Moifjellet vindkraftverk

Del B

B2: Miljø og samfunn fagrapporter

Mars 2025

Rev1 sendt til NVE april 2026

Statkraft

Statkraft Vind Utvikling DA har gjennomført konsekvensutredninger av Moifjellet vindkraftverk i henhold til utredningsprogrammet fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) 26. juni 2024, som er beskrevet i vedlegg 1 i del A av konsesjonssøknaden.

Denne delen av konsesjonssøknaden (del B) inneholder fagrapportene i sin helhet. Alle utredningene er utført av uavhengige konsulenter, som er oppsummert i tabell 6-1 i del A av konsesjonssøknaden. En oppsummering av utredningene finnes i kapittel 6 i del A av konsesjonssøknaden. Grunnet omfanget av fagrapportene er del B delt i to deler, en del som inneholder de tekniske rapportene og en del som inneholder miljø og samfunn fagrapportene. Miljø og samfunn fagrapportene er samlet i dette dokumentet, mens resterende er samlet i et separat dokument, *B1: Tekniske rapporter*. Videre er vedlegg til landskapsrapporten, på grunn av sin betydelige størrelse, presentert som et eget dokument. En oversikt er presentert i innholdsoversikten på neste side.

Konsekvensene er vurdert med utgangspunkt i et «0-alternativ» (dagens situasjon) som beskriver den antatte situasjonen i de berørte områdene dersom tiltaket ikke blir gjennomført.

Innholdsoversikt

B2: Miljørapporter (dette dokumentet)

- Vannmiljø og forurensing
- Kulturminner og kulturmiljø
- Lokalt og regionalt næringsliv
- Landbruk
- Mineralressurser
- Folkehelse
- Landskap
- Naturmangfold
- Friluftsliv
- Klimagassutslipp

Vedlegg

Et eget dokument med temakart fra konsesjonssøknaden del A er lagt ved som vedlegg.

Visualiseringer fra landskapsutredning

B3: Rapporter unntatt offentligheten:

Rapportene er unntatt offentlighet og sendt til NVE som en del av konsesjonssøknaden.

- Tematisk fagutredning fugl
- Kapasitet Moifjellet

Fagrapport:

Vannmiljø og forurensing

RAPPORT

Moifjellet vindkraftverk

OPPDRAGSGIVER

Statkraft

EMNE

Konsekvensutredning. Delrapport for vannmiljø og forurensning

DATO / REVISJON: 19.3.2025 / 01

DOKUMENTKODE: 10252119-01-RIM-RAP-005



Multiconsult

Forside: Øverst: Oslandsvatnet og omkringliggende områder. Nederst: Bekk som renner inn i Oslandsvatnet fra sør (Foto: Martin Due Hauge og Henrik Myreng, Multiconsult).

Foto, illustrasjoner og figurer i rapporten: Multiconsult om annet ikke er oppgitt.

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**Moifjellet vindkraftverk**	DOKUMENTKODE	10252119-01-RIM-RAP-005
EMNE	Konsekvensutredning av vannmiljø og forurensning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Statkraft**	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Henrik Myreng / Sunniva Buvarp
KOORDINATER	Sone: 32 Øst: 322924 Nord: 650336	ANSVARLIG ENHET	10101038 Vannmiljø
GNR./BNR./SNR.	Bjerkreim og Time kommuner		

01	19.3.2025	Revisjon etter tilbakemelding fra Statkraft	Sunniva Buvarp / Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
00	14.2.2025	Førstegangs oversendelse til oppdragsgiver	Sunniva Buvarp / Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

0 Sammendrag 6
0.1 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag 6
0.2 Alternativer som utredes 6
0.2.1 Alternativ 0 6
0.2.2 Alternativer for adkomstvei 6
0.2.3 Alternativer for nettilknytning 7
0.3 Konsekvensutredning 7
0.4 Midlertidige virkninger 8
0.5 Usikkerhet 8
0.6 Vurderinger etter særlovverk 9
0.6.1 Forholdet til naturmangfoldloven 9
0.6.2 Forholdet til vannressursloven 9
0.6.3 Forholdet til vannforskriften §12 9
0.6.4 Forholdet til lakse- og innlandsfiskeloven (forskrift om fysiske tiltak) 10
0.6.5 Forholdet til forurensningsloven 10
0.6.6 Forholdet til drikkevannsforskriften 10
0.6.7 Forholdet til rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag 11
0.7 Forslag til avbøtende tiltak og overvåkningsordninger 11
1 Bakgrunn og utredningskrav 13
1.1 Bakgrunn for prosjektet 13
1.2 Planområdet 13
1.3 Utredningskrav 15
2 Metode 16
2.1 Definisjoner og avgrensning 16
2.1.1 Definisjon av temaet vannmiljø og forurensning 16
2.1.2 Avgrensning mot andre fagtemaer 16
2.2 Fagkompetanse 17
2.3 Metodikk 17
3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer 17
3.1 Utbyggingsalternativer 17
3.2 Føringer og planer for området 18
3.2.1 Planer for området 18
3.2.2 Planer for vannområdet 2022-2027 19
3.3 Nullalternativ 20
3.4 Skadebegrensende tiltak i plan 20
3.5 Influensområdet 21
4 Kunnskapsgrunnlaget 23
4.1 Naturtyper i vann 23
4.2 Vernet natur 23
4.3 Fisk i ferskvann 23
4.4 Ferskvannsorganismer 24
4.5 Vannforekomster 27
4.5.1 Beskrivelse av dagens tilstand, jf. vannforskriften 28
4.6 Fremmede arter 29
4.7 Økosystemtjenester 29
4.8 Grunnforurensning 30
4.9 Forurensning 31
4.9.1 Arealer og resipienter som kan berøres 31
4.9.2 Forurensning i anleggsfasen 33
4.9.3 Forurensning i driftsfasen 36
5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder 41
5.1 Inndeling i delområder 41
5.2 Verdikart og delområder 42
5.3 Delområder med vannforekomster – påvirkning og konsekvens 45
5.3.1 Delområde VM1 Storrsheiåna bekkefelt 45
5.3.2 Delområde VM2 Innløpsbekker Hagavatnet nord 45
5.3.3 Delområde VM3 Innløpsbekker Hagavatnet sør 46

5.3.4 Delområde VM4 Innløpsbekker til Ognaelva 47
5.3.5 Delområde VM5 Ognaelva 47
5.3.6 Delområde VM6 Oslandsvatnet 48
5.3.7 Delområde VM7 Storrsheiåna Litlavatn - Røyslandsvatnet 49
5.3.8 Delområde VM8 Røyslandsvatnet 50
5.3.9 Delområde VM9 Hagavatnet 50
5.3.10 Delområde VM10 Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning 51
5.4 Delområder med registrerte eller verdsatte arter og funksjonsområder – påvirkning og konsekvens 52
5.4.1 Delområde VM11 Bekker og vannforekomster innenfor planområdet 52
5.4.2 Delområde VM12 Ogna 53
5.4.3 Delområde VM13 Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet med sidebekker 53
5.4.4 Delområde VM14 Hagavatnet og sidebekker 54
5.5 Sammenstilling av konsekvenser 56
5.6 Rangering av alternativer 57
5.7 Ytterligere skadebegrensende tiltak 57
5.8 Usikkerhet 58
5.8.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen 58
5.9 Vurderinger etter særlovverk, retningslinjer etc. 59
5.9.1 Forholdet til naturmangfoldloven 59
5.9.2 Forholdet til vannressursloven 59
5.9.3 Forholdet til vannforskriften §12 59
5.9.4 Forholdet til lakse- og innlandsfiskeloven (forskrift om fysiske tiltak) 60
5.9.5 Forholdet til forurensningsloven 60
5.9.6 Forholdet til drikkevannsforskriften 60
5.9.7 Forholdet til rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag 61
6 Overvåkningsordninger 61
6.1 Resipientovervåkning 61
6.2 Overvåkning av anleggsvann 61
7 Data i databaser 61
8 Referanser 62

Vedlegg

Vedlegg 1 – Rapport 10252119-01-RIM-RAP-006_Undersøkelser av vannmiljø - Moifjellet
Vedlegg 2 – Kartlegging av private drikkevannskilder
Vedlegg 3 – Notat 10252119-01-RIM-NOT-003_Undersøkelser av bisphenol A
Vedlegg 4 – Rapport fra DHI_Modellering av «worst case-utslipp» fra turbinvelt

0 Sammendrag

Denne rapporten inneholder en konsekvensutredning av temaene vannmiljø og forurensning. Utredningen av vannmiljø er gjort med hensyn til kravene i vannforskriften, påvirkning på akvatisk naturmangfold og hensynet til drikkevann.

Utredningen av forurensning er avgrenset til forurensninger som kan påvirke vannmiljø, og omfatter ikke støy, lysblink eller klimagasser.

0.1 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag

Det søkes om å etablere et vindkraftverk på Moifjellet i Bjerkreim og Time kommuner i Rogaland. Konsekvenser for naturmangfold utredes i henhold til plan- og utredningsprogrammet som er fastsatt av Bjerkreim kommune og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Jamfør krav i utredningsprogrammet er temaene vannmiljø og forurensning utredet iht. Miljødirketoratets veileder M-1941, og kunnskapsgrunnlaget er blitt vesentlig styrket gjennom feltkartlegging og prøvetaking.

Foreliggende kunnskapsgrunnlag vurderes som godt, da det er utført undersøkelser gjennom hele feltsesongen 2024 (mai-oktober). Undersøkelsene omfatter prøvetaking og kartlegging av biologiske og kjemiske parametere i elver og innsjøer.

Denne utredningen er utført av Multiconsult ved Sunniva Buvarp (Master naturforvaltning, NMBU), Henrik Myreng (Master økotoksikologi, NMBU) og Alexander Engebretsen (Master limnologi, NMBU).

0.2 Alternativer som utredes

Moifjellet vindkraftverk omfatter et planområde på totalt 16,9 km^2, fordelt på 16,7 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,2 km^2 i Time kommune, Rogaland fylke. Moifjellet vindkraftverk anslås å kunne romme 38 vindturbiner i størrelsesorden 6 – 8 MW med en totalhøyde opptil 200 meter. Internveier planlegges å utgjøre ca. 33 km, jordkabler vil anlegges i internveiene. Det vil bli anlagt transformatorstasjon, driftsbygg, masseuttak og midlertidige areal for rigg og mellomlagring.

0.2.1 Alternativ 0

I nullalternativet (referansealternativet) vil tiltaket Moifjellet vindkraftverk ikke gjennomføres. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Nullalternativet settes til likt med dagens miljøtilstand.

0.2.2 Alternativer for adkomstvei

Det er to alternativer for adkomstvei, fra vest i Time kommune eller fra nord i Bjerkreim kommune.

- Alternativ Time (1): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nordvest for planområdet. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Total lengde vil bli ca. 2,1 km frem til internveinettet.
- Alternativ Bjerkreim (2): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nord for planområdet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til Moi steinbrudd, like øst for Oslandsvatnet. Total lengde vil bli ca. 2,6 km frem til internveinettet.

0.2.3 Alternativer for nettilknytning

Nettilknytningen omsøkes i form av ei ny 132 kV kraftledning. Kraftledningen vil gå som luftledning fra en transformatorstasjon ved Svarteknut på Moifjellet og frem til Bjerkreim transformatorstasjon. Det er to alternativer som utredes:

- Alternativ 1 (vest): En trasé som går mot sørvest, vest for Nordresandfjell helt til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim vindkraftverk. Alternativet er 6 km langt.
- Alternativ 2 (øst): En trasé som går mot sørvest, mellom Heimresandfjell og Nordresandfjell helt til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim transformatorstasjon. Alternativet er 5 km langt. Alternativet er prioritert fordi det er kortest og dermed vil ha noe lavere kostnad.

0.3 Konsekvensutredning

Av varige konsekvenser medfører tiltaket hovedsakelig fragmentering av habitater ved bekkekrysninger. Det vil også være en midlertidig risiko for økt avrenning i anleggsfasen. Konsekvens for hvert delområde og samlet konsekvens for hvert alternativ er oppsummert i tabell 0-1.

Samlet konsekvens for tiltaket uansett alternativ er vurdert til noe negativ konsekvens. Foretrukket alternativ er adkomstvei i Time. For nettalternativene er forskjellene små, og justeringer/avbøtende tiltak kan endre på rekkefølgen. Det gjelder ikke for adkomstveialternativene. Adkomst fra Bjerkreim medfører en klart større påvirkning på vannmiljø enn adkomst fra Time, pga. behovet for inngrep i Oslandsvatnet og et lite tjern på Stigafjell. Summering av konsekvenser for delområder tilsier likevel at begge alternativer for adkomstvei skal settes som noe negativ konsekvens.

Simuleringer av turbinvelt i nedbørsfeltet til Hagavatnet (reservedrikkevannskilde) tilsier ubetydelig konsekvens for drikkevannskvaliteten. Simuleringene er gjort med svært konservative og usannsynlige antagelser.

Tabell 0-1. Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for delområder for alternativene for vannmiljø og forurensning. Delområder er merket med nummer og VF/AF. VF betyr vurdering etter vannforskriften og AF betyr vurdering av funksjonsområder for arter.

Delområder	**Alt. 0**	**Moifjellet vindkraftverk**			
		Alternativ Time (1)		**Alternativ Bjerkreim (2)**	
		Nett alt. 1 (vest)	**Nett alt. 2 (øst)**	**Nett alt. 1 (vest)**	**Nett alt. 2 (øst)**
VM1 Storrsheiåna bekkefelt	0	-	-	-	-
VM2 Innløpsbekker Hagavatn nord	0	0/-	0/-	0/-	0/-
VM3 Innløpsbekker Hagavatn sør	0	0	0	0	0
VM4 Innløpsbekker til Ognaelva	0	-	-	-	-
VM5 Ognaelva	0	-	-	-	-
VM6 Oslandsvatnet	0	0/-	0/-	--	--
VM7 Storrsheiåna Litlavatn - Røyslandsvatnet	0	0	0	0	0
VM8 Røyslandsvatnet	0	0	0	0	0
VM9 Hagavatnet	0	0	0	0	0

VM10 Fuglestadåne	0	0	0	0	0
VM11 bekker og vannforekomster Moifjellet	0	-	-	--	--
VM12 Ognaelva og sidebekker	0	-	-	-	-
VM13 Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet	0	-	-	--	--
VM14 Hagavatnet	0	0	0	0	0
Samlet vurdering	Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Alternativet har per definisjon ingen konsekvens.	Flest delområder med noe negativ konsekvens, og ett delområde med middels negativ konsekvens.	Flest delområder med noe negativ konsekvens, og ett delområde med middels negativ konsekvens.	Flere delområder med middels negativ konsekvens og ett delområde med alvorlig konsekvens.	Flere delområder med middels negativ konsekvens og ett delområde med alvorlig konsekvens.
Rangering	1	2	3	4	5
Begrunnelser for rangering	Ingen konsekvens for delområder. Ingen alternativer gir positiv konsekvens til delområder.	Rangert basert på antall delområder med konsekvens, og på antall mastepunkter. Det er færre mastepunkter i nett alt. 1 enn nett alt. 2.	Rangert basert på antall delområder med konsekvens, og på antall mastepunkter. Det er færre mastepunkter i nett alt. 1 enn nett alt. 2.	Rangert basert på antall delområder med konsekvens, og antall mastepunkter i nett alternativer. Det er færre mastepunkter i nett alt. 1 enn nett alt. 2.	Rangert basert på antall delområder med konsekvens, og antall mastepunkter i nett alternativer. Det er færre mastepunkter i nett alt. 1 enn nett alt. 2.

0.4 Midlertidige virkninger

Midlertidig anleggsvirksomhet vil skje i nedbørsfeltene til vannforekomstene på planområdet. Risikoen for negativ påvirkning på øvrige vannforekomster i influensområdet vil være knyttet til ev. transport av forurensning til nedstrøms vannforekomster.

I vurdering av konsekvens fra forurensning er det lagt til grunn at normale avbøtende tiltak i anleggsfasen blir gjennomført. I henhold til forurensningsloven er tiltakshavere pliktige til å minimere forurensning til ytre miljø.

0.5 Usikkerhet

Kunnskapsgrunnlaget for vannmiljø og forurensning vurderes som godt/tilstrekkelig. Vannforekomstene er generelt er lite påvirket av lokale utslipp og negative påvirkere, og undersøkelsen som ble utført i 2024 gir et godt bilde av vannkjemi, bunndyrfauna og funksjonsområder for fisk.

I løpet av 2024 er det etablert et godt datagrunnlag for vannmiljø, som delvis indikerer noe bedre tilstand enn det som er den offisielle klassifiseringen i Vann-nett. Dersom tilstandsklassifisering av vannforekomster skal gjøres med høy grad av sikkerhet, kreves det flere år med overvåkning, og det er derfor en usikkerhet knyttet til den mest korrekte klassifiseringen for enkelte vannforekomster. Datagrunnlaget i prosjektets overvåkningsstasjoner er imidlertid godt egnet til å måle ev. fremtidige

endringer i stasjonene. En oppgradering av tilstanden fra moderat til god, som vil være aktuelt utfra foreliggende data, vil medføre en verdiøkning fra stor til svært stor verdi for vannforekomstene dette gjelder.

0.6 Vurderinger etter særlovverk

0.6.1 Forholdet til naturmangfoldloven

Denne utredningen tilfredsstiller § 8 (kunnskapsgrunnlaget) i naturmangfoldloven. Det er allikevel noe usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget, spesielt for de registrerte vannforekomstene i Vann-Nett, da flere av disse har lite datagrunnlag til vurdering av økologisk og kjemisk tilstand.

Vurderingene gjort i utredningen er basert på eksisterende kunnskap og supplert med faglige vurderinger. Etter vår vurdering er datagrunnlaget, til tross for enkelte mangler, tilstrekkelig for å understøtte vurdering av tiltakets påvirkning, og § 9 føre-var-prinsippet kommer derfor ikke til bruk.

I henhold til § 10 om økosystemtilnærming og samlet belastning, skal konsekvensene av tiltaket vurderes i sammenheng med andre pågående og planlagte tiltak. Vannforekomstene i området er allerede belastet av bekkelukkinger, diffus avrenning fra landbruk og forsuring. I tillegg er regionen i stor grad utbygd til vindkraft.

Alternativet med adkomstvei fra Bjerkreim medfører store inngrep i svært lite tjern på Stigafjell. Dette tjernet er ikke registrert som en vannforekomst, er høyst sannsynlig fisketomt, og har ikke fastsatte miljømål etter vannforskriften. I henhold til DN-Håndbok 13 vil dette tjernet defineres som *Naturlig fisketomme innsjøer og tjern*. DN-Håndbok 13 setter imidlertid ikke noen verdi på naturtypen. Arter av bunndyr og plankton må undersøkes dersom dette alternativet for adkomst blir realisert. Det må også avklares med NVE og miljømyndigheter hvordan saksgang for et ev. inngrep i tjernet skal være.

Basert på en vurdering av den samlede belastningen, er vannforekomstene i planområdet i liten til ingen grad påvirket av andre tiltak. Anleggsarbeid forventes å gi en midlertidig øking i samlet belastning på vannmiljø i influensområdet. Etter anleggsperioden vil ikke utbygging forverre den samlede belastningen mht. sur nedbør eller landbruk som er de mest sentrale påvirkningene.

Tiltakshaver er ansvarlig for skadebegrensende tiltak, hvor § 11 (kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver) og § 12 (miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder, samt lokalisering) skal ivaretas.

0.6.2 Forholdet til vannressursloven

I henhold til § 11 i vannressursloven skal det «*langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes et begrenset naturlig vegetasjonsbelte som motvirker avrenning og gir levested for planter og dyr».*

Konsekvensene av tiltaket vurderes å kunne komme i konflikt med § 11 i vannressursloven, der veiutlegg krysser bekker eller går inn i kantsonen langs vann. Det må søkes om dispensasjon fra § 11 til Statsforvalteren.

I henhold til § 16 har allmennheten rådighet over vassdrag. Det forventes ikke at vannforekomster vil forringes slik at det begrenser allmennhetens bruk av selve vassdragene. Konsekvenser for friluftsliv og rekreasjon er vurdert under deltema friluftsliv.

0.6.3 Forholdet til vannforskriften §12

I henhold til veiledning til bruk av forskriften § 12 skal det:

«Vurderes hvordan de ulike alternativene påvirker miljøkvalitetsstandarder, medfører forringelse eller påvirker måloppnåelsen for vann, hvor vannforskriften §§ 4-8 nedfeller miljømålene for vannforekomster. (…) Det er kun forringelser der man går fra en klasse til en annen som innebærer en «forringelse» i bestemmelsens forstand, og som medfører at virksomheten må vurderes etter § 12.»

Rundskrivet *Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis, T-2/16*, gir en tematisk gjennomgang av de særlig viktige nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet som skal legges til grunn ved vurdering av planforslag og tiltak og innsigelser mot disse. Rundskrivet er ikke en uttømmende gjennomgang av alle forhold som kan gi grunnlag for innsigelse på miljøområdet. Rundskrivet angir at innsigelse skal vurderes når planforslaget vil komme i konflikt med kravene i vannforskriften § 12 for å tillate ny aktivitet og nye inngrep i strid med miljømålene.

Jamfør § 4. Miljømål for overflatevann i vannforskriften, skal tilstanden i overflatevann beskyttes mot forringelse og forbedres med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand.

Konsekvensene av tiltaket etter vannforskriften vurderes ikke å medføre forringelse av miljøtilstanden i vannforekomstene, og etter Multiconsults mening kommer ikke § 12 til anvendelse.

0.6.4 Forholdet til lakse- og innlandsfiskeloven (forskrift om fysiske tiltak)

I henhold til § 1 i forskrift om fysiske tiltak er det forbud å sette i verk fysiske tiltak i vassdrag som kan medføre fare for forringelse av produksjonsmuligheter for fisk. Forbudet gjelder ikke dersom tiltaket krever konsesjon etter vassdragsreguleringsloven eller vannressursloven.

Det må søkes Fylkeskommunen om tillatelse til fysiske tiltak i vassdrag i forbindelse med utbygging av vindkraftverket.

0.6.5 Forholdet til forurensningsloven

Vindkraftverk i drift regnes å ha et begrenset utslippspotensial (1), og det må skilles mellom utslipp som oppstår pga. selve utbyggingen, dvs. forurensning som typisk er relatert til anleggsarbeid, og utslipp som skjer i driftsfasen. Basert på eksisterende kunnskap om forurensning fra vindkraftverk, er Miljødirektoratets vurdering at driftsutslipp fra vindkraftverk er av så begrenset karakter at det ikke kreves tillatelse etter forurensingsloven § 11. Det vises til forurensningsloven § 8 tredje ledd.

Behovet for å søke utslippstillatelse etter forurensningsloven § 11 for anleggsarbeid må vurderes. Vurderingen må baseres på en miljørisikovurdering som utføres når arbeidet er detaljert nærmere.

Ved behov for utfylling i Oslandsvatnet, må det søkes om tillatelse fra Statsforvalter. Vanlige lovverk som benyttes for denne typen saker er forurensningsforskriften kapittel 22 eller forurensningsloven § 11.

0.6.6 Forholdet til drikkevannsforskriften

Statkraft har opprettet dialog og har vært i møter med IVAR og Mattilsynet ang. hensynet til reservedrikkevannskilden – Hagavatnet. Multiconsult har kartlagt private drikkevannskilder i influensområdet (vedlegg 2).

Veilederen til drikkevannsforskriften § 4 utdyper forbud mot å forurense drikkevann med bl.a. følgende:

«Direkte og indirekte forurensing av det ferdige drikkevannet er forbudt. Forbudet gjelder for alle, og dette gjør denne bestemmelsen annerledes enn de andre bestemmelsene i forskriften som retter seg

mot enten vannverkseier, kommune eller fylkeskommune. Forurensning av drikkevannet er forbudt, også uten at det er presisert nærmere i noe annet regelverk (2).

Hagavatnet og tilhørende nedbørsfelt er båndlagt og klausulert med forbud mot bygging. Dette er regulert gjennom hensynssone i kommunens arealdel. Formelt vil et kommunalt planvedtak om utbygging gjelde foran restriksjonene hjemlet i drikkevannsforskriften. Mattilsynet har presisert i sitt høringssvar at en slik endring skal godkjennes av Mattilsynet og at det er vannverkseier som må fremme en søknad om dette.

0.6.7 Forholdet til rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag

Retningslinjenes virkeområde gjelder følgende avgrensning: «*vassdragsbeltet, dvs. hovedelver, sideelver, større bekker, sjøer og tjern og et område på inntil 100 meters bredde langs sidene av disse (…) andre deler av nedbørsfeltet som det er faglig dokumentert at har betydning for vassdragets verneverdi».*

Tiltaket er ikke planlagt innenfor avgrensningen til de vernede vassdragene, og anses ikke å komme i konflikt med vernegrunnlaget.

0.7 Forslag til avbøtende tiltak og overvåkningsordninger

Anleggsfase:

- Arbeider i vassdrag bør utføres i perioden juli-midten av september, for å unngå den sårbare perioden for fisk (gyting i september/oktober til yngelen svømmer opp fra grusen i mai/juni)
- Anleggsveier som krysser bekker/vassdrag må etableres på en måte som minimerer erosjon og ødeleggelser av kantsoner og bunnsubstrat. Ved behov for midlertidig rørlegging av bekker for eksempel ved krysningsbehov må vandringsmulighetene for relevant biota opprettholdes
- I tråd med vannressursloven om å bevare kantsoner i vassdrag med årssikker vannføring, må ikke kantvegetasjonen fjernes, da vegetasjonen reduserer risiko for tilslamming og tap av habitater
- Deponi og annen lagring legges minst 40-50 m fra bekker/elver eller vannkilder
- Det må utarbeides en beredskapsplan som ivaretar uhellsutslipp av olje og kjemikalier til vann
- Oljelenser bør være tilgjengelige når det arbeides i nedslagsfelt for reservedrikkevann og ved en ev. utfylling i Oslandsvatnet
- Feltobservasjoner tilsier at det er mulig å sette ut siltgardiner i stilleflytende parter (tjern/høl) i bekkefeltene som drenerer til Hagavatnet.
- Det må etableres fordrøyning og bunnfelling av partikler for anleggsvann som slippes ut. pH-justering må vurderes ved utslipp av basisk vann fra byggegrop
- Riggområder må etableres med tette oppsamlingssystemer for olje, kjemikalier etc.
- Det må stilles krav til beredskap, rutiner og utstyr ved uhellsutslipp (absorbenter, lenser)

Driftsfase:

- Alle turbiner skal driftes på sikker måte med rutinemessig vedlikehold
- Hver turbin skal ha innvendig oppsamlingsvolum for eventuelle utslipp/lekkasjer av olje eller kjemikalier

- Jevnlig tilsyn og kontroll for å kontrollere å raskt avdekke feil som kan medføre forurensningsfare
- Varslingssystemer ved plutselig fall i hydraulikkolje- eller kjølevæskeinnhold
- Vurdere bruk av biologisk nedbrytbare oljer ved turbiner som plasseres i nærhet av resipienter. Nedbrytbare olje reduserer miljørisiko, men kan ha andre tungtveiende ulemper.

1 Bakgrunn og utredningskrav

1.1 Bakgrunn for prosjektet

NVE forventer i sin langsiktige kraftmarkedsanalyse (3) et økt kraftforbruk i Norge fram mot 2040 på 191 TWh eller ca. 40 %. Det økte forbruket forventes dekt gjennom utbygging av store mengder solkraft, landvind og havvind i Norge og i Europa.

I juni 2005 ble det meldt oppstart for et «Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk» med et planområde på 11,9 km^2. NVE ga konsesjon i desember 2009, i en felles behandling av syv vindkraftsøknader i samme region. Av de øvrige fikk tre konsesjon og tre fikk avslag. For Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk reduserte NVE planområdet og maksimal installert effekt i forhold til konsesjonssøknaden, og ga vilkår om bl.a. for- og etterundersøkelser for hubro og trekkende rovfugl. Det var omsøkt inntil 180 MW for 57 turbiner, NVE reduserte til 150 MW, tilsvarende 47-48 turbiner.

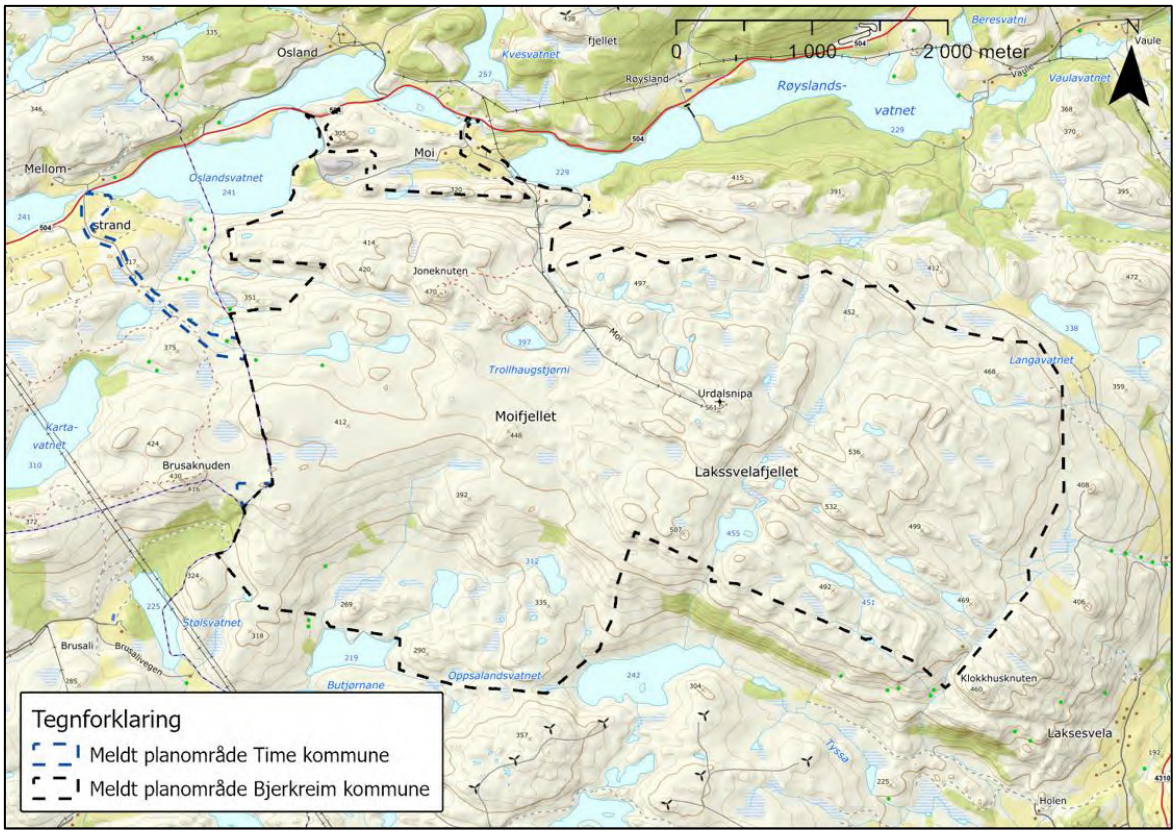
NVEs konsesjonsvedtak ble påklaget for alle de syv vindkraftverkene. I juli 2012, etter klagebehandling, valgte Olje- og energidepartementet OED ikke å gi konsesjon til Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk.

Statkraft er Europas største leverandør av fornybar energi gjennom vannkraft, vindkraft og solkraft, og har en ambisjon om å bidra til å levere fornybar energi. Statkraft mener at et Moifjellet vindkraftverk vil ha store fordeler ut ifra en teknisk-økonomisk vurdering, og kan gi et samfunnsmessig viktig bidrag til å dekke opp noe av behovet for mer fornybar kraft i Norge og Europa. Samtidig vil flere av innvendingene mot prosjektet som førte til avslag i 2012 fortsatt gjelder.

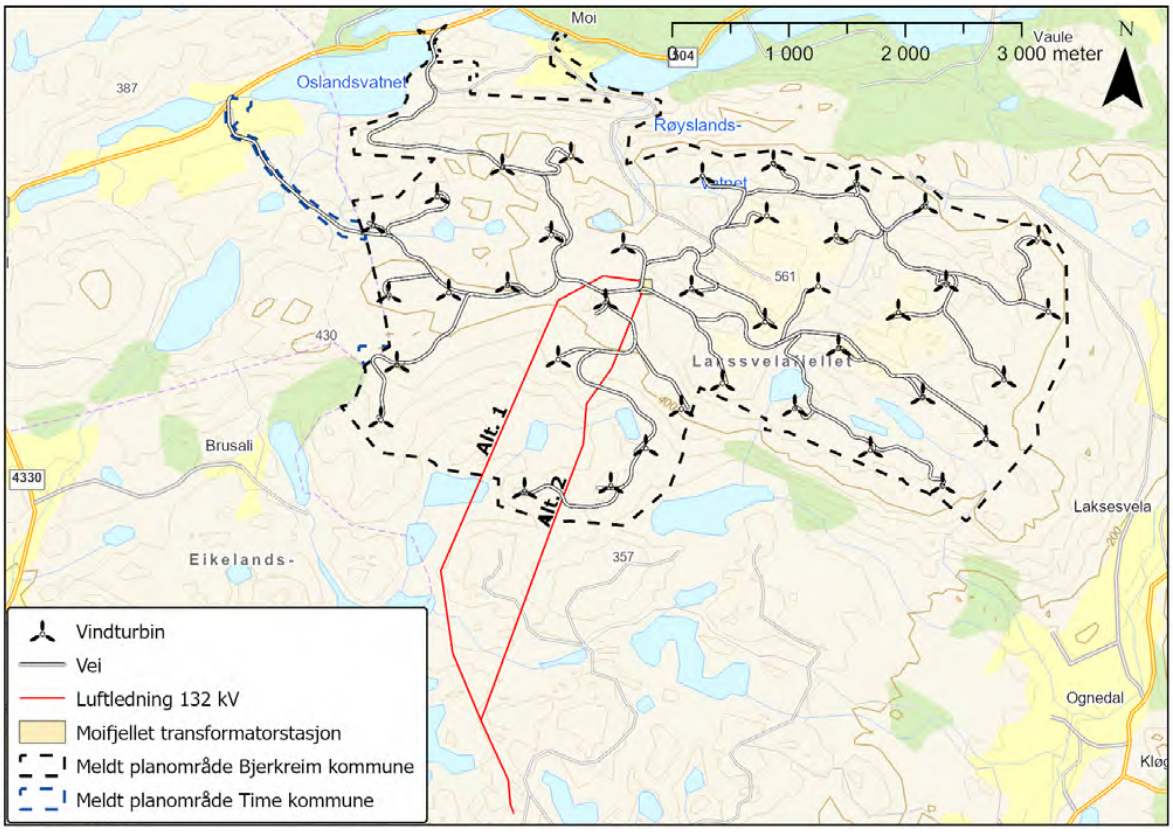
Statkraft har på grunnlag av ny kunnskap siden 2012, og en ny konsekvensutredning, forsøkt å finne en oppdatert utbyggingsløsning der fordelene klart overstiger ulempene, slik at planmyndigheten stadfester en områderegulering og konsesjonsmyndigheten innvilger konsesjon. En positiv holdning fra kommune og grunneiere står sentralt når Statkraft har valgt å starte prosessen for et mulig nytt vindkraftverk på Moifjellet.

1.2 Planområdet

Tiltaket Moifjellet vindkraftverk omfatter et planområde på totalt 16,8 km^2, fordelt på 16,7 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,2 km^2 i Time kommune, Rogaland fylke. Figur 1-1 viser et kart over planområdet. I tillegg er det to alternativer til framføring av luftledninger for 132 kV (Figur 1-2) Traséen vil være Moifjellet transformatorstasjon – Nordresandfjell – Bjerkreim transformatorstasjon. Traséen krever et ryddebelte på 30 m. Alternativ 1 som ligger lengst vest er foretrukket alternativ.



Figur 1-1. Kart over planområdet.



Figur 1-2. Alternativer for 132 kV kraftledning til Bjerkreim transformatorstasjon i sør.

1.3 Utredningskrav

Konsekvenser utredes i henhold til et utredningsprogram som er fastsatt av Bjerkreim kommune (4) og NVE (5). Kravene for fagtema vannmiljø og forurensning beskrevet som vist i Tabell 1-1.

Tabell 1-1. Krav til utredning og metode for vannmiljø og forurensning. Det er en betydelig overlapp mellom utredningskrav i kommunens og NVEs programmer. Fra kommunens planprogram er punkter som er relevante mht. forurensning og vannmiljø tatt inn fra kapitlet «Forurensning og drikkevannskilde, samt andre farer».

Utredningskrav NVE, Kap. 4.8	**Utredningskrav** • Kartfeste arealer som kan påvirkes ved avrenning fra sprengning og masseforflytning ved utbygging av tiltaket, eller ved utslipp av olje og andre kjemikalier. • Kartlegge alle vannverk, enkeltbrønner og avsatte reservevannkilder, med tilhørende nedbørsfelt, som kan påvirkes ved avrenning og vise disse på kart. • Vurdere sannsynlighet for forurensning for både utbyggings- og driftsfase. Det skal også beskrives hvordan mulig forurensning kan påvirke beiteområder for husdyr og vilt, samt fisk. • Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke drikkevannskilder med tilhørende nedbørsfelt. • Oppsummere kunnskapsgrunnlaget om mikroplastslitasje fra vindturbiner og beskrive konsekvenser av slik slitasje. **Metode** • Eiere/drivere av vannverk, reservevannkilder og enkeltbrønner, kommunen og Mattilsynet skal kontaktes i forbindelse med utredningen. • Informasjon om dagens bruk av plan- og influensområdet og tiltaksplaner for vannområdene skal innhentes. Kilder som Vann-Nett, Miljødirektoratets kartløsning Vannmiljø og kommunens egen kartløsning kan benyttes.
Utredningskrav NVE, Kap. 4.9	**Utredningskrav** • Beskrive dagens bruk av tiltaks- og influensområdet og tiltaksplaner for berørte vannområder, og det skal vurderes virkninger for vassdrag med hensyn på miljømål, miljøtilstand (jf. vannforskriften), allmennhetens bruk (jf. vannressursloven) og produksjonsmulighetene for fisk eller andre ferskvannsorganismer (jf. forskrift om fysiske tiltak i vassdrag). Utredningen skal ha hovedfokus på vassdragsdeler hvor det planlegges veikryssing eller parallelføring med vei inntil vassdrag, samt vassdragsstrenger nedstrøms disse. • Beskrive dagens bruk av plan- og influensområdet og tiltaksplaner for berørte vannområder, og vurdere virkninger for vassdrag. • Vurdere om tiltaket kan være i konflikt med allmenne interesser knyttet til Bjerkreimsvassdraget og Fuglestadåna. **Metode** • Utredningen skal gjøres iht. M-1941. Eksisterende kunnskap skal i nødvendig grad suppleres med ny kartlegging og prøvetaking. Det skal etableres et fysisk/kjemisk sammenligningsgrunnlag før utbygging i de potensielt berørte vassdragene. Det skal prøvefiskes etter fisk og tas bunndyrprøver i vassdrag som planlegges krysset med vei.
Utredningskrav Bjerkreim kommune	**Utredningskrav** • Tiltakshaver må vurdere sannsynligheten for utslipp av mikroplast/plastfibre og olje fra turbinene og ev. bruk av avisingsvæske, og belyse hvilke konsekvenser dette kan medføre, både ved oppføring, i driftsperioden og ved demontering. • Det tillates ikke utslipp til drikkevannskilde. Eiere/drivere av vannverket, kommunen og Mattilsynet skal kontaktes i forbindelse med utredningen av om tiltaket vil medføre utslipp. Kommunen ber om at hensynet til foreliggende klausuleringer også ta tas med i utredningen, og at det klargjøres om det er behov for å reforhandle disse. • Muligheten for at turbinblad knekker/faller av må inngå i konsekvensutredningen.

2 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) (6) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives metodikken i fagrapporten og fagkompetansen som ligger til grunn.

Konsekvensutredningen er utført iht. Miljødirektoratets veileder M-1941.

Metoder som er benyttet for feltundersøkelser er basert på veileder til vannforskriften; 02-2018, Klassifisering av miljøtilstanden i vann (7). Detaljerte metoder for de forskjellige undersøkelsene og vurderingene er beskrevet i de respektive fagrapportene.

2.1 Definisjoner og avgrensning

2.1.1 Definisjon av temaet vannmiljø og forurensning

Vannmiljø er en samlebetegnelse for naturtyper og arter i vann og økologisk og kjemisk tilstand på vannforekomster, i henhold til vannforskriften. Temaet vannmiljø skal vurderes etter tre verdikriterier, jf. M-1941: Påvirkning på vannforekomster, jf. vannforskriften, naturtyper etter HB13 eller HB19 og arter med økologiske funksjonsområder.

Forurensningsloven § 6 angir en nokså vid definisjon av forurensningsbegrepet:

"Tilførsel av fast stoff, væske eller gass til luft, vann eller i grunnen, som er eller kan være til skade eller ulempe for miljøet."

Ifølge forurensningsloven omfatter begrepet forurensning også: Støy, rystelser, lys, annen stråling samt påvirkning av temperaturen som er, eller kan være til skade eller ulempe for miljøet.

I denne rapporten er forurensning avgrenset til å gjelde fast stoff og væske som kan spres til vann og grunn. Andre relevante forurensninger, som støy, lys og klimagassutslipp, er ikke inkludert.

2.1.2 Avgrensning mot andre fagtemaer

I en konsekvensutredning skal konsekvenser telles kun én gang. Innholdet i fagtema vannmiljø ligger tett på andre fagtemaer som blir utredet i prosjektet, og beskrivelse av avgrensning mot disse fremgår i dette kapittelet. Avgrensningen er basert på retningslinjer for grensesetting i M-1941, og det som er ansett som hensiktsmessig i å plassere under fagtema vannmiljø og forurensning.

Grunnforurensning

Grunnforurensning behandles ikke som eget tema i denne konsekvensutredningen, men vurdering av faren for avrenning fra forurenset grunn inngår i vurderinger av vannkvalitet.

Jamfør veileder M-1941 er det kun et fåtall områder og lokaliteter hvor grunnforurensningen er så krevende at forurenset grunn skal ha en egen konsekvensutredning i planfasen. Opprydding og håndtering av forurenset grunn er som oftest dekket av forurensningsforskriften kapittel 2.

Naturmangfold

Naturmangfold på land er utredet under fagtema naturmangfold. Amfibier oppholder seg både i vann og på land. Det er valgt å utrede amfibier under naturmangfold på land.

Friluftsliv

Bruk av vann i friluftsøyemed (som f.eks. bading, fritidsfiske) inngår under fagtema friluftsliv. Vann som opplevelseselement med tanke på rekreasjon inngår også under tema friluftsliv.

2.2 Fagkompetanse

Kartlegginger og utredninger er utført av Multiconsults rådgivere som vist i Tabell 2-1. Rapportering og utredning er utført av Sunniva Buvarp, Alexander Engebretsen og Henrik Myreng.

Tabell 2-1. Fagkompetanse og bidrag til utredningen.

Navn	Fagkompetanse	Feltdager
Sunniva Buvarp	MSc. naturforvaltning, NMBU	10
Rakel Bjørngaard	MSc. ferskvannsbiologi, NMBU	4
Anette Oppistov	MSc. naturforvaltning, Nord Universitet	4
Martin Due Hauge	Bachelor biologi, Høgskolen i Agder	10
Jonas Atterås	MSc. fornybar energi, NMBU	5
Mads Trulssen	MSc. geologi	5
Alexander Engebretsen	MSc. limnologi	5
Henrik Myreng	MSc. økotoksikologi	5

2.3 Metodikk

Utredningen for tema vannmiljø og naturmangfold i vann er utført etter metodikk beskrevet i veileder M-1941, Miljødirektoratets tverrsektorielle veileder for konsekvensutredning på klima- og miljøtema (8). Utredninger av ikke-prissatte tema er etter veileder M-1941 basert på en standardisert og systematisk prosedyre for å gjøre vurderinger, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive, forståelige og etterprøvbare.

Innledningsvis i fagrapporten er planforslaget/tiltaket, nullalternativet og alternativer som skal utredes presentert. Alternativene (inkludert nullalternativet) er gjennom utredningsprosessen sammenlignet og rangert med hensyn til hvilke virkninger de vil få på utredningstemaet. Prosedyren for dette starter med etablering av et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag og definering av influensområdet og delområder.

For en utfyllende beskrivelse av detaljerte metoder vises det til M-1941.

I vurdering av konsekvens fra forurensning er det lagt til grunn at normale avbøtende tiltak i anleggsfasen blir gjennomført. I henhold til forurensningsloven er tiltakshavere pliktige til å minimere forurensning til ytre miljø.

Konsekvensen for arter og funksjonsområder er vurdert med en forutsetning om at vandringsveier opprettholdes, jf. føringer i forskrift om fysiske tiltak i vassdrag.

3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer

3.1 Utbyggingsalternativer

Moifjellet vindkraftverk er meldt med et planområde på totalt 16,8 km^2, fordelt på 16,7 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,2 km^2 i Time kommune, Rogaland fylke. Lokasjonen er valgt på bakgrunn av

gode vindforhold, moderat terrengkompleksitet, relativt korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt en positiv holdning fra berørte kommuner og grunneiere. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Eksempelutlegget som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter følgende arealinngrep:

- To alternativer til adkomstvei Time og Bjerkreim, med lengder på hhv. 2,1 og 2,6 km.
    - Alternativ Time (1): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nordvest for planområde. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Total lengde vil bli ca. 2,1 km fram til internveinettet.
    - Alternativ Bjerkreim (2): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nord for planområdet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til Moi brudd og massetak, like øst for Oslandsvatnet. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fra internveinettet.
- Internveier med lengde på ca. 33 km
- Trettiåtte vindturbiner med inntil 200 m totalhøyde med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner til ny Moifjellet transformatorstasjon vest for Urdalsnipa
- Sentral transformatorstasjon og driftsbygg på felles tomt på Moifjellet
- To alternative ca. 5 km lange traséer for nettilknytning i luftledning fra ny Moifjellet transformatorstasjon til eksisterende Bjerkreim transformatorstasjon, som må utvides med en ny transformator. Traséene krever et ryddebelte på 30 m.
    - Alternativ 1 (vest): En trasé som går mot sørvest, vest for Nordresandfjell helt til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim vindkraftverk. Alternativet er 6 km lang.
    - Alternativ 2 (øst): En trasé som går mot sørvest, mellom Heimresandfjell og Nordresandfjell helt til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim transformatorstasjon. Alternativet er 5 km lang. Alternativet er prioritert fordi det er kortest og dermed vil ha noe lavere kostnad.
- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser. Disse vil lukkes og revegeteres i den grad de ikke inngår i varige anlegg.
- Midlertidige arealer for rigg og mellomlagring av komponenter. Dette vil være midlertidige arealer som enten samordnes med arealer til varig bruk, tilbakeføres eller legges på allerede opparbeidete arealer utenfor planområdet. Dette avklares i detaljplan.

Totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til ca. 680 dekar (ca. 4 % av planområdet) og ca. 370 dekar (ca. 2,2 % av planområdet) vil være permanent opparbeidet areal i driftsfasen.

3.2 Føringer og planer for området

3.2.1 Planer for området

Planområdet og mye av omlandet er i hovedsak utlagt til LNFR i gjeldende planer. Det er en reguleringsplan for et steinbrudd i drift («Moi brudd og massetak») nord i planområdet i Bjerkreim kommune som adkomstveien for alternativ Bjerkreim går igjennom. Det er også en reguleringsplan for et avsluttet grustak («Masseuttak ved Oslandsvatnet») nord på planområdet i Time kommune. I

Time kommune har arealdelen satt av et større areal for masseuttak ved Oslandsvatnet enn det som per i dag er regulert. Planområdet for Moifjellet vindkraftverk berører også reguleringsplan for Fv504, som atkomstvei alternativ 1 - Time starter fra. Det er hensynssoner i plan for drikkevannskilden Hagavatnet med nedbørfelt som berører sørvestre del av planområdet. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til fremtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det to reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

3.2.2 Planer for vannområdet 2022-2027

For Rogaland vannregion foreligger det regional vannforvaltningsplan og tiltaksprogram for perioden 2022-2027 (9) (10).

Planens tiltak som er foreslått for vannforekomstene i influensområdet på Moifjellet er vist i tabell 3-1.

Sur nedbør trekkes frem som en regional problemstilling, selv om påvirkningen i dag er størst i de sydlige delene av vannregionen. Kalking vil gjennomføres i samsvar med plan og med midler fra Miljødirektoratet. Tiltaksplanen omfatter videre kalking av Ogna.

Tabell 3-1. Planer for vannområdet 2022-2027. Informasjonen er hentet fra Vann-Nett.

Vannforekomster på planområdet og i influensområdet	**Tiltak i planperioden 2022-2027, implementert fra regionale planer**			
	Påvirkning	**Tiltakstype**	**Status**	**Unntak**
Storrsheiåna bekkefelt (ID: 027-330-R)	Ingen data			
Innløpsbekker Hagavatnet nord (ID: 027-103-R)	Sur nedbør	Internasjonale avtaler (Gøteborgprotokollen)	Pågår, MDir er ansvarlig	§9 - Utsatt frist pga naturforhold
Innløpsbekker til Ognaelva (ID: 027-90-R)	Sur nedbør	Internasjonale avtaler (Gøteborgprotokollen)	Foreslått, MDir er ansvarlig	§9 - Utsatt frist pga naturforhold
Innløpsbekker Hagavatnet sør (ID: 027-102-R)	Sur nedbør	Internasjonale avtaler (Gøteborgprotokollen)	Pågår, MDir er ansvarlig	§9 - Utsatt frist pga naturforhold
Oslandsvatnet (ID: 027-20546-L)	Sur nedbør	Internasjonale avtaler (Gøteborgprotokollen)	Pågår, MDir er ansvarlig	Ingen
Ognaelva (ID: 027-88-R)	Diffus avrenning fra fulldyrket mark	Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel. Tilsyn etter forskrift om gjødselvarer mv av organisk opphav. Kontroll av gjødslingsplan og plantevernjournal	Pågår	Ingen
	Fysisk endring grunnet jordbrukstiltak	Biotoptiltak vegetasjonssoner, supplerende. Utlegging av gytegrus	Foreslått	Ingen
	Fysisk endring grunnet flomverk og forbygninger	Biotoptiltak restaurering, supplerende	Foreslått	Ingen
	Diffus - sur nedbør	Kalking/silikatbehandling	Pågår	Ingen

Hagvatnet (ID: 027-1543-L)	Sur nedbør	Internasjonale avtaler (Gøteborgprotokollen)	Pågår, MDir er ansvarlig	§9 - Utsatt frist pga naturforhold
Storrsheiåna Litlavatn – Røyslandsvatnet (ID: 027-329-R)	Ingen data			
Røyslandsvatnet (ID: 027-20545-L)	Ingen data			
Fuglestandåne oppstrøms anadrom strekning (ID: 027-367-R)	Fysisk endring grunnet jordbrukstiltak	Biotoptiltak vegetasjonssoner, supplerende	Foreslått	Ingen
	Fysisk endring grunnet flomverk og forbygninger	Biotoptiltak vegetasjonssoner, supplerende	Foreslått	Ingen
	Fysisk endring grunnet flomverk og forbygninger	Fjerne vandringshinder, supplerende	Foreslått	Ingen

3.3 Nullalternativ

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert, iht. tidsplanen er dette i 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført.

Klassifiseringer av dagens tilstand for vann og vassdrag i influensområdet er sammenstilt i Tabell 2-1 og kapittel 6 i vedlegg 1. Kort oppsummert er tilstanden mht. forurensning fra lokale kilder jevnt over god. I 2024 ble det målt liten tilførsel av næringssalter i stasjonene som ble undersøkt, med unntak av to bekkestasjoner (Moi10 og Moi14) samt innhold av nitrogen i moderat tilstand i Oslandsvatnet.

Vanntypen i influensområdet er kalkfattig eller svært kalkfattig, og de økologiske parameterne viser varierende grad av forsuringspåvirkning. Influensområdet har likevel som helhet funksjonelle fiskehabitater og en bunndyrfauna som ser ut til å variere rundt grensen mellom god og moderat tilstand. Situasjonen mht. langtransportert forurensning (eksempelvis forsuring og PFAS) vil ikke påvirkes hverken i nullalternativet eller av en utbygging.

Planene for influensområdet innebærer begrenset aktivitet med potensiell påvirkning på vannmiljø, og det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygging på planområdet for Moifjellet vindkraftverk. Det er ikke funnet planer som med lovlighet kan forventes å forringe tilstanden til vannforekomster i influensområdet.

Det forventes heller ikke registrerbare endringer på vannkvalitet og akvatisk artsmangfold fra i dag til 2030 som følge av klimaendringer.

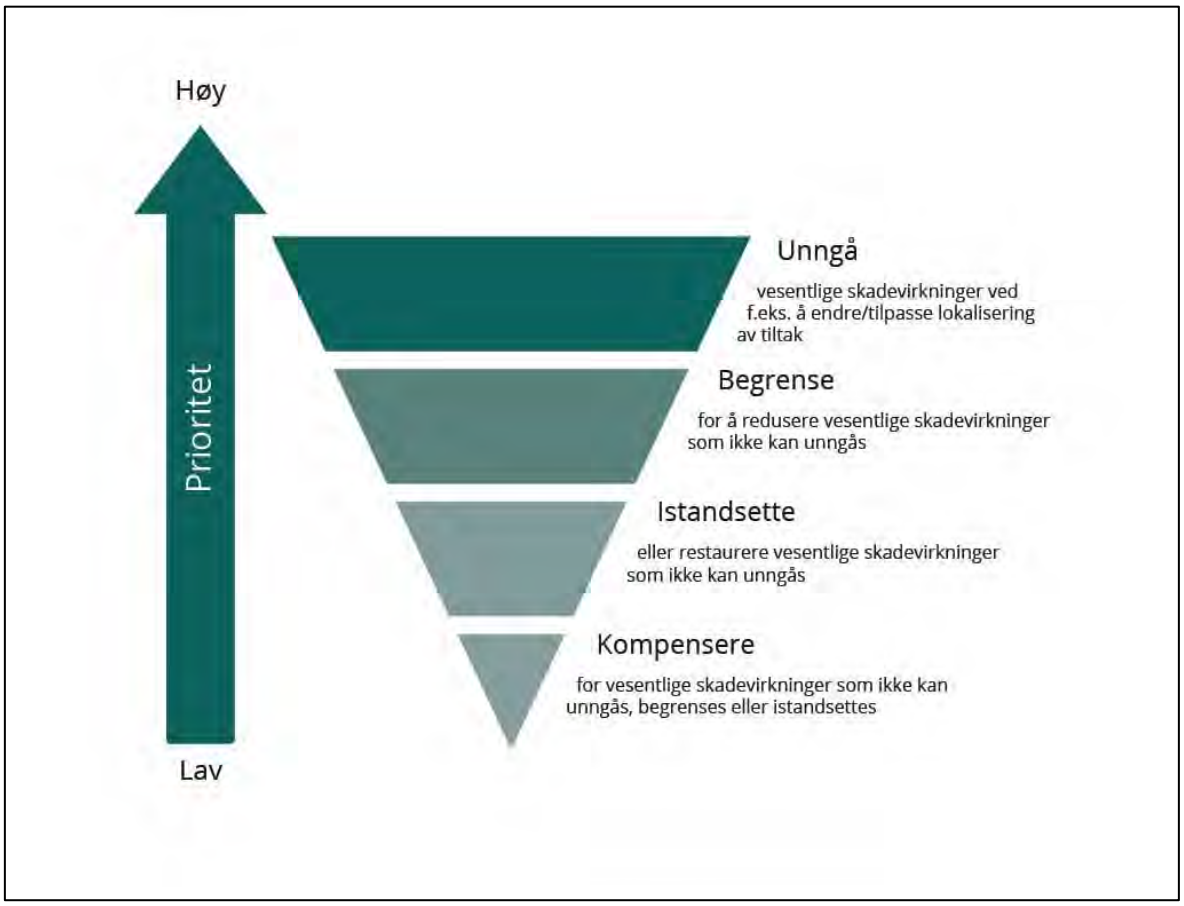
Nullalternativet settes likt med dagens miljøtilstand.

3.4 Skadebegrensende tiltak i plan

Forskrift om konsekvensutredninger stiller krav til hvordan skadevirkninger av et tiltak skal forebygges. Konsekvensutredningen skal «beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompensere for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen». Det er en forutsetning at de skadebegrensende tiltakene som presenteres er *relevante* og *realistiske* jf. § 19. Tiltakshierarkiet (figur 3-1) skal ligge til grunn ved vurdering av skadebegrensende tiltak.

I dette prosjektet inngår følgende skadebegrensende tiltak for vannmiljø i plan:

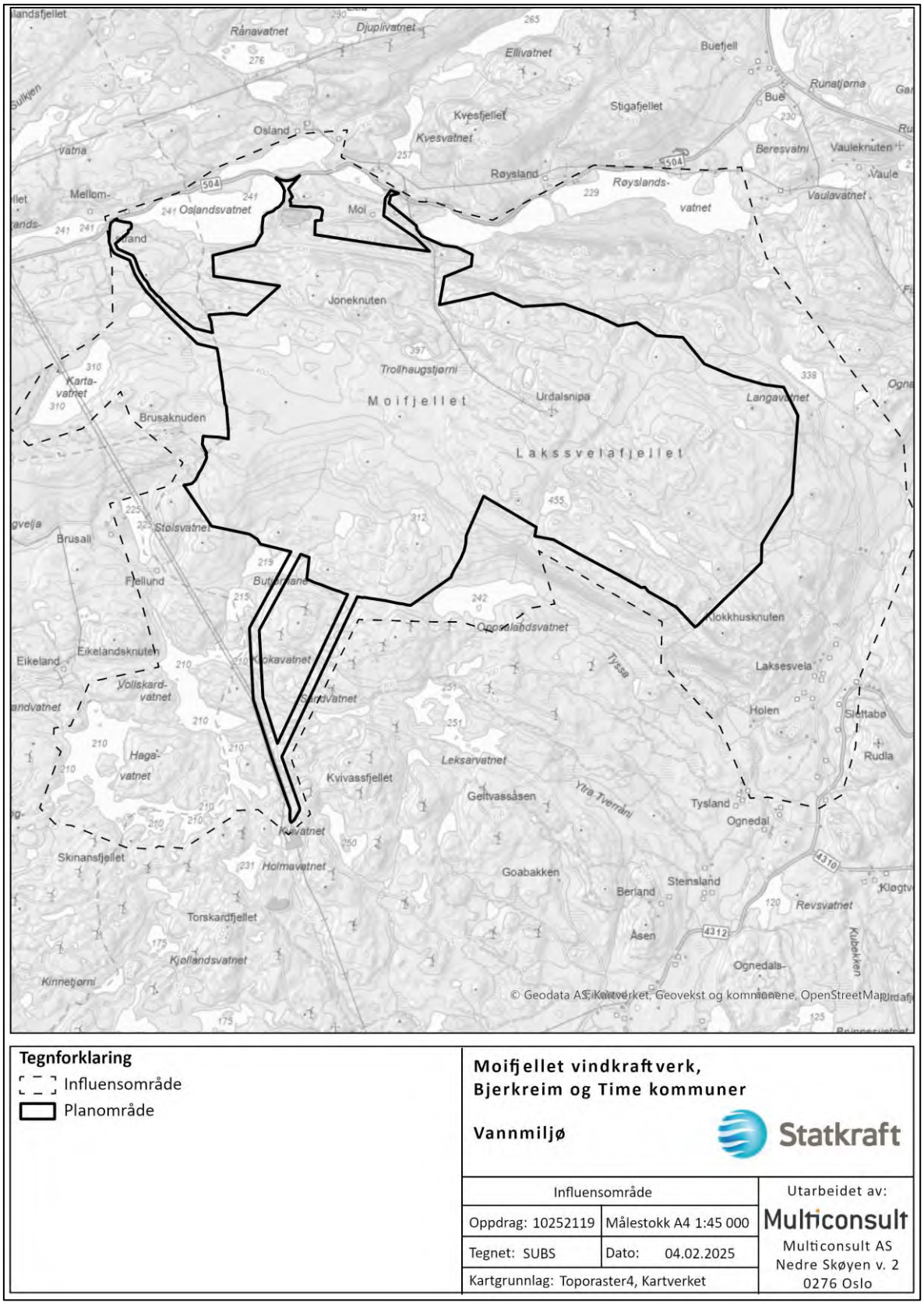
Massetak, veiutlegg og transformatorstasjon er plassert best mulig for å unngå påvirkning på vannmiljø.



Figur 3-1. Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei (8).

3.5 Influensområdet

Influensområdet er vist på kart i figur 3-2.



Figur 3-2. Kart over planområdet og influensområdet (utredningsområdet).

4 Kunnskapsgrunnlaget

For mer detaljerte beskrivelser vedr. innhenting av kunnskapsgrunnlag i dette prosjektet, vises det til vedlegg 1-4. I dette kapitlet oppsummeres de viktigste resultatene samt informasjon fra databaser og rapporter.

4.1 Naturtyper i vann

Kunnskapen om naturtyper i influensområdet er basert på søk av naturtyper kartlagt etter DN-håndbok 13 i Naturbase 31.10.2024 (11). Det er ingen registrerte naturtyper i ferskvann innenfor influensområdet. Generelt er naturtyper i ferskvann i liten grad kartlagt nasjonalt, da metodikken NiN Limnisk fremdeles er under utvikling.

4.2 Vernet natur

Bjerkreimvassdraget er vernet. Deler av verneområdet er innenfor planområdet. Vassdraget er vernet da det er et anbefalt typevassdrag i sørvestlige Norge. Vassdraget har et forgrenet elvesystem med store vann som er en del av et variert landskap preget av berggrunn og løsmasser. Viktige naturmangfoldselementer inkluderer elveløpsformer, isavsmeltningsformer, skredformer, botanikk, fuglefauna, landfauna og vannfauna. Området har og store kulturminneverdier og er viktig for friluftsliv (12).

Fuglestadåna er også vernet, på grunnlag av vassdragets kystnære beliggenhet på Jæren. Vassdraget utgjør sentrale deler av et variert og særpreget landskap som strekker seg fra heiområdet innenfor kysten og til utløpet i havet. Viktige naturmangfoldselementer inkluderer kystprosesser, elveløpsformer, botanikk, fuglefauna, landfauna og vannfauna. Området har og store kulturminneverdier og er viktig for friluftsliv (13).

4.3 Fisk i ferskvann

Kunnskapsgrunnlaget om fisk i ferskvann er basert på søk i Artskart 31.10.2024 (14), NINA-rapport (15), og feltundersøkelser gjennomført i oktober 2024. Det er gjort både elfiskeundersøkelser og prøvefiske ved feltarbeid i oktober 2024. Flere av bekkene registrert under bekkefeltene i Vann-Nett, er svært små vannsig hvor det ikke er hensiktsmessig å gjennomføre elfiske. Slike små bekkesig har ustabil vannføring, og dermed svært begrensede eller temporære funksjonsområder, og liten evne til å holde på fisk. Se Figur 4-1 med punkter for elfiske og prøvefiske.

Den rødlistede arten ål (EN) er registrert i Hagavatn, Oslandsvatnet, Røyslandsvatnet og Ognaelva. Registreringene i Ognaelva er fra 2016, Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet er fra 1970 og 1987, mens de resterende registreringene er registrert 1918. Det ble ikke registrert ål ved feltarbeid i Ognaelva. Åleforekomster legges likevel til grunn i verdisetting av delområder, da de ikke kan utelukkes.

Andre registreringer av fisk innenfor tiltaksområdet og influensområdet er vist i tabell 4-1.

Tabell 4-1. Oversikt over ferskvannsfisk som er registrert i influensområdet.

Art (fauna)	Kategori	Beskrivelse	Reg. dato	Lokalitet
Ørret	LC	Registreringer fra artsdatabanken.	1984, 1987, 1993	Guritjørn, Trollhaugstjørni, Syltretjørn og Butjørnane
Ørret	LC	Informasjon fra grunneiere		Guritjørn og Legetjørn
Ørret	LC	Registrert/observert under feltarbeid	Oktober 2024	Ogna, utløpsbekk i Trollhaugstjørni, tilløpsbekk til Oslandsvatnet, bekkefelt oppstrøms Hagavatnet, flere ikke navngitte bekker.
Laks	NT	Registrert under feltarbeid	Oktober 2024	Ogna
Ål	EN	Registreringer fra artsdatabanken, og NINA-rapport (15)	1918, 1970, 1987, 2005, 2016	Hagavatn, Oslandsvatnet, Røyslandsvatnet og Ognaelva.

4.4 Ferskvannsorganismer

Informasjon om ferskvannsorganismer er fra bunndyrsprøvetaking i mai og oktober 2024, elvemuslingdatabasen og observasjoner i felt.

Bunndyrundersøkelser ble gjennomført i perioden 21.-23. mai 2024 og 22.-24 oktober 2024. Se kart over prøvepunkter i Figur 4-1, samt oversikt over prøveresultater i tabell 4-2. Full tilstandsrapport er vist i vedlegg 1. En overordnet vurdering tilsier at tilstanden for bunndyr er rundt grensen mellom god og moderat.

Tabell 4-2. Bunndyrprøveresultater fra Moifjellet, stasjoner MOIB1-4. V=vår, H=høst.

Gruppe	MOIB1		MOIB2		MOIB3		MOIB4	
	V	H	V	H	V	H	V	H
Fåbørstemark	65	1	193	33	80		16	
Vannmidd	65		1	1			41	65
Biller	3	65	332	32	6	134	9	1
Tovinger	2341	394	4618	2414	838	3339	760	5451
Døgnfluer	7	193	7	268	25	2	5	717
Øyenstikkere					1			
Steinfluer	69	75	1	189	26	659	0	78
Vårfluer	45	28	154	137	258	137	70	140
Nematoder					16			
Antall individer	2595	756	5306	3074	1250	9780	901	6452
Antall taxa	17	18	19	18	14	11	11	18
Antall EPT-taxa	10	9	10	11	7	7	4	11
RAMI	3,66	4,00	4,14	4,05	2,57	2,56	2,00	2,55
ASPT	5,50	6,00	5,64	6,13	6,18	6,40	5,29	6,25

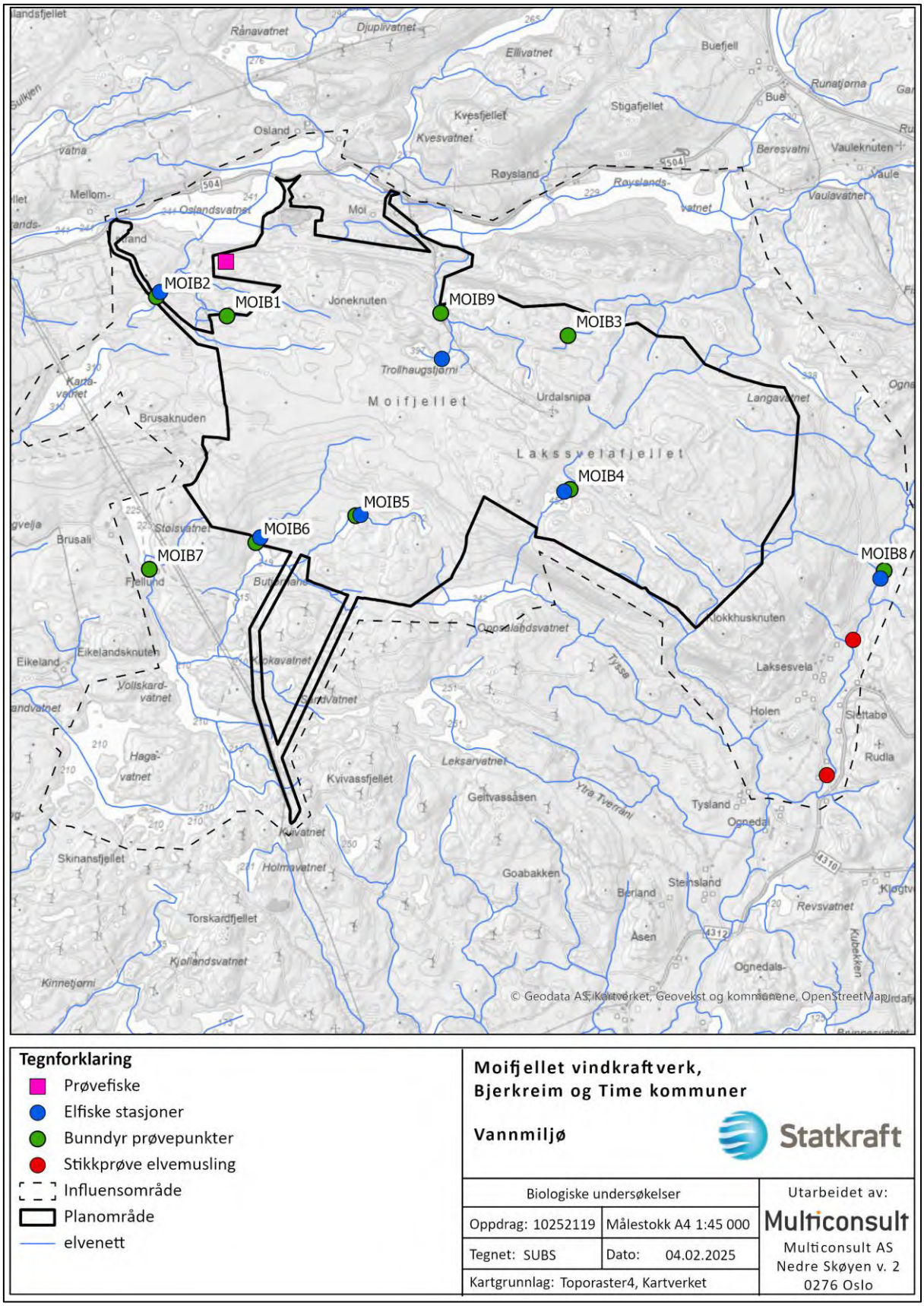
Tabell 4-3. Bunndyrprøveresultater fra Moifjellet, stasjoner MOIB5-9. Det bemerkes at det kun er tatt prøver i stasjon MOIB9 høsten 2024. V=vår, H=høst.

Gruppe	MOIB5		MOIB6		MOIB7		MOIB8		MOIB9*
	V	H	V	H	V	H	V	H	H
Fåbørstemark	96	49	17	17	193	49	34	1	22
Vannmidd	65	16	1		1	1	49	1	
Biller	2	16	20	1	523	473	0	29	13
Tovinger	872	969	1041	354	3334	171	1123	202	222
Døgnfluer	5	5	383	172	332	120	153	797	11
Teger							1		
Steinfluer	124	87	37	71	288	606	6	174	57
Vårfluer	24	79	96	36	217	335	8	34	30
Muslinger					5	20			
Nematoder	16								
Antall individer	1204	1221	1595	651	4893	1776	1374	1238	355
Antall taxa	18	19	14	17	24	27	15	17	16
Antall EPT-taxa	8	12	9	12	15	17	9	10	11
RAMI	3,11	3,16	5,39	3,76	5,75	4,44	7,03	4,45	3,60
ASPT	5,92	6,21	5,83	6,31	6,50	6,26	5,56	6,14	6,29

*Kun prøvetatt høsten 2024.

Det er registrert elvemusling i elva Ogna. Det er påvist elvemusling i strekningen mellom Ualand og Rabalia, både oppstrøms og nedstrøms kraftstasjonen ved Hetland, samt oppstrøms Øvrabøvatnet (16). Disse strekningene ligger utenfor influensområdet. Det ble i 1997 gjort undersøkelser i Steinslandsbekken, som har tilløp til Ogna, men det ble ikke påvist elvemusling (17).

Det ble ved feltarbeidet i oktober gjort stikkprøver med vannkikkert, hvor hver strekning ble undersøkt i ett minutt for elvemusling. Det ble gjort stikkprøver fra stasjon MOIB8 og nedstrøms i Ogna (se punkter for stikkprøver i figur 4-1). Det ble ikke gjort noen observasjoner av elvemusling ved stikkprøvene. Det påpekes midlertid at undersøkelser av elvemusling bør foregå på sensommeren da muslingene er mest synlig i substratet. Stikkprøveundersøkelser ble gjennomført i oktober, noe som kan ha påvirket resultatet. Elvemuslingen i Ogna spres via laks, og forekomst av en god laksebestand er viktig for rekruttering av elvemusling.



Tegnforklaring

- Prøvefiske
- Elfiske stasjoner
- Bunndyr prøvepunkter
- Stikkprøve elvemusling
- Influensområde
- Planområde
- elvenett

Moifjellet vindkraftverk, Bjerkreim og Time kommuner

Vannmiljø

Statkraft

Biologiske undersøkelser		Utarbeidet av:
Oppdrag: 10252119	Målestokk A4 1:45 000	Multiconsult
Tegnet: SUBS	Dato: 04.02.2025	Multiconsult AS Nedre Skøyen v. 2 0276 Oslo
Kartgrunnlag: Toporaster4, Kartverket		

Figur 4-1. Kart over stasjoner for biologiske undersøkelser.

4.5 Vannforekomster

Vannforekomster er definert i Miljødirektoratets database Vann-nett. Det er gjort søk i Vann-nett (18), Vannmiljø (19) og Artskart (20). Nedbørsfelter er vurdert med NVEs verktøy i NEVINA (21) og med verktøyet Scalgo. Tabell 4-4 viser en sammenstilling av registreringer fra Vann-nett, Vannmiljø og Artskart. Informasjon om habitater og elvemusling i Ogna er funnet i rapporter fra LFI (22) og NINA (16).

Tabell 4-4. Sammenstilling av informasjon fra Vann-nett (18) om vannforekomster på planområdet og i influensområdet.

Vannforekomster på planområdet	**Økologisk tilstand (presisjon)**	**Kjemisk tilstand (presisjon)**	**Prøve-punkter i Vannmiljø**	**Datagrunnlag i Vann-nett**	**Registreringer i Artskart (Reg.år)**
Storrsheiåna bekkefelt (ID: 027-330-R) Nasjonal vanntype: R202d Anadrom fisk: nei	Moderat (M)	God (M)	Ja	Økologisk tilstand er satt utfra én påvirkningsanalyse og biologisk undersøkelse i nabovannforekomsten.	Ørret (1994)
Innløpsbekker Hagavatnet nord (ID: 027-103-R) Nasjonal vanntype: R202d Anadrom fisk: nei	God (M)	Udefinert	Nei	Svært mangelfullt / ingen data	Ørret (2015)
Innløpsbekker til Ognaelva (ID: 027-90-R) Nasjonal vanntype: R105 Anadrom fisk: nei	Moderat (H)	Udefinert	Ja	Svært mangelfullt i planområdet. Vassdraget kalkes med doserer på Eikeland. En stasjon ved utløp Langavatnet, der data > 20 år gamle.	Ørret (1998)
Vannforekomster i influensområdet					
Innløpsbekker Hagavatnet sør (ID: 027-102-R)	Moderat (L)	Udefinert	Nei	Økologisk tilstand er satt utfra lokal kunnskap	-
Oslandsvatnet (ID: 027-20546-L) Nasjonal vanntype: L305 Anadrom fisk: nei	Moderat (L)	Udefinert	Ja	Mangelfullt, data fra 1970 og en prøve av kalsium, alkalitet og pH i 2011	Ål og ørret (1987)
Ognaelva (ID: 027-88-R) Nasjonal vanntype: R105 Anadrom fisk: nei	God (H)	Udefinert	Ja	Flere rapporter, hovedsakelig undersøkelser av fisk og elvemusling	Ål, ørret og laks (2020)
Hagvatnet (ID: 027-1543-L) Nasjonal vanntype: L302d Anadrom fisk: nei	Moderat (L)	Udefinert	Ja	Data på forsuringsovervåkning fra 1980 og 90-tallet	Ål (1918), ørret, røye (1995)
Storrsheiåna Litlavatn – Røyslandsvatnet (ID: 027-329-R) Nasjonal vanntype: R202d Anadrom fisk: nei	God (H)	Udefinert	Ja	En stasjon med overvåkning av kalkede vassdrag	-
Røyslandsvatnet (ID: 027-20545-L)	God (M)	Udefinert	Ja	Forsuringsovervåkning av NIVA fra 2019	Ål (1970), ørret (2010), røye (1993)

Fuglestandåne oppstrøms anadrom strekning (ID: 027-367-R)	Moderat (M)	Udefinert	Nei	Tilstanden er satt ut ifra kjemiske målinger nederst i bekkefeltet. Det er sannsynlig at den økologiske tilstanden er bedre høyere i vassdraget enn målingene tilsier.	Ørret, røye, sik (1994)

4.5.1 Beskrivelse av dagens tilstand, jf. vannforskriften

Tabell 4-5 viser en oppsummering av tilstanden, basert på undersøkelsen utført i 2024. For vannforekomstene på planområdet vurderes dette som et mer oppdatert og dekkende datasett enn registreringene i Vann-nett. Vann-netts klassifisering er i hovedsak basert på data fra områder lengre nedstrøms, og stasjonene som ble undersøkt i 2024 gir derfor et verdifullt supplement.

Resultatene fra 2024 gir ikke tilstrekkelig grunn til å overprøve tilstandsklassifiseringen i Vann-nett, men de gir et mer nyansert bilde. Innad i alle bekkefelter vil det stort sett være en viss variasjon mellom bekkestrengene og forskjellige habitater. Jamfør veileder 02:2018 benyttes prinsippet om at «verste parameter styrer», og dette gjør at bekkefelter i sin helhet kan få nedgradert tilstanden pga. resultater fra et begrenset antall bekkestrenger i vannforekomsten.

Vassdragene i influensområdet regnes som forsuringsutsatte, men resultatene fra 2024 indikerer ikke spesielt store forsuringsproblemer. RAMI-indeksen for bunndyr viser i hovedsak god tilstand, og det er ikke påvist høye nivåer av labilt aluminium. I 2024 tyder resultatene på at Hagavatnet er i god tilstand i stedet for moderat, som angitt i Vann-nett.

Datasettet fra 2024 gir et godt underlag for å måle ev. endringer som følge av utbygging.

Tre stasjoner (Moi1, Moi13 og Moi14) ble undersøkt for mikroplast og bisphenol A. Det ble ikke påvist plasttyper som forbindes med vindturbiner i noen av vannprøvene. Det ble heller ikke påvist bisphenol A over laboratoriets rapporteringsgrense på 0,1 µg/L. Innholdet av bisphenol A i disse stasjonene var dermed <15 ganger lavere enn miljøkvalitetsstandarden, og prøvestasjonene er i god tilstand mht. bisphenol A.

Undersøkelser av PFAS i vann og jord i Moi1, Moi13 og Moi14, samt i tre referansestasjoner i regionen, viser PFOS i moderat tilstand i vannprøvene fra alle undersøkte stasjoner. Det er ikke forskjell i tilstandsklassifiseringen av PFOS mellom referansestasjonene og stasjonene på Moifjellet. Resultatene fra jordprøver overholder både gjeldende og foreslått normverdi for PFOS i alle prøver. Resultatene viser det som kan forventes utfra kjent kunnskap om PFAS-spredning; PFAS gjenfinnes så å si overalt, ettersom stoffene spres globalt og medfører diffus forurensning. Vi har valgt å synliggjøre påvirkningen fra PFAS i en egen kolonne i Tabell 4-5, da PFAS-problematikk er av en annen karakter enn forurensning som primært stammer fra lokal påvirkning og anleggsarbeider.

Tabell 4-5. Oppsummering av tilstanden for de forskjellige undersøkte parameterne i elver og bekker. Tilstanden er markert med fargekodene som benyttes i veileder 02:2018. Blå = svært god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand, rød = svært dårlig tilstand.

Vannforekomst	Stasjon	Økologisk tilstand		Støtteparametere til økologisk tilstand					Kjemisk tilstand	
		Bunndyr		tot-P	tot-N	VRS*	pH	LAI	Prioriterte stoffer	Prioriterte stoffer, inkl. PFAS
		RAMI	ASPT							
Storrsheiåna bekkefelt (ID: 027-330-R)	Moi1	-	-	3,6	146		6,0	7,8		
	MoiB1	3,83	5,75	-	-	-	-	-	-	-
	Moi2	-	-	5,0	650		5,2	25,0		-
	MoiB2	4,09	5,89	-	-	-	-	-	-	-
	MoiB3	2,57	6,29	-	-	-	-	-	-	-
	Moi3 /MoiB9	3,60	6,29	5,0	155		5,7	19,8		-
	Moi9	-	-	5,0	148		5,8	12,8		-
Innløpsbekker til Ognaelva (ID: 027-90-R)	Moi7	-	-	2,5	993		5,7	20,4		-
	Moi8/MoiB4	2,28	5,77	4,0	140		5,6	12,7		-
	Moi10	-	-	4,2	732		6,6	3,0		-
	Moi12	-	-	4,1	156		5,8	9,6		-
Ognaelva (ID: 027-88-R)	Moi11/MoiB8	5,74	5,85	5,9	280		6,3	3,8		-
Innløpsbekker Hagavatnet nord (ID: 027-103-R)	Moi13	-	-	3,5	139		6,0	3,6		
	Moi14/MoiB7	5,10	6,38	12,6	292		6,5	7,8		
	MoiB5	3,14	6,07	-	-	-	-	-	-	-
	MoiB6	4,58	6,07	-	-	-	-	-	-	-

*Vannregionspesifikke stoffer

Tabell 4-6. Oppsummering av tilstanden for de forskjellige undersøkte parameterne i innsjøene. Tilstanden er markert med fargekodene som benyttes i veileder 02:2018. Blå = svært god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand, rød = svært dårlig tilstand.

Vannforekomst	Stasjon / Innsjø	Økologisk tilstand		Støtteparametere			
		Plante-plankton	Siktedyp	tot-P	tot-N	pH	LAI
Hagvatnet (ID: 027-1543-L)	Hagavatnet1	0,91	6,8	2,5	246,7	6,07	3,9
	Hagavatnet2	0,81	5,8	4,3	213,3	6,23	4,0
Oslandsvatnet (ID: 027-20546-L)	Oslandsvatnet	0,78	5,7	4,9	408,3	6,86	2,7

4.6 Fremmede arter

Eksisterende kunnskap er basert på søk i Artsdatabanken 31.10.2024 (14).

Det er ikke registrert fremmedarter med tilknytning til ferskvann innenfor influensområdet.

4.7 Økosystemtjenester

Det finnes ikke noen standardisert metode for å vurdere økosystemtjenester på reguleringsplannivå (23). Det er derfor gjort en enkel, skjønnsmessig vurdering av hvilke økosystemtjenester vannmiljøet i influensområdet gir.

Økosystemtjenester fra vann og vassdrag er delt inn i forsynende, regulerende, støttende og kulturelle tjenester for å synliggjøre funksjonen. Det er valgt ut de tjenestene som vurderes som mest relevante, men det er ikke utført en innbyrdes rangering av viktigheten.

Tabell 4-7. Økosystemtjenestene fra vannmiljøet i influensområdet.

Overordnet funksjon	Økosystemtjeneste	Beskrivelse
Regulerende tjeneste	Klimaregulering	Vann absorberer og lagrer varme, påvirker lokalt klima
	Vannrensing	Våtområder, bekker og elver filtrerer næringsstoffer, forurensning og sedimenter
	Avrenning til vann- og vassdrag / flomdemping	Våtmarksområdene kan holde mye vann/fungere som store vannmagasin og fungerer som flomdempere.
	Erosjonsbeskyttelse	Skog og vegetasjon langs elva binder jorda slik at erosjon går saktere.
	Sykdomskontroll	Naturlige prosesser regulerer bakterier og parasitter i vann
Forsynende tjeneste	Drikkevann	Essensiell tjeneste for de som er tilknyttet drikkevannskilden
	Vanning til jordbruk	Sikrer produksjon av mat og dyrefor
Støttende tjeneste	Habitater	Skog, eng, våtmark, ferskvannssystemer innenfor et lite område gir stor variasjon i artssammensetning.
	Vannets og næringsstoffers kretsløp	Vann sikrer transport av næringsstoffer og forbinder økosystemer
Kulturelle tjenester/ Opplevelses- og kunnskapstjenester	Friluftsliv og fiske	Opphold ute i naturen er viktig for både psykisk og fysisk helse. Fiske og funksjonelle vassdrag med akvatisk liv er en svært integrert del av norsk turtradisjon
	Estetikk	Vann, vassdrag og blågrønne strukturer gir naturopplevelser og øker trivsel

4.8 Grunnforurensning

Normverdiene i forurensningsforskriften kapittel 2 definerer hva som forstås med forurenset grunn (24). Løsmasser med innhold av stoffer over normverdi regnes som forurenset masse. I tillegg anses berg med syredannende potensial som forurenset grunn.

Jamfør veileder M-1941 vil opprydding av forurenset grunn oftest være ivaretatt gjennom forurensningsforskriften, og skal da håndteres i forbindelse med byggesaken. Det er kun et fåtall områder og lokaliteter hvor forurensningen er så krevende at forurenset grunn skal konsekvensutredes i planfasen.

Det er ikke registrert lokaliteter med forurenset grunn på planområdet. Nærmeste registrerte lokalitet er et kommunalt deponi på Vaule (Figur 4-2). Multiconsult er ikke kjent med at bergartene på planområdet assosieres med høye nivåer av tungmetaller eller høyt sulfidinnhold. I Stavanger-regionen har fyllitter forhøyet bakgrunnsnivå av arsen og må også vurderes mht. syredannende potensial, men det er ikke registrert fyllitt på planområdet (25).

Terrenginngrep forventes derfor å skje i ikke-forurenset grunn.

Frem til internveiene på planområdene passerer de to alternativene for adkomstveier imidlertid innmark og områder med potensielt forurensende aktivitet ved Moi brudd og massetak. Etter Multiconsults vurdering bør det vurderes å gjøre supplerende undersøkelser av masser som blir berørt av terrenginngrep langs disse veitraséene. Erfaringsmessig er det ofte noe uregistrerte grunnforurensning i områder der det har vært aktivitet. Under terrenginngrep er det derfor viktig å ha tilstrekkelig grunnlag til å sikre korrekt massehåndtering.



Figur 4-2. Kartutsnitt fra Miljødirektoratets database Grunnforurensning. Gul trekant ved Vaule angir nærmeste registrerte grunnforurensningslokalitet.

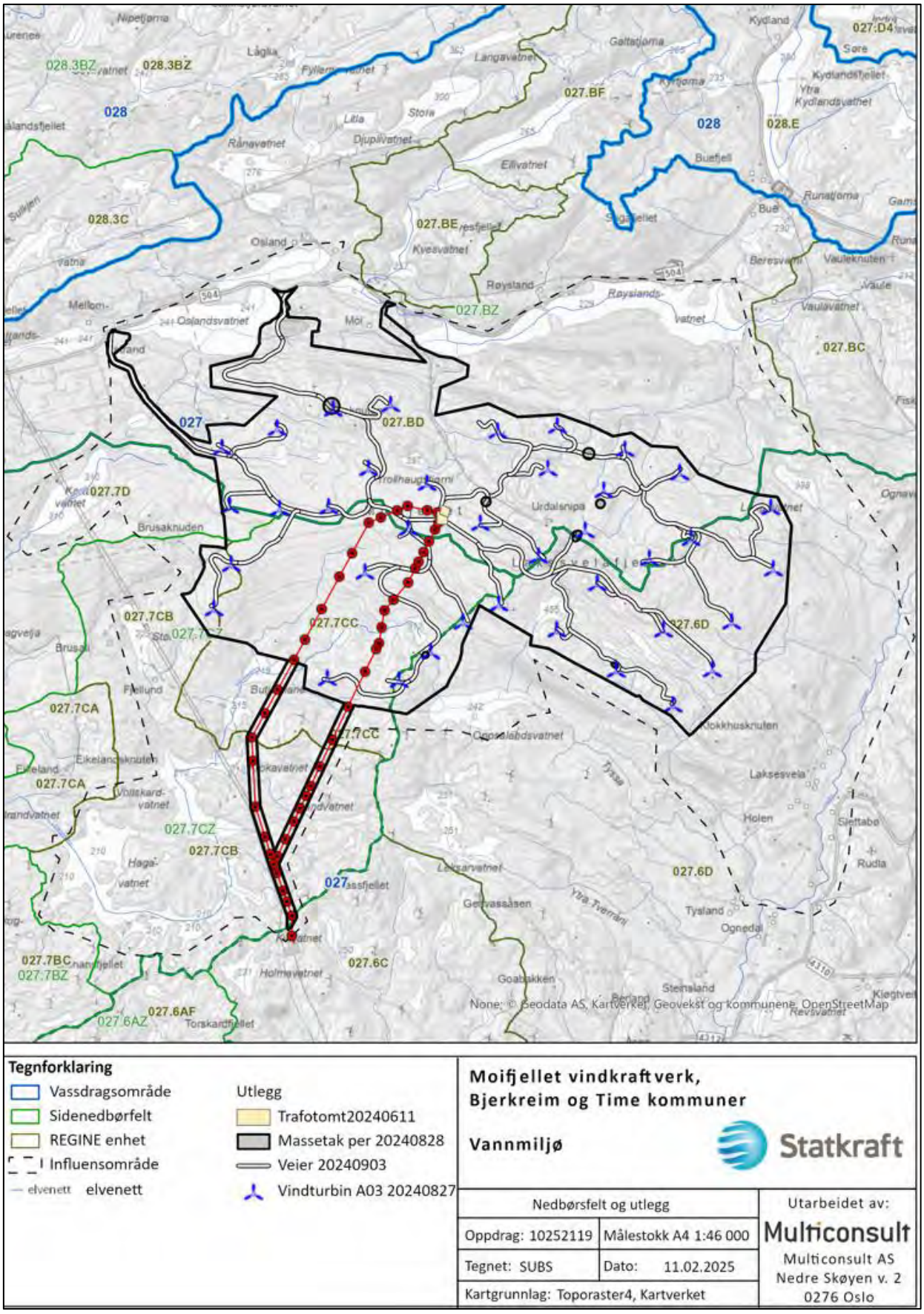
4.9 Forurensning

For kilder som er sitert vises det til referanselisten i kapittel 8. Informasjon om oljelekkasjer under normal drift er gitt av Statkraft, og er basert på registeringer under deres vedlikehold av vindkraftverk.

4.9.1 Arealer og resipienter som kan berøres

Figur 4-3 viser plasseringer av veier, turbiner, massetak og transformatorstasjon sammen med nedbørsfelter fra NVE. Anleggsrelatert forurensning (f.eks. nitrogen og partikler) kan berøre alle vannforekomster på planområdet. Påvirkning på vannforekomstene nedstrøms planområdet, men innenfor influensområdet, betinger transport med bekkefelter. Transportretninger i nedbørsfeltene har tre hovedretninger; mot øst (Ogna), mot nord (Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet) og mot sør/sørvest (Hagavatnet bekkefelt og Hagavatnet).

Når det gjelder drikkevannsresipienter, er det utført modelleringer av forurensningsrisikoen og konsekvens for Hagavatnet (vedlegg 4) og det er utført en kartlegging av private drikkevannskilder. Kartleggingen av privat drikkevann samt en vurdering av forurensingsrisikoen er sammenstilt i vedlegg 2.



Figur 4-3. Plasseringer av veier, turbiner, massetak og transformatorstasjon sammen med nedbørsfelter fra NVE (REGINE).

4.9.2 Forurensning i anleggsfasen

De mest sannsynlige forurensninger som kan oppstå i anleggsfasen vil være som følger:

- Partikkelforurensning fra massehåndtering
- Nitrogen fra sprengningsarbeider
- pH fra betongarbeider
- Generelt økt utlekking av salter og ioner fra masser som blir berørt av terrenginngrep
- Akutte utslipp av drivstoff, olje og kjemikalier
- Bakterier i forbindelse med utslipp fra sanitæranlegg/rigg

Utslipp fra anleggsarbeid er vanskelig å kvantifisere i tidlige prosjektfaser, da det er mange faktorer som vil påvirke omfanget, som f.eks. sesong og værforhold under de forskjellige typene arbeid, entreprenørs driftsopplegg og beredskapen ved uhell. Anleggsarbeider medfører uansett stor sannsynlighet for å generere forurensning, og det er svært sjelden avbøtende tiltak ikke er nødvendig.

De fleste anleggsrelaterte forurensninger kan avbøtes gjennom avbøtende tiltak samt gjennom god beredskap for uhellsutslipp. Unntakene vil normalt være nitrogenavrenning og en generell økning i stoffutlekking fra masser som har vært håndtert, og som medfører diffus avrenning. Ved større nedbørsmengder er partikkelutvasking også krevende å avbøte under anleggsarbeid.

Alle typer forurensninger kan generelt ikke tildeles en gitt konsekvens, ofte må de ansees som risikofaktorer som styres av en rekke variabler. Konsekvenser må derfor også utledes fra risikoen.

Økt partikkelinnhold

Partikkelutslipp er spesielt problematisk når det fungerer som spredningsmekanisme for annen forurensning, typisk for anleggsarbeid i områder med forurenset grunn. Dette har lav sannsynlighet i dette prosjektet.

Akvatisk biota er generelt tilpasset vekslende turbiditet, og grensen for akutte virkninger på fisk er svært høy. Nye studier utført av NIVA (Forsman, E. og Eslava Martins, S., presentert på konferanse i regi av SVV og Trafikverket i 2024) viser at laksefisk har forholdsvis høy toleranse for partikler, også fra nysprengt stein. I studien lå akutt dødelighet for laksefisk på ca. 3-5000 mg/L med suspendert stoff. Kronisk belastning av partikler i vassdrag kan imidlertid gi suboptimale forhold for fisk ved langt lavere konsentrasjoner. I anleggsarbeid med begrenset varighet har partikkelutslipp sannsynligvis størst negativ effekt dersom det medfører tilslamming av bunndyrhabitater og gytearealer, selv om resultater for dette ikke er entydig. I et studie av sedimenters effekt på fiskeegg fra 2024 ble det observert negative effekter selv ved nokså liten overdekning (fra ca. 2 mm) med slam/finstoff (26). Overvåkninger av fire større samferdselsprosjekter, rapportert av NIBIO, indikerte at tetthet og produksjon av laksefisk ikke hadde blitt vesentlig negativt påvirket av tidvis høye tilførsler av partikler fra anleggsvirksomheten i disse prosjektene (27). Flere av bekkene viste tvert om økt tetthet av ungfisk, og bunndyrsamfunnet hadde ikke blitt vesentlig forringet av økte konsentrasjoner av partikler.

Vedvarende partikkelutslipp som går til innsjøer, kan redusere primærproduksjonen (både planteplankton og zooplankton). Det bemerkes også at drikkevann som produseres i Hagavatnet ikke har rensesystem for partikler.

Sannsynligheten for økt erosjon og partikkelinnhold i vann under anleggsarbeidet er stor. Konsekvensene for vannforekomstene på Moifjellet vil være midlertidige, og det ventes ikke varig forringelse av vannforekomster. Faren for partikkelavrenning i et omfang som medføre problematiske nivåer ved drikkevannsinntak ansees som helt minimal.

Avbøtende tiltak må detaljeres for å minimere forurensningsrisikoen.

Konsekvenser og sannsynlighet for økt nitrogeninnhold

Sammenstillinger av resultater fra flere anleggsprosjekter (28) tyder på at store massefyllinger avgir avrenning med relativt høye nitrogenkonsentrasjoner, særlig i det første året etter oppfylling. Deretter er det en sterkt avtagende trend, men påvirkning av nitrogen på avrenningen kan vedvare i flere år.

Akutte konsekvenser er knyttet til ammoniakkproduksjon. Ammoniakkproduksjon i vann er en temperatur og pH-avhengig likevekt mellom ammonium og ammoniakk, der ammoniumet stammer fra sprengstoff som inneholder ammoniumnitrat. Konsekvensen fra ammoniakk kan være akutt dødelighet for fisk og andre gjellerespirerende organismer. På Moifjellet vil det være begrenset omfang på betongarbeider; det vil utføres for turbinfundamenter, transformatorstasjon, servicebygg og bomfester på adkomstvei. Sannsynligheten for ammoniakkproduksjon vurderes derfor som liten. Men det er mest sannsynlig behov for kontroll av pH i vann som har vært i kontakt med fersk betong.

Eutrofieringspotensialet fra nitrogen regnes tradisjonelt for å være størst i saltvann, da fosfor regnes som begrensende faktor i ferskvann. Forholdet mellom totalnitrogen (tot-N) og totalfosfor (tot-P) gir en indikasjon på hvilken parameter som er begrensende faktor for eutrofiering. Generelt antas nitrogenbegrensning å kunne forekomme dersom forholdet mellom tot-N/tot-P < 20 og summen av nitrat og ammonium er > 10 µg/L på et tidspunkt ila. vekstsesongen (7). Fosforinnholdet på Moifjellet er gjennomgående lavt, og nitrogentilførsel fra sprengningsarbeidene vil ikke medføre eutrofi i vannforekomstene. Men det må forventes en periode med økte nitrogenkonsentrasjoner i resipienter nedstrøms sprengsteinsdeponier og sprengningsarbeider.

Det pågår arbeid for å utvikle metoder for nitrogenrensing i anleggsarbeider og fra massedponier (29), men dette er krevende og har usikker effekt. Terrengspredning av nitrogenholdig anleggsvann er forsøkt for å redusere nitrogenbelastning til vassdrag. Tiltaket baseres på at det skjer binding og opptak av nitrogen i jord, organisk materiale, biomasse og vegetasjon. Tiltakene har ofte blitt vurdert å ha begrenset renseeffekt, da det lett oppstår konsentrert avrenning fra tiltaksområdet til resipient. Terrengspredning er heller ikke egnet på vinteren.

Nitrogenforbindelser er generelt vannløselige og lar seg i liten grad fjerne ved konvensjonell fordrøyning og sedimentasjon av partikler i avrenning/anleggsvann. Sprengningsarbeider vil derfor medføre økt nitrogenavrenning til vannmiljøet.

Utbyggingen på Moifjellet er ikke detaljert, men foreløpige masseberegninger indikerer uttak og utfylling av ca. 150 000 – 200 000 m^3. Anslagene er usikre. Ettersom massevolumet vil bli tatt ut og fordelt over lange strekninger, er det liten sannsynlighet for svært høye nitrogennivåer eller langvarig påvirkning.

Økt pH under betongarbeider

Vann som kommer i kontakt med fersk betong vil bli sterkt basisk (pH=10-12). Konsekvenser ved utslipp av vann med pH 10-12 kan være akutt dødelighet pga. gjellereaktive metaller eller ammoniakk.

Konsekvensen vil være avhengig av mengder, både i utslipp/avrenning og resipient og hvilke arter som eksponeres. Vannet på Moifjellet har også svært liten bufferevne for pH-endringer og er av en type som er kjent for å kunne danne giftige blandsoner med aluminium, dersom basisk utslippsvann og noe surt resipientvann med lav alkalinitet blandes.

Det vil ikke være omfattende betongarbeider i anleggsperioden, det er behov for å støpe for turbinfundamenter, transformatorstasjonen, servicebygg og bomfester til adkomstvei.

Avbøtende tiltak for å unngå direkteutslipp til resipienter av vann med høy pH er nødvendig.

Økt utlekking fra nedknust berg og masser

Massehåndtering og berg som blir sprengt og knust vil generere nye forvitringsflater og sterk økning i spesifikt overflateareal, noe som gir økt stoffutlekking. Etter Multiconsult erfaringer kan det forventes økt innhold av bl.a. bikarbonat og kalsium, selv i områder med kalkfattig bergarter. Effekten av dette vil pågå i anslagsvis noen år, men gradvis avta ettersom ferske forvitringsflater reagerer med bl.a. jern og humusstoffer.

Metallinnhold i berggrunn viser store variasjoner mellom forskjellige bergarter, der bergartene i planområdet er ikke assosiert med særskilt høye nivåer. Ferske bruddflater på stein vil sannsynligvis medføre en viss økning i avrenning fra steinen, men transport av partikler er den viktigste spredningsmekanismen for metall. Med unntak av filtrerende, akvatiske organismer er partikkelbundet metall lite biotilgjengelig. Akutte giftvirkninger i vann er først og fremst knyttet til gjellereaktive tilstandsformer av løste faser av metallene (< 0,45 µm).

I aktuelle vanntyper, som er svært ionefattige, kan økt salt- og ioneinnhold forventes å gi en liten positiv effekt for akvatiske organismer, f.eks. vil andelen av labilt aluminium trolig bli noe redusert i en periode. Varigheten er usikker, men effekten vil avta over tid.

Utbyggingen på Moifjellet er ennå ikke detaljert, men foreløpige masseberegninger indikerer uttak og utfylling av ca. 150 000 – 200 000 m^3. Ettersom massevolumet vil bli tatt ut og fordelt over lange strekninger, er det generelt liten sannsynlighet for problematisk utlekking av metaller fra nedknust berg, og det er heller ikke identifisert spesielt utsatte lokaliteter.

Utslipp av olje og kjemikalier

Erfaringer fra andre vindkraftverk er at de fleste uhellsutslipp av hydrokarboner er små og skjer oppe på veier og plasser eller like inntil disse som følge av slangebrudd, andre tekniske feil eller maskinvelt/utforkjøring av anleggsmaskiner og kjøretøy nede på bakken. Slike utslipp berører oftest opparbeidete arealer hvor det er lett å komme til og fjerne forurensete masser.

Veileder 02:2018 (3) fastsetter ikke EQS-verdier for oljeforbindelser i hverken vann eller sedimenter, men for akvatiske organismer vil de primære giftvirkningene fra olje være redusert forplantningsevne og habitatforringelser. Organiske forbindelser har generelt høy affinitet for partikler og er hydrofobe, men det er stor variasjon mht. løselighet og toksisitet. Hydrofobe stoffer (f.eks. olje) vil ikke blandes homogent inn i vann, da den primært vil legge seg som skimmer / film på vannoverflaten. Oljeskimmer kan dannes selv ved lave oljekonsentrasjoner. En liten andel av olje som slippes ut kan følge partikler til sedimentasjon, mens prosesser som dipergering, emulsifisering, fordampning og oksidasjon vil bryte ned en stor andel av oljen.

Sannsynligheten for uhellsutslipp av olje i anleggsperioden er betydelig. Konsekvensen av mindre uhellsutslipp vil imidlertid være små. Større uhellsutslipp fra f.eks. maskinvelt/utforkjøring av anleggsmaskiner, kan medføre en midlertidig forringelse av vassdragsavsnitt som blir berørt.

Avbøtende tiltak og beredskap mot uhellsutslipp er nødvendig. Arbeid i nedslagsfeltet og nær Hagavatnet (ved etablering av mastefundamenter) medfører økt risiko for utslipp i nedbørsfeltet reservedrikkevann, og beredskap i disse områdene krever særskilt oppmerksomhet. Risikoen for at uhellsutslipp skal forringe råvannet ved drikkevannsinntaket er imidlertid svært liten.

Riggområder

Typiske forurensninger fra riggområder vil være gråvann samt olje og drivstoff. Forurensningsfaren er avhengig av plasseringen av riggområder samt rutiner for håndtering av olje/drivstoff samt vedlikehold av maskiner.

God planlegging og krav til drift av riggområder er viktige risikoreduserende tiltak. Det må stilles krav til håndteringen av gråvann, olje og drivstoff.

4.9.3 Forurensning i driftsfasen

Forurensning i driftsfasen kan deles inn i utslipp som skjer ved normal drift og utslipp knyttet til hendelser, som turbinhavari eller brudd på turbinblader.

Utslipp av olje og glykol

Det er i hovedsak tre kilder som kan gi oljeutslipp i driftsfasen; girolje, hydraulikkolje og kjølevæske/glykol. Det er et skille mellom forbruk av olje og utslipp av olje ved en hendelse. Det kan være forbruk knyttet til at olje svetter/presses ut. Dersom fordampning forekommer er det sannsynligvis de lette og mest flyktige komponentene som fordamper. Disse vil tynnes ut i luften og forbli i gassform.

Det stilles strenge krav til leverandørene om at turbiner skal være utslippsfrie. Alle turbiner skal være utstyrt med oppsamlingskar med et volum på 870-1500 liter. I tillegg kommer barrierer som absorbenter i hub (hub er styringsenheten for vinger), oppsamlingskar i girboks og hovedakslingen. Statkraft gjennomfører tilsyn minst to ganger i året, men de fleste vindturbinene har fysisk tilsyn oftere på grunn av arbeid som skal skje i turbinene eller oppfølging av alarmer.

Dersom det oppdages olje- eller kjemikalielekkasje i vindmøllene, skal oppsamlingskar tømmes, og nacelle/hub vaskes. Ved etterfylling skal det vurderes om og hvor mye olje eller kjemikalier som har lekket ut av møllene.

I 2020/21 ble det registrert 20 hendelser relatert til olje i Statkrafts anlegg i Norge. I 2022 ble det registrert 21 hendelse og i 2023 ble det registrert 26 hendelser. Det gir et snitt på 22 hendelser i året for anleggene i Midt-Norge. Hendelsene er registrert i anlegg med til sammen 287 turbiner. Hendelser pr. turbin pr. år ligger dermed i området 0,07-0,09 som tilsier én hendelse pr. 11-13 år i gjennomsnitt. Halvparten av lekkasjene er oppdaget ved inspeksjon og halvparten er oppdaget umiddelbart. Alle utslipp er registrert i Statkrafts avvikssystem. Statkraft har registrert utslipp ved en enkelthendelse på opptil 45 liter. Det er også registrert to større utslipp av kjølemedium/glykol (90 og 600 liter).

Typiske hendelser gir lekkasjer på 1-20 liter olje med et gjennomsnitt på 8,3 liter. Det er anslått at ca. halvparten av mengden slippes ut til ytre miljø. Hvis det legges til grunn et snitt på 8,3 liter per hendelse og 0,09 hendelser per turbin per år i et anlegg utgjør dette 0,75 liter olje per turbin pr. år, der ca. 50 % (0,37 L pr. turbin pr. år) antas å slippe ut til ytre miljø.

Dersom 0,37 liter per turbin legges til grunn som et gjennomsnitt pr. turbin og dette skaleres med antall turbiner får vi et gjennomsnittlig utslipp til ytre miljø per år som ligger på 14 liter pr. år for et anlegg med 38 turbiner.

Tekniske feil med oljeutslipp oppe i turbinene skal som hovedregel bli fanget opp inne i nacellen (huset på toppen hvor bladene er montert), som designes med et lavpunkt som skal holde igjen en lekkasje. Turbinvelt, brann og lekkasjer ut av nacellen er trolig hendelsene som har potensial til mest alvorlig spredning av forurensning. Slike hendelser er sjeldne.

De miljømessige konsekvensene av oljeutslipp av typen som er registrert av Statkraft, vil generelt være små. Oljeutslippene vil gi lokal forurensning, og da primært i løsmasser rundt turbinen der det er mulighet for sanering.

Turbinhavari med akutte utslipp av olje og kjemikalier

Det er gjort spredningsvurderinger av DHI for akuttutslipp av olje og glykol ved turbinvelt i ekstreme værforhold. Konsekvensen av en slik hendelse er modellert ved nedbørsfeltenes innløp i Hagavatnet som er en reservedrikkevannskilde. Rapport med DHIs modellering og vurderinger er vist i vedlegg 4. Sannsynligheten for de modellerte scenariene er ekstremt lav/usannsynlig.

Resultatene fra simuleringene viser at konsentrasjonene av glykol med tilhørende biocid i tilløpspunktene til Hagavatnet overstiger DHIs referansedoser ved innløpene til Hagavatnet i noen få timer. Videre viser resultatene av simuleringene av gir- og hydraulikkoljene at mesteparten av oljene enten fordamper eller fanges oppstrøms uten at det når Hagavatnet. Mengdene gir- og hydraulikkolje som når Hagavatnet er små og fører til konsentrasjoner som er langt lavere enn referansedosene som er benyttet av DHI.

DHIs konklusjon fra simuleringene er at selv med svært konservative og usannsynlige antagelser, vil ikke utslipp fra turbinvelt nord i nedbørfeltet til Hagavatnet utgjøre en risiko for drikkevannskvaliteten.

Et turbinhavari med akuttutslipp av olje og / eller glykol direkte til bekk/elv vil medføre en økologisk konsekvens for vannstrenger og vann som blir berørt. Under gitte værforhold kan et akuttutslipp fra turbinhavari berøre bekkestrenger på alle deler av planområdet, og problemstillingen er ikke forbeholdt nedbørsfeltet til Hagavatnet.

Sannsynligheten for denne typen utslipp er, som tidligere påpekt, svært liten. Konsekvensen fra et potensielt turbinvelt vil variere fra alvorlig miljøskade, som kan kreve opprydning/restaurering av berørt bekk/vassdrag, til liten skade som selvrestaurerer på forholdvis kort tid.

Et utslipp av 1,5-2 m^3 med olje til en vannstreng vil ikke medføre varige forringelse av vannforekomsten, men en slik hendelse kan gi redusert miljøtilstand for deler av vannforekomsten i en periode.

Mikroplastslitasje fra vindturbiner

Det foreligger lite spesifikk, norsk forskning på mikroplastutslipp direkte fra vindturbiner, selv om problemstillingen blir diskutert. Forskjellige anslag på utslippsmengder varierer noe, men ligger i hovedsak i samme størrelsesorden for vindturbiner på land.

Selve vedlikeholdet og reparasjonen av turbinbladene vil være en liten kilde til lokale utslipp av mikroplast via pussestøv, avskrap, søl o.l. Det må derfor være gode rutiner for å samle opp pussestøvet og avskrap ved bruk av støvsugere, tette flater og duker der det er mulig.

Utslipp fra slitasje på turbinbladene vil i hovedsak være mikroplast, som er en fellesbetegnelse for plastbiter som er mindre enn fem millimeter. Mikroplast vil ha forskjellig størrelse, morfologi og kjemisk sammensetning, avhengig av hvilke plasttyper og produkter plasten stammer fra og hvordan den brytes ned. Mikroplast består av polymerer og tilsetningsstoffer som kan inneholde skadelige stoffer. De fleste vindturbinblader er laget av kompositter som består av glassfiber kombinert med

epoksy. I tillegg består bladene av lag med lim, fyllmateriale og en coating eller lakk. Det ytterste laget med coating varierer i tykkelse mellom produsenter, men er generelt noen få mm tykt.

Bisfenol A kan finnes i glassfiberen, som ligger under coatingen og fyllmassen. **Error! Reference source not found.** viser til ulike lagene i et vingeblad der det er det innerste laget som består av glassfiber og inneholde bisphenol A

Ifølge NVE utgjør årlig slitasje på turbinblader inntil 150 g /turbin/år, dvs. 50 g pr. blad (1). En aktør som hadde beregnet utslipp basert på inspeksjon av egne turbinblader, kom frem til en årlig slitasje på 200 g/turbin/år. Utfra et anslaget på 200 g/turbin/år vil de ca. 1400 turbinene som er i drift eller under bygging i Norge i dag, gi et årlig utslipp på 280 kg. En gjennomgang utført av Faktisk.no, der forskere fra SINTEF ble konsultert, støtter dissen anslagene (30).

I en studie publisert av Danmarks Teknisk Universitet i 2024 ble det estimert et årlig utslipp på 30 til 540 g/blad/år. Tallet representerte både vindturbiner på land og til havs. For vindturbiner på land anslo estimatene et tap av plast på 8-50 g/blad/år (31). Estimatene var basert både på modellering og statistikk på vedlikehold.

En studie utført av TNO i Nederland estimerer 240 g plastslitasje/offshore vindturbin/år. (32). Studien diskuterer også estimatet opp mot NORWEAs estimat fra 2021 på 150 g/turbin/år, samt estimater publisert av nederlandske miljømyndigheter i 2023, som oppgir et spenn fra 3 g – 14 kg/turbin/år.

Både den danske og nederlandske studien imøtegår resultatene fra Solberg *et. al* fra 2021 som oppga et svært høyt estimat på 62 kg/turbin/år (33).

I 2020 utarbeidet Mepex en rapport for Miljødirektoratet om norske landbaserte kilder til mikroplast (M-1920). Det fremgår at underlagstall for beregninger for vindkraft i denne rapporten er hentet fra Facebook, og estimatene er særdeles usikre, noe som også påpekes av mepex.

Miljødirektoratet anser det som sannsynlig at det samlede utslippet fra løpende slitasje på turbinblader i Norge vil være mindre enn 1 tonn/år, og tar dermed lite hensyn til tallene fra mepex mht. erosjon på turbinblader. Organisasjonen Viden om vind referer til at den danske Miljøstyrelsen har anslått årlige utslipp fra 4400 danske vindturbiner til 660 kg/år, og at estimatet er basert på Miljøstyrelsens rapport om mikroplast fra 2015 (34) (35).

På spørsmål om vindkraft sprer store mengder mikroplast, svarer det svenske Naturvårdsverket at det ikke er tilfellet (36), og at dette er en feilaktig påstand som dessverre har fått stort gehør. Videre påpeker Naturvårdsverket at de største kildene til mikroplast i miljøet stammer fra bildekk, tekstiler, plastikkemballasjer og kosmetikk, noe som også fremgår fra flere andre analyser av kilder til mikroplast.

Utfra gjennomgått litteratur fremstår det som helt klart at utslippene av mikroplast fra landbasert vindkraft er svært små sammenlignet med andre landbaserte kilder, men i litteraturen oppfordres det til videre arbeid med materialer og teknologi som minimerer utslipp også fra vindkraft.

Stikkprøvene som ble tatt på Moifjellet i 2024 gir ikke et solid vurderingsgrunnlag, men resultatene er i tråd med en forventning om beskjedne mikroplastutslipp fra vindturbiner. Prøvelokalitetene ligger i et område med vindturbiner i omegnen, og gitt store utslipp fra turbiner burde det forventes utslag på plasttyper som assosieres med vindkraft, noe som ikke ble observert.

Havari av turbinblad

Faren for at turbinblader knekker er til stede. De senere år er det rapportert om brukne turbinblader i Odalen, Øyfjellet, Kvenndalsfjellet på Fosen og på Smøla. Selve turbinbladet vil medføre forsøpling av glassfiber og plast på terreng og potensielt i bekker, men ikke utgjøre en akutt forurensningsfare.

Vrakrester fra en slik hendelse må ryddes. Havari av turbinblad medfører en liten forsøplingsrisiko ved at det blir liggende igjen mindre fragmenter som ikke blir ryddet opp. Denne problemstillingen vil igjen avhenge av hvordan et brudd skjer og hvilke størrelsesfraksjoner som dannes fra den brukne vingen.

Bisphenol A

Bisfenol A (BPA) brukes i produksjon av polykarbonatplast og epoksyharpikser, som finnes i en rekke produkter, inkludert mat- og drikkeemballasje, kosmetikk og medisinsk utstyr (37). Større utslipp skjer i hovedsak via avløpsvann og slam, sigevann fra avfallsdeponier og lokale utslippskilder. Ettersom BPA er vanlig i mange produkter, kan små mengder prinsipielt stamme fra diffus forurensning.

Den viktigste spredningsveien er utslipp med vann, men BPA kan også spres i miljøet med luftbårne partikler. BPA som ikke er partikkelbundet vil ha kort halveringstid ved utslipp til luft, og atmosfæriske konsentrasjoner av BPA uten partikkeltilknytning regnes som neglisjerbare (38).

Når det gjelder vindkraftverk, vil BPA kunne stamme fra slitasjepartikler fra turbinbladene. Bisphenol A skal ikke inngå i laget (coatingen) utenpå turbinblader, men inne i glassfiberblandingen inne i bladet (31).

Det er ikke påvist BPA i stikkprøver av bekker på Moifjellet. Undersøkelsen som er utført for å kartlegge nivåer av BPA i Smøla vindkraftverk (vedlegg 3) påviste ikke BPA i vann over analysemetodens deteksjonsgrense som var ca. 0,7 ng/L.

I jordprøver ble det påvist BPA i to prøver, der den høyeste konsentrasjonen var 1,14 ng/g. Det ble påvist en litt høyere konsentrasjon i en referansestasjon på Tustna.

Undersøkelsen er utført på en enkelt lokalitet, og det er et rimelig spørsmål om slike resultater kan overføres til andre steder. En betraktning av dette er som følger: For å oppnå en vannkonsentrasjon av BPA lik AA-EQS (1,5 µg/L – tilsvarende øvre grense tilstandsklasse II (god) i veileder M-6089), må et annet vindkraftverk forårsake en økning på mer 2000 ganger sammenlignet med resultatene fra Smøla.

I jord må BPA-konsentrasjon øke med 130 ganger for å oppnå PNEC-verdi benyttet av NILU og NIVA. Da legges det høyeste resultatet i jord fra Smøla til grunn.

Vindkraftverket på Smøla har vært i drift i mer enn 20 år, og resultatene i undersøkelsen fra 2024 tyder derfor på at vindkraftverk ikke tilfører BPA i et omfang av nevneverdig miljømessig betydning.

PFAS

I området rundt Moifjellet er det flere vindkraftverk. Det er ikke knyttet substansielle mistanker til PFAS-tilførsler fra vindkraftverk, selv om muligheten kanskje ikke kan utelukkes fullstendig. Ifølge en rapport fra den danske Miljøstyrelsen (39) vil mistanken i så fall være knyttet til urenheter i produksjonen eller spormengder i tilsetningsstoffer i vindmøllevinger, og da i mengder som ikke krever registering etter REACH-regelverket. I Miljøstyrelsens studie ble det påvist PFAS i svært lave nivåer i utlekkingstester på nedknust materiale fra vindmøllevinger på deponi. Resultatene ble imidlertid vurdert som nokså usikre av forfatterne.

Det bemerkes at analyseresultater fra nedknust materiale ikke kan overføres direkte til en driftssituasjon, der vingene i all hovedsak er intakte og utlekkingspotensialet vil være svært mye lavere.

Det er utført prøvetaking av PFAS i jord og vann i tre stasjoner på Moifjellet, samt i tre referansestasjoner i regionen. Det vises til kapittel 4.4 i vedlegg 1 for detaljer.

På Moifjellet er det påvist innhold av PFOS i vann tilsvarende tilstandsklasse 3 (moderat). Dette er den samme tilstandsklassen for PFOS som i referansestasjoner i regionen. I jord ble det ikke påvist PFOS over gjeldende eller ny, foreslått normverdi.

Resultatene viser det som kan forventes utfra kjent kunnskap om PFAS-spredning; PFAS gjenfinnes så å si overalt, ettersom stoffene spres globalt og medfører diffus forurensning. Dette skyldes bl.a. stoffegenskaper som gjør at PFAS spres med flere transportveier, som f.eks. atmosfærisk transport, regn, partikkelavsetning og havstrømmer.

I 2024 publiserte Earthresque en rapport som redegjør for PFOS-nivåer i jord i områder som er diffust forurenset (40). For PFOS lå medianverdier på 0,1-0,3 µg/kg TS, men med konsentrasjoner opp til 2 µg/kg TS. Resultatene for PFOS i jord fra Moifjellet og referansestasjonene ligger innenfor dette intervallet.

Utslipp av bakterier fra sanitæranlegg/rigg

Vindkraftverket vil ikke medføre noen økt fare for spredning av bakterier dersom dette forebygges ved tilgang på permanente toalettfasiliteter. Ved bruk av mobilt renseanlegg vil det være utslipp av bakterier.

Påvirkning på husdyr og vilt

Vindkraftverket vil med stor grad av sannsynlighet ikke slippe ut stoffer som er bioakkumulerende eller er persistente i miljøet. Det forventes derfor ikke noen forringelse av kvaliteten på beite for husdyr og vilt.

Den mest sannsynlige forurensningen vil være mindre, lokale oljelekkasjer som vanligvis absorberes i grus/pukk rundt turbiner.

Forurensning under demontering

Anlegget skal nedlegges i henhold til en detaljplan som skal utarbeides av konsesjonær og godkjennes av NVE før anleggsstart av nedleggingen. NVE har utarbeidet et forslag til veileder for nedlegging av vindkraftverk (41). Demontering må følge regelverket for dette på aktuelt, fremtidig tidspunkt.

Demontering vil omfatte flere prosesser som kan generere forurensning:

Fjerning av komponenter medfører frakobling av elektriske systemer, nedmontering av turbinblader, nacelle og tårn. Det benyttes store kraner og spesialisert utstyr. Metallkomponenter som stål og kobber fra tårn og maskineri har høyt gjenvinningspotensial. Turbinblader, som ofte er laget av kompositttmaterialer som glassfiber, er mer utfordrende å resirkulere. Per i dag deponeres disse ofte, men det pågår forskning for å utvikle bedre gjenvinningsmetoder. Olje og kjølemedium må samles opp og håndteres iht. gjeldende regelverk for produktene.

Forurensningsfaren fra maskiner som benyttes er sammenlignbar som under bygging (spill/søl av drivstoff og olje).

Rivning generer avfall, og det er særdeles viktig at dette blir samlet opp i sin helhet og håndtert iht. gjeldende regelverk for avfallshåndtering. Arbeidet med dette må følge en avfallsplan.

Forurensningsfaren for vannmiljø er i utgangspunktet liten, men det vil være en risiko for oljesøl samt spredning av avfall fra demontering.

5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder

5.1 Inndeling i delområder

Influensområdet er delt inn i 14 delområder, der fire er delområder for arter og funksjonsområder og ti delområder er egne vannforekomster (

Tabell 5-1 og Figur 5-1).

For vurderinger etter vannforskriften er det mest hensiktsmessig å behandle hver vannforekomst som et delområde, da hver vannforekomst er gitt en tilstand som påvirkning skal vurderes opp mot.

I registreringskategorien arter og funksjonsområder er hele planområdet satt som ett delområde, inkludert bekker som renner ut av planområdet. Alle bekkedrag og vannforekomster i planområdet har lignende egenskaper og verdi. Det forventes forekomster av de samme artene i de fleste vannforekomstene.

Fuglestadåna er kun vurdert etter registreringskategori vannforekomster da det ikke forventes påvirkning på arter og funksjonsområder. Med hensyn til arter og funksjonsområder inngår den øverste strekningen av Fuglestadåna i delområdet for planområdet. Fuglestadåna er også et vernet vassdrag. Planlagte tiltak anses ikke å komme i konflikt med vernegrunnlaget og delområdet er ikke vurdert etter registeringerkategori vernet natur.

Delområdene VM1, VM4, VM6- 8 og VM11-13 inngår i verneområdet til Bjerkreimsvassdraget. Tiltaket påvirker andre deler av nedbørsfeltet enn hovedvassdraget og anses ikke å komme i konflikt med vernegrunnlaget. Vurderingene av konsekvenser er ikke utredet videre mht. vernet natur.

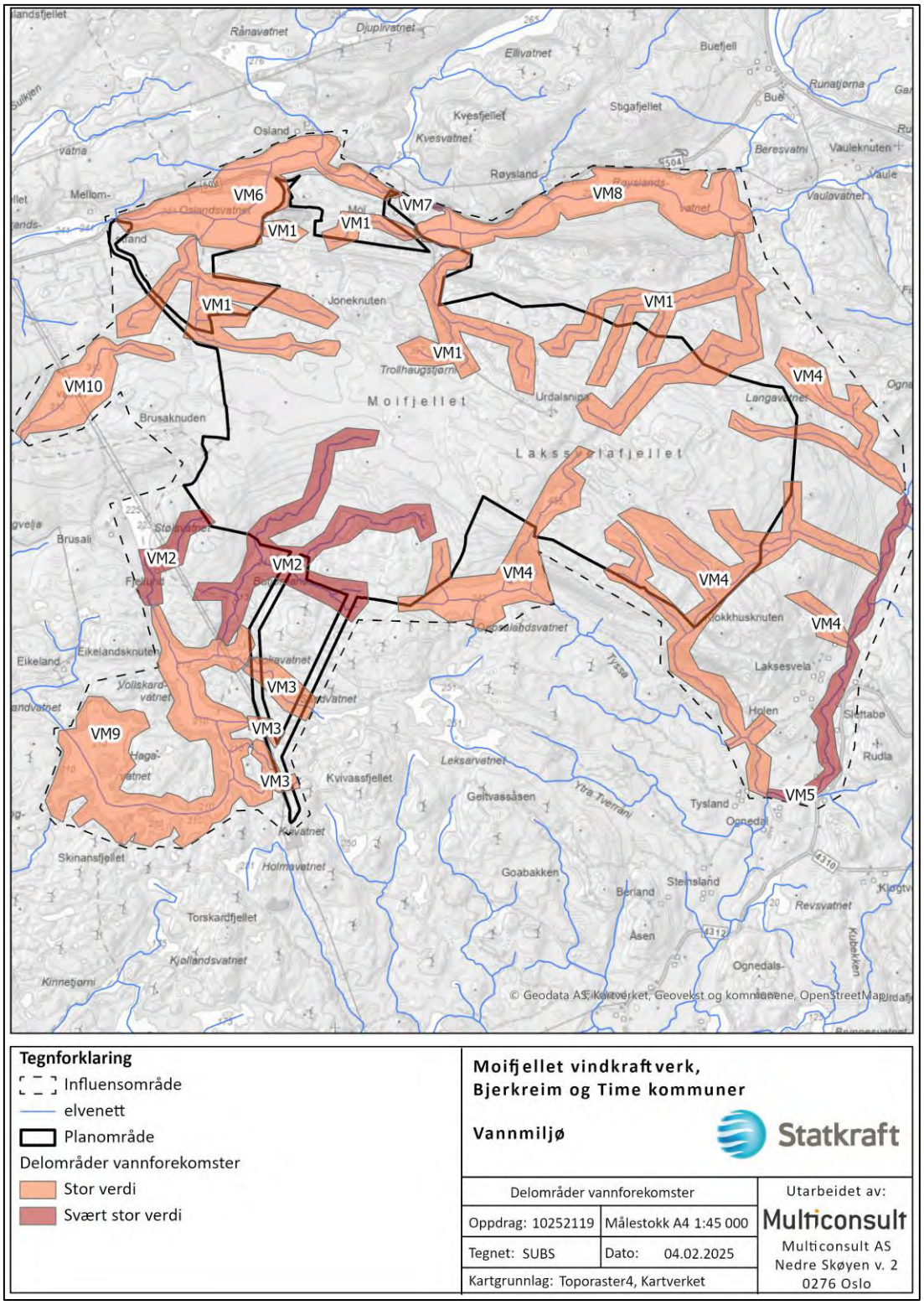
I denne utredningen er midlertidig påvirkning inkludert i vurderingene iht. vannforskriften. Konsekvens er satt ut fra en helhetlig vurdering av risiko for både midlertidig og permanent forringelse. Dette er gjort både for vannforekomster og arter og økologiske funksjonsområder, og inngår i fastsettelse av konsekvensen for delområdene.

Tabell 5-1. Oversikt over delområder i utredningsområdet.

Delområde	Nummerering	Vurderingskategori
Storrsheiåna bekkefelt	VM1	Vannforekomst
Innløpsbekker Hagavatnet nord	VM2	Vannforekomst
Innløpsbekker Hagavatnet sør	VM3	Vannforekomst
Innløpsbekker til Ognaelva	VM4	Vannforekomst
Ognaelva	VM5	Vannforekomst
Oslandsvatnet	VM6	Vannforekomst
Storrsheiåna Litlavatn - Røyslandsvatnet	VM7	Vannforekomst
Røyslandsvatnet	VM8	Vannforekomst
Hagavatnet	VM9	Vannforekomst
Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning	VM10	Vannforekomst
Bekker og vannforekomster innenfor planområdet, Moifjellet	VM11	Arter og funksjonsområder
Ognaelva og sidebekker	VM12	Arter og funksjonsområder
Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet	VM13	Arter og funksjonsområder
Hagavatnet	VM14	Arter og funksjonsområder

5.2 Verdikart og delområder

Figur 5-1 og Figur 5-2 viser verdikart for hhv. vannforekomster og arter og funksjonsområder.



Tegnforklaring
- Influensområde
- elvenett
- Planområde

Delområder vannforekomster
- Stor verdi
- Svært stor verdi

Moifjellet vindkraftverk, Bjerkreim og Time kommuner

Vannmiljø

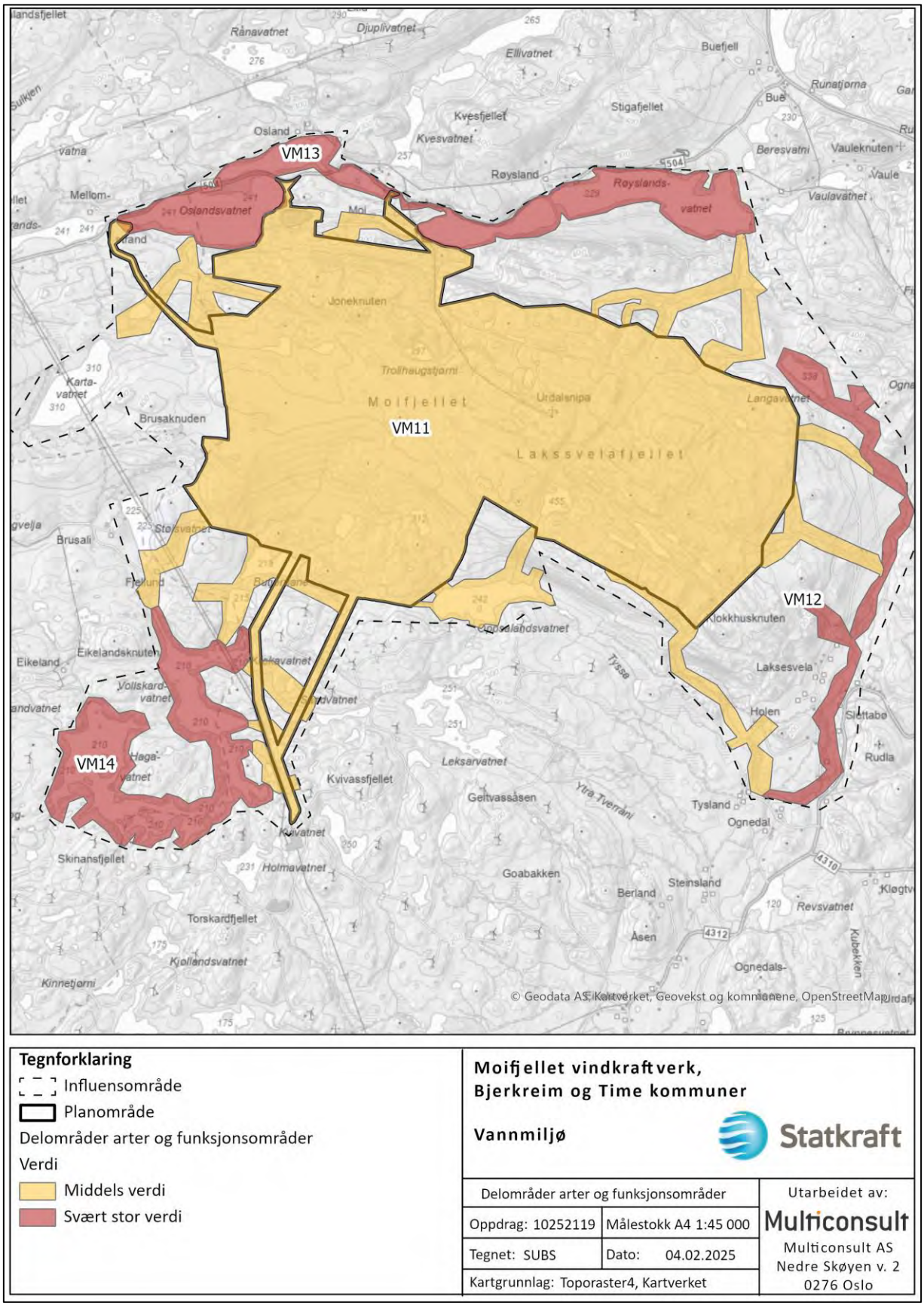
Statkraft

Delområder vannforekomster	
Oppdrag: 10252119	Målestokk A4 1:45 000
Tegnet: SUBS	Dato: 04.02.2025
Kartgrunnlag: Toporaster4, Kartverket	

Utarbeidet av:
Multiconsult
Multiconsult AS
Nedre Skøyen v. 2
0276 Oslo

Figur 5-1. Kart over delområder med vannforekomster og deres verdi i utredningsområdet. Nummerering henviser til nummereringen i

Tabell 5-1.



Figur 5-2. Kart over delområder i registreringskategori arter og funksjonsområder, og deres verdi i utredningsområdet. Nummerering henviser til nummereringen i

Tabell 5-1.

5.3 Delområder med vannforekomster – påvirkning og konsekvens

5.3.1 Delområde VM1 Storrsheiåna bekkefelt

Det vises til delkapittel 4.5 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i figur 5-1.

Tabell 5-2. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM1.

Verdivurdering: Delområde VM1 Storrsheiåna bekkefelt **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi		Svært stor verdi
			▲		
Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.			▲		
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet. **Begrunnelse:** Tiltaket medfører en liten, midlertidig risiko for endring av tilstand for kvalitetselementer i vann. Arealinngrep i delområdet kan medføre økt partikkelavrenning og andre forstyrrelser som kan endre tilstanden til kvalitetselementer som fisk og bunndyr. Veiutlegg over bekker med stikkrenner fører til en fragmentering av sammenhengende leveområder for kvalitetselementet fisk. Det er planlagt massetak i nedbørsfeltet, men ikke i umiddelbar nærhet til vannstrenger. Transformatorstasjonen vil ligge ca. 500 m oppstrøms toppvannet i nedbørsfeltet (Trollhaugstjørni), og forurensningsrisiko fra bygging av denne er liten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.			▲		
	Noe konsekvens for delområdet (-).				

5.3.2 Delområde VM2 Innløpsbekker Hagavatnet nord

Det vises til delkapittel 4.5 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i figur 5-1.

Tabell 5-3. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM2.

Verdivurdering: Delområde VM2 Innløpsbekker til Hagavatnet nord **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet får svært stor verdi grunnet vannforekomstens gode økologiske tilstand.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring/noe forringet.* **Begrunnelse:** Arealinngrep i nærheten av delområdet gir en liten risiko for midlertidig påvirkning på tilstanden til kvalitetselementer i vannforekomsten. Det er imidlertid ingen veiutlegg eller massetak som berører vannforekomsten, så påvirkningen vil være liten. Begge nett-alternativer medfører etablering av mastefundamenter nær vannforekomsten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ **Ubetydelig til noe konsekvens** for delområdet (0/-).				

5.3.3 Delområde VM3 Innløpsbekker Hagavatnet sør

Det vises til delkapittel 4.5 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i figur 5-1.

Tabell 5-4. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM3.

Verdivurdering: Delområde VM3 Innløpsbekker til Hagavatnet sør **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring.* **Begrunnelse:** Alternativene medfører uvesentlig virkning på vannforekomsten. Etablering av mastepunkter kan medføre økt avrenning under anleggsfasen, men dette antas å være kun midlertidig. Mastepunkter er plassert i avstand fra vannforekomsten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

5.3.4 Delområde VM4 Innløpsbekker til Ognaelva

Det vises til delkapittel 4.5 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i figur 5-1.

Tabell 5-5. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM4.

Verdivurdering: Delområde VM4 Innløpsbekker til Ognaelva **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* **Begrunnelse:** Alternativene medfører en liten risiko for midlertidig reduksjon av kvalitetselementer i vannforekomsten. Veiutlegg innebærer flere krysninger av vannforekomsten som fragmenterer leveområder for kvalitetselementene bunndyr- og fiskefauna. Veiutlegg krysser tilløpsbekk og tangerer Syltretjørn.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ **Noe konsekvens** for delområdet (-).				

5.3.5 Delområde VM5 Ognaelva

Det vises til delkapittel 4.5 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i figur 5-1.

Tabell 5-6. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM5.

Verdivurdering: Delområde VM5 Ognaelva **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Delområdet får svært stor verdi grunnet vannforekomstens gode økologiske tilstand.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.		▲			
Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring til noe forringet. Begrunnelse: Det er ingen terrenginngrep ved selve vannforekomsten. Inngrep i nedbørsfeltet kan medføre økt avrenning av forurensninger til vannforekomsten via innløpsbekker.					
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.			▲		
Noe konsekvens for delområdet (-).					

5.3.6 Delområde VM6 Oslandsvatnet

Det vises til delkapittel 4.5 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i figur 5-1.

Tabell 5-7. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM6.

Verdivurdering: Delområde VM6 Oslandsvatnet **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi		Svært stor verdi
			▲		
Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time Nett alt. 1 og 2.	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* **Begrunnelse:** Inngrep i nedbørsfeltet kan medføre økt avrenning til vannforekomsten.				
Alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som forringet.* **Begrunnelse:** Tiltaket medfører direkte inngrep i Oslandsvatnet. Dette må omsøkes, da det medfører risiko for negativ påvirkning på kvalitetselementer i vannforekomsten. Utfyllinger medfører uansett endringer av habitat i utfyllingsarealet, men i utfylling av moderat omfang forventes ikke å forringe tilstanden for hele vannforekomsten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time Nett alt. 1 og 2.	▲ **Ubetydelig til noe konsekvens** for delområdet (0/-).				
Alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ **Noe konsekvens** for delområdet (-).				

5.3.7 Delområde VM7 Storrsheiåna Litlavatn - Røyslandsvatnet

Det henvises til delkapittel 4.5 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i figur 5-1.

Tabell 5-8. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM7.

Verdivurdering: Delområde VM7 Storrsheiåna Litlavatn - Røyslandsvatnet **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet får svært stor verdi grunnet vannforekomstens gode økologiske tilstand.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endret.* **Begrunnelse:** Tiltaket vurderes å ikke medføre endring i vannforekomsten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

5.3.8 Delområde VM8 Røyslandsvatnet

Det vises til delkapittel 4.5 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i figur 5-1.

Tabell 5-9. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM8.

Verdivurdering: Delområde VM8 Røyslandsvatnet **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* **Begrunnelse:** Alternativene medfører liten risiko for midlertidig reduksjon av kvalitetselementer i vannforekomsten. Noe påvirkning kan ikke helt utelukkes i anleggsfasen, men virkninger forventes å være små/ubetydelige.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

5.3.9 Delområde VM9 Hagavatnet

Det henvises til delkapittel 4.5 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i figur 5-1.

Tabell 5-10. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM9.

Verdivurdering: Delområde VM9 Hagavatnet **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi		Svært stor verdi
			▲		
Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endret.* **Begrunnelse:** Tiltaket vurderes å ikke medføre endring i økologisk eller kjemisk tilstand for vannforekomsten. Potensielle påvirkninger på råvannskvaliteten utgjør liten risiko.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

5.3.10 Delområde VM10 Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning

Det henvises til delkapittel 4.5 for informasjon om vannforekomsten. Avgrensningen er vist i figur 5-1.

Tabell 5-11. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM10.

Verdivurdering: Delområde VM10 Fuglestadåna oppstrøms anadrom strekning **Registreringskategori: Vannforekomst**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi		Svært stor verdi
			▲		
Delområdet får stor verdi grunnet vannforekomstens moderate økologiske tilstand.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endret.* **Begrunnelse:** Tiltaket vurderes å ikke medføre endring i vannforekomsten, og det er ingen inngrep i nedbørsfeltet til vannforekomsten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

5.4 Delområder med registrerte eller verdsatte arter og funksjonsområder – påvirkning og konsekvens

5.4.1 Delområde VM11 Bekker og vannforekomster innenfor planområdet

Delområde VM11 er avgrenset til å inkludere alle bekker og vannforekomster innenfor planområdet, og som renner gjennom/ut av planområdet. Delområdet er slått sammen basert på lignende egenskaper og verdi av vannforekomstene når det gjelder arter og funksjonsområder.

Avgrensingen er vist i figur 5-2.

Tabell 5-12. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM11.

Verdivurdering: Delområde VM11 Bekker og vannforekomster innenfor planområdet, Moifjellet **Registreringskategori: Arter og funksjonsområder**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet får middels verdi med vassdrag fiskebestander av regional/lokal verdi.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time kommune Nett alt. 1 og alt. 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* **Begrunnelse:** Tiltaket medfører svekking av vandringsmuligheter og reduserer arealer, men vesentlige funksjoner blir opprettholdt. Veiutlegg er i stor grad lagt utenom bekker og vann, men tiltaket innebærer likevel flere krysninger hvor bekker legges i stikkrenner. Dette vil føre til en fragmentering av sammenhengende leveområder for fisk. Ved dagens situasjon er stikkrenne under veien i Time kommune for høy, og tiltaket kan bedre vandringsmuligheten ved at ny stikkrenne legges lavere enn eksisterende bekkebunn. Under anleggsfasen er det risiko for påvirkning fra anleggsrelaterte parametere. Dette kan medføre midlertidig reduksjon i kvaliteten på funksjonsområder for både fisk og andre akvatiske organismer.				
Alternativ Bjerkreim kommune Nett alt. 1 og alt. 2	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som forringet.* **Begrunnelse:** Tiltaket medfører svekkelse av vandringsmuligheter og reduserer arealer for akvatiske habitater, men vesentlige funksjoner blir opprettholdt. Veiutlegg er i stor grad lagt utenom bekker og vann, men tiltaket innebærer likevel flere krysninger hvor bekk legges i stikkrenner. Dette vil føre til en fragmentering av sammenhengende leveområder for fisk. Alternativet medfører anleggsvei og igjenfylling av et lite vann på Stigafjellet. Vannet antas ikke å ha fiskebestand (basert på informasjon og prøvefiske), men andre akvatiske organismer vil miste dette habitatet. Tiltaket vil dermed forringe og redusere funksjonsområdet. Under anleggsfasen er det risiko for påvirkning fra anleggsrelaterte parametere. Dette kan medføre midlertidig reduksjon i kvaliteten på funksjonsområder for både fisk og andre akvatiske organismer.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time kommune Nett alt. 1 og alt. 2	▲ **Noe miljøskade** for delområdet (-).						
Alternativ Bjerkreim kommune Nett alt. 1 og alt. 2	▲ **Betydelig miljøskade** for delområdet (--).						

5.4.2 Delområde VM12 Ogna

Delområde VM12 Ogna er avgrenset til å inkludere elva Ogna innenfor influensområdet, samt sideløp med opphav utenfor planområdet.

Avgrensingen er vist i figur 5-2.

Tabell 5-13. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM12.

Verdivurdering: Delområde VM12 Ogna **Registreringskategori: Arter og funksjonsområder**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet får svært stor verdi på bakgrunn av registrert forekomst av sterkt truet art ål. Videre har vassdraget anadrome bestander av middels størrelse. Det legges ikke til grunn forekomster av elvemusling innenfor delområdet.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* **Begrunnelse:** Tiltaket medføre en liten risiko for økt avrenning til delområdet, som kan medføre midlertidig reduksjon i kvaliteten på arealer for fisk og ferskvannsorganismer. Det antas at vesentlige funksjoner vil bli opprettholdt, og påvirkningen settes til noe forringet.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ **Noe konsekvens** for delområdet (-).				

5.4.3 Delområde VM13 Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet med sidebekker

Delområde VM13 er avgrenset til å inkludere vannforekomstene Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet, samt bekk som drenerer fra Oslandsvatnet til Røyslandsvatnet.

Avgrensingen er vist i figur 5-2.

Tabell 5-14. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM13

Verdivurdering: Delområde VM13 Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet med sidebekker **Registreringskategori: Arter og funksjonsområder**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet får svært stor verdi med forekomst av sterkt truet art ål. Videre har vassdraget fiskebestander av regional/lokal verdi.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time Nett alt. 1 og 2.	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.* **Begrunnelse:** Tiltaket medføre en liten risiko for økt avrenning til delområdet, som kan medføre midlertidig reduksjon i kvaliteten på arealer for fisk og ferskvannsorganismer.				
Alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ *Påvirkningen av tiltaket vurderes som forringet.* **Begrunnelse:** Tiltaket medføre en liten risiko for økt avrenning til delområdet, som kan medføre midlertidig reduksjon i kvaliteten på arealer for fisk og ferskvannsorganismer. Tiltaket medfører også utfylling/ inngrep i Oslandsvatnet. Utfylling medfører endringer av habitater for akvatiske organismer på berørte arealer.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time Nett alt. 1 og 2.	▲ **Noe konsekvens** for delområdet (-).				
Alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.	▲ **Noe konsekvens** for delområdet (-).				

5.4.4 Delområde VM14 Hagavatnet og sidebekker

Delområde VM13 er avgrenset til å inkludere Hagavatnet og sidebekker med opphav utenfor planområdet. Avgrensingen er vist i figur 5-2.

Tabell 5-15. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VM14

Verdivurdering: Delområde VM14 Hagavatnet **Registreringskategori: Arter og funksjonsområder**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Delområdet får svært stor verdi med forekomst av sterkt truet art ål. I dette delområdet er åleregistreringen fra 1918, og det kan ikke utelukkes at det fremdeles er ål i vassdraget. Videre har vassdraget fiskebestander av regional/lokal verdi.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.		▲			
Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet. **Begrunnelse:** Tiltaket medføre liten risiko for påvirkning av arter og funksjonsområder i vannet.					
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alternativ Time og alternativ Bjerkreim Nett alt. 1 og 2.			▲		
Noe konsekvens for delområdet (-).					

Trinn 2: Konsekvens av alternativer

5.5 Sammenstilling av konsekvenser

Sammenstilling av konsekvenser for ulike alternativer er vist i Tabell 5-16.

Tabell 5-16. Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene.

Delområder	**Alt. 0**	**Moifjellet vindkraftverk**			
		Alternativ Time (1)		**Alternativ Bjerkreim (2)**	
		Nett alt. 1 (vest)	**Nett alt. 2 (øst)**	**Nett alt. 1 (vest)**	**Nett alt. 2 (øst)**
VM1 Storrsheiåna bekkefelt	0	-	-	-	-
VM2 Innløpsbekker Hagavatn nord	0	0/-	0/-	0/-	0/-
VM3 Innløpsbekker Hagavatn sør	0	0	0	0	0
VM4 Innløpsbekker til Ognaelva	0	-	-	-	-
VM5 Ognaelva	0	-	-	-	-
VM6 Oslandsvatnet	0	0/-	0/-	--	--
VM7 Storrsheiåna Litlavatn - Røyslandsvatnet	0	0	0	0	0
VM8 Røyslandsvatnet	0	0	0	0	0
VM9 Hagavatnet	0	0	0	0	0
VM10 Fuglestadåne	0	0	0	0	0
VM11 bekker og vannforekomster Moifjellet	0	-	-	--	--
VM12 Ognaelva og sidebekker	0	-	-	-	-
VM13 Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet	0	-	-	--	--
VM14 Hagavatnet	0	0	0	0	0
Samlet vurdering	Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens.	Flest delområder med noe negativ konsekvens, og ett delområde med middels negativ konsekvens.	Flest delområder med noe negativ konsekvens, og ett delområde med middels negativ konsekvens.	Flere delområder med middels negativ konsekvens og ett delområde med alvorlig konsekvens.	Flere delområder med middels negativ konsekvens og ett delområde med alvorlig konsekvens.
Rangering	1	2	3	4	5
Begrunnelser for rangering	Ingen konsekvens for delområder. Ingen alternativer gir positiv	Rangert basert på antall delområder med konsekvens, og på antall mastepunkter. Det er færre mastepunkter i	Rangert basert på antall delområder med konsekvens, og på antall mastepunkter.	Rangert basert på antall delområder med konsekvens, og antall mastepunkter i nett alternativer. Det er færre	Rangert basert på antall delområder med konsekvens, og antall mastepunkter i nett alternativer. Det er færre

	konsekvens til delområder.	nett alt. 1 enn nett alt. 2.	Det er færre mastepunkter i nett alt. 1 enn nett alt. 2.	mastepunkter i nett alt. 1 enn nett alt. 2.	mastepunkter i nett alt. 1 enn nett alt. 2.

5.6 Rangering av alternativer

Alternativer er rangert basert på antall delområder med negativ konsekvens. I tillegg er de to ulike nettalternativene rangert basert på antall planlagte mastepunkter. Det er færre mastepunkter i nett alternativ 1 (vest) enn nettalternativ 2 (øst). På et overordnet nivå vil alternativene for nettilknytning medføre nokså lik konsekvens. Det vestlige alternativet (alt. 1) medfører noe mer anleggsarbeid tettere på Hagavatnet enn alt. 2.

Samlet konsekvens for tiltaket uansett alternativ er vurdert til noe negativ konsekvens. Foretrukket alternativ er adkomstvei i Time. For nettalternativene er forskjellene små, og justeringer/avbøtende tiltak kan endre på rekkefølgen. Det gjelder ikke for adkomstveialternativene. Adkomst fra Bjerkreim medfører en klart større påvirkning på vannmiljø enn adkomst fra Time, pga. behovet for inngrep i Oslandsvatnet og et lite tjern på Stigafjell. Summering av konsekvenser for delområder tilsier likevel at begge alternativer for adkomstvei skal settes som noe negativ konsekvens.

5.7 Ytterligere skadebegrensende tiltak

Aktuelle avbøtende tiltak som anses som realistiske for å redusere konsekvensene av tiltaket for vannmiljø er:

Anleggsfase:

- Arbeider i vassdrag bør utføres i perioden juli-midten av september, for å unngå den sårbare perioden for fisk (gyting i september/oktober til yngelen svømmer opp fra grusen i mai/juni)
- Anleggsveier som krysser bekker/vassdrag må etableres på en måte som minimerer erosjon og ødeleggelser av kantsoner og bunnsubstrat. Ved behov for midlertidig rørlegging av bekker for eksempel ved krysningsbehov må vandringsmulighetene for relevant biota opprettholdes
- I tråd med vannressursloven om å bevare kantsoner i vassdrag med årssikker vannføring, må ikke kantvegetasjonen fjernes for å redusere risiko for tilslamming og tap av habitater
- Deponi og annen lagring legges minst 40-50 m fra bekker/elver eller vannkilder
- Det må utarbeides en beredskapsplan som ivaretar uhellsutslipp av olje og kjemikalier til vann
- Oljelenser bør være tilgjengelige når det arbeides i nedslagsfelt for reservedrikkevann og ved en ev. utfylling i Oslandsvatnet
- Feltobservasjoner tilsier at det er mulig å sette ut siltgardiner i stilleflytende parter (tjern/høl) i bekkefeltene som drenerer til Hagavatnet.
- Det må etableres fordrøyning og bunnfelling av partikler for anleggsvann som slippes ut fra byggegrop
- Riggområder må etableres med tette oppsamlingssystemer for olje, kjemikalier etc.
- Det må stilles krav til beredskap, rutiner og utstyr ved uhellsutslipp (absorbenter, lenser)

Driftsfase:

- Alle turbiner skal driftes på sikker måte med rutinemessig vedlikehold
- Hver turbin skal ha innvendig oppsamlingsvolum for eventuelle utslipp/lekkasjer av olje eller kjemikalier
- Varslingssystemer ved lekkasjer
- Vurdere bruk av nedbrytbare oljer. Nedbrytbare olje reduserer miljørisiko, men kan ha andre tungtveiende ulemper.

5.8 Usikkerhet

5.8.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen

Detaljene rundt alternativene er godt kjent, og det er lite usikkerhet knyttet til dette.

For naturmangfold i ferskvann er områdebeskrivelser og verdivurdering er basert på kunnskap innhentet fra offentlige databaser og feltarbeid. Da naturtyper i vann er generelt i liten grad kartlagt i Norge og metodikk av NiN Limnisk er under utvikling, antas det at kunnskapsgrunnlaget om naturtyper i ferskvann er begrenset/mangelfullt. Ved feltarbeidet ble det ikke registrert fisk i vannet på Stigafjellet. Dette vil iht. DN-Håndbok 13 defineres som et *Naturlig fisketomt tjern,* men håndboka setter ikke verdi for naturtypen. Ettersom det ikke er gjort kartlegging av andre naturtyper i ferskvann ved feltarbeidet er dette ikke avgrenset til et delområde.

Det påpekes at bunndyrprøver kun er gjennomført to ganger, og i henhold til metodikken skal det tas prøver to ganger i året, og data fra to eller flere år innen en seks-årsperiode kan brukes til å gjøre en økologisk tilstandsvurdering.

Elfiskeundersøkelser ble gjennomført i oktober i gyteperioden. Elfisket ble derfor begrenset for å redusere forstyrrelser. Resultatene er derfor beheftet med usikkerhet, og brukes kun til å påvise fisk i vannforekomster.

Det er ikke utført undersøkelser spesielt med hensyn på ål ved feltarbeidet. Det er derfor tatt i buk føre-var-prinsippet og lagt til grunn åleforekomster basert på eldre registreringer innenfor influensområdet.

Det er kun gjennomført enkle stikkprøver for å avdekke forekomster av elvemusling i Ogna innenfor influensområdet. Det kan derfor ikke utelukkes forekomster av elvemusling innenfor influensområdet i Ogna, men det antas at det ikke er forekomster, da det tidligere ikke er registrert innenfor influensområdet.

I løpet av 2024 er det etablert et godt datagrunnlag for vannmiljø, som delvis indikerer noe bedre tilstand enn det som er den offisielle klassifiseringen i Vann-nett. Dersom tilstandsklassifisering av vannforekomster skal gjøres med høy grad av sikkerhet, kreves det flere år med overvåkning, og det er derfor en usikkerhet knyttet til den mest korrekte klassifiseringen. Datagrunnlaget i prosjektets overvåkningsstasjoner er imidlertid godt egnet til å måle ev. fremtidige endringer i stasjonene. En oppgradering av tilstanden fra moderat til god, som vil være aktuelt utfra foreliggende data, vil medføre en verdiøkning fra stor til svært stor verdi for vannforekomstene dette gjelder.

5.9 Vurderinger etter særlovverk, retningslinjer etc.

5.9.1 Forholdet til naturmangfoldloven

Denne utredningen tilfredsstiller § 8 (kunnskapsgrunnlaget) i naturmangfoldloven. Det er allikevel noe usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget, spesielt for vannforekomstene da flere av disse har lite datagrunnlag til vurdering av økologisk og kjemisk tilstand.

Vurderingene gjort i utredningen er basert på eksisterende kunnskap og supplert med faglige vurderinger. Etter vår vurdering er datagrunnlaget, til tross for mangler, tilstrekkelig for å understøtte vurdering av tiltakets påvirkning, og § 9 føre-var-prinsippet kommer derfor ikke til bruk.

I henhold til § 10 om økosystemtilnærming og samlet belastning, skal konsekvensene av tiltaket vurderes i sammenheng med andre pågående og planlagte tiltak. Vannforekomstene i området er allerede belastet av bekkelukkinger, diffus avrenning fra landbruk og forsuring. I tillegg er regionen i stor grad utbygd til vindkraft.

Alternativet med adkomstvei fra Bjerkreim medfører store inngrep i svært lite tjern på Stigafjell. Dette tjernet er ikke registrert som en vannforekomst, er høyst sannsynlig fisketomt, og har ikke fastsatte miljømål etter vannforskriften. I henhold til DN-Håndbok 13 vil dette tjernet defineres som *Naturlig fisketomme innsjøer og tjern*, som omfatter myrtjern og høyereliggende innsjøer over tregrensa som ikke har egnede gytebekker. DN-Håndbok 13 setter imidlertid ikke noen verdi på naturtypen. I slike fisketomme vannforekomster kan det være forekomster av store bunndyr- og dyreplanktonarter som ikke overlever når det er fisk tilstede. Det er kun gjennomført fiskeundersøkelser i tjernet, og det kan dermed ikke utelukkes forekomster av spesielle og rødlistede bunndyr- og dyreplanktonarter. Dette må utredes videre dersom dette alternativet for adkomst blir realisert. Det må også avklares med NVE og miljømyndigheter hvordan saksgang for eventuelle inngrep i tjernet skal være.

Basert på en vurdering av den samlede belastningen, er vannforekomstene i planområdet i liten til ingen grad påvirket av andre tiltak. Anleggsarbeid forventes å gi en midlertidig øking i samlet belastning på vannmiljø i influensområdet. Etter anleggsperioden vil ikke utbygging forverre den samlede belastningen mht. sur nedbør eller landbrukspåvirkning.

Tiltakshaver er ansvarlig for skadebegrensende tiltak, hvor § 11 (kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver) og § 12 (miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder, samt lokalisering) skal ivaretas. Dette er omtalt i kapittel 5.7.

5.9.2 Forholdet til vannressursloven

I henhold til § 11 i vannressursloven skal det «*langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes et begrenset naturlig vegetasjonsbelte som motvirker avrenning og gir levested for planter og dyr».*

Konsekvensene av tiltaket vurderes å kunne komme i konflikt med § 11 i vannressursloven, der veiutlegg krysser bekker eller går inn i kantsonen langs vann. Det må søkes om dispensasjon fra § 11 til Statsforvalteren.

I henhold til § 16 har allmennheten rådighet over vassdrag. Det forventes ikke at vannforekomster vil forringes slik at det begrenser allmennhetens bruk av selve vassdragene. Konsekvenser for friluftsliv og rekreasjon er vurdert under deltema friluftsliv.

5.9.3 Forholdet til vannforskriften §12

I henhold til veiledning til bruk av forskriften § 12 skal det:

«Vurderes hvordan de ulike alternativene påvirker miljøkvalitetsstandarder, medfører forringelse eller påvirker måloppnåelsen for vann, hvor vannforskriften §§ 4-8 nedfeller miljømålene for vannforekomster. (…) Det er kun forringelser der man går fra en klasse til en annen som innebærer en «forringelse» i bestemmelsens forstand, og som medfører at virksomheten må vurderes etter § 12.»

Rundskrivet *Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis, T-2/16*, gir en tematisk gjennomgang av de særlig viktige nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet som skal legges til grunn ved vurdering av planforslag og tiltak og innsigelser mot disse. Rundskrivet er ikke en uttømmende gjennomgang av alle forhold som kan gi grunnlag for innsigelse på miljøområdet. Rundskrivet angir at innsigelse skal vurderes når planforslaget vil komme i konflikt med kravene i vannforskriften § 12 for å tillate ny aktivitet og nye inngrep i strid med miljømålene.

Jamfør § 4. Miljømål for overflatevann i vannforskriften, skal tilstanden i overflatevann beskyttes mot forringelse og forbedres med sikte på at vannforekomstene skal ha minst godt økologisk potensial og god kjemisk tilstand.

Konsekvensene av tiltaket etter vannforskriften vurderes ikke å medføre forringelse av miljøtilstanden i vannforekomstene, og etter Multiconsults vurdering kommer ikke § 12 til anvendelse.

5.9.4 Forholdet til lakse- og innlandsfiskeloven (forskrift om fysiske tiltak)

I henhold til § 1 i forskrift om fysiske tiltak er det forbud å sette i verk fysiske tiltak i vassdrag kan medføre fare for forringelse av produksjonsmuligheter for fisk. Forbudet gjelder ikke dersom tiltaket krever konsesjon etter vassdragsreguleringsloven eller vannressursloven.

Det må søkes om tillatelse til fysiske tiltak i vassdrag i forbindelse med utbygging av vindkraftverket, til Fylkeskommunen.

5.9.5 Forholdet til forurensningsloven

Vindkraftverk i drift regnes å ha et begrenset utslippspotensial (1), og det må skilles mellom utslipp som oppstår pga. selve utbyggingen, dvs. forurensning som typisk er relatert til anleggsarbeid, og utslipp som skjer i driftsfasen. Basert på eksisterende kunnskap om forurensning fra vindkraftverk, er Miljødirektoratets vurdering at driftsutslipp fra vindkraftverk er av så begrenset karakter at det ikke kreves tillatelse etter forurensingsloven § 11. Det vises til forurensningsloven § 8 tredje ledd.

Behovet for å søke utslippstillatelse etter forurensningsloven § 11 for anleggsarbeid må vurderes. Vurderingen skal basere på en miljørisikovurdering som utføres når arbeidet er detaljert nærmere.

Ved behov for utfylling i Oslandsvatnet, må det søkes om tillatelse fra Statsforvalter. Vanlige lovverk som benyttes for denne typen saker er forurensningsforskriften kapittel 22 eller forurensningsloven § 11.

5.9.6 Forholdet til drikkevannsforskriften

Statkraft har opprettet dialog og væt i møter med IVAR og Mattilsynet ang. hensynet til reservedrikkevannskilden – Hagavatnet. Multiconsult har kartlagt private drikkevannskilder i influensområdet (vedlegg 2).

Veilederen til drikkevannsforskriften §4 utdyper forbud mot å forurense drikkevann med bl.a. følgende:

«Direkte og indirekte forurensing av det ferdige drikkevannet er forbudt. Forbudet gjelder for alle, og dette gjør denne bestemmelsen annerledes enn de andre bestemmelsene i forskriften som retter seg mot enten vannverkseier, kommune eller fylkeskommune. Forurensning av drikkevannet er forbudt, også uten at det er presisert nærmere i noe annet regelverk (2).

Hagavatnet og tilhørende nedbørsfelt er båndlagt og klausulert med forbud mot bygging. Dette er regulert gjennom hensynssone i kommunens arealdel. Formelt vil et kommunalt planvedtak om utbygging gjelde foran restriksjonene hjemlet i drikkevannsforskriften. Mattilsynet har presisert i sitt høringssvar at en slik endring skal godkjennes av Mattilsynet og at det er vannverkseier som må fremme en søknad om dette.

5.9.7 Forholdet til rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag

Retningslinjenes virkeområde gjelder følgende avgrensning: «*vassdragsbeltet, dvs. hovedelver, sideelver, større bekker, sjøer og tjern og et område på inntil 100 meters bredde langs sidene av disse (…) andre deler av nedbørfeltet som det er faglig dokumentert at har betydning for vassdragets verneverdi».* (42)

Tiltaket er ikke planlagt innenfor avgrensningen til de vernede vassdragene, og anses ikke å komme i konflikt med vernegrunnlaget.

6 Overvåkningsordninger

6.1 Resipientovervåkning

Resipientovervåkning i anleggsfasen baseres på programmet som ble gjennomført i 2024, men må detaljeres nærmere i senere prosjektfase.

I anleggsperioden anbefaler Multiconsult at resipientovervåkning suppleres med automatisk logging av pH, turbiditet, temperatur og konduktivitet. Plasseringer av slike stasjoner må vurderes nærmere, men dette vil være aktuell overvåkningsmetode bl.a. i de to bekkestrengen som drenere til Hagavatnet samt i innløpene til Hagavatnet.

Overvåkningsprogram ved en ev. utfylling i Oslandsvatnet må detaljeres dersom en utfylling skal omsøkes.

6.2 Overvåkning av anleggsvann

Det må utarbeides et program for overvåkning av anleggsvann som skal slippes ut. Programmet må stille krav til entreprenør om å dokumentere sine utslipp / påvirkninger opp mot kvalitetskrav som fastsettes for utslipp. Disse kravene baseres normalt på en miljørisikovurdering av anleggsarbeidet.

7 Data i databaser

Systematiserte data som er samlet inn i arbeidet med konsekvensutredningen skal gjøres tilgjengelige for offentlige myndigheter. Dette går frem av KU-forskriften § 24.

Resultater for vannkjemi, bunndyrundersøkelsene og elfiske er registrert i Vannmiljø.

8 Referanser

1. **NVE.** Forurensning. [Internett] [Sitert: 26 1 2025.] https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/forurensning/.
2. **Mattilsynet.** Veileder til drikkevannsforskriften. [Internett] [Sitert: 8 2 2025.] https://www.mattilsynet.no/drikkevannsforsyning/veileder-til-drikkevannsforskriften?kapittel=4--4-forurensning.
3. **NVE.** *Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2024. Energiomstillingen - en balansegang.* 2024. Rapport: 25/2023.
4. **Bjerkreim kommune.** *Planprogram for Moifjellet vindkraftverk, med forslag til utredningsprogram .* 2024. Sak 033/24.
5. **NVE.** *Utredningsprogram Moifjellet vindkraftverk.* 2024. 202309277-100.
6. **Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet.** *Forskrift om konsekvensutredninger.* FOR-2017-06-21-854 : https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854?q=forskrift%20om%20konsekvensutredninger, 2021.
7. **Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften.** *Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.* s.l. : www.vannportalen.no, Februar 2018.
8. **Miljødirektoratet.** Veileder | M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø. *Miljodirektoratet.no.* [Internett] 4 September 2023. https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger.
9. **Rogaland Fylkeskommune.** *Regional vannforvaltningsplan for Rogaland vannregion 2022 – 2027 - med endringer i tråd med fylkestingsvedtak og departements godkjennelse.* 2021.
10. —. *Regionalt tiltaksprogram for Rogaland vannregion. Tilhørende regional vannforvaltningsplan 2022 - 2027.* 2021.
11. **Miljødirektoratet.** *Naturbase.* u.d.
12. **NVE.** *027/2 Bjerkreimsvassdraget.* 2009.
13. —. *027/1 Fuglestadåna.* 2009.
14. **Artsdatabanken.** *Artskart.* u.d.
15. **NINA.** *Bjerkreimsvassdraget.*
16. **Bjørn Mejdell Larsen.** *Overvåking av elvemusling i Ogna, Rogaland. Tiltaksovervåking kalking 2017–2018.* s.l. : NINA, 2018. NINA Rapport 1582.
17. **Larsen, B. M. og Brørs, S.** *Elvemusling Margaritifera margaritifera i Ogna, Rogaland - Utbredelse og bestandsstatus.* s.l. : NINA Oppdragsmelding 537:1-20, 1998.
18. **Miljødirektoratet.** Vann-nett. [Internett] [Sitert: 3 1 2022.] https://vann-nett.no/portal/#/mainmap.
19. —. Vannmiljø. [Internett] [Sitert: 4 6 2024.] https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/.
20. **Artsdatabanken.** Artskart. [Internett] [Sitert: 15 12 2024.] https://artskart.artsdatabanken.no/#map/259286,6649365/13/background/greyMap/filter/%7B%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22NotRecovered%22%3A%5B2%5D%2C%22BoundingBox%22%3A%22POLYGON%20((257165.1118633395%206648091.360385001%2C2614.
21. **NVE.** NEVINA. [Internett] [Sitert: 5 3 2024.] http://nevina.nve.no/.
22. **Espen Olsen Espedal, Christoph Postler, Sven-Erik Gabrielsen, Sebastian Stranzl, Turid Helle & Elisabeth Stöger.** *Habitatkartlegging av Ogna og utvalgte sidebekker i 2020.* s.l. : Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI), 2021.
23. **Miljødirektoratet.** *Konsekvensutredninger for klima og miljø.* 2020. M-1941.
24. **LOVDATA.** Forurensningsforskriften kapittel 2. [Internett] [Sitert: 5 12 2024.] https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_1-2#%C2%A72-12.
25. **Multiconsult.** *KU Moifjellet vindkraftverk - Mineralressurser.* 2024. 10252119-01-RIGberg-RAP-002.
26. **Pedersen, V.K.** *Potential Interactions of Sediment Characteristics and Oxygen Availability: Effects on Embryonic Development of Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss).* s.l. : NMBU. Faculty of Environmental Sciences and Natural Resource Management, 2024.
27. **Roseth, R., Heier, L.S. , Heggland, A., Preus, Ø.H., Skrutvold, J., Rognan, Y og Kjerkhol, H.** Avrenning av partikler i anleggsprosjekter – betydning for fisk og vannmiljø . *VANN.* 2021, Vol. 3.
28. **NIBIO.** *Nitrogen i sprengstein - avrenning og rensing. Konsentrasjoner, avrenningsforløp, målemetoder, effekter på vannmiljø og aktuelle rensemetoder.* 2022. VOL. 8, NR. 66.
29. —. *E16 Bjørum – Skaret. Resultater for renseanlegg for nitrogen i 2022.* 2023. NIBIO RAPPORT 2023 9 52.
30. **Faktisk.no.** Dette vet vi om mikroplast fra vindturbiner. [Internett] [Sitert: 25 1 2025.] https://www.faktisk.no/artikkel/dette-vet-vi-om-mikroplast-fra-vindturbiner/112383.
31. *Microplastics Emission from Eroding Wind Turbine Blades: Preliminary Estimations of Volume.* **Michnaevsky, L., Tempelis, A., Belahurau, Y & Johensen, N.F-J.** 24, s.l. : MDPI, 2024, Vol. 17.

32. **Caboni, M., Schwarz, Slot, H. & der Mijle Meijer, H.** Estimating microplastics emissions from offshore wind turbine. *European Academy of Wind Energy.* 2024, 2024-175.
33. **Solberg, A. Rimereit, B.Å., & Weinbach, J.E.** Leading Edge erosion and pollution. 2021.
34. **Viden om Vind.** Vindmøllevinger og mikroplast. [Internett] [Sitert: 25 1 2025.] https://videnomvind.dk/erosion-af-vingeforkanter/.
35. **Miljøstyrelsen.** *Microplastics. Occurrence, effects and sources of releases to the environment in Denmark.* 2015. Environmental project No. 1793, 2015.
36. **Naturvårdsverket.** Frågor och svar om vindkraft. [Internett] [Sitert: 2025.] https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/vindkraft/fragor-och-svar-om-vindkraft/.
37. **Miljødirektoratet.** Miljøstatus. *Mikroplast.* [Internett] [Sitert: 15 11 2023.]
38. **Corrales, J., Kristofco, L.A., Steele, W.B., Yates, B.S., Breed, C.S., Williams, E.S. and Brooks, B.W.** *Global Assessment of Bisphenol A.* s.l. : Dose-Response, 2015. July-September 2015.
39. **Miljøstyrelsen.** *Screeningsundersøgelse af udvaskning fra vindmøllevinger.* 2023. Miløprojekt nr. 2242.
40. **Earthresque.** *Konsentrasjoner av PFAS i jord påvirket av diffust spredt PFAS-forurensinng.* s.l. : NMBU – Norwegian University of Life Sciences , 2024. RCN project 310042.
41. **NVE.** *Forslag til veiledning om nedlegging av landbasert vindkraftverk .* 2022. 202119303-4.
42. **LOVDATA.** *Rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag.* [Internett] [Sitert: 18 03 2025.]

Vedlegg 1 - 10252119-01-RIM-RAP-006 – Undersøkelser Vannmiljø Moifjellet

Rapport

Undersøkelser av vannmiljø - Moifjellet

OPPDRAGSGIVER

Statkraft

EMNE

Undersøkelser av vannmiljø

DATO / REVISJON: 11.2.2025 / 00

DOKUMENTKODE: 10252119-01-RIM-RAP-006



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**KU for Moifjellet Vindkraftverk**	DOKUMENTKODE	10252119-01-RIM-RAP-006
EMNE	Undersøkelser av vannmiljø	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Statkraft**	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	S. Buvarp / H. Myreng
KOORDINATER	Sone: 32 Øst: 322980 Nord: 650328	ANSVARLIG ENHET	10101038 Vannmiljø
KOMMUNER			

Sammendrag

Multiconsult er engasjert av Statkraft for å utrede konsekvenser for vannmiljø ved etablering av Moifjellet Vindkraftverk. Kravene til utredning er fastsatt i NVEs utredningsprogram og planprogram fra Bjerkreim kommune. Det stilles bl.a. krav om å supplere eksisterende kunnskap med ny kartlegging og prøvetaking. I denne rapporten beskrives undersøkelser av vannmiljø som ble utført av Multiconsult fra mai-oktober 2024.

Undersøkelsesprogram og omfang

Programmet for undersøkelsen ble satt opp med utgangspunkt i anbefalingene i veileder til vannforskriften, veileder 02:2018. Det ble utført undersøkelser fra mai-okt. 2024. Sytten elve-/ bekkestasjoner ble undersøkt for vannkjemi, fisk og bunndyr. Tre stasjoner i to innsjøer ble undersøkt ved profilering og prøvetaking av vannkjemi, planteplankton og mikrobiologiske parametere.

Resultater

Tilstanden i de undersøkte vannforekomstene vurderes i jevnt over som god, men med en del variasjoner mellom prøvestasjoner. Resultatene fra 2024 gir ikke grunn til å overprøve tilstandsklassifiseringen i Vann-nett, men de gir et mer nyansert bilde av tilstanden.

Resultatene fra bunndyrundersøkelser viser en moderat til god økologisk tilstand i samtlige undersøkte vannforekomster. Det ble gjort registreringer av ørret i alle stasjoner unntatt én, og det er registreringer av fisk i de fleste vannforekomstene på Moifjellet i artskart. Dette indikerer akseptable forhold for stasjonær ørret i de fleste vassdragene. Videre er det ved feltundersøkelsene påvist laks i Ogna oppstrøms den registrerte anadrome strekningen.

Vassdragene i influensområdet regnes som forsuringsutsatte, men resultatene indikerer ikke spesielt store forsuringsproblemer. RAMI-indeksen for bunndyr viser overraskende gode verdier, og det er ikke påvist særlig høye nivåer av labilt aluminium.

Det er ikke påvist prioriterte metaller over god tilstand i noen av stasjonene, og tilførsler av næringssalter er liten.

Tre stasjoner (Moi1, Moi13 og Moi14) ble undersøkt for mikroplast og bisphenol A. Det ble ikke påvist plasttyper som forbindes med vindturbiner i noen av vannprøvene. Det ble heller ikke påvist bisphenol A over laboratoriets rapporteringsgrense på 0,1 µg/L.

Undersøkelser av PFAS i vann og jord i tre stasjoner på Moifjellet samt i tre referansestasjoner, viser PFOS i moderat tilstand i vannprøvene fra alle undersøkte stasjoner. Det er ikke forskjell i tilstandsklassifiseringen av PFOS mellom referansestasjonene og stasjonene på Moifjellet. Resultatene fra jordprøver overholder både gjeldende og foreslått normverdi for PFOS i alle prøver. Resultatene viser det som kan forventes utfra kjent kunnskap om PFAS-spredning; PFAS gjenfinnes så å si overalt, ettersom stoffene spres globalt og medfører diffus forurensning.

Det er samlet mye data på de aller fleste relevante parametere, noe som antagelig gjør det mulig å vurdere signifikante endringer i fremtiden. Dersom oppfølgende undersøkelser utføres likt som denne undersøkelsen vil man oppnå et særlig godt datagrunnlag.

00	11.2.2025	Undersøkelser av vannmiljø	Sunniva Buvarp / Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 5
2 Områdebeskrivelse og bakgrunnsinformasjon 5
2.1 Beliggenhet og landskap 5
2.2 Berggrunn og løsmasser 6
2.3 Vannforekomster 9
3 Gjennomføring av undersøkelse 12
3.1 Undersøkelsesprogram 12
3.2 Feltarbeid 13
3.3 Metoder 13
3.3.1 Innsjøundersøkelser 13
3.3.2 Vannprøvetaking i elver/bekker 14
3.3.3 Prøvetaking av PFAS 14
3.3.4 Bunndyrundersøkelser 16
3.3.5 Fiskeundersøkelser 16
3.4 Vurderingskriterier 16
3.4.1 Innsjøprofilering og planteplankton 16
3.4.2 Klassifisering av vannkjemi 16
3.4.3 Klassifisering av mikrobiologiske parametere 17
3.4.4 Klassifisering av jord 17
3.4.5 Klassifisering av bunndyr 18
3.4.6 Klassifisering av fisk 18
4 Resultater 18
4.1 Resultater fra innsjøprofilering og planteplankton 18
Hagavatnet 19
Oslandsvatnet 19
4.2 Resultater for vannkjemi 22
4.3 Resultater fra analyser av mikroplast og bisphenol A 28
4.3.1 Resultater for mikroplast 29
4.3.2 Resultater for bisphenol A 29
4.4 Resultater fra analyser av PFAS 30
Vannprøver 30
Jordprøver 30
Vurdering 31
4.5 Resultater fra bunndyrundersøkelser 33
4.6 Resultater fra undersøkelser av fisk 34
4.6.1 Stasjon MoiB2 34
4.6.2 Stasjon MoiB4 35
4.6.3 Stasjon MoiB5 36
4.6.4 Stasjon MoiB6 36
4.6.5 Stasjon MoiB8 37
4.6.6 Stasjon MoiB9 40
4.6.7 Prøvefiske 41
4.7 Elvemusling 42
5 Oppsummering og vurdering av resultater biologiske undersøkelser 42
6 Oppsummering og vurdering av tilstand 44
7 Referanser 46

Vedlegg

Vedlegg 1 – Bilder fra prøvestasjoner og feltarbeid

Vedlegg 2 – Analyserapporter fra Eurofins AS

Vedlegg 3 – Analyserapporter fra Pelagia Nature and Environment AB

1 Innledning

Multiconsult er engasjert av Statkraft for å utrede konsekvenser for vannmiljø ved etablering av Moifjellet Vindkraftverk. Kravene til utredning er fastsatt i NVEs program (1) og Planprogram fra Bjerkreim kommune (2). I NVEs utredningsprogram sies bl.a. sier følgende:

«Eksisterende kunnskap skal i nødvendig grad suppleres med ny kartlegging og prøvetaking. Det skal etableres et fysisk/kjemisk sammenligningsgrunnlag før utbygging i de potensielt berørte vassdragene. Det skal prøvefiskes etter fisk og tas bunndyrprøver i vassdrag som planlegges krysset med vei.»

I perioden mai-oktober 2024 utførte Multiconsult feltundersøkelser av vannmiljø for å bedre kunnskapsgrunnlaget.

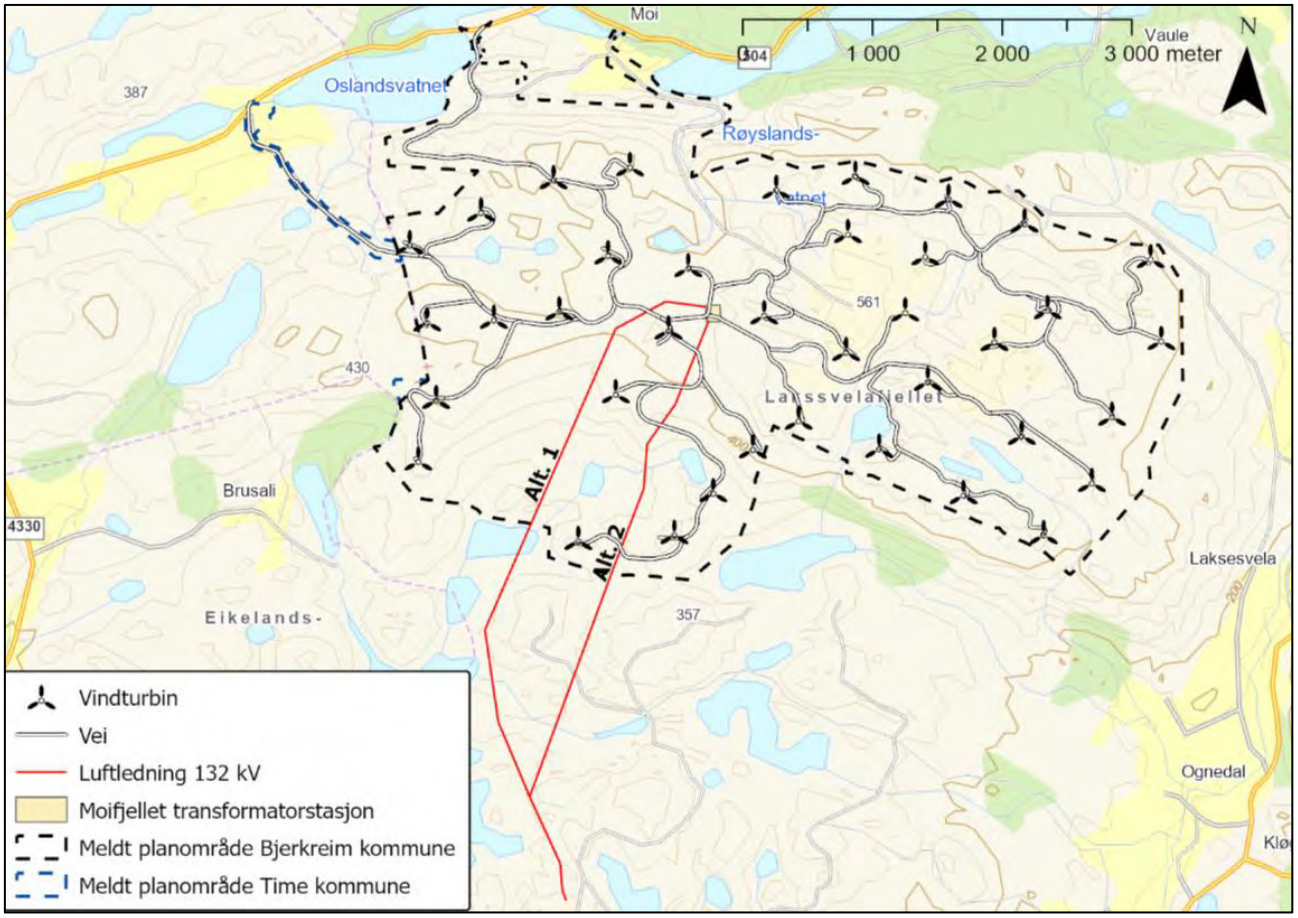
Denne rapporten beskriver de utførte undersøkelsene og resultatene fra disse. Rapporten er et viktig underlag for konsekvensutredningen av Moifjellet Vindkraftverk.

2 Områdebeskrivelse og bakgrunnsinformasjon

2.1 Beliggenhet og landskap

Moifjellet vindkraftverk omfatter et planområde på totalt 16,9 km^2, fordelt på 16,7 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,2 km^2 i Time kommune i Rogaland fylke (Figur 2-1). Området inngår i Høg-Jæren, som består av heiområder med innslag av bart fjell og sparsomt morenedekke. Landskapet har relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet, og en 300 kV sentralnettslinje vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med syv vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner og i vest ligger Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner.

Moifjellet er høyereliggende enn det nærmeste omlandet. Høyeste punkt på planområdet er Urdalsnipa (561 moh.). Fjellet i høyden er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest med innslag av et titalls mindre vann.



Figur 2-1. Oversiktskart av planområdet.

2.2 Berggrunn og løsmasser

Vannkjemien i et gitt område vil være preget av mineralene som avgis fra bergarter ved forvitring, samt stoffer som vaskes ut av løsmasser. Ulike bergarter viser stor variasjon i mineralsammensetning, innhold av metaller samt forvitringshastighet. Generelt vil naturlig løselighet av mineraler i berg gå langsommere enn ved oksidasjon sulfider (3).

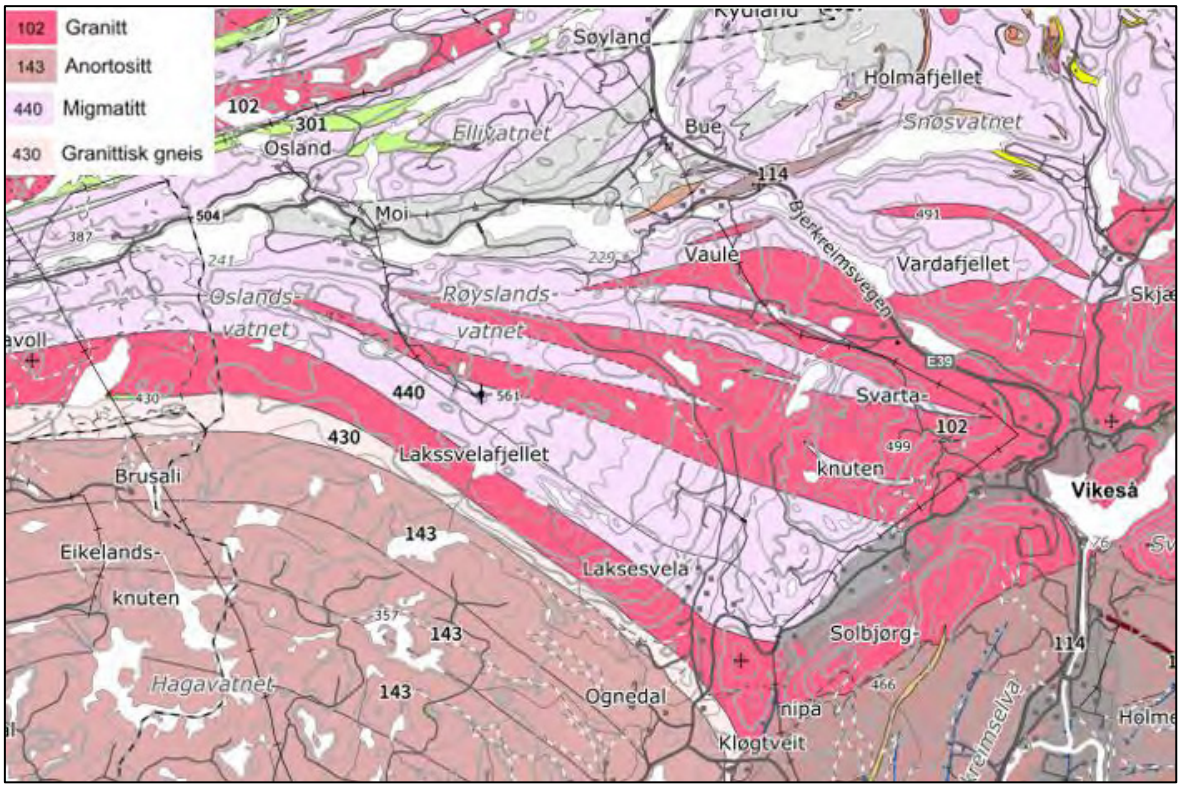
Løsmasser har også innvirkning på bakgrunnsverdier av stoffer i vann, bl.a. fungerer løsmasser både som kilder til og filtre for stoffer som transporteres i vannet. Jordsmonn avgir næringssalter, der mengden og typen næringssalter avhenger av bl.a. jordsmonnets mineralsammensetning og innhold av organisk materiale. Løsmasser som inneholder organisk materiale (humus, torv) vil bidra med organiske syrer, som påvirker vannets karbonbalanse og pH. En annen effekt av organisk materiale er at humusstoffer kan danne komplekser med metaller og påvirke mobiliteten og biotilgjengeligheten.

Berggrunnen i området ved Moifjellet består av granodioritt, migmatittisk granodioritt og granittisk ortogneis og anortositt i de sørvestre delene (Figur 2-2). Figur 2-3 viser en oversikt over bergartene på planområdet.

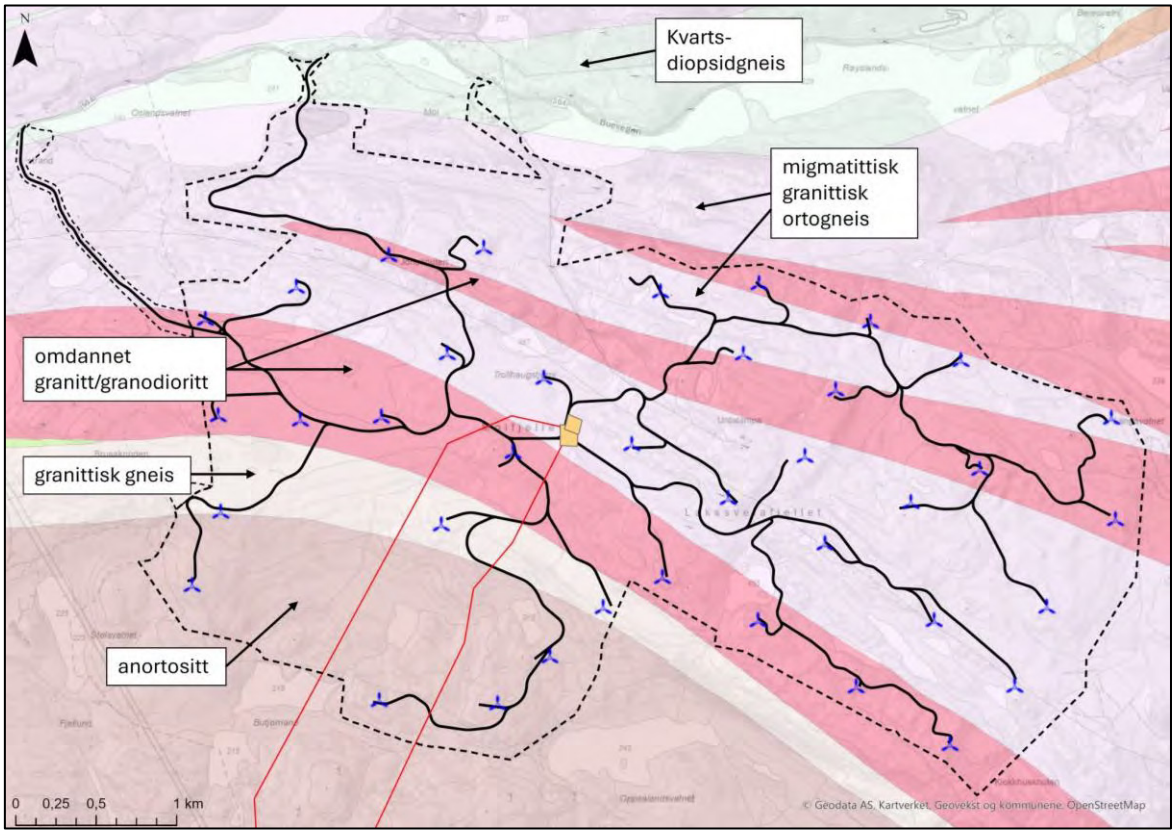
Granodioritter inneholder plagioklas og kvarts med små mengder mørke mineraler som biotitt og hornblende. Forvitring av granodioritt frigjør basekationer, særlig fra plagioklas samt noe jern og magnesium fra de mørke mineralene. Bergarten forventes å gi nokså nøytral pH i vann som er i kontakt med den. Granittisk ortogneis har i hovedsak en sammensetning som ligner granitt, dvs. ta den består av kvarts, feltspater og biotitt. Vann forventes å få moderat bufferevne og nokså nøytral pH pga. basekationer fra feltspat og biotitt. Anortositt er svært dominert av plagioklas, og har lite

mørke mineraler som bidrar til å nøytralisere syre, noe som forventes å gi surere i vann i områder med anortositt enn i områder med granittiske bergarter. Av hovedmineraler i disse bergartene er kvarts mest motstandsdyktig mot fysisk og kjemisk nedbrytning.

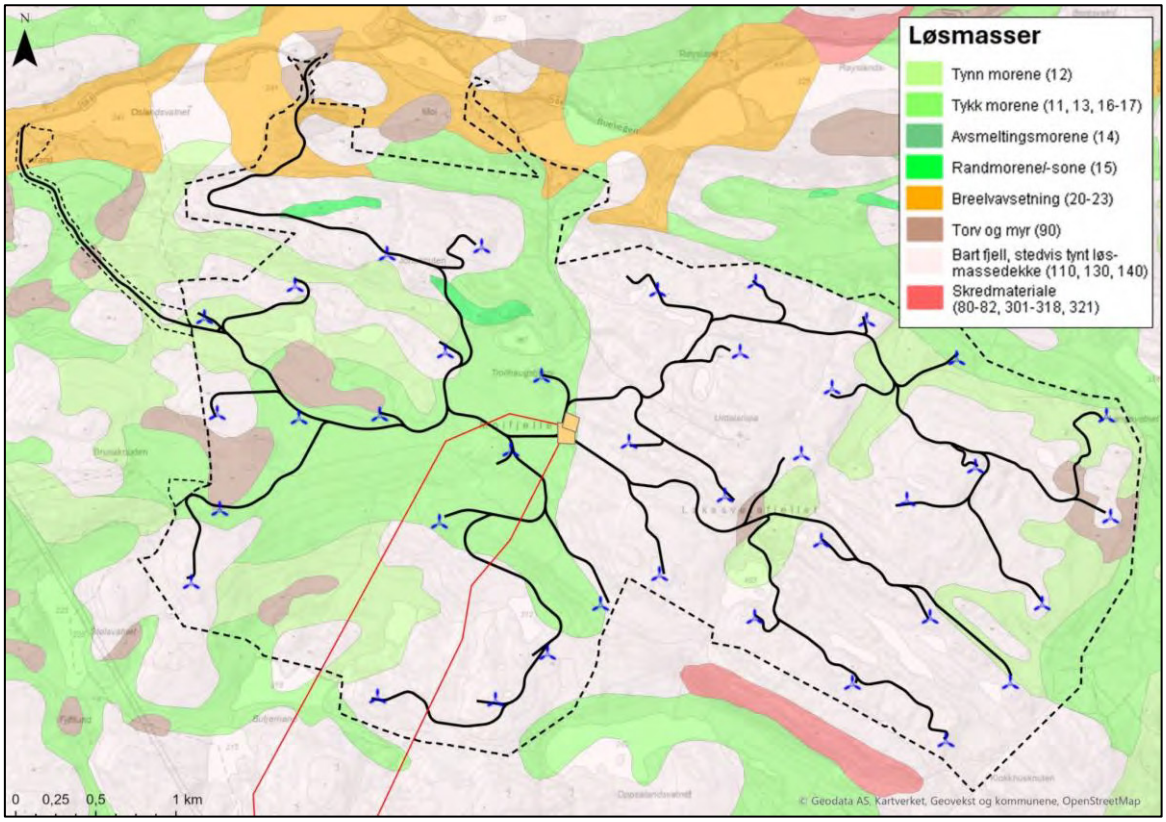
Planområdet ligger over marin grense. Figur 2-4 viser NGUs løsmassekart. Det er registrert mye bart fjell i den midtre og østre delen av Moifjellet, med torv/myr og tynne morenemasser i de største dalsøkkene. I vestre del av planområdet er det registrert morenemateriale med stedvis stor mektighet. Rundt dreneringsveier er det generelt mye sammenhengende ur av kantete blokker. Bergpartiene er ofte preget av frostsprengning, og det er dermed også mange løse blokker i områder med bergblotninger, og det ligger også blokker i flatere terreng (trolig flyttblokker) (4).



Figur 2-2. Utsnitt fra NGUs berggrunnskart for Moifjellet og nærområdet.



Figur 2-3. Utsnitt fra NGUs berggrunnskart for planområdet på Moifjellet. Figuren er hentet fra Multiconsults rapport 10252119-01-RIGberg-RAP-002 (4).



Figur 2-4. Utsnitt fra NGUs løsmassekart for planområdet på Moifjellet. Figuren er hentet fra Multiconsults rapport 10252119-01-RIGberg-RAP-002 (4).

2.3 Vannforekomster

Tabell 2-1 viser en oversikt over vannforekomstene i influensområdet. Tabellen viser også informasjon fra Vann-nett (5) og hvilke av prøvepunktene i undersøkelsen i 2024 som inngår i hver vannforekomst.

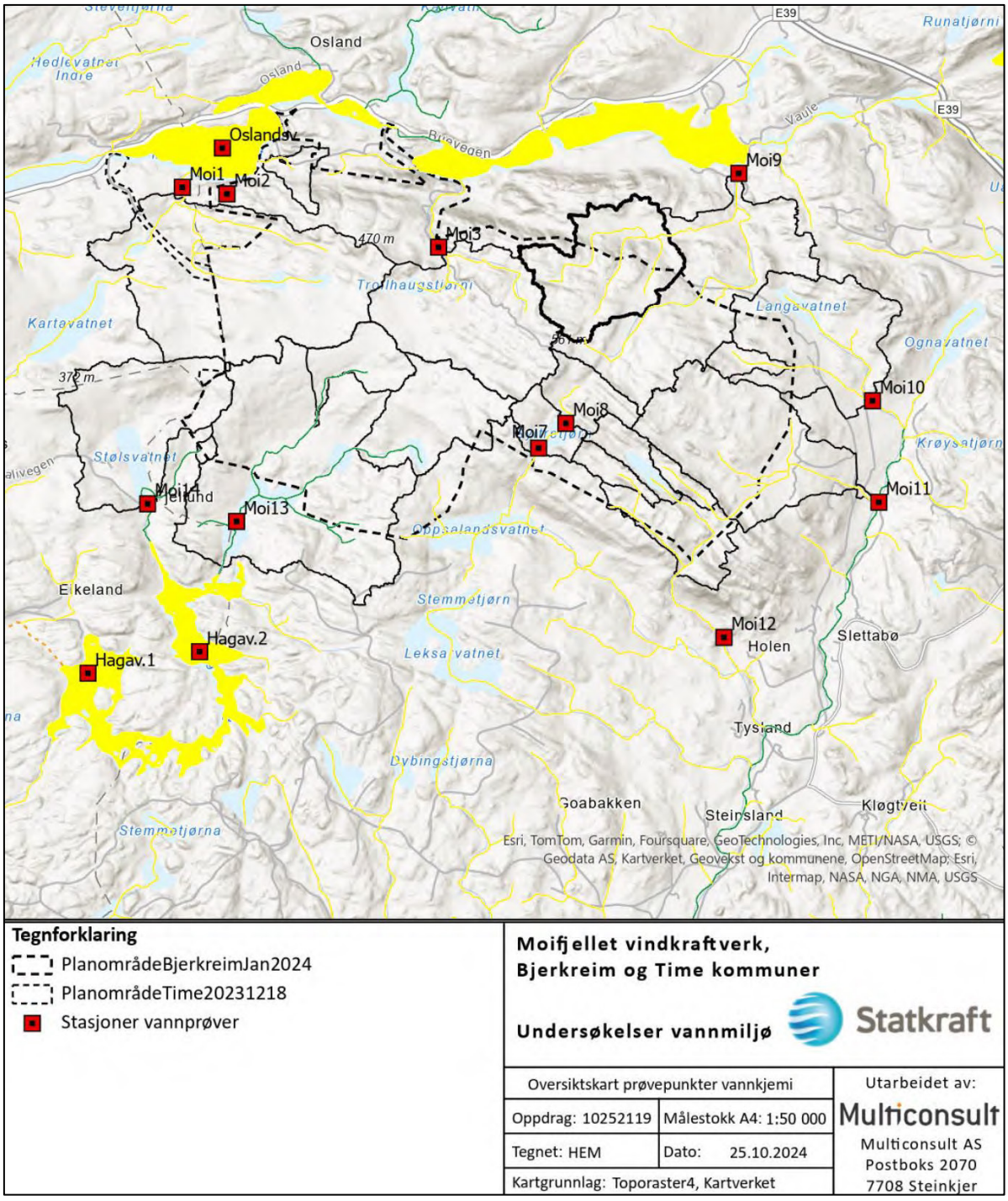
De aller fleste bekkene som ble observert på planområdet fremstår som små, og ble i felt vurdert å ha forholdvis ustabile habitater.

Figur 2-5 viser et oversiktskart over plasseringer av prøvepunkter for vannkjemiske undersøkelser. Figur 2-6 viser plasseringer av prøvepunkter for bunndyrundersøkelser og elektrofiske. Prøvepunkter for referansestasjoner for PFAS-undersøkelser er vist i eget kart i kapittel 3.3.3.

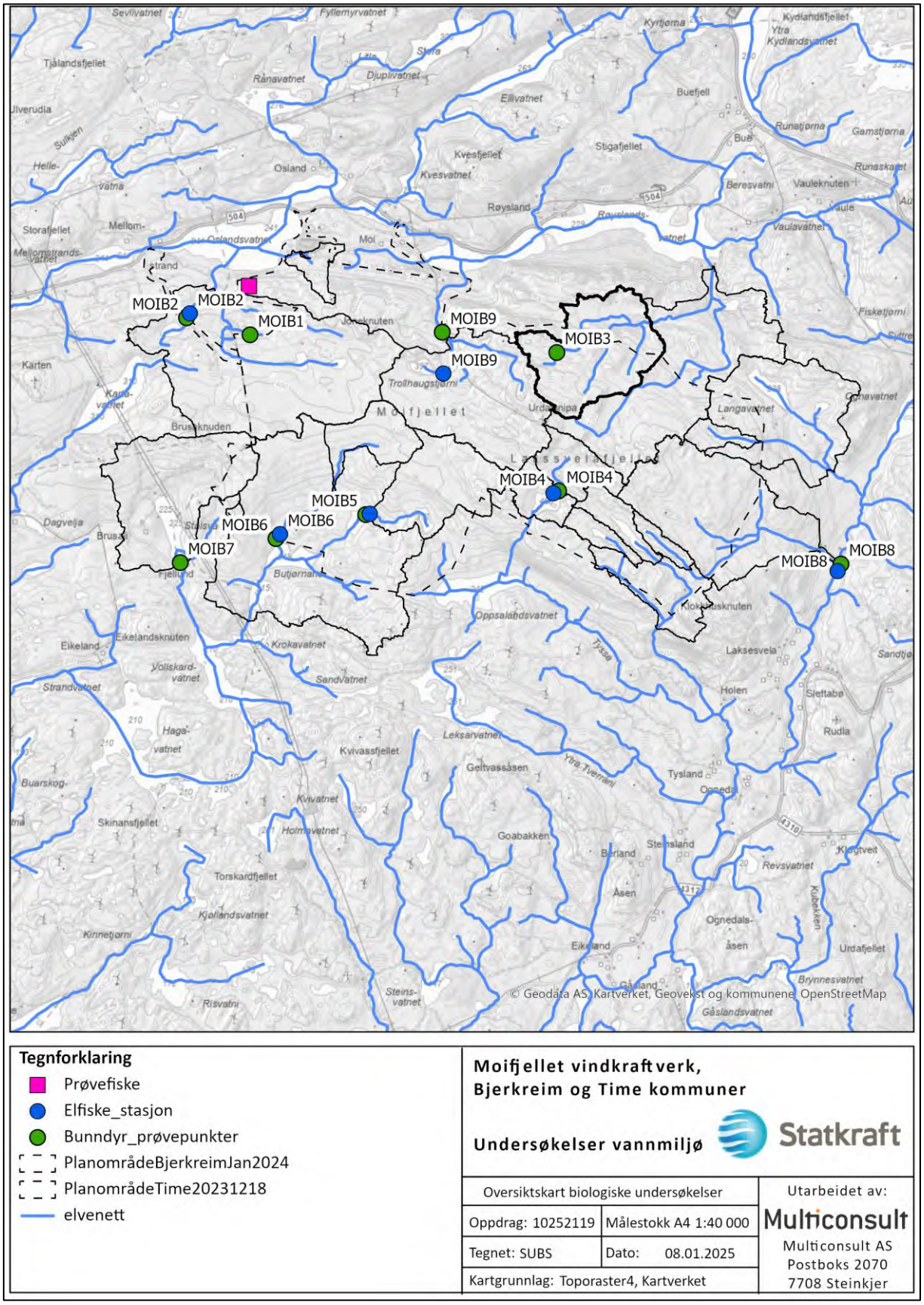
Ifølge Vann-nett er vanntypen for alle vannforekomster kalkfattig eller svært kalkfattig, dvs. forsuringsutsatte vassdrag med liten bufferevne. Tilløpsbekker til Ogna og hovedelven blir kalket som et tiltak i inneværende seksårsperiode i oppfølgningen av vannforskriften.

Tabell 2-1. Oversikt over undersøkte vannforekomster og stasjoner, med klassifisering og informasjonene fra Vann-nett og Artskart. Tilstanden i Vann-nett er angitt med presisjonen i klassifiseringen: L =lav presisjon; M = middels presisjon; H = høy presisjon.

Vannforekomster på planområdet	Økologisk tilstand (presisjon)	Kjemisk tilstand (presisjon)	Prøve-punkter i Vannmiljø	Datagrunnlag i Vann-nett	Registreringer i Artskart (reg.år)	Stasjoner i 2024
Storrsheiåna bekkefelt (ID: 027-330-R) Nasjonal vanntype: R202d Anadrom fisk: nei	Moderat (M)	God (M)	Ja	Økologisk tilstand er satt utfra én påvirkningsanalyse og biologisk undersøkelse i nabovannforekomsten.	Ørret (1994)	Moi1 Moi2 Moi3 Moi9 MoiB1 MoiB2 MoiB3 MoiB9
Innløpsbekker Hagavatnet nord (ID: 027-103-R) Nasjonal vanntype: R202d Anadrom fisk: nei	God (M)	Udefinert	Nei	Svært mangelfullt / ingen data	Ørret (2015)	Moi13 Moi14 MoiB5 MoiB6 MoiB7
Innløpsbekker til Ognaelva (ID: 027-90-R) Nasjonal vanntype: R105 Anadrom fisk: nei	Moderat (H)	Udefinert	Ja	Svært mangelfullt i planområdet. Vassdraget kalkes med doserer på Eikeland. En stasjon ved utløp Langavatnet, der data > 20 år gamle.	Ørret (1998)	Moi7 Moi8 Moi10 Moi12 MoiB4
Vannforekomster i influensområdet						
Oslandsvatnet (ID: 027-20546-L) Nasjonal vanntype: L305 Anadrom fisk: nei	Moderat (L)	Udefinert	Ja	Mangelfullt, data fra 1970 og en prøve av kalsium, alkalitet og pH i 2011	Ål og ørret (1918)	Oslands-vatnet
Ognaelva (ID: 027-88-R) Nasjonal vanntype: R105 Anadrom fisk: nei	God (H)	Udefinert	Ja	Flere rapporter, hovedsakelig undersøkelser av fisk og elvemusling	Ål, ørret og laks (2020)	Moi11 MoiB8
Hagvatnet (ID: 027-1543-L) Nasjonal vanntype: L302d Anadrom fisk: nei	Moderat (L)	Udefinert	Ja	Data på forsuringsovervåkning fra 1980 og 90-tallet		Hagavatnet 1 og 2



Figur 2-5. Oversiktskart med plasseringer av prøvestasjoner for vannkjemi i elver, bekker og innsjøer. Sorte linjer er nedbørsfelter fra Scalgo. Fargekoder på vann og vassdrag viser økologisk tilstand, hentet fra Vann-nett (5).



Figur 2-6. Oversiktskart med plasseringer av prøvestasjoner for bunndyrundersøkelser, elektrofiske og prøvefiske. Sorte linjer er nedbørsfelter fra Scalgo.

3 Gjennomføring av undersøkelse

3.1 Undersøkelsesprogram

Programmet for undersøkelsen ble satt opp med utgangspunkt i anbefalingene i veileder til vannforskriften, veileder 02:2018 (6). Hovedhensikten var å skaffe oppdaterte data for klassifisering av tilstanden for vannforekomstene. Frekvens på prøvetaking ble utført iht. veilederen, dvs. månedlig prøvetaking fra mai-oktober for vannkjemi og innsjøprofileringer, bunndyrundersøkelsene vår og høst og elektrofiske om høsten.

Vannkjemiske parametere ble valgt for å gi et godt bilde av viktige vannkjemiske komponenter samt potensielle forurensninger knyttet til anleggsarbeid og vindkraftverk. I innsjøene ble det inkludert mikrobiell prøvetaking og analyse, selv om dette ikke er klassifiseringsparametere i vannforskriften (Hagavatnet er reservedrikkevannskilde).

Jamfør veileder 02:2018 er både begroingsalger og bunndyr følsomme for forsuring og eutrofi, og bunndyr ble valgt som biologisk indikator. I innsjøer ble det valgt planteplankton som biologisk indikator, da planteplankton responderer raskt på endrede tilførsler av næringssalter.

Prøvestasjonene ble plassert utfra vurderinger av nedbørsfelt og forventet anleggsaktivitet. EUs vanndirektiv åpner opp for representativ overvåking (7), og det ble tatt hensyn til dette prinsippet. I vannforskriften er overvåkingsomfang for eksempel redusert ved at større bekkefelt ofte defineres som én vannforekomst. Metoden med representativ overvåkning benyttes hovedsakelig i områder som er lite påvirket eller som er påvirket av langtransportert forurensning. Tilstanden i vannforekomster som ikke er undersøkt, antas da å være tilsvarende som i de overvåkede vannforekomstene (8).

Tabell 3-1 viser en oversikt over hvilke parametere som ble analysert og undersøkt på de forskjellige stasjonene.

Tabell 3-1. Oversikt over hvilke parametere som ble undersøkt på de forskjellige stasjonene i 2019 og 2021/2022.

Stasjon	Undersøkte parametere				
	Profilering	Planteplankton	Vannkjemi	Bunndyr	El-fiske / prøvefiske
Moi1			X		X
Moi2			X		
Moi3 /MoiB9			X	X	X
Moi6			X		
Moi7			X		
Moi8/MoiB4			X	X	X
Moi9			X		
Moi10			X		
Moi11/MoiB8			X	X	X
Moi12			X		
Moi13			X		
Moi14/MoiB7			X	X	
MoiB1				X	
MoiB2				X	X
MoiB3				X	
MoiB5				X	
MoiB6				X	X
Hagavatnet1	X	X	X		
Hagavatnet2	X	X	X		
Oslandsvatnet	X	X	X		

Kjemisk analyser ble utført av det akkrediterte laboratoriet Eurofins AS. Biologiske parametere ble analysert av Pelagia Nature and Environment AB.

Vannprøver fra elv / bekk ble analysert for:

- As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn, U (metallanalyser på filtrerte prøver), alkalinitet, reaktivit, labilt og ikke-labilt aluminium, pH, Ca, Cl, K, Mg, Na, SO4, tot-N, NH4, NO3-NO2, tot-P, PO4, konduktivitet, suspendert stoff, turbiditet og TOC

Vannprøver fra innsjøer ble analysert for:

- Alkalinitet, reaktivit, labilt og ikke-labilt aluminium, pH, Ca, Cl, K, Mg, Na, SO4, tot-N, NH4, NO3-NO2, tot-P, PO4, konduktivitet, suspendert stoff, turbiditet, TOC, klorofyll a, planteplankton, kimtall, E. coli og koliforme bakterier.

I innsjøstasjonene ble det også utført månedlig profilering av turbiditet, O_2-innhold, pH og temperatur.

I Moi1, Moi13 og Moi14 ble det inkludert analyser av mikroplast, bisphenol A og PFAS i én runde. Mikroplasttyper som ble analysert var: polyetylen (PE), polypropylene (PP), polystyren (PS), akrylnitril-butadien-styren (ABS), polymetylmetakrylat (PMMA), polykarbonat (PC), polyvinylklorid (PVC), polyetylentereftalat (PET), polyamid 6 (PA6), polyamid-6,6 (PA 66) og polyuretaner (PU).

Undersøkelser av PFAS ble gjort på 35 PFAS-forbindelser. Det ble tatt prøver av både vann og jord i tre stasjoner på planområdet, samt i tre referansestasjoner i regionen.

3.2 Feltarbeid

Feltarbeid ble utført av miljørådgivere fra Multiconsult i perioden mai-oktober 2024. Bilder fra prøvestasjoner og feltarbeid er vist i vedlegg 1.

Prøvetaking av bunndyr og elektrofiske, samt kartlegging av akvatisk naturmangfold ble utført av Sunniva Buvarp, Rakel Bjørngaard og Anette Oppistov.

Prøvetaking og befaring av elver/bekker ble utført av Alexander Engebretsen og Henrik Myreng i mai. Innsjøprofilering og resterende prøvetaking av elver/bekker ble utført av Martin Due Hauge, Jonas Atterås og Mads Trulssen.

3.3 Metoder

3.3.1 *Innsjøundersøkelser*

Undersøkelsene ble utført med grunnlag i relevante standarder og metoder (veileder 02:2018 og NS-EN 16698:2015).

Det ble utført in situ-målinger av profiler med en nykalibrert YSI XO3 multiparametersonde koblet via kabel til en håndholdt enhet som viser aktuell dybde i tillegg til temperatur, pH, konduktivitet, turbiditet og oksygeninnhold. Sonden ble låret 1-2 m mellom hver avlesning, og avlesningene ble gjort når sensorene gav stabile verdier. Det ble også samlet inn vann- og planktonprøver.

Profilering og prøvetaking ble gjort over innsjøenes antatt dypeste punkter. Det ble tatt blandprøver av sjiktet over epilimnion med en standard Ruttner-vannhenter. Prøvene ble analysert for klorofyll-a og vannkjemiske parametere.

Det ble gjennomført innsamling gjennom sesongen av planteplankton i innsjøstasjonene. Prøvetakingen ble gjennomført på de antatt dypeste partiene i innsjøene og etter gjeldende veiledning i 02:2018 (8). Prøvene av planteplankton ble tatt som blandprøver av sjiktet over epilimnion og fiksert med surgjort Lugols løsning. Planktonanalyser ble utført av Pelagia Nature & Environment AB.

3.3.2 *Vannprøvetaking i elver/bekker*

Vannprøvetaking ble utført iht. relevante standarder og metoder (jf. Prøvetaking – Del 2: Veiledning i prøvetakingsteknikker, NS-EN ISO 5667-1-2006). For å få representative prøver ble flaskene holdt ca. 10-20 cm under overflaten med munningen pekende mot strømmen i områder med god vannhastighet. I små bekker og perioder med liten vannføring er dette ikke mulig å gjennomføre som beskrevet, og vannprøver må tas høyere i vannet eller hentes opp med små prøveflasker. Dette må tilpasses for å unngå opphvirvling av partikler fra bunnen, noe som er en av de vanligste feilkildene ved denne typen prøvetaking.

Prøvene ble oppbevart kjølig og mørkt og levert til Eurofins AS umiddelbart etter avsluttet feltarbeid. Metaller ble analysert på filtrerte prøver (0,45 µm). Filtrering ble gjort av laboratorium.

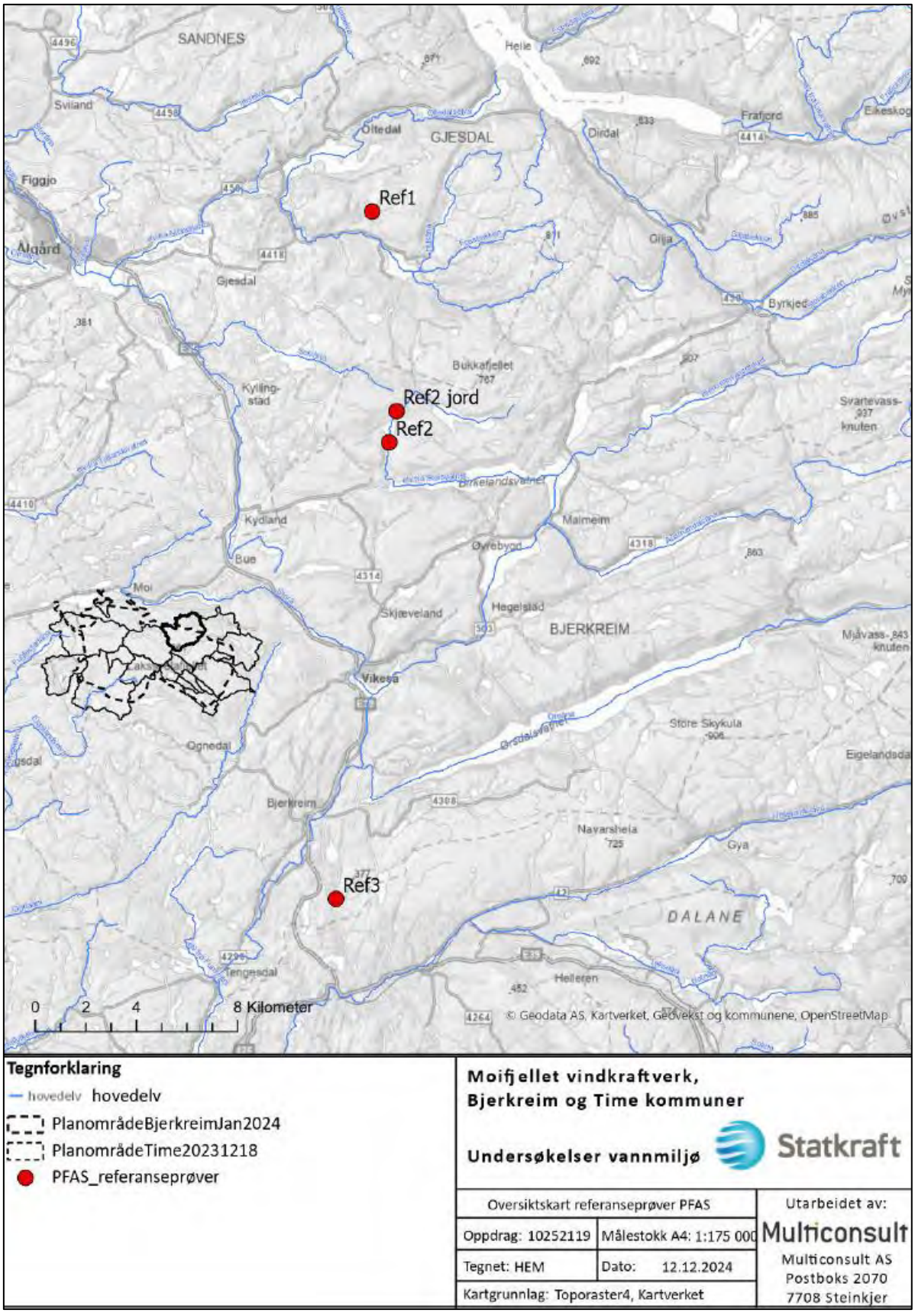
3.3.3 *Prøvetaking av PFAS*

Det ble tatt blandprøver av jord i dybder fra 0-20 cm under terrengoverflaten med håndholdt jordspyd. For å få en så representativ prøve for området som mulig, ble det for hvert prøvepunkt tatt stikk fra fem hull innenfor en radius på 5 m fra prøvepunktet.

Vannprøver ble tatt direkte på emballasje som var klargjort av laboratorium.

Prøvetakingen ble utført etter prinsipper utarbeidet av amerikanske miljømyndigheter (Michigan Dep. of Environment), som gir retningslinjer for å redusere faren for kontaminering (9) (10).

På grunn av en forventning om diffus, langtransportert påvirkning fra PFAS, ble det valgt ut tre referansestasjoner i regionen som sammenligningsgrunnlag (Figur 3-1). Referansene ble valgt utfra registreringer i Vann-nett og avstand til lokale PFAS-kilder (en planlagt referansestasjon ble flyttet, da det ble oppdaget traséer for langrenn i nærområdet).



Figur 3-1. Oversiktskart som viser plasseringer av stasjoner der det ble tatt referanseprøver av PFAS.

3.3.4 *Bunndyrundersøkelser*

Bunndyrundersøkelse ble gjennomført med sparkemetoden (beskrevet i NS EN-ISO 10870:2012 og NS-EN 16150:2012). Prøvematerialet ble fiksert på 96 % rektifisert sprit i felt. Prøvene ble oppbevart kjølig og mørkt, og sendt til Pelagia Nature & Environment AB for analyse. Analyseresultatene er benyttet til beregninger av forsuringsindeks (RAMI) og eutrofiindeks (ASPT).

3.3.5 *Fiskeundersøkelser*

Elfiske ble gjennomført etter metodikk beskrevet i Forseth & Forsgren (11), og NS-EN-14011:2003 (12). Elfiske ble gjennomført ved bruk av apparat Terik-FA55. Der det ble elfisket med to eller tre overfiske er resultatene brukt til å beregne antall fisk per 100 m^2 etter Bohlins metode (13).

Prøvefiske ble gjennomført etter metodikk NS-EN-14757:2015 (14). Prøvefiske ble gjennomført med ett nordisk oversiktsgarn bestående av 12 ulike maskevidder. Garnet ble satt ut i vannforekomsten over natten.

3.4 Vurderingskriterier

3.4.1 *Innsjøprofilering og planteplankton*

I innsjøer er sprangsjikt det dybdeintervallet der det skjer endring i vannmassens egenskaper. Endringer kan være kjemiske (kjemoklin / kjemisk endring) eller temperaturbetinget (termoklin). Innsjøer i Norge som vanligvis er islagt om vinteren, sirkulerer normalt to ganger i året, vår og høst. Det er primært vindeksponering og temperaturendringer i vannet som forårsaker sirkulasjonen. Dersom vannlaget i bunnen blir tyngre pga. salt vil sirkulasjonen gå langsommere, og innsjøer kan slutte å fullsirkulere. Dette kan medføre stagnerende, oksygenfattig bunnvann. Sirkulasjonen i innsjøer avhenger av en rekke naturgitte forhold som temperatur, klima, vannets ionesammensetning, vindpåvirkning, størrelse, form og dybde. Generelt forteller profileringer mye om den aktuelle innsjøens dynamikk. Det er fastsatt klassegrenser for oksygeninnhold i bunnvann (veileder 02:2018).

Planteplankton brukes til å måle eutrofieringspåvirkning. Planteplankton kan klassifiseres i alle vanntyper, og det er satt referansetilstand og klassegrenser for syv vanntyper. Fire indekser benyttes til klassifisering av planteplankton: klorofyll a, totalt biovolum av planteplankton, indeks for artssammensetning (PTI) og biomasse av cyanobakterier (blågrønnalger). De fire indeksene som er utviklet for planteplankton er godt korrelert med innhold av total fosfor i innsjøen. Klorofyll a er det viktigste pigmentet i planktonalgenes fotosyntese, og gir også et mål på biomassen av planteplankton (denne parameteren analyseres av kjemisk laboratorium).

Vannprøver fra innsjøene og planktonindekser er klassifisert iht. veileder 02:2018.

3.4.2 *Klassifisering av vannkjemi*

Klassifiseringer er utført iht. veileder 02:2018 (2) og M-608/2016 (5). I veileder 02:2018 angis klassifiseringssystem for forskjellige vanntyper i Norge. Innholdet av bl.a. næringssalter, humusstoffer og pH blir sett i sammenheng med vanntypen i det aktuelle området, dvs. at det i veilederen etterstrebes å ta høyde for naturlige bakgrunnsverdier og variasjoner.

Veileder M-608/2016 brukes for å klassifisere miljøtilstanden i vann, sediment og biota mht. metaller, organiske forbindelser og prioriterte miljøgifter. Systemet er bygget opp med tilstandsklasser som vist i Tabell 3-2. Klassegrensene representerer en forventet økende grad av skade på organismer i vann og sediment. Grensene er basert på informasjon fra laboratorietester og risikovurderinger av akutt og kronisk giftvirkning på organismer. Tabell 3-3 viser klassegrensene for

prioriterte metaller, som i vannforskriften er delt opp under vannregionsspesifikke stoffer og prioriterte stoffer. Vannregionsspesifikke stoffer er støtteparametere til økologisk tilstand, mens prioriterte stoffer benyttes i klassifisering av kjemisk tilstand.

Tabell 3-2. Klassifiseringssystem for vann og sediment. Tabellen er hentet fra veileder M608/2016.

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, $PNEC_{akutt}$	Øvre grense: $PNEC_{akutt}$* AF[1)]	

AF: sikkerhetsfaktor

Tabell 3-3. Tilstandsklasser for metaller. Tabell fra veileder M-608/2016.

Tilstandsklasser for ferskvann	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
Metaller (µg/L)	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende akutt toksisk effekt
Prioriterte miljøgifter					
Bly	0-0,02	0,02-1,2	1,2-14	14-57	>57
Kadmium*	0-0,003	0,003-0,08	0,08-0,45	0,45-4,5	>4,5
Nikkel	0-0,5	0,5-4	4-34	34-67	>67
Vannregionspesifikke					
Kobber	0-0,3	0,3-7,8		7,8-15,6	>15,6
Krom	0-0,1	0,1-3,4			>3,4
Kvikksølv	0-0,001	0,001-0,47	0,047-0,07	0,07-0,14	>0,14
Sink	0-1,5	1,5-11		11-60	>60
Arsen	0-0,15	0,15-0,5	0,5-8,5	8,5-85	>85

*Toksisiteten av kadmium er avhengig av konsentrasjonen av vannets hardhet ($CaCO_3$).

3.4.3 *Klassifisering av mikrobiologiske parametere*

Bakterieinnhold i innsjøer og vassdrag er ikke en klassifiseringsparameter i vannforskriften. Men mikrobiologiske parametere er viktige for andre typer bruksinteresser (fiske, jordvanning, drikkevann, rekreasjon og bading) av vann og vassdrag.

Resultatene for bakterieinnhold fra Hagavatnet og Oslandsvatnet er sammenlignet med grenseverdier og tiltaksgrenser i Drikkevannsforskriften vedlegg 1.

3.4.4 *Klassifisering av jord*

Jordprøver er vurdert opp mot normverdier i forurensningsforskriften kapittel 2.

3.4.5 *Klassifisering av bunndyr*

Klassifiseringer av bunndyr utført iht. veileder 02:2018 (2). Når det gjelder bunndyr, gir artslister og artssammensetningen som fremkommer ved prøvene indikasjoner på økologiske forhold. Basert på disse kan man beregne et sett indekser som gir grunnlag for klassifisering av forsuring (RAMI (River Acidification Macroinvertebrate Index) og næringssalter (ASPT-indeks (Average Score per Taxon)). Klassegrenser og referanseverdier for indeksene er vist i Tabell 3-4 og Tabell 3-5. Begge indeksene er basert på indikatorarter som kan gi noe tilfeldige utslag pga. utførelse av prøvetaking, stedlige forhold, tidligere hendelser i vassdraget mm. ASPT-indeksen er sensitiv for oksygennivå i sediment, og slår derfor ikke kun ut på eutrofi, men også organisk stoff. Biologiske prøver viser generell variasjon, og tolkning av resultater blir sikrere ved å inkludere flere års tidsserier. Da humusavrenning er sur (fra naturens side), er RAMI-indeksen ikke godt egnet for vurdering av humøse vassdrag.

Tabell 3-4. Klassegrenser og referanseverdier for ASTP-indeksen. Tabellene er hentet fra veileder 02:2018.

Tabell 5.8a Klassegrenser og referanseverdi, absoluttverdier, for bunndyrindeksen ASPT for fastsettelse av økologisk tilstand i elver påvirka av eutrofi og organisk belastning.						
Vanntype	referanseverdi	svært god	god	moderat	dårlig	svært dårlig
Alle	6,9	>6,8	6,8–6,0	6,0–5,2	5,2–4,4	<4,4

Tabell 3-5. Klassegrenser og referanseverdier for RAMI-indeksen. Tabellene er hentet fra veileder 02:2018.

Tabell 5.7a Klassegrenser og referanseverdier for bunndyrindekser for fastsettelse av økologisk tilstand i forsurede elver.				
Tilstandsklasse	RAMI	RAMI	Forsuringsindeks-1	Forsuringsindeks-2
	Svært kalkfattige, klare	Kalkfattige, klare	Alle klare	Alle klare
referanseverdi	4,08	4,5	Ikke definert	Ikke definert
svært god	>3,47	>3,87	1[1]	1[1,2]
god	>3,29–3,47	>3,69-3,87	>0,77–1	>0,77–1,0
moderat	>3,08–3,29	>3,48-3,69	>0,5–0,77	>0,5–0,77
dårlig	>2,89–3,08	>3,28-3,48	>0,25–0,5	>0,25–0,5
svært dårlig	≤2,89	≤3,29	≤0,25	≤0,25

3.4.6 *Klassifisering av fisk*

Omfanget av undersøkelsen er ikke tilstrekkelig til å utføre klassifisering av økologisk tilstand for fisk etter veileder 02:2018. I henhold til veilederen skal det minst ha vært gjennomført fiskeundersøkelser hvert 2. andre år, ved flere stasjoner i elva. Det er kun gjennomført én runde med elfiskeundersøkelser. Vurdering av fisketettheter, funksjonsområder og habitater ved stasjonene gir likevel en indikasjon på tilstanden og er viktige faktorer i en helhetsvurdering av vassdragene.

4 Resultater

4.1 Resultater fra innsjøprofilering og planteplankton

Figur 4-1 viser resultater fra profilering av Hagavatnet og Oslandsvatnet fra mai-oktober. Tabell 4-1 viser målinger av oksygeninnhold i bunnvann i innsjøene. Tabell 4-2 viser resultater fra analyser av planteplankton. Tabell 4-3 viser resultater fra analyser av mikrobiologiske parametere.

Hagavatnet

Temperaturkurvene viser at profileringen startet i etterkant av vårsirkulasjonen, da det hadde oppstått en liten temperaturgradient (termoklin) fra ca. 8 til 12 meters dybde. Utover sommersesongen steg temperaturen i overflatelaget (epilimnion) til 16 °C i august, og sprangsjiktet strakk seg ned til ca. 18 meters dybde. Ved siste profilering i oktober hadde Hagavatnet sirkulert, og det ble ikke målt noen temperaturgradient. I oktober lå temperaturen på 6 °C i hele vannsøylen.

Turbiditeten var lav gjennom hele måleperioden og det er ikke registrert noen tetthetssjikt med høyere turbiditet enn andre steder.

Innholdet av oksygen under sprangsjiktet var godt gjennom hele sesongen, med lavest målt oksygenmetning på 50 % i september. I oktober viser profilet at bunnvannet er blitt tilført friskt oksygen pga. høstsirkulasjonen. Klassifisering viser at tilstanden mht. O_2 er god i begge stasjoner i vannet (Tabell 4-1).

Siktedypet i Hagvatnet 1 var 6,8 m i gjennomsnitt og i Hagavatnet 2 var det 5,8 m, noe som tilsvarer god tilstand.

pH som ble logget er forholdsvis lav, og i Hagavatnet 2 ble det målt pH ned mot 4 i august/september. Dette er under pH som kan dannes fra CO^2/karbonatsystemet. Resultatene kan skyldes en pågående effekt fra tidligere forsuringsproblemer. Det bemerkes også at sensorer har en innebygd måleusikkerhet som det må tas høyde for. Kjemiske analyser av overflateprøver tyder på at sensorene logget noe lavere pH enn det som kom frem ved kjemisk analyse.

Resultatene for planteplankton (Tabell 4-2) viser samlet svært god tilstand i begge stasjoner. Det er forholdvis små variasjoner mellom stasjonene og prøvetakingsrundene, men PTI-indeksen[1] er gjennomgående noe svakere i stasjon 2 enn i stasjon 1.

Analyser av kimtall, *E. coli* og koliforme bakterier viser noe tilførsler av disse til overflatelaget. Det er gjennomgående lave tall for *E. coli,* der høyeste påviste verdi er 3 MPN/100 mL i august i stasjon 1. I begge stasjoner er det påvist overskridelse av grenseverdien i drikkevannsforskriften (DVF) for kimtall i august og oktober. Koliforme bakterier er påvist i overflatevannet i alle måneder.

Oslandsvatnet

Som for Hagvatnet, viser temperaturkurvene at profileringen startet i etterkant av vårsirkulasjonen, da det hadde oppstått en liten temperaturgradient (termoklin) fra ca. 6 til 12 meters dybde. Utover sommersesongen steg temperaturen i overflatelaget (epilimnion) til 17 °C i juli, og sprangsjiktet strakk seg ned til ca. 16 meters dybde. Ved siste profilering i oktober hadde vannet sirkulert, og det ble ikke målt noen temperaturgradient. I oktober lå temperaturen på 8 °C i hele vannsøylen.

Innholdet av oksygen er høyt vår og høst og viser at vannet har fullsirkulert i 2024. Utover sommersesongen faller oksygeninnholdet i bunnvannet (hypolimnion) ned til 1-2 mg/L O_2 og i bunnvannet falt O_2-metningen til ≈ 10 % i september. Det er metningen som avgjør oksygentilgangen for dyr som puster med gjeller, og en metning på < 50 % er ugunstig for laksefisker (15). Persentilene for O_2 (Tabell 4-1) viser dårlig tilstand. Siktedypet var på 5,5-6 m som tilsvarer god tilstand.

pH i Oslandsvatnet ligger på mellom 6 og 7, dvs. ½ - 1 enhet høyere enn i Hagavatnet.

Resultatene for planteplankton Tabell 4-2 gir samlet sett i god tilstand, men planktonmålingene viser noe mer næringsrike forhold i Oslandsvatnet enn i Hagavatnet. Planktonresultatene samsvarer godt

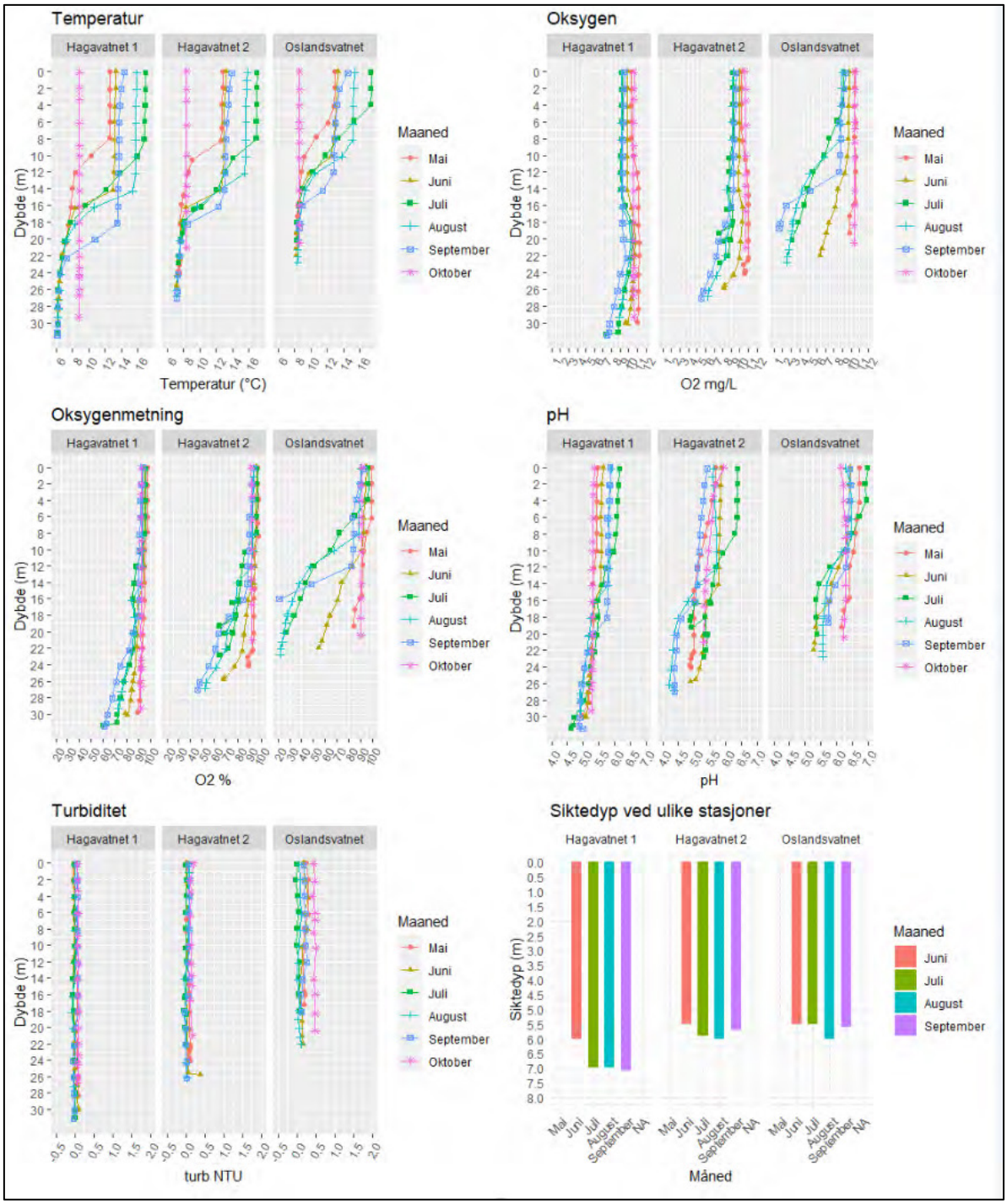
[1] PTI = Phytoplankton Trophic Index**. Indeksen br**ukes til å vurdere trofinivået (næringsstatusen) i vannmasser

med resultatene for næringssalter (Figur 4-6 og Figur 4-7), da målingene av tot-N og tot-P også viser noe høyere nivåer i Oslandsvatnet enn i Hagavatnet.

Resultatene for kimtall, *E. coli* og koliforme bakterier viser tilførsler til overflatelaget. Det er påvist *E. coli* over rapporteringsgrensen på 1 MPN[2]/100 mL i fire av seks måneder, med høyeste verdi på 62 MPN/100 mL. For kimtall overskrides drikkevannsgrensen i tre av seks målinger, og utenom i mai ligger innholdet av koliforme bakterier fra 89 til >200 MPN/100 mL.

I begge stasjoner er det påvist overskridelse av grenseverdien i drikkevannsforskriften (DVF) for kimtall i august og oktober. Koliforme bakterier er påvist i overflatevannet i alle måneder.

[2] MPN = most probable number



Figur 4-1. Resultater fra profilering i Hagavatent (to stasjoner) og Oslandsvatnet fra mai-oktober 2024.

Tabell 4-1. Persentiler for målinger av oksygeninnhold i bunnvann i innsjøene i sesongen 2024. Klassifisering er gjort iht. veileder 02:2018 for klarvannsjøer.

Prøvestasjon	**5 persentil O_2 (mg/L)**	**50 persentil O_2 (mg/L)**
Hagavatnet 1	7.7	10.2
Hagavatnet 2	6.2	9.0
Oslandsvatnet	1.9	4.2

Tabell 4-2. Resultater fra analyser av planteplankton. Innsjøtyper er L305.

Prøvestasjon	Dato	Status				
		Biovolum	Klorofyll a	PTI	Cyanomax	Status uten cyanomax
Hagavatnet 1	16.05.2024	1	1	0.81	1	0.9
	20.06.2024	1	1	0.88	0.99	0.94
	01.08.2024	0.79	0.89	0.97	0.92	0.91
	29.08.2024	0.79	0.8	0.99	0.91	0.89
	13.09.2024	0.98	1	0.86	1	0.92
	17.10.2024	1	1	0.84	1	0.92
Gjennomsnitt		**0.93**	**0.95**	**0.89**	**0.97**	**0.91**
Hagavatnet 2	16.05.2024	1	1	0.87	1	0.93
	20.06.2024	0.73	1	0.7	1	0.78
	01.08.2024	0.71	0.89	0.87	0.91	0.84
	29.08.2024	0.66	0.8	0.77	0.94	0.75
	13.09.2024	0.8	1	0.51	1	0.71
	17.10.2024	1	1	0.62	1	0.87
Gjennomsnitt		**0.82**	**0.95**	**0.72**	**0.98**	**0.81**
Oslandsvatnet	16.05.2024	0.35	0.61	0.86	1	0.67
	20.06.2024	0.77	0.66	0.93	1	0.82
	01.08.2024	1	0.96	0.84	1	0.91
	29.08.2024	1	1	0.68	1	0.84
	13.09.2024	1	0.76	0.67	1	0.77
	17.10.2024	0.76	0.96	0.46	1	0.66
Gjennomsnitt		**0.81**	**0.83**	**0.74**	**1.00**	**0.78**

Tabell 4-3. Resultater fra analyser av mikrobiologiske parametere i Hagavatnet og Oslandsvatnet fra mai-oktober 2024. Grenseverdier i drikkevannsforskriften (DVF) (16) er vist til høyre. Grenseverdiene gjelder produsert vann til drikkevannsabonnenter og legges ikke til grunn for å vurdere kjemisk eller økologisk tilstand.

Lokalitet	Parameter	Enhet	Dato						Grense DVF
			16.5.	20.6.	1.8.	21.8.	19.9.	17.10.	
Hagavatnet 1	Kimtall 22°C	cfu/ml	39	43	77	140	47	210	100
	E. coli	MPN/100 ml	<1	<1	<1	3	<1	<1	0
	Koliforme	MPN/100 ml	1	95	200	170	>200	>200	0
Hagavatnet 2	Kimtall 22°C	cfu/ml	19	60	69	150	67	170	100
	E. coli	MPN/100 ml	<1	<1	<1	2	2	2	0
	Koliforme	MPN/100 ml	3	>200	>200	>200	>200	>200	0
Oslandsvatnet	Kimtall 22°C	cfu/ml	16	88	96	780	110	150	100
	E. coli	MPN/100 ml	<1	8	<1	62	11	5	0
	Koliforme	MPN/100 ml	4	170	<200	<200	<200	89	0

4.2 Resultater for vannkjemi

Figur 4-2 til Tabell 4-7 viser sammenstilte resultater fra analyser av vannkjemiske parametere (analyser av mikroplast og PFAS er beskrevet i egne kapitler).

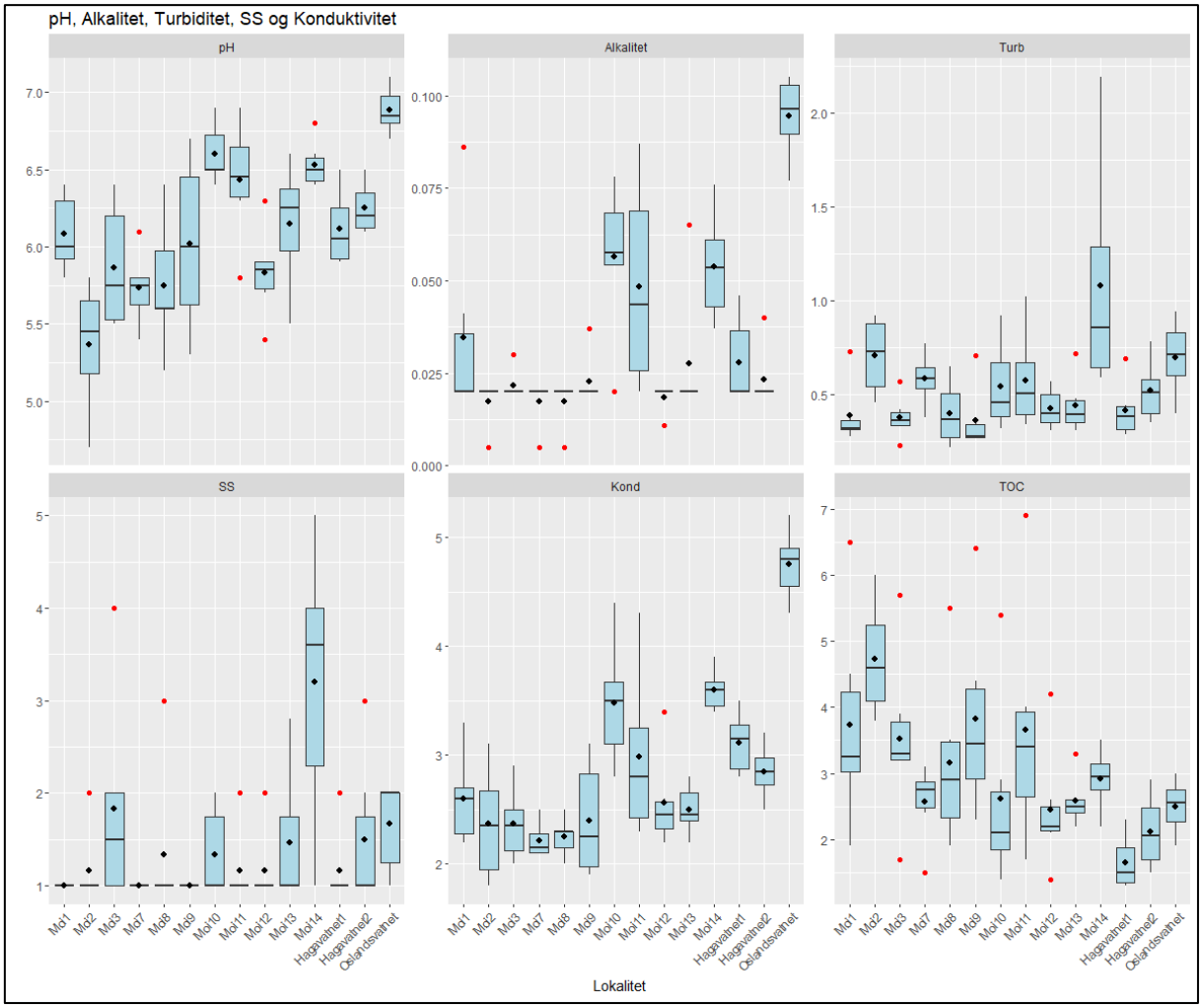
Vannkvaliteten kan generelt beskrives som ionefattig med lav bufferevne. pH er svakt sur, der de aller fleste verdiene ligger mellom 5,6 og 6,6. Oslandsvatnet har noe høyere pH og innhold av nitrogen enn de andre vannforekomstene. For vanntypen R202d, som gjelder for vannforekomstene utenom Ogna med tilløpsbekker, er nedre grense for god tilstand mht pH 5,6. pH for Moi2 er dermed

i moderat tilstand, men resterende målinger av pH i samme vannforekomst er i god tilstand. pH i Ogna er også i god tilstand, men i to stasjoner i tilløpsbekkene (Moi7 og Moi8) er pH ca. 5,7 og i moderat tilstand for vanntypen R105. Labilt aluminium er en forsuringsparameter, men viser jevnt over relativt gode verdier. Moi 2 og Moi 3 viser imidlertid et noe forhøyet nivå av labilt aluminium og er i moderat tilstand.

Innholdet av de prioriterte og vannregionspesifikke metallene er i god og svært tilstand i alle stasjoner.

Når det gjelder næringssalter, skiller Moi 10 seg ut med nitrogeninnhold i dårlig tilstand. Resultatene skyldes denne stasjonenes nærhet til dyrket mark.

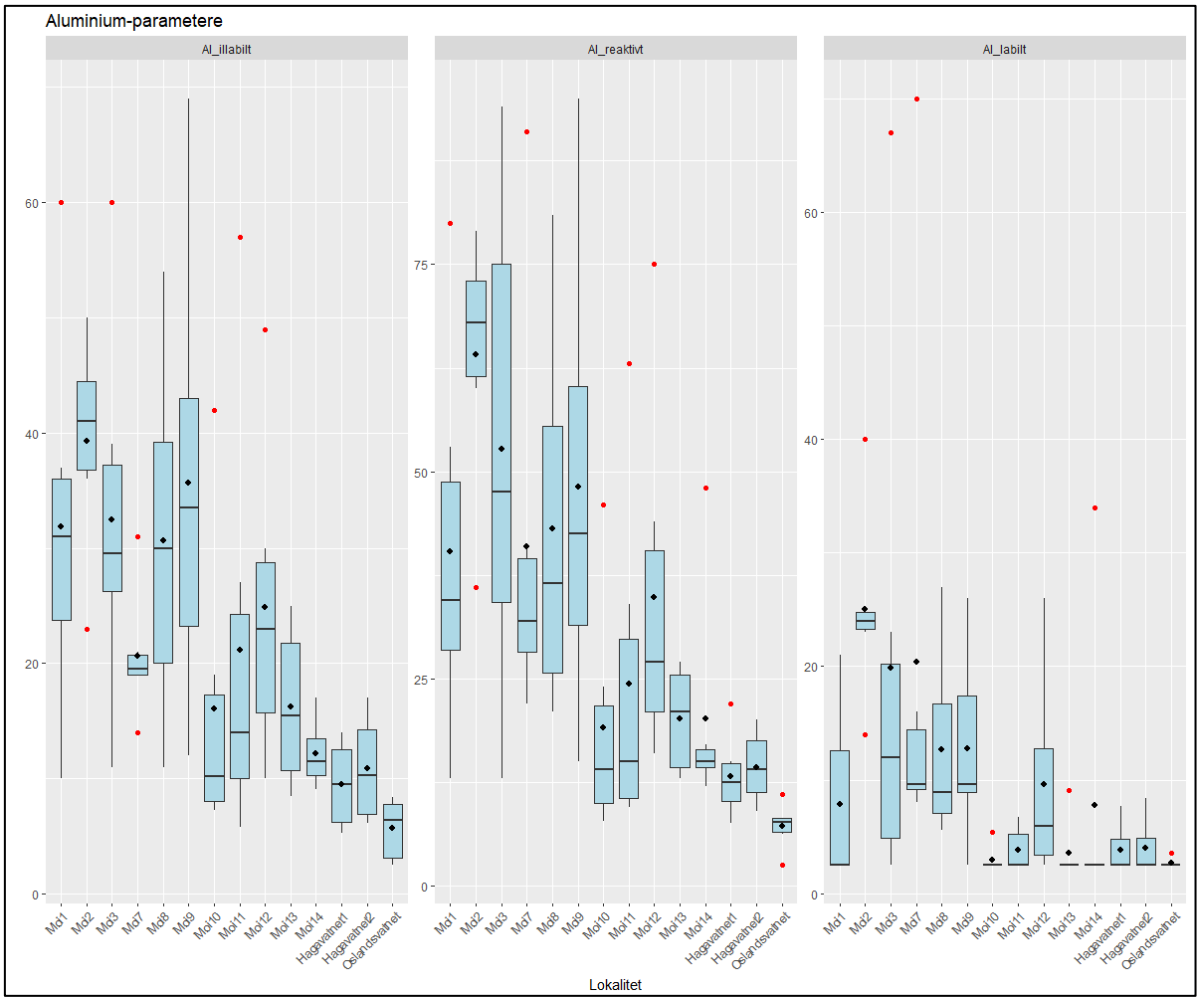
Av innsjøene er det observert noe mer næringsstoffer i Oslandsvatnet enn i Hagavatnet. Oslandsvatnet er i moderat tilstand mht. nitrogen, mens fosforinnholdet er i god tilstand. I Hagavatnet er både nitrogen og fosfor i god tilstand, noe som samsvarer godt med resultatene for planteplankton.



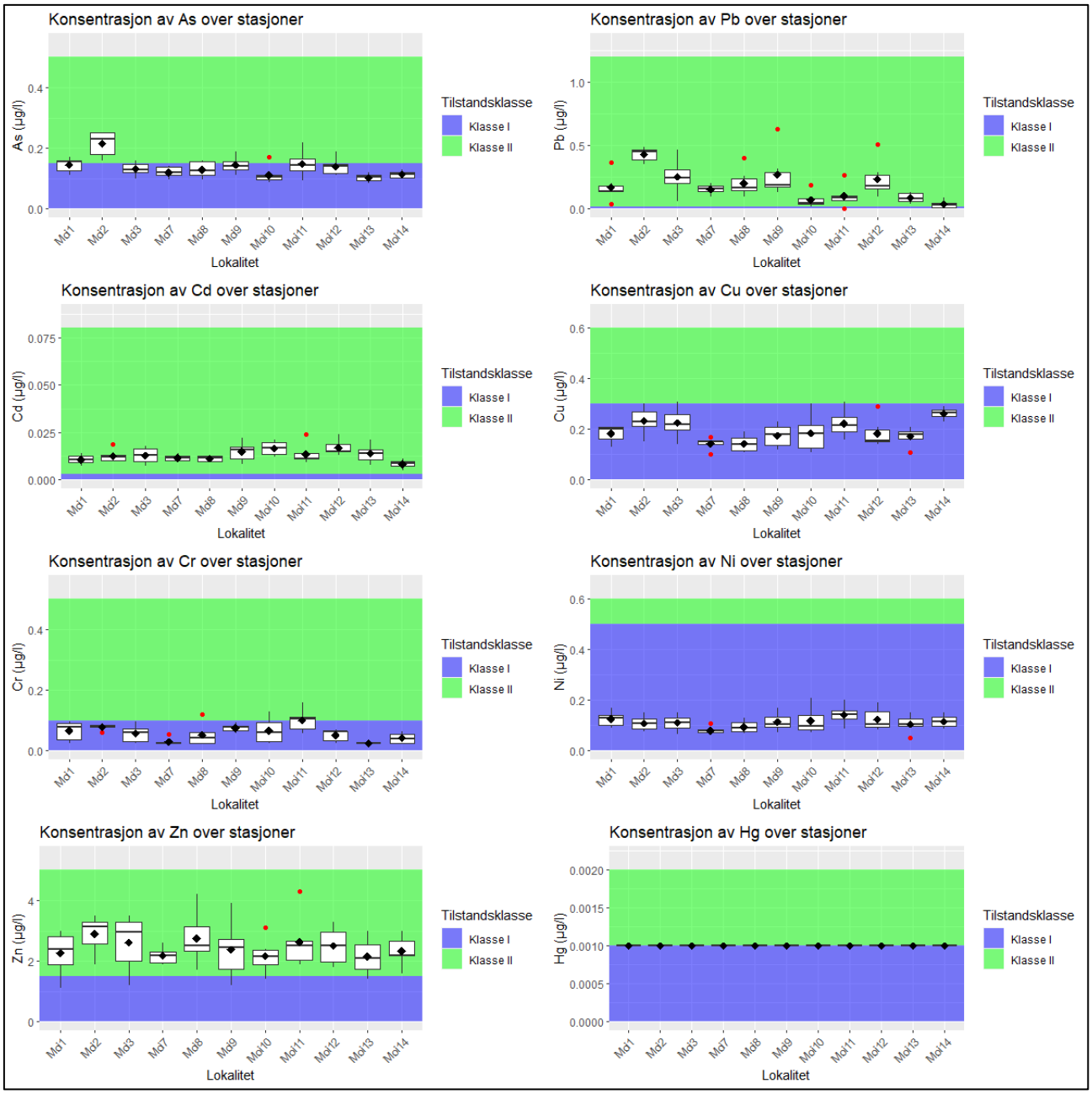
Figur 4-2. Boksplott for parametere som forteller om generell vannkvalitet. Median = streker, gjennomsnitt = sorte punkter og avvikende verdier = røde punkter.



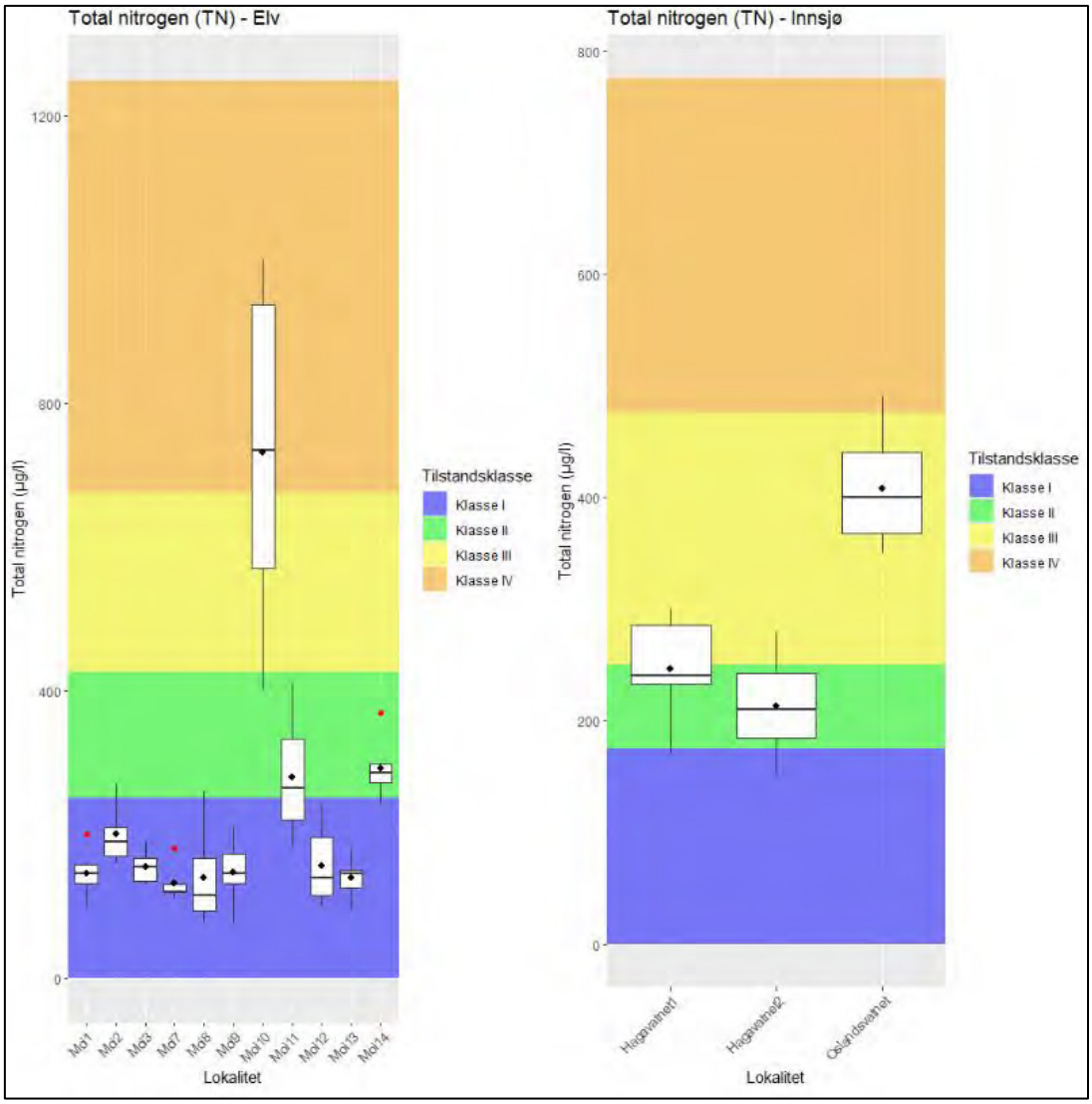
Figur 4-3. Boksplott for hovedioner. Median = streker, gjennomsnitt = sorte punkter og avvikende verdier = røde punkter.



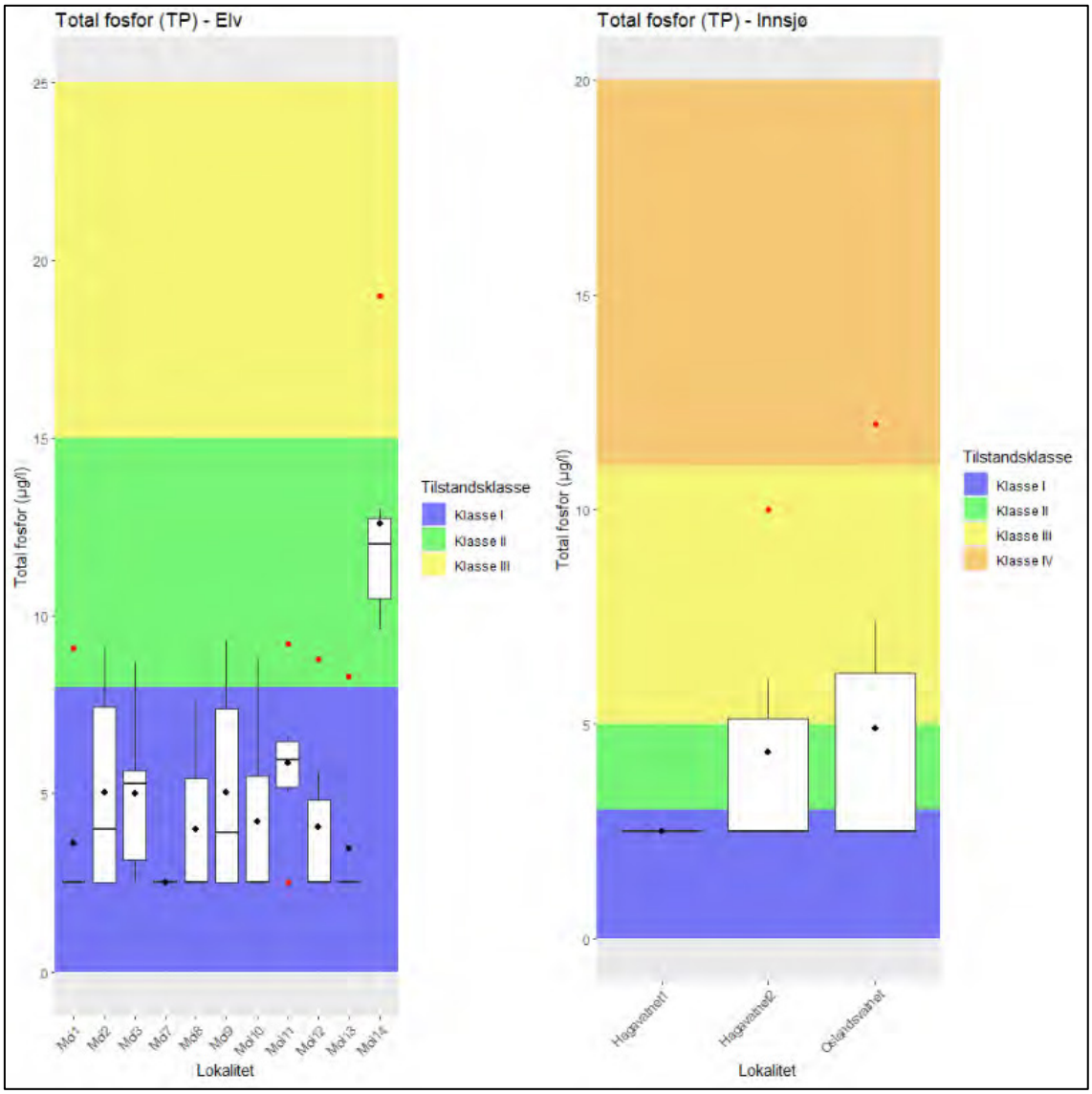
Figur 4-4. Boksplott for aluminiumsparametere. Median = streker, gjennomsnitt = sorte punkter og avvikende verdier = røde punkter.



Figur 4-5. Boksplott for Miljødirektoratets prioriterte og vannregionspesifikke metaller i bekker/elver. Median = streker, gjennomsnitt = sorte punkter og avvikende verdier = røde punkter. Bakgrunnsfargene viser tilstandsklasser er fra veileder M-608.



Figur 4-6. Boksplott for totalnitrogen i elv/bekk og innsjøer. Median = streker, gjennomsnitt = sorte punkter og avvikende verdier = røde punkter. Bakgrunnsfargene viser tilstandsklasser fra veileder 02:2018.



Figur 4-7. Boksplott for totalfosfor i elv/bekk og innsjøer. Median = streker, gjennomsnitt = sorte punkter og avvikende verdier = røde punkter. Bakgrunnsfargene viser tilstandsklasser fra veileder 02:2018.

4.3 Resultater fra analyser av mikroplast og bisphenol A

Tabell 4-4 viser resultater fra analyser av mikroplast og bisphenol A i tre stasjoner, der Moi 1 ligger i den nordre delen av planområdet. Moi13 og Moi14 ligger rett sør for planområdet, i nedslagsfeltet som drenerer til Hagavatnet.

Tabell 4-4. Resultater fra analyser av mikroplast og bisphenol A i tre stasjoner i nedslagsfeltet til planområdet.

Plasttype	**Enhet**	**Prøvestasjon**		
		Moi 1	**Moi 13**	**Moi 14**
Polyetylen (PE)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2
Polypropylene (PP)	µg/L	21,9	12,8	11,8
Polystyren (PS)	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1
Akrylnitril-butadien-styren (ABS)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2
Polymetylmetakrylat (PMMA)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2
Polykarbonat (PC)	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Polyvinylklorid (PVC)	µg/L	<3,0	<3,0	<3,0
Polyetylentereftalat (PET)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2
Polyamid 6 (PA6)	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1
Polyamid-6,6 (PA 66)	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Sum kvantifiserte polymere	µg/L	21,9	12,8	11,8
Polyurethane (PU)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5
Bisphenol	**Enhet**	**Moi1**	**Moi13**	**Moi14**
Bisphenol A	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1

4.3.1 *Resultater for mikroplast*

Det er ikke påvist innhold av polykarbonatplast eller polyuretaner, som er de vanligste plasttypene i vindmøllevinger.

Av de elleve plasttypene som ble analysert, er det kun påvist innhold av polypropylen. Konsentrasjoner er målt mellom 11,8 og 21,9 µg/L.

Det foreligger ikke grenseverdier for mikroplast, og det er vanskelig å vurdere betydningen av et gitt tall for en plasttype. Mikroplast blir målt både som antall biter i forskjellige størrelsesfraksjoner pr. et prøvevolum og på vektbasis. Det bemerkes at prøvene fra Moifjellet kun representerer tre analyser fra én prøverunde, og at resultatene derfor har stor usikkerhet.

Polypropylen (PP) har en rekke bruksområder, inkludert tekstiler, emballasje og bygningsmaterialer. Så vidt Multiconsult er kjent med, benyttes de ikke i større vindmøller, bl.a. fordi egenskapene til PP endres for mye med temperaturendringer.

I tekstilindustrien er PP populære i sportsklær og andre typer tøy hvor fukttransport er viktig (17). Polypropylenfibre har lav tetthet og flyter på vann. Flere studier har vist at mikroplast spres med vind, og f.eks. har NIVA rapportert at PP, PVC og PET er målt som de dominerende vindavsatte plasttypene både på Birkenes og Svalbard (18). Det er vanskelig å konkludere sikkert med årsaken til at PP ble påvist. Feil under analyse eller ev. kontaminering under prøvetaking kan heller aldri utelukkes fullstendig.

4.3.2 *Resultater for bisphenol A*

I vannforskriften regnes bisphenol A som et vannregionsspesifikt stoff, og har en miljøkvalitetsstandard på 1,5 µg/L, målt som årlig gjennomsnitt i ferskvann (AA-EQS-verdi[3]). Resultatene er lavere enn rapporteringsgrensen på 0,1 µg/L. Innholdet av bisphenol A i disse prøvene

[3] AA-EQS = annual average - environmental quality standard, dvs. aritmetisk årsgjennnomsnitt for et stoff. Årsgjennomsnittet skal ikke medføre negative virkinger ved kronisk eksponering. AA-EQS tilsvarer tilstandsklasse II / god tilstand i veileder M608/2016.

var dermed >15 ganger lavere enn miljøkvalitetsstandarden, og prøvestasjonene er i god tilstand mht. bisphenol A.

4.4 Resultater fra analyser av PFAS

Tabell 4-6 og Tabell 4-7 viser resultater fra analyser av PFAS-forbindelser i vann og jord i tre stasjoner på Moifjellet og i tre referansestasjoner.

Vannprøver

I alle stasjoner er det påvist innhold av PFOS og i Moi1 er det påvist PFHxS så vidt over kvantifiseringsgrensen (LOQ).

Av PFAS-forbindelsene er det kun PFOA og PFOS som har grenseverdier i vannforskriften. Miljøkvalitetsstandarden for PFOA i ferskvann er 9,1 µg/L som årlig gjennomsnitt (6). Klassegrenser for PFOS i ferskvann er gitt i veileder M-608, der bakgrunnsverdi er fullstendig fravær av PFOS, øvre grense for god tilstand er 0,00065 µg/L (0,65 ng/L) og øvre grense for moderat tilstand er 36 µg/L. Som resultatene viser, er det påvist PFOS i moderat tilstand i alle undersøkte stasjoner. Det er ikke signifikant forskjell på gjennomsnittene av PFOS mellom referansestasjonene og stasjonene på Moifjellet (5 % konfidensnivå, p = 0,12, ensidig t-test). Men det bemerkes at statistisk testing på så få observasjoner har betydelig usikkerhet.

Det er ikke ennå fastsatt grenseverdi for PFAS i norsk drikkevann. Under revisjon av EUs drikkevannsdirektiv ble det satt en grenseverdi på 100 ng/L for summen av 20 PFAS. De nye grenseverdiene for PFAS i drikkevannsdirektivet gjelder ikke før 2026 (19). Folkehelseinstituttet har vurdert at sum 4 PFAS på 2 ng/L vil gi helsemessig trygg eksponering, når EFSAs tålegrense for sum 4 PFAS legges til grunn.

Alle resultater er godt under grensen for summen av 20 PFAS. Moi1, Moi13 og Ref.2 er over FHIs anbefaling på 2 ng/L for summen av 4 PFAS.

Jordprøver

Tabell 4-5 gir en beskrivelse av jordprøvene som ble tatt på Moifjellet og i referansestasjonene, samt beskrivelse av terreng ved prøvetakingsstasjonene. Utvalgte bilder er vist i vedlegg 1.

Tabell 4-5. Beskrivelse av jordprøver som ble analysert for innhold av PFAS.

Prøvestasjon	Beskrivelse av jordprøve	Beskrivelse av terreng
Moi 1	Mørk brun jord med mye organisk materiale/ humus	Hellende terreng like nord for stasjon i bekk
Moi 13	Mørk brun jord med mye organisk materiale/ torv/ humus	Svakt hellende terreng like vest for stasjon i bekk
Moi 14	Lys brun jord med sand, grus og organisk materiale/ humus	Svakt hellende terreng like nord for stasjon i bekk
Ref.1	Mørk brun jord med mye organisk materiale/ torv/ humus	Relativt bratt skråning like nordøst for stasjon i bekk, ovenfor et beiteområde
Ref.2	Mørk brun jord over lys brun sand med mye organisk materiale/ torv/ humus. Lyng	Relativ slakt terreng ca. 1 km sør for stasjon i bekk
Ref.3	Mørk brun jord med mye organisk materiale/ torv/ humus	Relativt bratt skråning like nordøst for stasjon i bekk, ovenfor et beiteområde

Det er påvist åtte forskjellige PFAS-forbindelser i jordprøvene. Med unntak av PFHxS, som er lavere enn LOQ i Moi14 og Ref.1, er det de samme PFAS-forbindelsene som påvises i alle prøvene.

I forurensningsforskriften kapittel 2 angis det en normverdi for PFOS i jord på 0,1 mg/kg (100 µg/kg) (20). Et forslag om å endre normverdien for PFOS til 2 µg/kg ligger ute på høring (21), men tidspunkt for en eventuell endring er ikke kjent. I innspill til høringen er det blitt trukket frem usikkerheter. En viktig usikkerhet er konsentrasjoner av PFOS i jord utenfor områder med betydelig forurensningskilder, bl.a. hvordan den foreslåtte normverdien på 2 µg/kg vil være når den sammenlignes med konsentrasjoner som finnes i slike områder pga. diffus PFOS-forurensning.

Resultatene i Tabell 4-7 overholder både gjeldende og foreslått normverdi i alle prøver. Det er ikke signifikant forskjell på summen av påvist PFAS mellom stasjonene på Moifjellet og referansestasjonen. P-verdien, inkl. sum av ½ LOQ, er 0,47, og uten ½ LOQ er den 0,28 (5 % konfidensnivå, ensidig t-test).

Vurdering

Det bemerkes at resultatene for PFAS kun er basert på én analyserunde og at grunnlaget for å vurdere forskjeller i resultater mellom planområdet og referanser er relativt svakt.

Resultatene viser likevel det som forventes utfra kjent kunnskap om PFAS-spredning; PFAS gjenfinnes så å si overalt, ettersom stoffene spres globalt og medfører diffus forurensning. Dette skyldes bl.a. stoffegenskaper som gjør at PFAS spres med flere transportveier, som f.eks. atmosfærisk transport, regn, partikkelavsetning og havstrømmer.

I 2024 publiserte Earthresque en rapport som redegjør for PFOS-nivåer i jord i områder som er diffust forurenset (22). For PFOS lå medianverdier på 0,1-0,3 µg/kg TS, men med konsentrasjoner opp til 2 µg/kg TS. Resultatene for PFOS i jord fra Moifjellet og referansestasjonene ligger innenfor dette intervallet.

I området rundt Moifjellet er det flere vindkraftverk. Det er ikke knyttet substansielle mistanker til PFAS-tilførsler fra vindkraftverk, selv om muligheten kanskje ikke kan utelukkes fullstendig. Ifølge en rapport fra den danske Miljøstyrelsen (23) vil mistanken i så fall være knyttet til urenheter i produksjonen eller spormengder i tilsetningsstoffer i turbindblader, og da i mengder som ikke krever registering etter REACH-regelverket. I Miljøstyrelsens studie ble det påvist PFAS i svært lave nivåer i utlekkingstester på nedknust materiale fra turbinblader på deponi. Resultatene ble imidlertid vurdert som nokså usikre av forfatterne. Det bemerkes at analyseresultater fra nedknust materiale ikke kan overføres direkte til en driftssituasjon, der turbinbladene i all hovedsak er intakte og utlekkingspotensialet vil være svært mye lavere.

Tabell 4-6. Resultater fra analyser av 35 PFAS-forbindelser i vann.

Parameter	Enhet	Prøvestasjon					
		Moi1	Moi13	Moi14	Ref.1	Ref.2	Ref.3
Perfluorbutansulfonat (PFBS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	ng/l	0,32	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	ng/l	5,7	5,4	1,5	0,87	3,8	0,73
Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluorbutansyre (PFBA)	ng/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
Perfluorpentansyre (PFPeA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluorheksansyre (PFHxA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluorheptansyre (PFHpA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluoroktansyre (PFOA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluornonansyre (PFNA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluordekansyre (PFDeA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluordodekansyre (PFDoA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluortridekansyre (PFTrA)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Perfluortetradekansyre (PFTA)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	ng/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluornonansulfonat (PFNS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Sum PFAS 4 (EU EFSA)	ng/l	6,0	5,4	1,5	0,87	3,8	0,73
Sum PFAS (SLV 11)	ng/l	6,0	5,4	1,5	0,87	3,8	0,73
Sum PFAS	ng/l	6,0	5,4	1,5	0,87	3,8	0,73
Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	ng/l	6,0	5,4	1,5	0,87	3,8	0,73
Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	ng/l	6,0	5,4	1,5	0,87	3,8	0,73

Tabell 4-7. Resultater fra analyser av 35 PFAS-forbindelser i jordprøver. Verdier over LOQ er markert med fete typer. PFOS har normverdi i forurensningsforskriften, og alle resultater er lavere enn denne.

Parameter	Enhet	Prøvestasjon					
		Moi1	Moi13	Moi14	Ref.1	Ref.2	Ref.3
4:2 FTS (Fluortelomersulfonat)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
6:2 FTS (Fluortelomersulfonat)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
8:2 FTS (Fluortelomersulfonat)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
HPFHpA (7H-Perfluorheptansyre)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PF-3,7-DMOA (Perfluor-3,7-dimetyloktansyre)	µg/kg TS	<0,80	<1,8	<0,50	<0,53	<0,67	<0,60
PFDA (Perfluordekansyre)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PFBA (Perfluorbutansyre)	µg/kg TS	**0,51**	**1,1**	**0,18**	**0,28**	**0,29**	**0,46**
PFBS (Perfluorbutansulfonat)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	0,052
PFDoDA (Perfluordodekansyre)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PFTrDA (Perfluortridekansyre)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PFDS (Perfluordekansulfonat)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
PFHpA (Perfluorheptansyre)	µg/kg TS	**0,17**	**0,52**	**0,057**	**0,096**	**0,15**	**0,28**
PFHpS (Perfluorheptansulfonat)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
PFHxA (Perfluorheksansyre)	µg/kg TS	**0,11**	**0,31**	<0,030	**0,054**	**0,12**	**0,042**
PFHxDA (Perfluorheksansyre)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
PFHxS (Perfluroheksansulfonat)	µg/kg TS	**0,14**	**0,33**	<0,030	<0,032	**0,059**	**0,11**
PFNA (Perfluornonansyre)	µg/kg TS	**0,15**	**0,38**	**0,081**	**0,11**	**0,11**	**0,28**
PFOA (Perfluoroktansyre)	µg/kg TS	**0,80**	**3,0**	**0,089**	**0,21**	**0,90**	**1,0**
PFOS (Perfluoroktylsulfonat)	µg/kg TS	**0,82**	**1,5**	**0,25**	**0,25**	**0,57**	**0,92**
PFOSA (Perfluoroktansulfonamid)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PFPeA (Perfluorpentansyre)	µg/kg TS	**0,11**	**0,18**	**0,035**	**0,065**	**0,097**	**0,099**
PFTeDA (Perfluortetradekansyre)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
PFUnDa (Perfluorundekansyre)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
EtFOSA (N-etylperfluoroktansulfonamid)	µg/kg TS	<0,32	<0,69	<0,20	<0,22	<0,27	<0,24
EtFOSAA (N-etylperfluoroktansulfonamid)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
EtFOSE (N-etylperfluoroktansulfonamidetanol)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
MeFOSAA (N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
MeFOSE (N-metylperfluoroktansulfonamidetanol)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
MeFOSA (N-metylperfluoroktansulfonamid)	µg/kg TS	<0,048	<0,11	<0,030	<0,032	<0,040	<0,036
FOSAA (Perfluoroktansulfonamid-HAc)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PFPeS (Perfluorpentansulfonat)	µg/kg TS	<0,16	<0,35	<0,10	<0,11	<0,14	<0,12
PFNS (Perfluornonansulfonat)	µg/kg TS	<0,32	<0,69	<0,20	<0,22	<0,27	<0,24
PFUnDS (Perfluoundekansulfonat)	µg/kg TS	<1,6	<3,5	<1,0	<1,1	<1,4	<1,2
PFDoDs (Perfluordodekansulfonat)	µg/kg TS	<1,6	<3,5	<1,0	<1,1	<1,4	<1,2
PFTrDS (Perfluortridekansulfonat)	µg/kg TS	<1,6	<3,5	<1,0	<1,1	<1,4	<1,2
Sum PFAS4 inkl. 1/2 LOQ	µg/kg TS	1,9	5,2	0,44	0,59	1,6	2,3
Sum PFAS 4 eksl. LOQ	µg/kg TS	1,9	5,2	0,42	0,57	1,6	2,3
Sum PFAS inkl. 1/2 LOQ	µg/kg TS	7,0	16	3,4	3,9	5,8	6,4
Sum oppgitte PFAS eksl. LOQ	µg/kg TS	2,8	7,3	0,69	1,1	2,3	3,2
Tørrstoff	%	37,6	17,5	76,1	57,1	45,4	50,3

4.5 Resultater fra bunndyrundersøkelser

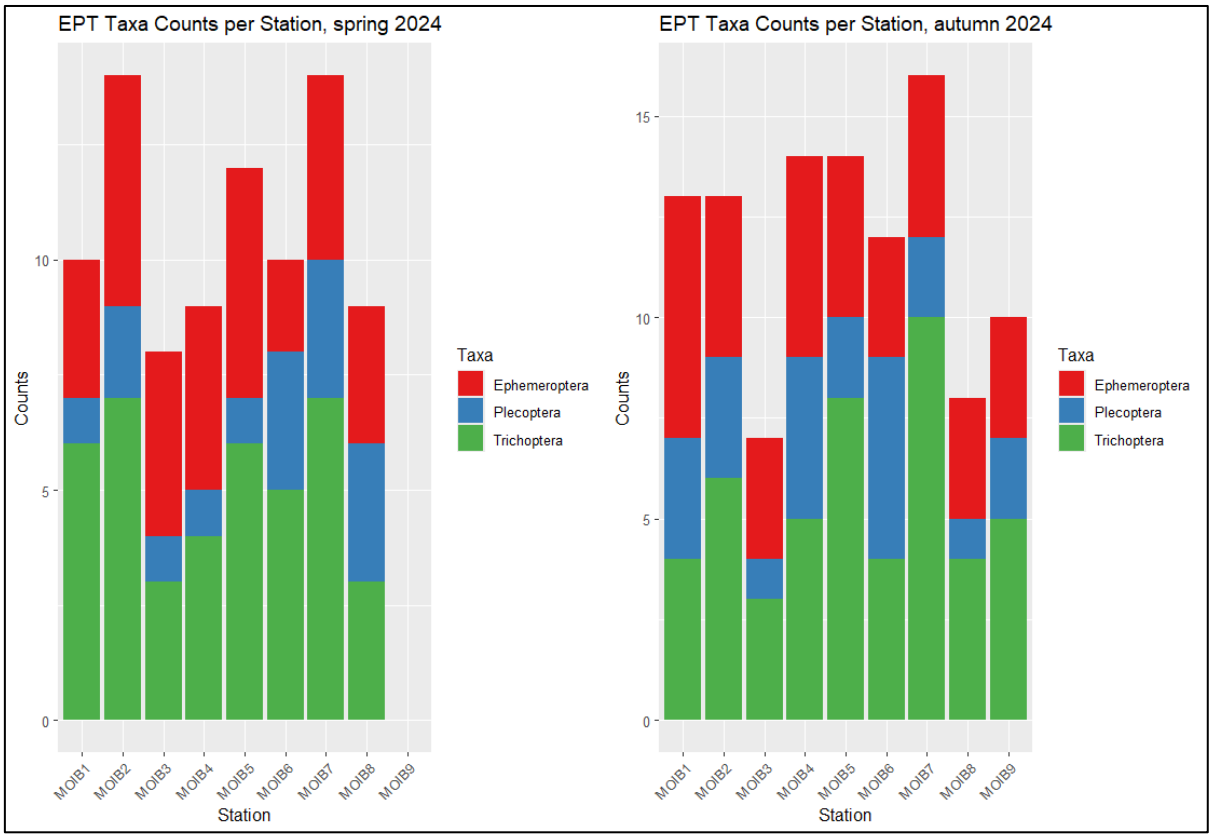
tabell 4-8Tabell 4-8 viser klassifisere resultater for bunndyranalyser fra vår og høst 2024. Analyserapporter fra Pelagia Nature and Environment AB i vedlegg 3. Resultatene for RAMI-indeksen i

Tabell 4-8 er klassifisert etter vannforekomstenes vanntype.

Tabell 4-8. Resultater fra analyser av bunndyr vår og høst 2024. EPT-taxa angir de tre viktigste akvatiske insektsordnene: Ephemeroptera (døgnflue), Plecoptera (steinflue) og Trichoptera (vårfluer). RAMI = river acidification macroinvertebrate index. ASPT = average score per taxon. Stasjonene er gitt samlet klassifisering basert på årsgjennomsnittet i de to høyre kolonnene.

Stasjon	Antall individer		Antall taxa		Antall EPT-taxa		RAMI-indeks		ASPT-indeks	
	Vår 2024	Høst 2024	Vår 2024	Høst 2024	Vår 2024	Høst 2024	Vår 2024	Høst 2024	Vår 2024	Høst 2024
MoiB1	2595	756	17	18	10	9	3,66	4,00	5,50	6,00
MoiB2	5306	3074	19	18	10	11	4,14	4,05	5,64	6,13
MoiB3	1250	9780	14	11	7	7	2,57	2,56	6,18	6,40
MoiB4	901	6452	11	18	4	11	2,00	2,55	5,29	6,25
MoiB5	1204	1221	18	19	8	12	3,11	3,16	5,92	6,21
MoiB6	1595	651	14	17	9	12	5,39	3,76	5,83	6,31
MoiB7	4893	1776	24	27	15	17	5,75	4,44	6,50	6,26
MoiB8	1374	1238	15	17	9	10	7,03	4,45	5,56	6,14
MoiB9*	-	355	-	16	-	11	-	3,60	-	6,29

*Kun prøvetatt høsten 2024.



Figur 4-8: Oversikt over antall EPT-taxa ved hver stasjon, vår og høst 2024. Kilde: Multiconsult.

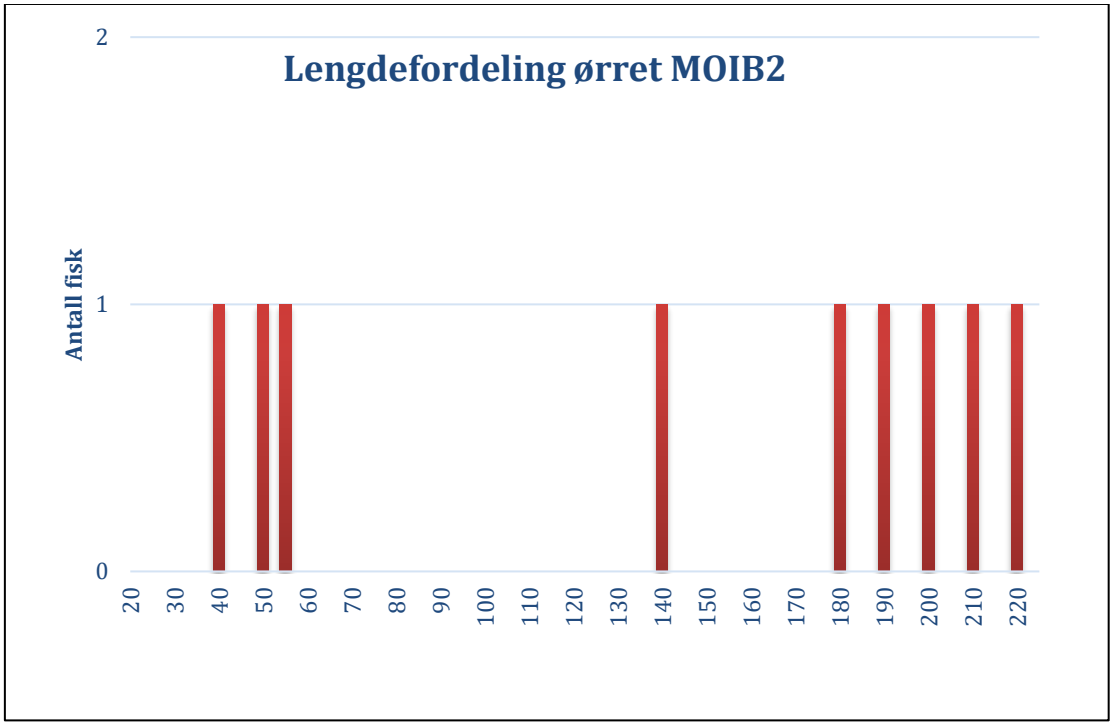
4.6 Resultater fra undersøkelser av fisk

4.6.1 *Stasjon MoiB2*

I stasjonen MoiB2 (Figur 4-9) ble det gjort fangst av ni ørret. Det ble gjort fangst av 0+ ørret og >1+ ørret, samt ørreter mellom 14 og 22 cm (Figur 4-10). Flere av de store ørretene var gyteklare, og det ble derfor kun gjennomført ett overfiske.



Figur 4-9. MoiB2. Foto: Rakel Bjørngaard.



Figur 4-10. Lengdeforedeling av ørret fanget ved elfiske i MoiB2, 23.10.2024. Fravær av ørret i størrelse 70-130 mm, og årsklassen 1+.

4.6.2 *Stasjon MoiB4*

Elfiske i MoiB4 ga ingen fangst av fisk. Figur 4-11 viser et bilde av stasjonen



Figur 4-11. MoiB4. Foto: Sunniva Buvarp

4.6.3 *Stasjon MoiB5*

Det var planlagt å gjennomføre elfiske ved stasjonen MoiB5 (Figur 4-12). På grunn av en teknisk feil med anodestangen ble det likevel ikke gjennomført elfiske ved denne stasjonen. Det ble imidlertid fanget to ørreter i håven ved bunndyrprøvetaking, i størrelsen 100-130 mm.



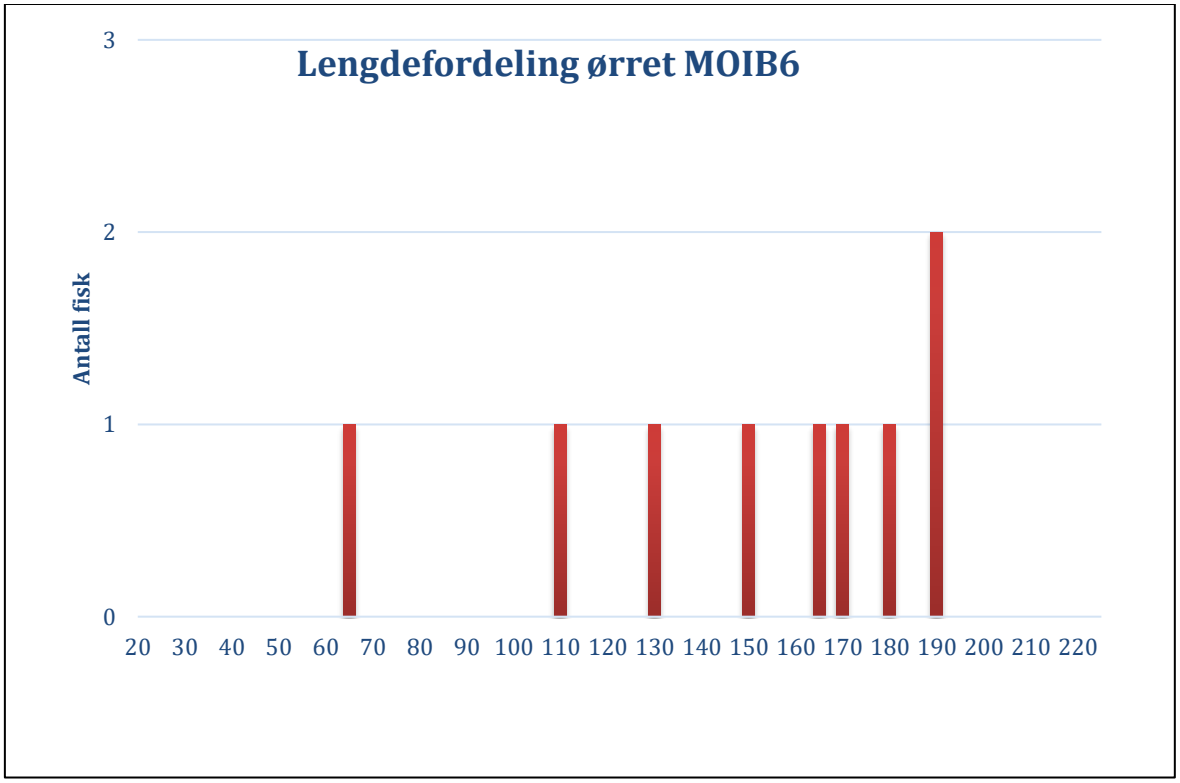
Figur 4-12. MoiB5. Til venstre: sett mot nedstrøms. Til høyre: sett mot oppstrøms. Foto: Sunniva Buvarp

4.6.4 *Stasjon MoiB6*

Under elfiske i MoiB6 (Figur 4-13) ble det observert svært mye fisk i årsklasser >1+. Kun et fåtall av disse fiskene ble fanget, da det ikke er ønskelig å forstyrre gyting. Lengdefordelingen på fisk som ble fanget er vist i Figur 4-14



Figur 4-13. MoiB6. Til venstre: Sett mot nedstrøms. Til høyre: sett oppstrøms. Foto: Sunniva Buvarp



Figur 4-14. Lengdeforedeling av ørret fanget ved elfiske i MoiB6, 23.10.2024.

4.6.5 *Stasjon MoiB8*

I MoiB8 ble det gjort fangst av både ørret og laks (Figur 4-16). Stasjonen ble overfisket to ganger. Se oversikt over art og lengde i Tabell 4-9 og lengdefordeling av fisk i Figur 4-17. Fisketettheten er 30,08 laksefisk /100 m^2, eller 22,5 laks/100 m^2 og 8 ørret/100 m^2.



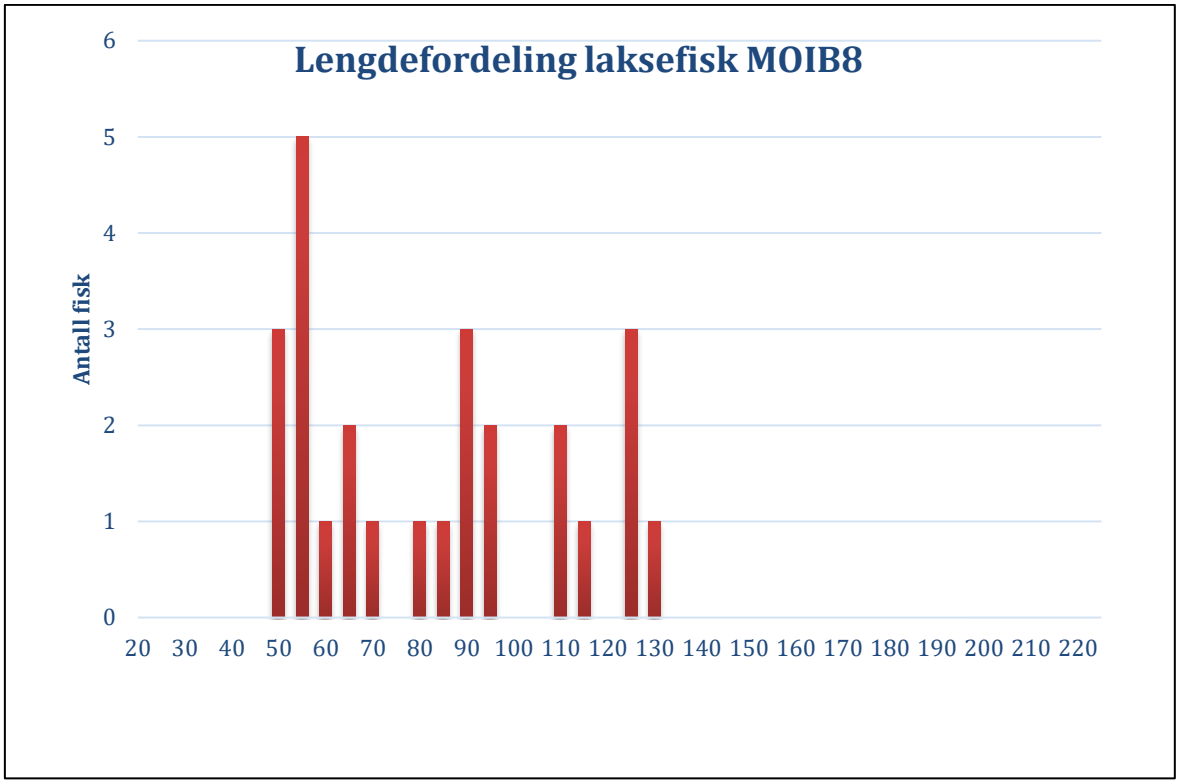
Figur 4-15. MoiB8. Bilde tatt mot oppstrøms, ved start av elfiske. Foto: Rakel Bjørngaard.



Figur 4-16. Til venstre: laks, til høyre: ørret. Foto: Rakel Bjørngaard.

Tabell 4-9. Lengder og art fanget ved elfiske på stasjon MOIB8, 22.10.2024. R1=overfiske 1, R2= overfiske 2, Ø=ørret, L=laks.

R1	**Art**	Ø	Ø	Ø	Ø	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	Lengde (mm)	65	79	70	50	90	130	116	124	125	89	57	53	85	95	58	56	65	50	50
R2	**Art**	Ø	Ø	L	L	L	L	L												
	Lengde (mm)	55	54	110	110	95	125	90												



Figur 4-17. Lengdeforedeling av laksefisk (laks og ørret) fanget ved elfiske, 22.10.2024.

4.6.6 *Stasjon MoiB9*

I stasjon MoiB9 ble det gjort fangst av en ørret på 135 mm. Figur 4-18 viser et bilde av stasjonen. Det ble også observert en ørret som ikke ble fanget, anslått å være i størrelsen 120-130 mm.



Figur 4-18. MoiB9, sett mot nedstrøms. Foto: Sunniva Buvarp

4.6.7 *Prøvefiske*

Prøvefisket med nordisk oversiktgarn i det svært lille vannet på Stigafjell (Figur 4-19) ga ingen fangst av fisk. Både informasjon fra grunneier og prøvefisket tyder at det er fisketomt. Grunneiere har informert om at de ikke har hatt fangst av fisk ved stangfiske i dette vannet.



Figur 4-19. Vannet på Stigafjell hvor prøvefiske er gjennomført, oktober 2024.

4.7 Elvemusling

I Statsforvalterens tillatelse til fiskeundersøkelser ble det trukket frem interesse for: «… *eventuelle observasjoner av elvemusling i øvre del Ogna eller i sidebekker til Ogna».*

Det ble tatt «stikkprøver» ved flere punkter i stasjonen MoiB8 og nedstrøms til Steinslandsbekken. Ved stikkprøvetakingen ble det brukt vannkikkert og omtrent ett minutt på hvert punkt for å forsøke å observere elvemusling. Det ble ikke gjort observasjoner av elvemusling ved stikkprøvene.

5 Oppsummering og vurdering av resultater biologiske undersøkelser

Multiconsult har gjennomført undersøkelser av fiskebestander, bunndyr og enkle elvemuslingsundersøkelser i Moifjellet. Bunndyrundersøkelser er gjort både i mai og oktober 2024, mens fisk- og elvemuslingsundersøkelser er gjennomført i oktober 2024.

Resultatene fra bunndyrundersøkelser viser en moderat til god økologisk tilstand i samtlige undersøkte vannforekomster. Høstrunden hadde jevnt over bedre økologisk tilstand. Dette kan blant annet skyldes faktorer som vannføring, temperatur og livssyklusen hos bunndyrene.

RAMI-indeksen[4] tyder på forsuringspåvirking i stasjonene MoiB3 og MoiB4, som begge fikk svært dårlig tilstand både ved vår- og høstrunden. Det var lave til ingen forekomster av den forsuringsfølsomme slekten *Baetis* i disse stasjonene, som medfører dårlig tilstand på RAMI-indeksen. Det påpekes at vannforekomster i Sør-Norge er preget av forsuring, og man ville forventet

[4] Forsuringsindeks

liknende resultater ved de andre undersøkte stasjonene også. Det kan være flere faktorer som påvirker disse resultatene, blant annet humusinnhold fra myrer, miljøforhold under prøvetaking og usikkerhet ved prøvetaking.

Vannforekomstene i Sør-Norge er preget av forsuring, som innebærer ikke-optimale forhold for laksefisk. Det er likevel gjort registreringer av fisk i alle stasjoner unntatt én, og det er registreringer av fisk i de fleste vannforekomstene på Moifjellet i artskart (24). Dette indikerer akseptable forhold for stasjonær ørret i flere av vassdragene. Videre er det ved feltundersøkelsene påvist laks i Ogna oppstrøms den registrerte anadrome strekningen.

Elfiskeundersøkelsene ble gjennomført samtidig som gyting pågikk. Dette resulterte derfor i reduserte undersøkelser for ikke å forstyrre gyteperioden. Det ble observert mye gytefisk i størrelsen 100-200 mm som ikke ble fanget. Det ble fokusert på å fange fisk av yngre årsklasser, og det ble elfisket spesifikt i områder hvor det var forventet å finne dette. Dette gjelder spesielt for stasjonene MoiB2, MoiB6 og MoiB8.

På stasjon MoiB2 ble det fanget årsklassene 0+ og >1+, men ingen 1+. Dette kan være på grunn av konkurranse med eldre gytende fisk eller interkohort-konkurranse hvor en årsklasse utkonkurrerer en annen årsklasse. Det kan imidlertid være andre faktorer som har påvirket dette resultatet, både naturlige forhold og forhold ved utførelse av elfiske.

I stasjonen MoiB6 ble det observert svært mye gytefisk, som ikke ble fanget. Det ble kun gjennomført ett overfiske i denne stasjonen, av hensyn til pågående gyting. På denne stasjonen ble det kun gjort fangst av en 0+, og få 1+.

Stasjon MoiB8 var den største fangsten av 0+ ved alle prøvepunktene. Denne strekningen er i kart markert som ikke-anadrom, men det ble påvist laks i denne stasjonen under feltarbeidet i oktober 2024. Det ble også observert gytefisk av i størrelser ved denne stasjonen som ikke ble fanget. Disse var betydelig større enn gytefisken observert ved de andre stasjonene. På denne stasjonen var alle årsklasser til stede og jevnt representert.

I MoiB9 ble det fanget en ørret, og observert en ørret som ikke ble fanget. Disse var av årsklasse >1+.

Det konkluderes med at det er forekomster av bekkeørret i alle undersøkte bekker på Moifjellet, unntatt MoiB4. Det vurderes at stasjonene MoiB6 og MoiB8 er viktige funksjonsområder for fisk, både til gyting og oppvekst, basert på en runde med elfiske. Kulverten under veien ved stasjon MoiB2 kan fungere som vandringshinder ved lav vannføring, ellers forekom det kun naturlige vandringshindre.

I tillegg til elfiskeundersøkelser ble det gjort observasjoner av mye fisk i Steinlandsbekken og i utløpsbekken ved Stølsvatnet.

Under feltarbeid med vannprøvetaking er det blitt observert fisk i tilløpsbekker til Hagavatnet, det er gjort observasjoner av fisk som står i bekkene og vak i stilleflytende områder.

Det ble gjennomført enkle stikkprøver etter elvemusling i Ogna, og Steinlandsbekken, uten observasjoner. Det påpekes at undersøkelsene ble gjennomført på vanntemperatur på rundt 10 grader, dette kan påvirke hvor synlige muslingene er grusen, da de kan trekke seg lenger ned i grusen ved kjøligere vanntemperaturer. I elvemuslingbasen er det registrert elvemuslingforekomster til oppstrøms Øvrabøvatnet i Ogna (25). Stikkprøver ble gjort ned til ca. 6 km oppstrøms Øvrabøvatnet. Det er i 1997 gjennomført undersøkelser i Steinslandsbekken, men uten funn (26). Det ble heller ikke observert elvemusling i Steinslandsbekken i oktober 2024. Det konkluderes med at feltundersøkelser

gjennomført i oktober 2024 underbygger eksisterende kunnskapsgrunnlag om utbredelse av elvemusling i Ognavassdraget.

Det påpekes at det kun er gjennomført en runde med elfiskeundersøkelser, som gjør at resultatene er beheftet med usikkerhet. I tillegg måtte elfisket begrenses grunnet gyteperioden, noe som antagelig påvirket fangsten av ulike årsklasser både i form av fangstinnsats og konkurranse om plasser. Under gyting er det å forvente noe større konkurranse om plasser i bekkene da voksen og gyteklar fisk kan fortrenge yngre fisk i søk om plass til gyteområder og skjulområder.

6 Oppsummering og vurdering av tilstand

Tabell 6-1 og Tabell 6-2 oppsummerer tilstanden for de undersøkte parameterne som har klassegrenser. Tilstanden er markert med fargekodene som benyttes i veileder 02:2018 (6) og M-608/2016 (27).

Tilstanden vurderes i jevnt over som god, men med en del variasjoner mellom stasjoner, også innad i samme vannforekomst.

Resultatene fra 2024 gir ikke grunn til å overprøve tilstandsklassifiseringen i Vann-nett, men de gir et mer nyansert bilde. Innad i alle bekkefelter vil det stort sett være en viss variasjon mellom bekkestrengene og forskjellige habitater, og jamfør veileder 02:2018 benyttes prinsippet om at «verste parameter styrer».

Vassdragene i influensområdet regnes som forsuringsutsatte, men resultatene indikerer ikke spesielt store forsuringsproblemer. RAMI-indeksen for bunndyr viser overraskende gode verdier, med unntak av RAMI indeksen i MoiB3 og MoiB4. Det er ikke påvist særlig høye nivåer av labilt aluminium med tanke på foruringsproblematikk, det er kun to av fire stasjoner i Storrsheiåna bekkefelt som er i moderat tilstand. Resterende resultater for labilt aluminium er i god tilstand.

Resultatene fra bunndyrundersøkelser viser en moderat til god økologisk tilstand i samtlige undersøkte vannforekomster. Det ble gjort registreringer av ørret i alle stasjoner unntatt én, og det er registreringer av fisk i de fleste vannforekomstene på Moifjellet i artskart. Dette indikerer akseptable forhold for stasjonær ørret i de fleste vassdragene. Videre er det ved feltundersøkelsene påvist laks i Ogna oppstrøms den registrerte anadrome strekningen.

Det er ikke påvist prioriterte metaller over god tilstand i noen av stasjonene, og tilførsler av næringssalter er liten.

Resultatene fra 02024 tyder på at Hagavatnet er i god tilstand i stedet for moderat, som angitt i Vann-nett. Tilstandsklassifiseringen av Oslandvatnet i Vann-nett er basert på måling av pH fra 2011. pH ble den gang målt til 5,18, noe som gir dårlig tilstand for vanntypen. Målingene fra 2024 viser en pH på 6,84 og svært god tilstand mht. pH. Nitrogeninnholdet og O^2-innhold i bunnvannet i 2024 tilsier at Oslandsvatnet er i moderat tilstand.

Tre stasjoner (Moi1, Moi13 og Moi14) ble undersøkt for mikroplast og bisphenol A. Det ble ikke påvist plasttyper som forbindes med vindturbiner i noen av vannprøvene. Det ble heller ikke påvist bisphenol A over laboratoriets rapporteringsgrense på 0,1 µg/L. Innholdet av bisphenol A i disse stasjonene var dermed >15 ganger lavere enn miljøkvalitetsstandarden, og prøvestasjonene er i god tilstand mht. bisphenol A.

Det ble utført undersøkelser av PFAS i vann og jord i Moi1, Moi13 og Moi14 samt i tre referansestasjoner i regionen. Resultatene viser PFOS i moderat tilstand i vannprøvene fra alle undersøkte stasjoner. Det er ikke forskjell i tilstandsklassifiseringen av PFOS mellom

referansestasjonene og stasjonene på Moifjellet. Resultatene fra jordprøver overholder både gjeldende og foreslått normverdi for PFOS i alle prøver. Resultatene viser det som kan forventes utfra kjent kunnskap om PFAS-spredning; PFAS gjenfinnes så å si overalt, ettersom stoffene spres globalt og medfører diffus forurensning.

Nivåsettingen av dagens økologiske tilstand for vannforekomstene kan diskuteres, men datagrunnlaget som er etablert gir uansett et godt underlag for å vurdere endringer under og etter en ev. utbygging. Det er samlet mye data på de aller fleste relevante parametere, noe som antagelig gjør det mulig å vurdere signifikante endringer i fremtiden. Dersom oppfølgende undersøkelser utføres likt som denne undersøkelsen vil man oppnå et særlig godt datagrunnlag.

Tabell 6-1. Oppsummering av tilstanden for de forskjellige undersøkte parameterne i elver og bekker. Tilstanden er markert med fargekodene som benyttes i veileder 02:2018. Blå = svært god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand, rød = svært dårlig tilstand.

Vannforekomst	Stasjon	Økologisk tilstand		Støtteparametere til økologisk tilstand					Kjemisk tilstand	
		Bunndyr		tot-P	tot-N	VRS*	pH	LAl	Prioriterte stoffer	Prioriterte stoffer, inkl. PFAS
		RAMI	ASPT							
Storrsheiåna bekkefelt (ID: 027-330-R)	Moi1	-	-	3,6	146		6,0	7,8		
	MoiB1	3,83	5,75	-	-	-	-	-	-	-
	Moi2	-	-	5,0	650		5,2	25,0		
	MoiB2	4,09	5,89	-	-	-	-	-	-	-
	MoiB3	2,57	6,29	-	-	-	-	-	-	-
	Moi3 /MoiB9	3,60	6,29	5,0	155		5,7	19,8		-
	Moi9	-	-	5,0	148		5,8	12,8		-
Innløpsbekker til Ognaelva (ID: 027-90-R)	Moi7	-	-	2,5	993		5,7	20,4		-
	Moi8/MoiB4	2,28	5,77	4,0	140		5,6	12,7		-
	Moi10	-	-	4,2	732		6,6	3,0		-
	Moi12	-	-	4,1	156		5,8	9,6		-
Ognaelva (ID: 027-88-R)	Moi11/MoiB8	5,74	5,85	5,9	280		6,3	3,8		-
Innløpsbekker Hagavatnet nord (ID: 027-103-R)	Moi13	-	-	3,5	139		6,0	3,6		
	Moi14/MoiB7	5,10	6,38	12,6	292		6,5	7,8		
	MoiB5	3,14	6,07	-	-	-	-	-	-	-
	MoiB6	4,58	6,07	-	-	-	-	-	-	-

* VRS = vannregionsspesifikke stoffer. Disse stoffene benyttes ikke til å klassifisere kjemisk tilstand, men inngår som støtteparametere til økologisk tilstand.

Tabell 6-2. Oppsummering av tilstanden for de forskjellige undersøkte parameterne i innsjøene. Tilstanden er markert med fargekodene som benyttes i veileder 02:2018. Blå = svært god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand, rød = svært dårlig tilstand.

Vannforekomst	Stasjon / Innsjø	Økologisk tilstand			Støtteparametere			
		Plante-plankton	O^2-50 pers. (bunnvann)	Siktedyp	tot-P	tot-N	pH	LAl
Hagvatnet (ID: 027-1543-L)	Hagavatnet1	0,91	10,2	6,8	2,5	246,7	6,07	3,9
	Hagavatnet2	0,81	9,0	5,8	4,3	213,3	6,23	4,0
Oslandsvatnet (ID: 027-20546-L)	Oslandsvatnet	0,78	4,2	5,7	4,9	408,3	6,86	2,7

7 Referanser

1. **NVE.** *Utredningsprogram Moifjellet vindkraftverk.* 2024. 202309277-100.
2. **Bjerkreim kommune.** *Planprogram for Moifjellet vindkraftverk, med forslag til utredningsprogram .* 2024. Sak 033/24.
3. **Statens vegvesen.** *Bergarters potensielle effekter på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet.* 2015. Rapport nr: 389.
4. **Multiconsult.** *KU Moifjellet vindkraftverk - Mineralressurser.* 2024. 10252119-01-RIGberg-RAP-002.
5. **NVE.** Vann-nett. [Internett] [Sitert: 10 9 2021.] https://vann-nett.no/portal/#/mainmap.
6. **Direktoratsgruppen for gjennomføring av vannforskriften.** *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifseringssystem for kystvann, grunnvann, innjsøer og elver.* 2018_rev27.10.20. Veileder 02:2018.
7. **European Commission.** *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document no. 7. Monitoring under the Water Framework Directive.* 2003. Guidance document no. 7..
8. **Miljødirektoratet.** *Eksempelsamling for tiltaksorientert overvåking.* 2018. M-997.
9. **Michigan Department of Environmental Quality.** *Soil PFAS Sampling.* 2018. 800-662-9278.
10. **Michigan Department of Environment, Great Lakes, and Energy.** *Surface Water PFAS Sampling.* 2022. 800-662-9278.
11. **Forseth, T. og Forsgren, E.** *El-fiskemetodikk Gamle problemer og nye utfordringer.* - NINA rapport 488. 74 s. : s.n., 2008.
12. **Standard Norge.** *Norsk standard NS-EN 14011:2003. Water quality - Sampling of fish with electricity.* 2003.
13. **Bohlin, T., et al.** *Electrofishing—theory and practice with special emphasis on salmonids.* s.l. : Hydrobiologia, 173, pp.9-43., 1989.
14. **Standard Norge.** *NS-EN 14757:2015. Water quality - Sampling of fish with multi-mesh gillnets.* 2015.
15. **Rosten, T.W.** *Oksygen i vann - hva er det beste for fisken?* 2009. VANN: 04_2009.
16. **LOVDATA.** Forskrift om vannforsyning og drikkevann. [Internett] [Sitert: 15 1 2025.] https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868.
17. **Store Norske Leksikon.** Polypropylen. [Internett] [Sitert: 3 12 2024.] https://snl.no/polypropylen.
18. **NIVA.** *Monitoring of microplastics in the Norwegian environment (MIKRONOR).* 2023. M-2624.
19. **Mattilsynet.** PFAS i mat, drikkevann og fôr. [Internett] [Sitert: 4 12 2024.] https://www.mattilsynet.no/mat-og-drikke/uonskede-stoffer-i-mat/miljogifter/ulike-typar-miljogifter/Pfas-i-mat-drikkevann-og-f%C3%B4r.
20. **LOVDATA.** Forurensningsforskriften kapittel 2. [Internett] [Sitert: 5 12 2024.] https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_1-2#%C2%A72-12.
21. **Miljødirektoratet.** Forslag om endring av normverdi for PFOS i vedlegg 1 i forurensningsforskriften kapittel 2. [Internett] [Sitert: 5 12 2024.] https://www.miljodirektoratet.no/hoeringer/2020/april-2020/forslag-om-endring-av-normverdi-for-pfos-i-vedlegg-1-i-forurensningsforskriften-kapittel-2-/.
22. **Earthresque.** *Konsentrasjoner av PFAS i jord påvirket av diffust spredt PFAS-forurensinng.* s.l. : NMBU – Norwegian University of Life Sciences , 2024. RCN project 310042.
23. **Miljøstyrelsen.** *Screeningsundersøgelse af udvaskning fra vindmøllevinger.* 2023. Miløprojekt nr. 2242.
24. **Artsdatabanken.** Artskart. [Internett] u.d. https://artsdatabanken.no/.
25. **NINA.** Elvemuslingbasen . [Internett] https://kart.gislink.no/elvemusling/.
26. **Larsen, B. M. og Brørs, S.** *Elvemusling Margaritifera margaritifera i Ogna, Rogaland - Utbredelse og bestandsstatus.* - NINA Oppdragsmelding 537: 1-20. : s.n., 1998.
27. **Miljødirektoratet.** *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.* 2016. M608_ rev. 30.10.2020.

Vedlegg 1

Bilder fra feltarbeid – stasjoner for vannprøvetaking



Figur 1. Moi 1 på god vannføring i august 2024. Under befaring ble det observert ørret i bekken, og det ble elektrofisket oppstrøms denne stasjonen.



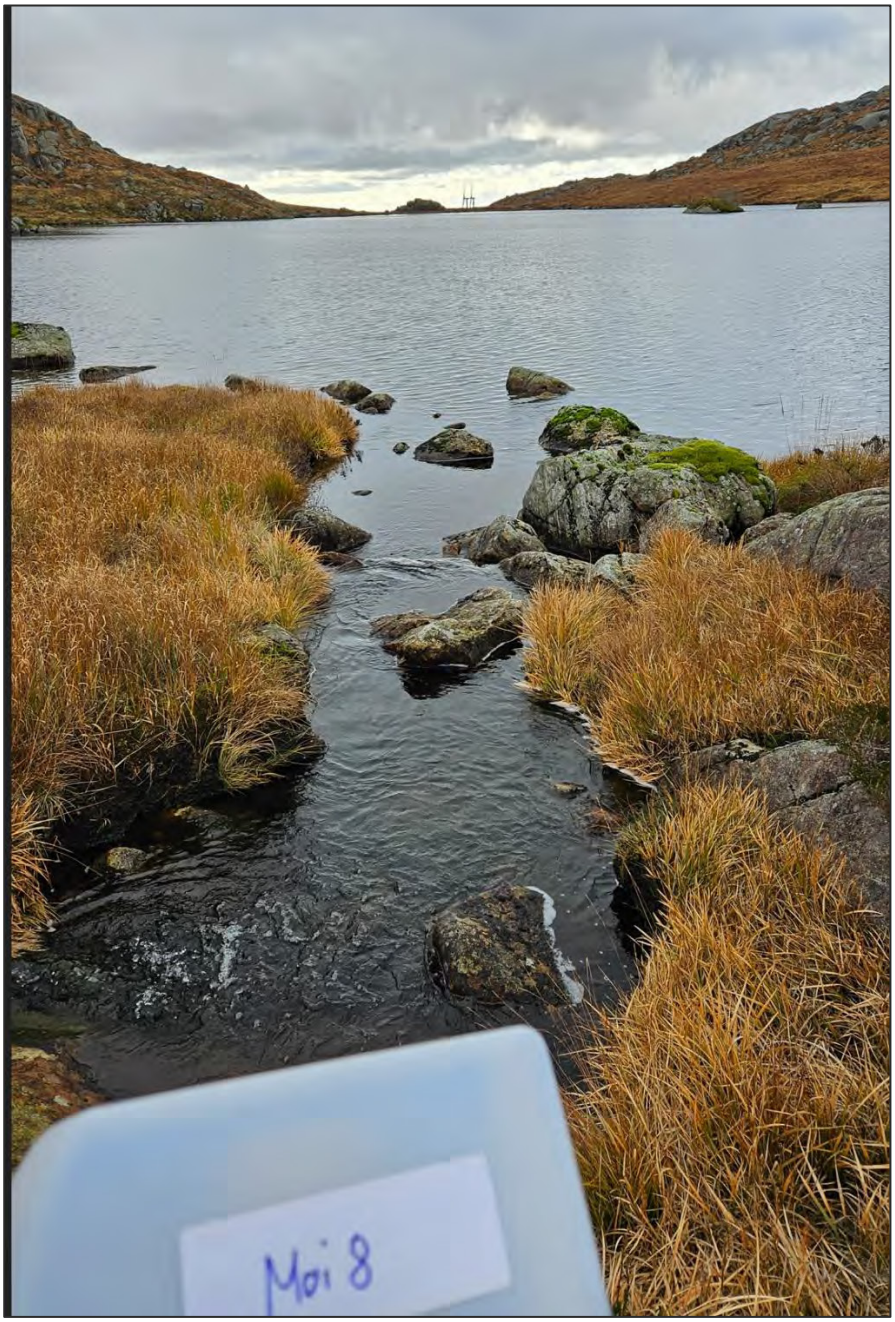
Figur 2. Moi 2 i oktober. Vannet ble prøvefisket og er med stor sannsynlighet fisketomt.



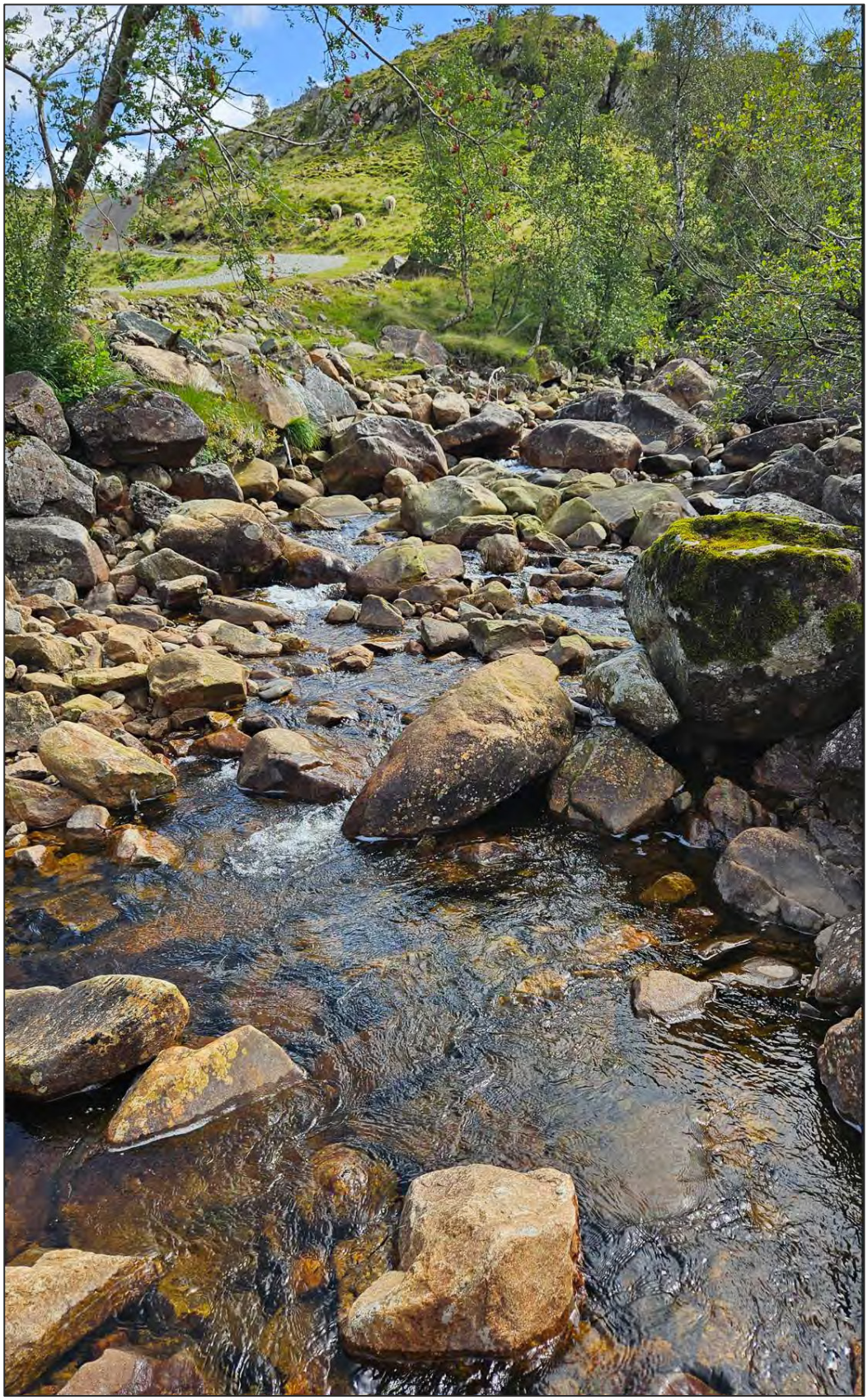
Figur 3. Moi 3 i juli.



Figur 4. Moi 7 i oktober. Stasjonen ligger rett oppstrøms Syltretjørn. Urdalsnipa skimtes i bakgrunnen.



Figur 5. Moi 8 i oktober. Stasjonen ligger rett nedstrøms utløpsoset fra Syltretjørn.



Figur 6. Moi 9 i juli. Stasjonene ligger i en fiskeførende del av bekken.



Figur 7. Moi 10 i juli.



Figur 8. Moi 11 i august.



Figur 9. Moi 12 i oktober.



Figur 10. Moi 13 på nokså god vannføring i august. Tilløpselv til Hagavatnet.



Figur 11. Moi 14 i juli.



Figur 12. Moi 4 i mai. Bekken ble befart og det ble tatt én vannprøve. Den ble vurdert som såpass liten og ustabil at den ble tatt ut av programmet.



Figur 13. Moi 5 i mai. Bekken ble befart og det ble tatt én vannprøve. Den ble vurdert som såpass liten og ustabil at den ble tatt ut av programmet. Det ble ikke tatt bilde av Moi 6, men denne stasjonen var også i en tilsvarende bekk, og ble tatt ut av programmet.

Vedlegg 2

Analyserapporter fra Eurofins AS

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004594-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004594XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-002**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi1	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.31	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.3	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	0.086	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	6.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.77	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	140	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	6.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	48	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	10	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	13	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.040	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0073	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.82	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.13	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.61	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.096	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.1	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.18	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004595-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004595XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-003**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi2	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	5.8		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.88	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.6	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	<0.01	mmol/l	0.01		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	6.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.02	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	8.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	2.1	µg/l	2	50%	NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	210	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	16	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.8	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	23	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	36	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	14	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.25	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.44	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.23	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.24	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	0.081	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.35	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.078	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	3.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.17	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004596-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004596XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-004**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi3	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.23	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.9	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	0.030	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	6.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.67	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	5.7	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	160	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	85	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	11	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	13	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.10	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.058	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0072	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.61	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.14	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.52	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.067	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	0.011	µg/l	0.005	20%	EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.16	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004599-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004599XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-005**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi4	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	5.8		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.55	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.7	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	<0.01	mmol/l	0.01		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	2.2	mg/l	2	15%	Intern metode
b)	Klorid (Cl)	6.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.34	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	280	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	21	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	110	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	11	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	14	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.16	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.020	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.32	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.25	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.41	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	3.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.28	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004597-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004597XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-006**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi5	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	5.7		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.57	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.1	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	<0.01	mmol/l	0.01		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	6.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.63	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	2.4	µg/l	2	50%	NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	310	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
	Resultatet for TN<NOX+NH4, men innenfor måleusikkerhet.					
b)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	320	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.91	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	13	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	22	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	9.1	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.13	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.33	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.035	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.44	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Kobber (Cu), filtrert	0.11	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.49	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	2.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.15	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

-Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004598-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004598XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-007**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi6	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	5.9		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.45	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.5	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	<0.01	mmol/l	0.01		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	5.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.19	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	5.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	240	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	21	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	39	µg/l	5	30%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	10	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	20	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	10	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.21	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.017	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.23	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.35	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.063	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	3.0	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.24	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004605-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:19

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004605XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-008**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi7	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.1		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.38	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.5	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	<0.01	mmol/l	0.01		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	5.8	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.26	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	120	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	9.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	40	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	14	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	22	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	8.0	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.095	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.097	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.012	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.33	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.100	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.44	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.072	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	2.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.13	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.6	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004602-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:19

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004602XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-009**	Prøvetakingsdato:	21.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi8	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.1		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.65	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.5	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	<0.01	mmol/l	0.01		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	3.0	mg/l	2	15%	Intern metode
b)	Klorid (Cl)	5.9	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.30	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	6.4	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	2.2	µg/l	2	50%	NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	260	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	26	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	45	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	11	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	21	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	10	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.096	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.094	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.33	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.17	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.38	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.088	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	4.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.25	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004604-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:19

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004604XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-010**	Prøvetakingsdato:	22.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi9	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.7		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.27	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.1	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	0.037	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	6.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.55	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	5.3	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	41	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	12	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	15	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.13	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.13	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0085	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.65	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.12	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	0.063	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.55	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.072	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.15	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004601-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004601XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-011**	Prøvetakingsdato:	22.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi10	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.9		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.53	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	4.4	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	0.071	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	7.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	2.11	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	6.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	2.1	µg/l	2	50%	NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	960	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	5.9	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	920	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	7.9	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	13	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	5.4	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.087	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.019	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.012	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	2.2	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.11	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	1.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.072	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.48	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	4.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004603-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:19

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004603XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-012**	Prøvetakingsdato:	22.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi11	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.7		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.55	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	4.3	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	0.077	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	7.8	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	2.03	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	5.8	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	410	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	7.9	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	370	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	5.8	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	9.7	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.094	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0093	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	1.4	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.19	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	0.059	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.94	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.12	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.60	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	5.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004600-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 10.06.2024 17:18

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004600XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-013**	Prøvetakingsdato:	22.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi12	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.3		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.57	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.4	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
a)	Alkalitet	0.011	mmol/l	0.01	50%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	< 2.0	mg/l	2		Intern metode
b)	Klorid (Cl)	7.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	2.05	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	210	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
b)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	180	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	10	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	16	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	5.9	µg/l	5	50%	Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.093	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.015	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.65	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.16	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Krom (Cr), filtrert	0.065	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.49	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.10	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), direkte	<0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
c)	Kalium (K), direkte	0.28	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	4.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004789-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 14.06.2024 09:41

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004789XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-014**	Prøvetakingsdato:	22.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi13	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.6		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.72	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	2.7	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
b)	Alkalitet	0.020	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	2.8	mg/l	2	15%	Intern metode
c)	Klorid (Cl)	5.9	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
c)	Sulfat (SO4)	1.44	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
c)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
c)	**Fosfat (PO4-P)**					
c)	Ortofosfat-P	2.0	µg/l	2	50%	NS-EN ISO 15681-2
c)	Total Nitrogen (Inline)	180	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
c)	Ammonium (NH4-N)	6.4	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
c)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	100	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
c)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
c)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
c)	Aluminium - Illabilt	8.5	µg/l	5	35%	Intern metode
c)	Aluminium - reaktivt	13	µg/l	5	30%	Intern metode
c)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
d)	Arsen (As), filtrert	0.084	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Bly (Pb), filtrert	0.039	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0079	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kalsium (Ca), direkte	0.53	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kobber (Cu), filtrert	0.11	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

d)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
d)	Magnesium (Mg), direkte	0.45	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Nikkel (Ni), filtrert	0.050	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Sink (Zn), filtrert	1.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Uran (U), direkte	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
a)	Bisfenol A	< 0.01	µg/l	0.01		Internal Method 2233
d)	Kalium (K), direkte	0.17	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Natrium (Na), direkte	3.8	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
b) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
c) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
d) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Klepp)
F. reg. NO9 651 416 18
Fabrikkveien 10
4033 Stavanger

Tlf: +47 94 50 42 52
stavanger@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Henrik Myreng

AR-24-ML-004790-02

EUNOST-00083369

Prøvemottak: 23.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 23.05.2024 08:01 - 14.06.2024 09:41

Referanse: KU Moifjellet, 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-24-ML-004790XX

Prøvenr.:	**436-2024-0523-015**	Prøvetakingsdato:	22.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann Naturlig forekommende vann	Prøvetaker:	Henrik Myreng
Prøvemerking:	Moi14	Analysestartdato:	23.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c)*	pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1	0.2	NS-EN ISO 10523
	pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Måleusikkerhet kan være forhøyet.					
	Turbiditet	0.63	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	3.9	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
b)	Alkalitet	0.037	mmol/l	0.01	15%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff	3.2	mg/l	2	15%	Intern metode
c)	Klorid (Cl)	8.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
c)	Sulfat (SO4)	1.93	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
c)	Total Fosfor (Inline)	12	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
c)	**Fosfat (PO4-P)**					
c)	Ortofosfat-P	2.5	µg/l	2	50%	NS-EN ISO 15681-2
c)	Total Nitrogen (Inline)	370	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
c)	Ammonium (NH4-N)	25	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
c)	Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	250	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
c)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
c)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
c)	Aluminium - Illabilt	10	µg/l	5	35%	Intern metode
c)	Aluminium - reaktivt	14	µg/l	5	30%	Intern metode
c)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
d)	Arsen (As), filtrert	0.10	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Bly (Pb), filtrert	0.019	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0081	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kalsium (Ca), direkte	1.2	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kobber (Cu), filtrert	0.23	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

d)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
d)	Magnesium (Mg), direkte	0.61	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Nikkel (Ni), filtrert	0.093	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Sink (Zn), filtrert	2.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Uran (U), direkte	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
a)	Bisfenol A	< 0.01	µg/l	0.01		Internal Method 2233
d)	Kalium (K), direkte	0.68	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Natrium (Na), direkte	4.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Versjon 2: med endret resultat for Uran.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
b) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
c) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
d) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Stavanger 19.06.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-006897-01

EUNOKR-00061369

Prøvemottak: 16.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 16.05.2024 07:15 - 04.06.2024 07:39

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0516-010**	Prøvetakingsdato:	16.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Kjetil Barland
Prøvemerking:	Hagavatnet 1	Analysestartdato:	16.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C	39	cfu/ml	1	22-69	NS-EN ISO 6222
	E. coli	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	1	MPN/100 ml	1	<1-6	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.30	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.46	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	300	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	14	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	250	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	14	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	22	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	7.7	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=0.5	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.56	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.55	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.25	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	4.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 04.06.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-006895-01

EUNOKR-00061369

Prøvemottak: 16.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 16.05.2024 07:15 - 04.06.2024 07:38

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0516-011**	Prøvetakingsdato:	16.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Kjetil Barland
Prøvemerking:	Hagavatnet 2	Analysestartdato:	16.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C	19	cfu/ml	1	9-40	NS-EN ISO 6222
	E. coli	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	3	MPN/100 ml	1	1-9	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.2		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.37	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.45	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	280	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	17	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	250	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	12	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	20	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	8.4	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=0.8	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.57	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.49	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.25	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	3.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 04.06.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-006896-01

EUNOKR-00061369

Prøvemottak: 16.05.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 16.05.2024 07:15 - 04.06.2024 07:38

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0516-012**	Prøvetakingsdato:	16.05.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Kjetil Barland
Prøvemerking:	Oslandsvatnet	Analysestartdato:	16.05.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C	16	cfu/ml	1	8-34	NS-EN ISO 6222
	E. coli	< 1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	4	MPN/100 ml	1	2-11	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	7.0		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.86	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	5.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.077	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	9.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.42	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<2.0	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	490	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	16	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	380	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	7.8	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	8.2	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	3.8	µg/l	0.1	15%	SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	2.0	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.93	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.54	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	5.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 04.06.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010050-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:48

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-001**	Prøvetakingsdato:	20.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 1	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	43	cfu/ml	1	24-76	NS-EN ISO 6222
	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	95	MPN/100 ml	1	68-140	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.29	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.53	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	300	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	15	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	230	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	8.1	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	14	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	5.5	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=0.7	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.57	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.54	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.25	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	4.5 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010051-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:48

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-002**	Prøvetakingsdato:	20.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 2	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	60	cfu/ml	1	34-110	NS-EN ISO 6222
	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.1		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.35	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.0	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.52	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	250	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	49	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	190	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	8.6	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	11	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	1.5	µg/l	0.1	15%	SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.58	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.51	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.25	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	4.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010053-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:48

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-003**	Prøvetakingsdato:	20.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Osdalsvatnet	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	Kimtall 22°C, 68t	88	cfu/ml	1	49-150	NS-EN ISO 6222
*	E. coli	8	MPN/100 ml	1	4-16	NS-EN ISO 9308-2
*	Koliforme	170	MPN/100 ml	1	120-270	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.74	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	4.9	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.091	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	9.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.47	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	410	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	45	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	280	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	5.1	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	6.2	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=3.1	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	2.0	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.97	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.53	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	5.7 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	

Merknader:

Mikrobiologiske analyser rapporteres uakkreditert da de er analysert > 24 timer etter prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458 Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.
Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010221-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 25.07.2024 10:42

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0621-004**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 1
Prøvetakingsdato: 18.06.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	6.0		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.38	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
c)	Klorid (Cl)	4.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
c)	Sulfat (SO4)	1.36	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
c)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
c)	**Fosfat (PO4-P)**					
c)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
c)	Total Nitrogen (Inline)	160	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
c)	Ammonium (NH4-N)	10	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
c)	**Nitrat+nitritt**					
c)	Nitritt+nitrat-N	9.7	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
c)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.5	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
c)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
c)	Aluminium - Illabilt	37	µg/l	5	35%	Intern metode
c)	Aluminium - reaktivt	53	µg/l	5	10%	Intern metode
c)	Labilt Aluminium	16	µg/l	5	50%	Intern metode
d)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Bly (Pb), filtrert	0.20	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kadmium (Cd), filtrert	0.010	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kalsium (Ca), direkte	0.40	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kobber (Cu), filtrert	0.21	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Krom (Cr), filtrert	0.097	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
d)	Magnesium (Mg), direkte	0.41	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Nikkel (Ni), filtrert	0.12	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Sink (Zn), filtrert	2.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)*	**Mikroplast 27- 1000 µm**					
b)*	Polyetylen (PE)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polypropylene (PP)	21.9	µg/l	0.4		Intern metode
b)*	Polystyren (PS)	<0.1	µg/l	0.1		Intern metode
b)*	Akrylnitril-butadien-styren (ABS)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polymetylmetakrylat (PMMA)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polykarbonat (PC)	<1.0	µg/l	1		Intern metode
b)*	Polyvinylklorid (PVC)	<3.0	µg/l	3		Intern metode
b)*	Polyetylentereftalat (PET)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polyamid 6 (PA6)	<0.1	µg/l	0.1		Intern metode
b)*	Polyamid-6,6 (PA 66)	<1.0	µg/l	1		Intern metode
b)*	Sum kvantifiserte polymere	21.9	µg/l			Intern metode
b)*	**Volum filtrert/analysert for mikroplast**					
b)*	Volum	1030	ml			Volumetri
a)	Bisfenol A	< 0.01	µg/l	0.01		Internal Method 2233
d)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Natrium (Na), direkte	3.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen
c) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
d) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Kristiansand 25.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010052-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:48

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0621-005**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 2
Prøvetakingsdato: 18.06.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	5.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.53	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.17	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	170	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	18	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	9.4	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.1	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	45	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	70	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	25	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.21	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.47	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.010	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.21	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.30	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.084	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.35	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	3.5	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010054-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:48

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-006**	Prøvetakingsdato:	18.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 3	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.42	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.27	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	8.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	21	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	39	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	51	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	12	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.33	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.012	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.37	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.31	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.067	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.39	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	2.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010055-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:49

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-007**	Prøvetakingsdato:	19.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 7	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	5.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.53	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.23	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	16	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	19	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	19	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	28	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	9.1	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.14	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.29	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.38	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.083	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	2.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010056-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:49

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0621-008**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 8
Prøvetakingsdato: 19.06.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	5.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.27	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.0	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.19	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
	TP<PO4, men innenfor MU					
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	5.5	µg/l	4	50%	NS-EN ISO 15681-2
	TP<PO4, men innenfor MU					
a)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	8.5	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	41	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	60	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	19	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.26	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0094	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.29	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.19	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

					17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.062 µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002 µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.34 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.092 µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	2.6 µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050 µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10 mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	2.8 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen tubiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010220-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 25.07.2024 10:08

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-009**	Prøvetakingsdato:	19.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 9	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.28	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	1.9	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.29	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	180	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	27	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.4	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	45	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	65	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	20	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.15	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.32	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.016	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.35	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.23	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.093	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.33	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	2.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	2.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 25.07.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-009121-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 08.07.2024 12:58

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0621-010**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 10
Prøvetakingsdato: 19.06.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.32	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.47	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	400	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	7.2	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	270	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	19	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	24	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.098	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.015	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.0	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.20	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.070	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.55	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	2.1	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	0.29	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 08.07.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-009122-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 08.07.2024 12:58

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0621-011**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 11
Prøvetakingsdato: 19.06.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.3		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.34	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.24	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	6.6	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	210	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	23	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	62	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	27	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	34	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	6.7	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.15	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.10	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.015	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.52	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.25	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.10	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.45	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.16	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	2.7	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	0.18	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 08.07.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010222-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 25.07.2024 10:42

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-012**	Prøvetakingsdato:	19.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 12	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.36	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.41	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	13	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	37	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	30	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	44	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	15	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.29	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.020	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.36	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.21	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.064	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.38	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	3.0	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 25.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010223-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 25.07.2024 10:42

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-013**	Prøvetakingsdato:	19.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 13	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.3		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.35	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
c)	Klorid (Cl)	5.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
c)	Sulfat (SO4)	1.38	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
c)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
c)	**Fosfat (PO4-P)**					
c)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
c)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
c)	Ammonium (NH4-N)	32	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
c)	**Nitrat+nitritt**					
c)	Nitritt+nitrat-N	41	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
c)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
c)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
c)	Aluminium - Illabilt	13	µg/l	5	35%	Intern metode
c)	Aluminium - reaktivt	18	µg/l	5	30%	Intern metode
c)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
d)	Arsen (As), filtrert	0.098	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Bly (Pb), filtrert	0.060	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kadmium (Cd), filtrert	0.012	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kalsium (Ca), direkte	0.48	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kobber (Cu), filtrert	0.19	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
d)	Magnesium (Mg), direkte	0.45	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Sink (Zn), filtrert	1.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)*	**Mikroplast 27- 1000 µm**					
b)*	Polyetylen (PE)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polypropylene (PP)	12.8	µg/l	0.4		Intern metode
b)*	Polystyren (PS)	<0.1	µg/l	0.1		Intern metode
b)*	Akrylnitril-butadien-styren (ABS)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polymetylmetakrylat (PMMA)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polykarbonat (PC)	<1.0	µg/l	1		Intern metode
b)*	Polyvinylklorid (PVC)	<3.0	µg/l	3		Intern metode
b)*	Polyetylentereftalat (PET)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polyamid 6 (PA6)	<0.1	µg/l	0.1		Intern metode
b)*	Polyamid-6,6 (PA 66)	<1.0	µg/l	1		Intern metode
b)*	Sum kvantifiserte polymere	12.8	µg/l			Intern metode
b)*	**Volum filtrert/analysert for mikroplast**					
b)*	Volum	1030	ml			Volumetri
a)	Bisfenol A	< 0.01	µg/l	0.01		Internal Method 2233
d)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Natrium (Na), direkte	3.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen
c) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
d) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 25.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-010057-01

EUNOKR-00061990

Prøvemottak: 21.06.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.06.2024 08:00 - 22.07.2024 10:49

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0621-014**	Prøvetakingsdato:	19.06.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 14	Analysestartdato:	21.06.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.59	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.6	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.040	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
c)	Klorid (Cl)	7.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
c)	Sulfat (SO4)	1.91	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
c)	Total Fosfor (Inline)	12	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
c)	**Fosfat (PO4-P)**					
c)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
c)	Total Nitrogen (Inline)	300	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
c)	Ammonium (NH4-N)	60	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
c)	**Nitrat+nitritt**					
c)	Nitritt+nitrat-N	180	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
c)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
c)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
c)	Aluminium - Illabilt	9.1	µg/l	5	35%	Intern metode
c)	Aluminium - reaktivt	12	µg/l	5	30%	Intern metode
c)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
d)	Arsen (As), filtrert	0.10	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0091	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kalsium (Ca), direkte	1.1	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Kobber (Cu), filtrert	0.25	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Krom (Cr), filtrert	0.056	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
d)	Magnesium (Mg), direkte	0.61	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Nikkel (Ni), filtrert	0.087	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Sink (Zn), filtrert	2.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)*	**Mikroplast 27- 1000 µm**					
b)*	Polyetylen (PE)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polypropylene (PP)	11.8	µg/l	0.4		Intern metode
b)*	Polystyren (PS)	<0.1	µg/l	0.1		Intern metode
b)*	Akrylnitril-butadien-styren (ABS)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polymetylmetakrylat (PMMA)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polykarbonat (PC)	<1.0	µg/l	1		Intern metode
b)*	Polyvinylklorid (PVC)	<3.0	µg/l	3		Intern metode
b)*	Polyetylentereftalat (PET)	<0.2	µg/l	0.2		Intern metode
b)*	Polyamid 6 (PA6)	<0.1	µg/l	0.1		Intern metode
b)*	Polyamid-6,6 (PA 66)	<1.0	µg/l	1		Intern metode
b)*	Sum kvantifiserte polymere	11.8	µg/l			Intern metode
b)*	**Volum filtrert/analysert for mikroplast**					
b)*	Volum	1030	ml			Volumetri
a)	Bisfenol A	< 0.01	µg/l	0.01		Internal Method 2233
d)	Kalium (K), direkte	0.57	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
d)	Natrium (Na), direkte	4.6	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen
c) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
d) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 22.07.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011312-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 16.08.2024 09:40

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-002**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Haga 1
Prøvetakingsdato: 01.08.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	77	cfu/ml	1	44-140	NS-EN ISO 6222
	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	200	MPN/100 ml	1	140-390	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.0		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.35	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.45	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	240	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	16	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	180	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	5.3	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	7.6	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=1.6	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.63	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.57	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.27	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	4.8	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 16.08.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011775-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0802-003**	Prøvetakingsdato:	01.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Martin Due Hauge
Prøvemerking:	Haga 2	Analysestartdato:	02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	Kimtall 22°C, 68t	69	cfu/ml	1	39-120	NS-EN ISO 6222
*	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
*	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.78	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.9	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.46	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	200	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	13	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	100	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	6.4	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	9.0	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=2.5	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.65	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.51	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.22	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	4.2 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	

Merknader:

Mikrobiologiske analyser rapporteres uakkreditert da de er analysert > 24 timer etter prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458 Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011776-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0802-004**	Prøvetakingsdato:	01.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Martin Due Hauge
Prøvemerking:	Osdalsvannet	Analysestartdato:	02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	Kimtall 22°C, 68t	96	cfu/ml	1	54-170	NS-EN ISO 6222
*	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
*	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	7.1		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.40	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	4.9	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.105	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	9.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.56	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	350	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	16	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	220	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	<5.0	µg/l	5		Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	<5.0	µg/l	5		Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)*	**Klorofyll**					
b)*	Klorofyll A	<=1.4	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	2.3	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Magnesium (Mg), direkte	1.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalium (K), direkte	0.56	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	5.8 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016	

Merknader:

Mikrobiologiske analyser rapporteres uakkreditert da de er analysert > 24 timer etter prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458 Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen turbiditet og klorofyll oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b)* Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012223-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 30.08.2024 10:00

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-005**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 1
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.28	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.041	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
b)	Klorid (Cl)	5.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.28	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
b)	**Nitrat+nitritt**					
b)	Nitritt+nitrat-N	20	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	22	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	27	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.14	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0088	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.70	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.20	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Krom (Cr), filtrert	0.092	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.57	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.14	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), filtrert	0.014	µg/l	0.005	20%	EN ISO 17294-2:2016.
a)*	**Volum filtrert/analysert for mikroplast**					
a)*	Volum	1030	ml			Volumetri
c)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a)*	**Polyuretan i avløpsvann**					
a)*	Polyurethane (PU)	<0.5	µg/l	0.5		Intern metode

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen pH og suspendert stoff oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.08.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011777-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-006**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 2
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.88	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	1.9	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	0.90	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	190	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	13	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	1.3	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.3	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	43	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	66	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	23	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.25	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.47	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.010	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.21	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.28	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.077	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.34	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.086	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	0.0095	µg/l	0.005	20%	EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011778-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-007**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 3
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.3		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.33	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.30	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	7.9	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	26	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	31	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.19	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0088	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.54	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.22	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.094	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	0.0061	µg/l	0.005	20%	EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011779-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0802-008**	Prøvetakingsdato:	31.07.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Martin Due Hauge
Prøvemerking:	Moi 7	Analysestartdato:	02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.55	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.16	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	110	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	11	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	2.8	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.8	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	19	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	29	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	9.7	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.14	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0092	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.32	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.39	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.061	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011780-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0802-009**	Prøvetakingsdato:	31.07.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Martin Due Hauge
Prøvemerking:	Moi 8	Analysestartdato:	02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.46	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.9	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.26	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	100	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	<1.0	µg/l	1		NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	18	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	24	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	6.8	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.17	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0093	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.58	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.11	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.50	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.073	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.7	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011781-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0802-010**	Prøvetakingsdato:	31.07.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Martin Due Hauge
Prøvemerking:	Moi 9	Analysestartdato:	02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.36	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.23	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	6.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	11	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	21	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	29	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	8.8	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.18	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0098	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.55	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.20	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.080	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.45	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.10	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.5	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011782-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-011**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 10
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.92	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.055	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.7	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.55	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	560	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	480	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.8	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	7.3	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	7.8	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.041	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.5	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.11	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.75	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.082	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	0.35	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	4.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011783-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0802-012**	Prøvetakingsdato:	31.07.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Martin Due Hauge
Prøvemerking:	Moi 11	Analysestartdato:	02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.71	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.087	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.17	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	5.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	280	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	13	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	120	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	9.4	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	9.5	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.17	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.10	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.2	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.31	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.86	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.15	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	0.43	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	4.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-011784-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 23.08.2024 13:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0802-013**	Prøvetakingsdato:	31.07.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Martin Due Hauge
Prøvemerking:	Moi 12	Analysestartdato:	02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.44	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.42	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	110	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	12	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	13	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	14	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	20	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	5.9	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.15	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Bly (Pb), filtrert	0.15	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.44	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.14	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.42	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.085	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Sink (Zn), filtrert	1.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
b)	Kalium (K), direkte	0.14	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b)	Natrium (Na), direkte	3.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 23.08.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012224-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 30.08.2024 10:00

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-014**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 13
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.35	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
b)	Klorid (Cl)	5.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.23	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	120	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	8.3	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	**Nitrat+nitritt**					
b)	Nitritt+nitrat-N	5.7	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	10	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	13	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.057	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.010	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.58	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.21	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.49	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.7	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		EN ISO 17294-2:2016.
a)*	**Volum filtrert/analysert for mikroplast**					
a)*	Volum	1030	ml			Volumetri
c)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	3.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a)*	**Polyuretan i avløpsvann**					
a)*	Polyurethane (PU)	<0.5	µg/l	0.5		Intern metode

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen pH og suspendert stoff oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.08.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012225-01

EUNOKR-00062612

Prøvemottak: 02.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 02.08.2024 09:10 - 30.08.2024 10:01

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0802-015**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 14
Prøvetakingsdato: 31.07.2024
Prøvetaker: Martin Due Hauge
Analysestartdato: 02.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	6.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.68	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.6	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.055	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	4.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
b)	Klorid (Cl)	8.8	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
b)	Sulfat (SO4)	1.89	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b)	Total Fosfor (Inline)	10	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
b)	**Fosfat (PO4-P)**					
b)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
b)	Total Nitrogen (Inline)	270	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
b)	Ammonium (NH4-N)	19	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
b)	**Nitrat+nitritt**					
b)	Nitritt+nitrat-N	69	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
b)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
b)	Aluminium - Illabilt	11	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Aluminium - reaktivt	15	µg/l	5	30%	Intern metode
b)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
c)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Bly (Pb), filtrert	0.046	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0051	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kalsium (Ca), direkte	1.3	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Kobber (Cu), filtrert	0.29	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.66	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Nikkel (Ni), filtrert	0.14	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Sink (Zn), filtrert	1.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Uran (U), filtrert	0.055	µg/l	0.005	20%	EN ISO 17294-2:2016.
a)*	**Volum filtrert/analysert for mikroplast**					
a)*	Volum	1030	ml			Volumetri
c)	Kalium (K), direkte	0.56	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
c)	Natrium (Na), direkte	4.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a)*	**Polyuretan i avløpsvann**					
a)*	Polyurethane (PU)	<0.5	µg/l	0.5		Intern metode

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Analysen pH og suspendert stoff oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen
b) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.08.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012764-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 11.09.2024 08:42

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-005**	Prøvetakingsdato:	21.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 1	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	140	cfu/ml	1	79-250	NS-EN ISO 6222
	E. coli	3	MPN/100 ml	1	1-9	NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	170	MPN/100 ml	1	120-270	NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.3		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.42	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.042	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.45	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	240	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	26	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	160	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	5.6	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	10	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	2.0	µg/l	0.1	15%	SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.51	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.50	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.22	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	4.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 11.09.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012765-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 11.09.2024 10:25

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-006**	Prøvetakingsdato:	21.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 2	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	150	cfu/ml	1	85-270	NS-EN ISO 6222
	E. coli	2	MPN/100 ml	1	<1-7	NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.49	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.040	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.95	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	180	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	17	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	81	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.1	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	6.1	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	12	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	5.7	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=3.1	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.56	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.18	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	3.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 11.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012766-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 11.09.2024 10:25

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-007**	Prøvetakingsdato:	21.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Osdalsvannet	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	780	cfu/ml	1	440-1400	NS-EN ISO 6222
	E. coli	62	MPN/100 ml	1	45-89	NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.57	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	4.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.103	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	8.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.25	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	360	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	29	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	230	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	<5.0	µg/l	5		Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	7.2	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<7.2	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=1.2	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	1.9	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.94	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	5.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 11.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012689-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-008**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 1	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.73	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.1	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.79	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	200	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	22	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.5	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	60	µg/l	5	20%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	80	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	21	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.17	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.37	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.014	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.42	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.21	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.088	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.42	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.17	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.0	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.14	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012690-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-009**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 2	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.92	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	1.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.10	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	270	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	29	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	11	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.0	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	50	µg/l	5	20%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	74	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	24	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.25	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.49	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.20	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.22	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.085	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.32	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.12	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012691-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0822-010**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 3
Prøvetakingsdato: 20.08.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.57	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.0	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	4.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.11	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	5.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	190	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	23	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.7	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	60	µg/l	5	20%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	83	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	23	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.15	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.47	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.018	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.36	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.27	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.097	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002 µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.37 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.15 µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.5 µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050 µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10 mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.7 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012692-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-011**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 7	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.77	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.28	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	120	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	10.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	11	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.1	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	20	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	35	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	16	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.18	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.010	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.27	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.14	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.054	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.34	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.082	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	1.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012693-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0822-012**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 8
Prøvetakingsdato: 20.08.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.2		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.52	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.04	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	180	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	21	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.5	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	54	µg/l	5	20%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	81	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	27	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.40	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.26	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.12	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.33	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.10	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.5	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012694-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-013**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 9	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.3		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.71	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	1.9	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	0.96	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	210	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	22	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.4	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	69	µg/l	5	20%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	95	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	26	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.19	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.63	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.022	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.32	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.21	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.080	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.33	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.17	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012695-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-014**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 10	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.72	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.0	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.078	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.35	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	600	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.9	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	370	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.4	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	42	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	46	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.17	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.19	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.020	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.6	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.30	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.100	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.58	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.21	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.1	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.44	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012696-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-015**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 11	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	1.02	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.77	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	6.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	350	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.2	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	86	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.9	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	57	µg/l	5	20%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	63	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	6.2	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.22	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.27	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.024	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.50	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.24	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.16	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.48	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.20	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	4.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.42	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.8	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012697-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0822-016**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 12
Prøvetakingsdato: 20.08.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.52	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.9	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.30	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	240	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	33	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.2	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	49	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	75	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	26	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.19	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.51	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.024	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.39	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.29	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.070	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.36	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.17	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.17	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012698-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-017**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 13	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.2		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.48	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.065	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.08	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	140	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	20	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	13	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	18	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	27	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	9.1	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.13	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.016	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.47	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.16	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.41	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.100	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-012699-01

EUNOKR-00062937

Prøvemottak: 22.08.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 22.08.2024 08:00 - 09.09.2024 14:46

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0822-018**	Prøvetakingsdato:	20.08.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 14	Analysestartdato:	22.08.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	1.03	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.076	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	4.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.66	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	9.6	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	280	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	11	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	38	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	12	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	15	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.011	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.0069	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.1	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.26	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.064	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.58	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.12	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.48	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	4.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 09.09.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014333-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 07.10.2024 12:07

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0920-001**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Haga 1
Prøvetakingsdato: 19.09.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	Kimtall 22°C, 68t	47	cfu/ml	1	26-83	NS-EN ISO 6222
*	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
*	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.1		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.69	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.32	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	230	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	29	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	110	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	11	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	11	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	1.3	µg/l	0.1	15%	SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.51	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.43	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.19	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	3.3	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Mikrobiologiske analyser rapporteres uakkreditert da de er analysert > 24 timer etter prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458 Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 07.10.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014324-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 07.10.2024 09:41

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-002**	Prøvetakingsdato:	19.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 2	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	67	cfu/ml	1	38-120	NS-EN ISO 6222
	E. coli	2	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.1		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.53	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	3.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.27	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	10	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	220	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	20	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	59	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	17	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	16	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=1.6	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.57	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.41	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.18	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	3.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 07.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014325-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 07.10.2024 09:42

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0920-003**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Osdalsvannet
Prøvetakingsdato: 19.09.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	110	cfu/ml	1	62-200	NS-EN ISO 6222
	E. coli	11	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.69	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	4.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.089	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.8	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.19	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	12	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	450	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	32	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	260	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.8	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	7.7	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	8.1	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	2.2	µg/l	0.1	15%	SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	2.0	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.84	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.52	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	4.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 07.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014013-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-004**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 1	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.32	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.8	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.36	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	9.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	28	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.1	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	29	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	33	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.15	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.14	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.55	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.20	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.072	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.47	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.14	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	0.058	µg/l	0.005	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.16	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014014-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-005**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 2	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.1		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.58	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	0.90	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	9.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	160	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.2	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	3.6	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.1	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	36	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	60	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	24	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.17	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.37	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.019	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.28	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.081	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.45	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.15	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.17	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.1	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014015-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-006**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 3	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.37	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.18	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	8.7	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	170	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	6.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	19	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	32	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	44	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	12	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.24	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.017	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.41	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.19	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.076	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.43	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.12	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014064-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 07.10.2024 12:07

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-0920-007**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 7
Prøvetakingsdato: 18.09.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.62	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.11	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	180	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	12	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	17	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	31	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	41	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	9.5	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.13	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.20	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.014	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.28	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.17	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.34	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.1	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.6	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 07.10.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014016-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-008**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 8	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.28	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	4.9	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.51	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	7.6	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	91	µg/l	20	40%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	2.9	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	26	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	31	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	5.6	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.14	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.34	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.11	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.060	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.36	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.12	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014017-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-009**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 9	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.28	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.10	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	9.3	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	140	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	15	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	30	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	39	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	9.8	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.13	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.17	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.018	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.43	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.13	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.083	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.39	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.14	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	0.037	µg/l	0.005	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014018-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-010**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 10	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.39	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.6	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.054	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.3	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.71	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	8.8	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	1000	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.3	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	820	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	8.4	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	8.9	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.099	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.044	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.021	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.9	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.22	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.13	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.72	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.15	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.49	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014019-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-011**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 11	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.46	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.043	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.16	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	9.2	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	250	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	110	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.1	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	12	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	13	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.080	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.74	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.16	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.56	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.14	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	0.0054	µg/l	0.005	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014020-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-012**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 12	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.35	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.36	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	8.8	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	9.9	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	18	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	21	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	24	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.14	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.19	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.015	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.36	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.062	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.35	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.19	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.13	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	2.9	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014021-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-013**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 13	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.44	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.15	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	8.3	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	11	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	16	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	25	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	26	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.13	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.021	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.49	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.19	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.43	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.15	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.0	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	0.0067	µg/l	0.005	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.17	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.0	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.
Analysene suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458 Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-014022-01

EUNOKR-00063469

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 23:20 - 30.09.2024 21:37

Referanse: 10252119-01, Moifjellet

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-0920-014**	Prøvetakingsdato:	18.09.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 14	Analysestartdato:	19.09.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
*	**pH målt ved 22 +/- 2°C**					
*	pH	6.4		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	2.19	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.4	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.052	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
*	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	5.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	8.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.63	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	19	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	290	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	32	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	70	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	17	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	17	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.042	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.2	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.28	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.055	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.53	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.15	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Uran (U), filtrert	< 0.0050	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17294-2:2023.
b)	Kalium (K), direkte	0.50	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.
Analysene suspendert stoff og pH oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 48 timer etter start av prøveuttak. Dette tilfredstiller ikke kravene i NS-EN ISO 19458 Prøvetaking for mikrobiologisk vannanalyse. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.09.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015831-01

EUNOKR-00063930

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 17.10.2024 16:06 - 01.11.2024 17:53

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1017-088**	Prøvetakingsdato:	17.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 1	Analysestartdato:	17.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	210	cfu/ml	1	120-370	NS-EN ISO 6222
	E. coli	<1	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.44	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.046	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.33	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	170	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	22	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	110	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	13	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	15	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=0.7	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.51	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.20	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c) Natrium (Na), direkte	3.9 mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023	

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 01.11.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015832-01

EUNOKR-00063930

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 17.10.2024 16:06 - 01.11.2024 17:53

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1017-089**	Prøvetakingsdato:	17.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Haga 2	Analysestartdato:	17.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	170	cfu/ml	1	96-300	NS-EN ISO 6222
	E. coli	2	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	>200	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.2		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.60	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.31	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	6.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	150	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	20	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	81	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.6	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	15	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	18	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=0.8	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	0.58	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.22	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	3.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 01.11.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015833-01

EUNOKR-00063930

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 17.10.2024 16:06 - 01.11.2024 17:53

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1017-090**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Osdalsvannet
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 17.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	Kimtall 22°C, 68t	150	cfu/ml	1	85-270	NS-EN ISO 6222
	E. coli	5	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	Koliforme	89	MPN/100 ml	1		NS-EN ISO 9308-2
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.8		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.94	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	4.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.102	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	7.9	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	2.33	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	7.4	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	390	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	30	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	320	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	8.4	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	11	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	**Klorofyll**					
b)	Klorofyll A	<=1.4	µg/l	0.1		SS 028146
c)	Kalsium (Ca), direkte	1.9	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Magnesium (Mg), direkte	0.88	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
c)	Kalium (K), direkte	0.52	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Natrium (Na), direkte	4.6	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Pegasuslab AB, Rapsgatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 2085,
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 01.11.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015483-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 11:08

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-002**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 1
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.0		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.32	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.43	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	97	µg/l	20	40%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	42	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	33	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	36	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.14	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.49	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.48	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.092	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.18	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.6	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015544-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 16:41

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-003**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 2
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	4.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.46	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.1	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	8.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.05	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	5.5	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	2900	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	7.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	2800	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.1	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	39	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	79	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	40	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.16	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.35	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.24	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.21	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.062	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.40	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.096	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.1	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.16	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015484-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 11:08

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-004**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 3
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.36	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.5	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	8.8	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.28	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	5.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	130	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	38	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	27	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	94	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	67	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.25	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.014	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.42	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.22	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.054	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.46	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.092	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.15	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015545-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 16:41

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-005**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 7
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.65	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.2	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	15	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.16	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	5300	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	12	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	4300	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	21	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	91	µg/l	5	10%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	70	µg/l	5	35%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.18	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.013	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.29	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.37	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.077	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.12	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015546-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 16:41

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1018-006**	Prøvetakingsdato:	17.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	Moi 8	Analysestartdato:	18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.22	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.3	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.46	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	77	µg/l	20	40%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	5.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	15	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	34	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	42	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	7.9	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.16	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.012	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.35	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.13	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.36	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.068	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	< 0.10	mg/l	0.1		SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.2	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015547-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 16:41

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-007**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 9
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.3		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.27	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.0	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.2	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.24	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	8.1	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	76	µg/l	20	40%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	32	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	37	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	46	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	9.4	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.20	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.016	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.38	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.16	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.059	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.38	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.094	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.5	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.14	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015485-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 11:08

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-008**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 10
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.38	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.060	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.6	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.74	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	870	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	6.0	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	690	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	12	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	15	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.096	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.041	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.019	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.7	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.17	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.050	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.69	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.089	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.4	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.44	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.6	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015543-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 15:25

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1018-009**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi 11
Prøvetakingsdato: 17.10.2024
Prøvetaker: Oppdragsgiver
Analysestartdato: 18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
	Turbiditet	0.37	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.044	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.4	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.29	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	180	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	150	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.5	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	16	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	17	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.12	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.061	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.011	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.64	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.19	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	0.064	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.54	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.088	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.38	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015548-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 16:42

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1018-010**	Prøvetakingsdato:	17.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	Moi 12	Analysestartdato:	18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.9		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.31	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.6	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	5.5	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.43	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	5.6	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	98	µg/l	20	40%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	55	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.1	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	25	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	30	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.11	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.18	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.015	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.36	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.15	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.39	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.091	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.8	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.17	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015549-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 16:42

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1018-011**	Prøvetakingsdato:	17.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	Moi 13	Analysestartdato:	18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	5.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	0.31	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	2.8	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	<0.040	mmol/l	0.04		Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	6.0	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.21	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	93	µg/l	20	40%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	9.8	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	37	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	23	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	24	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	<5.0	µg/l	5		Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.091	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.11	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.016	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	0.49	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.17	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.47	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.098	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	2.6	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.18	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	3.7	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015486-01

EUNOKR-00063932

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 18.10.2024 13:09 - 28.10.2024 11:08

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1018-012**	Prøvetakingsdato:	17.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	Moi 14	Analysestartdato:	18.10.2024

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
	pH målt ved 22 +/- 2°C					
	pH	6.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
*	Turbiditet	1.37	FNU	0.1	25%	NS-EN ISO 7027-1
	Konduktivitet ved 25 °C (målt ved 22 +/- 2°C)	3.7	mS/m	1	10%	NS-EN ISO 7888.
	Alkalitet til pH 4,5	0.063	mmol/l	0.04	20%	Intern Metode basert på NS 4754-1
	Suspendert stoff, Glass Micro Fiber Filter,47mm	2.0	mg/l	2	25%	NS-EN 872
a)	Klorid (Cl)	10	mg/l	1	10%	EPA Metode 325.2
a)	Sulfat (SO4)	1.73	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a)	Total Fosfor (Inline)	13	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 15681-2
a)	**Fosfat (PO4-P)**					
a)	Ortofosfat-P	<4.0	µg/l	4		NS-EN ISO 15681-2
a)	Total Nitrogen (Inline)	240	µg/l	20	20%	NS-EN ISO 11905-1
a)	Ammonium (NH4-N)	49	µg/l	5	25%	NS-EN ISO 11732
a)	**Nitrat+nitritt**					
a)	Nitritt+nitrat-N	120	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395
a)	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.9	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)	**Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)**					
a)	Aluminium - Illabilt	14	µg/l	5	35%	Intern metode
a)	Aluminium - reaktivt	48	µg/l	5	30%	Intern metode
a)	Labilt Aluminium	34	µg/l	5	50%	Intern metode
b)	Arsen (As), filtrert	0.13	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Bly (Pb), filtrert	0.091	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kadmium (Cd), filtrert	0.010	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalsium (Ca), direkte	1.2	mg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kobber (Cu), filtrert	0.27	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2023

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b)	Magnesium (Mg), direkte	0.59	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Nikkel (Ni), filtrert	0.11	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Sink (Zn), filtrert	3.0	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Kalium (K), direkte	0.55	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023
b)	Natrium (Na), direkte	4.4	mg/l	0.1	20%	SS-EN ISO 17294-2:2023

Merknader:

Analysen Turbiditet oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak. Dette kan ha påvirket analyseresultatene.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 28.10.2024

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015573-01

EUNOKR-00064291

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2024 13:36 - 29.10.2024 16:03

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1021-070**	Prøvetakingsdato:	16.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 1	Analysestartdato:	21.10.2024

Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	Perfluorbutansulfonat (PFBS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	0.32	ng/l	0.3	31%	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	5.7	ng/l	0.2	31%	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorbutansyre (PFBA)	<0.60	ng/l	0.6		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorpentansyre (PFPeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheksansyre (PFHxA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheptansyre (PFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluoroktansyre (PFOA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluornonansyre (PFNA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordekansyre (PFDeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordodekansyre (PFDoA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansyre (PFTrA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortetradekansyre (PFTA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<2.0	ng/l	2		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluornonansulfonat (PFNS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42 mod.
a)*	Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 4 (EU EFSA)	6.0	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS (SLV 11)	6.0	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)*	Sum PFAS	6.0	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	6.0	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	6.0	ng/l		DIN38407-42 mod.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping

a) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 29.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015574-01

EUNOKR-00064291

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2024 13:36 - 29.10.2024 16:03

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1021-071**	Prøvetakingsdato:	16.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 13	Analysestartdato:	21.10.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	5.4	ng/l	0.2	31%	DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	<0.60	ng/l	0.6		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansyre (PFNA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<2.0	ng/l	2		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansulfonat (PFNS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42 mod.
a)*	Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 4 (EU EFSA)	5.4	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS (SLV 11)	5.4	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)*	Sum PFAS	5.4	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	5.4	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	5.4	ng/l		DIN38407-42 mod.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping

a) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 29.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015461-01

EUNOKR-00064291

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2024 13:36 - 27.10.2024 20:34

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1021-072**	Prøvetakingsdato:	16.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi 14	Analysestartdato:	21.10.2024

Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	Perfluorbutansulfonat (PFBS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	1.5	ng/l	0.2	31%	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorbutansyre (PFBA)	<0.60	ng/l	0.6		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorpentansyre (PFPeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheksansyre (PFHxA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheptansyre (PFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluoroktansyre (PFOA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluornonansyre (PFNA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordekansyre (PFDeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordodekansyre (PFDoA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansyre (PFTrA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortetradekansyre (PFTA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<2.0	ng/l	2		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluornonansulfonat (PFNS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42 mod.
a)*	Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 4 (EU EFSA)	1.5	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS (SLV 11)	1.5	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)*	Sum PFAS	1.5	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	1.5	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	1.5	ng/l		DIN38407-42 mod.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping

a) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 27.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015459-01

EUNOKR-00064291

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2024 13:36 - 27.10.2024 20:33

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1021-073**	Prøvetakingsdato:	16.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi ref. 1	Analysestartdato:	21.10.2024

Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	Perfluorbutansulfonat (PFBS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	0.87	ng/l	0.2	31%	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorbutansyre (PFBA)	<0.60	ng/l	0.6		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorpentansyre (PFPeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheksansyre (PFHxA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheptansyre (PFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluoroktansyre (PFOA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluornonansyre (PFNA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordekansyre (PFDeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordodekansyre (PFDoA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansyre (PFTrA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortetradekansyre (PFTA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<2.0	ng/l	2		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluornonansulfonat (PFNS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42 mod.
a)*	Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 4 (EU EFSA)	0.87	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS (SLV 11)	0.87	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)*	Sum PFAS	0.87	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	0.87	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	0.87	ng/l		DIN38407-42 mod.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping

a) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 27.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015460-01

EUNOKR-00064291

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2024 13:36 - 27.10.2024 20:33

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **434-2024-1021-074**
Prøvetype: Overflatevann
Prøvemerking: Moi ref. 2
Prøvetakingsdato: 16.10.2024
Prøvetaker: MDH
Analysestartdato: 21.10.2024

Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	Perfluorbutansulfonat (PFBS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	3.8	ng/l	0.2	31%	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorbutansyre (PFBA)	<0.60	ng/l	0.6		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorpentansyre (PFPeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheksansyre (PFHxA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheptansyre (PFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluoroktansyre (PFOA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluornonansyre (PFNA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordekansyre (PFDeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordodekansyre (PFDoA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansyre (PFTrA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortetradekansyre (PFTA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<2.0	ng/l	2		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluornonansulfonat (PFNS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a)	N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a)	N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42 mod.
a)*	Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 4 (EU EFSA)	3.8	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS (SLV 11)	3.8	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)*	Sum PFAS	3.8	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	3.8	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	3.8	ng/l		DIN38407-42 mod.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping

a) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 27.10.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Kr.sand)
F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

Multiconsult Norge AS
Rigedalen 15
4626 KRISTIANSAND
Attn: Kjetil Barland

AR-24-MG-015601-01

EUNOKR-00064291

Prøvemottak: 17.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 21.10.2024 13:36 - 30.10.2024 09:34

Referanse: Moifjellet 10252119-01

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**434-2024-1021-075**	Prøvetakingsdato:	16.10.2024
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	MDH
Prøvemerking:	Moi ref. 3	Analysestartdato:	21.10.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	0.73	ng/l	0.2	31%	DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansulfonsyre (PFDS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	<0.60	ng/l	0.6		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansyre (PFNA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) PFUdA (Perfluorundekansyra) - PFCA-11	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorheksadekansyre (PFHxDA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	<2.0	ng/l	2		DIN38407-42 mod.
a) Perfluorpentansulfonat (PFPeS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluornonansulfonat (PFNS)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) Perfluordodekansulfonat (PFDoS)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA)	<0.30	ng/l	0.3		DIN38407-42 mod.
a) N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE)	<1.0	ng/l	1		DIN38407-42 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42 mod.
a)*	Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluortridekansulfonat (PFTrDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Perfluorundekansulfonat (PFUnDS)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 4 (EU EFSA)	0.73	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS (SLV 11)	0.73	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)*	Sum PFAS	0.73	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS 20 ((EU) 2020/2184)	0.73	ng/l		DIN38407-42 mod.
a)	Sum PFAS21 (LIVSFS 2022:12)	0.73	ng/l		DIN38407-42 mod.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping

a) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Sockerbruksg 3, port 2, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977,

Kopi til:

Henrik Myreng (henrik.myreng@multiconsult.no)

Kristiansand 30.10.2024

Nermina Trnka

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Vedlegg 3

Analyserapporter fra Pelagia Nature and Environment AB

PELAGIA

Analysrapport 2024-08-14

UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: MOIFJELLET 2024

På uppdrag av Multiconsult AS

PELAGIA

FÖRFATTARE:	DIREKT:	KVALITETSGRANSKAT AV:
Ludvig Hagberg	090–702178 ludvig.hagberg@pelagia.se	Martin Johansson

Ackrediterade metoder i denna rapport avser:
Analys av bottenfauna
Indexberäkning

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i ISO/IEC 17025:2017.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

PELAGIA

1. Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Multiconsult AS utfört analys av åtta bottenfaunaprover, så som de mottagits. Proverna är tagna i Moifjellet, Norge.

2. Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Jenny Lundbäck. Analys utfördes av Jenny Lundbäck och Mats Uppman, och indexberäkning utfördes av Ludvig Hagberg, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för bottenfaunaanalys (ackrediteringsnummer 1846).

Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2024-02-01
- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2024-02-01

Taxa markerat med ett kryss (x) i artlistorna indikerar att taxonet har identifierats i provet, men taxonet har ej använts i indexberäkningar, antal- eller taxa-summeringar.

3. Resultat

Artlistor med index presenteras på följande sidor.

Moifjellet

Det.: Mats Uppman, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-05-21/22
Analysdatum: 2024-07-11

Grupp	Taxa		MOIB1	MOIB2	MOIB3	MOIB4
Fåbørstemark	Oligochaeta		65	193	80	16
Vannmidd	Hydrachnidiae		65	1		41
Biller	Agabus guttatus				3	
	Colymbetinae				3	9
	Elmis aenea		2	328		
	Limnius volckmari			4		
	Elodes sp.		1			
Tovinger	Ceratopogonidae				16	
	Chironomidae		2275	4417	708	734
	Empididae		33	1		1
	Dicranomyia sp.			3		
	Muscidae					1
	Dicranota sp.			3		
	Simuliidae		33	194	113	24
	Diptera				1	
Døgnfluer	Baetis rhodani		7	2		
	Leptophlebia vespertina			5	25	5
Øyenstikkere	Somatochlora metallica				1	
Steinfluer	Leuctra hippopus				3	
	Leuctra sp.		67			
	Amphinemura borealis		1			
	Amphinemura sulcicollis			1	3	
	Nemoura cinerea				20	
	Protonemura meyeri		1			
Vårfluer	Hydropsyche siltalai			10		
	Oxyethira sp.		4	1	227	
	Halesus radiatus			1	2	3
	Halesus sp.		1			
	Potamophylax cingulatus		1			
	Wormaldia subnigra			1		
	Plectrocnemia sp.		34	5	29	26
	Polycentropus flavomaculatus		4	1		40
	Rhyacophila nubila		1	135		
	Trichoptera					1
Nematoder	Nematoda				16	
	Antal individer		2595	5306	1250	901
	Antal taxa		17	19	14	11
	Antal EPT-taxa		10	10	7	4
	RAMI	**Index**	3,66	4,14	2,57	2,00
		EQR	0,81	0,92	0,57	0,44
		nEQR	0,57	0,89	0,16	0,12
	ASPT	**Index**	5,50	5,64	6,18	5,29
		EQR	0,80	0,82	0,90	0,77
		nEQR	0,48	0,51	0,64	0,43
	F-1	**Index**	1,00	1,00	1,00	1,00
	F-2	**Index**	0,60	1,00	0,50	-

PELAGIA

Moifjellet

Det.: Jenny Lundbäck & Mats Uppman, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-05-23
Analysdatum: 2024-07-22

Grupp	Taxa		MOIB5	MOIB6	MOIB7	MOIB8
Fåbørstemark	Oligochaeta		96	17	193	34
Vannmidd	Hydrachnidiae		65	1	1	49
Biller	Elmis aenea				199	
	Limnius volckmari		1	20	324	
	Anacaena globulus		1			
Tovinger	Ceratopogonidae		16		65	
	Chironomidae		836	993	3012	1089
	Empididae				1	33
	Dicranomyia sp.					1
	Muscidae		3			
	Dicranota sp.		1			
	Simuliidae		16	48	256	
Døgnfluer	Baetis rhodani			378		3
	Baetis subalpinus					50
	Baetis fuscatus/scambus				328	100
	Nigrobaetis niger			1		
	Caenis luctuosa				2	
	Leptophlebia vespertina		5	4	2	
Teger	Mesovelia furcata					1
Steinfluer	Siphonoperla burmeisteri				1	
	Leuctra sp.		71	37	206	2
	Amphinemura borealis				5	1
	Amphinemura sulcicollis		1		1	3
	Amphinemura sp.		52		67	
	Isoperla sp.				8	
Vårfluer	Hydropsyche siltalai			2	7	
	Hydroptila sp.			2	196	3
	Ithytrichia sp.				1	
	Oxyethira sp.		16			
	Lepidostoma hirtum				2	
	Halesus radiatus		1			
	Wormaldia subnigra			54		
	Neureclipsis bimaculata				4	
	Plectrocnemia sp.		2			1
	Polycentropus flavomaculatus		1	35		
	Tinodes waeneri				1	4
	Rhyacophila nubila		3	3	6	
	Trichoptera		1			
Muslinger	Pisidium sp.				5	
Nematoder	Nematoda		16			
	Antal individer		1204	1595	4893	1374
	Antal taxa		18	14	24	15
	Antal EPT-taxa		8	9	15	9
	RAMI	**Index**	3,11	5,39	5,75	7,03
		EQR	0,69	1,00	1,00	1,00
		nEQR	0,19	1,00	1,00	1,00
	ASPT	**Index**	5,92	5,83	6,50	5,56
		EQR	0,86	0,85	0,94	0,81
		nEQR	0,58	0,56	0,72	0,49
	F-1	**Index**	0,00	1,00	1,00	1,00
	F-2	**Index**	-	1,00	1,00	1,00

PELAGIA

PELAGIA

Reviderad rapport 2025-02-05
Analysrapport 2025-01-22

UNDERSÖKNING, BOTTENFAUNA: MOIFJELLET HØST 2024

På uppdrag av Multiconsult AS

PELAGIA

Reviderad artbestämning för nattsländan *Lype reducta* till *Tinodes waeneri*

Reviderade statusklassificeringar för RAMI baserat på vattentyp enligt Tabell 1.

FÖRFATTARE:	DIREKT:	KVALITETSGRANSKAT AV:
Helena Lorentzdotter	090–3496163 helena.lorentzdotter@pelagia.se	Ludvig Hagberg

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 1846
Provning
ISO/IEC 17025

Ackrediterade metoder i denna rapport avser:
Analys av bottenfauna
Indexberäkning

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i ISO/IEC 17025:2017.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

1. Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Multiconsult utfört analys av nio bottenfaunaprover, så som de mottagits. Proverna är tagna i Moifjellet, Norge.

2. Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Oskar Damström och Leo Kangas Valkama. Analys utfördes av Helena Lorentzdotter och Jenny Lundbäck, och indexberäkning utfördes av Helena Lorentzdotter, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för bottenfaunaanalys (ackrediteringsnummer 1846).

Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2024-02-01
- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2024-02-01

Taxa markerat med ett kryss (x) i artlistorna indikerar att taxonet har identifierats i provet, men taxonet har ej använts i indexberäkningar, antal- eller taxa-summeringar.

Tabell 1. Vattentyp för respektive Lokal i Moifjellet 2024.

Lokal	Vattentyp
MOIB1	R202d
MOIB2	R202d
MOIB3	R202d
MOIB4	R105
MOIB5	R202d
MOIB6	R202d
MOIB7	R202d
MOIB8	R105
MOIB10	R202d

Statusklassificeringarna för RAMI är reviderade utifrån aktuell vattentyp enligt Tabell 1.

3. Resultat

Artlistor med index presenteras på följande sidor.

Moifjellet

Det.: Helena Lorentzdotter & Jenny Lundbäck, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-10-22/23/24
Analysdatum: 2025-01-22

Grupp	Taxa		MOI B1	MOI B2	MOI B3	MOI B4	MOI B5
Fåbørstemark	Oligochaeta		1	33			49
Vannmidd	Hydrachnidiae			1		65	16
Biller	Agabus sp.				134		
	Ilybius sp.					1	
	Elmis aenea		62	32			16
	Elodes sp.		3				
Tovinger	Ceratopogonidae		1				
	Chironomidae		195	1828	516	1090	883
	Empididae		9			64	
	Muscidae		1	1		2	2
	Dicranota sp.		3	2	1	1	3
	Simuliidae		185	583	2822	4294	81
Døgnfluer	Baetis rhodani		174	170		64	
	Leptophlebia marginata		3			328	3
	Leptophlebia vespertina			33		324	2
	Leptophlebia sp.		16	65	2	1	
Steinfluer	Siphonoperla burmeisteri			33			
	Leuctra hippopus		9	155	652	11	10
	Leuctra sp.		16				
	Amphinemura sp.		10		1		51
	Nemoura cinerea				6	1	
	Protonemura meyeri		36	1		2	20
	Taeniopteryx nebulosa		4				6
	Plecoptera					64	
Vårfluer	Hydropsyche siltalai			98			5
	Hydroptila sp.			1			
	Oxyethira sp.		11		5510	1	2
	Limnephilidae		2		3	2	3
	Plectrocnemia conspersa			2	133	3	2
	Polycentropus flavomaculatus			2		133	2
	Polycentropodidae						16
	Tinodes waeneri			32			
	Rhyacophila nubila		13	2		1	1
	Rhyacophila sp.		2				48
	Antal individer		756	3074	9780	6452	1221
	Antal taxa		18	18	11	18	19
	Antal EPT-taxa		9	11	7	11	12
	RAMI	**Index**	4,00	4,05	2,56	2,55	3,16
		EQR	0,98	0,99	0,63	0,57	0,77
		nEQR	0,97	0,99	0,18	0,16	0,48
	ASPT	**Index**	6,00	6,13	6,40	6,25	6,21
		EQR	0,87	0,89	0,93	0,91	0,90
		nEQR	0,60	0,63	0,70	0,66	0,65
	F-1	**Index**	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	F-2	**Index**	1,00	1,00	0,50	1,00	0,50

PELAGIA

Moifjellet

Det.: Helena Lorentzdotter & Jenny Lundbäck, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-10-22/23/24
Analysdatum: 2025-01-22

Grupp	Taxa		MOI B6	MOI B7	MOI B8	MOI B9
Fåbørstemark	Oligochaeta		17	49	1	22
Vannmidd	Hydrachnidiae			1	1	
Biller	Elmis aenea			133	24	13
	Limnius volckmari			340	5	
	Elodes sp.		1			
Tovinger	Chironomidae		313	100	82	49
	Muscidae		8	18		
	Dicranota sp.			52	14	4
	Simuliidae		33		106	169
	Tipula sp.			1		
Døgnfluer	Baetis rhodani		92	88	797	9
	Nigrobaetis niger		8			
	Caenis luctuosa			32		
	Leptophlebia marginata		24			2
	Leptophlebia vespertina		8			
	Leptophlebia sp.		40			
Steinfluer	Siphonoperla burmeisteri			80	24	7
	Leuctra hippopus		49		10	9
	Leuctra sp.			1	8	8
	Amphinemura borealis			51		
	Amphinemura sulcicollis				2	
	Amphinemura sp.			192	58	22
	Protonemura meyeri		12	34	47	9
	Isoperla sp.		8	248		
	Brachyptera risi				25	
	Taeniopteryx nebulosa		2			2
Vårfluer	Apatania sp.			1		
	Hydropsyche siltalai		2	56	1	8
	Hydroptila sp.		17	1		
	Oxyethira sp.		9			
	Ceraclea nigronervosa			1		
	Ecclisopteryx dalecarlica				4	
	Cyrnus trimaculatus			16		
	Neureclipsis bimaculata			114		
	Plectrocnemia conspersa			23		11
	Polycentropus flavomaculatus			50		1
	Tinodes waeneri				1	
	Rhyacophila nubila			72	28	6
	Rhyacophila sp.		8			4
	Sericostoma personatum			1		
Muslinger	Pisidium sp.			3		
	Sphaeriidae			17		
Snegler	Ampullaceana balthica			1		
	Antal individer		651	1776	1238	355
	Antal taxa		17	27	17	16
	Antal EPT-taxa		12	17	10	11
	RAMI	**Index**	3,76	4,44	4,45	3,60
		EQR	0,92	1,00	0,99	0,88
		nEQR	0,89	1,00	0,98	0,83
	ASPT	**Index**	6,31	6,26	6,14	6,29
		EQR	0,91	0,91	0,89	0,91
		nEQR	0,67	0,66	0,63	0,67
	F-1	**Index**	1,00	1,00	1,00	1,00
	F-2	**Index**	1,00	0,84	1,00	0,66

PELAGIA

PELAGIA

Analysrapport 2024-12-02

UNDERSÖKNING, VÄXTPLANKTON: MOIFJELLET 2024

På uppdrag av Multiconsult AS

Experter inom naturmiljö

Pelagia Nature & Environment AB
Fredsgatan 1 (Umestan Företagspark)
903 47 Umeå

Tel: 090-70 21 70
Mail: info@pelagia.se
www.pelagia.se

FÖRFATTARE:	DIREKT:	KVALITETSGRANSKAT AV:
Louise Franzén	090 349 61 67 louise.franzen@pelagia.se	Jon Karlsson

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 1846
Provning
ISO/IEC 17025

Ackrediterade metoder i denna rapport avser:
Analys och indexberäkning av växtplankton.

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i ISO/IEC 17025:2017.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

PELAGIA

1. Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Multiconsult AS utfört analys av 18 växtplanktonprover från tre lokaler, så som de mottagits. Proverna är tagna i Moifjellet år 2024.

2. Material och metod

Analys utfördes av Jonas Forsberg och indexberäkning utfördes av Louise Franzén, Pelagia Nature & Environment AB.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för växtplanktonanalys (ackrediteringsnummer 1846).

Analyser och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2021-01-14.
- Klassifisering av miljøtilstand i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2021-01-14.
- HELCOM combine manual. Biovolume file 2023. https://nordicmicroalgae.org/biovolume-lists/
- NS-EN 15204:2006.

Sjötyp/vanntype L-N5 har använts för alla uträkningar i enlighet med Veileder 02:2018. Oslandsvatnet tillhör sjötyp/vanntype L-N7, men eftersom inga referensvärden för växtplankton finns för denna sjötyp/vanntype har närliggande referensvärden använts.

Taxa som är potentiellt toxiska markeras med kryss (X) i artlistorna.

3. Resultat

Resultatet presenteras i nedanstående tabeller och artlistor.

Tabell 1. Biovolym, klorofyll a, PTI och biomassa för cyanobakterier för respektive lokal år 2024.

Lokal	Datum	Biovolym (mm^3/L)	Klorofyll *a* (µg/L)	PTI	Biomassa cyanobakt.
Hagavatnet 1	2024-05-16	0,04	≤0,5	1,99	0,000003
Hagavatnet 1	2024-06-20	0,10	0,7	1,92	0,00744
Hagavatnet 1	2024-08-01	0,18	1,6	1,83	0,08347
Hagavatnet 1	2024-08-29	0,18	2,0	1,81	0,09499
Hagavatnet 1	2024-09-13	0,12	1,3	1,94	0,00284
Hagavatnet 1	2024-10-17	0,04	0,7	1,96	0,00147
Hagavatnet 2	2024-05-16	0,05	≤0,5	1,93	0,0
Hagavatnet 2	2024-06-20	0,25	0,7	2,08	0,00202
Hagavatnet 2	2024-08-01	0,27	1,6	1,93	0,08742
Hagavatnet 2	2024-08-29	0,33	2,0	2,02	0,06059
Hagavatnet 2	2024-09-13	0,17	1,3	2,25	0,00193
Hagavatnet 2	2024-10-17	0,04	0,7	2,16	0,00014
Oslandsvatnet	2024-05-16	1,04	3,8	1,94	0,00160
Oslandsvatnet	2024-06-20	0,21	3,1	1,87	0,00182
Oslandsvatnet	2024-08-01	0,11	1,4	1,96	0,00139
Oslandsvatnet	2024-08-29	0,10	1,2	2,10	0,0
Oslandsvatnet	2024-09-13	0,11	2,2	2,12	0,00032
Oslandsvatnet	2024-10-17	0,22	1,4	2,30	0,0

Tabell 2. Statusklassificering (nEQR) för respektive parameter samt sammanvägda status med och utan cyanomax år 2024. Statusen indikeras med färgerna blå=svært god, grön=god, gul=moderat, orange=dålig och röd=svært dålig.

Lokal	Datum	Status					
		Biovolym	Klorofyll *a*	PTI	Cyanomax	Sammanvägd status med cyanomax	Sammanvägd status utan cyanomax
Hagavatnet 1	2024-05-16	1,0	1,0	0,81	1,0	0,90	0,94
Hagavatnet 1	2024-06-20	1,0	1,0	0,88	0,99	0,94	0,96
Hagavatnet 1	2024-08-01	0,79	0,89	0,97	0,92	0,91	0,91
Hagavatnet 1	2024-08-29	0,79	0,80	0,99	0,91	0,89	0,90
Hagavatnet 1	2024-09-13	0,98	1,0	0,86	1,0	0,92	0,95
Hagavatnet 1	2024-10-17	1,0	1,0	0,84	1,0	0,92	0,95
Hagavatnet 2	2024-05-16	1,0	1,0	0,87	1,0	0,93	0,96
Hagavatnet 2	2024-06-20	0,73	1,0	0,70	1,0	0,78	0,86
Hagavatnet 2	2024-08-01	0,71	0,89	0,87	0,91	0,84	0,86
Hagavatnet 2	2024-08-29	0,66	0,80	0,77	0,94	0,75	0,81
Hagavatnet 2	2024-09-13	0,80	1,0	0,51	1,0	0,71	0,80
Hagavatnet 2	2024-10-17	1,0	1,0	0,62	1,0	0,87	0,87
Oslandsvatnet	2024-05-16	0,35	0,61	0,86	1,0	0,67	0,78
Oslandsvatnet	2024-06-20	0,77	0,66	0,93	1,0	0,82	0,88
Oslandsvatnet	2024-08-01	1,0	0,96	0,84	1,0	0,91	0,94
Oslandsvatnet	2024-08-29	1,0	1,0	0,68	1,0	0,84	0,89
Oslandsvatnet	2024-09-13	1,0	0,76	0,67	1,0	0,77	0,86
Oslandsvatnet	2024-10-17	0,76	0,96	0,46	1,0	0,66	0,77

Hagavannet 1

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-05-16
Analysdatum: 2024-10-24
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00007	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,5-2x20-30	0,00001	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00082	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	2-3	0,00004	
Chrysophyceae	Chrysococcus	6-8	0,00088	
Chrysophyceae	Dinobryon	2-4x8-10	0,00083	
Chrysophyceae	Dinobryon crenulatum	4-6x6-8	0,00089	
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	4-6x7-9	0,00067	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	3-5x4-6	0,00225	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00032	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00021	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00000	
Dinophyceae	Dinophyceae	<10	0,00255	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00283	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,01003	
Picoplankton	Picoplankton	<2	0,00102	
Trebouxiophyceae	Oocystis parva	3-4x5-6	0,00052	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00001	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00343	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01013	
Zygnematophyceae	Staurodesmus octocornis	14x10	0,00125	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	0,50	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,04	0,11	1,00	1,00
PTI	1,99	1,80	0,91	0,81
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,90
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,94

PELAGIA

Hagavannet 1

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-06-20
Analysdatum: 2024-10-25
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00117	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00766	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,02572	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	5-6	0,00085	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	5-7	0,00062	
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	4-6x7-9	0,00003	
Chrysophyceae	Pseudokephyrion	3-4x3-5	0,00013	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00744	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00141	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,02128	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00353	
Trebouxiophyceae	Oocystis marssonii	3-4x7	0,00022	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00056	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	<2	0,00253	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00718	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01045	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	5-7	0,00441	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	0,70	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,10	0,11	1,00	1,00
PTI	1,92	1,80	0,95	0,88
Cyano	0,01	0,00	1,00	0,99
Sammanvägd status, nEK				0,94
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,96

PELAGIA

Hagavannet 1

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-08-01
Analysdatum: 2024-11-18
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	3-7	0,00031	
Bacillariophyceae	Navicula	4-6x20-30	0,00007	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00324	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,01148	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,02144	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00163	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00001	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00047	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00016	
Chrysophyceae	Dinobryon acuminatum	4-5x12-16	0,00229	
Chrysophyceae	Dinobryon divergens	3-5x6-8	0,00013	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00032	
Cryptophyceae	Cryptomonadales	2x3	0,00002	
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,00390	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00076	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00043	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00034	
Cyanophyceae	Anathece bachmannii	0,5-1x0,8-2	0,00072	
Cyanophyceae	Aphanizomenon	4x100	0,00013	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,08241	
Cyanophyceae	Planktolyngbya	2,5x100	0,00015	
Cyanophyceae	Snowella litoralis	2,4-4	0,00007	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00954	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,02291	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00029	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,00103	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00004	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00017	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00043	
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	2-3	0,00016	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00001	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00249	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00479	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00947	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	1,60	1,30	0,81	0,89
Biovolym	0,18	0,11	0,98	0,79
PTI	1,83	1,80	0,99	0,97
Cyano	0,08	0,00	0,99	0,92
Sammanvägd status, nEK				0,91
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,91

PELAGIA

Hagavannet 1

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-08-29
Analysdatum: 2024-10-21
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,00498	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00447	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,01532	
Chlorophyceae	Coenochloris fottii	2-4	0,00165	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00286	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00001	
Chlorophyceae	Planktosphaeria gelatinosa	7-9	0,00131	
Chlorophyceae	Quadrigula korsikovii	4x15-20	0,00009	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00023	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00510	
Chrysophyceae	Dinobryon crenulatum	4-6x6-8	0,00179	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	2-4x8-10	0,00021	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00032	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00038	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00021	
Cyanophyceae	Anathece bachmannii	0,5-1x0,8-2	0,00026	
Cyanophyceae	Aphanocapsa delicatissima	0,5-1,2	0,00003	
Cyanophyceae	Merismopedia punctata	2,5-3,6	0,00016	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,09454	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00353	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,02291	
Dinophyceae	Parvodinium inconspicuum	15x20	0,00016	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00058	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,00103	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00015	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix genevensis	3-4x15-20	0,00001	
Trebouxiophyceae	Oocystis	3-4x7	0,00088	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00033	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00271	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00947	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	2,00	1,30	0,65	0,80
Biovolym	0,18	0,11	0,98	0,79
PTI	1,81	1,80	1,00	0,99
Cyano	0,09	0,00	0,99	0,91
Sammanvägd status, nEK				0,89
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,90

PELAGIA

Hagavannet 1

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-09-13
Analysdatum: 2024-11-21
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00729	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,01014	
Chlorophyceae	Coenochloris fottii	2-4	0,00151	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,5-2x20-30	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00365	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x60-80	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x30-50	0,00008	
Chlorophyceae	Planktosphaeria gelatinosa	7-9	0,00033	
Chlorophyceae	Quadrigula pfitzeri	4x15-20	0,01432	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	5-6	0,00042	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	2-3	0,00020	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00507	
Chrysophyceae	Chrysococcus cordiformis	6-8	0,00174	
Chrysophyceae	Chrysolykos skujae	5-7	0,00123	
Chrysophyceae	Dinobryon acuminatum	4-5x12-16	0,00114	
Chrysophyceae	Dinobryon divergens	3-5x6-8	0,00007	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00095	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,00055	
Chrysophyceae	Spiniferomonas	5-7	0,00055	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00050	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00064	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00033	
Cyanophyceae	Anathece minutissima	0,8-1x1-2	0,00006	
Cyanophyceae	Aphanocapsa elachista	1,3-2	0,00018	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00260	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00983	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,02275	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00014	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix genevensis	3-4x15-20	0,00008	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00043	
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	5-6	0,00003	
Trebouxiophyceae	Oocystis marssonii	3-4x7	0,00065	
Trebouxiophyceae	Oocystis submarina	6-8x10-12	0,00273	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00178	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00800	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01492	
Zygnematophyceae	Cosmarium	20	0,00011	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	1,30	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,12	0,11	1,00	0,98
PTI	1,94	1,80	0,94	0,86
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,92
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,95

PELAGIA

Hagavannet 1

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-10-17
Analysdatum: 2024-11-01
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00130	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00412	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,00659	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00568	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x30-50	0,00001	
Chlorophyceae	Quadrigula korshikovii	4x15-20	0,00021	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	2-3	0,00004	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00016	
Chrysophyceae	Chrysococcus	6-8	0,00087	
Chrysophyceae	Chrysolykos skujae	3-5	0,00009	
Chrysophyceae	Dinobryon crenulatum	4-6x6-8	0,00044	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00032	
Chrysophyceae	Mallomonas	8-12x13-17	0,00008	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,00018	
Chrysophyceae	Pseudokephyrion	3-4x3-5	0,00012	
Coccolithophyceae	Chrysochromulina	2-4	0,00007	X
Cryptophyceae	Cryptomonadales	3,5x6	0,00012	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00025	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00038	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00110	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00246	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,00325	
Dinophyceae	Peridinium	<10	0,00312	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00007	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00017	
Trebouxiophyceae	Oocystis parva	3-4x5-6	0,00051	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00093	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00404	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00195	
	Flagellates	5-7	0,00109	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	0,70	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,04	0,11	1,00	1,00
PTI	1,96	1,80	0,93	0,84
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,92
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,95

PELAGIA

Hagavannet 2

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-05-16
Analysdatum: 2024-10-18
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00090	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,00051	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,2-1,5x15-20	0,00008	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,5-2x20-30	0,00005	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00082	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00001	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00021	
Chrysophyceae	Dinobryon crenulatum	2-4x8-10	0,00021	
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	4-6x7-9	0,00067	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	5-6x9-12	0,00136	
Chrysophyceae	Kephyrion boreale	4-6x4-6	0,00032	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00096	
Chrysophyceae	Pseudokephyrion	3-4x3-5	0,00013	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00013	
Cryptophyceae	Plagioselmis	3-4x5-7	0,00012	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00034	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00353	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,00655	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,01003	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00441	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00502	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01111	
Zygnematophyceae	Staurodesmus octocornis	14x10	0,00025	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	0,50	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,05	0,11	1,00	1,00
PTI	1,93	1,80	0,94	0,87
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,93
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,96

PELAGIA

Hagavannet 2

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-06-20
Analysdatum: 2024-10-30
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,00249	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00200	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00989	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,01685	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,5-2x20-30	0,00001	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,02409	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00002	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	7-8	0,06891	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00510	
Chrysophyceae	Dinobryon crenulatum	4-6x6-8	0,00089	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	3-5x4-6	0,00061	
Chrysophyceae	Kephyrion boreale	4-6x4-6	0,00032	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,00110	
Cryptophyceae	Cryptomonadales	3,5x6	0,00097	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00051	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00064	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,00061	
Cyanophyceae	Aphanizomenon	5x100	0,00020	
Cyanophyceae	Aphanocapsa delicatissima	0,5-1,2	0,00003	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00179	
Dinophyceae	Dinophyceae	<10	0,00255	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00672	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,03764	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00353	
Dinophyceae	Peridinium inconspicuum	15x20	0,02308	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00004	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix genevensis	3-4x15-20	0,00001	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00086	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00155	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00774	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01894	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	5-7	0,00992	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	0,70	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,25	0,11	0,95	0,73
PTI	2,08	1,80	0,87	0,70
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,78
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,86

PELAGIA

Hagavannet 2

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-08-01
Analysdatum: 2024-11-18
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Fragilaria crotonensis	4-5x50-80	0,00023	
Bacillariophyceae	Tabellaria fenestrata	6x40-50	0,00384	
Bacillariophyceae	Tabellaria flocculosa	8-12x20-30	0,00037	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00534	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,02059	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,02383	
Chlorophyceae	Desmodesmus aculeolatus	3-4x6-8	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00284	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	1,5x30-50	0,00000	
Chlorophyceae	Planktosphaeria gelatinosa	7-9	0,00260	
Chlorophyceae	Quadrigula pfitzeri	4x15-20	0,01022	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	5-6	0,00506	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00069	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00253	
Chrysophyceae	Dinobryon acuminatum	4-5x12-16	0,00284	
Chrysophyceae	Dinobryon divergens	3-5x6-8	0,00653	
Chrysophyceae	Kephyrion boreale	4-6x4-6	0,00063	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,00018	
Cryptophyceae	Chroomonas	4x9	0,00055	
Cryptophyceae	Chroomonas	7x12	0,00239	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00038	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00042	
Cryptophyceae	Cryptomonas	4-5x8-12	0,00031	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00026	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00033	
Cyanophyceae	Anathece bachmannii	0,5-1x0,8-2	0,00018	
Cyanophyceae	Anathece minutissima	0,8-1x1-2	0,00006	
Cyanophyceae	Merismopedia punctata	2,5-3,6	0,00013	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,08704	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,01158	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,01625	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00701	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,02988	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00203	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix genevensis	3-4x15-20	0,00056	
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	4-5	0,00185	
Trebouxiophyceae	Oocystis parva	3-4x5-6	0,00068	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00279	
Trebouxiophyceae	Willea rectangularis	4-5x5-7	0,00028	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00191	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00475	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00876	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	1,60	1,30	0,81	0,89
Biovolym	0,27	0,11	0,95	0,71
PTI	1,93	1,80	0,94	0,87
Cyano	0,09	0,00	0,99	0,91
Sammanvägd status, nEK				0,84
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,86

PELAGIA

Hagavannet 2

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-08-29
Analysdatum: 2024-11-04
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,00988	
Bacillariophyceae	Pennales	4-6x15-25	0,00097	
Chlorophyceae	Ankistrodesmus fusiformis	2x35-40	0,00002	
Chlorophyceae	Chlamydocapsa ampla	7x11	0,00045	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00068	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00602	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,02282	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00284	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00002	
Chlorophyceae	Quadrigula pfitzeri	4x15-20	0,09143	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	5-6	0,02404	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00046	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00507	
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	4-6x7-9	0,00134	
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	5-7x11-13	0,00140	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	2-4x8-10	0,00103	
Chrysophyceae	Kephyrion boreale	4-6x4-6	0,00032	
Chrysophyceae	Spiniferomonas	3-5	0,00016	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00157	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00021	
Cryptophyceae	Cryptomonas	6x12-17	0,00246	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00026	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00133	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,00242	
Cyanophyceae	Anathece bachmannii	0,5-1x0,8-2	0,00062	
Cyanophyceae	Merismopedia punctata	2,5-3,6	0,00019	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,05967	
Cyanophyceae	Snowella lacustris	1,5-3,5x2-4	0,00012	X
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00983	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,00650	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00350	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,02988	
Dinophyceae	Peridinium	20-27	0,01279	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix genevensis	3-4x15-20	0,00112	
Pyramimonadophyceae	Gyromitus cordiformis	15-20	0,00764	
Trebouxiophyceae	Oocystis	3-4x7	0,00130	
Trebouxiophyceae	Oocystis	5-6x8-12	0,00009	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00140	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00170	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00404	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00973	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	2,00	1,30	0,65	0,80
Biovolym	0,33	0,11	0,92	0,66
PTI	2,02	1,80	0,90	0,77
Cyano	0,06	0,00	0,99	0,94
Sammanvägd status, nEK				0,75
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,81

PELAGIA

Hagavannet 2

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-09-13
Analysdatum: 2024-11-22
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm^3/l)	Pot. toxisk
Chlorophyceae	Chlamydomonas	6-10	0,00151	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00152	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00542	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,00409	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,5-2x20-30	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00286	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00001	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	1,2-1,5x15-20	0,00004	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	1,5x30-50	0,00003	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x30-50	0,00001	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x50-80	0,00003	
Chlorophyceae	Planktosphaeria gelatinosa	7-9	0,00003	
Chlorophyceae	Quadrigula pfitzeri	4x15-20	0,01719	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	7-8	0,05276	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00093	
Chrysophyceae	Dinobryon acuminatum	4-5x12-16	0,00229	
Chrysophyceae	Dinobryon divergens	3-5x6-8	0,00022	
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,00390	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00475	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00797	
Cryptophyceae	Cryptomonas	15-18x30-35	0,00037	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00079	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,00061	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00193	
Dictyochophyceae	Pseudopedinella	5-7	0,00055	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00848	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,01309	
Dinophyceae	Peridiniales	15-20	0,00511	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00002	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix gelatinosa	5x16	0,00004	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00017	
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	4-5	0,00186	
Trebouxiophyceae	Crucigeniella irregularis	8-10x10-12	0,00096	
Trebouxiophyceae	Mucidosphaerium pulchellum	3-4	0,00657	
Trebouxiophyceae	Oocystis marssonii	3-4x7	0,00044	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00056	
Trebouxiophyceae	Oocystis submarina	5-6x8-10	0,00001	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00212	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00662	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01045	
Zygnematophyceae	Cosmarium	35	0,00082	
	Flagellates	5-7	0,00165	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	1,30	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,17	0,11	0,98	0,80
PTI	2,25	1,80	0,80	0,51
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,71
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,80

PELAGIA

Hagavannet 2

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-10-17
Analysdatum: 2024-10-30
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	3-7	0,00031	
Bacillariophyceae	Tabellaria flocculosa	8-12x20-30	0,00025	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00027	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00158	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	6-8	0,00087	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,00355	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00284	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	1,5x50-80	0,00000	
Chlorophyceae	Quadrigula korsikovii	4x15-20	0,00284	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00005	
Chrysophyceae	Chrysolykos skujae	5-7	0,00031	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	5-6x9-12	0,00161	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00032	
Chrysophyceae	Mallomonas	8-12x13-17	0,00760	
Cryptophyceae	Cryptomonadales	3,5x6	0,00024	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00021	
Cryptophyceae	Cryptomonas	15-18x30-35	0,00037	
Cryptophyceae	Rhodomonas lacustris	7x12-14	0,00103	
Cyanophyceae	Merismopedia tenuissima	0,4-2,5	0,00014	
Dinophyceae	Dinophyceae	10-15	0,00495	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00009	
Trebouxiophyceae	Oocystis lacustris	6-8x10-12	0,00273	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00081	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00341	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00324	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	5-7	0,00219	
Zygnematophyceae	Staurodesmus octocornis	14x10	0,00025	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	0,70	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,04	0,11	1,00	1,00
PTI	2,16	1,80	0,84	0,62
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,81
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,87

PELAGIA

Oslandsvatnet

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-05-16
Analysdatum: 2024-10-18
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	12-17	0,11680	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00034	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00041	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x30-50	0,00032	
Chrysophyceae	Mallomonas caudata	12-20x25-35	0,00025	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,00237	
Conjugatophyceae	Mougeotia	6-7x60-90	0,00025	
Cryptophyceae	Chroomonas	7x12	0,00119	
Cryptophyceae	Cryptomonadales	3,5x6	0,00024	
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,00388	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00025	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00026	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00266	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,00181	
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis ovalis	5-6x7-9	0,00184	
Cyanophyceae	Dolichospermum	4-5x100	0,00011	
Cyanophyceae	Dolichospermum	5-7x100	0,00149	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00016	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00032	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00130	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	5-7	0,90510	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	3,80	1,30	0,34	0,61
Biovolym	1,04	0,11	0,68	0,35
PTI	1,94	1,80	0,94	0,86
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,67
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,78

PELAGIA

Oslandsvatnet

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-06-20
Analysdatum: 2024-11-06
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,01692	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00117	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00217	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,2-1,5x15-20	0,00013	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00139	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x30-50	0,00002	
Chlorophyceae	Mychonastes elegans	3x5	0,00022	
Chlorophyceae	Stauridium tetras	4-6x15-20	0,00041	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00158	
Chrysophyceae	Dinobryon acuminatum	4-5x12-16	0,00389	
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	4-6x7-9	0,00457	
Chrysophyceae	Dinobryon suecicum	3-5x7-9	0,00111	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00976	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,04811	
Chrysophyceae	Pseudokephyrion	3-4x3-5	0,00043	
Chrysophyceae	Spiniferomonas	5-7	0,00187	
Coccolithophyceae	Chrysochromulina parva	2-4	0,00094	X
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00130	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00360	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00114	
Cyanophyceae	Dolichospermum	4-6	0,00011	
Cyanophyceae	Planktothrix	4x100	0,00171	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00481	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,05565	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00088	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00181	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,01112	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,02888	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	3,10	1,30	0,42	0,66
Biovolym	0,21	0,11	0,97	0,77
PTI	1,87	1,80	0,97	0,93
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,82
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,88

PELAGIA

Oslandsvatnet

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-08-01
Analysdatum: 2024-11-21
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	3-7	0,00031	
Bacillariophyceae	Fragilaria crotonensis	4-5x50-80	0,00006	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6x6-10	0,00153	
Chlorophyceae	Coccomonas	6-10	0,00454	
Chlorophyceae	Coenochloris fottii	2-4	0,00028	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00163	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	1,5x30-50	0,00002	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	2-3x30-50	0,00005	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	5-6	0,00297	
Chrysophyceae	Chrysococcus cordiformis	6-8	0,00438	
Chrysophyceae	Chrysolykos skujae	5-7	0,00124	
Chrysophyceae	Dinobryon borgei	2-3x7-8	0,00036	
Chrysophyceae	Dinobryon divergens	3-5x6-8	0,00057	
Chrysophyceae	Dinobryon korshikovii	2-4x8-10	0,00021	
Chrysophyceae	Dinobryon suecicum	3-5x7-9	0,00196	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00574	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00343	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00085	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00265	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00569	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,00973	
Cyanophyceae	Dolichospermum	4-6	0,00027	
Cyanophyceae	Phormidium	6x100	0,00028	
Cyanophyceae	Snowella litoralis	2,4-4	0,00084	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00389	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,00818	
Dinophyceae	Gymnodinium	11-13x15-20	0,00898	
Dinophyceae	Peridinium	15-20	0,00041	
Klebsormidiophyceae	Elakatothrix genevensis	3-4x15-20	0,00001	
Trebouxiophyceae	Oocystis	4-5x7-8	0,00116	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00084	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00237	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,01388	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,01666	
	Flagellates	2-3	0,00002	
	Flagellates	7-10	0,00265	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	1,40	1,30	0,93	0,96
Biovolym	0,11	0,11	1,00	1,00
PTI	1,96	1,80	0,93	0,84
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,91
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,94

PELAGIA

Oslandsvatnet

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-08-29
Analysdatum: 2024-11-13
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Cyclotella	3-7	0,00031	
Bacillariophyceae	Pennales	4-6x15-25	0,00098	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00160	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	6-8	0,00088	
Chlorophyceae	Coenochloris fottii	2-4	0,00055	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00163	
Chlorophyceae	Monoraphidium minutum	2,5-3x10-20	0,00030	
Chlorophyceae	Sphaerocystis	7-8	0,00754	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4x5	0,00020	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	2-3	0,00004	
Chrysophyceae	Dinobryon borgei	2-3x7-8	0,00012	
Chrysophyceae	Dinobryon suecicum	3-5x7-9	0,00261	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00415	
Chrysophyceae	Mallomonas akrokomos	6-7x20-22	0,00544	
Chrysophyceae	Ochromonas	3-5x6-8	0,00018	
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,00390	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00475	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00531	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00159	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,01005	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,02250	
Cryptophyta incertae sedis	Katablepharis ovalis	5-6x7-9	0,00062	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00106	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,00327	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00353	
Telonemea	Telonema subtile	5-6x8	0,00083	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00026	
Trebouxiophyceae	Crucigenia quadrata	2-3	0,00016	
Trebouxiophyceae	Oocystis borgei	6-8x8-12	0,00250	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00056	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00163	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00423	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00457	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	1,20	1,30	1,00	1,00
Biovolym	0,10	0,11	1,00	1,00
PTI	2,10	1,80	0,86	0,68
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,84
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,89

PELAGIA

Oslandsvatnet

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-09-13
Analysdatum: 2024-11-22
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Asterionella formosa	3-4x40-60	0,00091	
Bacillariophyceae	Cyclotella	3-7	0,00062	
Bacillariophyceae	Cyclotella	7-12	0,00247	
Bacillariophyceae	Fragilaria crotonensis	4-5x50-80	0,00006	
Bacillariophyceae	Pennales	4-6x35-50	0,00004	
Bacillariophyceae	Tabellaria flocculosa	8-12x20-30	0,00074	
Chlorophyceae	Ankistrodesmus falcatus	3x25-35	0,00002	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00021	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00158	
Chlorophyceae	Desmodesmus bicellularis	2-3x4-6	0,00016	
Chlorophyceae	Eudorina unicocca	8	0,00021	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00243	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00003	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	1,2-1,5x15-20	0,00004	
Chlorophyceae	Monoraphidium komarkovae	1,5x30-50	0,00001	
Chlorophyceae	Planktosphaeria gelatinosa	7-9	0,00260	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	5-6	0,00253	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00069	
Chrysophyceae	Bitrichia chodatii	9-11	0,00005	
Chrysophyceae	Chrysococcus	6-8	0,00522	
Chrysophyceae	Dinobryon borgei	2-3x7-8	0,00012	
Chrysophyceae	Dinobryon cylindricum	4-6x7-9	0,00001	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00063	
Chrysophyceae	Mallomonas	6x12	0,00110	
Chrysophyceae	Mallomonas	8-12x13-17	0,00039	
Chrysophyceae	Mallomonas akrokomos	6-7x20-22	0,00360	
Chrysophyceae	Mallomonas caudata	12-20x25-35	0,00025	
Conjugatophyceae	Mougeotia	6-7x60-90	0,00025	
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,00582	
Cryptophyceae	Cryptomonas	10-13x20-26	0,00581	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,00424	
Cryptophyceae	Cryptomonas	15-18x30-35	0,00147	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00132	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,00832	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,02174	
Cyanophyceae	Dolichospermum	4-5x100	0,00032	
Dictyochophyceae	Pseudopedinella	3-5	0,00016	
Dinophyceae	Gymnodinium	4-6x5-10	0,00456	
Dinophyceae	Gymnodinium	7-10x10-15	0,00975	
Dinophyceae	Peridinium	10-15	0,00007	
Pyramimonophyceae	Gyromitus cordiformis	6-10x11-15	0,00211	
Telonemea	Telonema subtile	5-6x8	0,00041	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00017	
Trebouxiophyceae	Oocystis rhomboidea	3-4x8-10	0,00056	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00118	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,00642	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,00454	
Zygnematophyceae	Closterium acutum	5x100-150	0,00017	
	Flagellates	5-7	0,00062	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	2,20	1,30	0,59	0,76
Biovolym	0,11	0,11	1,00	1,00
PTI	2,12	1,80	0,86	0,67
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,77
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,85

PELAGIA

Oslandsvatnet

Det.: Jonas Forsberg, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2024-10-17
Analysdatum: 2024-11-12
Typindelning: L-N5

Grupp	Taxa	Storlek (µm)	Biovolym (mm³/l)	Pot. toxisk
Bacillariophyceae	Asterionella formosa	3-4x80-100	0,00596	
Bacillariophyceae	Centrales	22-27	0,02581	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	2-4	0,00023	
Chlorophyceae	Chlorophyceae	4-6	0,00108	
Chlorophyceae	Monoraphidium contortum	1,2-1,5x15-20	0,00013	
Chlorophyceae	Monoraphidium dybowskii	2-6x8-12	0,00553	
Chlorophyceae	Monoraphidium griffithii	3-4x30-35	0,00004	
Chlorophyceae	Sphaerocystis schroeteri	5-6	0,00144	
Choanoflagellatea	Choanoflagellatea	4-5	0,00236	
Chrysophyceae	Kephyrion ovale	4-6x4-6	0,00108	
Chrysophyceae	Spiniferomonas	5-7	0,00187	
Cryptophyceae	Chroomonas	4x9	0,00280	
Cryptophyceae	Cryptomonadales	4,5x8	0,00090	
Cryptophyceae	Cryptomonas	7-8x16-18	0,02644	
Cryptophyceae	Cryptomonas	13-14x26-30	0,01798	
Cryptophyceae	Cryptomonas	15-18x30-35	0,01559	
Cryptophyceae	Cryptomonas	20-25x30-35	0,02417	
Cryptophyceae	Plagioselmis	4-5x7-9	0,00269	
Cryptophyceae	Rhodomonas	4-6x7-9	0,01021	
Cryptophyceae	Rhodomonas	5-6x11-14	0,02265	
Telonemea	Telonema subtile	2-4x5-7	0,00029	
Unicells classes incertae sedis	Picoplankton	<2	0,00525	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	2-3	0,01863	
Unicells classes incertae sedis	Unicell	3-5	0,02212	
Zygnematophyceae	Closterium acutum	4x100-150	0,00053	
Zygnematophyceae	Closterium acutum var. acutum	4x100-150	0,00018	

	Värde	Ref	EK	nEK
Klorofyll	1,40	1,30	0,93	0,96
Biovolym	0,22	0,11	0,96	0,76
PTI	2,30	1,80	0,77	0,46
Cyano	0,00	0,00	1,00	1,00
Sammanvägd status, nEK				0,66
Sammanvägd status, nEK (utan Cyanomax)				0,77

PELAGIA

Vedlegg 2 – Kartlegging av private drikkevannskilder

Metode:

Multiconsult har kartlagt adresser/boenheter med mulig privat drikkevann. Det be tatt kontakt med eiere av 80 enheter. Henvendelser ble gjort på telefon og sms. Kvaliteten på mottatt informasjon varierer, da det er forskjell på eiernes kjennskap på drikkevannsinntakene. For fem lokaliteter er det ikke mottat svar på henvendelser og for fem lokaliteter ble det gitt informasjon fra naboer. Basert på opplysningene ble inntakspunkter informasjon om typen inntak og vannkilder registrert.

Kartleggingen gir en god, innledende oversikt over drikkevannskilder, men det er knyttet usikkerhet til nøyaktighet på plasseringer og infomasjon.

Plassering av drikkevannskilder/inntakspunkt:

Risikovurderingene tilknyttet plasseringen av drikkevannskilder/inntakspunkt er basert på avrenningsmønstre og topografi. Inntakspunkter som er plassert i et nedbørsfelt som ikke overlapper med planområdet eller anleggsarbeidene, vil høyst sannsynlig ikke bli påvirket. Tilsvarende vil inntakspunkter som er adskilt fra planområdet ved barrierer som bilveier eller topografiske forhøyninger (fjell, knauser osv.), ha lav risiko for å bli påvirket.

Drikkevannskilder som er plassert i et mulig påvirket område er kategorisert med «middels risiko», hvor vurderingene bygger på usikkerhet tilknyttet kraftige nedbørsepisoder, vannforsyningskilde (innsjø, grunnvann, nedbør osv.) og distanse fra tiltaksområde. «Høy risiko» plassering er drikkevannskilder i områder der det er høy sannsynlighet for påvirkning.

Nedbørsfelt

NEVINA-NVE har blitt brukt til å undersøke nedbørsfelt for drikkevannskilder som ble vurdert til «moderat» eller «høy» risiko i kategorien «plassering av drikkevannskilde». Dersom punktene ikke ligger i nedbørsfelt som påvirkes av avrenning fra anleggsarbeid, har de blitt vurdert til lav risiko. Noe usikkerhet er tilknyttet vannforsyningen til drikkevannskilden/inntakspunktet. Dersom det er en mulighet for at vannforsyningen stammer fra en innsjø eller elv som kan bli påvirket av anleggsarbeidet, har disse inntakspunktene blitt vurdert til «middels risiko». Der hvor det har blitt oppgitt informasjon om vannforsyningen som benyttes, for eksempel at det hentes fra elv, og at det er sannsynlig at elven blir påvirket av anleggsarbeid, har den blitt vurdert til «høy risiko».

Drikkevannskilde konstruksjon

Overvannskilder er generelt mer utsatt for direkte forurensning, slik som avrenning av partikler ifm. anleggsarbeid. Slike drikkevannskilder er derfor vurdert til å kunne ha høy risiko, selv om de andre faktorene er med på å avgjøre risikoen. Løsmassebrønner er bedre beskyttet, men kan fortsatt ha en vannforsyning fra innsjø og elver som kan bli

påvirket, og anses derfor som «middel risiko». Boret brønn er dypere brønner, og henter som oftest vann fra grunnvann eller dypereliggende vann, som er bedre beskyttet mot anleggsarbeid.

Risikomatrise

Faktor	Høy risiko (3)	Moderat risiko (2)	Lav risiko (1)
Plassering av drikkevannskilde/ inntakspunkt	Ligger innenfor utsatt område	Kan ligge innenfor påvirket område	Ligger utenfor påvirket område
Nedbørsfelt	Drikkevannskilden ligger i nedbørsfelt som blir påvirket av anleggsarbeid og har direkte avrenning mot kilde	Drikkevannskilde ligger delvis innenfor nedbørsområdet, og kan indirekte bli påvirket fra anleggsarbeid	Drikkevannskilde ligger utenfor nedbørsfelt som blir påvirket av anleggsområdet. Ingen avrenning mot kilde
Konstruksjon	Samling av overvann/ oppkom	Løsmasse brønn	Boret brønn

Risikovurdering

Total lav risiko (3-4): Vurderes som upåvirket av tiltaket.

Total moderat risiko (5-7): Det bør utføres ytterligere undersøkelser av vannforsyningskilden til inntakspunktet. Dersom vannkilden som benyttes ikke anses å kunne bli påvirket, kan flere av punktene kategorisert som «middels risiko» endres til «lav risiko».

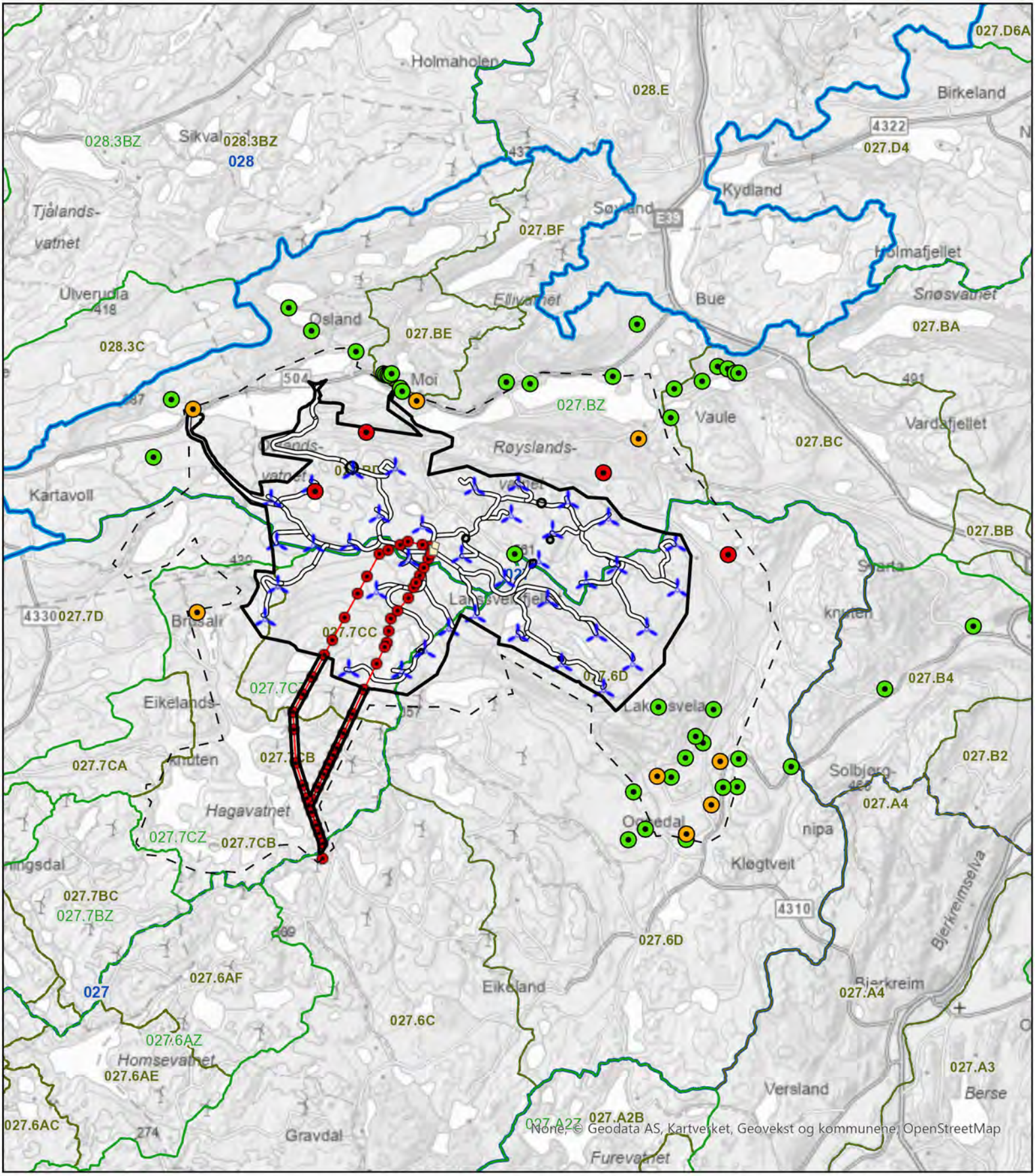
Total høy risiko (8-9): Drikkevannskilden bør overvåkes både før og under anleggsarbeidet. Det bør utarbeides en risiko/beredskapsplan for håndtering av drikkevannskildene under ulike hendelser.

Resultat

Resultatet fra risikovurderingen er vist i kartet, hvor alle drikkevannskildene har blitt gitt en risikokategori.

Punkt 15,16, 17,18 og 24 er alle i middels risiko som følge av usikkerhet tilknyttet til vannforsyningen til drikkevannskilden. Disse bør undersøkes nærmere, spesielt med tanke på vannforsyningskilde. Dersom vannforsyningskilden ikke er Ognaelva for punkt 16-18 kan risikokategorien nedjusteres. Det samme gjelder punkt 15 dersom vannforsyningskilden ikke er Steinskarbekken. For punkt 24 er det usikkerhet tilknyttet plassering av drikkevannskilde/inntakspunkt og planområdet som bør studeres nærmere. Dersom drikkevannskilden ligger utenfor plan- og anleggsområdet, kan risikokategorien nedjusteres til lav risiko.

Punktene som er vurdert som høy risiko ligger enten i planlagt veitrase, eller i nedbørsfeltet til anleggsområdet. Disse bør sannsynligvis overvåkes både før og under anleggsperioden.



Tegnforklaring

- Vassdragsområde
- Sidenedbørfelt
- REGINE enhet

Risikovurdering drikkevann

- Høy Risiko
- Middels Risiko
- Lav Risiko

- Influensområde

Utlegg

- Trafotomt20240611
- Massetak per 20240828
- Veier 20240903
- Vindturbin A03 20240827

Moifjellet vindkraftverk, Bjerkreim og Time kommuner

Vannmiljø

Statkraft

Risikovurdering drikkevann		Utarbeidet av:
Oppdrag: 10252119	Målestokk A4 1:70 000	Multiconsult
Tegnet: SUBS	Dato: 11.02.2025	Multiconsult AS Nedre Skøyen v. 2 0276 Oslo
Kartgrunnlag: Toporaster4, Kartverket		

Vedlegg 3 - 10252119-01-RIM-NOT-003 – Undersøkelser av bisphenol A

Multiconsult

NOTAT

OPPDRAG	**KU for Moifjellet Vindkraftverk**	DOKUMENTKODE	10252119-01-RIM-NOT-003
EMNE	Undersøkelser av bisphenol A	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Statkraft**	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Andreas Stokke	SAKSBEHANDLER	Henrik Myreng
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10101038 Vannmiljø

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert av Statkraft for å undersøke nivåer av bisphenol A (BPA) i områder med vindkraftverk.

BPA finnes i epoxy som er en komponent i turbinblader, og det har vært stilt spørsmål om slitasje av turbinblader kan forårsake utlekking av BPA i miljørelevante konsentrasjoner.

Dette notatet beskriver undersøkelsene som ble utført av Multiconsult i november 2024 samt resultatene fra kjemiske analyser av jord- og vannprøver.

Undersøkelsene ble utørt i forbindelse med konsekvensutredningen av Moifjellet vindkraftverk, og resultatene vil blant annet inngå som et underlag i konsekvensutredningen.

Utførte undersøkelser

Det ble utført prøvetaking av jord og vann i tre stasjoner i Smøla vindkraftverk og i tre referansestasjoner langs Møre-kysten 5.- 6. november 2024. Prøvetakingen ble utørt iht. NILUs metodikk. Prøvene ble sendt til NILU for kjemiske analyser av 9 av varianter av bisphenol i vann og 21 varianter i jord.

Resultater fra vannprøver

Det er ikke påvist innhold av bisphenol A over kvantifiseringsgrenser i noen av vannprøvene, hverken fra vindkraftverket eller i referanseprøver. Kvantifiseringsgrensene for 4,4-bisphenol A og 2,4-bisphenol A er svært lave; hhv. <0,677 ng/L og <0,712 ng/L.

Av de ni bisphenolene som ble analysert i vann, er det kun bisphenol S som er målt over kvantifiseringsgrensene. Resultatene viser lave konsentrasjoner av bisphenol S i to av referanseprøvene og i én prøve fra vindkraftverket.

Resultater fra jordprøver

Det er påvist lave konsentrasjoner av bisphenol A i to jordprøver fra Smøla og en referansestasjon på Tustna. I jordprøvene ble det også påvist bisphenol S og bisphenol F, både i prøver fra vindkraftverket og referanser.

Vurdering

Vindkraftverket på Smøla har vært i drift i mer enn 20 år, og resultatene i denne undersøkelsen tyder derfor på at vindkraftverk ikke tilfører bisphenol A i et omfang av nevneverdig miljømessig betydning. Alle resultater for bisphenol A er langt lavere enn relevante grenseverdier. Det er ikke observert signifikante forskjeller mellom resultater fra vindkraftverket og referansestasjoner.

Det påpekes at datasettet er lite og dermed har en betydelig usikkerhet. Datasettet er også for lite til en pålitelig statistisk vurdering.

Sammenlignet med grenseverdier for vann og PNEC-verdier for jord, som er benyttet av Miljødirektoratet, må alle påviste verdier for bisphenoler karakteriseres som svært lave.

01	14.2.2025	Korreksjoner etter kommentarer fra Statkraft	Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
00	10.1.2025	Undersøkelser av bisphenol A	Henrik Myreng	Alexander Engebretsen	Håvard Finanger
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Bakgrunn

Multiconsult Norge AS er engasjert av Statkraft for å undersøke nivåer av bisphenol A (BPA) i områder med vindkraftverk.

BPA finnes i epoxy som er en komponent i turbinblader, og det har vært stilt spørsmål om slitasje av turbinblader kan forårsake utlekking av BPA i miljørelevante konsentrasjoner.

Dette notatet beskriver undersøkelsene som ble utført av Multiconsult i november 2024 samt resultatene fra kjemiske analyser av jord- og vannprøver.

Hensikten med undersøkelsen var å skaffe et bedre kunnskapsgrunnlag om utlekking av BPA fra turbinblader over tid. Smøla vindkraftverk ble etablert i 2002, og pga. den relativt langvarige driften, iallfall i norsk sammenheng, ble denne parken valgt som undersøkelsesområde.

Kjemiske analyser ble utført av NILU ettersom de oppnår svært lave deteksjonsgrenser. Svært følsomme analysemetoder vil generelt kunne fange opp bakgrunnsverdier av det aktuelle stoffer som undersøkes. Det ble derfor inkludert tre referansestasjoner langs kysten av Møre, for å få et sammenligningsgrunnlag fra steder utenfor vindparker.

Undersøkelsene ble utført i forbindelse med konsekvensutredningen av Moifjellet vindkraftverk, og resultatene vil bl.a. inngå som et underlag i konsekvensutredningen.

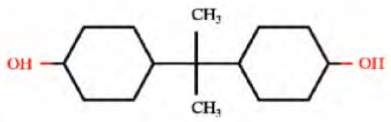
2 Bisphenol A

2.1 Struktur og egenskaper

Bisphenol A forekommer ikke naturlig, men kan syntetiseres fra fenol og aceton. Tabell 2-1 viser en oversikt over BPAs fysiske og kjemiske egenskaper. Stoffet regnes som moderat vannløselig og har en moderat bioakkumulasjonsfaktor. Dette medfører relativt lavt potensial for å bioakkumulere i organismer og liten fare for biomagnifisering i næringskjeder. Fordelingskoeffisienten (log K_{OW}) og undersøkelser viser at BPA til en viss grad vil bindes i jord og sediment, men graden av binding avhenger av det organiske innholdet samt kornfordelingen (1) (2). Bisphenol A er fortsatt løselig nok i vann til å kunne transporteres i miljøet. I miljøet vil BPA brytes ned av mikroorganismer og fotokjemisk oksidasjon, og viser halveringstider fra 0,2 dager i luft til ca. et år i sediment.

De hormonforstyrrende egenskapene gjør at BPA er oppført på prioritetslisten over stoffer det er knyttet særskilt bekymring til. Det finnes flere varianter av bisphenoler, og flere av varianten har hormonforstyrrende egenskaper hos dyr og mennesker.

Tabell 2-1. Fysisk- kjemiske egenskaper for BPA. Tabell fra Corrales et al. 2023 (2).

CASRN	80-05-7
Molecular structure	
Molecular formula	$C_{15}H_{16}O_2$
Molecular weight	228.287
Density	1.14-1.195 g/mL at 20°C-25°C
Dissociation constant, pK_a	10.29 ± 0.69
Octanol/Water Partition Coefficient, log K_{ow}	3.64 ± 0.32
Bioconcentration factor (BCF)	220-344[a], 5.1-73.4[b]
Solubility	120-300 mg/L at 25°C in water and greater solubility in aqueous alkaline solutions, alcohol, and acetone
Henry Law constant	4.0×10^{-11} atm-cu m/mol at 25°C (est)
Boiling point	360.5°C at 760 mm Hg
Melting point	153°C
Critical temperature and pressure	Temperature: 849 K; pressure: 2.93 × 10 + 6 Pa (est)
Heat of combustion	−7.465 J/kmol (est)
Hydroxyl radical reaction rate constant	8.1 × 10-11 cm^3/molec-sec at 25°C (est)
Vapor pressure	4.0 × 10-8 mm Hg at 25°C
Color and form	White to cream crystal flakes; crystallizes as prisms in acetic acid and as needles in water
Odor	Mild phenolic odor
Half-life, days	38 (water), 75 (soil), 340 (sediment), and 0.2 (air)

På grunn av restriksjoner på bruk av BPA, er BPA i økende grad blitt substituert av bisphenol S (BPS). Det foreligger langt mindre forskning på BPS enn BPA, men det er vist at varianten er hormonforstyrrende for pattedyr og fisk, og antas å forårsake lignende effekter som BPA. Bisphenol S er strukturelt nokså lik BPA, men har også en SO_2-gruppe som gir BPS høyere vannløselighet enn BPA. Bisphenol F (BPF) er en annen variant som også er aktuell som substitusjon for BPA, og denne varianten antas også å ha hormonforstyrrende egenskaper.

2.2 Kilder til bisphenol A

Bisfenol A brukes i produksjon av polykarbonatplast og epoksyharpikser, som finnes i en rekke produkter, inkludert mat- og drikkeemballasje, kosmetikk og medisinsk utstyr (3). Større utslipp skjer i hovedsak via avløpsvann og slam, sigevann fra avfallsdeponier og lokale utslippskilder. Ettersom BPA er vanlig i mange produkter, kan små mengder prinsipielt stamme fra diffus forurensning.

Den viktigste spredningsveien er utslipp med vann, men BPA kan også spres i miljøet med luftbårne partikler. BPA som ikke er partikkelbundet vil ha kort halveringstid ved utslipp til luft, og atmosfæriske konsentrasjoner av BPA uten partikkeltilknytning regnes som neglisjerbare (2).

Når det gjelder vindkraftverk, vil BPA kunne stamme fra slitasjepartikler fra turbinbladene, og det er en pågående, offentlig diskusjon om hvor store mengder slitasjepartiklene utgjør. Bisphenol A skal ikke inngå i laget (coatingen) utenpå turbinblader, men inne i glassfiberblandingen inne i bladet (4). Ifølge NVE utgjør årlig slitasje på turbinblader inntil 150 g /turbin/år, dvs. 50 g pr. blad (5). En aktør som hadde beregnet utslipp basert på inspeksjon av egne turbinblader, kom frem til en årlig slitasje

på 200 g/turbin/år. Utfra et anslaget på 200 g/turbin/år vil de ca. 1400 turbinene som er i drift eller under bygging i Norge i dag, gi et årlig utslipp på 280 kg. Dersom slitasje medfører utslipp av glassfiber, vil det være økt fare for utslipp av bisfenol A. Ifølge NVE vil så omfattende slitasje kun skje helt unntaksvis.

2.3 Grenseverdier og vurderingskriterier

I vannforskriften regnes bisphenol A som et vannregionsspesifikt stoff, og har en miljøkvalitetsstandard på 1,5 µg/L, målt som årlig gjennomsnitt i ferskvann (AA-EQS-verdi[1]). Maksimal miljøkvalitetsstandard i ferskvann (MAC-EQS[2]) er 11 µg/L. Grenseverdiene skal beskytte akvatisk biota for hhv. kroniske og akutte effekter. I Miljødirektoratets veileder M608 (6) er det fastsatt klassegrenser for BPA, som vist i Tabell 2-2. AA-EQS og MAC-EQS tilsvarer hhv. klasse II og III.

Tabell 2-2. Tilstandsklasser for BPA i ferskvann (µg/L). Tabellen er modifisert fra Miljødirektoratets veileder M608.

Navn på stoff	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Bisfenol A		0 - 1,5	1,5 - 11	11 - 110	> 110

Miljøkvalitetsstandarden (klasse II) for BPA i sedimenter er 0,0011 mg/kg tørrstoff.

BPA er ikke regulert med grenseverdi i drikkevannsforskriften, men EU har vedtatt Drikkevannsdirektiv 2020/2184 som er under vurdering i EØS/EFTA-statene. Mattilsynet anser rettsakten som EØS-relevant og akseptabel. I dette direktivet har EU innført en drikkevannsgrense for BPA på 2,5 µg/L (7).

Hverken BPA eller andre varianter er regulert med normverdi i jord i forurensningsforskriften kapittel 2 (8). I en screeningrapport fra Miljødirektoratet (9) benyttes det en PNEC[3] for BPA i jord på 150 ng/g og en PNEC for BPS i jord på 512 ng/g.

3 Beskrivelse av undersøkelsesområder

Undersøkelsesområdet ligger i Møre og Romsdal, hhv. på Smøla og østenforliggende områder (Tustna, Ertsvågøy og Klakkan). Figur 3-1 viser et oversiktskart.

Smøla vindkraftverk åpnet i 2002 og ble utvidet med et nytt trinn i 2004-2005. Dette vindkraftverket ble valgt pga. forholdsvis lang driftstid. Vindparken har 68 turbiner var Europas største vindkraftanlegg på land da det ble satt i drift, og Norges største frem til 2017.

[1] AA-EQS = annual average - environmental quality standard, dvs. aritmetisk årsgjennnomsnitt for et stoff. Årsgjennomsnittet skal ikke medføre negative virkinger ved kronisk eksponering
[2] MAC-EQS = maximum allowable concentration - environmental quality standard, dvs. den høyeste konsentrasjonen av et stoff som er tillatt i en vannforekomst over en kort tidsperiode uten at det medfører akutte effekter
[3] PNEC = predicted no effect concentration. Dette er en estimert verdi som skal representere den høyeste konsentrasjonen som antas ikke å ha noen skadelige effekter på organismer eller økosystemer



Figur 3-1. Oversiktskart av Midt-Norge. Undersøkelsesområder er skissert med rødt.

3.1 Smøla vindkraftverk

Smøla vindkraftverk ligger i nedslagsfeltet til fem vannforekomster. I Vann-nett (10) oppgis det ikke vannkjemiske data for noen av vannforekomstene (dvs. udefinert kjemisk tilstand). Vanntypen er oppgitt som kalkfattig og svært humøs for alle vannforekomstene. Påvirkninger som oppgis i Vann-nett er noe avrenning fra dyrket mark (næringsstoffer) samt hydromorfologiske endringer. Tabell 3-1 viser i hvilke vannforekomster det ble tatt prøver samt tilstandsklassifiseringen i Vann-nett.

Terrenget er flatt og myrlendt med bergblotninger og skrint jordsmonn.

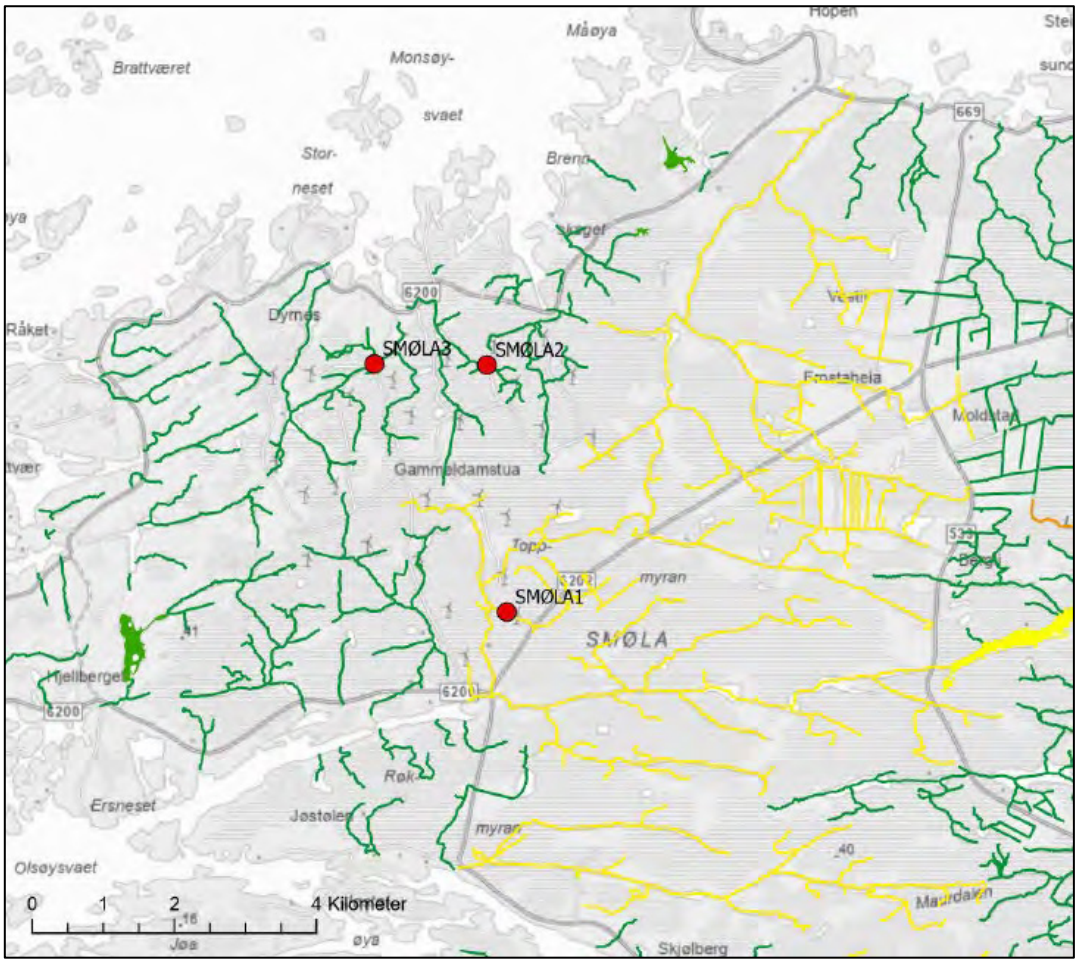
Alle prøvestasjonene ble plassert i nærheten av vindturbiner, som eksemplifisert i Figur 3-2.

Tabell 3-1.Vannforekomster der det ble tatt prøver samt tilstandsklassifiseringen i Vann-nett.

Prøve	Vannforekomst	Tilstand
SMØLA1	Fuggelvågelva bekkefelt (ID:115-53-R)	Moderat økologisk tilstand pga. bunndyrfauna Udefinert kjemisk tilstand
SMØLA2	Smøla nordvest bekkefelt (ID:115-57-R)	God økologisk tilstand, Udefinert kjemisk tilstand
SMØLA3		



Figur 3-2. Flyfoto av prøvestasjon SMØLA1. Prøvetakingslokalitet er markert med rødt.



Figur 3-3. Kartutsnitt fra Smøla med prøvestasjoner for BPA i jord og vann. Vindturbiner er vist med grå symboler. Økologisk tilstand på vannforekomster er vist med fargekode.

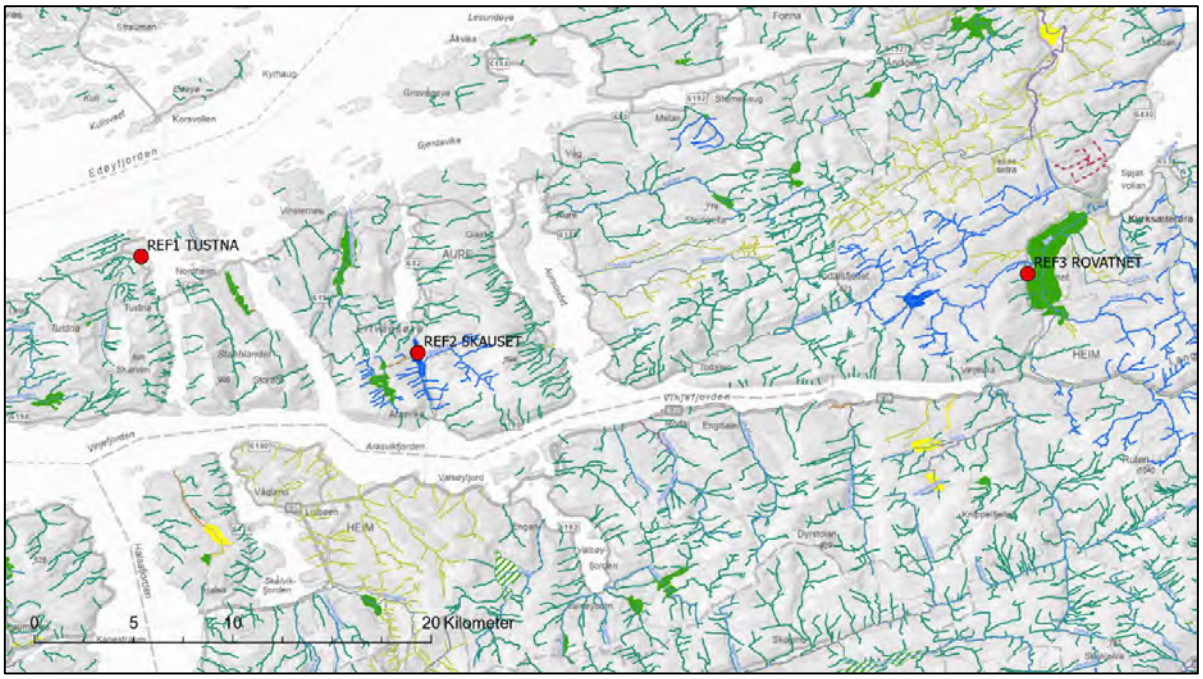
3.2 Referansestasjoner

Referanseprøvene ble tatt i samme region som vindkraftverket ligger, og pga. praktisk gjennomføring måtte de ikke ligge for langt fra planlagt reiserute.

Referansevassdragene ble vurdert i Vann-nett og plukket ut for å gi et visst representativt utvalg, selv om antallet var begrenset til tre referanser. Basert på dette ble referanseprøver tatt i vassdragene vist i Tabell 3-2 og Figur 3-4. Ingen av referansestasjonene ligger i nærheten av vindkraftverk.

Tabell 3-2. Vannforekomster der det ble tatt referanseprøver samt tilstandsklassifiseringen i Vann-nett.

Prøve	Vannforekomst	Tilstand
Ref. 1 Tustna	Follåelva – Storelva (ID: 114-28-R)	Moderat økologisk tilstand pga. vurdering av laksebestand Udefinert kjemisk tilstand
Ref 2. Skauset	Skogsetvatnet (ID: 114-36517-L)	Svært god økologisk tilstand Udefinert kjemisk tilstand
Ref. 3 Rovatnet	Rovatnet (ID: 119-975-L)	God økologisk tilstand Dårlig kjemisk tilstand pga. sprøytemidler og to PAH-forbindelser



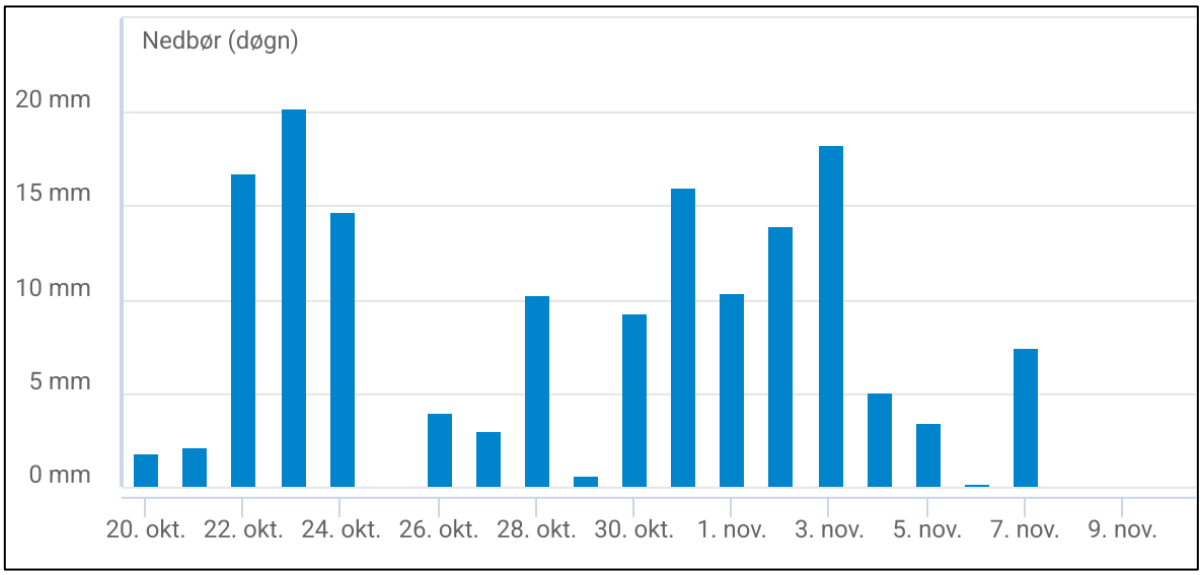
Figur 3-4. Kartutsnitt fra Møre med plasseringen av referansestasjoner for BPA i jord og vann. Økologisk tilstand på vannforekomster er vist med fargekode.

4 Feltarbeid og metoder

4.1 Feltarbeid

Feltarbeid ble av Multiconsults miljørådgivere Alexander Engebretsen og Henrik Myreng 5. og 6. november 2024. Været var lett skyet og vekslet mellom lett nedbør og opphold.

Vannføringen i vassdragene ble skjønnsmessig vurdert som forholdvis stor, og det hadde falt en god del nedbør i perioden før prøvetaking (Figur 4-1).



Figur 4-1. Døgnnedbør i målestasjon Smøla – Moldstad fra 20. okt. – 9. nov. 2024. Figur fra Seklima (11).

4.2 Vannprøvetaking

Vannprøver ble tatt på prøveflasker som var forhåndspreparerte med metanol hos NILU. Prøvetakingen ble utført iht. deres metodebeskrivelse (SOP prøvetaking for analyse av bisfenoler i drikkevann og råvann). Kort oppsummert: Prøvene ble tatt i hovedstrøm og godt under vannoverflaten. Det ble ikke benyttet tilleggsutstyr eller plastikkmaterialer, og det ble brukt nye nitrilhansker for hver prøve. Prøveflaskene ble skylt én gang med vannet som skulle prøvetas før prøvene ble tatt.

Flaskene ble pakket i sorte isoporkasser med kjøleelementer og sendt med ekspresspost til NILUs prøvemottak så snart feltarbeidet var avsluttet. Alle prøver ble samlet mellom kl. 1400 den 5. november og 1500 den 6. november.

4.3 Jordprøvetaking

Jordprøvene ble tatt som blandprøver av det øvre jordlaget i dybden 0-10 cm. Det ble benyttet prøvespader av rustfritt stål og hver delprøve av jord ble samlet på en aluminiumsfolie før de ble blandet og lagt på forhåndspreparerte prøveglass fra NILU. Det ble brukt nye nitrilhansker for hver prøve. Et bilde fra innsamling av en jordprøve er vist i Figur 4-2. Prøveglassene ble pakket i sorte isoporkasser med kjøleelementer og sendt med ekspresspost til NILUs prøvemottak så snart feltarbeidet var avsluttet. Alle prøver ble samlet mellom kl. 1400 den 5. november og 1500 den 6. november.



Figur 4-2. Bilde fra innsamling av jordprøve.

4.4 Kjemiske analyser

Alle prøver ble analysert av NILU. Det ble utført analyser av 9 av varianter av bisphenol i vann og 21 varianter i jord.

Vannprøver ble analysert for:

- 4,4-bisphenol A, 2,4-bisphenol A, 4,4-bisphenol S, 2,4-bisphenol S, 4,4-bisphenol F, 2,4-bisphenol F, 2,2-bisphenol F, bisphenol AF og tetrabromobisphenol.

Jordprøver ble analysert for:

- 4,4-bisphenol A, 2,4-bisphenol A, bisphenol C, bisphenol E, bisphenol G, bisphenol AP, bisphenol BP, bisphenol FL, bisphenol PH, bisphenol TMC, bisphenol B, 4,4-bisphenol S, 2,4-bisphenol S, 4,4-bisphenol F, 2,4-bisphenol F, 2,2-bisphenol F, 2,4-bisphenol P, 2,4-bisphenol M, 2,4-bisphenol Z, bisphenol AF og tetrabromobisphenol.

Jordprøver ble også analysert for fem andre fenoler; AO Mb1 (fenolisk antioksidant), klorert fenol (triclosan) og alkylfenoler (4-ovtylphenol, 4-heptyilphenol og hetpyilphenol).

5 Resultater

Komplette analyseresultater fra NILU er vist i vedlegg 1. I Tabell 5-1 og Tabell 5-2 er det kun inkludert bisphenoler som er blitt påvist over LOQ.[4]

5.1 Vannprøver

Tabell 5-1 viser resultatene for to kongenere av BPA og BPS. Av de forskjellige bisphenolene som ble analysert, var det kun 4,4-BPS som ble påvist over kvantifiseringsgrensene (LOQ).

4,4-BPS ble påvist i to av referanseprøvene (Ref. 2 og Ref. 3), i konsentrasjoner så vidt over LOQ. I prøven fra SMØLA3 ble det påvist 3,72 ng/L av 4,4-BPS.

Det foreligger ikke grenseverdier i vann for BPS. Dersom resultatene sammenlignes med grenseverdiene for BPA (AA-EQS =1,5 µg/L), må de registrerte nivåene ansees som svært lave. I en screeningrapport fra Miljødirektoratet vises det til en PNEC for BPS i ferskvann på 1,5 x 10^5 ng/L (150 µg/L) for BPS (9). Sammenlignet med AA-EQS for BPA utgjør resultatet fra SMØLA3 ca. 0,25 % av grenseverdien. Sammenlignet med EUs drikkevannsgrense for BPA på 2,5 µg/L utgjør resultatet fra SMØLA3 ca. 0,15 %. Det er selvsagt ikke helt korrekt å sammenligne grenseverdier på tvers av forskjellige stoffer, men det er grunn til å tro at BPA og BPS har nokså like biologiske effekter (12) og sammenligningen setter resultatene for BPS i et perspektiv.

Tabell 5-1. Resultater for bisphenol A og bisphenol S i analyser av vann fra Smøla vindkraftverk og referansestasjoner. Verdier som er påvist over LOQ er merket med fete typer.

Parameter	Enhet	Prøvestasjon					
		SMØLA1	SMØLA2	SMØLA3	Ref. 1 Tustna	Ref. 2 Skauset	Ref. 3 Rovatnet
4,4-bisphenol A	ng/L	<0,677	<0,677	<0,838	<0,677	<0,677	<0,677
2,4-bisphenol A	ng/L	<0,712	<0,712	<1,06	<0,712	<0,712	<0,712
4,4-bisphenol S	ng/L	<0,401	<0,401	**3,72**	<0,401	**0,404**	**0,410**
2,4-bisphenol S	ng/L	<0,107	<0,107	<0,501	<0,107	<0,107	<0,107

5.2 Jordprøver

Tabell 5-2 viser resultater for bisphenoler som ble påvist i jordprøver fra Smøla vindkraftverk og referansestasjoner.

Det er påvist lave konsentrasjoner av BPA i to jordprøver fra Smøla (SMØLA1 og SMØLA2), samt i referansestasjon 1, på Tustna.

Av andre bisphenoler er det påvist:

- 4,4-BPS i SMØLA2 og i referansestasjon 1 (Tustna)

[4] LOQ = limit of quantification, dvs. den laveste konsentrasjonen som kan kvantifiseres

- 2,4-BPF SMØLA1 og referansestasjon 3 (Rovatnet)
- 2,2-BPF i SMØLA1 og referansestasjon 1 (Tustna) og 2 (Skauset)

Det er ikke observert signifikante forskjeller mellom stasjonene på Smøla og referansestasjonene for noen av de påviste bisphenolene (ved bruk av ½ LOQ i tosidig t-test). Det påpekes at datasettet er for lite til noen pålitelig statistisk vurdering.

Sammenlignet med PNEC-verdier som er benyttet av Miljødirkektoratet, må alle påviste verdier karakteriseres som svært lave.

Tabell 5-2. Resultater for bisphenoler som ble påvist i jordprøver fra Smøla vindkraftverk og referansestasjoner. Verdier som er påvist over LOQ er merket med fete typer.

Parameter	**Enhet***	**Prøvestasjon**					
		SMØLA1	**SMØLA2**	**SMØLA3**	**Ref. 1 Tustna**	**Ref. 2 Skauset**	**Ref. 3 Rovatnet**
4,4-bisphenol A	ng/g	**0,583**	**1,14**	<0,133	**1,43**	<0,135	<0,135
4,4-bisphenol S	ng/g	<0,080	**1,89**	<0,079	**0,085**	<0,080	<0,080
2,4-bisphenol F	ng/g	**1,16**	<0,910	<0,892	<0,910	<0,910	**3,20**
2,2-bisphenol F	ng/g	**0,105**	<0,100	<0,098	**0,339**	**0,140**	<0,100

6 Vurdering

Målinger av bisphenoler i områder med kjente kilder (9) viser at konsentrasjonene som er funnet i denne undersøkelsen er svært lave. Målinger av slam, avløpsvann og sigevann viser store variasjoner, men kan ha konsentrasjoner av bisphenoler på flere tusen ng/L eller ng/g.

Det er ikke påvist innhold av BPA i vassdrag som ble undersøkt på Smøla vindkraftverk. Analyser ble utført med svært lave kvantifiseringsgrenser.

Vindkraftverket har vært i drift i mer enn 20 år, og resultatene i denne undersøkelsen tyder derfor på at vindkraftverk ikke tilfører BPA i et omfang av nevneverdig miljømessig betydning. Det er ikke påvist BPA i vannprøver fra vindkraftverket, og resultater for BPA i jord er langt lavere enn PNEC-verdier som er benyttet av NILU og NIVA. Det er ikke observert signifikante forskjeller mellom resultater fra vindkraftverket og referansestasjoner.

Bisphenol S og Bisphenol F er påvist i både vann og jordprøver fra vindkraftverket og referansestasjonene, men uten signifikante forskjeller mellom Smøla og referanser. Generelt er disse bisphenolene aktuelle substitusjoner for BPA ifm. innføring av restriksjoner på sistnevnte. Multiconsult er per i dag ikke kjent med at BPS og BPF skal inngå i turbinblader, men vi har heller ikke grunnlag for å utelukke det.

Det bemerkes at datagrunnlaget for både vann og jord er lite, og dermed har en betydelig usikkerhet.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Analyseresultater fra NILU

7 Referanser

1. **Staples, C.A., Dorn, P.B., Klecka, G.M., O,.** *A Review of the environmental fate, effects and exposures of bisphenol A.* s.l. : Chemosphere, 1998. Vol. 36, No. 10, pp2149-2173.

2. **Corrales, J., Kristofco, L.A., Steele, W.B., Yates, B.S., Breed, C.S., Williams, E.S. and Brooks, B.W.** *Global Assessment of Bisphenol A.* s.l. : Dose-Response, 2015. July-September 2015.

3. **Miljøstatus.** [Internett] [Sitert: 18 11 2024.] https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/miljogifter/prioriterte-miljogifter/bisfenoler-bisfenol-a/.

4. *Microplastics Emission from Eroding Wind Turbine Blades: Preliminary Estimations of Volume.* **Michnaevsky, L., Tempelis, A., Belahurau, Y & Johensen, N.F-J.** 24, s.l. : MDPI, 2024, Vol. 17.

5. **NVE.** Forurensning. [Internett] [Sitert: 18 11 2024.] https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/forurensning/.

6. **Miljødirektoratet.** *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.* 2016. M608_ rev. 30.10.2020.

7. **Regjeringen.no.** Drikkevannsdirektivet 2020/2184. [Internett] 2021. [Sitert: 18 11 2024.] https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2018/sep/nytt-drikkevannsdirektiv-2018-2019/id2615569/.

8. **LOVDATA.** Forurensningsforskriften kapittel 2. [Internett] [Sitert: 5 12 2024.] https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_1-2#%C2%A72-12.

9. **NILU & NIVA.** *Screening program 2013. New bisphenols, organic peroxides, fluorinated siloxanes, organic UV filters and selected PBT substances.* s.l. : Miljødirektoratet, 2014. M176.

10. **Miljødirektoratet.** Vann-nett. [Internett] [Sitert: 17 11 2024.] https://vann-nett.no/portal/.

11. **Norsk Klimaservicesenter.** Seklima. [Internett] [Sitert: 19 12 2024.] https://seklima.met.no/.

12. **Siracusa, J.S., Yin, Y., Measel, E., Liang, S. and Yu, X.** Effects of Bisphenol A and its Analogs on Reproductive Health: A Mini Review. *Reproductive Toxicology.* 2018, Vol. 79: pp. 96-123.

Vedlegg 1

Analyserapporter fra NILU

Multiconsult AS
Att: Henrik Myreng

Deres ref./*Your ref.*:	Vår ref./*Our ref.*:	Kjeller,
	JSS/MSE/O-124073	17. desember 2024

Resultat av Bisfenol analyser

Vi viser til mottak av prøver for analyse.

Vedlagt følger vår målerapport O-12583.

Med hilsen

Pernilla Bohlin-Nizzetto
Forskningsdirektør, Avdeling for miljøkjemi & helse

Jøran S. Skaar
Senioringeniør

Vedlegg: Målerapport O-12583

Main office
Stiftelsen NILU
PO Box 100
NO-2027 Kjeller
Norway

Tromsø
Stiftelsen NILU
Framsenteret
PO Box 6606 Stakkevollan
NO-9296 Tromsø
Norway

Trondheim
Stiftelsen NILU
Kjøpmannsgata 8
NO-7013 Trondheim
Norway

Gothenburg
NILU Klimat- og miljöinstitutet AB
Sven Hultins gata 5
SE-412 58 Gothenburg
Sweden

www.nilu.no
nilu@nilu.no
Phone: +47 63 89 80 00
Org.no. NO: 941 705 561
Org.no. SE: 559442-9580

Målerapport nr. O-12583

Oppdragsgiver: Multiconsult
Att: Henrik Myreng

Prosjekt nr.: O-124073

Prøveinformasjon:

NILU prøvenr.	Kundens prøvemerking	Prøvetype	Prøven mottatt	Prøvens tilstand ved mottak	Prøve rapportert
24/3392	Ref 3 vann, Rovant 05.11.24	Vann	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	17.12.24
24/3394	Ref 2 vann, Skauset 05.11.24	Vann	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	17.12.24
24/3396	Ref 1 vann, Tusta 05.11.24	Vann	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	17.12.24
24/3398	Smøla 3 vann, 04.11.24	Vann	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	17.12.24
24/3400	Smøla 2 vann, 04.11.24	Vann	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	17.12.24
24/3402	Smøla 1 vann, 04.11.24	Vann	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	17.12.24

Analyser:

Utført av: NILU
Postboks 100
N-2027 KJELLER

Målemetode: NILU

Kommentar:

Prøvetaking:

Metode: Kunde
Sted:
Ansvar: Kunde
Kommentar:

Godkjenning: Kjeller, 17. desember 2024

Jøran S. Skaar
Jøran S. Skaar
Senioringeniør, Avdeling for miljøkjemi & helse

Vedlegg: Resultat av seks bisfenol analyser: 6 sider
Målerapporten og vedleggene omfatter totalt 7 sider

Måleresultatene gjelder bare de prøvene som er analysert. Denne rapporten skal ikke gjengis i utdrag, uten skriftlig godkjenning fra laboratoriet.

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12583
NILU sample number: 24/3392
Customer: Multiconsult
Customer ID: Ref 3 vann, Rovatn 05.11.2024

Comment:
Sample type: Vann
Sample amount: 0,20 L
Concentration unit: ng/L
Data files: Orbi_256_Bis_241206_V

Component:	Concentration ng/L	
4,4-bisphenol A	<	0,677
2,4-bisphenol A	<	0,712
bisphenol C		
bisphenol E		
bisphenol G		
bisphenol AP		
bisphenol BP		
bisphenol FL		
bisphenol PH		
bisphenol TMC		
bisphenol B		
4,4-bisphenol S		0,410
2,4-bisphenol S	<	0,107
4,4-bisphenol F	<	4,58
2,4-bisphenol F	<	4,55
2,2-bisphenol F	<	0,497
AO Mb1		
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z		
bisphenol AF	<	0,180
tetrabromobisphenol	<	1,62
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12583
NILU sample number: 24/3394
Customer: Multiconsult
Customer ID: Ref 2 Vann, Skauset 05.11.2024

Comment:
Sample type: Vann
Sample amount: 0,20 L
Concentration unit: ng/L
Data files: Orbi_256_Bis_241206_V

Component:	Concentration ng/L	
4,4-bisphenol A	<	0,677
2,4-bisphenol A	<	0,712
bisphenol C		
bisphenol E		
bisphenol G		
bisphenol AP		
bisphenol BP		
bisphenol FL		
bisphenol PH		
bisphenol TMC		
bisphenol B		
4,4-bisphenol S		0,404
2,4-bisphenol S	<	0,107
4,4-bisphenol F	<	4,58
2,4-bisphenol F	<	4,55
2,2-bisphenol F	<	0,497
AO Mb1		
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z		
bisphenol AF	<	0,180
tetrabromobisphenol	<	1,62
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12583
NILU sample number: 24/3396
Customer: Multiconsult
Customer ID: Ref 1 vann, Tusta 05.11.2024

Comment:
Sample type: Vann
Sample amount: 0,20 L
Concentration unit: ng/L
Data files: Orbi_256_Bis_241206_V

Component:	Concentration ng/L	
4,4-bisphenol A	<	0,677
2,4-bisphenol A	<	0,712
bisphenol C		
bisphenol E		
bisphenol G		
bisphenol AP		
bisphenol BP		
bisphenol FL		
bisphenol PH		
bisphenol TMC		
bisphenol B		
4,4-bisphenol S	<	0,401
2,4-bisphenol S	<	0,107
4,4-bisphenol F	<	4,58
2,4-bisphenol F	<	4,55
2,2-bisphenol F	<	0,497
AO Mb1		
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z		
bisphenol AF	<	0,180
tetrabromobisphenol	<	1,62
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12583
NILU sample number: 24/3398
Customer: Multiconsult
Customer ID: Smøla 3 vann, 04.11.2024

Comment:
Sample type: Vann
Sample amount: 0,20 L
Concentration unit: ng/L
Data files: Orbi_256_Bis_241206_V

Component:	Concentration ng/L	
4,4-bisphenol A	<	0,838
2,4-bisphenol A	<	1,06
bisphenol C		
bisphenol E		
bisphenol G		
bisphenol AP		
bisphenol BP		
bisphenol FL		
bisphenol PH		
bisphenol TMC		
bisphenol B		
4,4-bisphenol S		3,72
2,4-bisphenol S	<	0,501
4,4-bisphenol F	<	4,58
2,4-bisphenol F	<	4,55
2,2-bisphenol F	<	0,497
AO Mb1		
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z		
bisphenol AF	<	0,180
tetrabromobisphenol	<	1,62
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12583
NILU sample number: 24/3400
Customer: Multiconsult
Customer ID: Smøla 2 vann, 04.11.2024

Comment:
Sample type: Vann
Sample amount: 0,20 L
Concentration unit: ng/L
Data files: Orbi_256_Bis_241206_V

Component:	Concentration ng/L	
4,4-bisphenol A	<	0,677
2,4-bisphenol A	<	0,712
bisphenol C		
bisphenol E		
bisphenol G		
bisphenol AP		
bisphenol BP		
bisphenol FL		
bisphenol PH		
bisphenol TMC		
bisphenol B		
4,4-bisphenol S	<	0,401
2,4-bisphenol S	<	0,107
4,4-bisphenol F	<	4,58
2,4-bisphenol F	<	4,55
2,2-bisphenol F	<	0,497
AO Mb1		
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z		
bisphenol AF	<	0,180
tetrabromobisphenol	<	1,62
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12583
NILU sample number: 24/3402
Customer: Multiconsult
Customer ID: Smøla 1 vann, 04.11.2024

Comment:
Sample type: Vann
Sample amount: 0,20 L
Concentration unit: ng/L
Data files: Orbi_256_Bis_241206_V

Component:	Concentration ng/L	
4,4-bisphenol A	<	0,677
2,4-bisphenol A	<	0,712
bisphenol C		
bisphenol E		
bisphenol G		
bisphenol AP		
bisphenol BP		
bisphenol FL		
bisphenol PH		
bisphenol TMC		
bisphenol B		
4,4-bisphenol S	<	0,401
2,4-bisphenol S	<	0,107
4,4-bisphenol F	<	4,58
2,4-bisphenol F	<	4,55
2,2-bisphenol F	<	0,497
AO Mb1		
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z		
bisphenol AF	<	0,180
tetrabromobisphenol	<	1,62
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Målerapport nr. O-12589

Oppdragsgiver: Multiconsult
Att: Henrik Myreng

Prosjekt nr.: O-124073

Prøveinformasjon:

NILU prøvenr.	Kundens prøvemerking	Prøvetype	Prøven mottatt	Prøvens tilstand ved mottak	Prøve rapportert
24/3391	Ref 3 jord, Rovant 05.11.24	Jord	07.11.24	Prøveglass knust ved ankomst	09.01.25
24/3393	Ref 2 jord, Skauset 05.11.24	Jord	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	09.01.25
24/3395	Ref 1 vann, Tustna 05.11.24	Jord	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	09.01.25
24/3397	Smøla 3 jord, 04.11.24	Jord	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	09.01.25
24/3399	Smøla 2 jord, 04.11.24	Jord	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	09.01.25
24/3401	Smøla 1 jord, 04.11.24	Jord	07.11.24	NILU har ingen spesielle kommentarer til prøvens tilstand ved mottak.	09.01.25

Analyser:

Utført av: NILU
Postboks 100
N-2027 KJELLER

Målemetode: NILU

Kommentar:

Prøvetaking:

Metode: Kunde
Sted:
Ansvar: Kunde
Kommentar:

Godkjenning: Kjeller, 09. januar 2025

Jøran S. Skaar
Senioringeniør, Avdeling for miljøkjemi & helse

Vedlegg: Resultat av seks bisfenol analyser: 6 sider
Målerapporten og vedleggene omfatter totalt 7 sider

Måleresultatene gjelder bare de prøvene som er analysert. Denne rapporten skal ikke gjengis i utdrag, uten skriftlig godkjenning fra laboratoriet.

Results of Phenol Analysis

nilu

Encl. to measuring report: O-12589
NILU sample number: 24/3391
Customer: Multiconsult
Customer ID: Ref. 3 Jord
Rovatn 5.11.24
Comment: Prøve knust ved ankomst
Sample type: Jord
Sample amount: 1,00 g
Concentration unit: ng/g
Data files: Orbi_257_Bis_241219

Component:	Concentration ng/g	
4,4-bisphenol A	<	0,135
2,4-bisphenol A	<	0,142
bisphenol C	<	0,179
bisphenol E	<	0,119
bisphenol G	<	0,133
bisphenol AP	<	0,115
bisphenol BP	<	0,166
bisphenol FL	<	0,195
bisphenol PH	<	0,216
bisphenol TMC	<	0,132
bisphenol B	<	0,104
4,4-bisphenol S	<	0,080
2,4-bisphenol S	<	0,021
4,4-bisphenol F	<	0,916
2,4-bisphenol F		3,20
2,2-bisphenol F	<	0,100
AO Mb1	<	1,66
bisphenol P	<	0,083
bisphenol M	<	0,036
bisphenol Z	<	0,127
bisphenol AF	<	0,036
tetrabromobisphenol	<	0,324
triclosan	<	0,120
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol	<	0,364
4-Heptylphenol	<	0,500
Heptylphenol (branched)	<	0,478
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Results of Phenol Analysis

nilu

Encl. to measuring report: O-12589
NILU sample number: 24/3393
Customer: Multiconsult
Customer ID: Ref. 2 Jord
Skauset 5.11.24
Comment:
Sample type: Jord
Sample amount: 1,00 g
Concentration unit: ng/g
Data files: Orbi_257_Bis_241219

Component:	Concentration ng/g	
4,4-bisphenol A	<	0,135
2,4-bisphenol A	<	0,142
bisphenol C	<	0,179
bisphenol E	<	0,119
bisphenol G	<	0,133
bisphenol AP	<	0,115
bisphenol BP	<	0,166
bisphenol FL	<	0,195
bisphenol PH	<	0,216
bisphenol TMC	<	0,132
bisphenol B	<	0,104
4,4-bisphenol S	<	0,080
2,4-bisphenol S	<	0,021
4,4-bisphenol F	<	0,916
2,4-bisphenol F	<	0,910
2,2-bisphenol F		0,140
AO Mb1	<	1,66
bisphenol P	<	0,083
bisphenol M	<	0,036
bisphenol Z	<	0,127
bisphenol AF	<	0,036
tetrabromobisphenol	<	0,324
triclosan	<	0,120
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol	<	0,364
4-Heptylphenol	<	0,500
Heptylphenol (branched)	<	0,478
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Kjeller, 09.01.2025

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12589
NILU sample number: 24/3395
Customer: Multiconsult
Customer ID: Ref.1 Jord
Tustna 5.11.24
Comment:
Sample type: Jord
Sample amount: 1,00 g
Concentration unit: ng/g
Data files: Orbi_257_Bis_241219

Component:	Concentration ng/g	
4,4-bisphenol A		1,43
2,4-bisphenol A	<	0,142
bisphenol C	<	0,179
bisphenol E	<	0,119
bisphenol G	<	0,133
bisphenol AP	<	0,115
bisphenol BP	<	0,166
bisphenol FL	<	0,195
bisphenol PH	<	0,216
bisphenol TMC	<	0,132
bisphenol B	<	0,104
4,4-bisphenol S		0,085
2,4-bisphenol S	<	0,021
4,4-bisphenol F	<	0,916
2,4-bisphenol F	<	0,910
2,2-bisphenol F		0,339
AO Mb1	<	1,66
bisphenol P	<	0,083
bisphenol M	<	0,036
bisphenol Z	<	0,127
bisphenol AF	<	0,036
tetrabromobisphenol	<	0,324
triclosan	<	0,120
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol	<	0,364
4-Heptylphenol	<	0,500
Heptylphenol (branched)	<	0,478
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Kjeller, 09.01.2025

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12589
NILU sample number: 24/3397
Customer: Multiconsult
Customer ID: Smøla 3, jord
Smøla 4.11.24
Comment:
Sample type: Jord
Sample amount: 1,02 g
Concentration unit: ng/g
Data files: Orbi_257_Bis_241219

Component:	Concentration ng/g	
4,4-bisphenol A	<	0,133
2,4-bisphenol A	<	0,140
bisphenol C	<	0,175
bisphenol E	<	0,117
bisphenol G	<	0,130
bisphenol AP	<	0,113
bisphenol BP	<	0,163
bisphenol FL	<	0,191
bisphenol PH	<	0,212
bisphenol TMC	<	0,129
bisphenol B	<	0,102
4,4-bisphenol S	<	0,079
2,4-bisphenol S	<	0,021
4,4-bisphenol F	<	0,898
2,4-bisphenol F	<	0,892
2,2-bisphenol F	<	0,098
AO Mb1	<	1,63
bisphenol P	<	0,082
bisphenol M	<	0,035
bisphenol Z	<	0,125
bisphenol AF	<	0,035
tetrabromobisphenol	<	0,318
triclosan	<	0,118
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol	<	0,357
4-Heptylphenol	<	0,490
Heptylphenol (branched)	<	0,469
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Kjeller, 09.01 2025

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12589
NILU sample number: 24/3399
Customer: Multiconsult
Customer ID: Smøla 2, jord
Smøla 4.11.24
Comment:
Sample type: Jord
Sample amount: 1,00 g
Concentration unit: ng/g
Data files: Orbi_257_Bis_241219

Component:	Concentration ng/g	
4,4-bisphenol A		1,14
2,4-bisphenol A	<	0,142
bisphenol C	<	0,179
bisphenol E	<	0,119
bisphenol G	<	0,133
bisphenol AP	<	0,115
bisphenol BP	<	0,166
bisphenol FL	<	0,195
bisphenol PH	<	0,216
bisphenol TMC	<	0,132
bisphenol B	<	0,104
4,4-bisphenol S		1,89
2,4-bisphenol S	<	0,021
4,4-bisphenol F	<	0,916
2,4-bisphenol F	<	0,910
2,2-bisphenol F	<	0,100
AO Mb1	<	1,66
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z	<	0,127
bisphenol AF	<	0,036
tetrabromobisphenol		
triclosan		
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol		
4-Heptylphenol		
Heptylphenol (branched)		
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540 html)

Kjeller, 09.01.2025

Results of Phenol Analysis

Encl. to measuring report: O-12589
NILU sample number: 24/3401
Customer: Multiconsult
Customer ID: Smøla 1, jord
Smøla 4.11.24
Comment:
Sample type: Jord
Sample amount: 1,01 g
Concentration unit: ng/g
Data files: Orbi_257_Bis_241219

Component:	Concentration ng/g	
4,4-bisphenol A		0,583
2,4-bisphenol A	<	0,141
bisphenol C	<	0,177
bisphenol E	<	0,118
bisphenol G	<	0,132
bisphenol AP	<	0,114
bisphenol BP	<	0,164
bisphenol FL	<	0,193
bisphenol PH	<	0,214
bisphenol TMC	<	0,130
bisphenol B	<	0,103
4,4-bisphenol S	<	0,080
2,4-bisphenol S	<	0,021
4,4-bisphenol F	<	0,907
2,4-bisphenol F		1,16
2,2-bisphenol F		0,105
AO Mb1	<	1,65
bisphenol P		
bisphenol M		
bisphenol Z	<	0,126
bisphenol AF	<	0,036
tetrabromobisphenol		
triclosan	<	0,120
4-tert-octylphenol		
4-octylphenol	<	0,360
4-Heptylphenol	<	0,495
Heptylphenol (branched)	<	0,473
4-nonylphenol		
Dodecylphenol (branched)		
Nonylphenol (branched)		
Dodecylphenol		
4-Tert-Butylphenol		
4-Tert-Pentylphenol		

<: Lower than limit of detection/limit of quantification (avg of blanks + 3*SD) according to IUPAC (http://goldbook.iupac.org/L03540.html)

Vedlegg 4 – DHI_rapport_simulering_utslipp_tårnvet_Moifjellet_vindpark_13022025

Numerisk modellering av utslipp fra tårnvelt ved Moifjellet vindkraftverk

En «worst-case-analyse» for spredning av glykol, gir- og hydraulikkolje fra vindturbiner



Moifjellet / Foto: Multiconsult

Statkraft AS

Rapport

Februar 2025

The expert in WATER ENVIRONMENTS

Denne rapport er utarbeidet under DHIs ledelsessystem, som er sertifisert av Bureau Veritas for overensstemmelse med ISO 9001 (kvalitetsstyring)

Godkjent av

13.02.2025

X

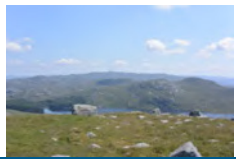
Approved by

Signed by: Christian Almestad

Numerisk modellering av utslipp fra tårnvelt ved Moifjellet vindkraftverk

En «worst-case-analyse» for spredning av glykol, gir- og hydraulikkolje fra vindturbiner

Utarbeidet for	Statkraft AS
Representert ved	Andreas Stokke



Prosjektleder	Christina Bergem Bodvar
Utførende	Mads M. Madsen, Dorte Rasmussen, Sara Accornero, Christina Bergem Bodvar
Kvalitetsansvarlig	Christian Almestad

Prosjektnummer	13801719
Godkjennelsesdato	13.02.2025
Revisjon	Final 1.0
Klassifikasjon	Åpen

DHI AS • Abels gate 5 • • 7030 Trondheim
Telefon: +47 465 02 000 • Telefax: - • post@dhi.no • www.dhi.no

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 1

2 Om analyseområdet 2

3 Metode og modelloppsett 3
3.1 Modellverktøy 3
3.2 Grunnlagsdata 5
3.3 Avrenningsmodell 5
3.4 Modellering av glykol 6
3.5 Modellering av oljer 8
3.5.1 Egenskaper for girolje 8
3.5.2 Egenskaper hydraulikkolje 9

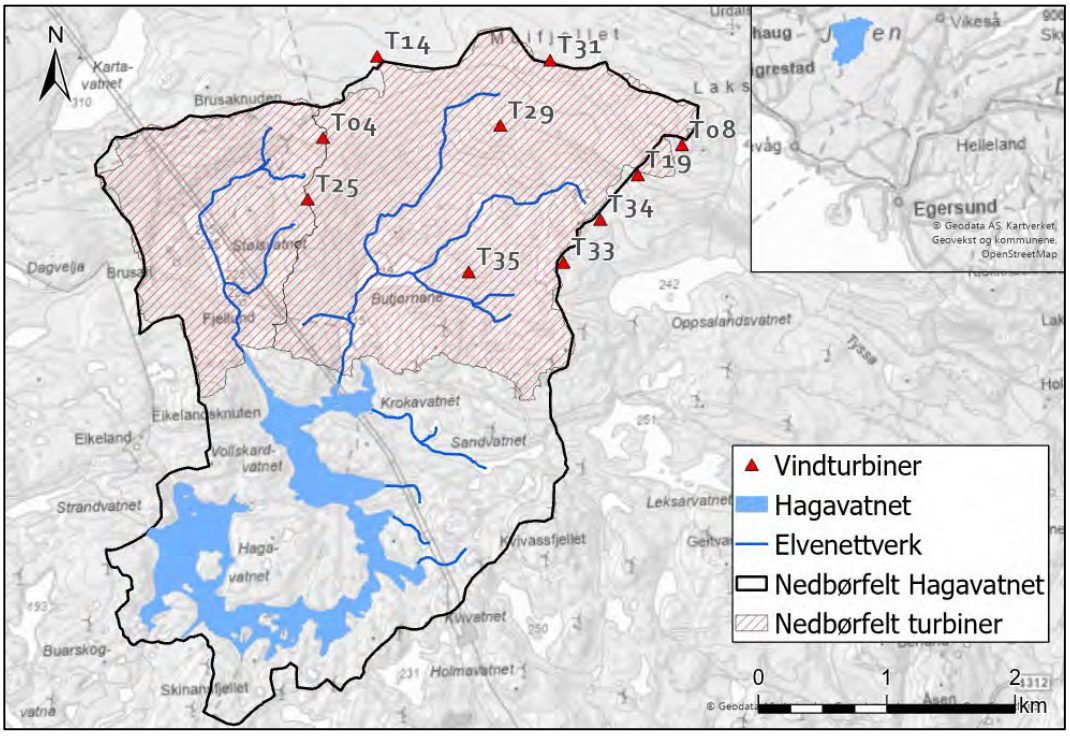
4 Simulering av utslipp fra tårnvelt 11
4.1 Scenariodefinisjon 11
4.2 Vurderingskriterier for konsekvenser for drikkevann 15
4.3 Resultater 17
4.3.1 Utslipp av glykol nedbørhendelse 1 18
4.3.2 Utslipp av oljer nedbørhendelse 1 21
4.3.3 Utslipp av oljer nedbørhendelse 2 25

5 Konklusjoner 28

6 Referanser 29

1 Innledning

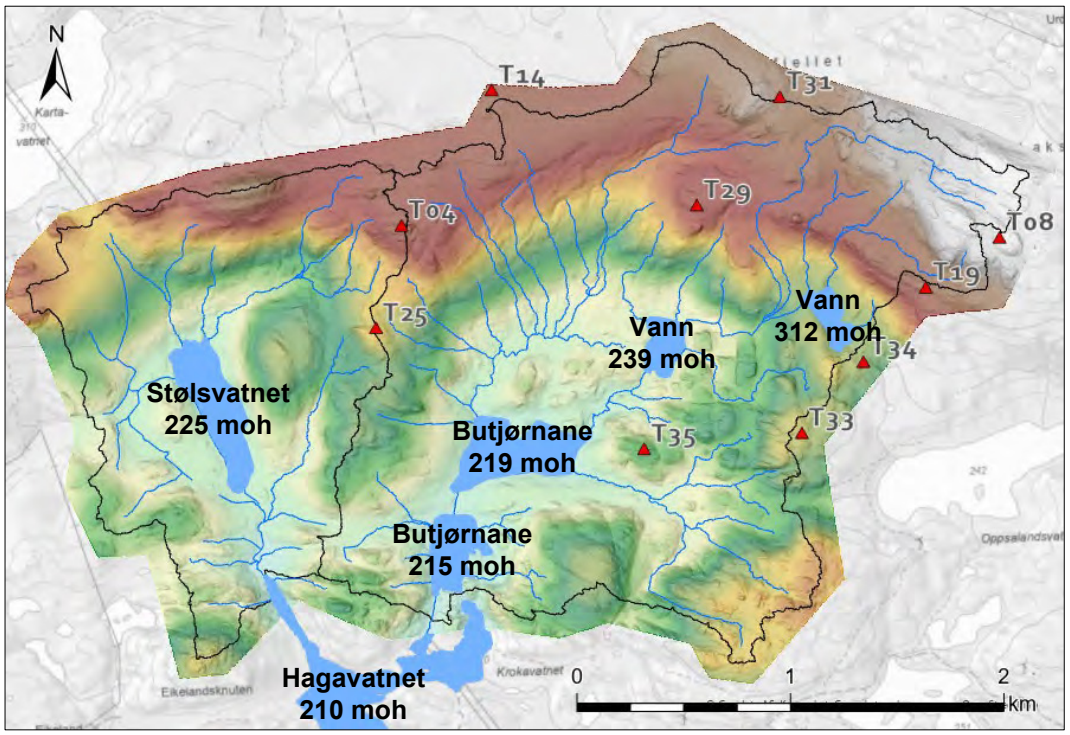
DHI har på oppdrag fra Statkraft vurdert hvorvidt vannkvaliteten Hagavatnet vil kunne bli påvirket av utslipp ved tårnvelt av i planlagte vindmøller i Moifjellet vindkraftpark, Bjerkreim kommune. Hagavatnet er en av IVARs beredskaps- og reservevannkilder som kun er i drift i enkelte perioder. For å gjennomføre analysen har DHI utviklet numeriske modeller som er benyttet for å analysere hydrologien i nedbørfeltet og potensiell spredning av glykol, gir- og hydraulikkolje fra vindturbinene. Hensikten med studiet er å frembringe en «worst-case-analyse» av uhellsutslipp ved tårnvelt for Moifjellet vindkraftpark. Analysen er etterspurt av Mattilsynet og IVAR i forbindelse med pågående konsekvensutredning og ROS-analyse. Det er ønskelig å vite om olje og glykol i det hele tatt når Hagavatnet, og eventuelt i hvilken grad reservevannkilden blir påvirket.



Figur 1-1: Oversikt Hagavatnet, nedbørfelt og plassering av vindturbiner

2 Om analyseområdet

Vindturbinene i analysen omfatter 10 vindturbiner i størrelsesorden 7.2 MW, som er planlagt i Moifjellet vindkraftpark. Tårnene har en høyde på 120 meter, og dermed tilsvarende fallradius i flatt terreng. Figur 2-1 viser den planlagte plasseringen til turbinene som ligger innenfor eller langs grensen til nedbørfeltet til Hagavatnet. Alle turbinene har en fallradius som er helt eller delvis innenfor nedbørfeltet. Hver enkelt turbin inneholder ca. 1.5-2.0 m^3 glykol, 1.2 m^3 girolje og 1.5 m^3 hydraulikkolje.



Figur 2-1: Oversiktskart over vindturbiner som inludert i analysen (røde trekanter) og deler av Hagavatnets nedbørfelt som er berørt av vindturbinene (sort linje). Hagavatnet er lokalisert helt sør i kartutsnittet.

Den nordre delen av nedbørfeltet til Hagavatnet består av en østre og vestre forgrening som har hvert sitt innløpspunkt til Hagavatnet. Det østre delfeltet har et areal på 5.6 km^2 og inneholder innsjøene Butjørnane og to mindre vann (239 og 312 m.o.h.). Butjørnane har maksimal dybde på 15 meter i nord og 10 meter i sør. De små vannene har maksimale dybder på 7-8 meter. Det vestre delfeltet har kun én innsjø, Stølsvannet, og et areal på 2.5 km^2. Stølsvatnet har en maksimal dybde på 18 meter.

Nedbørfeltene er bratte med høyde mellom 208 - 517 m.o.h. NGUs løsmassekart viser at nedbørfeltet består for det meste av bart fjell, morene og myrområder. Karakteristikken til nedbørfeltet fører til at det responderer raskt på nedbør.

3 Metode og modelloppsett

For å kunne vurdere hvorvidt utslipp fra tårnvelt vil kunne nå Hagavatnet er det satt opp en 2D-dimensjonal modell av den nordre delen av nedbørfeltet til Hagavatnet med DHIs programvare MIKE. Modellen er brukt til å simulere flere scenarier og analysere transporten av glykol, gir- og hydraulikkolje til det nordvestlige og nordøstlige tilløpet i oppstrøms ende av Hagavatnet. Modellen består av tre deler som er dynamisk integrert:

1. En **2D hydrodynamisk modell** som basert på en digital høydemodell, batymetriske data og nedbør simulerer avrenning fra nedbørfeltet og strømningen på overflaten (vannføring, nivåer og hastigheter, strømningsretning m.m.).

2. En **vannkvalitetsmodell (biogeokjemisk)** som benytter resultatene fra den hydrodynamiske modellen som inndata og simulerer transport, spredning og biologisk nedbrytning av glykol.

3. En **transport- og spredningsmodell for oljer** som benytter resultater fra den hydrodynamiske modellen til å simulere bevegelsen til oljepartikler. Basert på tildelte relevante egenskaper vil modellen også beregne hvordan de oppløste hydrokarbonene transporteres, brytes ned og spres i systemet.

Glykol er lett løselig i vann og nedbrytbart, mens oljer er ikke vannoppløselige og vil først og fremst transporteres på vannoverflaten. Simulering av spredning av glykol krever derfor et mer komplekst modelleringsoppsett, som også hensyntar strømning i innsjøer med temperaturlagdeling, den vertikale blandingen, oppholdstider mm. For oljer vil det i hovedsak være den horisontale transporten av vannmassene som er styrende.

3.1 Modellverktøy

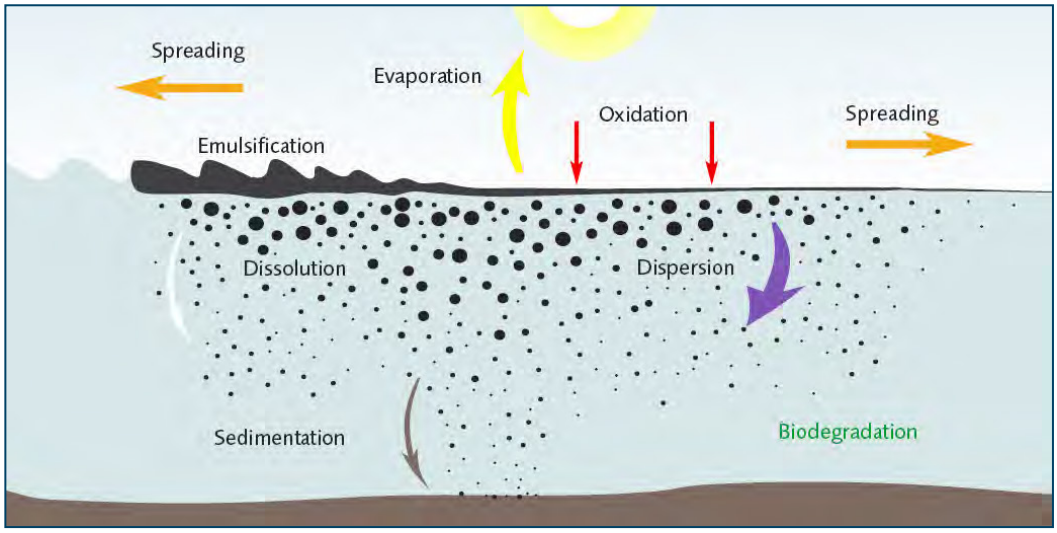
Modellene er satt opp i DHIs programvare MIKE Powered by DHI. MIKE er en portefølje av en rekke ulike modeller som kan simulere alle hydrologiske prosesser og strømning i elver, innsjøer, kysttstrøk, hav, porøse medier (grunnvann) og hydraulisk infrastruktur (f.eks. VA-nett). I tillegg inneholder MIKE en rekke moduler for simulering av vannkvalitet og spredning av ulike typer utslipp.



Figur 3-1: Oversikt MIKE Powered by DHI programvareportefølje

Nedbør, avrenning og strømningen i nedbørfeltet er modellert med *MIKE 21 Flow Model Flexible Mesh (M21FM)*. M21FM er dybdemidlet og simulerer strømningen i horisontalplanet, hvilket betyr at strømning i vertikalplanet ikke inkluderes. 2D-domenet består at av et triangulært beregningsnett der høyden til hvert punkt i nettet er interpolert basert på høydedata og batymetriske data. M21FM gjør det mulig å utføre distribuert simulering av nedbør, infiltrasjon, fordamping og avrenning på land.

Modellen som simulerer spredning av glykol er satt opp ved hjelp av en koblet (*MIKE adveksjon-dispersjon*) transportmodell og den integrerte åpne ligningsløseren *MIKE ECO Lab*. MIKE ECO Lab beskriver økologiske prosesser som for eksempel naturlig nedbrytning og omsetning av stoffer, og er et åpent og generisk verktøy som kan tilpasses ulike akvatiske økosystemer for å simulere for eksempel vannkvalitet, eutrofiering, tungmetaller og økologi.



Figur 3-2: Prosess for spredning og nedbrytning av oljer i vannlegemer

For å spore spredningen og nedbrytningen til oljesøl er modellen *MIKE Oil Spill (OS)* benyttet. MIKE OS simulerer bevegelsen av oljepartikler i et 2D strømningsfeltet basert på simuleringsresultater fra M21FM. Hver (olje/gass) partikkel har en tilhørende masse og egenskap som kan endres som følge av nedbrytningsprosesser. MIKE OS kan sammenlignes med f.eks. OILMAP av RPS-ASA eller OSCAR-modellen av SINTEF. MIKE OS inneholder imidlertid en avansert beskrivelse av transport og spredning av oppløste hydrokarboner. Det siste er viktig da risikoen for forurensing av drikkevann hovedsakelig er knyttet til konsentrasjonen av oppløste giftige hydrokarbonforbindelser.

Representative hydrokarboner, inklusive olje, vil bli brukt som modellforbindelser og hvert representative hydrokarbon vil bli tildelt relevante egenskaper (f.eks. damptrykk, vannløselighet m.m.). Videre blir nedbrytningen til forbindelsene simulert. MIKE OS er benyttet til å simulere utslipp av gir- og hydraulikkolje som har ulike egenskaper.

Mer informasjon om de ulike MIKE-programvarene kan leses i den vitenskapelige dokumentasjonen tilgjengelig på nett:

- MIKE+ 2D Overland
- MIKE 21 Flow Model FM
- MIKE Eco Lab
- DHI Oil Spill Model

3.2 Grunnlagsdata

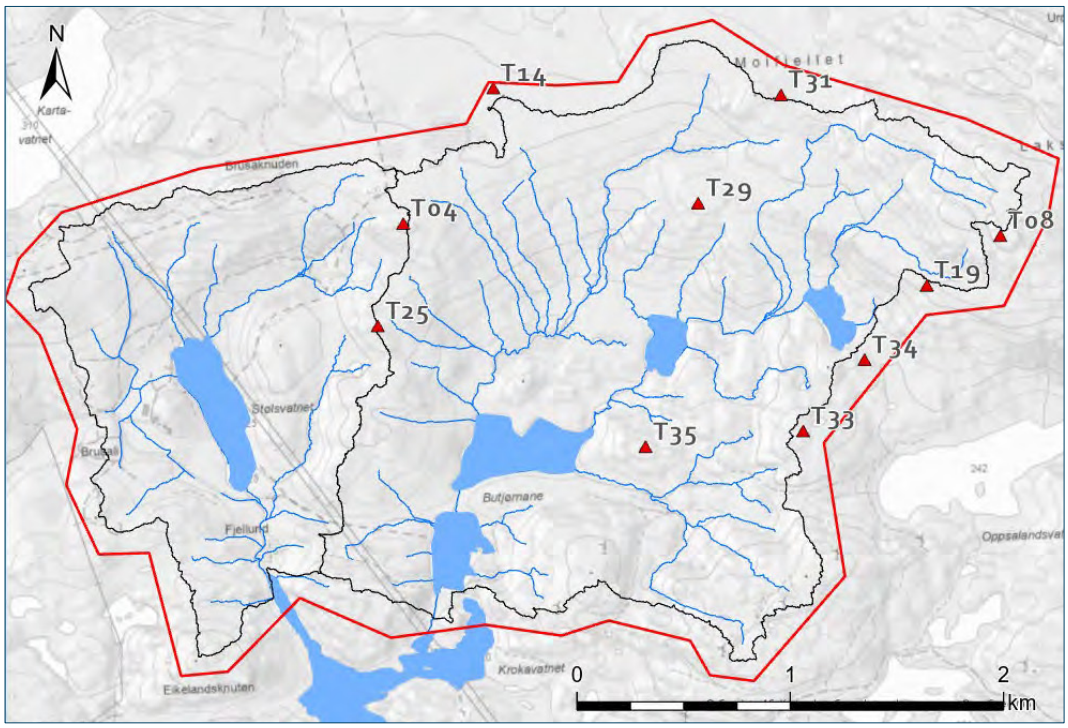
En oversikt over dataene benyttet til utvikling av modellene og til å drive simuleringene er vist i Tabell 3-1.

Tabell 3-1: Oversikt over data benyttet i modelleringen

Data	Format	Kilde
Nasjonal detaljert høydemodell (NDH) 1x1 m	Raster	www.hoydedata.no
Batymetriske data, dybdekonturer	Shape	Multiconsult
Vanntemperatur målestasjon 27.15.0 Austrumdalsvatnet	CSV	Sildre.no
NORA3 vinddata, griddet 3x3 km	DFS2	Copernicus
seNorge Nedbørdata, gridbasert 1x1 km	CSV	SeNorge.no
Nedbørdata SN4490 Time-Lye	XLS	Klimaservicenteret
Datablad Kemetyl R-Glykol Kjølevæske Longlife konsentret	PDF	Kemetyl AB
Datablad girolje Castrol Optigear Synthetic X 320	PDF	Castrol
Datablad girolje Castrol Optigear Synthetic CT 320	PDF	Castrol
Datablad hydraulikkolje Castrol Hyspin AWH-M 32	PDF	EcoOnline
Datablad hydraulikkolje Mobil DTE 10 Excel 32	PDF	ExxonMobil

3.3 Avrenningsmodell

Den todimensjonale avrenningsmodellen dekker de to nordlige nedbørfeltene som drenerer til Hagavatnet (Figur 3-3). Modellen er satt opp med utgangspunkt i nasjonal digital høydemodell og batymetri i innsjøene målt opp av Multiconsult (november 2024). Det er benyttet et beregningsnett med varierende cellestørrelse. Beregningsnettet ble delt inn i områder ut ifra en dreneringslinjeanalyse utført i GIS, og satt opp med hensikt å simulere strømningen langs bekkene og i innsjøene på et tilstrekkelig detaljert nivå. Langs bekker/dreneringslinjene er det benyttet en maksimal cellestørrelse på 5 m^2, i innsjøene 100 m^2 og øvrige områder 500 m^2.



Figur 3-3: Oversikt modellavgrensning (rødt polygon)

Ruheten i modellen beskrives ved hjelp av Manningstall og er gitt en global verdi på 15 $m^{1/3}/s$. Det er sett bort fra infiltrasjon. Simuleringene i modellen drives av romlig fordelte tidsserier på nedbør og vind. Utslippene fra turbinene er plassert i modellen ved å se på punktene der fallradiusen til turbinene tangerer dreneringslinjer og bekke/elveløpene.

3.4 Modellering av glykol

Siemens benytter luftkjøling mens Vestas benytter et glykolbasert produkt for kjøling «Kemetyl R-glykol kjølevæske longlife konsentrert». Produktet er basert på etylenglykol (>75%). Produktet inneholder også kalium iso-nonanoat (1-5%) og biociden «Metyl-lH-benzotriazol» (0.1-1%). Kalium iso-noanoat er ikke vurdert som skadelig for mennesker.

Metyl-1H-benzotriazol er lett vannløselig, men ikke volatilt og ikke lett biologisk nedbrytbart. Derfor er det modellert med antagelse om at det løses fullstendig opp i vann uten noe tap eller nedbrytning.

Etylenglykol er vannoppløselig, blander seg homogent, er biologisk nedbrytbart og delvis volatilt i vannløsning. Stoffet er hydrofilt og vil ikke adsorbere med partikler og sediment på et signifikant nivå. Derfor er etylenglykol modellert kun med fordamping og biologisk nedbrytning.

Den biologiske nedbrytningen av glykol er beregnet med følgende likning:

$$\text{Nedbrytningsrate}\left(\frac{g}{m^3 \cdot d}\right) = k_{bio,w} \cdot \frac{C_w}{C_w + hsd_w} \cdot \theta^{t-20} \cdot C_w \qquad (3\text{-}1)$$

Der

$k_{bio,w}$: Konstant for biologisk nedbrytningsrate (d^{-1})

C_w: Konsentrasjon i vann (g/m^3)

hsd_w: Halvmetningskonsentrasjon (g/m^3)

t: Temperatur (^{o}C)

θ: Arrhenius temperaturkoeffiseint (-)

Fordampning vil kun skje i overflatelaget i vannsøylen og beregnes med likningen:

$$\text{Fordampingrate}\left(\frac{\text{g}}{\text{m}^3 \cdot \text{d}}\right) = \frac{\text{k}_{\text{fordampning}}}{z} \cdot \text{C}_\text{w} \qquad (3\text{-}2)$$

der,

Z: dybden av det øvre laget i vannsøylen (m)

$K_{fordampning}$: konstant for fordampningsraten (m/d), som beregnes med likningen:

$$\text{k}_{\text{fordampning}}\left(\frac{\text{m}}{\text{d}}\right) = \frac{1}{\frac{1}{\text{k}_\text{w}} + \frac{1}{\text{k}_\text{a} \cdot \text{H}'}} \qquad (3\text{-}3)$$

der,

H': er den dimensjonsløse Henrys konstanten = $\text{H}' = \frac{\text{H}}{\text{R}\cdot\text{T}}$

H: Henrys konstant (Pa m^3/mole)

R: Gasskonstant = 8.314 (Pa m^3/mol K)

T: Absolutt temperatur (K)

k_w: masseoverføringskoeffisient for vannområdet (m/d), beregnet med [1],:

$$k_w \text{ (m/d)} = 160.20 \ (D_w^{0.57}) + 16.029 \ (D_w^{0.57}) \ U_w^2 \qquad (3\text{-}4)$$

der,

k_a masseoverføringskoeffisient for luftområdet (m/d). Beregnet med [1],:

$$k_a \text{ (m/d)} = (639.15+426.10 \ U_w) \ D_a^{0.67} \qquad (3\text{-}5)$$

der,

D_w diffusjonskoeffisient i vann (m^2/d)

D_a diffusjonskoeffisient i luft (m^2/d)

U_W er vindhastigheten (m/s)

3.5 Modellering av oljer

3.5.1 Egenskaper for girolje

To ulike typer girolje er analysert. Begge er basert på en hovedkomponent av syntetisk olje bestående av homopolymer av 1-decen og ulike tilsetninger. Tabell 3-2 viser oljenes komponenter og egenskaper. Oljene inneholder tre toksiske forbindelser: et reaktantprodukt, benzensulfonsyre og aminer. Tabell 3-3 viser oversikt over forbindelser i oljene hentet fra REACH databasen.

Tabell 3-2: Data for giroljene [2]

Parameter	Optigear Syntetic x320	Optigear Synthetic CT 320
Hovedkomponent	Dec-1-ene, homopolymer, hydrogenert poly-1–decen, oligomer, hydrogenert	Dec-1-ene, homopolymer, hydrogenert poly-1–decen, oligomer, hydrogenert
Andre komponenter	Reaktantprodukt av 2,5-dimerkapto-1,3,4-thiadiazole, natriumsalt, med 1-oktantiol og hydrogenperoksid (948-020-7): < 0.3%	Aminer, C10-14-tert-alkyl (701-175-2): < 0.1%
	Benzensulfonsyre, C14-44-grenede og lineære alkylderivater, kalsiumsalter, overbasert (701-356-6)	1-Dodecen, polymer med 1-decen, hydrogenert (604-767-7/151006-60-9)
		1-Dodecen, polymer med 1-decen og 1-okten, hydrogenert (163149-28-8/605-315-2)
Kinematisk viskositet (cSt)	320 @40°C 41 @100°C	335 @40°C 40 @100°C
Tetthet (kg/m^3)	<1000 @ 15°C	<1000 @ 15°C
Flammepunkt (°C)	>250	245
Flytepunkt (°C)	-45	-45

Tabell 3-3: Data på forbindelser i giroljene hentet fra ECHA REACH databasen [2]

Parameter	Dec-1-ene, homopolymer, hydrogenert poly-1–decen, oligomer, hydrogenert	1-Dodecen, polymer med 1-decen, hydrogenert (604-767-7/151006-60-9)	1-Dodecen, polymer med 1-decen og 1-okten, hydrogenert (163149-28-8/605-315-2)	Reaktantprodukt av 2,5-dimerkapto-1,3,4-thiadiazole, natriumsalt, med 1-oktantiol og hydrogenperoksid (948-020-7): < 0.3%	Benzensulfonsyre, C14-44-grenede og lineære alkylderivater, kalsiumsalter, overbasert (701-356-6)	Aminer, C10-14-tert-alkyl (701-175-2): < 0.1%
Molar masse (g/mol)	$C_{70}H_{144}$ 984	Høy molar masse	Høy molar masse		537 (C27-LAS)	$C_{10}H_{23}N$ – $C_{14}H_{31}N$ Avg. 285
Smeltepunkt (°C)	-73	-73	(-57)-(-20.15)	-20	<(-23) - (-20)	<-20
Kokepunkt (°C)	223	223	165.85-596	253.2	>450 (calc. 634)	220
Tetthet (kg/m3)	800 @15.6°C	800 @15.6°C	820-830@20°C	1030@20°C	1120@20°C	812@20°C
VP (Pa)	1.889@20°C[1]	1.889@20°C	< 0.545 Pa@20°C.[2]	0.00029@20°C; 0.00053@25°C[3]	0.004[4]@25°C	23@25°C[5]
logKow	>6.5	>6.5	>5	>12-14	15.5	2.9
Sw (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.4@20°C	<0.001	<0.2	190@20°C
Flammepunkt (°C)	160	160	219-257	193	205	81
Viskositet (cSt)	5.1@40	5.1@40	15-20 @40°C	-	-	3@20°C; 2.28@40°C

3.5.2 Egenskaper hydraulikkolje

Siemens benytter hydraulikkoljen «Hyspin AWH-M 32» og benytter «Mobil DET 10 Excel 32». Egenskapene til oljene er vist i Tabell 3-4. Begge hydraulikkoljer inneholder den samme hovedkomponenten, «Destillater (petroleum), hydrogenbehandlede tunge parafiniske» med CAS nummeret 64742-54-7. Den inneholder hydrokarboner med numre hovedsakelig i intervallet C20-C50, og en relativt stor andel av mettede hydrokarboner.

[1] Ln (Psat(Pa))=27.244-7796,2/T (K)

[2] Ln (Psat(Pa))=17.698-5363.3/T (K)

[3] ln(Psat (Pa))= 36.325-14051/T(K)

4 ln(Psat (Pa))= 19.868-7566/T(K)

[5] ln(Psat (Pa))= 24.240-6268//T(K)

Tabell 3-4: Egenskaper for hydraulikkoljene hentet fra databladene

Parameter	Hyspin AWH-M 32	Mobil DET 10 Excel 32
Hovedkomponent	Destillater (petroleum), hydrogenbehandlede tunge parafiniske. CAS-number 64742-54-7.	Destillater (petroleum), hydrogenbehandlede tunge parafiniske. CAS-number 64742-54-7.
Kinematisk viskositet (cSt)	32 @ 40°C	32 @ 40°C
Tetthet (kg/m^3)	<1000	850
Kokepunkt (°C)		>315.56
Flammepunkt (°C)	> 190	>210

Følgende informasjon om komponenten kan bli funnet i REACH database:

- Kokepunkt: 338-604°C
- Flammepunkt: 232°C
- Tetthet: 880 kg/m^3 @ 15°C
- Viskositet: 73,9 cSt @40°C

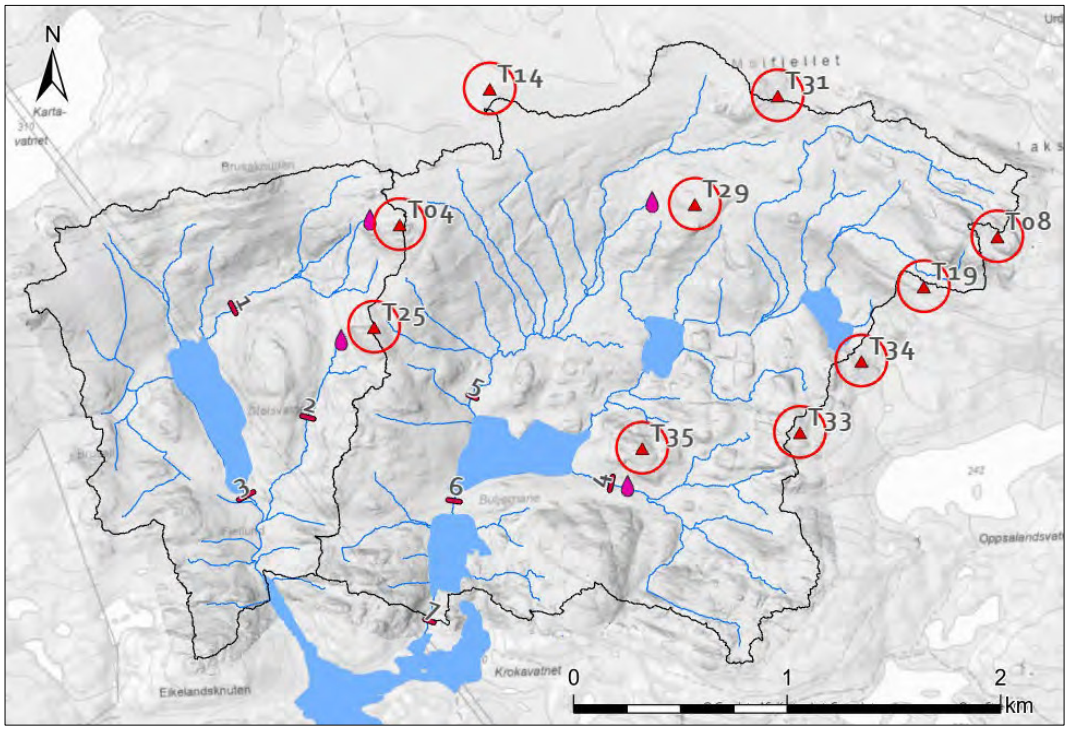
Oljen med tilsvarende egenskaper som man finner i databasen Adios er «YOWLUMNE, SHELL OIL» (https://adios.orr.noaa.gov/oils/AD01498) [2]. Dette er oljen som er benyttet som utgangspunkt i modelleringen.

4 Simulering av utslipp fra tårnvelt

Modellene beskrevet i kapittel 3 er benyttet til å utføre simuleringer av utslipp fra turbinene ved tårnvelt. Hensikten har vært å identifisere hendelsene som har størst konsekvens for vannkvaliteten i Hagavatnet. Scenariene er definert i samråd med Statkraft og Multiconsult.

4.1 Scenariodefinisjon

Arbeidet utføres som en del av konsekvensutredning for Moifjellet vindpark. Det er derfor ønskelig at man identifiserer de hendelsene som medfører størst konsekvens for Hagavatnet. Alle 10 turbiner antas å ha lik sannsynlighet for å svikte, men konsekvensen av et tårnvelt avhenger av hvor nært turbinene er plassert bekke/elveløpene som drenerer til Hagavatnet. Desto kortere avstand og færre innsjøer utslippene passerer, jo mindre blir fortynningen og større blir konsentrasjonene man får i Hagavatnet. Det er ikke sannsynlig at tårnvelt inntreffer for alle turbinene samtidig. Basert på innledende analyser med Statkraft og Multiconsult er det derfor konservativt valgt å se på samtidig velt av turbin T25, T04, T29 og T35 som har kortest avstand til Hagavatnet. Videre er utslippene av volumene glykol, gir- og hydraulikkolje i hver turbin antatt å hende momentant.



Figur 4-1: Oversikt fallradius vindturbiner og tangeringspunkt (rosa punkter) med dreneringslinjer og bekke/elveløp i nedbørfeltet

Værhendelser som fører til høy avrenning fra nedbørfeltet er vurdert til å medføre størst transport av utslipp fra turbinene til Hagavatnet. Følgende hydrometeorologiske forutsetninger er benyttet for å konstruere en hendelse:

- **Kraftig nedbør** vil føre til høy avrenning fra nedbørfeltet

- **Ingen infiltrasjon i nedbørfeltet**. Hendelsen inntreffer på et tidspunkt der grunnen er fullstendig vannmettet, eller det er frost. Utslippene vil strømme direkte på overflaten og til vannveiene som drenerer til Hagavatnet.

- **Kraftig vind** i retning mot Hagavatnet vil føre til størst transport av olje på vannoverflaten (kun for én av to hendelser)

Forutsetningene om samtidig svikt av fire turbiner som lander i tangeringspunktet med bekke/elveløpene, momentant utslipp av all glykol, gir- og hydraulikkolje fra turbinhodene, samt de valgte værforholdene resulterer i en svært konservativ, om ikke usannsynlig, worst-case hendelse.

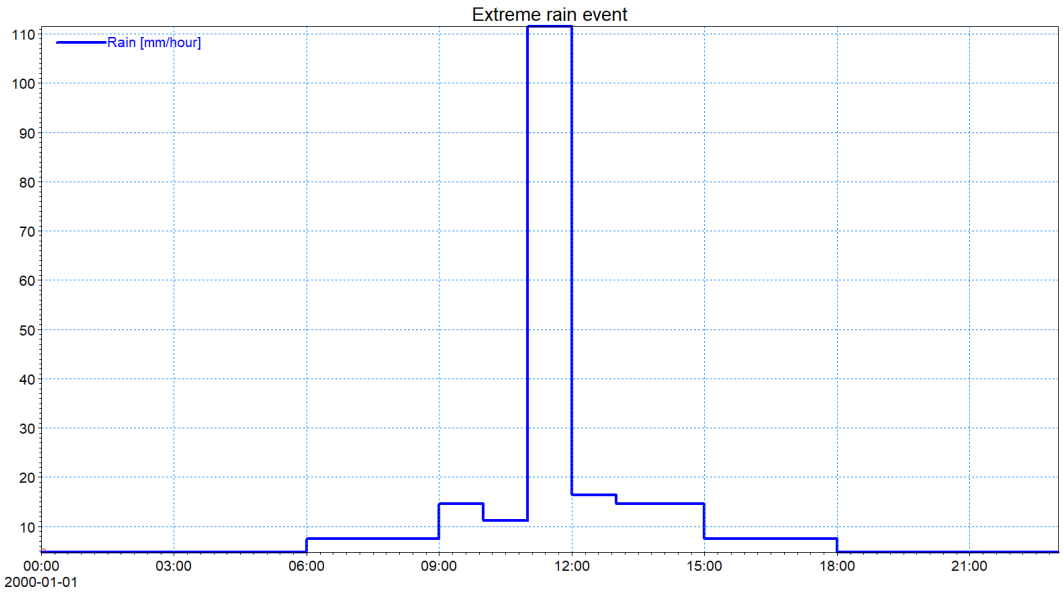
Det er sparsomt med nedbørmålere i nærheten av Moifjellet vindpark. For å konstruere en nedbørhendelse ble data fra nærmeste nedbørmålere og seNorge benyttet, samt informasjon fra Klimaservicesenteret. To nedbørhendelser ble konstruert:

1. Hendelse med høy intensitet og kort varighet (ett døgn)
2. Sammenhengende nedbørrik hendelse med lang varighet (14 døgn)

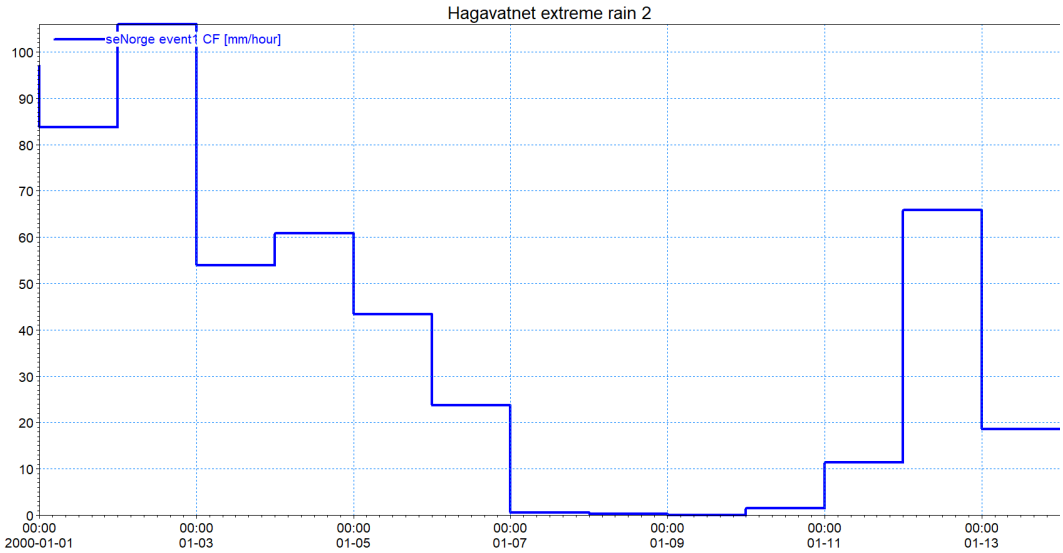
Førstnevnte hendelse ble konstruert ved å benytte Klimaservicesenterets døgnnedbørrekord for Rogaland (190 mm), multiplisere med klimafaktor på 1.5 for kortidsnedbør. IVF-kurve til Meteorologisk Institutts nedbørmåler SN44190 Time-Lye ble benyttet for å skape tidsforløpet. Hyetogrammet for nedbørhendelsen er vist i Figur 4-2. Maksimal intensitet er 110 mm/time i kulminasjonspunktet og totalt volum er 280 mm. Til sammenlikning er nedbørrekorden for én time 78.5 mm. For hendelsen er det benyttet en konstant vindhastighet på 10 m/s i retning nord mot sør.

Den andre nedbørhendelsen ble konstruert ved å analysere nedbørtidsserier fra seNorge for perioden 1957-2023. Hendelsen med størst volum over 14 dager (30.09.2017 – 13.10.2017) ble valgt ut og multiplisert med en klimafaktor på 1.3. Hyetogrammet for nedbørhendelsen er vist i Figur 4-3. Maksimal intensitet er 106 mm/døgn (4.4 mm/time) og totalt volum er 566 mm. For hendelsen er det benyttet vinddata fra NORA3 for tilsvarende datoer som nedbørhendelsen er hentet fra.

Vanntemperaturen er satt 10°C basert på måledata ved NVEs målestasjon 27.15 Autrumdalsvatnet mellom 30.09.2017-13.10.2017.

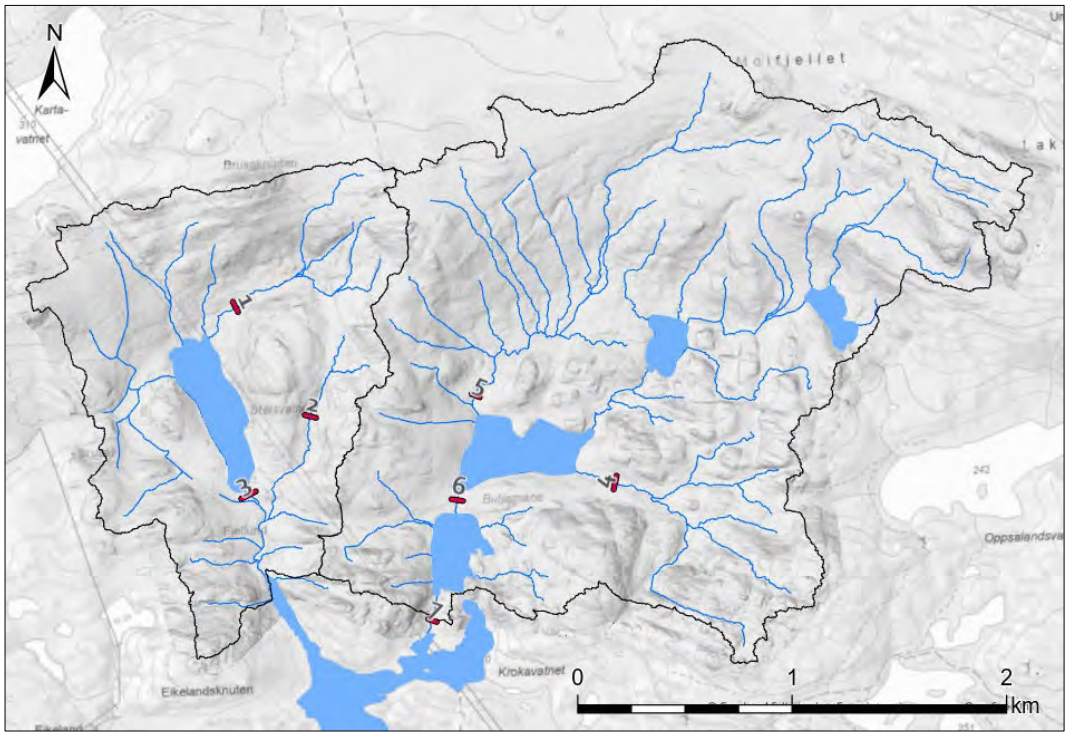


Figur 4-2: Hyetogram nedbørhendelse 1 (24 timers varighet)



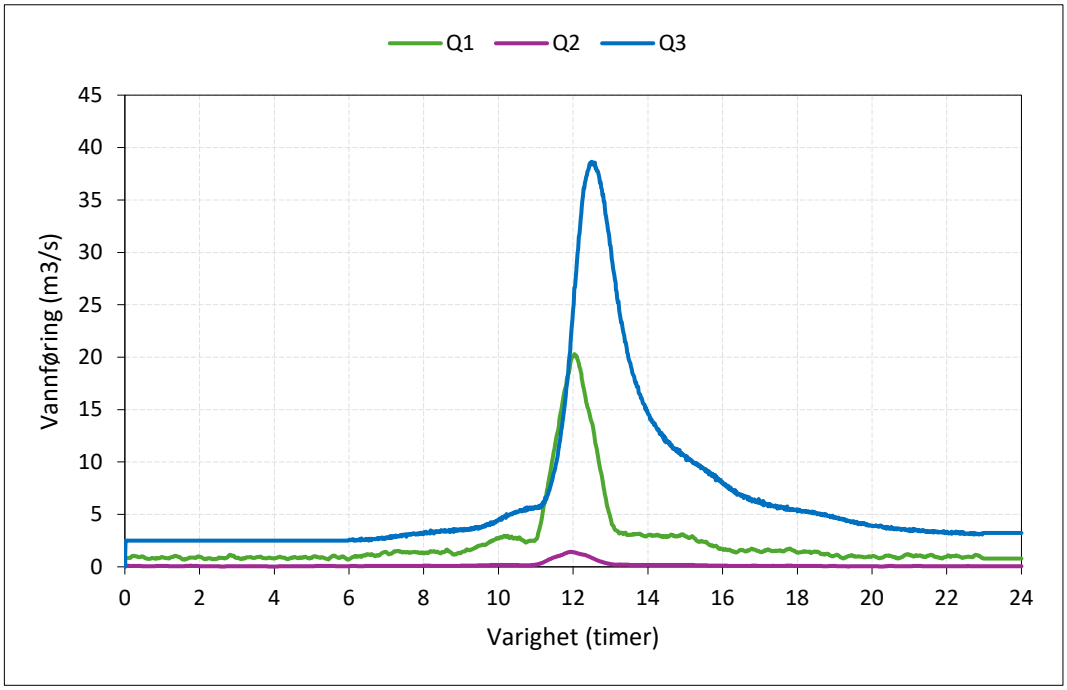
Figur 4-3: Hyetogram nedbørhendelse 2 (14 dagers varighet)

Den hydrodynamiske 2D-modellen er benyttet til å simulere avrenningen fra hver nedbørhendelse. Grunnet svært ulik maksimal nedbørintensitet, tidsforløp og varigheter blir avrenningen svært ulik mellom hendelsene. Det er hentet ut hydrogram for utvalgte tverrprofiler i nedbørfeltet med plassering vist i Figur 4-4.

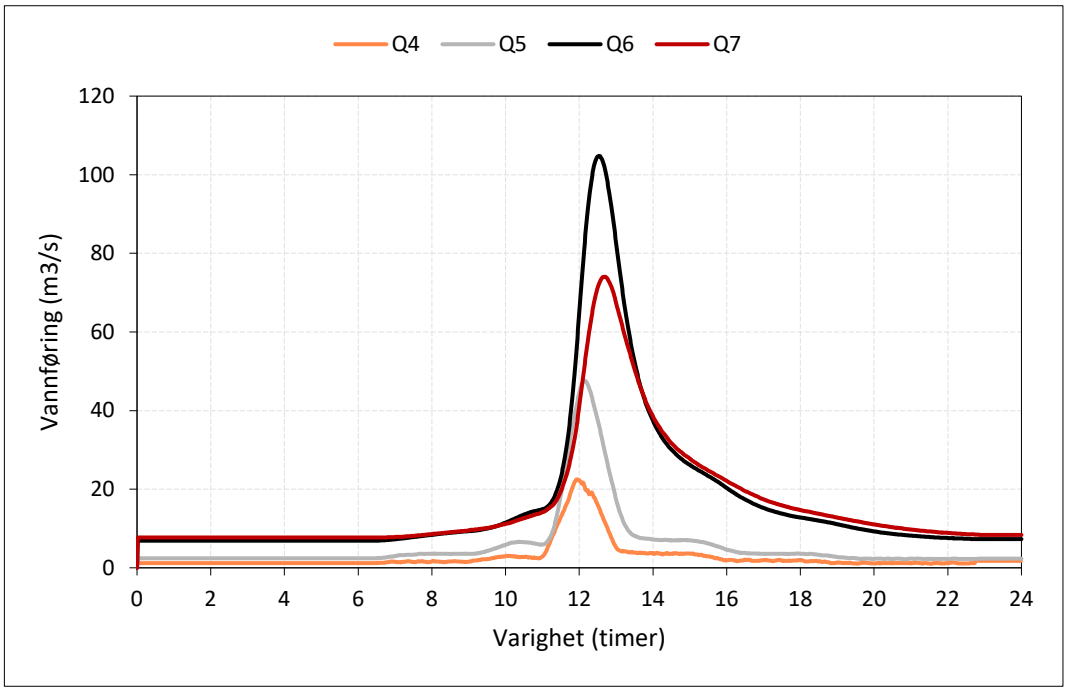


Figur 4-4: Plassering av tverrprofiler for visning av simulert vannføring for nedbørhendelsene

Resultatene fra simulering av nedbørhendelse 1 viser at avrenningen fra begge delfelt kulminerer ca. 30 minutter etter at nedbøren kulminerer. For det vestre delfeltet ut i Hagavatnet kulminerer vannføringen på ca. 38 m^3/s, og det østre delfeltet på ca. 70 m^3/s. Dette tilsvarer spesifikke avrenninger over 15000 $l/s*km^2$ som ligger langt ovenfor 97.5%-konfidensintervallet for klimajustert 1000-årsflom beregnet med NVEs flomformler for små uregulerte felt (NEVINA RFFA-NIFS). Kombinasjonen av svært høy nedbørintensitet og ingen infiltrasjon resulterer i en ekstrem avrenning.

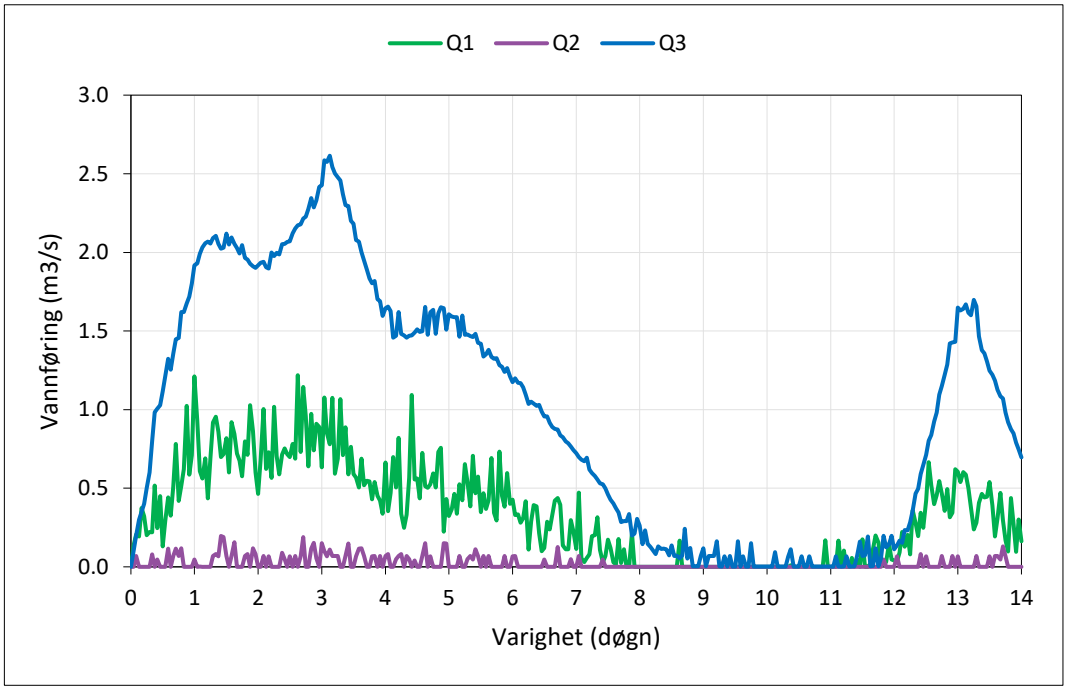


Figur 4-5: Vannføring i tverrprofiler i vestre delfelt for nedbørhendelse 1

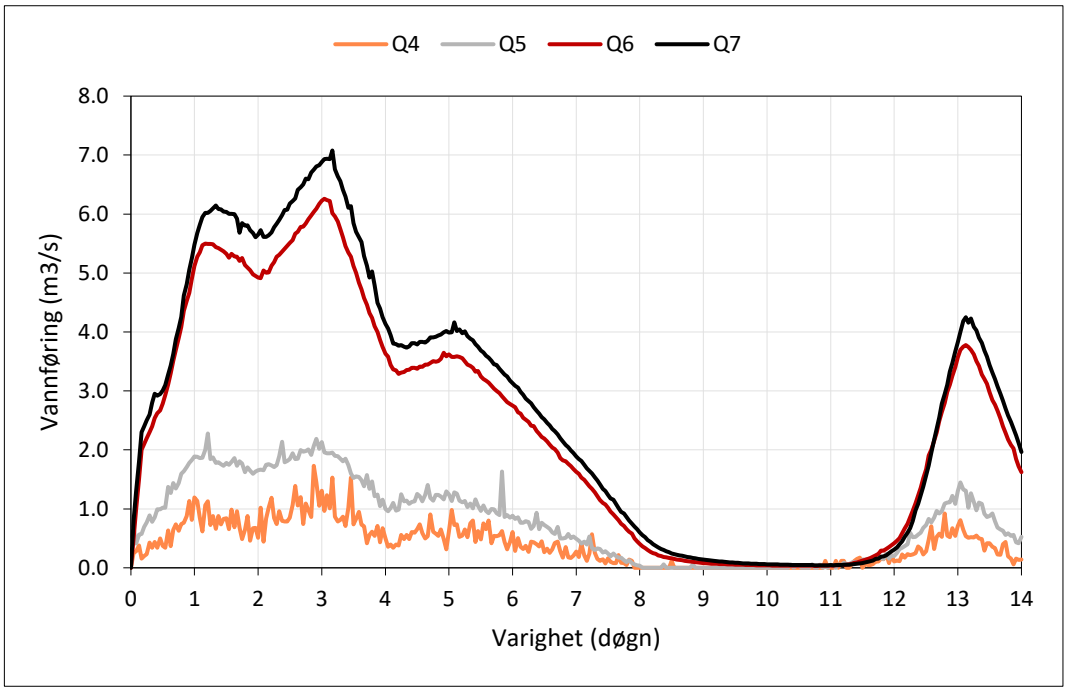


Figur 4-6: Vannføring i tverrprofiler i østre delfelt for nedbørhendelse 1

Nedbørhendelse 2 har langt lavere nedbørintensiteter og simuleringene resulterer dermed også i mye mindre avrenning. Det vestre delfeltet ut i Hagavatnet kulminerer på ca. 2.5 m^3/s og det østre delfeltet på ca. 7.0 m^3/s. Dette tilsvarer spesifikke avrenninger på 1000-1200 $l/s*km^2$ som tilsvarer en flom med returperiode mellom 100-200 år iht. NVEs flomformler for små uregulerte felt (NEVINA RFFA-NIFS).



Figur 4-7: Vannføring i tverrprofiler i vestre delfelt for nedbørhendelse 2



Figur 4-8: Vannføring i tverrprofiler i østre delfelt for nedbørhendelse 2

4.2 Vurderingskriterier for konsekvenser for drikkevann

Glykolen, gir- og hydraulikkoljene inkludert additiver som er simulert inneholder stoffer som er toksiske for mennesker. Ingen av disse er nevnt i Drikkevannsforskriften. For å vurdere konsekvenser av utslipp til drikkevann og har man innhentet referansedoser fra blant annet European Chemicals Agency (ECHA) database «REACH» og databasen «Iris» til U.S. Environmental Protection Agency. Referansedose angir et daglig inntak

som kan utgjøre en helserisiko for mennesker. Stoffene kan inntas via flere kilder som drikkevann, mat og innånding av gasser.

I Danmark er det vanlig praksis å anta at 10% av referansedosen inntas via drikkevann. WHO oppgir at 10% er konservativt og at 20% er en rimelig antagelse når det ikke foreligger andre data [1]. Siden man utfører en worst-case-analyse er det valgt å benytte 10% for vurdering av konsekvenser av utslipp til Hagavatnet. Referansedosene er regnet om til konsentrasjoner i drikkevann med utgangspunkt i en person med kroppsvekt på 60 kg med daglig inntak av 2 liter drikkevann. For en referansedose på f.eks. 2 mg/kg kroppsvekt per døgn blir omregningen følgende: 10%*(2 mg/kg * 60 kg)/2L = 6 mg/L. Antar man 20% blir konsentrasjonen 12 mg/L. Det antas at alt av stoffene som inntas oralt via drikkevann tas opp i kroppen.

For etylenglykol oppgir Iris en skadelig referansedose for oralt inntak på 2 mg/kg kroppsvekt per døgn. Glykolen analysert inneholder også «1-Dodecen, polymer med 1-decen og 1-okten, hydrogenert» og Metyl-1H-benzotriazol. I følge «REACH» er ingen negative påvirkninger på menneskers helse funnet i studier med gjentatte inntak av høye doser som overstiger 1000 mg/kg kroppsvekt per dag. Funnene indikerer at stoffet utgjør en lav helserisiko for mennesker. Stoffet er lite vannløselig og derfor er ingen referanse for drikkevann nødvendig. 5-Metyl-1H-benzotriazol er registrert REACH med referansedose for oralt inntak på 0,01 mg/kg per kroppsvekt per døgn.

De to analyserte giroljene inneholder ulike komponenter. Optigear Synthetic CT320 inneholder aminer (C10-14-tert-alkyl (701-175-2): < 0.1%). Optigear Synthetic X320 inneholder inneholder Benzensulfonsyre (C14-44-grenede og lineære alkylderivater, kalsiumsalter, overbasert (701-356-6)) og et reaktantprodukt (2,5-dimerkapto-1,3,4-thiadiazole, natriumsalt, med 1-oktantiol og hydrogenperoksid (948-020-7): < 0.3%). Samtlige forbindelser er oppgitt med referansedoser i REACH.

Begge simulert hydraulikkoljer inneholder den samme hovedkomponenten, «Destillater (petroleum), hydrogenbehandlede tunge parafiniske» med CAS nummeret 64742-54-7. Den inneholder hydrokarboner med numre hovedsakelig i intervallet C20-C50, og en relativt stor andel av mettede hydrokarboner. McDermott et al. utførte en studie av hydrokarboners helserisiko for mennesker og kom frem til referansedosene for ulike fraksjoner hydrokarboner vist i Tabell 4-1. Siden mindre hydrokarboner hovedsakelig vil oppløses i vann, er det vurdert å benytte referansedose for alifatisk forbindelse C>16 – C35.

Tabell 4-1: Referansedoser for ulike fraksjoner hydrokarboner data fra [5].

Hydrokarbon	**Referansedose for drikkevann**	
	(mg/kg kroppsvekt /dag)	*(mg/L)*
Alifatisk forbindelse C5 – C8	5.0	15.0
Alifatisk forbindelse C8 – C16	0.1	0.3
Alifatisk forbindelse C>16 – C35	**2.0**	**6.0**
Alifatisk forbindelse C>34	20.0	60.0
Aromatisk forbindelse C>5 – C8	0.2	0.6
Aromatisk forbindelse C>8 – C16	0.04	0.12
Aromatisk forbindelse C16 – C35	0.03	0.09

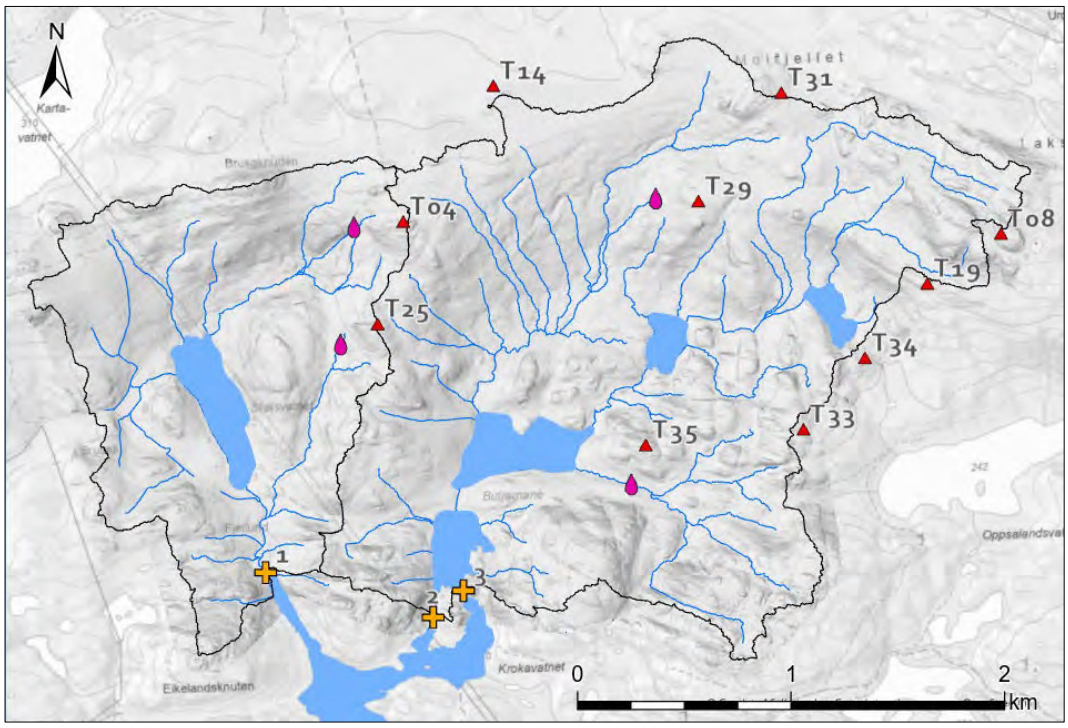
Tabell 4-2: Oversikt toksiske forbindelser for modellert glykol, gir- og hydraulikkolje, og anbefalte referansedoser for oralt inntak for personer med kroppsvekt på 60 kg som inntar 2 liter drikkevann daglig

Stoff	**Opphav**	**Referansedose** *(mg/kg kroppsvekt /dag)*	*(mg/L)**
Etylenglykol	Kemetyl R-Glykol Kjølevæske Longlife Konsentrert	2.0	6.0
5-Metyl-1H-benzotriazol (“biocid”)	Kemetyl R-Glykol Kjølevæske Longlife Konsentrert	0.01	0.03
Reaktantprodukt av 2,5-dimerkapto-1,3,4-thiadiazole, natriumsalt, med 1-oktantiol og hydrogenperoksid (948-020-7): < 0.3%	Girolje, Optigear Syntetic X320	0.55	1.65
Benzensulfonsyre, C14-44-grenede og lineære alkylderivater, kalsiumsalter, overbasert (701-356-6)	Girolje, Optigear Syntetic X320	0.83	2.50
Aminer, C10-14-tert-alkyl (701-175-2): < 0.1%	Girolje, Optigear Syntetic CT 320	0.35	1.05
Hydrokarbon, alifatisk forbindelse C>16 – C35	Hydraulikkolje, Hyspin AWH-M 32 Mobil DET 10 Excel 32	2.0	6.0

**antar at 10% av referansedosen inntas via drikkevann*

4.3 Resultater

Resultatene fra modellering presenteres som tidsserier på konsentrasjoner av de toksiske stoffene angitt i Tabell 4-2, for de tre tilløpspunktene i Hagavatnet vist i Figur 4-10. Merk at stoffene vil videre fortynnes, fordampe og brytes ned etter at de når Hagavatnet. Utslippene må transporteres en lang vei gjennom et stort vannlegeme før det når drikkevannsinntaket, og derfor vil konsentrasjonene være langt lavere enn verdiene presentert for tilløpspunktene i dette kapitlet.



Figur 4-9: Plassering av utslippspunkter (rosa) og tilløpspunkter til Hagavatnet for presentasjon av resultater (oransje)

4.3.1 Utslipp av glykol nedbørhendelse 1

Simuleringene er utført med antagelse om at 2 m^3 glykol fra hver turbin slippes ut momentant i det turbinhodene treffer bakken. Følgende scenarier er simulert og analysert for nedbørhendelse 1:

A. Utslippet fra alle fire turbiner inntreffer samtidig klokken 01:00

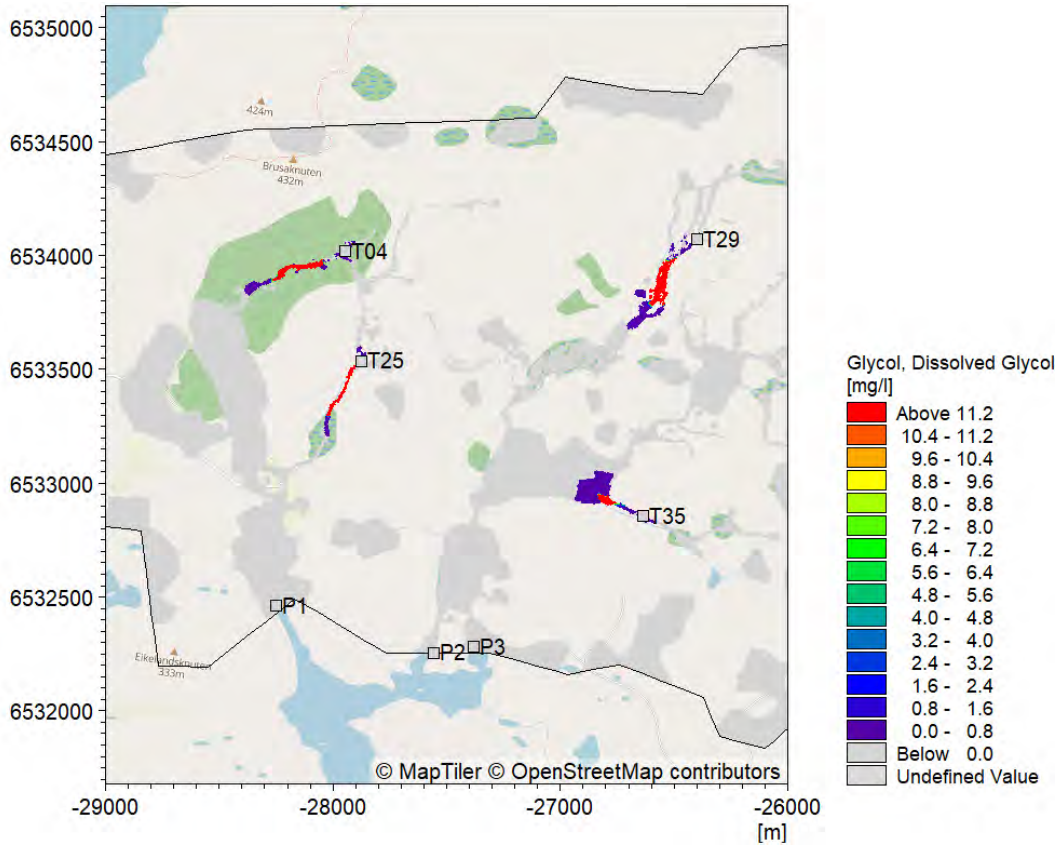
B. Utslippet fra alle fire turbiner inntreffer samtidig klokken 11:40

C. Utslippet fra T04, T25 and T35 inntreffer samtidig klokken 11:40

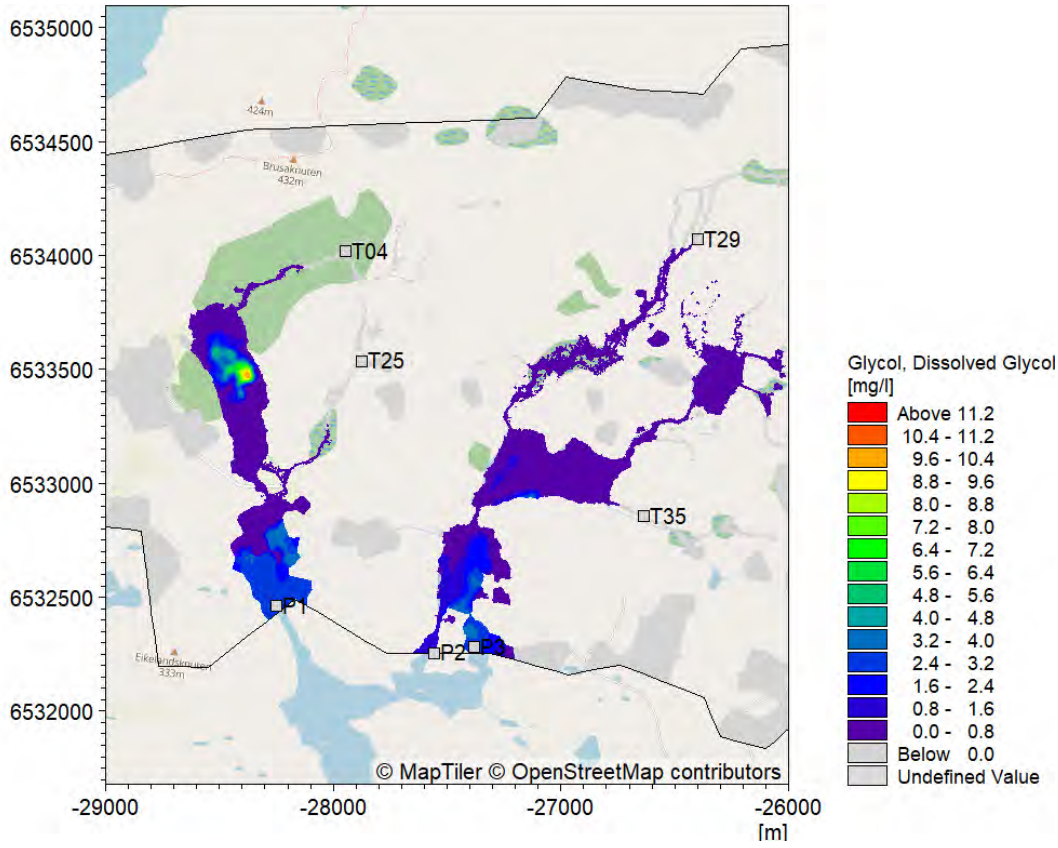
D. Utslippet fra T04, T25 and T29 inntreffer samtidig klokken 11:40

Nedbørhendelse 1 har en varighet på ett døgn, nedbøren kulminerer etter 12 timer og avrenningen fra nedbørfeltet ut i Hagavatnet kulminerer ca. 30 minutter etter nedbøren. Figur 4-10 og Figur 4-11 viser kart over simulerte konsentrasjoner etylenglykol i nedbørfeltet for scenario B rett etter at utslippene har inntruffet og på slutten av hendelsen. Figur 4-12 og Figur 4-13 viser simulerte konsentrasjoner glykol og biocider i tilløpspunktene til Hagavatnet for scenario A og B. Resultatene viser at tidspunktet utslippene inntreffer har betydning for de maksimale konsentrasjonene i tilløpspunktene til Hagavatnet. Utslipp rett før kulminasjonen av avrenningen fører til størst konsentrasjoner til Hagavatnet. De høyeste konsentrasjonene inntreffer i tilløpspunkt 2 med maksverdier for glykol på ca. 8 mg/L som overstiger referansedosen for drikkevann (Tabell 4-2). Det er kun i tilløpspunkt 2 at konsentrasjonene overstiger referansedosen. Merk at referansedosene kun overstiges i noen timer.

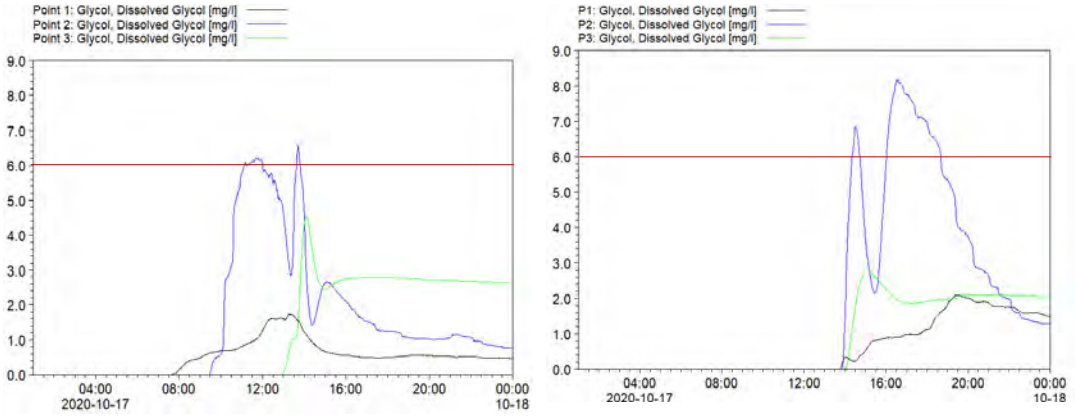
Konsentrasjonene for biocid overstiger derimot referansedosene i alle tilløpspunktene med de høyeste verdiene i tilløpspunkt 2 på ca. 0.09 mg/l.



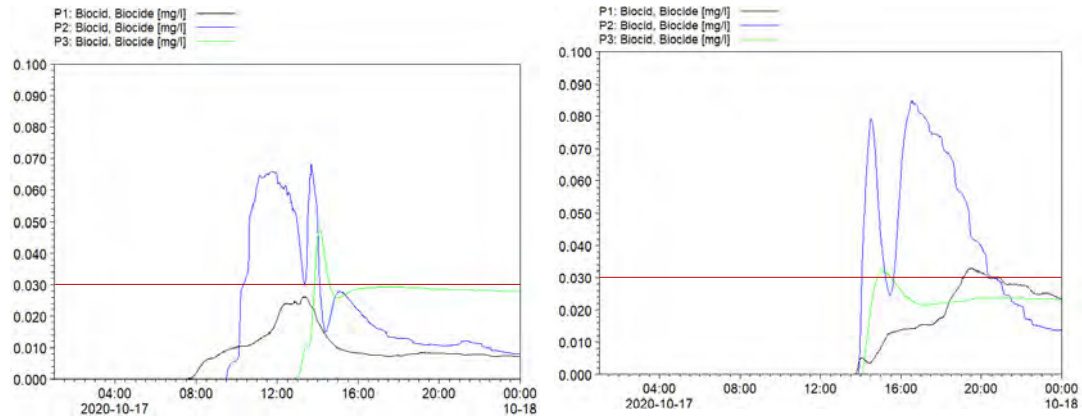
Figur 4-10: Utslipp av glykol, scenario B. Konsentrasjoner rett etter utslippet inntreffer.



Figur 4-11: Utslipp av glykol, scenario B. Konsentrasjoner på slutten av hendelsen

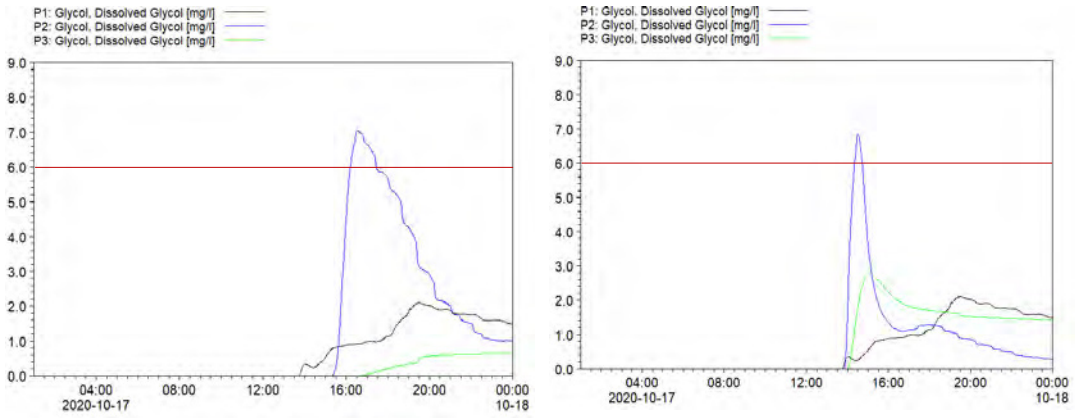


Figur 4-12: Simulerte konsentrasjoner glykol i tilløpspunktene til Hagavatnet for scenario A (venstre) og B (høyre). Rød linje viser referansedose for drikkevann, 6 mg/L.

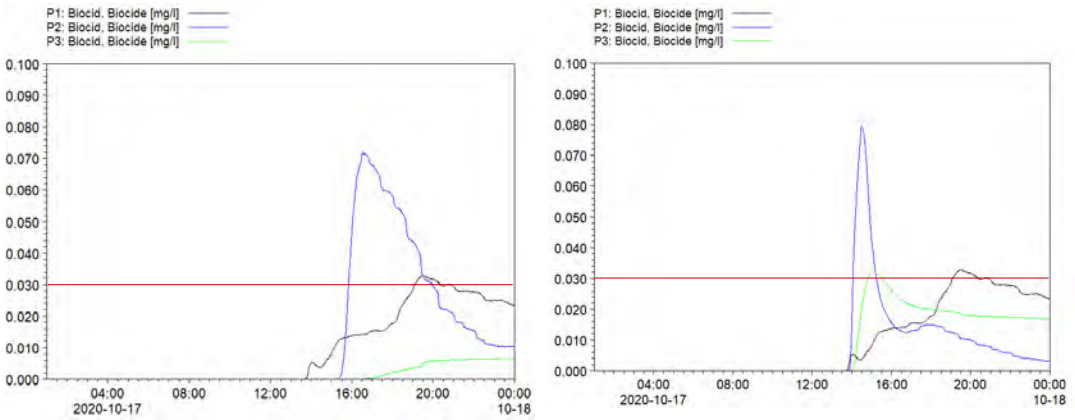


Figur 4-13: Simulerte konsentrasjoner biocider i tilløpspunktene til Hagavatnet for scenario A (venstre) og B (høyre). Rød linje viser referansedose for drikkevann, 0.03 mg/L.

Figur 4-14 og Figur 4-15 viser simulerte konsentrasjoner glykol og biocid for scenario C og B. Ved å fjerne én turbin i det østre delfeltet reduseres konsentrasjonene i tilløpspunkt 2 og 3. Maksimale glykol- og biocidkonsentrasjoner reduseres med ca. 0.01 mg/l og tiden referansedosen overskrides er betydelig redusert sammenliknet med scenariene med utslipp fra alle turbinene (A og B). Resultatene viser også at fjerning av tårn T35 som ligger nærmest Hagavatn fører til lavere konsentrasjoner enn å fjerne T29.



Figur 4-14: Simulerte konsentrasjoner glykol i tilløpspunktene til Hagavatnet for scenario C (venstre) og D (høyre). Rød linje viser referansedose for drikkevann, 6 mg/L.



Figur 4-15: Simulerte konsentrasjoner biocid i tilløpspunktene til Hagavatnet for scenario C (venstre) og D (høyre). Rød linje viser referansedose for drikkevann, 0.03 mg/L.

4.3.2 Utslipp av oljer nedbørhendelse 1

Turbinhodene inneholder både gir- og hydraulikkoljer med ulike egenskaper, og de er derfor simulert separat. Det er forutsatt samtidig øyeblikkelig utslipp av all olje fra de fire utvalgte vindmøllene (T04, T25, T29 og T25) kl. 11.40.

4.3.2.1 Giroljer

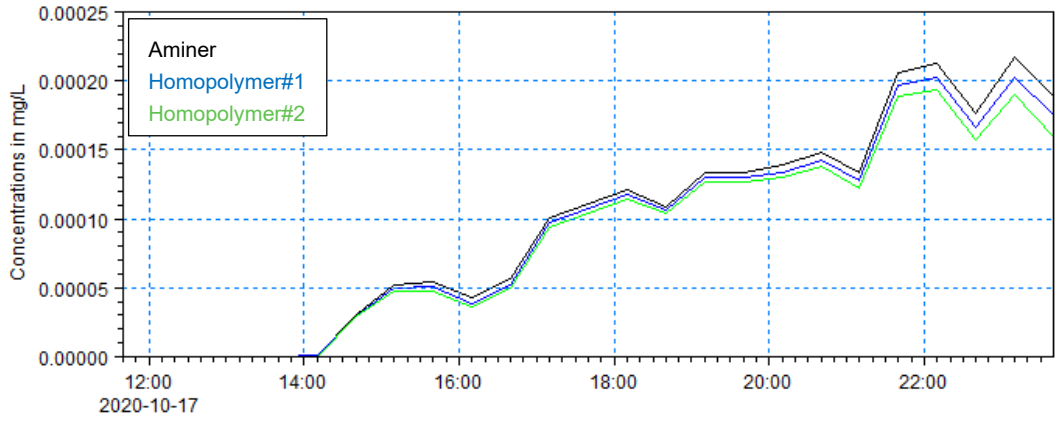
Turbinhodene inneholder ca. 1.2 m^3 girolje hver. To ulike typer giroljer er analysert.

Optigear Synthetic CT320

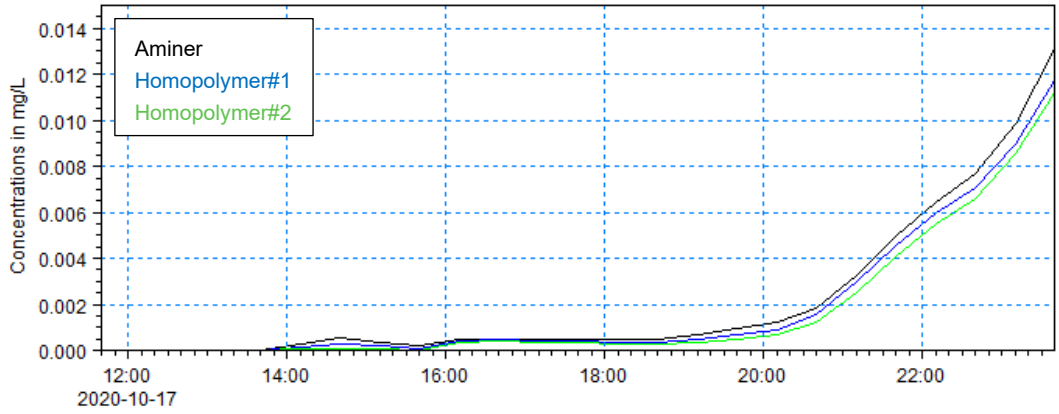
Tabell 4-3 viser massebalansen til giroljen som slippes ut ved nedbørhendelse 1. Deler av oljen vil fordampe, deler vil løses opp i vann og deler forbli på vannoverflaten og enten forbli oppstrøms eller transporteres nedstrøm til Hagavatnet. Resultatene viser at tilnærmet all oljen fordamper, en svært liten andel løses opp og ingen av utslippene når Hagavatnet i løpet av hendelsen. Figur 4-17 og Figur 4-18 viser tidsforløpet av konsentrasjonene av aminer og de to ulike homopolymerene i giroljen ved tilløpspunkt 1 og 2 til Hagavatnet. Konsentrasjonene i punkt 2 rekker ikke å kulminere, hvilket forteller at hendelsen har for kort varighet. Maksimale konsentrasjoner av aminer i løpet av hendelsen er ca. 0.014 mg/L som er langt lavere enn referansedosen for drikkevann på 1.05 mg/L.

Tabell 4-3: Massebalanse girolje CT320, nedbørhendelse 1

Parameter	Utslipp	Fordampet	Oppløst	Til Hagavatnet	Fanget oppstrøms
Masse (kg)	3840	3816	1.8	0	22
Andel av utslipp	-	99%	<0.05%	0%	<0.6%



Figur 4-16: Tilløpspunkt 1. Simulerte konsentrasjoner aminer og polymerer for girolje CT320 ved for nedbørhendelse 1. Referansedose for aminer i drikkevann er 1.05 mg/L.



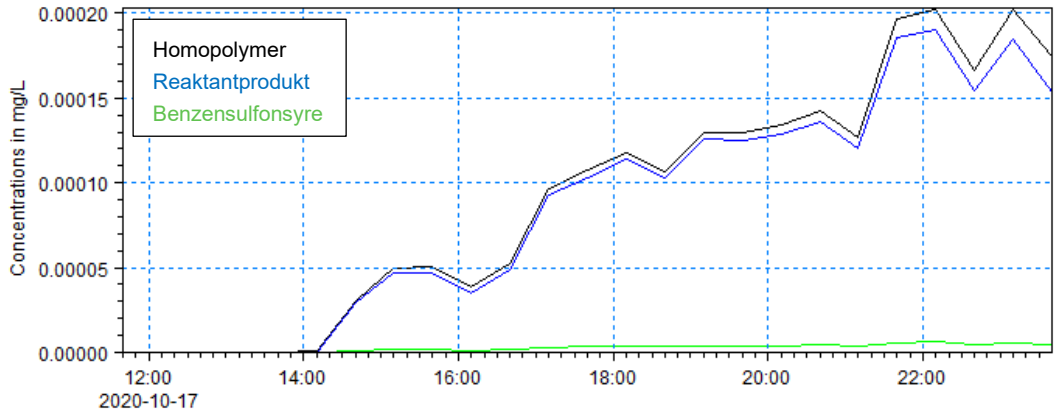
Figur 4-17: Tilløpspunkt 2. Simulerte konsentrasjoner aminer og polymerer for girolje CT320 ved for nedbørhendelse 1. Referansedose for aminer i drikkevann er 1.05 mg/L.

Optigear Synthetic X320

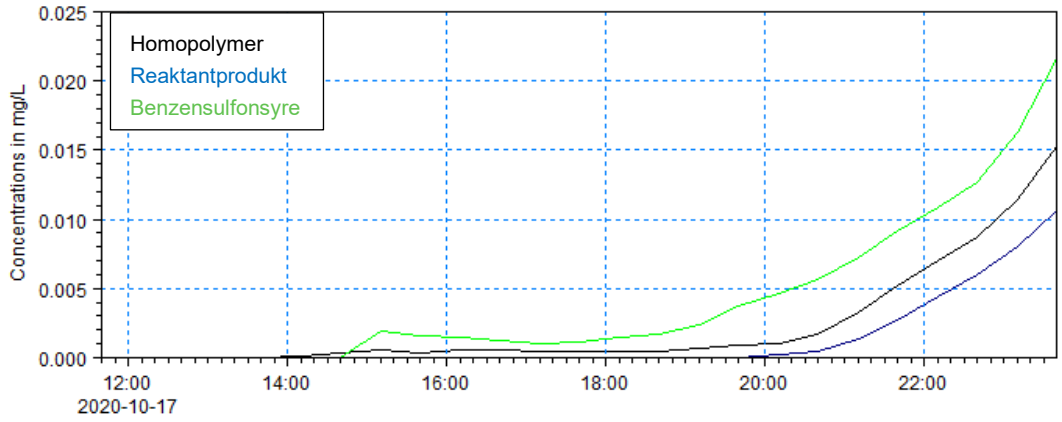
Tabell 4-3 viser massebalansen til giroljen som slippes ut fra turbinene ved nedbørhendelse 1. Resultatene viser at ca. 90% oljen fordamper, en svært liten andel løses opp og ingen av utslippene når Hagavatnet i løpet av hendelsen. Figur 4-19 og Figur 4-20 viser tidsforløpet av konsentrasjonene av hovedkomponenten (homopolymer), reaktantproduktet og benzensulfonsyren i giroljen ved tilløpspunkt 1 og 2 til Hagavatnet. Konsentrasjonene i punkt 2 rekker ikke å kulminere, hvilket forteller at hendelsen har for kort varighet. Maksimale konsentrasjoner av reaktantproduktet og benzensulfonsyre i løpet av hendelsen er på henholdsvis ca. 0.1 mg/L og 0.2 mg/L som er langt lavere enn referansedosene for drikkevann på 1.65 mg/L og 2.5 mg/L.

Tabell 4-4: Massebalanse girolje X320, nedbørhendelse 1

Parameter	Utslipp	Fordampet	Oppløst	Til Hagavatnet	Fanget oppstrøms
Masse (kg)	3840	3442	<0.9	0	397
Andel av utslipp	-	90%	<0.022%	0%	10%



Figur 4-18: Tilløpspunkt 1. Simulerte konsentrasjoner homopolymer (hovedkomponent), reaktantprodukt og benzensulfonsyre for girolje X320 ved for nedbørhendelse 1. Referansedoser for reaktantprodukt og benzensulfonsyre i drikkevann er 1.65 mg/L og 2.5 mg/L.



Figur 4-19: Tilløpspunkt 2. Simulerte konsentrasjoner homopolymer (hovedkomponent), reaktantprodukt og benzensulfonsyre for girolje X320 ved for nedbørhendelse 1. Referansedoser for reaktantprodukt og benzensulfonsyre i drikkevann er 1.65 mg/L og 2.5 mg/L.

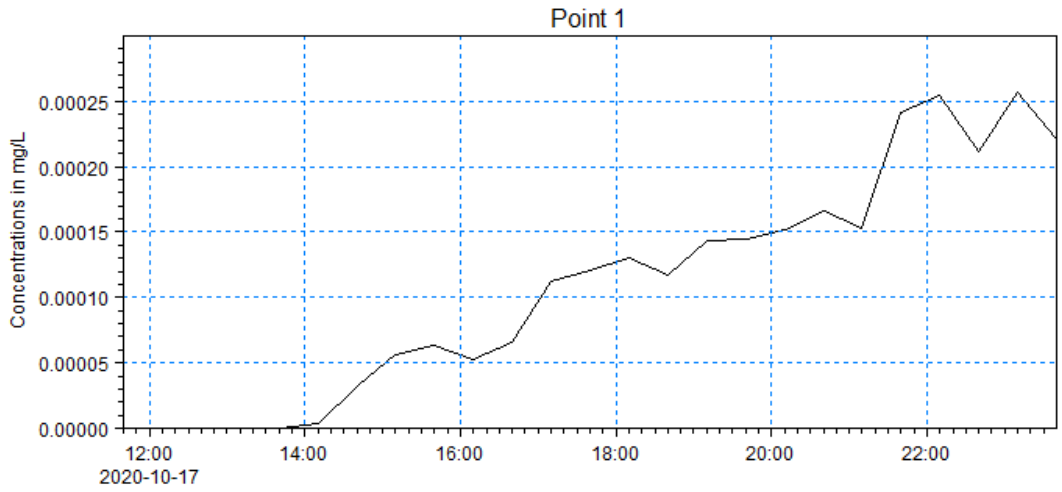
4.3.2.2 Hydraulikkolje

Turbinhodene inneholder ca. 1.5 m^3 hydraulikkolje hver. Det er forutsatt samtidig øyeblikkelig utslipp av all olje fra de fire utvalgte vindmøllene (T04, T25, T29 og T25) kl. 11.40.

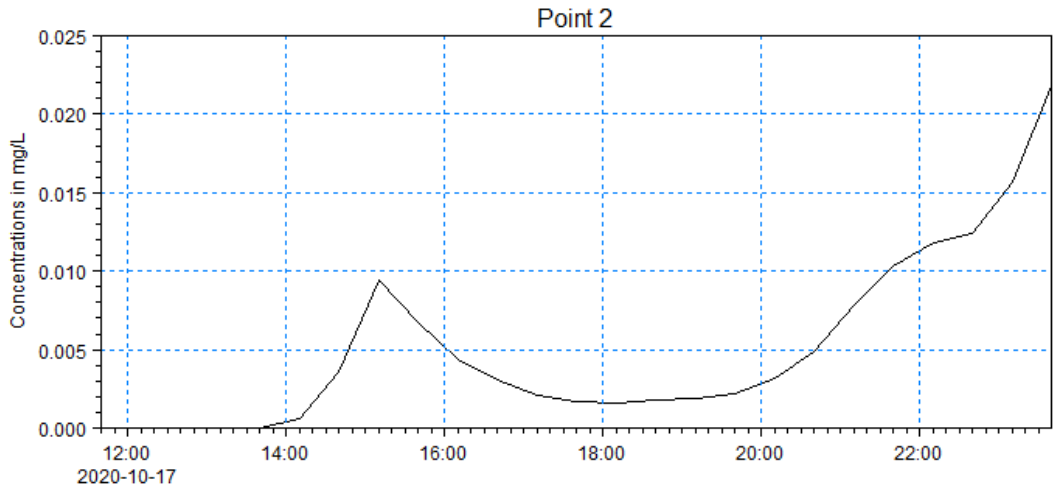
Tabell 4-5 viser massebalansen til hydraulikkoljen som slippes ut fra turbinene ved nedbørhendelse 1. Resultatene viser at halvparten oljen fordamper, en svært liten andel løses opp og resten når ikke Hagavatnet. Figur 4-21 og Figur 4-22 viser tidsforløpet av konsentrasjonene av hydrokarboner i hydraulikkoljen ved tilløpspunkt 1 og 2 til Hagavatnet. Konsentrasjonene i punkt 2 rekker ikke å kulminere, hvilket forteller at hendelsen har for kort varighet. Maksimale konsentrasjoner i løpet av hendelsen er ca. 0.025 mg/L som er langt lavere enn referansedosen på 6 mg/L.

Tabell 4-5: Massebalanse hydraulikkolje, nedbørhendelse 1

Parameter	Utslipp	Fordampet	Oppløst	Til Hagavatnet	Fanget oppstrøms
Masse (kg)	5280	2544	0.4	0	2735
Andel av utslipp	-	48%	<0.007%	0%	52%



Figur 4-20: Tilløpspunkt 1. Simulerte konsentrasjoner hydrokarboner for nedbørhendelse 1. Referansedose for hydrokarboner i drikkevann er 6 mg/L.



Figur 4-21: Tilløpspunkt 2. Simulerte konsentrasjoner hydrokarboner for nedbørhendelse 1. Referansedose for hydrokarboner i drikkevann er 6 mg/L.

4.3.3 Utslipp av oljer nedbørhendelse 2

Den første nedbørhendelsen hadde ikke lang nok varighet til å transportere oljer til Hagavatnet. Derfor er det gjennomført simulering av utslipp for nedbørhendelse 2 med utslipp av oljene på starten av hendelsen. Nedbørhendelse 2 har varighet på 14 døgn og avrenningen kulminerer to ganger i løpet av hendelsen. Det er forutsatt samtidig øyeblikkelig utslipp av all olje fra de fire utvalgte vindmøllene (T04, T25, T29 og T25).

4.3.3.1 Giroljer

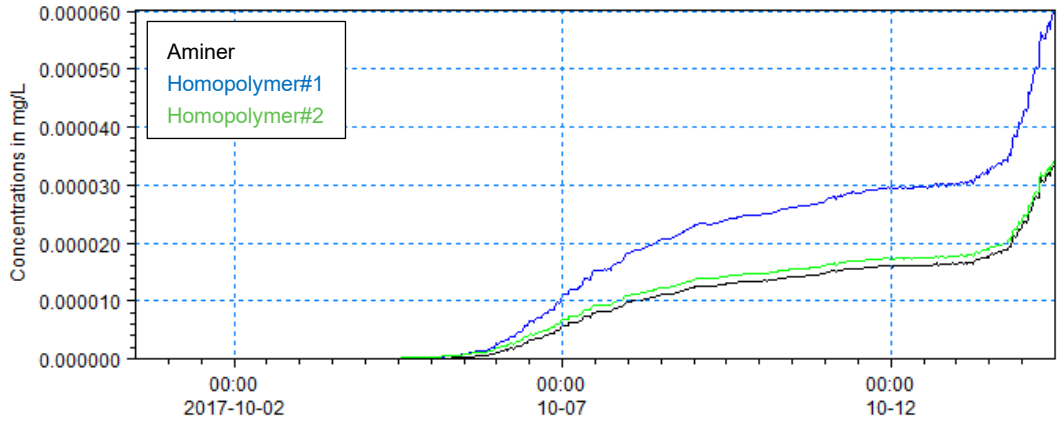
Turbinhodene inneholder ca. 1.2 m^3 girolje hver. To ulike typer giroljer er analysert.

Optigear Synthetic CT320

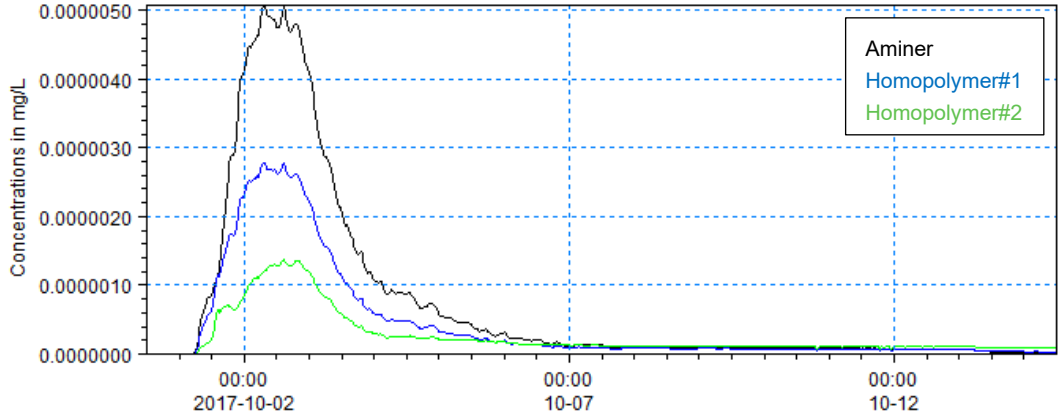
Tabell 4-6 viser massebalansen til giroljen for nedbørhendelse 2. Resultatene viser at tilnærmet all oljen fordamper, en svært liten andel løses opp og ingen av utslippene når Hagavatnet i løpet av hendelsen. Figur 4-23 og Figur 4-24 viser tidsforløpet av konsentrasjonene av aminer og de to ulike homopolymerene i giroljen ved tilløpspunkt 1, 2 og 3 til Hagavatnet. Maksimale konsentrasjoner av aminer i løpet av hendelsen er ca. 0.00003 mg/L som er langt lavere enn referansedosen for drikkevann på 1.05 mg/L.

Tabell 4-6: Massebalanse girolje CT320, nedbørhendelse 2

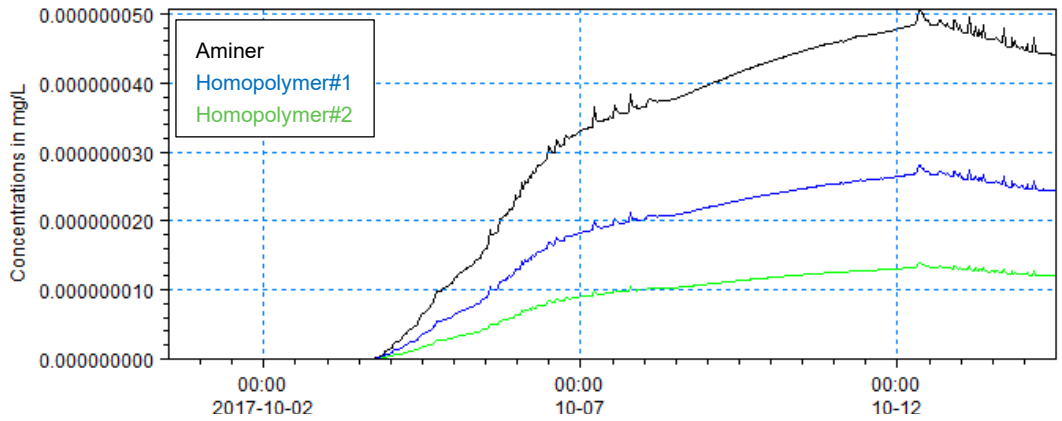
Parameter	Utslipp	Fordampet	Oppløst	Til Hagavatnet	Fanget oppstrøms
Masse (kg)	3840	3837	2	0	< 0.4
Andel av utslipp	-	99.9%	0.06%	0%	< 0.01%



Figur 4-22: Tilløpspunkt 1. Simulerte konsentrasjoner aminer og polymerer for girolje CT320 ved for nedbørhendelse 2. Referansedose for aminer i drikkevann er 1.05 mg/L.



Figur 4-23: Tilløpspunkt 2. Simulerte konsentrasjoner aminer og polymerer for girolje CT320 ved for nedbørhendelse 2. Referansedose for aminer i drikkevann er 1.05 mg/L.



Figur 4-24: Tilløpspunkt 3. Simulerte konsentrasjoner aminer og polymerer for girolje CT320 ved for nedbørhendelse 2. Referansedose for aminer i drikkevann er 1.05 mg/L.

Optigear Synthetic X320

Tabell 4-7 viser massebalansen til giroljen som blir sluppet ut ved nedbørhendelse 2. Ingen tidsserier er vist for giroljen siden resultatene er tilsvarende som for girolje CT320, konsentrasjonene i tilløpspunktene til Hagavatnet er langt under referansedosene. Resultatene viser at tilnærmet all olje fordamper, en svært liten andel løses opp og ingen av utslippene når Hagavatnet i løpet av hendelsen.

Tabell 4-7: Massebalanse girolje X320, nedbørhendelse 2

Parameter	Utslipp	Fordampet	Oppløst	Til Hagavatnet	Fanget oppstrøms
Masse (kg)	3840	3642	<1.5	62	134
Andel av utslipp	-	94.8%	<0.04%	1.6%	3.5%

4.3.3.2 Hydraulikkolje

Turbinhodene inneholder ca. 1.5 m^3 hydraulikkolje hver.

Tabell 4-8 viser massebalansen til hydraulikkoljen som slippes ut fra turbinene ved nedbørhendelse 3. Resultatene viser at ca. 87% av oljen enten fordamper eller fanges oppstrøms. Ingen tidsserier er vist for giroljen siden resultatene er tilsvarende som for giroljene, konsentrasjonene i tilløpspunktene til Hagavatnet er langt under referansedosene.

Tabell 4-8: Massebalanse hydraulikkolje, nedbørhendelse 2

Parameter	Utslipp	Fordampet	Oppløst	Til Hagavatnet	Fanget oppstrøms
Masse (kg)	5280	3148	< 8	703	1417
Andel av utslipp	-	60%	< 0.15%	13%	27%

5 Konklusjoner

DHI har utført modellsimuleringer for å vurdere konsenkvenser ved utslipp av glykol, gir- og hydraulikkoljer fra velt av vindturbiner planlagt i den nordre delen av nedbørfeltet til Hagavatnet. Hensikten med simuleringene er å analysere en verst tenkelig hendelse som en del av konsekvensutredningen for Moifjellet vindpark. Simuleringene er utført med en todimensjonal modell av den nordre delen av nedbørfeltet til Hagavatnet. Modellen integrerer nedbør-avrenningsprosesser, strømning i elver og innsjøer, vind, samt transport, fysisk-kjemiske og biologiske prosesser for nedbrytning av glykol og oljer.

Hendelsene som er simulert og analysert er konstruert med hensikt å føre til størst transport av utslippene til Hagavatnet. De kombinerer rekke konservative antagelser om de mest ugunstige forholdene som kan inntreffe mht. antall og hvilke turbiner som velter, hvor turbinhodene lander, tidspunkt for utslipp og hydrometeorologiske forhold. Til sammen utgjør antagelsene svært konservative, om ikke usannsynlige, hendelser. Resultater er presentert for tre de tilløpspunktene fra det nordre nedbørfeltet inn til Hagavatnet.

Glykolen og oljene som er analysert inneholder ulike stoffer og forbindelser som kan utgjøre helserisiko for mennesker ved oralt inntak. Ingen av dem er definert i Drikkevannsforskriften og man har derfor støttet seg på referansedoser funnet i internasjonale databaser. Resultatene fra simuleringene viser at konsentrasjonene av glykol med tilhørende biocid i tilløpspunktene til Hagavatnet overstiger referansedosene kun i noen få timer. Videre viser resultatene av simuleringene av gir- og hydraulikkoljene at mesteparten av oljene enten fordamper eller fanges oppstrøms uten at det når Hagavatnet. Mengdene gir- og hydraulikkolje som når Hagavatnet er derfor små, og fører til konsentrasjoner av reaktantprodukt, benzensulfonsyre, aminer og hydrokarboner som er langt lavere enn referansedosene. Merk at det er valgt å være konservativ ved omregning av referansedoser til konsentrasjoner i drikkevann. Benytter man WHOs anbefaling i stedet for dansk praksis ville konsentrasjonene vært dobbelt så høye.

Utslippene av glykol, gir- og hydraulikkolje som når Hagavatnet vil videre fortynnes, fordampe og brytes ned i magasinet. Drikkevannsinntaket er plassert i den søndre enden av Hagavatnet i flere kilometeres avstand fra punktene der utslippene drenerer til magasinet. Det vil ta lang tid for utslippene å transporteres til inntaket og innen de når inntaket vil mesteparten være fortynnet og nedbrutt til ubetydelige konsentrasjoner. Konklusjonen av simuleringene er at selv med svært konservative og usannsynlige antagelser, vil ikke utslipp fra et mulig velt av vindturbinene nord i nedbørfeltet til Hagavatnet utgjøre en risiko for vannkvaliteten ved drikkevannsinntaket.

6 Referanser

[1] R. P. Schwarzenbach, P. M. Gschwend og D. M. Imboden, Environmental Organic Chemistry, John Wiley & Sons, 1992.

[2] ECHA, «On-linne database on REACH registration dossiers of chemical substances. https://echa.europa.eu/da/information-on-chemicals,» 2024.

[3] NOAA, Adios Oil Database https://adios.orr.noaa.gov/oils, 2024.

[4] World Health Organization, «Guidelines for Drinking-water Quality. 4th edition,» 2011.

[5] R. McDermott, K. I. Quintyne, R. Kiernan, M. O. Mahony og I. Kelly, «Hydrocarbon Spills into Water Public Health Risk Assessment (PHRA). Approved by PHMEHG. https://www.hse.ie/eng/services/list/5/publichealth/publichealthdepts/env/hydrocarbon-phra.pdf,» 2019.

Fagrapport:

Kulturminner og kulturmiljø

REPORT

10252119-01-PLAN-RAP-002
Konsekvensutredning Moifjellet vindkraftverk - fagtema kulturmiljø

CLIENT
Statkraft AS

SUBJECT
Konsekvensutredning kulturmiljø

DATE / REVISION: 04.03.2025 / 01

DOCUMENT CODE: 10252119-01-PLAN-RAP-002



Multiconsult

Foto, illustrasjoner og figurer: Multiconsult om annet ikke er oppgitt.

This report has been prepared by Multiconsult on behalf of Multiconsult or its client. The client's rights to the report are regulated in the relevant assignment agreement. If the client provides access to the report to third parties in accordance with the assignment agreement, the third parties do not have other or more extensive rights than the rights derived from the client's rights. Any use of the report (or any part thereof) for other purposes, in other ways or by other persons or entities than those agreed or approved in writing by Multiconsult is prohibited, and Multiconsult accepts no liability for any such use. Parts of the report are protected by intellectual property rights and/or proprietary rights. Copying, distributing, amending, processing or other use of the report is not permitted without the prior written consent from Multiconsult or other holder of such rights.



REPORT

PROJECT	**KU Moifjellet vindkraftverk**	DOCUMENT CODE	10252119-02-PLAN-RAP-002
SUBJECT	Konsekvensutredning kulturmiljø	ACCESSIBILITY	Åpen
CLIENT	**Statkraft**	PROJECT MANAGER	Håvard Finanger
CONTACT	Andreas Stokke	PREPARED BY	Cornelis Horn Evensen
COORDINATES	Sone: Zone East: East North: North	RESPONSIBLE UNIT	10234054 Naturressurser TRL
GNR./BNR./SNR.	G / B / S / Municipality		

01	04.03.2025	Spesifisering i alternativsvurderingene	Cornelis Horn Evensen	Anette Oppistov Aune	Håvard Finanger
00	29.01.2025	Moifjellet vindkraftverk, fagutredning kulturmiljø	Cornelis Horn Evensen	Frans-Arne H. Stylegar	Håvard Finanger
REV	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED BY	APPROVED BY

Innholdsfortegnelse

0 Sammendrag 6
0.1 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag 6
0.2 Alternativer som utredes 6
0.2.1 Alternativ 0 6
0.2.2 Alternativ 1 6
0.3 Konsekvensutredning 7
0.4 Midlertidige virkninger 7
0.5 Usikkerhet 8
0.6 Skadebegrensende tiltak og overvåkningsordninger 8
1 Bakgrunn og utredningskrav 9
1.1 Bakgrunn for prosjektet 9
1.2 Prosjektmål 9
1.3 Planområdet 9
1.4 Utredningskrav 10
2 Metode 12
2.1 Definisjoner og avgrensning 12
2.1.1 Definisjon av kulturminner og kulturmiljø 12
2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema 12
2.2 Metodikk 12
2.2.1 Definere influensområde 13
2.2.2 Kunnskapsgrunnlag 13
2.2.3 Inndeling av delområder 13
2.2.4 Verdisetting av delområder 13
2.2.5 Vurdering av påvirkning for delområder 15
2.2.6 Vurdering av konsekvensgrad for delområder 17
2.2.7 Vurdering av konsekvens for alternativer 19
2.3 Besvarelse av planprogram 20
3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer 21
3.1 Føringer og planer for området 21
3.2 Nullalternativ 21
3.3 Alternativet som utredes / begrunnelse for tiltaket 22
3.4 Planområdet, arealinngrep og komponenter 23
3.5 Skadebegrensende tiltak i plan 24
3.6 Influensområdet 25
4 Kunnskapsgrunnlaget 26
4.1 Eksisterende kunnskap – oversikt 26
4.2 Befaring 26
4.3 Registreringer 27
4.3.1 Arkeologiske kulturmiljøer i utmark 27
4.3.2 Kirker og kirkegårder 27
4.3.3 Gårdsmiljøer og andre kulturmiljøer knyttet til landbruk 27
4.3.4 Kulturminner og kulturmiljøer knyttet til samferdsel 27
4.3.5 Nærings- og industriminner og kulturmiljøer 27
4.3.6 Maritime kulturmiljøer 27
4.3.7 Forsvars- og krigsminner 27
4.3.8 Kulturminner eller kulturmiljø knyttet til samfunnsfunksjoner 27
4.3.9 Samiske kulturminner eller kulturmiljøer 28
4.3.10 Steder det er knyttet tro eller tradisjon til 28
4.3.11 Bomiljøer 28
4.3.12 Grønnstrukturer og friluftsområder 28
4.3.13 Kulturmiljøer i byer og tettsteder 28
4.4 Kulturhistorisk utvikling 28
4.4.1 Steinalder (9500-1700 f.Kr.) 29
4.4.2 Bronsealder (1700-500 f.Kr.) 29
4.4.3 Jernalder (500 f.Kr – 1030 e.Kr.) 29
4.4.4 Middelalder (1030-1536) 30
4.4.5 Tidlig nytid og enevelde (1537-1814) 30
4.4.6 1800- tallet til nåtid 31
5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder 33

5.1 Inndeling i delområder 33
5.1.1 Potensiale for nye funn 34
5.2 Verdivurderte områder 34
5.2.1 Delområde KA1 Butjørnane-Oppsalandsvatnet 34
5.2.2 Delområde KA2 Mellomstrandsvatnet-Røyslandsvatnet 38
5.3 Verdikart 42
5.4 Midlertidige virkninger 43
6 Trinn 2: Konsekvens av alternativer 43
6.1 Sammenstilling av konsekvenser og rangering av alternativer 43
6.2 Ytterligere skadebegrensende tiltak 44
6.3 Vurdering av samlede virkninger 44
6.4 Usikkerhet 44
6.4.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen 44
6.4.2 Usikkerhet ved skadebegrensende tiltak 44
7 Data i databaser 44
8 Referanser 45

0 Sammendrag

0.1 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag

Kravene i NVE sitt fastsatte planprogram, som inkluderer hensyn tatt til kommunenes innspill, er søkt ivaretatt gjennom denne fagutredningen innenfor fagtemaet kulturmiljø. Se også kapittel 1 *Bakgrunn og utredningskrav*.

Kulturminnefaglig kompetanse er brukt i vår utredning av dette fagtemaet som del av samlet konsekvensutredningsarbeid. Befaring over flere dager er foretatt der kulturminnene har vært mulig å nå frem til (for eksempel til fots innen rimelig tid), se kapittel 4 *Kunnskapsgrunnlaget*. Metodikken som er benyttet er hentet fra Miljødirektoratets veileder i konsekvensutredningsarbeid M-1941, se også kapittel 2 *Metode*.

0.2 Alternativer som utredes

Ett hovedalternativ er beskrevet i saken (i tillegg til nullalternativet): Moifjellet vindkraftverk er meldt med et planområde på totalt 16,8 km^2, fordelt på 16,7 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,2 km^2 i Time kommune.

Eksempelutlegget som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter

- to alternativer til atkomstvei (Time og Bjerkreim), hver på ca. 2,5 km
- to alternative ca. 5 km lange traséer for nettilknytning

Det er for kulturarv beskrevet hvilke tilpasninger og tiltak som er gjort i planen for å unngå, begrense eller kompensere for negativ påvirkning, nærmere bestemt justering av internveier for bedre å kunne ivareta steingardene på fjellplatået (jf. tiltakshierarkiet).

0.2.1 Alternativ 0

I nullalternativet (referansealternativet) vil tiltaket Moifjellet vindkraftverk ikke gjennomføres. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

Det er såpass kort tid fra nå (2024) til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand.

0.2.2 Alternativ 1

Moifjellet vindkraftverk anslås å kunne romme inntil 38 vindturbiner i størrelsesorden 6-8 MW med en totalhøyde inntil 200 meter, total installert effekt omkring 285 MW og årlig produksjon omkring 850 GWh.

Alternativ Time (1): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nordvest for planområdet. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Total lengde vil bli ca. 2,1 km fram til internveinettet.

0.2.3 Alternativ 2

Som for alternativ 1 over, men i alternativ Bjerkreim (2) legges adkomstveien opp fra fv. 504 nord for planområdet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til Moi steinbrudd, like øst for Oslandsvatnet. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fram til internveinettet.

0.2.4 Underalternativer for nettilknytning

Nettilknytningen omsøkes i form av ei ny 132 kV kraftledning. Kraftledningen vil gå som luftledning fra en transformatorstasjon ved Svarteknut på Moifjellet og fram til Bjerkreim transformatorstasjon. Det er to alternativer som utredes:

• Alternativ 1 (vest): En trasé som går mot sørvest, vest for Nordresandfjell helt til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim vindkraftverk. Alternativet er 6 km lang. Alternativet er prioritert.

• Alternativ 2 (øst): En trasé som går mot sørvest, mellom Heimresandfjell og Nordresandfjell helt til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim transformatorstasjon. Alternativet er 5 km langt.

0.3 Konsekvensutredning

Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ. De har også noe større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet. 0-alternativet blir derfor å regne som best, nummer en, med utbyggingsalternativet som nummer to.

Tabell 0-1: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene.

Delområder	Alt. 0	Alt. 1-1	Alt. 1-2	Alt. 2-1	Alt. 2-2
Delområde KM1	0	-	-	-	-
Delområde KM2	0	-	-	-	-
Samlet vurdering	0	Noe negativ	Noe negativ	Noe negativ	Noe negativ
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Per definisjon ingen virkning.	Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ.	Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ.	Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ.	Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ.
Rangering	1	2	3	2	3
Begrunnelser for rangering	Per definisjon ingen virkning.	Begge delområder har noe større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet.	Begge delområder har noe større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet. I tillegg har alt. 1 for nettilknytning noe mer negativ konsekvens for KM1.	Begge delområder har noe større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet.	Begge delområder har noe større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet. I tillegg har alt. 1 for nettilknytning noe mer negativ konsekvens for KM1.

0.4 Midlertidige virkninger

Totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til ca. 680 dekar (ca. 4 % av planområdet), ca. 370 dekar (ca. 2,2 % av planområdet) vil være permanent opparbeidet areal i driftsfasen.

0.5 Usikkerhet

Det er i planleggingsarbeidet samlet inn data for hele området og gjort vurdering av registrerte data. Data og vurderingene har blitt kvalitetssikret. Selv om det foreligger en del tilgjengelig kunnskap, vil det likevel være usikkerhet knyttet til konsekvensutredningen. Usikkerhet knyttet til ikke-prissatte konsekvenser kan ikke tallfestes på samme måte som for prissatte konsekvenser. De viktigste årsakene til usikkerhet for kulturarv som ikke prissatte-konsekvenser, kan knyttes til hvorvidt alle verdiene i influensområdet er tilstrekkelig fanget opp (registrering), vurdert korrekt (verdivurdering) og om måten tiltaket påvirker verdiene (påvirkning) er tilstrekkelig fanget opp og vurdert.

Det er knyttet usikkerhet til om hvor vidt vedtatte reguleringsplaner blir gjennomført, og om arealbruken blir endret som reguleringsplanen viser. Det er knyttet usikkerhet til selve utformingen av arealene i reguleringsplan. Det er knyttet usikkerhet til funn av hittil ikke kjente automatisk freda kulturminner, noe som vil bli gjort i reguleringsplanfasen.

Det er også usikkerhet knyttet til lokalisering og utforming av selve tiltaket. Her gjelder det rigg- og anleggsområder, forming av sideterreng, tilpassing til omgivelsene. Utforming og arealinngrep er også usikkert og kan få andre konsekvenser enn vurdert i denne utredningen. Endelig omfang vil ha betydning for synligheten av tiltaket og for barrierevirkningen.

0.6 Skadebegrensende tiltak og overvåkningsordninger

Det er grep ved det foreslåtte tiltaket som en allerede i denne delen av utredningsarbeidet ser kan endres for å redusere påvirkningen og dermed konsekvensen for enkelte eller flere av kulturminnene. Dette handler om detaljutforming av atkomstveier relatert til de eksisterende steingjerdene i tiltaksområdene, se kapittel 3.5 Skadebegrensende tiltak i plan.

De lovpålagte §9 undersøkelsene etter kulturminneloven vil følge som normalt ved regulering / konsesjonsbehandling.

1 Bakgrunn og utredningskrav

1.1 Bakgrunn for prosjektet

Denne konsekvensutredningen skal gi felles underlag for Bjerkreim kommune og Time kommunes behandling av områderegulering for Moifjellet vindkraftverk med atkomstvei, og for NVEs behandling av konsesjonssøknad for Moifjellet vindkraftverk med atkomstvei og nettilknytning. Bjerkreim kommune fastsatte planprogram 14.05.2024 (for Time kommune ikke fastsatt) og NVE fastsatte utredningsprogram 26.07.2024.

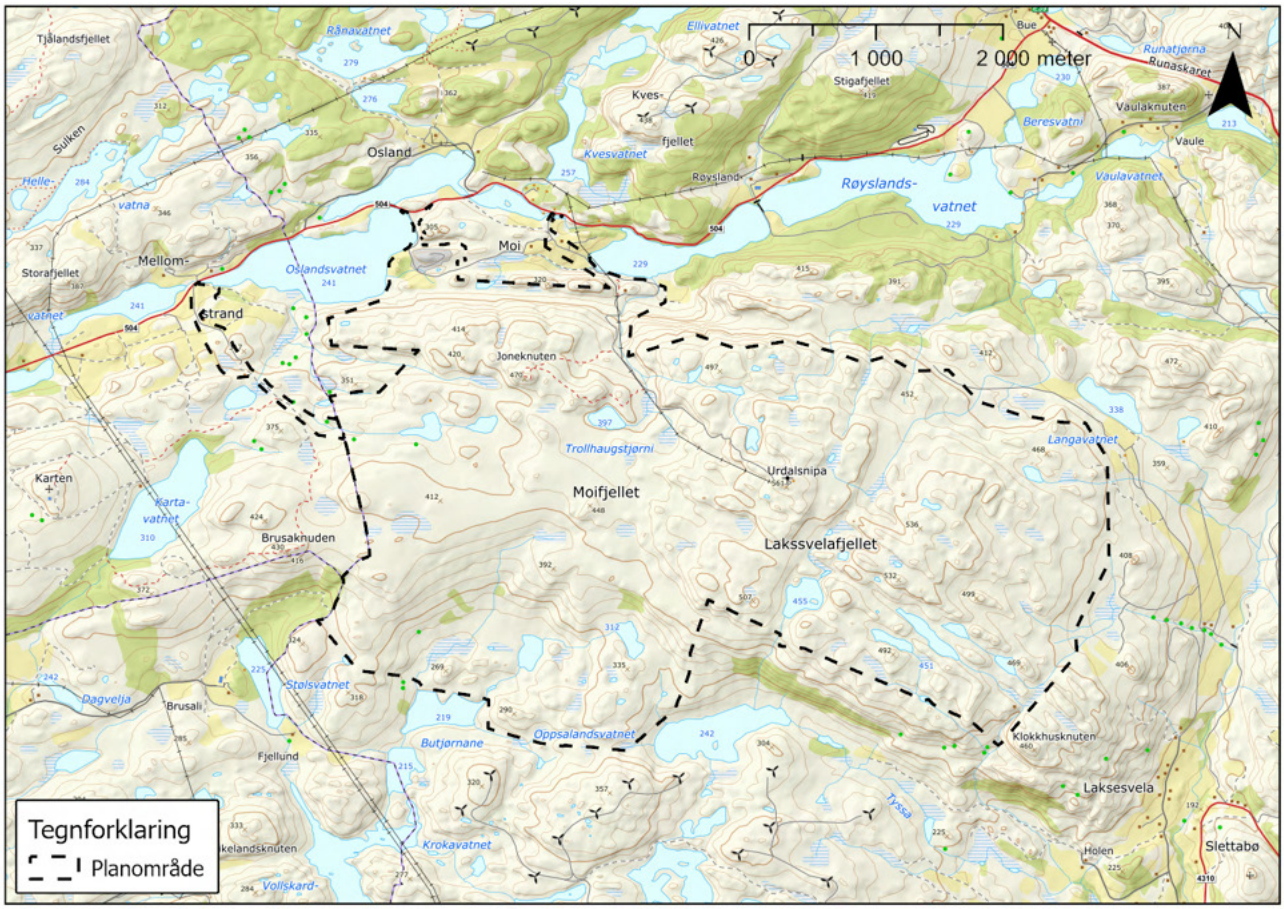
1.2 Prosjektmål

Prosjektets mål er å øke vindkraftbasert energiproduksjon i det aktuelle området.

1.3 Planområdet

Moifjellet vindkraftverk planlegges i Bjerkreim og Time kommuner i Rogaland fylke. Selve vindkraftverket med vindturbiner planlegges i Bjerkreim kommune, mens atkomstveien i hovedsak ligger i Time kommune. Nettilknytningen fra vindkraftverket til Bjerkreim transformatorstasjon ligger i Bjerkreim kommune. Lokalisering og det samlete planområdet framgår på kart i Figur 1-1.

Planområdets utstrekning er over fjellmassivet Moifjellet og Lakssvelafjellet i de to nevnte kommuner.



Figur 1-1: Kart over planområdet.

1.4 Utredningskrav

Konsekvenser utredes i henhold til planprogram som fastsettes av de berørte kommunene. I planprogrammet endelige utgave etter høringer er utredningskrav for fagtema kulturmiljø omtalt slik:

Utredningskrav	**4.10 Kulturminner og kulturmiljø** ***Tiltakshaver skal:*** • Beskrive og vise på kart kjente automatisk fredete, vedtaksfredete og nyere tids kulturminner og kulturmiljø i plan- og influensområdet og vise disse på kart. • Vurdere kulturminnenes og kulturmiljøenes verdi, og utarbeide et verdikart. • Vurdere potensial for funn av automatisk fredete kulturminner og vise dette på verdikartet. • Vurdere direkte, indirekte og visuelle virkninger av tiltaket for kulturminner og kulturmiljø. • Beskrive tiltak som kan redusere eventuelle negative virkninger i anleggs- og/eller driftsfasen • Redegjøre kort for datagrunnlag og metoder som er benyttet for å vurdere virkningene av tiltaket. Usikkerheten i vurderingene skal drøftes. Basert på dette skal behovet for for- og etterundersøkelser ut over de lovpålagte undersøkelsene vurderes. Dersom det vurderes som aktuelt med for- og etterundersøkelser, skal det beskrives hvordan de gjennomførte utredningene kan inngå i et forskningsdesign for slike undersøkelser. ***Metode:*** Utredningen skal gjennomføres i tråd med gjeldende veileder fra Riksantikvaren og Miljødirektoratet. Riksantikvarens veileder Konsekvensutredning av kommuneplanens arealdel for tema kulturminner og kulturmiljøer (2015), kan benyttes så langt den passer. Dersom det eksisterende kunnskapsgrunnlaget ikke er tilstrekkelig for å kunne vurdere virkninger av tiltaket, skal det innhentes ny kunnskap. I de tilfellene det innhentes ny kunnskap skal utredningen inneholde en fagkyndig vurdering som dokumenter metoder og funn. Data som samles inn i forbindelse med utredningsarbeidet skal legges inn i relevante offentlige databaser/registre. Omfang av feltarbeid og faglig kvalifikasjonskrav for utreder skal beskrives. Kulturmiljøforvaltningen skal kontaktes for vurdering av potensialet for funn av automatisk fredete kulturminner i plan- og influensområdet, informasjon om behov for befaringer og vurdering av om det mangler informasjon om viktige forhold. Dersom det eksisterer relevante LIDAR-data for plan- og influensområdet, skal disse benyttes i utredningen.

	Utredning for kulturminner og kulturmiljø skal ses i sammenheng med temautredning for landskap i vurderinger av tiltakets form/skala og visuelle nær- og fjernvirkninger, og ev. andre relevante temautredninger. Aktuelle visualiseringsstandpunkter kan være viktige kulturminner/kulturmiljø, jf. krav om visualisering i kapittel 4.15.

2 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) (1) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives metodikken i fagrapporten og fagkompetansen som ligger til grunn.

2.1 Definisjoner og avgrensning

2.1.1 Definisjon av kulturminner og kulturmiljø

Kulturminner og kulturmiljø er etter Miljødirektoratets veileder M-1941 (2) definert slik:

> *Kulturminner er alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø. Dette inkluderer lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Med kulturmiljøer menes områder hvor kulturminner inngår som del av en større helhet eller sammenheng.*

2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema

I en konsekvensutredning skal konsekvenser telles kun én gang. Innholdet i fagtema kulturmiljø ligger tett på andre fagtema som blir utredet i prosjektet, og beskrivelse av avgrensning mot disse fremgår i dette kapittelet. Avgrensningen er basert på retningslinjer for grensesetting i M-1941, og hva som er ansett som hensiktsmessig i å plassere under fagtema kulturmiljø etter dialog med fagutredere for andre fagtema.

Verdensarv

Ikke relevant tema i denne utredning.

Landskap

Kulturminner og kulturmiljøer er ofte tett knyttet sammen med landskapet. I fagutredningen for landskap vurderes sammenhengene i landskapet. Utvalgte kulturlandskap vurderes også under tema landskap. I landskapsutredningen vurderes det *romlige og visuelle* landskapet.

Kulturminner og kulturmiljøer som befinner seg i landskapet behandles i fagtema kulturmiljø. Kulturmiljø skiller seg fra landskap for eksempel gjennom skala, og har som regel en mindre utstrekning enn et landskap. I utredningen av kulturmiljø vurderes det *kulturhistoriske* landskapet.

Friluftsliv

Kulturminner som enkeltstående objekter og kulturminner i en større sammenheng som danner kulturmiljøer utredes under tema kulturmiljø. Historiske spor kan ha stor verdi som bruks- og opplevelsesområder for friluftslivet. Utredning for friluftsliv skal kun omtale og verdsette kulturminner eller kulturmiljø som en opplevelseskvalitet. De historiske verdiene hører hjemme under kulturmiljø.

2.2 Metodikk

Utredningen for tema kulturmiljø er utført etter metodikk beskrevet i M-1941, Miljødirektoratets tverrsektorielle veileder for konsekvensutredning på klima- og miljøtema (2). Utredninger av ikke-prissatte tema er etter håndbok M-1941 basert på en standardisert og systematisk prosedyre for å gjøre vurderinger, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive, forståelige og etterprøvbare.

En forkortet versjon av de viktigste trinnene i metoden er gjengitt under. En mer utfyllende beskrivelse er gitt i håndbok M-1941 (2).

Innledningsvis i fagrapporten er planforslaget/tiltaket, nullalternativet og alternativer som skal utredes presentert. Alternativene (inkludert nullalternativet) er gjennom utredningsprosessen sammenlignet og rangert med hensyn til hvilke virkninger de vil få for kulturmiljø. Prosedyren for dette starter med etablering av et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag og definering av influensområdet og delområder.

2.2.1 Definere influensområde

Influensområdet defineres etter M-1941 som «*det området der midlertidige eller permanente virkninger forventes å kunne opptre, og definerer avgrensningen av konsekvensutredningen*». Influensområdet inkluderer både plan-/tiltaksområdet og områder utenfor plan-/tiltaksområdet, og omfanget vil variere avhengig av den enkelte planen/tiltaket og fagtema. Avgrensning av influensområdet for fagtema kulturmiljø defineres i kap. 3.6.

2.2.2 Kunnskapsgrunnlag

Kilder til informasjon om friluftsliv og metodikk for innhenting av informasjon er beskrevet nærmere i 4.1.

2.2.3 Inndeling av delområder

Influensområdet er delt inn i delområder (kulturmiljøer). Avgrensning av kulturmiljøer baserer seg på:

- innhentet informasjon om type kulturmiljø, kulturhistoriske verdier og sammenhenger
- tiltakets karakter og antatt virkning på kulturmiljøene

Kriteriene for å avgrense et kulturmiljø varierer etter hva som kjennetegner kulturmiljøet. Det er anledning til å endre avgrensning for tidligere avgrensede verneverdige områder i denne sammenhengen, og det er anledning til å slå sammen kulturmiljøer.

Metoden for avgrensning av kulturmiljøer følger den trinnvise metodikken i M-1941:

1) Identifisere, beskrive og definere type kulturmiljø – en liste over vanlige typer av kulturmiljøer er gitt i veilederen
2) Velge og definere skala
3) Definere ett sett med kriterier for å avgrense
4) Visualisere og kartfeste avgrensningen

Alle fastsatte delområder har en egen beskrivelse. Kart og beskrivelse av kulturmiljøer tas videre med i verdivurdering av kulturmiljøene.

2.2.4 Verdisetting av delområder

Verdi for hvert delområde er vurdert innen de åtte verdikategoriene i M-1941 (tabell 2-1). Hvert kulturmiljø vurderes innenfor alle kategoriene i tabellen, og det er deretter fastsatt en endelig verdi for hvert kulturmiljø basert på en faglig, samlet vurdering. Alle delområder er fremstilt i verdikart med tilsvarende fargekoder.

Tabell 2-1: Verditabell for kulturmiljø iht. M-1941 (2).

Verdikategori	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Kulturminnet/ kulturmiljøet har betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder	Kulturminnet/ kulturmiljøet har svært begrenset betydning som kjelde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder. Andre kulturmiljøer vil kunne gi mer kunnskap om samme periode/tema.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har begrenset betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder, både i seg selv og sammenlignet med andre kulturmiljøer.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder, både i seg selv og sammenlignet med andre kulturmiljøer.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har stor betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder, både i seg selv og sammenlignet med andre kulturmiljøer. Kulturminnet/ kulturmiljøet vil kunne bidra med unik kunnskap om perioder eller tema som er dårlig dekket av skriftlige kilder.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har svært stor betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder, både i seg selv og sammenlignet med andre kulturmiljøer. Kulturminnet/ kulturmiljøet vil kunne bidra med omfattende og unik kunnskap om perioder eller tema som er dårlig dekket av skriftlige kilder.
Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til tro eller tradisjoner	Kulturminnet/ kulturmiljøet er i svært liten grad knyttet til tro eller tradisjoner.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er i noen grad knyttet til tro eller tradisjoner.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til tro eller tradisjoner.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er i stor grad knyttet til viktig tro eller tradisjoner.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er i svært stor grad knyttet til viktig tro eller tradisjoner.
Kulturminnet/ kulturmiljøet er av betydning for en eller flere etniske grupper (den samiske urbefolkningen, nasjonale minoriteter eller andre etniske grupper)	Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder få elementer, som også er av begrenset betydning for en eller flere etniske grupper.	Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder noen elementer som er av noe betydning for en eller flere etniske grupper.	Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder flere elementer som er karakteristiske og av betydning for en eller flere etniske grupper.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er helhetlig, karakteristisk, og av stor betydning for en eller flere etniske grupper.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er helhetlig, godt bevart, karakteristisk, og av særlig stor betydning for en eller flere etniske grupper.
Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med betydning for historien	Kulturminnet/ kulturmiljøet er i svært liten grad knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med betydning for historien.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er til en viss grad knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med noe betydning for historien.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med betydning for historien.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er klart knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med stor betydning for historien.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er klart knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med særlig stor betydning for historien på en lett lesbar måte.
Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer en eller flere faser eller virksomheter med betydning for historien/ utviklingen	Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer i svært liten grad en eller flere faser eller virksomheter med betydning for historien/ utviklingen.	Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer til en viss grad en eller flere faser eller virksomheter med betydning for historien/ utviklingen.	Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer en eller flere faser eller virksomheter med betydning for historien/ utviklingen.	Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer i stor grad en eller flere faser eller virksomheter med særlig betydning for historien/ utviklingen.	Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer i svært stor grad og på en tydelig måte en eller flere virksomheter med særlig betydning for historien/ utviklingen.

Verdikategori	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder og preges av verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med kunstnerisk verdi	Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder i svært liten grad verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med kunstnerisk verdi	Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder og preges av byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med kunstnerisk verdi av begrenset betydning.	Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder og preges av verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med kunstnerisk verdi.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er helhetlig, og preges i stor grad av særlig verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med stor kunstnerisk verdi.	Kulturminnet/ kulturmiljøet er helhetlig og velbevart, og preges i svært stor grad av særlig verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med særlig stor kunstnerisk verdi.
Kulturminnet/ kulturmiljøet har en klar, intern kulturhistorisk sammenheng, en klar byform eller bystruktur av historisk betydning og/eller viser en klar sammenheng mellom natur og kultur	Kulturminnet/ kulturmiljøet har ingen intern kulturhistorisk sammenheng eller sammenheng mellom natur/kultur.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har til en viss grad en intern kulturhistorisk sammenheng eller sammenheng mellom natur/kultur.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har en klar, intern kulturhistorisk sammenheng og/eller viser en klar sammenheng mellom natur/kultur.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har i stor grad en klar, intern kulturhistorisk sammenheng som er lesbar og godt bevart, og/eller viser i stor grad en klar sammenheng mellom natur/kultur.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har i svært stor grad en klar, intern kulturhistorisk sammenheng som er lesbar og godt bevart, og/eller viser i svært stor grad en klar sammenheng mellom natur/kultur.
Kulturminnet/ kulturmiljøet har en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling	Kulturminnet/ kulturmiljøet har i svært liten grad en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har i en viss grad en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har i stor grad en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling.	Kulturminnet/ kulturmiljøet har i svært stor grad en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling.

2.2.5 Vurdering av påvirkning for delområder

Påvirkning for hvert delområde er vurdert innen de fem registreringskategoriene, og er gradert etter en femdelt skala fra *forbedret* til *sterkt forringet* (tabell 2-2).

Påvirkning etter M-1941 omfatter:

- Direkte inngrep eller arealbeslag
- Nærvirkninger – fysiske og visuelle
- Visuell fjernvirkning
- Tiltakets utforming

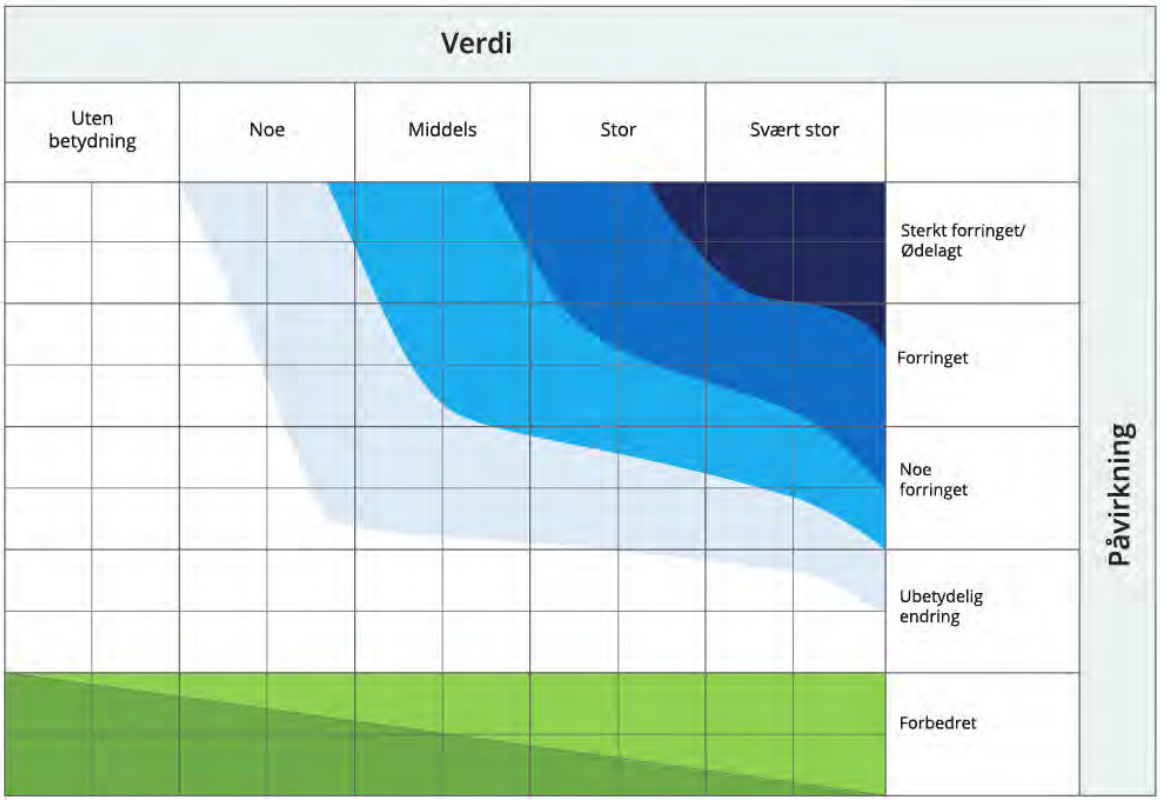
Tabell 2-2: Påvirkningstabell for kulturmiljø iht. M-1941. Tabellen viser kriterier for å vurdere påvirkning på kulturmiljøene. For hver påvirkningsgrad er det tilstrekkelig at ett kulepunkt oppfylles (2).

Planen eller tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Direkte inngrep/ arealbeslag	Bedrer tilstanden vesentlig ved at eksisterende negative inngrep tilbakeføres. Bidrar til at det blir mulig å restaurere kulturmiljøet eller kulturminner.	Ingen direkte inngrep/ arealbeslag.	Berører en mindre viktig del av kulturmiljøet med direkte inngrep/ arealbeslag, tap av mindre viktige enkeltkultur-minner.	Deler av kulturmiljøet går tapt gjennom direkte inngrep/ arealbeslag. Viktige enkelt-kulturminner går tapt. Videre bruk av kulturmiljøet vanskeliggjøres.	Ødelegger hele eller størstedelen av kulturmiljøet gjennom direkte inngrep/ arealbeslag. Ødelegger den mest verdifulle delen av miljøet. Ødelegger videre bruk av kulturmiljøet. Svært viktige enkeltkultur-minner går tapt.
Nærvirkninger (fysiske og visuelle)	Bedrer den visuelle kontakten innad i kulturmiljøet. Fjerner barrierer. Bedrer innsyn/utsyn fra nærområdet til/fra kulturmiljøet. Bidrar til reduksjon i støy og/eller støv. Reduserer faren for flom, fukt i kulturmiljøet eller erosjon.	Ingen eller ubetydelig visuell nærvirkning eller andre nærvirkninger.	Endrer i noen grad den visuelle kontakten mellom viktige kultur-minner innad i kulturmiljøet, bryter i noen grad opp kulturmiljøet. Innsynet til kulturmiljøet reduseres noe fra viktige stand-punkter. Kulturmiljøet vil i noen grad påvirkes av støy og/eller støv. Bidrar til noe redusert naturlig drenering som vil påvirke kulturmiljøet negativt ved nedbør. Bidrar til noe fuktigere forhold og seinere opptørking innenfor kulturmiljøet. Bidrar til noe økt eller endret erosjon som vil påvirke kulturmiljøet negativt. Klimaendringene vil kunne forsterke disse forholdene.	Endrer den visuelle kontakten mellom viktige kulturminner innad i kultur-miljøet, bryter opp kulturmiljøet og skaper barrierer. Innsynet til kulturmiljøet reduseres vesentlig fra viktige standpunkter. Kulturmiljøet vil påvirkes av støy og/eller støv. Bidrar til redusert naturlig drenering som vil påvirke kulturmiljøet negativt ved nedbør. Bidrar til fuktigere forhold og seinere opptørking innenfor kulturmiljøet. Bidrar til økt eller endret erosjon som vil gi fare for skade eller påvirke kulturmiljøet negativt. Klimaendringene vil kunne forsterke disse forholdene.	Blokkerer eller endrer sterkt den visuelle kontakten mellom viktige kulturminner innad i kultur-miljøet, bryter i stor grad opp kulturmiljøet og skaper barrierer. Innsynet til kulturmiljøet blokkeres fra viktige standpunkter. Kulturmiljøet vil i stor grad påvirkes av støy og/eller støv. Bidrar til svært redusert naturlig drenering som vil påvirke kulturmiljøet sterkt negativt ved nedbør. Bidrar til svært mye fuktigere forhold og seinere opptørking innenfor kulturmiljøet. Bidrar til svært økt eller endret erosjon som vil skade eller påvirke kulturmiljøet sterkt negativt. Klimaendringene vil kunne forsterke disse forholdene.

Planen eller tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Visuell fjernvirkning	Utsynet fra kulturmiljøet bedres/ gjenopprettes fra kulturhistorisk viktige utsynspunkter i kulturmiljøet. Innsynet til kulturmiljøet bedres/ gjenopprettes. Enkeltkultur-minner som er laget for å være svært synlige får bedret utsyn/ innsyn. Kulturhistorisk viktige sammen-henger styrkes.	Ingen eller ubetydelig visuell fjernvirkning.	Utsynet fra kultur-miljøet blir noe endret fra kultur-historisk viktige utsynspunkter i kulturmiljøet. Innsynet til kulturmiljøet vanskeliggjøres i noen grad. Enkeltkultur-minner som er laget for å være svært synlige får noe redusert eller endret utsyn/ innsyn. Kulturhistorisk viktige sammen-henger svekkes i noen grad.	Utsynet fra kultur-miljøet blir sterkt endret fra kultur-historisk viktige utsynspunkter i kulturmiljøet. Innsynet til kulturmiljøet vanskeliggjøres. Enkeltkultur-minner som er laget for å være svært synlige får sterkt endret eller redusert utsyn/ innsyn. Kulturhistorisk viktige sammen-henger svekkes.	Utsynet fra kultur-miljøet blir blokkert eller sterkt endret fra kulturhistorisk viktige utsynspunkter i kulturmiljøet. Innsynet til kulturmiljøet blokkeres. Enkeltkultur-minner som er laget for å være svært synlige får sterkt endret utsyn/innsyn. Kulturhistorisk viktige sammen-henger svekkes vesentlig.
Tiltakets utforming	Tiltaket framstår som en særlig god konstruktiv helhet, har god volum-oppbygging, og særlig god sammenheng med omgivelsene.	Tiltaket framstår som en konstruktiv helhet med god volum-oppbygging og god sammenheng med omgivelsene.	Tiltaket framstår i noen grad som en konstruktiv helhet, har noe dominerende volumoppbygging og noe dårlig sammenheng med omgivelsene.	Tiltaket framstår i liten grad som en konstruktiv helhet, har dominerende volumoppbygging og dårlig sammenheng med omgivelsene.	Tiltaket framstår helt uten konstruktiv helhet, har svært dominerende volumoppbygging og svært dårlig sammenheng med omgivelsene.

2.2.6 Vurdering av konsekvensgrad for delområder

Konsekvensgrad for delområdene fremkommer ved å sammenstille verdivurderingen med vurderingen av tiltakets påvirkning i en konsekvensvifte (tabell 2-3). Konsekvensen for hvert delområde er gradert fra *stor/svært stor positiv konsekvens* (+++/++++) til *svært stor negativ konsekvens* (----) (tabell 2-4). Konsekvensgrad for delområdene tas med videre i vurdering av konsekvens av alternativer.



Tabell 2-3: Konsekvensvifte iht. M-1941 (2)

Tabell 2-4: Skala og veiledning for konsekvenssetting i delområder iht. M-1941 (2).

Skala	Forklaring
Svært stor konsekvens **----**	Den mest alvorlige konsekvensgraden som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
Stor konsekvens **---**	Alvorlig konsekvensgrad for delområdet.
Middels konsekvens **--**	Middels konsekvensgrad for delområdet.
Noe konsekvens **-**	Noe konsekvensgrad for delområdet.
Ubetydelig konsekvens **0**	Ingen eller ubetydelig konsekvensgrad for delområdet.
Noe/betydelig positiv konsekvens **+/++**	Forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
Stor/svært stor positiv konsekvens **+++/++++**	Stor forbedring (+++) eller svært stor forbedring (++++). Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.

2.2.7 Vurdering av konsekvens for alternativer

Vurdering av **konsekvens av alternativer** og **rangering av alternativer** utgjør trinn 2 av konsekvensutredningen (jamfør kap.2). Samlet konsekvens av hvert alternativ er bestemt gjennom en sammenstilling av konsekvensgrad for delområdene.

Konsekvensen av hvert alternativ er gradert fra *stose r positiv konsekvens* til *kritisk negativ konsekvens* etter kriteriene i M-1941 (tabell 2-5). Høye negative konsekvensgrader vil bety at planen/tiltaket kan være i konflikt med nasjonale og vesentlige regionale interesser for klima- og miljø, og kan være grunnlag for innsigelse (3).

Etter en samlet vurdering av alternativene, er alternativene rangert fra best (1) til verst med hensyn til hva som gir minst negative konsekvenser, ev. størst positive konsekvenser for friluftslivet. Det er anledning til å rangere flere alternativer likt, dersom de er gitt lik konsekvens. Samlet vurdering og rangering av alternativer er begrunnet.

I fagrapporten er det også gjort greie for: indirekte virkninger av planen/tiltaket, usikkerhet i konsekvensutredningen, midlertidige virkninger og vurderinger av skadebegrensende tiltak. Skadebegrensende tiltak som er sikret gjennom plankart og bestemmelser i plan eller som er innarbeidet i det omsøkte tiltaket presenteres i tiltaksbeskrivelsen (kap.3.5), og er inkluderte i vurdering av konsekvensgrad. Andre skadebegrensende tiltak presenteres avslutningsvis i rapporten (kap.6.2).

Tabell 2-5: Kriterier for vurdering av samlet konsekvens for kulturmiljø (2).

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
Kritisk negativ konsekvens	Tiltaket medfører kritisk skade på kulturmiljøet innenfor influensområdet. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus).
Svært stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig kulturmiljø. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus). • Flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus)
Stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører stor konsekvens for kulturmiljøet innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad middels (2 minus) • Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus) • Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig
Middels negativ konsekvens	Tiltaket medfører middels konsekvens for kulturmiljøet innenfor influensområdet • Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus). • Flere delområder har konsekvensgrad middels (2 minus) • Ett delområde kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus) • Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad.
Noe negativ konsekvens	Tiltaket medfører noe konsekvens for kulturmiljøet innenfor influensområdet. Lite konflikt med kulturmiljø innenfor influensområdet. • Delområder har lave konsekvensgrader • Overvekt av konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0). • Maks ett delområde kan ha konsekvensgrad middels (2 minus) • Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
Ubetydelig konsekvens	Tiltaket vil ikke medføre vesentlige endringer for kulturmiljøet i 0-alternativet. • Overvekt av ubetydelig konsekvens (0) • Ett delområder kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) • Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller middels (2 minus) konsekvensgrad.
Positiv konsekvens	Benyttes i områder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får noe eller middels verdiøkning som følge av tiltaket. Tiltaket/alternativet er en forbedring for kulturmiljøet i forhold til 0-alternativet. • Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss) • Kan kun inneholde delområder med noe negativ konsekvensgrad • Delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Benyttes i områder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Stor forbedring for kulturmiljøet i forhold til 0-alternativet. • Overvekt av delområder med svært stor miljøforbedring (4 pluss). • Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad. • Kan kun inneholde delområder med lav negativ konsekvensgrad, delområder med negative konsekvensgrad oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.

2.3 Besvarelse av planprogram

Fylkeskommunen bekreftet i sitt brev av 28.02.2024 at de foretok kulturhistoriske registreringer i området 27.02.2024. De viser samtidig til tidligere befaringer og merknader i saken. Befaring i området og influenssonen utført av utreder fagressurs kulturarv (Multiconsult) ble foretatt 25.-26 juni 2024.

3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer

Moifjellet med Lakssvelafjellet og Brusaknuden ligger inn mot møtepunktet mellom Bjerkreim kommune i øst, Time kommune i nordvest og Hå kommune i sørvest. Området inngår i Høg-Jæren, de høyereliggende (over ca. 120 moh.) heiområdene med mye nakent fjell og sparsomt morenedekke like øst for det flate Låg-Jæren, Norges største lavslette med mektig morenedekke og intensiv landbruksdrift.

Planområdet og landskapet rundt er preget av relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet, og en 300 kV sentralnettslinje vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med 7 vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner, i vest Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner.

Moifjellet er høyere enn det nærmeste omlandet, særlig mot Låg-Jæren i vest og sør, og man må ca. 15 km mot øst og nord før fjellene blir enda høyere. Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa, sentralt og høyeste punkt (561 moh.) i planområdet, er synlig fra et stort omland. Fjellet er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest, mest markert i øst, med et titalls mindre vatn spredd utover. Sørvestre del av planområdet inkluderer et lavereliggende areal omkring 300 moh. mellom Moifjellet og Bjerkreim vindpark søndre klynge. Med unntak av vei og kraftledning til senderen på Urdalsnipa er det lite inngrep i høyereliggende deler av planområdet. Avstander til vei gjør at det er et gjenværende INON-område sone 2 (1-3 km fra tyngre inngrep) på 3,65 km2 sør for Urdalsnipa, hovedsakelig mot sørvest.

3.1 Føringer og planer for området

Planområdet og mye av omlandet er i hovedsak utlagt til LNFR i gjeldende planer. Det er reguleringsplan for et steinbrudd i drift («Moi brudd og massetak») nord i planområdet i Bjerkreim kommune og for et avsluttet grustak («Masseuttak ved Oslandsvatnet») nord i planområdet i Time kommune. I Time kommune har arealdelen satt av et større areal for masseuttak ved Oslandsvatnet enn det som per i dag er regulert. Planområdet for Moifjellet vindkraftverk berører også reguleringsplan for Fv504, som atkomstveien skal starte fra. Det er hensynssoner i plan for drikkevannskilden Hagavatnet med nedbørfelt som berører sørvestre del av planområdet. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet.

3.2 Nullalternativ

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert og er her satt til 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført.

Moifjellet med Lakssvelafjellet og Brusaknuden ligger inn mot møtepunktet mellom Bjerkreim kommune i øst, Time kommune i nordvest og Hå kommune i sørvest. Området inngår i Høg-Jæren, de høyereliggende (over ca. 120 moh.) heiområdene med mye nakent fjell og sparsomt morenedekke like øst for det flate Låg-Jæren, Norges største lavslette med mektig morenedekke og intensiv landbruksdrift. Planområdet og landskapet rundt er preget av relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet, og en 300 kV sentralnettslinje vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med 7 vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner, i vest Høg-Jæren vindkraftverk med

32 vindturbiner. Moifjellet er høyere enn det nærmeste omlandet, særlig mot Låg-Jæren i vest og sør, og man må ca. 15 km mot øst og nord før fjellene blir enda høyere. Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa, sentralt og høyeste punkt (561 moh.) i planområdet, er synlig fra et stort omland. Fjellet er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest, mest markert i øst, med et titalls mindre vatn spredd utover. Sørvestre del av planområdet inkluderer et lavereliggende areal omkring 300 moh. mellom Moifjellet og Bjerkreim vindpark søndre klynge. Med unntak av vei og kraftledning til senderen på Urdalsnipa er det lite inngrep i høyereliggende deler av planområdet. Avstander til vei gjør at det er et gjenværende INON-område sone 2 (1-3 km fra tyngre inngrep) på 3,65 km2 sør for Urdalsnipa, hovedsakelig mot sørvest.

Planområdet og mye av omlandet er i hovedsak utlagt til LNFR i gjeldende planer. Det er reguleringsplan for et steinbrudd i drift («Moi brudd og massetak») nord i planområdet i Bjerkreim kommune som atkomstvei alternative Bjerkreim går igjennom, og det er reguleringsplan for et avsluttet grustak («Masseuttak ved Oslandsvatnet») nord i planområdet i Time kommune. I Time kommune har arealdelen satt av et større areal for masseuttak ved Oslandsvatnet enn det som per i dag er regulert. Planområdet for Moifjellet vindkraftverk berører også reguleringsplan for Fv504, som atkomstvei alternativ Time starter fra. Det er hensynssoner i plan for drikkevannskilden Hagavatnet med nedbørfelt som berører sørvestre del av planområdet. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

Det er såpass kort tid fra nå (2024) til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand.

3.3 Alternativene som utredes og begrunnelse for tiltaket

NVE forventer i sin langsiktige kraftmarkedsanalyse (NVE 2023) et økt kraftforbruk i Norge fram mot 2040 på 191 TWh eller ca. 40 %. Det økte forbruket forventes dekt gjennom utbygging av store mengder solkraft, landvind og havvind i Norge og i Europa.

I juni 2005 ble det meldt oppstart for et «Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk» med et planområde på 11,9 km^2. NVE ga konsesjon i desember 2009, i en felles behandling av sju vindkraftsøknader i samme region. Av de øvrige fikk tre konsesjon og tre fikk avslag. For Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk reduserte NVE planområdet og maksimal installert effekt ift. konsesjonssøknaden, og ga vilkår om bl.a. for- og etterundersøkelser for hubro og trekkende rovfugl. Det var omsøkt inntil 180 MW for 57 turbiner, NVE reduserte til 150 MW, tilsvarende 47-48 turbiner.

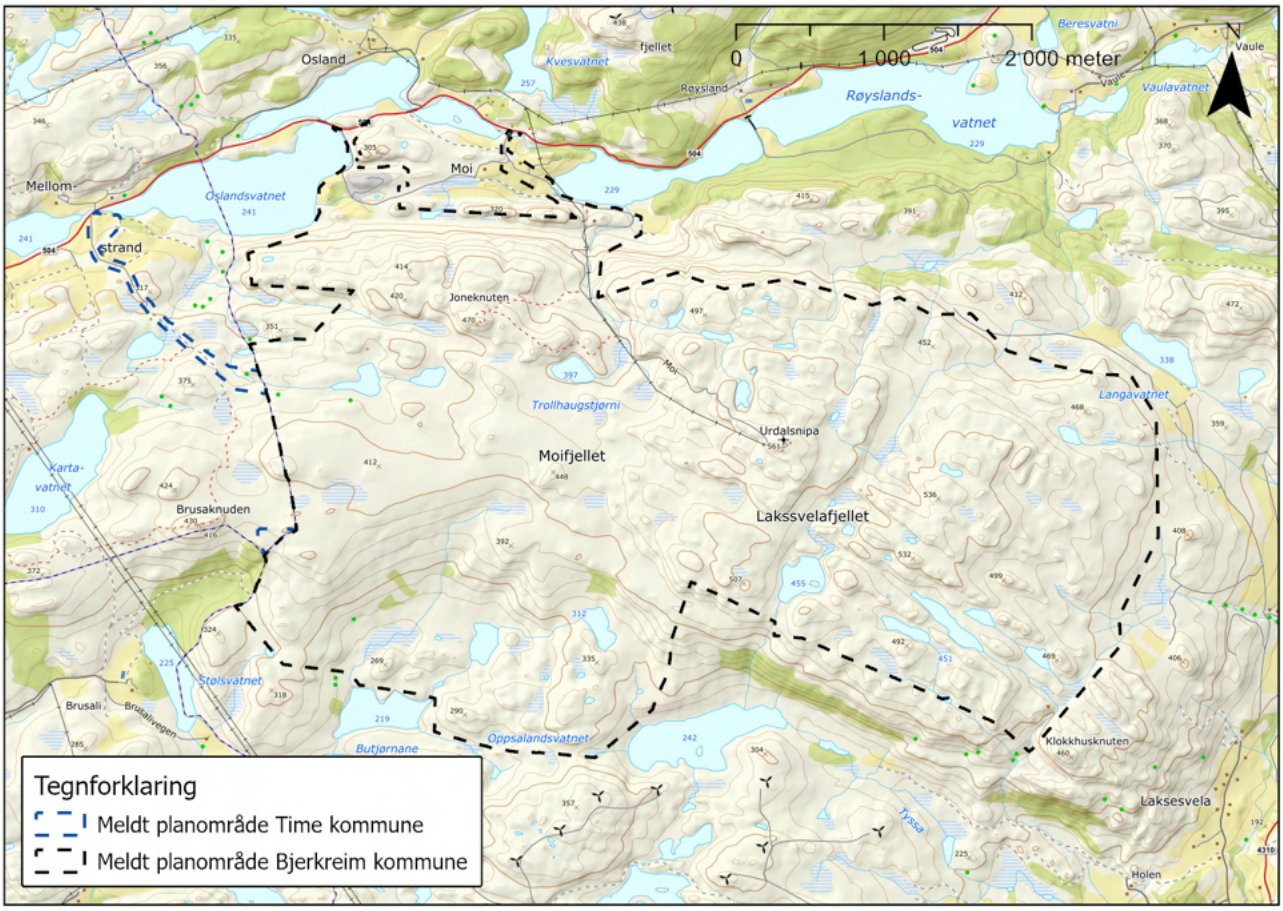
NVEs konsesjonsvedtak ble påklaget for alle de sju vindkraftverkene. I juli 2012, etter klagebehandling, valgte Olje- og energidepartementet OED å ikke gi konsesjon til Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk.

Statkraft er Europas største leverandør av fornybar energi gjennom vannkraft, vindkraft og solkraft, og har en ambisjon om å bidra til en mer bærekraftig framtid ved å levere fornybar energi. Statkraft mener at et Moifjellet vindkraftverk vil ha store fordeler ut ifra en teknisk-økonomisk vurdering, og kan gi et samfunnsmessig viktig bidrag til å dekke opp noe av behovet for mer fornybar kraft i Norge og Europa. Samtidig vil flere av innvendingene mot prosjektet som førte til avslag i 2012 fortsatt gjelde. Statkraft har på grunnlag av ny kunnskap siden 2012, og en ny konsekvensutredning, forsøkt å finne en oppdatert utbyggingsløsning der fordelene klart overstiger ulempene, slik at planmyndigheten stadfester en områderegulering og konsesjonsmyndigheten innvilger konsesjon.

En positiv holdning fra kommune og grunneiere står sentralt når Statkraft nå velger å søke på nytt om et vindkraftverk på Moifjellet.

3.4 Planområdet, arealinngrep og komponenter

Moifjellet vindkraftverk er meldt med et planområde på totalt 16,8 km^2, fordelt på 16,7 km^2 i Bjerkreim kommune og knapt 0,2 km^2 i Time kommune, Rogaland fylke. Lokasjonen er valgt på bakgrunn av gode vindforhold, moderat terrengkompleksitet, relativt korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt en positiv holdning fra berørte kommuner og grunneiere. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.



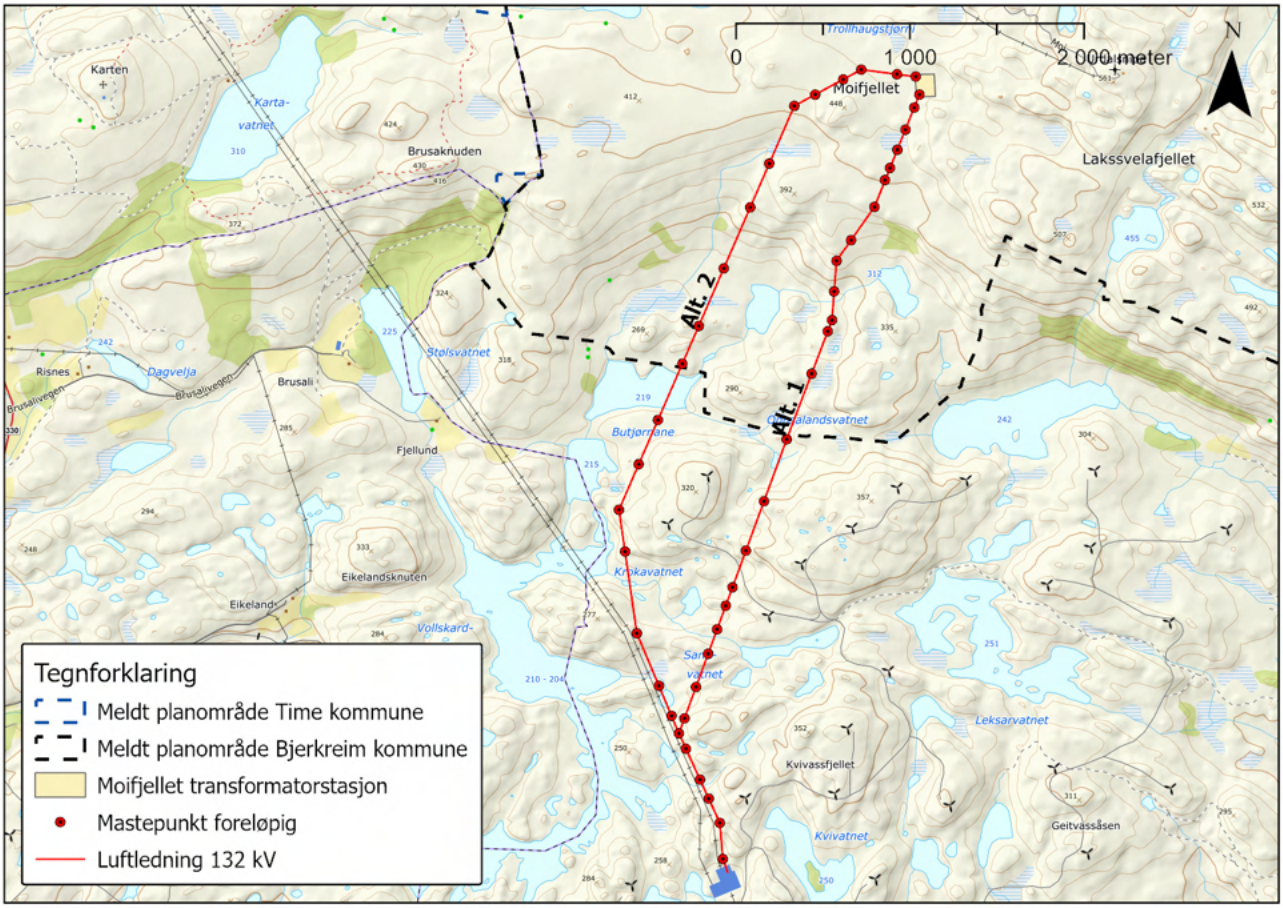
Figur 2. Planområde Moifjellet vindkraftverk.

Eksempelutlegget som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter

- to alternativer til atkomstvei (Time og Bjerkreim), hver på ca. 2,5 km
- internveier ca. 33 km
- 38 vindturbiner 200 m totalhøyde med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- jordkabler i internveier fra vindturbiner til ny Moifjellet transformatorstasjon
- sentral transformatorstasjon og driftsbygg på felles tomt på Moifjellet
- to alternative ca. 5 km lange traséer for nettilknytning i luftledning fra ny Moifjellet transformatorstasjon til eksisterende Bjerkreim transformatorstasjon, som må utvides med en ny transformator
- masseuttak/steinbrudd for veier og plasser

- midlertidige arealer for rigg og mellomlagring

Totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til ca. 680 dekar (ca. 4 % av planområdet), ca. 370 dekar (ca. 2,2 % av planområdet) vil være permanent opparbeidet areal i driftsfasen.



Figur 3. Alternativer for 132 kV kraftledning til Bjerkreim transformatorstasjon i sør. Alternativ 1 er prioritert.

3.5 Skadebegrensende tiltak i plan

Forskrift om konsekvensutredninger setter krav til hvordan forebygge skadevirkninger av et tiltak. Jamfør § 23 skal konsekvensutredningen «beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompenseres for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen». Det er en forutsetning at de skadebegrensende tiltakene som presenteres er *relevante* og *realistiske* jf. § 19. Tiltakshierarkiet (tabell 3-1) skal ligge til grunn ved vurdering av skadebegrensende tiltak.

Tiltaket har for kulturminner i dette tilfellet overveiende visuelle konsekvenser. I tillegg kommer konsekvenser for ikke vernede kulturminner, som den store forekomsten av steinstrenger i tiltaks- og influensområder.

I dette prosjektet er det lagt opp til følgende skadebegrensende tiltak:

- Utformingen av veier opp til turbinene er gjort på en mest mulig skånsom måte, slik at færrest mulige steinstrenger vil berøres.
- I de tilfeller dette likevel er påkrevet, har en søkt å penetrere steinstrengene på tvers for å unngå fjerning av lengre strekninger av steinstrenger.

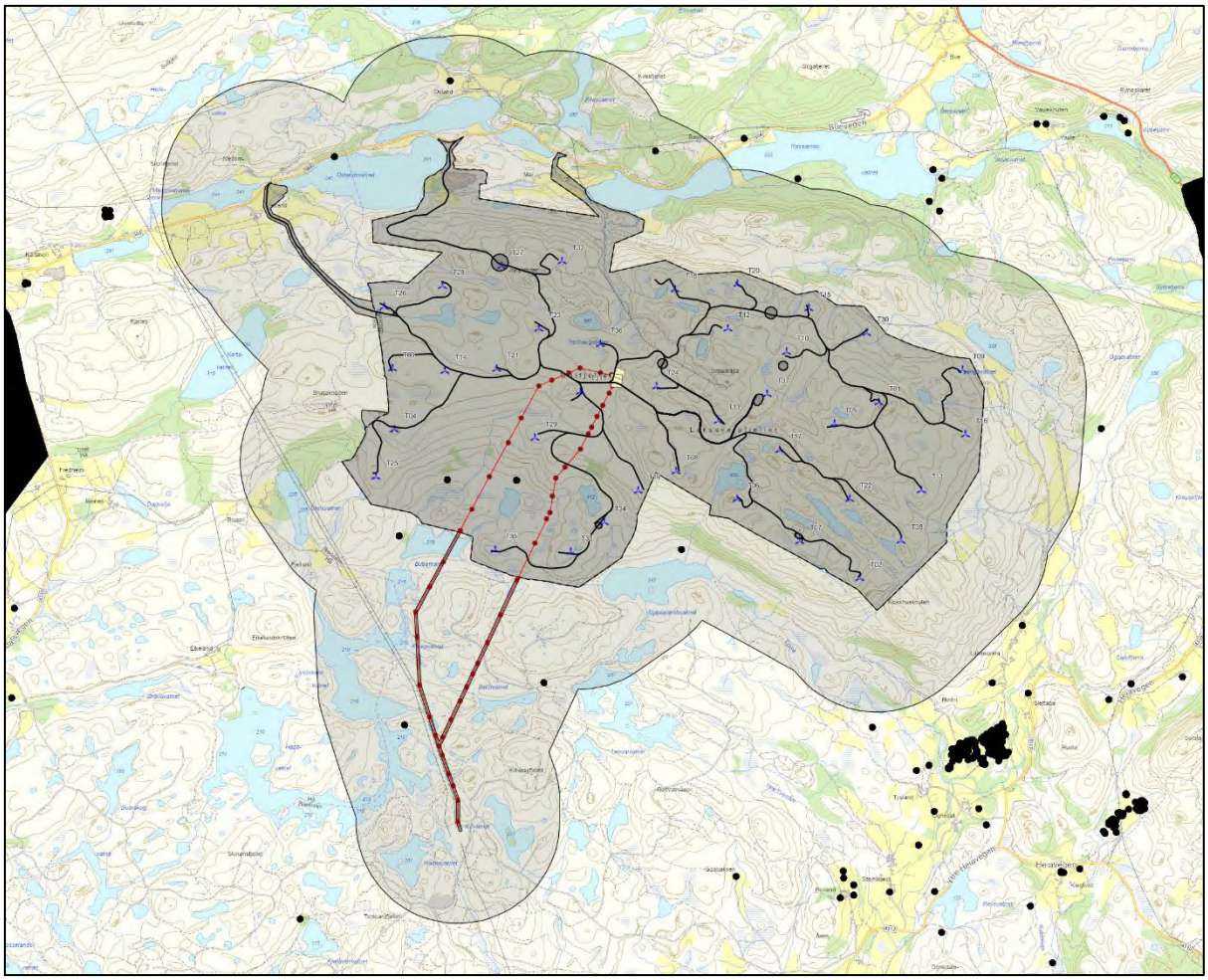


Tabell 3-1: Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei (2)

3.6 Influensområdet

Influensområdet for visuell fjernvirkning settes ofte til 1000 meter som utgangspunkt for vurderingen. Influensområdet for visuell fjernvirkning differensieres settes i denne utredningen av vindkraft til 2.200 meter som utgangspunkt for turbindelen i vurderingen. NVE sine veiledere anbefaler en vurdering av dette forholdet på opp mot 10-12 ganger høyden på tiltaket som omsøkes, da dette defineres som visuelt nærområde (4). Visuell fjernvirkning kan i noen tilfeller strekke seg lenger, eller kortere enn influensområdets avgrensning. Dette avhenger av tiltakets størrelse, landskapsform mellom tiltak og verdiområde og opplevelsen av verdiområdet innenfor dettes delavgrensning.

Influensområde kulturarv er vist på kart under.



Figur 3-4: Kart over planområdet/tiltaksområdet og influensområdet (utredningsområdet) med utgangspunkt, 1000 meter influenssone regnet ut i fra plangrense. Sorte punkter og felter viser alle typer kulturminner (de større feltene lengst øst og vest er KULA-områder).

4 Kunnskapsgrunnlaget

4.1 Eksisterende kunnskap – oversikt

Konsekvensutredningen for kulturminner og kulturmiljø baserer seg på følgende kilder/datagrunnlag:

- Askeladden, Riksantikvarens kulturminnedatabase (5)
- SEFRAK, register over nyere tids kulturminner (bygninger og andre kulturminner bygd før 1900) i Askeladden (5)
- Kulturminneplaner Time kommune 2008 – 2019 (6) samt Bjerkreim kommune, 2006 – 2010 (7)
- Rogaland fylkeskommunes Regionalplan for kulturmiljø 2023-35 vedtatt, 14. juni 2023 (8)
- Søk hos Nasjonalbiblioteket

4.2 Befaring

Befaring i området og influenssonen utført av utreder fagressurs kulturarv (Multiconsult) ble foretatt 25.-26 juni 2024, senior utreder sivilarkitekt Cornelis Horn Evensen. Faglig kvalitetssikring av denne delrapporten er foretatt av senior utreder arkeolog Frans-Arne Hedlund Stylegar.

Befaring ble gjort til alle forskjellige kulturmiljøer (lokaliteter) innenfor og påvirket i teoretisk definert influenssone. Befaringen ble foretatt via kjørbare, offentlig tilgjengelige atkomstveier. I tilfeller uten tilgjengelighet via kjørbar vei, ble befaring foretatt til fots så langt det lot seg gjøre innenfor rimelig tid. Der dette er relevant er tilgjengelighet redegjort for under, i det individuelt beskrevne delområdet det måtte gjelde.

4.3 Registreringer

Under finnes en oversikt over registreringer i de ulike registreringskategoriene som er listet jamfør M-1941. Opplistet finnes også de som ikke er relevante i denne saken. Beskrivelsen av enkeltregistreringer/-miljøer, gjøres ikke her, men under aktuelt delområde i kapittel 5.

Tabell 4-1: De ulike registreringskategoriene som er listet jamfør M-1941. Kategorier relevant i denne sak er kort beskrevet.

4.3.1 Arkeologiske kulturmiljøer i utmark
Registrert.
4.3.2 Kirker og kirkegårder
Ingen kjente.
4.3.3 Gårdsmiljøer og andre kulturmiljøer knyttet til landbruk
Registrert.
4.3.4 Kulturminner og kulturmiljøer knyttet til samferdsel
Ikke registrert.
4.3.5 Nærings- og industriminner og kulturmiljøer
Ingen, men se punkt 4.3.7.
4.3.6 Maritime kulturmiljøer
Fylkeskommunen har i høringsinnspill (brev av 09.11.2023) framholdt at Røyslandsvatnet, Litlavatnet og elva/bekken mellom disse kan bli gjenstand for maritimarkeologisk registrering etter kulturminnelovens §9 (registreringskrav for tiltaksplaner).
4.3.7 Forsvars- og krigsminner
Det har vært militær aktivitet i form av øvingsfelt innenfor deler av kosekvensområdet. Teoretisk kan det finnes gjenstander etterlatt av okkupasjonsmakten fra 2. vedenskrig eller senere fra Forsvaret i det tidligere øvelsesområdet, men er ikke registrert.
4.3.8 Kulturminner eller kulturmiljø knyttet til samfunnsfunksjoner
Ingen kjente.

4.3.9 Samiske kulturminner eller kulturmiljøer
Ingen kjente.
4.3.10 Steder det er knyttet tro eller tradisjon til
Ingen kjente.
4.3.11 Bomiljøer
Ingen kjente faste, men tidligere stølsmiljøer.
4.3.12 Grønnstrukturer og friluftsområder
Ingen kjente historiske, men området er i bruk til friluftsaktiviteter i dag, jamfør fagutredning friluftsliv.
4.3.13 Kulturmiljøer i byer og tettsteder
Ingen.

4.4 Kulturhistorisk utvikling

Landskapet er en del av heiene på Jæren, et dal- og heilandskap som preges av kystlynghei og jordbruksarealer. Innenfor landskapet finnes også noe innslag av planteskog og skog, særlig i skråningene, jamfør også beskrivelsen av KULA – område (*Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse*) KUL K523 Storrsheia (5).

Området er avgrenset i nord av flere vann. Innenfor tiltaksområdet er det flere topper; blant andre Joneknuten (470 m.o.h) og Urdalsnipa (561 m.o.h). I influenssonen ligger også Brusaknuden (430 m.o.h). Fra disse toppene går terrenget kraftig ned mot sør, før heiene og flere vann igjen dominerer. Her skråner terrenget videre nedover mot jordbruksområder i sørøst.

Både KULA-området like øst for influensområdet (KUL K523) og ett rett vest for influensområdet KUL K524 Høg-Jæren (5), er av Riksantikvaren definert som et kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse i 2021. Innenfor KULA er det spor etter steinalder og tidlige gårdsanlegg.

Tabell 4-2: Tidstabell med periodeinndeling. For Nord-Norges del opererer en med en egen periodeinndeling som først og fremst gjelder for områder lenger nord enn Saltfjellet

Periode	Sør.Norge	Underperioder		Nord-Norge
Steinalder 9500-1700 f.Kr	Eldre steinalder (Mesolitikum)	Tidligmesolitikum	9500-8000 f.Kr	Eldre steinalder 9500-5000 f.Kr
		Mellommesolitikum	8000-6500 f.Kr	
		Seinmesolitikum	6500-4000 f.Kr	
	Yngre steinalder (Neolitikum)	Tidligneolitikum	4000-3400 f.Kr	Yngre steinalder 5000-2000 f.Kr
		Mellomneolitikum	3400-2300 f.Kr	
		Seinneolitikum	2300-1700 f.Kr	
Bronsealder 1700-500 f.Kr	Eldre bronsealder		1700-1100 f.Kr	
	Yngre bronsealder		1100-500 f.Kr	Tidlig metalltid 2000 f.Kr. til Kr.f.
Jernalder 500 f.Kr-1030 e.Kr	Eldre jernalder	Førromersk jernalder	500 f.Kr -1	
		Romertid	1-350 e.Kr	
		Folkevandringstid	350-570 e.Kr	
	Yngre jernalder	Merovingertid	570-800 e.Kr	Samisk jernalder 1-1500 e.Kr.
		Vikingtid	800-1030 e.Kr	
	Middelalder	Tidlig middelalder	1030-1130 e.Kr	
		Høymiddelalder	1130-1350 e.Kr	
		Seinmiddelalder	1350-1536 e.Kr	
Historisk tid 1030 e.Kr-	Nyere tid (Etterreformatorisk tid)	Tidlig nytid	1537-1660 e.Kr	
		Eneveldet	1660-1814 e.Kr	
		Unionstid	1814-1905 e.Kr	
		1900-tall til nåtid	1905 e.Kr.-	

4.4.1 Steinalder (9500-1700 f.Kr.)

Mennesker har hatt tilhold på Jæren like siden innlandsisen trakk seg tilbake mot slutten av siste istid. Området var lett tilgjengelig fra det øyeblikket landet ble isfritt, og elver, bekker, innsjøer og våtmarker gjorde Jærlandskapet til et ettertraktet sted for datidens mennesker. De rike naturressursene som kunne høstes av, bidro også til større befolkningstetthet enn mange andre steder i landet. Dette bidrar sterkt til at Jæren er kjent som en arkeologisk «hot spot».

Bosetningsmønsteret i Bjerkreim har utviklet seg fra steinalder opp til nåtid, blant annet ut i fra funn ved Uadalsvatnet nordvest for kommunesenteret Vikeså.

4.4.2 Bronsealder (1700-500 f.Kr.)

Jæren er også et viktig område i norsk og nordisk bronsealder. De fysiske sporene etter bronsealderens rike kultur er fremdeles synlige mange steder i kulturlandskapet her. Det gjelder monumentale gravhauger bygd av jord og torv, som i Danmark, og ikke kastet opp av stein, som ellers i Norge. Ikke minst gjelder dette de mange lokalitetene med bergkunst fra denne perioden.

4.4.3 Jernalder (500 f.Kr – 1030 e.Kr.)

Arkeologisk er denne lange perioden inndelt i en rekke kortere underperioder, som romertid, folkevandringstid og vikingtid. Det var i løpet av jernalderen at jærbuene begynte å opparbeide seg gårder med tun, innmark og utmark.

Det er en større kontinuitet i bosetningen innenfor tiltakets påvirkningsområde fra om lag 200 e.Kr. Forhistoriske gårder ble bygget opp i en fast struktur med to parallelle langhus, der en del av husene var fjøsdel, steingjerder som avgrenset innmarken mot utmarken og fegate som ledet budskapen ut av husene og ut i utmarken. I tillegg bestod den forhistoriske gården av markagard, åkerland, åkerreiner, rydningsrøyser og gravhauger. Disse finnes igjen i dagens landskap som mønstre av steinstrenger, røyser og voller

Denne ekspansjonen av gårder skjer frem til slutten av folkevandringstid, hvor gårdstrukturen kollapser som følge av flere påfølgende vulkanutbrudd rundt årene 536 og 540. Dette førte til en sterk nedkjøling på den nordlige halvkule og dårlig vekstforhold. Man antar at en vesentlig del av befolkningen døde.

De mindre gårdene forlates mens de store gårdene på de mest fruktbare områdene blir konsolidert som klyngegårder. Etter hvert ble jorda og utmarka tilhørende disse delt opp igjen, i en vifteform, senere i teiger etter kongemaktens etablering, slik at alle både hadde tilgang til god åkerjord og utmark.

Restene etter dette ses antagelig i dagens eiendomsgrenser. Utmarken ble blant annet brukt til å samle fór i tillegg til beite, og støler ble etablert for en bedre utnyttelse av ressursene ettersom befolkningen økte igjen. Dette er synlig i landskapet i form av hulveier, steingjerder og hustufter i dagens utmark synlig på Moifjellet.

Kontinuiteten i bosetningsstrukturen er synlig i form av de mange gravfeltene og hustuftene i nærheten av influensområdet. Dagens stier sier også noe om hvordan menneskene har beveget seg i landskapet i forhistorisk tid, spesielt der disse leder mellom registrerte rester etter gårdsanlegg og eksisterende gårder. Gårdsnavn og de skriftlige kildene er også gode informasjonskilder til antatt alder på gårdene. Det er en god indikator for sannsynligheten for å påtreffe automatisk fredete kulturminner som ikke er registrert.

4.4.4 Middelalder (1030-1536)

Land-gårder var trolig teig-gårder under større eldre gårder som ble ryddet i folkevandringstid, men fraflyttet, for å bli ryddet igjen i perioden vikingtid, tidlig middelalder. Innenfor influensområdet har vi Osland og Røysland som representanter for slike gårder. De har begge et gravfelt som ligger innenfor 1000 meter fra dagens bolighus. Opprinnelig ville hustuftene være innenfor en radius av dette. I tillegg er det en hustuft og brolegging innenfor influenssonen, som ligger under gården Steinsland.

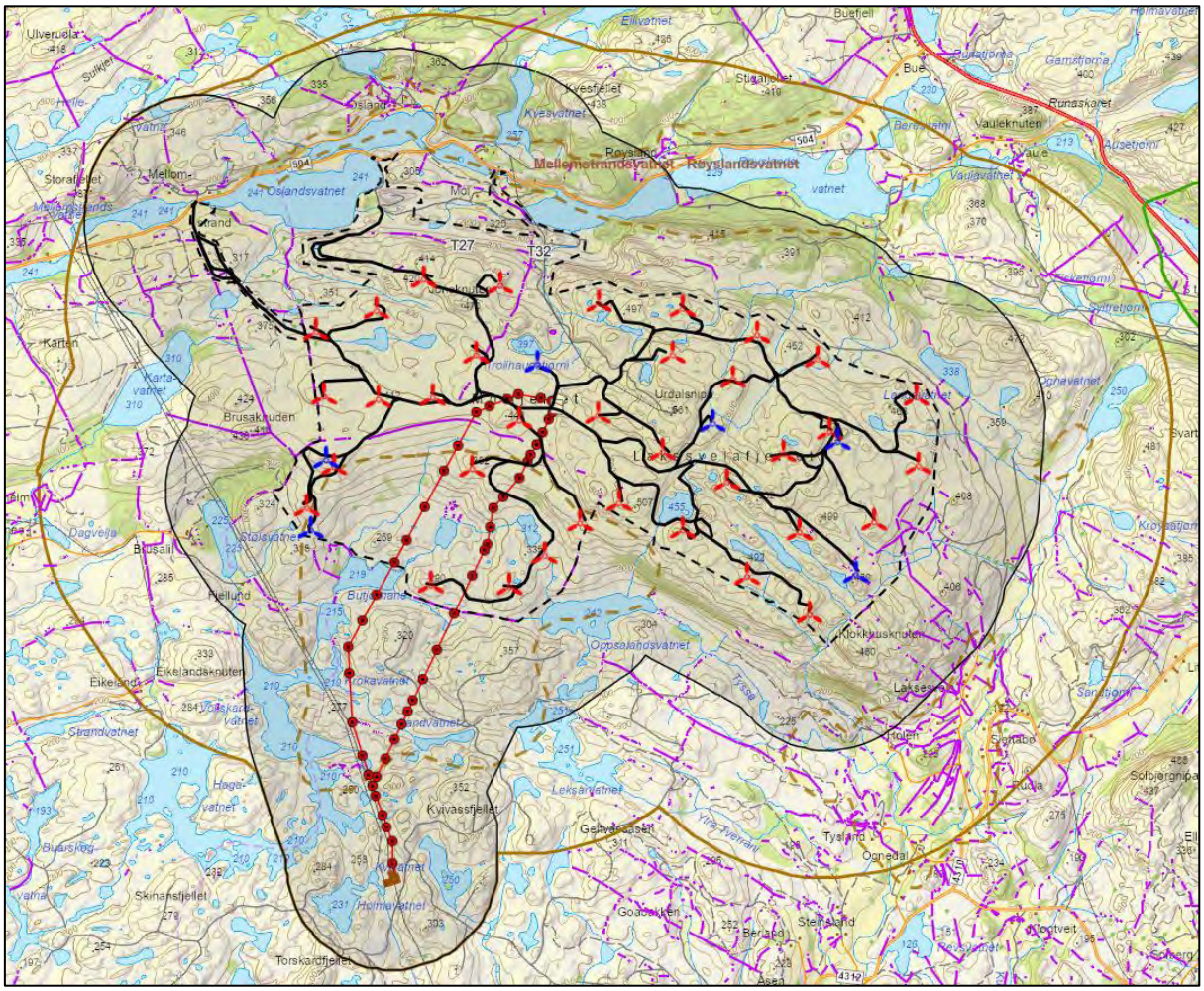
Gårder med en endelse på -bø regnes for å ha oppstått etter deling av gårder og dateres gjerne til perioden vikingtid-middelalder. Slettabø er slik gård, og det ene gårdsanlegget med flere tufter og en gravhaug, samt rydningsrøyser, som ligger rett i kanten av influenssonen tilhører denne gården.

4.4.5 Tidlig nytid og enevelde (1537-1814)

Det er først på 1600- og 1700-tallet at skriftlige kilder gir oss mer konkret kunnskap om bebyggelse og befolkning. Den eldste bebyggelsen vi har bevart (med noen få. Eldre unntak) finnes også fra denne perioden. Opplysningstiden som langsomt kom etter reformasjonen innebar en større tidlig industrialisering med utskiping av råvarer (tre, malm), noe som også gjaldt for denne delen av landet

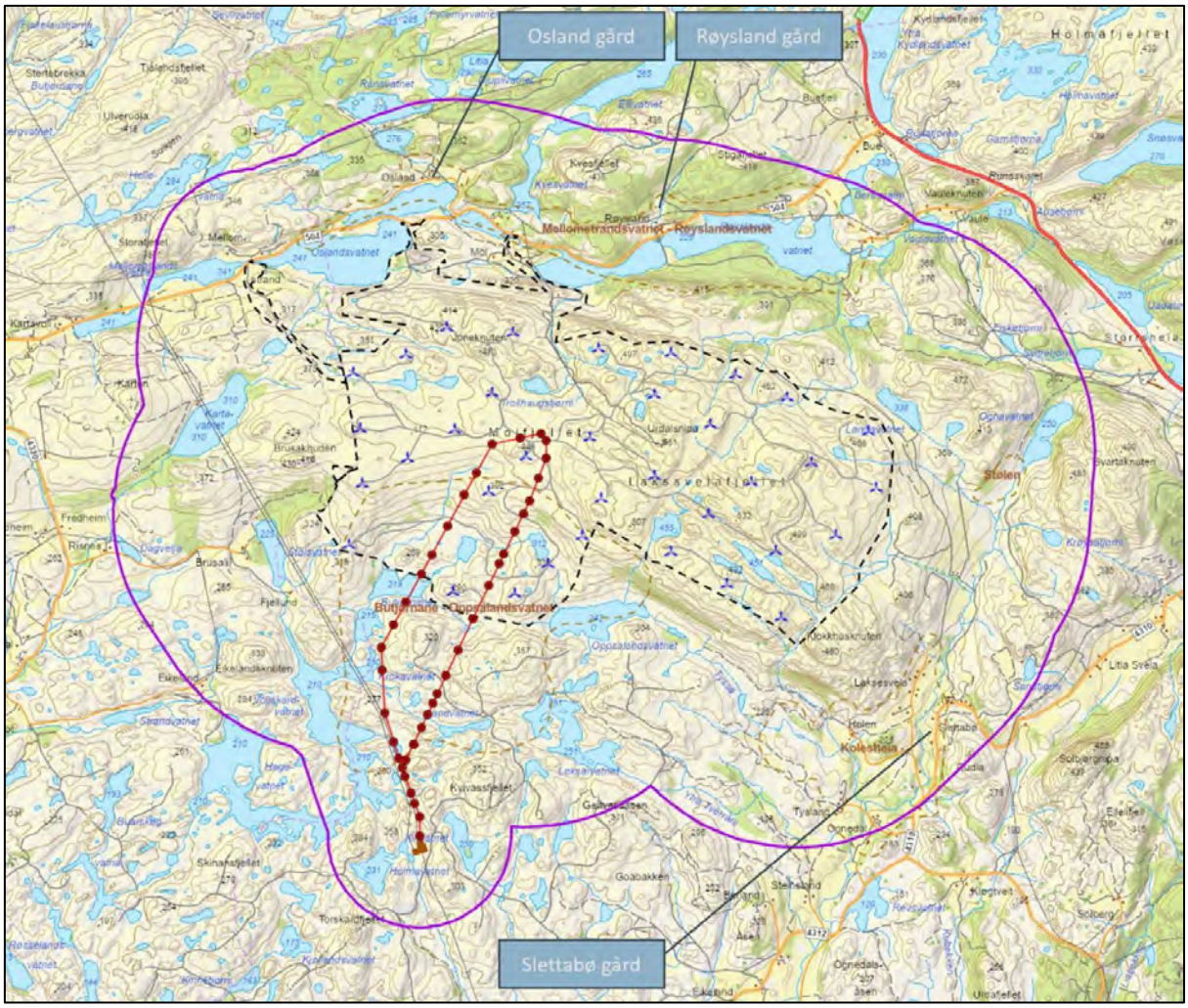
4.4.6 1800- tallet til nåtid

Bosetningsstrukturen og kulturlandskapet på Jæren ble radikalt endret i løpet av 1800-tallet. Gjennom flere «bølger» med utskiftninger ble de tradisjonelle klyngetunene oppløst, og nye gårdstun i form av enkeltgårder ble i stedet etablert på hver sin lokalitet utenfor det gamle fellestunet. Utskiftningene innebar også slutten på teigblandingen, og hver bruker fikk sin egen jord samlet i et fåtall store teiger. Mens utgarden, steingjerdet som skilte mellom inn- og utmark, tidligere hadde vært det eneste faste gjerdet, ble det nå lagt opp steingjerder mellom hver eiendomsteig. Intensiv nydyrking førte til stor tilgang på stein til gjerdebygging. Det var først fra da av at de mange steingjerdene ble et typisk trekk på Jæren. Nydyrking gjennom drenering av myr og våtmark og uttapping av vann fikk vind i seilene fra slutten av 1800-tallet og fremover.



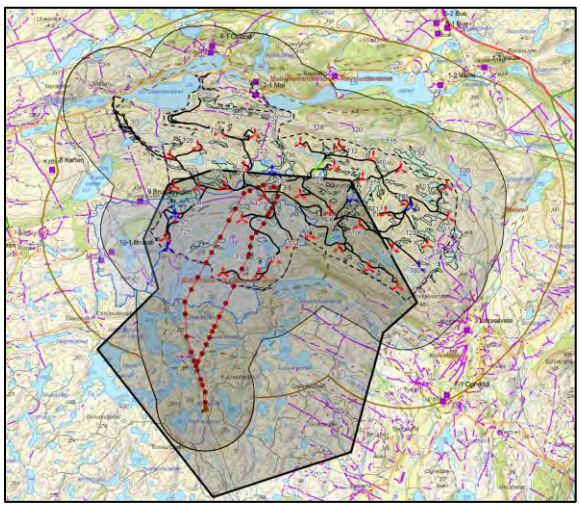
Figur 4-1: Kartregistrerte steinstrenger (steingjerder) i tiltaks- og influensområdet, markert som lilla linjer.

Bygningsobjekter med høyest verdi (verneklasse A) innenfor gårdsanlegg med høyest verneverdi i Bjerkreim kommune (7), befinner seg utenfor influenssonen. Disse er konsentrert nærmere lavlandet tilknyttet jordbrukslandet i dalførene -og kommunesenteret - i lavlandet mot øst.



Figur 4-2: Gårder som eksisterer i dag med historisk tilknytning til landskapet oppover mot og inn i Moifjellet. Influenssone kulturarv tilpasset dette tiltaket spesielt som vindkraftanlegg er vist. Sonen går 2.200 meter ut i fra planområdet for vindturbiner, men har ellers det generelle utgangspunktet for influenssone 1.000 meter ut i fra øvrige tiltaksdeler (atkomstvei og kraftlinje i luft).

Moifjellet – området har etter dette ikke sett mye annen utvikling enn noe militær virksomhet som kom som en følge av først tysk øvingsvirksomhet under 2. verdenskrig, senere overtatt av forsvaret (historiske Laksesvela skyte- og øvingsfelt, jamfør innspill til melding og planprogram fra Forsvarsbygg i brev datert 27.10.2023) , samt utbygging av vindturbiner og kraftledninger de siste par tiårene.



Figur 4-3: Historiske Laksesvela skyte- og øvingsfelt, markert i mørkere grått, sett mot de foreslåtte tiltakene.

5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder

5.1 Inndeling i delområder

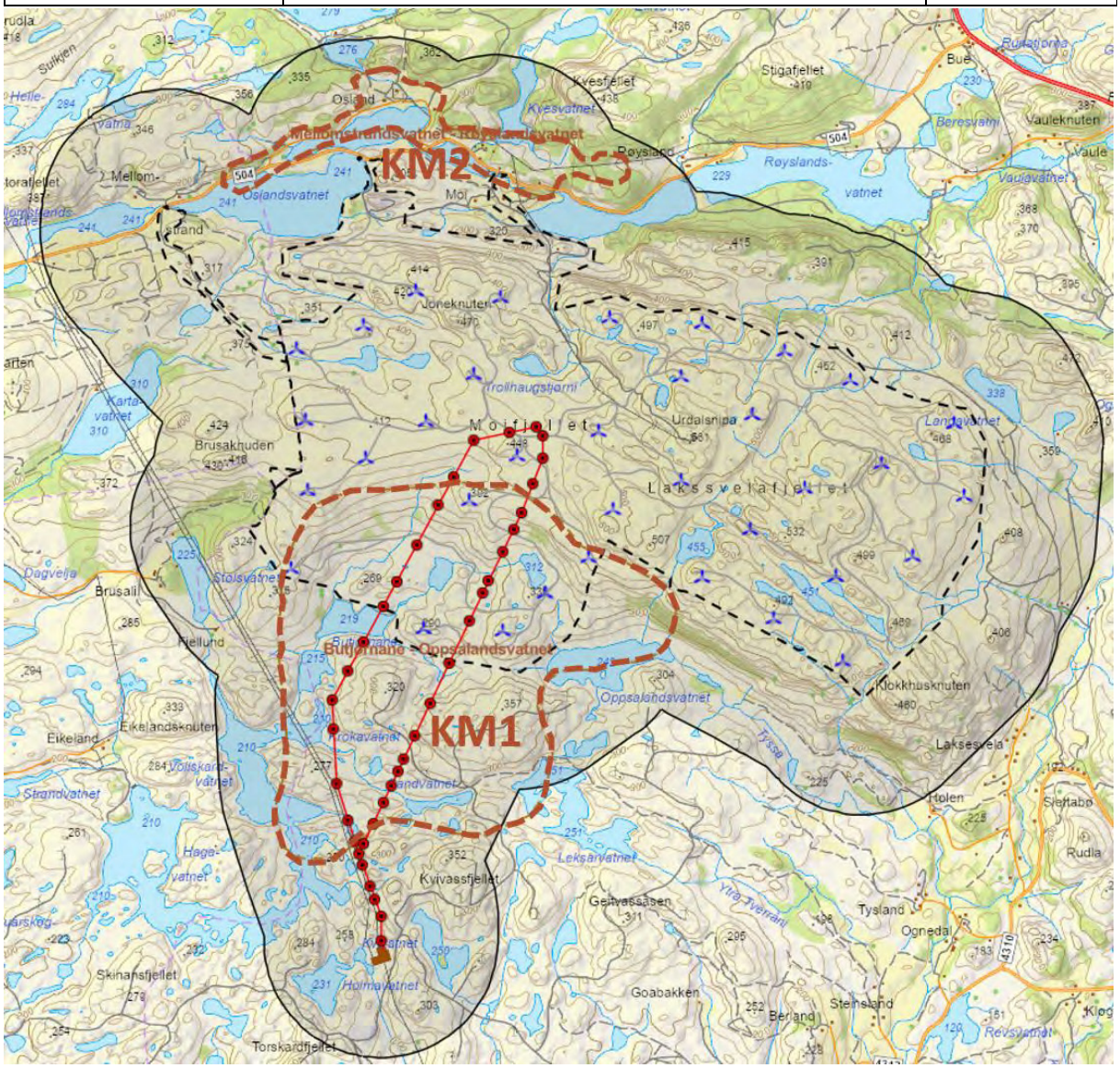
Innenfor influensområdet er det definert i to delområder kulturarv (Figur 5-1

).

Delområdene er inndelt gjennom grupperinger av enkeltminner til kulturmiljøer, og eventuelt flere miljøer gruppert videre sammen, der dette er hensiktsmessig. Delområdene er satt ut i fra geografisk-landskapsmessig sammenheng, men også tematisk for kulturminnene.

Tabell 5-1: Oversikt over delområder i utredningsområdet.

Delområde	Beskrivelse	Nummerering
Butjørnane - Oppsalandsvatnet	Fjellmiljøer i sørlig del av konsekvensområdet.	KM1
Mellomstrandsvatnet - Røyslandsvatnet	Kulturmiljøer i tilknytning til ferdselsårer og vann i nordlig del av konsekvensområdet.	KM2



Figur 5-1: Kart over delområdene KM1 og 2 innenfor utredningsområdet, brun stiplet avgrensning. Navn på delområdene angitt i brun skrift.

5.1.1 Potensiale for nye funn

Det er på et generelt grunnlag utfordrende å si noe om potensiale for nye funn av ennå ikke oppdagede kulturminner.

Det er mulig å gjøre antagelser ut i fra tidligere funn og / eller historiske kilder. LIDAR-opptak (del av kartdatabasen Askeladden) er også studert i denne utredningen, og dermed som del av denne potensialvurderingen.

Registrerte funn kan peke mot en sannsynlighet for det kan forekomme ennå uidentifiserte steinalderboplasser og eldre ødegårder både her og i konsekvensområdet. Identifiserte spor fra steinalderen er blant annet en heller som ligger inntil Buevegen (Fylkesvei 504) få meter fra Mellomstrandvannet innenfor influensområdet.

På Moifjellet-massivet er tettheten av både steingjerder og av stifar tettere på vestsiden. Dette gjelder fra om lag vest for det høyeste punktet Urdalsnipa og vestover. Østover fra dette punktet forekommer ikke steinstrenger (kjente, avtegnet i kart) og stifar i spesielt høy grad før terrenget går nedover igjen, mot Laksesvela, se Figur 4-1.

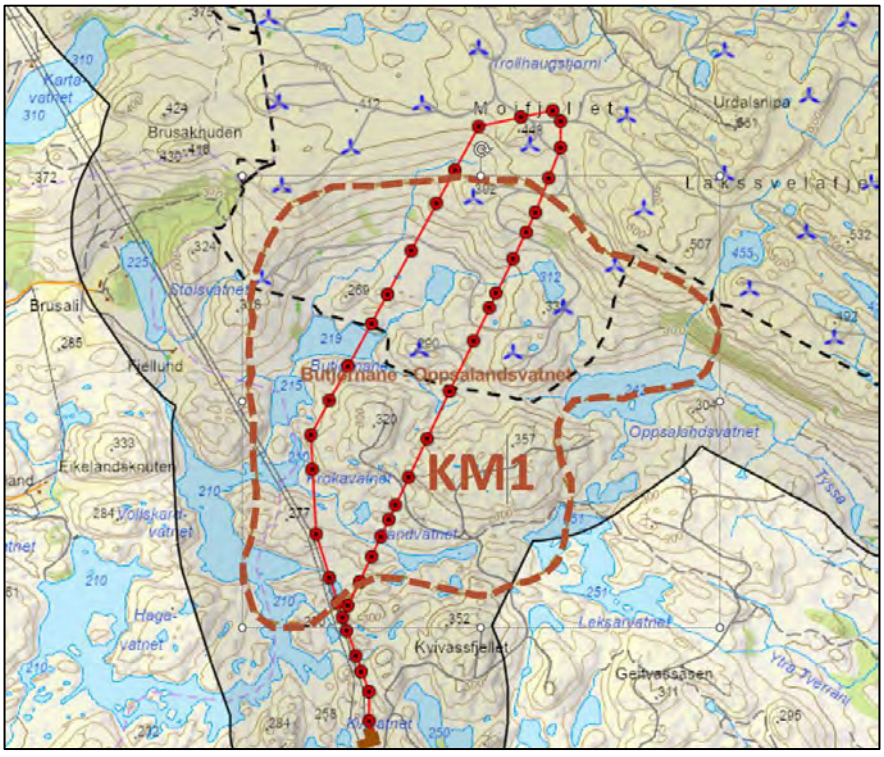
Vi må likevel, ta forbehold om at sikker kunnskap om potensiale for nye funn av ennå ikke oppdagede kulturminner ikke kan foreligge før det er gjort konkrete registreringer.

5.2 Verdivurderte områder

5.2.1 Delområde KM1 Butjørnane-Oppsalandsvatnet

Avgrensning

Delområdet ligger et fjellområde preget av bergknauser i høyde 200 til om lag 360 meter over havet. Avgrensingen er vist i figur 5-2.



Figur 5-2: Kart over delområde KM1 Butjørnane-Oppsalandsvatnet.

Beskrivelse

Vegetasjon i delområdet begrenser seg til hei mellom fjellknauser. Det er knapt med trær innenfor delområdets avgrensning, selv om det finns noen skogstykker rundt.

Området er sperret for annen trafikk enn drift relatert til energiproduksjon og landbruk (kveghold).



Figur 5-3: Lokalitets-ID og lokasjon for de forskjellige kulturminnene innenfor delområde KM1.



Figur 5-4: Kart historiske Laksesvela skyte- og øvingsfelt, jamfør innspill til melding og planprogram fra Forsvarsbygg i brev datert 27.10.2023.

Av menneskelig aktivitet finnes det i utgangspunktet få registrerte spor oppover mot de høyere partiene av Mofjellet ut over ikke vernede steingjerder. Delområdet er definert ut i fra noen av de få registrerte historiske sporene som finnes her.

Her i sørenden av konsekvensområdet finnes ellers også markerte spor av nyere tids energiindustri - i form av allerede eksisterende vindturbiner med tilhørende anlegg.

Tabell 5-2: Gjennomgang av verdikategorier for delområde KM1.

Verdikategori	**Vurdering av KM1 Butjørnane-Oppsalandsvatnet**
Kulturminnet/ kulturmiljøet har betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til tro eller tradisjoner	Nei
Kulturminnet/ kulturmiljøet er av betydning for en eller flere etniske grupper (den samiske urbefolkningen, nasjonale minoriteter eller andre etniske grupper)	Nei

Verdikategori	**Vurdering av KM1 Butjørnane-Oppsalandsvatnet**
Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med betydning for historien	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer en eller flere faser eller virksomheter med betydning for historien/ utviklingen	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder og preges av verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med kunstnerisk verdi	Nei
Kulturminnet/ kulturmiljøet har en klar, intern kulturhistorisk sammenheng, en klar byform eller bystruktur av historisk betydning og/eller viser en klar sammenheng mellom natur og kultur	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet har en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling	Nei



Figur 5-5: Fra øst sett mot vest inn mot delområdet, bak Leksarvatnet.

Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Tabell 5-3: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde KM1

Verdivurdering: Delområde KM1 Butjørnane-Oppsalandsvatnet **Områdetype:**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
Stølsminnene i delområdet er ikke sjeldne. Delområdets kulturmiljø har noe verdi som kunnskapskilde og i bruk som rekreasjonsmål. Opplevelsesverdi er imidlertid lav, da områdets enkeltminner er lite tligjengelig for allmennheten, kun kan nås per fot (eventuelt terrengsykkel) og området domineres av store flokker storfe på beite.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1-1, 1-2, 2-1 og 2-2	▲ Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet. Dette begrunnes i at enkeltminnene, selv om de allerede er påvirket av det eksisterende Bjerkreim vindkraftverk, vil bli ytterligere påvirket på grunn av det åpne innsynet mot de nye turbinene i nord.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alt. 1-1, 1-2, 2-1 og 2-2	▲ **Noe miljøskade** for delområdet (-).				

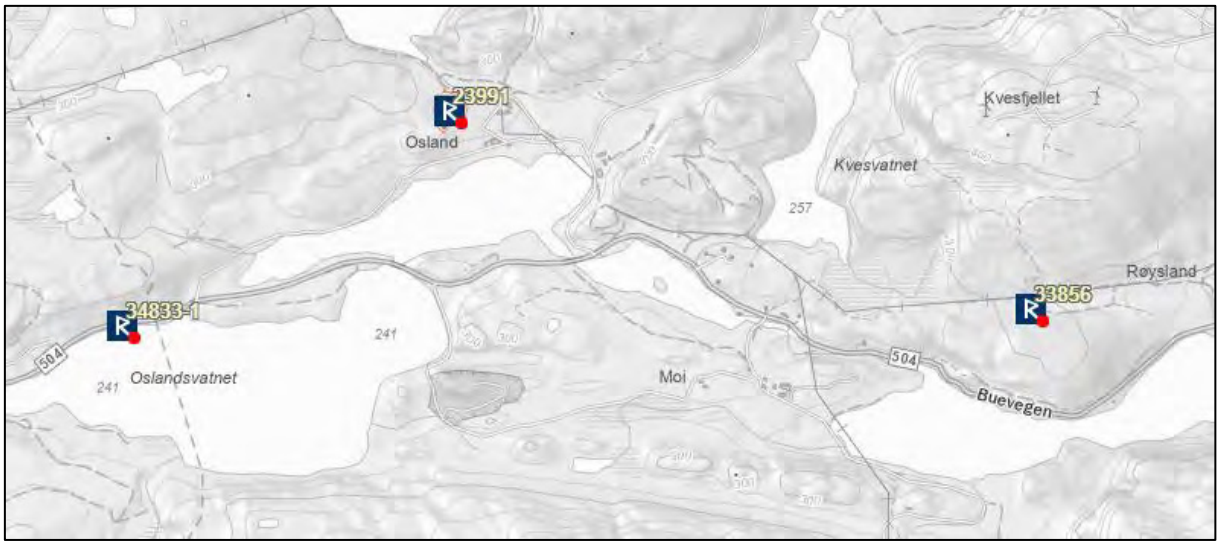
5.2.2 *Delområde KM2 Mellomstrandsvatnet-Røyslandsvatnet*



Figur 5-6: Kart over delområde KM2 Mellomstrandsvatnet-Røyslandsvatnet.

Avgrensning

Delområdet tar med seg landskapsrommet nord for tiltaket, rundt automatisk fredet kulturminne, heller i vest nord for Oslandsvannet til Osland gård og (deler av eiendommen til) Røysland gård i øst.



Figur 5-7: Lokalitets-ID og lokasjon for de forskjellige kulturminnene innenfor delområde KA2.

Beskrivelse

Delområdet tar med tre lokaliteter for kulturminner som faller innenfor den visuelle influenssonen til det foreslåtte tiltaket.

Lengst i vest finnes det eldste kulturminnet, en heller der det under undersøkelser på 1950-tallet ble funnet flintavfall og dermed konstatert at dette var en steinalderboplass. Denne er dermed automatisk fredet. Registrering har blitt bekreftet ved senere anledninger (5).



Figur 5-8: Heller, automatisk fredet. Beliggende på nordsiden av Oslandsvannet, helt inntil fylkesvei 504.

Osland kan stamme fra tiden fra de første kulturminnene som i dag kan gjenfinnes på eiendommen. Den skal ha vært øde under svartedauden, og er nevnt i skriftlige kilder tilbake til 1563 (9).

Gravfeltet på eiendommen befinner seg på en høyde vest for tunet, mellom to steinstrenger. Lokaliteten består av 3 rundrøyser, 1 geil (ledestreng for gårdsdyr), gardfar og minst 12 rydningsrøyser. Kulturminnene er datert til stein- og jernalder, dermed automatisk fredet (5).



Figur 5-9: Gravfeltet på Osland, gården til høyre (øst) i bildet.

Den siste kulturminnelokaliteten i delområdet befinner seg lengst i øst, på utmarka til gården Røysland (9). Dette er et gravfelt fra jernalder, automatisk fredet. Lokaliteten ligger om lag 300 meter nord for fylkesvei 504 Buevegen, oppe bak berget Kovaklampen, i et dalsøkk mellom berget og Stølsfjell enda lenger nord. Feltet befinner seg videre om lag 650 meter vest for gården, som er utenfor influensområdet.



Figur 5-10: Gravfeltet på Røysland sett fra sør, gårdsvegen dit til høyre (øst) i bildet. Mot nord Stølsfjell med deler av turbinene i Måkaknuten vindkraftpark synlig.



Figur 5-11: Gravfeltet på Røysland sett fra øst, berget Kovaklampen og fylkesvei 504 Buevegen til venstre (sør) i bildet.

Tabell 5-4: Gjennomgang av verdikategorier for delområde KA1

Verdikategori	**Vurdering av KA1 Butjørnane-Oppsalandsvatnet**
Kulturminnet/ kulturmiljøet har betydning som kilde til historien for perioder eller tema der det fins få eller ingen skriftlige kilder	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til tro eller tradisjoner	Nei
Kulturminnet/ kulturmiljøet er av betydning for en eller flere etniske grupper (den samiske urbefolkningen, nasjonale minoriteter eller andre etniske grupper)	Nei
Kulturminnet/ kulturmiljøet er knyttet til en sosial gruppe eller viser en sosial sammenheng med betydning for historien	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet representerer en eller flere faser eller virksomheter med betydning for historien/ utviklingen	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet inneholder og preges av verdifull byggeskikk eller arkitektur eller inneholder kulturminner med kunstnerisk verdi	Nei
Kulturminnet/ kulturmiljøet har en klar, intern kulturhistorisk sammenheng, en klar byform eller bystruktur av historisk betydning og/eller viser en klar sammenheng mellom natur og kultur	Ja
Kulturminnet/ kulturmiljøet har en bruk som er forenlig med kulturminne-interessene, eller betydning som ressurs for utvikling og verdiskaping, eller formidling	Ja

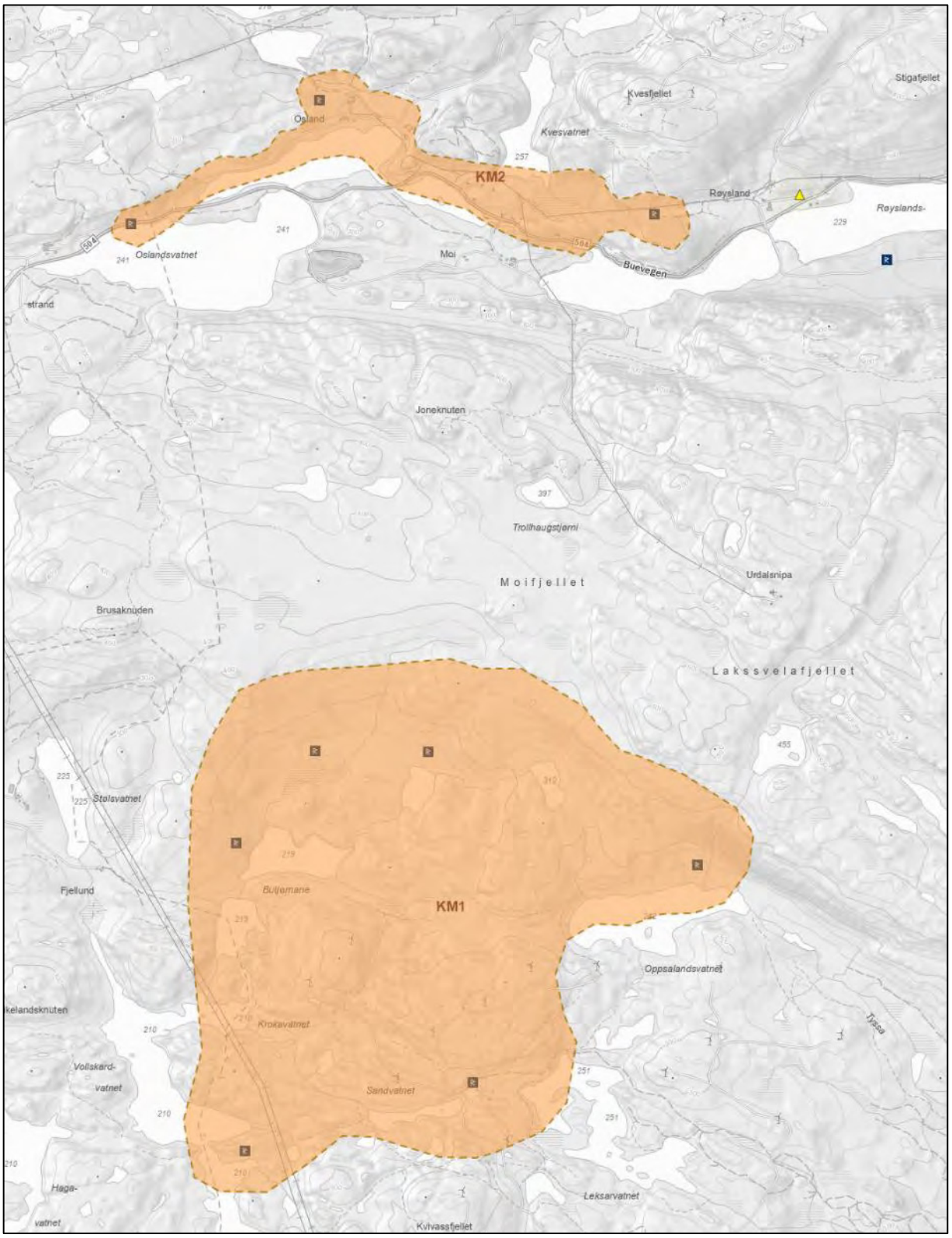
Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområdet

Tabell 5-5: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde KM2

Verdivurdering: Delområde KM2 Mellomstrandsvatnet-Røyslandsvatnet **Områdetype:**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Kulturminnene i delområdet har kunnskapsverdi fra flere tidsperioder hvor vi har liten dokumentasjon. Flertallet av delområdets kulturmiljø har derfor høy verdi som kunnskapskilde. Opplevelsesverdi er imidlertid lav, da områdets enkeltminner er lite tilgjengelige for allmennheten, de er inne på privat grunn og kun kan nås per fot. Helleren er noe enklere tilgjengelig, men ligger inntil trafikkert vei, bak autovern, uten parkeringsplass.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1-1, 1-2, 2-1 og 2-2	▲ Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet. Begrunnelsen for dette er en visuell påvirkning av det nye vindkraftverket der mange turbiner vil være synlig fra de enkelte lokalitetene, men noe redusert på grunn av avstanden.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Alt. 1-1, 1-2, 2-1 og 2-2	▲ **Noe miljøskade** for delområdet (-).				

5.3 Verdikart

Verdikart er vist i **Error! Reference source not found.**. Verdier for delområde kulturmiljøer KM1 og KM2 er begge satt til middels verdi jamfør verdisetting spesifisert i Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredningsarbeid M-1941.



Figur 5-12: Verdier for delområde kulturmiljøer KM1 og KM2.

Det er kun definert delområder for kulturarv her i vestre del av influensområdet, da det kun er registrert vernede kulturminner i denne delen av influensområdet, se også Figur 3-4.

5.4 Midlertidige virkninger

Som et generelt tiltak anbefales at alle typer kulturminner og eventuelle sikringssoner rundt disse merkes i kartmateriale (digitalt og / eller analogt) samt merkes i terreng og / eller avstenges fysisk, for å eventuelt kunne unngå at virkninger blir varige.

Dette ville være mest aktuelt rundt vernede kulturminner, som det ikke finnes mange av der hvor de fysiske tiltakene konkret planlegges. Det finnes imidlertid svært mange ikke formelt vernede steingjerder i regionen, som er spesielt og karakteristisk for Jæren. Dette gjelder også for både tiltaks- og influensområdet. Disse har i sum ha verneverdi, og færrest mulig inngrep bør søkes oppnådd i disse.

Anleggstiltak var ved denne rapportens utarbeidelse ikke definert i detalj for tiltaket ennå, og det er dermed usikkerhet knyttet til midlertidige virkninger for kulturminner i anleggsperioden.

6 Trinn 2: Konsekvens av alternativer

6.1 Sammenstilling av konsekvenser og rangering av alternativer

Sammenstilling av konsekvenser for ulike alternativer er vist i tabell 6-1.

Tabell 6-1: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene.

Delområder	Alt. 0	Alt. 1-1	Alt. 1-2	Alt. 2-1	Alt. 2-2
Delområde KM1	0	-	-	-	-
Delområde KM2	0	-	-	-	-
Samlet vurdering	0	Noe negativ	Noe negativ	Noe negativ	Noe negativ
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Per definisjon ingen virkning.	Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ.	Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ.	Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ.	Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ.
Rangering	1	2	3	2	3
Begrunnelser for rangering	Per definisjon ingen virkning.	Begge delområder har noe større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet.	Begge delområder har noe større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet. I tillegg har alt. 1 for nettilknytning noe mer negativ konsekvens for KM1.	Begge delområder har noe større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet.	Begge delområder har noe større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet. I tillegg har alt. 1 for nettilknytning noe mer negativ konsekvens for KM1.

Begge delområder har noe negativ konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ. De har også noe større påvirkning som følge av det foreslåtte tiltaket enn 0-alternativet.

I tillegg har underalternativ 2 for nettilknytning i både alternativene 1 og 2 noe mer visuell påvirkning og dermed noe mer negativ konsekvens for kulturminnene i delområde KM1.

0-alternativet blir derfor å regne som best, nummer en, med utbyggingsalternativet med nettilknytning alternativ 2 som nummer to. Alternativene med nettilknytning alternativ 1 får delt rangeringsplass 3.

6.2 Ytterligere skadebegrensende tiltak

Det er grep ved det foreslåtte tiltaket som en allerede i denne delen av utredningsarbeidet ser kan endres for å redusere påvirkningen og dermed konsekvensen for enkelte eller flere av kulturminnene: Dette handler om detaljutforming av atkomstveier relatert til de eksisterende steingjerdene i tiltaksområdene, se nærmere beskrivelse i kapittel 3.4 Skadebegrensende tiltak i plan.

6.3 Vurdering av samlede virkninger

Ett enkelt tiltak eller en plan har ikke alltid stor virkning på kulturminner eller kulturmiljø. Men i sammenheng med andre, kan de samlede virkningene bli for store.

Eventuell merbelastning for kulturmiljø, som følger av at flere faktorer virker samtidig, skal synliggjøres i den samlede vurderingen av konsekvens for miljøtemaet.

Arealbruksendringene i utredningsområdet kan forsterke konsekvensen for kulturmiljø. Samlede virkninger oppstår når flere virkninger virker sammen. Tiltaket i seg selv gir ikke nødvendigvis alvorlige konsekvenser for kulturmiljøer. Sett sammen med allerede utbygde vindturbinparker kan en imidlertid se en langsom, gradvis forringelse av de omtalte (og andre, nærliggende) kulturmiljøer.

Dette er en vurdering som gjøres når en ser alle berørte delområder i sammenheng, og også vurderer allerede gjennomførte, vedtatte eller godkjente planer eller tiltak for vindkraft i utredningsområdet.

6.4 Usikkerhet

6.4.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen

Hittil ukjente kulturminner kan bli avdekket i forbindelse med gjennomføringen av anleggsperioden av tiltaket. Arbeidet vil i så tilfelle måtte stanses og vurdering gjøres av regional kulturminnemyndighet, fylkeskommunen.

Hvordan effekten av tiltaket vil kunne virke inn på kulturminnene vil kunne oppleves subjektivt, men har med tilknytning til og kunnskap om kulturminnet å gjøre. Kulturvernmyndigheten skal operere med informerte, men likevel vektede vurderinger ut i fra sitt forvaltningsstandpunkt. Disse kan avvike fra konklusjonene i dette dokumentet.

6.4.2 Usikkerhet ved skadebegrensende tiltak

Det er grep som kan redusere påvirkningen og dermed konsekvensen for enkelte eller flere av kulturminnene. Detaljutforming av atkomstveier relatert til de eksisterende steingjerdene i tiltaksområdene bør ta hensyn til sistnevnte, se kapittel 3.4 Skadebegrensende tiltak i plan, men detaljplaner for dette er ennå ikke utarbeidet.

7 Data i databaser

Systematiserte data som er samlet inn i arbeidet med konsekvensutredningen skal gjøres tilgjengelige for offentlige myndigheter. Dette går frem av KU-forskriften § 24.

8 Referanser

1. **Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet.** *Forskrift om konsekvensutredninger.* FOR-2017-06-21-854 : https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854?q=forskrift%20om%20konsekvensutredninger, 2021.
2. **Miljødirektoratet.** *Konsekvensutredninger for klima og miljø. Veileder.* Internett : https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger, 2023. M-1941.
3. **Klima- og miljødepartementet.** *Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis.* 17.02.2021. Rundskriv T2/16.
4. **Norges vassdrags- og energidirektorat.** Energisystem. *nve.no.* [Internett] https://www.nve.no/energi/energisystem/.
5. **Riksantikvaren - Direktoratet for kulturminneforvaltning.** Askeladden. *askeladden.ra.no.* [Internett] [Sitert: 18 02 2022.] https://askeladden.ra.no/Askeladden/Pages/LoginPage.aspx?ReturnUrl=%2faskeladden%2f.
6. **Time kommune.** *Kulturminneplan Time kommune 2008 - 2019.* 04.11.2008, https://www.time.kommune.no/tenester/plan-bygg-og-kart/plan/kommunedelplanar/ : Time kommunestyre, 2008.
7. **Bjerkreim kommune.** *Kommunedelplan for kulturminne.* 13. desember 2006, https://www.bjerkreim.kommune.no/ : Bjerkreim kommune, 2006.
8. **Rogaland fylkeskommune.** *Regionalplan for kulturmiljø.* 77/2023, https://www.rogfk.no/vare-tjenester/planlegging/gjeldende-planer-og-strategier/kultur-idrett-og-kulturmiljo/regionalplan-for-kulturmiljo-2023-2035/ : Fylkestinget, 2023.
9. **Risa, Lisbet.** *Bjerkreimboka III - Folket og eigedomane gjennom dei siste fem hundre åra.* Stavanger : Bjerkreim kommune og SpareBank 1 SR-Bank, 2000. ISBN 82-992003-5-0.
10. **Norges vassdrags- og energidirektorat.** *Landskapsanalyse av kraftledningsmaster i regionalnettet.* Oslo : Norges vassdrags- og energidirektorat, 2019.

Fagrapport:

Lokalt og regionalt næringsliv

Rapport

Moifjellet vindkraftverk

OPPDRAGSGIVER

Statkraft

EMNE

Moifjellet vindkraftverk- Konsekvensutredning av lokalt og regionalt næringsliv

DATO / REVISJON: 10. mars 2025 / 005

DOKUMENTKODE: 10252119-01-NÆR-RAP-004



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

Rapport

OPPDRAG	Moifjellet vindkraftverk	DOKUMENTKODE	10252119-01-NÆR-RAP-004
EMNE	Moifjellet vindkraftverk- Konsekvensutredning av lokalt og regionalt næringsliv	TILGJENGELIGHET	
OPPDRAGSGIVER	Statkraft	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Hilde Eide, Ingar Flatlandsmo

SAMMENDRAG

Statkraft planlegger etablering av vindkraftverk på Moifjellet i Bjerkreim kommune med en kapasitet inntil 285 MW, og en årlig produksjon rundt 850 GWh. Den økonomiske og sysselsettingsmessige verdien av prosjektet er forventet å være betydelig, spesielt i utbyggingsfasen, hvor regionale og lokale aktører kan bidra til arbeidsintensive oppgaver som grunnarbeid og betongarbeider, samt til overnatting og andre servicebehov. For mer spesialiserte oppgaver, som montering og elektrisk installasjon av turbinene, vil det kunne tilfalle nasjonale og internasjonale entreprenører. I driftsfasen vil vedlikeholds- og overvåkningsarbeidet gi en liten langvarig sysselsettingseffekt lokalt. De kommunale inntjeningene fra produksjonsavgift, eiendomsskatt og andre kompensasjonstiltak vil være betydelig.

Reiselivsnæringen i Bjerkreim er av liten økonomisk betydning, sammenlignet med regionen for øvrig, men har opplevde noe vekst siden 2019. Kommunen har i økende grad markedsført og satset på denne næringen. Konsekvensene av tiltaket vurderes å være noe negativ (-) i anleggs og driftsfasen for det lokale reiselivet, og ubetydelig (0) for det regionale reiselivet.

Samlet sett antas virkningene på lokalt næringsliv å være *middels positiv (*++) for kommunen, mens de regionale virkningene antas å være *ubetydelige (0)*.

Næringsliv og sysselsetting	Anleggsfasen	Driftsfasen
Bjerkreim kommune	Middels positiv (++)	Noe positiv (+)
Rogaland fylke	Positiv (+)	Ubetydlig (0)
Kommuneøkonomi		
Bjerkreim kommune	Ikke beregnet	Svært stor positiv (++++)
Reiseliv	Anleggsfasen	Driftsfasen
Bjerkreim kommune	Noe negativ (-)	Noe negativ (-)
Rogaland fylke	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
05	10.03.2025	Mindre korrigering etter kommentar fra oppdragsgiver	Hilde Eide	Ingar Flatlandsmo	Håvard Finanger
04	26.02.2025	Korrigering etter kommentar fra oppdragsgiver	Hilde Eide	Ingar Flatlandsmo	Håvard Finanger
03	31.01.2025	Korrigering av tall fra oppdragsgiver	Hilde Eide	Ingar Flatlandsmo	Håvard Finanger
02	04.12.2024	Oppdatert etter kommentarer fra oppdragsgiver	Hilde Eide	Ingar Flatlandsmo	Håvard Finanger
01	30.10.2024	Oversendelse til oppdragsgiver	Hilde Eide	Ingar Flatlandsmo	Håvard Finanger

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Beskrivelse av tiltaket 5
1.1.1 Energiproduksjon og kostnader ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.2 Utredningskrav 6
2 Lokalt og regionalt næringsliv 7
2.1 Metode og datagrunnlag 7
2.1.1 Influensområdet 7
2.1.2 Vurdering av mulige virkninger 8
2.1.3 Datagrunnlag 8
2.2 Nøkkeltall for kommunene 9
2.2.1 Innbyggertall 9
2.2.2 Næringsliv og sysselsetting 10
2.2.3 Kommuneøkonomi og tjenestetilbud 13
2.3 0-alternativ 15
2.4 Virkningene for lokal og regional verdiskapning 15
2.4.1 Lokal og regional sysselsetting i anleggsfasen 15
2.4.2 Lokal og regional sysselsetting i driftsfasen 17
2.4.3 Kompensasjon til grunneiere og andre rettighetshavere 18
2.5 Virkninger på kommunens økonomi 18
2.5.1 Eiendomsskatt 19
2.5.2 Produksjonsavgift 19
2.6 Avbøtende tiltak 21
2.7 Oppfølgende undersøkelser 22
3 Reiseliv 22
3.1 Metode og datagrunnlag 22
3.1.1 Definisjon og avgrensning 22
3.2 Datagrunnlag 22
3.3 Verdikriterier 23
3.4 Kriterier for å vurdere påvirkning og konsekvens 23
3.5 Områdebeskrivelse og verdivurdering 24
3.5.1 Reiselivsaktører og attraksjoner 24
3.5.2 Reiselivets økonomiske betydning 27
3.5.3 Verdivurdering 31
3.6 Påvirkning og konsekvens 31
3.6.1 0-altenativet 31
3.6.2 Vurdering av tiltakets påvirkning på lokalt og regionalt reiseliv 32
4 Samlet vurdering 36
5 Referanser 37

1 Beskrivelse av tiltaket

Moifjellet vindkraftverk er meldt med et planområde på totalt 16,8 km^2, fordelt på 16,7 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,2 km^2 i Time kommune, Rogaland fylke. Lokasjonen er valgt på bakgrunn av gode vindforhold, moderat terrengkompleksitet, relativt korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt en positiv holdning fra berørte kommuner og grunneiere. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Eksempelutlegget som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter

- to alternativer til atkomstvei (Time og Bjerkreim), hver på ca. 2,5 km
- internveier ca. 36 km
- 38 vindturbiner 200 m totalhøyde med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- jordkabler i internveier fra vindturbiner til ny Moifjellet transformatorstasjon
- sentral transformatorstasjon og driftsbygg på felles tomt på Moifjellet
- to alternative ca. 5 km lange traséer for nettilknytning i luftledning fra ny Moifjellet transformatorstasjon til eksisterende Bjerkreim transformatorstasjon, som må utvides med en ny transformator
- masseuttak/steinbrudd for veier og plasser
- midlertidige arealer for rigg og mellomlagring

Totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til ca. 680 dekar (ca. 4 % av planområdet), ca. 370 dekar (ca. 2,2 % av planområdet) vil være permanent opparbeidet areal i driftsfasen.

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert og er her satt til 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført.

Moifjellet med Lakssvelafjellet og Brusaknuden ligger inn mot møtepunktet mellom Bjerkreim kommune i øst, Time kommune i nordvest og Hå kommune i sørvest. Området inngår i Høg-Jæren, de høyereliggende (over ca. 120 moh.) heiområdene med mye nakent fjell og sparsomt morenedekke like øst for det flate Låg-Jæren, Norges største lavslette med mektig morenedekke og intensiv landbruksdrift. Planområdet og landskapet rundt er preget av relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet, og en 300 kV sentralnettslinje vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med 7 vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner, i vest Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner. Moifjellet er høyere enn det nærmeste omlandet, særlig mot Låg-Jæren i vest og sør, og man må ca. 15 km mot øst og nord før fjellene blir enda høyere. Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa, sentralt og høyeste punkt (561 moh.) i planområdet, er synlig fra et stort omland. Fjellet er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest, mest markert i øst, med et titalls mindre vatn spredd utover. Sørvestre del av planområdet inkluderer et lavereliggende areal omkring 300 moh. mellom Moifjellet og Bjerkreim vindpark søndre klynge. Med unntak av vei og kraftledning til senderen på Urdalsnipa er det lite inngrep i høyereliggende deler av planområdet. Avstander til vei gjør at det er et gjenværende INON-område sone 2 (1-3 km fra tyngre inngrep) på 3,65 km^2 sør for Urdalsnipa, hovedsakelig mot sørvest.

Planområdet og mye av omlandet er i hovedsak utlagt til LNFR i gjeldende planer. Det er reguleringsplan for et steinbrudd i drift («Moi brudd og massetak») nord i planområdet i Bjerkreim

kommune som atkomstvei alternative Bjerkreim går igjennom, og det er reguleringsplan for et avsluttet grustak («Masseuttak ved Oslandsvatnet») nord i planområdet i Time kommune. I Time kommune har arealdelen satt av et større areal for masseuttak ved Oslandsvatnet enn det som per i dag er regulert. Planområdet for Moifjellet vindkraftverk berører også reguleringsplan for Fv504, som atkomstvei alternativ Time starter fra. Det er hensynssoner i plan for drikkevannskilden Hagavatnet med nedbørfelt som berører sørvestre del av planområdet. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

Det er såpass kort tid fra nå (2024) til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand.

1.1 Utredningskrav

Konsekvenser for alle fagtemaene utredes i henhold til planprogram og utredningsprogrammet som er fastsatt av henholdsvis Bjerkreim kommune og NVE. Utredningskrav som er gjeldende for fagtema lokalt og regionalt næringsliv stipuleres hovedsakelig i NVE sitt utredningsprogram og presenteres videre. Det er her viktig å presisere at tiltakets eventuelle påvirkning på eiendomsverdien i influensområdet utredes ikke av Multiconsult og er dermed ikke en del av denne rapporten. Naturressurs er ikke lenger gjeldende for vindkraft på land, jamført Prop 2 LS (2023-2024), og følgelig ikke vurdert[1].

Fra NVE sitt utredningsprogram, datert 26.07.2024

Tiltakshaver skal:

- Beskrive antatt behov for varer og tjenester, herunder nye arbeidsplasser, lokalt og regionalt i anleggs- og driftsfasen.
- Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke lokalt og regionalt næringsliv, herunder sysselsetting og verdiskaping.
- Beskrive reiselivsnæringen i influensområdet, og vise viktige attraksjoner/områder for reiselivet på kart.
- Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke lokalt og regionalt reiseliv og turisme.
- Beskrive hvordan tiltaket kan påvirke kommuneøkonomien gjennom eiendomsskatt, produksjonsavgift og naturressursskatt.
- Beskrive hvordan tiltaket vil kunne påvirke eiendomsverdi i influensområdet.

[1] (Finansdepartementet, 2023)

Metode

Lokale og regionale myndigheter og lokalt/regionalt næringsliv skal kontaktes for informasjon om dagens situasjon og planlagte aktiviteter/utbygginger. Der reiselivet er knyttet til landskap, friluftsliv, kulturminner, naturmangfold osv., skal utredningen bygge på informasjon fra de respektive temautredningene.

2 Lokalt og regionalt næringsliv

2.1 Metode og datagrunnlag

Denne delen av utredningen er basert på en forenklet prosedyre egnet for de samfunnsmessige vurderingene. Sysselsetting, næringsliv, tjenestetilbud og kommuneøkonomi i Bjerkreim kommune beskrives først kort. Deretter følger en vurdering av prosjektets mulige virkninger på disse størrelsene i anleggs- og driftsfasen. I den grad det finnes faglig belegg og datagrunnlag for det vil virkningene tallfestes.

Verdiskaping på regionalt og lokalt nivå omfatter kontraktsverdien av lokal/regional produksjon fratrukket verdien av eventuell import til kontrakten fra Norge for øvrig eller utlandet. I tillegg kommer lokale/regionale vare- og tjenesteleveranse til utenlandske kontrakter. Forventet størrelse på lokal verdiskaping estimeres ved overføring av tall fra tilsvarende vindkraftutbygginger, korrigert for størrelse og struktur i lokalt næringsliv, samt ledig kapasitet i den lokale økonomien.

Videre estimeres forventede inntektsstrømmer til kommunen basert på vindkraftverkets produksjon og verdi som presentert i tiltaksbeskrivelsen i henhold til gjeldende regler og praksis. Dette inkluderer primært eiendomsskatt og produksjonsavgift. Grunnrenteskatt ble innført for konsesjonspliktige vindkraftverk på land fra og med inntektsåret 2024 og vil være gjeldende for Moifjellet vindkraftverk. Grunnrenteskatten fordeles mellom stat og kommunesektor etter nøklene i rammetilskuddet til kommunene, og går dermed ikke direkte til vertskommunene[2]. Derfor er ikke konsekvens av grunnrenteskatt på kommuners økonomi vurdert.

De samlede indirekte konsekvensene av utbyggingen av Moifjellet kraftverk knyttet til økt krafttilgang, kraftforsyningssikkerhet og overordnede samfunnsøkonomiske aspekter (reduserte tap i nettet, innvirkning på kraftpriser etc.) utredes ikke i denne rapporten. Her vurderes, i tråd med kravene i utredningsprogrammet, bare mulige lokale og regionale effekter av utbyggingen som beskrevet i tiltaksbeskrivelsen.

2.1.1 Influensområdet

Planområdet er det samme for alle fagtema og ligger i Time og Bjerkreim kommune i Rogaland fylke. Området der virkninger forventes å kunne inntreffe utgjør influensområdet for det aktuelle fagtemaet. Det er foreslått to alternativer for adkomstvei i planområdet, hvor det ene alternativet er foreslått i Time

[2] (Finansdepartementet, 2023)

kommune, i tillegg til et midlertidig bygge- og anleggsområde. Andelen av planområdet som ligger i Time kommune tilsvarer én prosent av totalt 16,8 km^2.

Den 31.oktober 2024 fremmet Statkraft planinitativ «24/41564 - Planinitiativ - vindkraft, adkomstvei og midlertidig bygge- og anleggsområde for å utrede et potensielt vindkraftverk ved Mellomstrand i Time kommune»[3]. Det foreslåtte tiltaket vil ha synergier med pågående prosess ved Moifjellet vindkraftverk. Mellomstrand og Moifjellet vindkraftverk vil benytte seg av felles adkomstvei fra Time kommune, men hver utbygging følger egne plan- og konsesjonsprosesser. Koordineringen av prosjektene i Time og Bjerkreim vil videre avklares i samarbeid med kommunen og NVE.

Ettersom de endelige detaljene rundt valg av adkomstvei ikke foreligger på nåværende tidspunkt, avgrenses det lokale influensområdet for denne utredningen tiltaket til Bjerkreim kommune. Vurderingene av virkningene på regionalt næringsliv omfatter Rogaland fylke.

2.1.2 Vurdering av mulige virkninger

Vurdering av virkninger er, der det er faglig belegg for det gjort på kvalitativt grunnlag etter konsulentens skjønn. Der det er faglig forsvarlig å kvantifisere forventede virkninger har tabellen under tjent som veiledende i vurderingene.

Tabell 1 Kriterier for konsekvensvurdering.

Vurdering	Kriterium (omtrentlig)	Symbol
Svært stor positiv konsekvens	> 10 prosent av dagens verdi	++++
Stor positiv konsekvens	+ 5-10 prosent av dagens verdi	+++
Middels positiv konsekvens	+ 1-5 prosent av dagens verdi	++
Liten positiv konsekvens	+ 0,5-1 prosent av dagens verdi	+
Ubetydelig / ingen konsekvens	-0,5-0,5 prosent av dagens verdi	0
Liten negativ konsekvens	-0,5-1 prosent av dagens verdi	-
Middels negativ konsekvens	- 1-5 prosent av dagens verdi	- -
Stor negativ konsekvens	- 5-10 prosent av dagens verdi	- - -
Svært stor negativ konsekvens	> -10 prosent av dagens verdi	- - - -

2.1.3 Datagrunnlag

Vurderingene i denne rapporten baserer seg, i tillegg til konsulentens erfaring, på datagrunnlaget som presentert i det følgende. Konsulterte interessenter i kildeoversikten representerer de interessentene som har ønsket å gi innspill til utredningen, og ikke den fullstendige listen over interessenter som har blitt kontaktet.

[3] 24/41564 - Planinitiativ - vindkraft, adkomstvei og midlertidig bygge- og anleggsområde 31.10.2024 tilgjengelig her: https://www.time.kommune.no/innsyn.aspx?response=journalpost_detaljer&journalpostid=1100068065&scripturi=/innsyn.aspx&skin=infolink&Mid1=606&

Tabell 2 Oversikt over datakilder.

#	Kilde	Datatype
1	Årsmelding og regnskap for Bjerkreim kommune	Årsrapport inkl. driftsregnskap
2	Samfunnsmessige virkninger av vindkraftverk. En etterprøving av fire vindkraftverk. Norconsult & Agenda Kaupang, 2016.	Erfaringstall for lokal og regional verdiskaping fra norske vindkraftverk.
4	Norges vassdrags- og energidirektorat	Informasjon og litteraturgjennomgang om verdiskapning forbundet med vindkraftutbygging.
5	www.ssb.no	Diverse nøkkeltall for sysselsetting og kommuneøkonomi i det lokale og regionale influensområdet.
6	www.nav.no	Arbeidsmarkedsstatistikk for kommunen og Rogaland fylke.
7	Utredningsgruppen i Multiconsult	Erfaringer og lokalkunnskap Diverse kart og arealplaner for kommunene
8	Intervju og innspill: - Øyvind Søyland v/Bjerkreim Næringsforening - Øystein Barkved, v/New Kaupang	Bakgrunnsinformasjon om lokalt og regionalt næringsliv

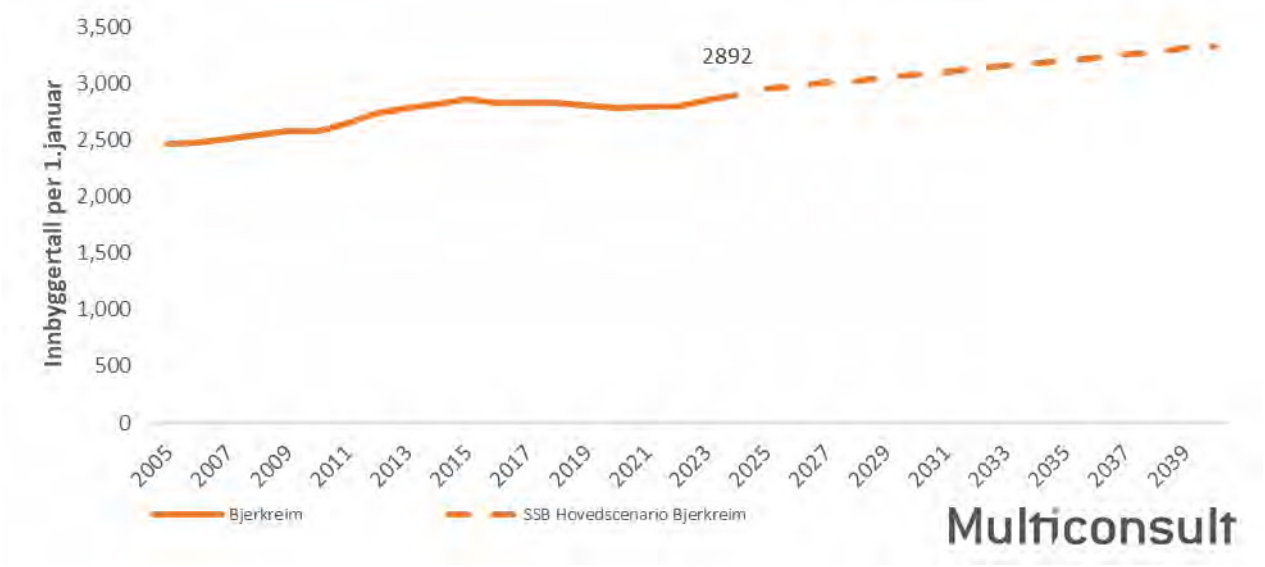
2.2 Nøkkeltall for kommunene

Dette avsnittet presenterer kort nøkkelinformasjon om Bjerkreim kommune, samt en sammenligning av utvalgte nøkkeltall på kommunalt, regionalt og nasjonalt nivå.

2.2.1 Innbyggertall

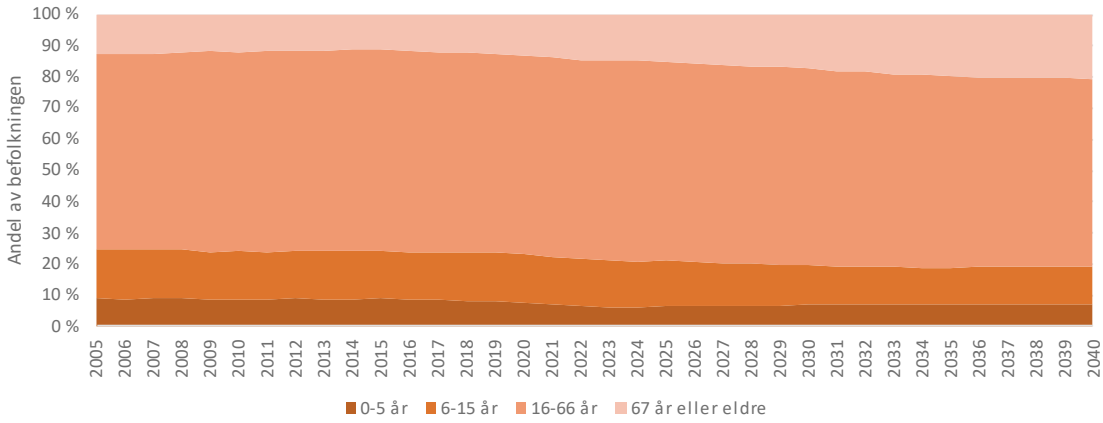
Bjerkreim kommune hadde et samlet innbyggertall på 2 892 innbyggere per 1. januar 2024. Dette er en økning på 312 innbyggere, tilsvarende 12 prosent, de siste 15 årene. I sitt hovedscenario for befolkningsframskrivinger mot 2040 forventer SSB at befolkningstallet i Bjerkreim vil fortsette å øke til 3 325 personer, en økning på 15 prosent fra dagens nivå. Det er en netto innflytting til kommunen, hovedsakelig flyktninger fra Ukraina[4].

[4] (Bjerkreim kommune, 2023)



Figur 1. Innbyggertall i influensområdet per 1. januar 2024, og SSB sin framskrivning mot 2040[5].

Den kommunale demografien består av en økende andel eldre. Gjennomsnittsalderen i kommunen er forventet å stige, og andel eldre ventes å øke fra 15 prosent til over 20 prosent av befolkningen i 2040. Som det fremgår av figuren under vil dette medføre reduksjon i arbeidsstyrken i kommunen, med tilhørende nedgang i skatteinngangen og økninger i kostnader knyttet til eldreomsorg.



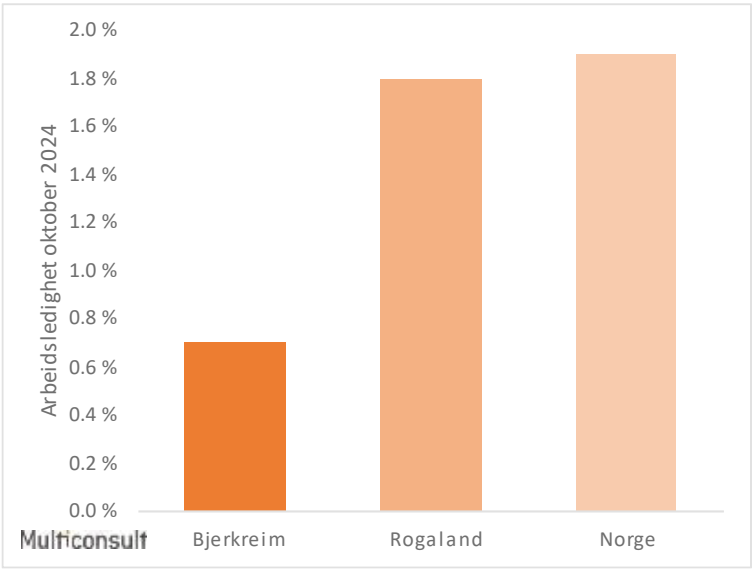
Figur 2 Historisk aldersfordeling blant innbyggerne i Bjerkreim kommune, og framskrivning mot 2040[6]. *Kilde: SSB*

2.2.2 Næringsliv og sysselsetting

Bjerkreim kommune har lav arbeidsledighet tilsvarende 0,7 prosent per oktober 2024. Dette er en god del lavere enn fylket og landet forøvrig, hvor antallet helt ledige utgjør henholdsvis 1,8 og 1,9 prosent av arbeidsstyrken. Antall arbeidsledige har økt noe de siste to årene. Dette kan ha sammenheng med tilstrømming av flyktninger over samme periode[7]. Likevel forblir arbeidsmarkedet i Bjerkreim relativt stabilt,

[6] SSB tabell 07459 og 11668, hentet oktober 2024
[5] SSB tabell 07459 og 11668, hentet oktober 2024
[7] (Bjerkreim kommune, 2023)

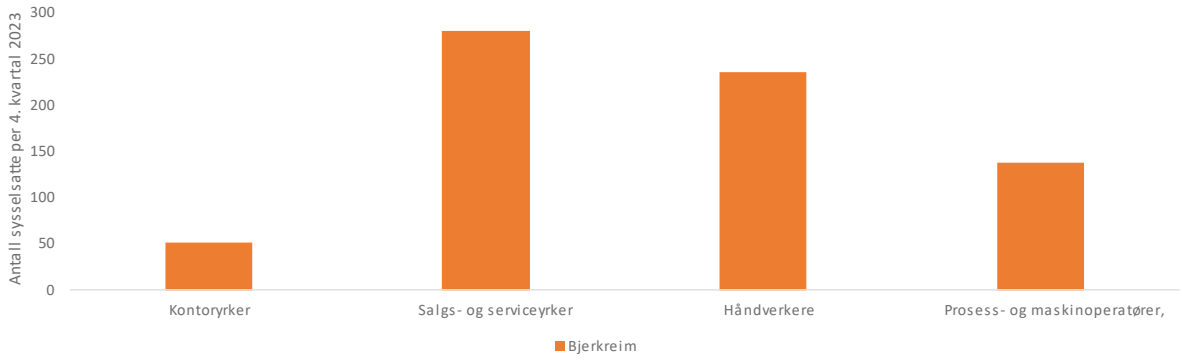
med en høy andel av befolkningen i arbeid. Selv om forskjellige indikatorer på arbeidsledighet kan gi noe varierende bilder, er det liten tvil om at ledigheten er lav historisk sett. Dette antyder at det lokale og regionale næringslivet under normale forhold har begrenset kapasitet til å absorbere en betydelig økning i etterspørsel. Det er likevel verdt å merke seg at det regionale arbeidsmarkedet er spesielt utsatt dersom aktivitetsnivået i oljeindustrien skulle gå ned. I 2014 resulterte fallende oljepriser og investeringer til nedgangskonjunktur i landet generelt, med en spesielt kraftig økning i antall arbeidsledige i oljenæringen i Rogaland[8]. I senere år har den norske olje- og gassindustrien fått ny vind i seilene, med høyt investeringsnivå som bidrar positivt til sysselsetting og økonomisk vekst også i Rogaland[9]. Samtidig er det verdt å merke seg at en økende etterspørsel etter arbeidskraft fra oljeindustrien reduserer arbeidskraftreserven, noe som potensielt kan fortrenge tilgang til nødvendig kompetanse og arbeidskraft i andre sektorer i regionen[10].



Figur 3.Registrert arbeidsledighet per oktober 2024 i Bjerkreim, Rogaland fylke og Norge[11]

I tillegg til den generelle ledige kapasiteten i økonomien er det interessant å studere strukturen i den eksisterende arbeidsstyrken, som presentert i figuren under. Her fremgår det at Bjerkreim kommune har 374 ansatte i sekundærnæringene[12] omtrent 12 prosent av de sysselsatte i kommunen. Sysselsettingen i disse næringene gir en indikasjon på tilgjengelig kompetanse lokalt som kan benyttes i forbindelse med tiltaket.

[8] (Inger Cathrine Kann et al., 2018)
[9] (Ståle Mæland, 2023)
[10] (Ketil Barkved, pers.mmd)
[11] (NAV,2024)
[12] Omfatter håndverkere, prosess- og maskinoperatører, transportarbeidere, m.m

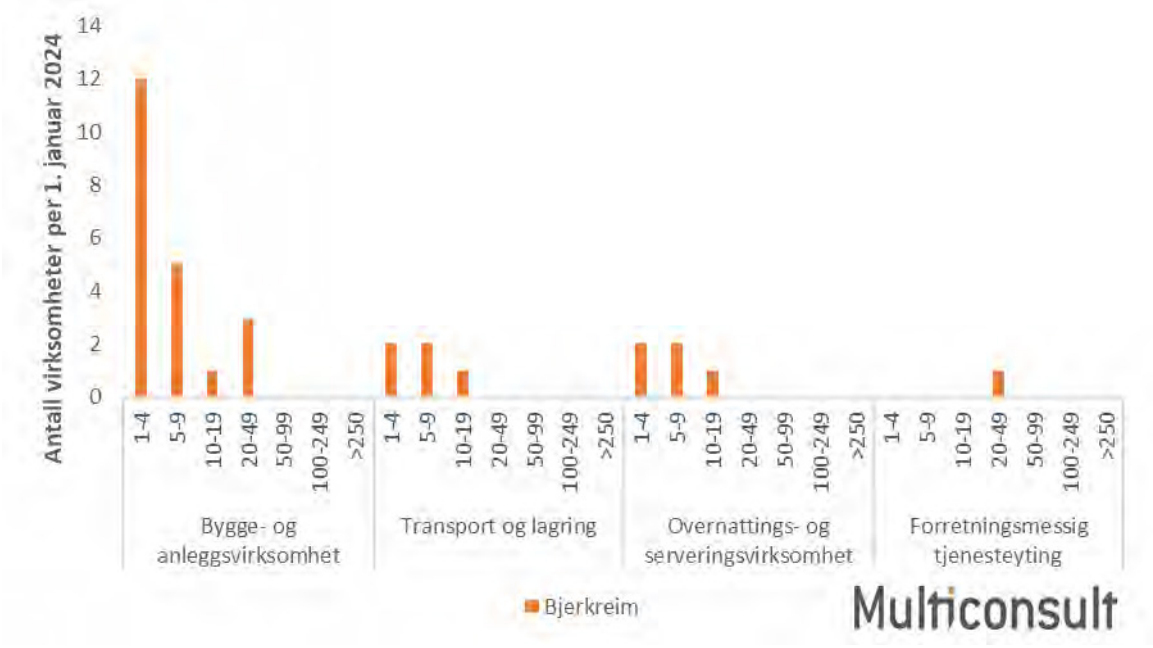


Figur 4. Lønnstakere etter relevante yrkestype i det lokale influensområdet[13]

På samme måte er det også interessant å se på sammensettingen av næringslivet i kommunen og regionen. Olje- og gassindustrien er en hjørnesteinsnæring i regionen, og har vært sentral for både regional og nasjonal verdiskapning. Oljeselskapene har bidratt til å utvikle en sterk leverandørindustri, spesielt innenfor engineering-, maritim-, mekanisk- og elektroindustri, med tilhørende økonomisk vekst og skatteinntekter. Rogaland er også en av de største jordbruksfylkene i Norge[14].

Bjerkreim er en tradisjonell landbrukskommune, der verdiskaping i primær- og sekundærnæringer utgjør en viktig del av den økonomiske aktiviteten[15]. Figuren under viser antall virksomheter i næringer som vil være spesielt relevant for prosjektet, sortert etter størrelse. Generelt sett består næringslivet i Bjerkreim av små og mellomstore produksjonsbedrifter, hvor byggenæringen spiller en sentral rolle[16]. Det finnes også en rekke små og mellomstore entreprenørbedrifter innen bygg- og anleggsvirksomhet. Utover disse omfatter næringslivet flere mindre bedrifter innenfor servicenæringen, detaljhandel og diverse bransjer. En betydelig andel av de mindre bedriftene er tilknyttet landbruksnæringen, enten helt eller delvis, og enkelte små virksomheter er også knyttet til turisme. Større produksjons- og entreprenørbedrifter innen bygg og anlegg baserer imidlertid en stor del av sitt forretningsgrunnlag på oppdrag og aktiviteter utenfor kommunen.

[13] SSB tabell 11619, hentet oktober 2024
[14] (Bondelaget, u.d.).
[15] (Bjerkreim kommune, 2023)
[16] (Øyvind Søyland v/Bjerkreim næringsforening, pers.mmd)

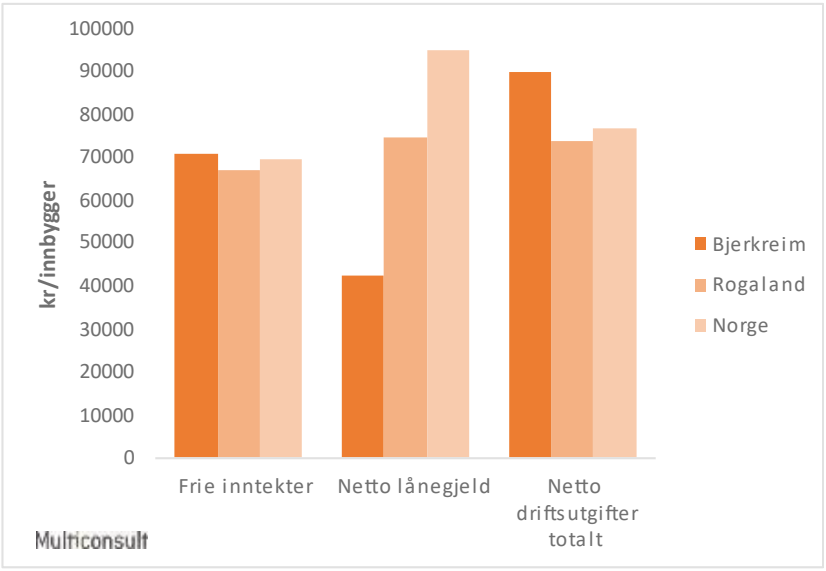


Figur 5. Antall virksomheter per 1.januar 2024, etter antall ansatte, i nøkkelnæringer[17]

2.2.3 Kommuneøkonomi og tjenestetilbud

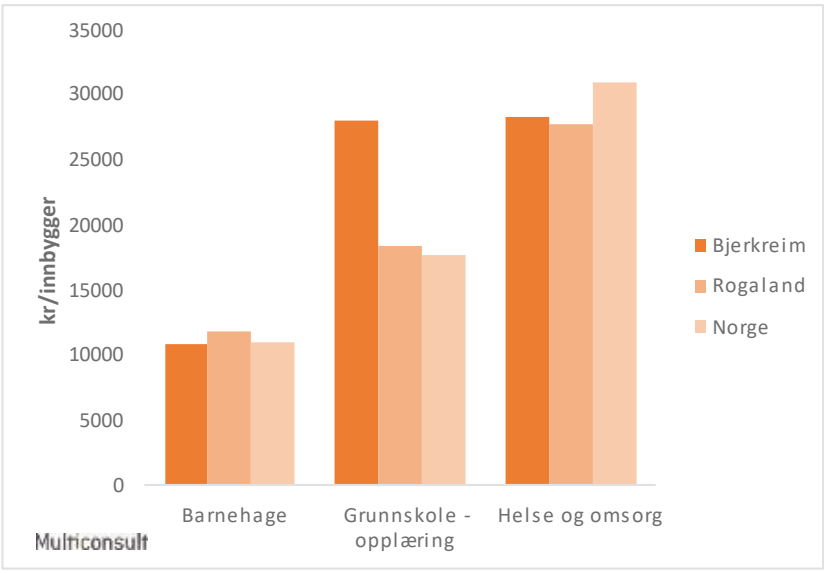
Bjerkreim har, som en liten kommune, høyere driftskostnader per innbygger enn Rogaland fylke og landet for øvrig, som illustrert i figuren under. Høye driftskostnader er delvis kompensert i inntektssystemet for kommunen gjennom blant annet distriktstilskudd. Disse mekanismene, samt skatteinntekter fra eksisterende kraftverk, forklarer i stor grad at Bjerkreim kommune har høyere frie inntekter per innbygger enn snittet for Rogaland og landet for øvrig. Bjerkreim kommune hadde driftsoverskudd de to foregående årene. I 2023 utgjorde driftsresultatet om lag 6,8 prosent av driftsinntektene. Bjerkreim har lavere netto lånegjeld per innbygger enn fylket og landet for øvrig.

[17] SSB tabell 10309, hentet oktober 2024



Figur 6.Utvalgte nøkkeldata for kommuneøkonomi i influensområdet. Gjennomsnitt for Rogaland og Norge er inkludert[18]

Bjerkreim kommune har, som det fremgår av figuren under, litt høyere kostnader per innbygger på grunnskoleopplæring enn gjennomsnittet for Rogaland fylke og landet for øvrig. Det er ventet at utgifter til helse og omsorg vil øke de kommende tiårene som en konsekvens av den demografiske utviklingen presentert i Figur 2.



Figur 7. Kostnader for utvalgte kommunale tjenesteområder som prosent av totale netto drifts-utgifter. Gjennomsnitt for Rogaland og Norge er inkludert[19]

[18] SSB tabell 12137 hentet oktober 2024
[19] SSB tabell 12362 hentet oktober 2024

2.3 0-alternativ

0-alternativet utgjør referansealternativet i verdiskapingsdelen av utredningen, og representerer forventet utvikling dersom tiltaket ikke gjennomføres. Dette forstås i praksis som at Moifjellet vindkraftverk ikke bygges.

Med en sterk olje- og gassindustri vil den fremtidige utviklingen i det regionale næringslivet, i tillegg til befolkningsutviklingen, i stor grad avhenge av oljepris og -investeringer, samt temperaturen i nasjonal og internasjonal økonomi. Det regionale arbeidsmarkedet er, som nevnt over, spesielt utsatt for nedgang i oljeindustrien. Klimaloven fremsetter at Norge skal bli et lavutslippssamfunn i 2050, med en 90 til 95 prosent reduksjon i klimagassutslipp[20], og regionale utviklingstrekk for Rogaland predikerer at fylket et det eneste i landet som vil oppleve en nedgang i bruttoprodukt i perioden 2018 til 2050[21]. Samlet sett kan dette peke mot et større omstillingsbehov for lokalt næringsliv sammenlignet med andre deler av landet.

Hovedscenarioet i SSB sine befolkningsprognoser viser at befolkningen i Bjerkreim ventes å øke mot 2040, mens befolkningen gradvis vil bli eldre. For kommunen vil disse demografiske endringene medføre økte driftsutgifter knyttet til helse og omsorg, kombinert med reduserte inntekter som følge av en redusert arbeidsstokk (relativt sett). På sikt vil en slik utvikling kunne medføre reduksjoner i tjenestetilbudet. Samtidig kan et økende innbyggertall i kommunene og fylket generelt føre til økt økonomisk aktivitet som igjen resulterer i økende etterspørsel og tilgang på arbeidskraft for lokalt næringsliv.

Det pågående planinitiativet med referanse 24/41564, som inkluderer utvikling av en adkomstvei, midlertidig bygge- og anleggsområde, samt etablering av Mellomstrand vindkraftverk på inntil 20 MW med en estimert årlig produksjon på rundt 80 GWh kan også påvirke det lokale og regionale næringslivet, men inngår ikke i denne konsekvensutredningen.

2.4 Virkningene for lokal og regional verdiskapning

I dette avsnittet studeres mulige virkninger av tiltaket på lokalt næringsliv i influensområdet gitt den utbyggingen som er presentert i tiltaksbeskrivelsen. Det skilles mellom anleggs- og driftsfasen.

NVE vurderte de lokale og regionale virkningene i den tidligere konsesjonssøknaden Moi-Laksesvelafjellet vindkraftverk slik: «Tiltaket vil ha en positiv økonomisk virkning for Bjerkreim kommune, og for lokale og regionale bedrifter. Bygging, drift og vedlikehold av tiltaket vil bidra til økt sysselsetting og kjøp av varer og tjenester lokalt og regionalt».

2.4.1 Lokal og regional sysselsetting i anleggsfasen

Investeringskostnadene står for rundt to tredjedeler av totalkostnaden. Vindturbiner, som primært importeres fra utenlandske leverandører, utgjør en stor andel av investeringskostnad. Norconsult og Agenda Kapuang fant imidlertid i sin etterprøvingsstudie at denne andelen har vært minkende fra 75 prosent til 60 prosent av investeringskostnaden perioden 2002 til 2013 [22]. Den nasjonale andelen av totalinvesteringen har vært økende over samme periode. Dette skyldes ikke nødvendigvis en nedgang i turbinkostnadene, men heller at kostnadene til bygge- og anleggsarbeider og elektrotekniske

[20] (Lovdata, 2021)
[21] (Rogaland fylkeskommune, 2022).
[22] (*Verdiskapning - NVE*, u.å.)

installasjoner i vindkraftverkene har blitt høyere. Dette har også påvirket den regionale og lokale verdiskapingen i utbyggingsprosjektene, som viser en økning over tid[23].

Erfaringen fra tidligere norske vindkraftutbygginger viser at det også kan forventes en viss sysselsettingseffekt lokalt, særlig i forbindelse med:

- Fundamentering og grunnarbeid
- Bygging av adkomstveier og oppstillingsplasser
- Gravearbeid knyttet til legging av jordkabler
- Steinbearbeiding og knusing
- Transporttjenester
- Fiberskjøting og kabelkobling
- Øvrige bygg- og anleggsarbeider
- Overnattings- og servicetjenester

Norconsult og Agenda Kaupang gjennomførte i 2016 et studium av samfunnsvirkningene av norske vindkraftverk[24]. Her ble utbygde vindkraftverk etterprøvd for å etablere hvilken andel av verdiskapingen i utbyggingsfasen som hadde tilfalt nasjonale, regionale, og lokale aktører. Tallene viser at mens den nasjonale og regionale andelen er forholdsvis lik uavhengig av geografisk plassering og størrelse, vil den lokale andelen av verdiskapingen variere sterkt, primært avhengig av kompetanse og kapasitet i det lokale næringslivet. Studiet konkluderte med at regional og lokal verdiskapning er størst der en regional hovedentreprenør velges til bygge- og anleggsarbeidene i vindkraftverket, og benytter seg av lokale underleverandører[25]. Tabellen nedenfor gjengir hovedtallene for hvert av prosjektene i studiet.

Tabell 3 Beregnet norsk, regional og lokal verdiskaping i prosent av totalinvesteringen i et utvalg av vindkraftverk[26].

Vindkraftverk	Oppstartsår	Antall turbiner	Installert effekt (MW)	Nasjonal andel verdiskapning	Regional andel verdiskapning	Lokal andel verdiskapning
Midtfjellet vindkraftverk	2013	44	149,6	32 %	12 %	11 %
Ytre Vikna vindkrafverk	2012	17	39,1	36 %	30 %	14 %
Bessakerfjellet	2008	25	57,5	21 %	17 %	12 %
Kjøllefjord	2006	17	39,1	26 %	9 %	4 %
Smøla 2	2005	48	110	21 %	7 %	2 %
Hitra	2004	24	55,2	25 %	17 %	5 %

Når denne konsekvensutredningen skrives foreligger bare et samlet kostnadsestimat på 3,9 milliarder kroner for utbyggingene, inkludert 3,25 milliarder for turbiner, fundamenter, grunnarbeider og veier. Dermed er det utfordrende å gjøre mer detaljerte anslag for lokal og regional verdiskapning basert på erfaringstall fra tidligere utbygginger. Om en sterkt forenklet antar at den lokale andelen av verdiskapningen vil være lik gjennomsnittet av de nyeste utbyggingene i studiet fra Agenda Kaupang og Norconsult presentert over, rundt 20 prosent regional andel og 13 prosent lokal andel så ville den

[23] (Riise, E. et al., 2016)
[24] (Riise, E. et al., 2016)
[25] (Riise, E. et al., 2016)
[26] (Riise, E. et al., 2016) og (NVE, 2024)

regionale omsetningen i byggeperioden estimeres til 780, mens tilsvarende tall for lokalt næringsliv ville være rundt 500 millioner kroner. I følge siste tilgjengelig bygg- og anleggsstatistikk fra SSB omsetter næringen rundt 2,7 millioner for hvert årsverk[27]. Fordi de store investeringskomponentene, som turbiner og kabler, forventes å bli produsert utenfor regionen kan dette tallet være en tilnærming også for den lokale og regionale omsettingen i byggefasen. Lokalt vil dette tilsvare rundt 182 årsverk og regionalt 284 årsverk[28]. For den regionale sekundærnæringen tilsvarer dette 0,7 prosent.

I henhold til tidligere presenterte nøkkeltall fra kommunene, er det bare 374 sysselsatte i sekundærnæringen i Bjerkreim. Selv om enkelte lokale bygg- og anleggsselskaper potensielt kan påta seg noen av de etterspurte arbeidene, vil næringslivet i Bjerkreim, gitt dagens kapasitet og aktivitetsnivå, realistisk sett ta en lavere andel av verdiskapningen enn estimatet over. Bjerkreim næringsforening understreker også dette poenget når de påpeker at bedrifter må vurdere hvorvidt de kan involvere seg uten å belaste sin vanlige drift og eksisterende kundemasse, som de også vil være avhengige av på lang sikt. Dette antyder at selv om det finnes muligheter, er disse begrensede når det gjelder den direkte verdiskapingen for lokale bedrifter gitt det begrensede lokale arbeidsmarkedet og den begrensede kapasiteten hos lokalt næringsliv. Næringsforeningen samarbeider med Statkraft for å aktivere lokalt arbeidsliv, blant annet gjennom informasjonsmøter om etterspurte arbeider og opprettelse av en aktørdatabase[29]. Tiltakshaver har et ønske om å bygge og rekruttere kompetanse lokalt og regionalt, hvor rekruttering fra vindkraftlinjen på Dalane videregående skole[30] kan være aktuelt.

På dette grunnlaget anslås konsekvensene å være middels positive (++) for lokalt næringsliv, og liten positiv (+) for regionalt næringsliv. Det er ventet at omkringliggende kommuner vil kunne absorbere noe av etterspørselen etter arbeidskraft. Om den lokale økonomien skulle få større kapasitet vil den lokale andelen kunne økes. Tiltakshaver og næringsforeningens initiativ for å mobilisere lokale bedrifter kan også virke positivt.

2.4.2 Lokal og regional sysselsetting i driftsfasen

I driftsfasen av Moifjellet vindkraftverk forventes det verdiskaping på lokalt og regionalt nivå, knyttet til drift og vedlikehold av vindturbinene og tilhørende infrastruktur. Drifts- og vedlikeholdsleder, teknikere og spesialteknikere vil være basert i driftsbygget ved vindkraftverket. Statkraft anslår at drift av vindkraftverket vil generere omtrent syv heltidsstillinger for å håndtere daglig tilsyn, utføre oppgraderinger, planlagt og ikke-planlagt vedlikehold, samt administrere lagerbeholdningen[31]. Hvis alle syv årsverkene hadde tilfalt Bjerkreim kommune, vil det utgjøre rundt to prosent av sysselsatte i den lokale sekundærnæringen, og under en prosent av alle sysselsatte i kommunen. Dette er lite sannsynlig grunnet vedlikehold av selve vindturbinene bli ivaretatt av spesialarbeidere som per i dag ikke er lokalt eller regionalt forankret. Ved periodisk vedlikehold kan det gi etterspørsel etter lokale tjenester som transport, overnatting, vedlikehold av veier (både sommer og vinter), oppfølging av miljøprogrammer, rengjøring, avfallshåndtering og andre servicetjenester for mekaniske og elektriske oppgaver. Statkraft har også foreslått et kompetanse- og opplevelsessenter i Vikeså og forespeiler at dette gi ytterligere ett til to årsverk[32].

[27] SSB tabell 12817: Foreløpige tall for antall foretak, sysselsatte og omsetning, etter næring (SN2007), statistikkvariabel og år
[28] Grønn omstilling og landbasert vindkraft iNorge – En studie av verdiskaping ogsamfunnsøkonomi, Thema Consulting Group, 2019
[29] (Prosjektleder Andreas Stokke, pers. mmd)
[30] https://www.dalane-tidende.no/energy-innovation-satser-tungt-pa-utdanningstilbud-deltakere-far-automatisk-jobb-etter-gjennomfort-kurs/s/5-101-455965
[31] (*Moifjellet vindkraftpark | Statkraft*, u.å.)
[32] (Statkraft, 2024)

Med dette vurderes de direkte konsekvensene i drift å ha en *liten positiv konsekvens (+)* Bjerkreim kommune og *ubetydelig konsekvens (0)* i Rogaland fylke. Landbruk er som tidligere nevnt en viktig næring både lokalt og regionalt. Det henvises her til fagrapporten om landbruk for vurderinger av tiltakets påvirkning på landbruk i influensområdet.

2.4.3 Kompensasjon til grunneiere og andre rettighetshavere

Statkrafts planlagte utbygging av Moifjellet vindkraftverk omfatter kompensasjonsavtaler med berørte grunneiere. Avtalene er konfidensielle og regulerer kompensasjonen, som typisk tilpasses hvert enkelt tilfelle avhengig av grunneierens areal og eventuelle direkte konsekvenser av utbyggingen. Kompensasjon til grunneier kan være med å sikre videre drift og eventuelle nye investeringer.

2.5 Virkninger på kommunens økonomi

Et vindkraftprosjekt kan prinsipielt påvirke kommuneøkonomien på følgende måter:

- Direkte skatte- og avgiftsinntekter: Kommunen vil kunne motta direkte inntekter fra skatter og avgifter pålagt kraftverkene.
- Indirekte skatteinntekter: Prosjektet kan generere indirekte skatteinntekter gjennom ringvirkninger i lokalsamfunnet, som oppstår fra utbyggingens etterspørsel etter lokale varer og tjenester. Dette omfatter også inntekter til grunneiere og økte skatteinntekter som følge av kommunens etterspørsel etter tjenester som finansieres av kraftverkinntektene.
- Eventuelle negative økonomiske effekter: Prosjektet kan ha en negativ innvirkning på kommuneøkonomien hvis andre næringer, som landbruk og reiseliv, påvirkes negativt, eller hvis sosiale forhold svekkes, noe som kan øke kommunens sosialutgifter.
- Endringer i statlige overføringer: Det nye inntektsgrunnlaget kan påvirke statlige overføringer til kommunen, som tilpasser seg gjennom inntektsutjevningen.
- Medeierskap i kraftselskap: Kommunen kan også få inntekter fra sin eventuelle eierandel i kraftselskapet, som gir en andel av kraftverksprofitten.
- Avsetning til lokale formål: Regjeringen har besluttet å sette av 0,2 øre per kWh av total vindkraftproduksjon til tiltak som skal ivareta lokal natur, reindrift og andre aktiviteter påvirket av arealbruken. Effektene av denne ordningen vil bli konkretisert i det reviderte statsbudsjettet for 2024 (Bjerkreim kommune, 2023)[33].

Bjerkreim er i dag den tredje største vindkraftkommunen i Norge, med en årlig normalproduksjon på 1.137 GWh som utgjør rundt 6,8 % av landets totale vindkraftproduksjon (målt i 2020) [34]. Disse kraftverkene genererer betydelige inntekter til kommunen. Det foreslåtte tiltaket vil ha en total installert effekt inntil 285 MW og årlig produksjon omkring 850 GWh. Hvis vedtatt vil Moifjellet vindkraftverk bli

[34] (Bjerkreim kommune, 2023)

det tredje største vindkraftverket i Norge etter installert effekt, i henhold til NVE sin database over utbygde vindkraftverk[35].

2.5.1 Eiendomsskatt

Eiendomsskatt er en kommunal inntektskilde som tilfaller vertskommunen, hvor kommunestyret har myndighet til å beslutte om vindkraftanlegg skal omfattes av eiendomsskatt, og til å fastsette en sats innenfor en lovbestemt grense på inntil sju promille[36]. Bjerkreim kommune har vedtatt en eiendomsskattesats på sju promille for vindkraftverk. Dette har generert årlige inntekter på rundt 25 millioner kroner fra eksisterende vindkraftverk[37].

Grunnlaget for eiendomsskatten på vindkraftverk baseres på markedsverdien av anlegget, definert etter anleggets tekniske verdi og avkastningsverdi, jamført Eiendomsskatteloven (1975). Den tekniske verdien beregnes med utgangspunkt i gjenanskaffelseskostnader etter fradrag for slitasje, alder og eventuelle teknologiske avvik, mens avkastningsverdien kan benyttes der denne anses som en mer presis refleksjon av anleggets faktiske markedsverdi[38].

Det er ikke mulig å gjøre detaljerte beregninger av skatteprovenyet fra eiendomsskatt på det nåværende tidspunkt, ettersom en taksering av Moifjellet vindkraftverk ikke foreligger. Potensielle inntjeninger fra eiendomsskatten kan grovt estimeres ut fra anleggets totale investeringskostnader som tilhører den aktuelle kommunen. Beregningsgrunnlaget for investeringskostnadene er basert på de foreløpige kostnadsestimatene på 3,9 milliarder kroner. Med en eiendomsskattesats på 7 promille vil dette genere årlige inntjeninger på 27 millioner kroner i driftsfasen frem til første retaksering av vindkraftverket. Videre vil betalbar eiendomsskatt i byggeperioden være avhengig av fordelingen av investeringene over byggeårene. Selv om eiendomsskatten vil være gjeldende i anleggsfasen (ettersom kraftverket bygges ut) er det ikke gjort noen eksplisitt beregning på dette.

2.5.2 Produksjonsavgift

Som en del av statsbudsjettet for 2022 vedtok Stortinget å innføre en særavgift på landbasert vindkraftproduksjon og ble først fastsatt til ett øre per produsert kWh[39]. Som en del av det reviderte lovforslaget, Prop. 2 LS (2023-2024), oppjusteres produksjonsavgiften fra 2 til 2,3 øre per kWh for konsesjonspliktige vindkraftanlegg, og avgiften tilfaller staten. Det er besluttet at inntektene fra avgiften vil bli omfordelt i sin helhet til vertskommunene som en del av statens insentivordning for vindkraftutbygging[40].

Kommunen har siden 2022 også mottatt statlig produksjonsavgift på vindkraftproduksjon. For produksjonsåret 2023, med en daværende sats på 2 øre per kWh, tilsvarte dette beløpet 20,2 MNOK[41]. Med en økning av produksjonsavgiften til 2,3 øre per kWh, oppjusteres budsjetterte inntekter til 24,8 millioner kroner fra og med 2025[42].

---

[35] (*Data for utbygde vindkraftverk i Norge - NVE*, u.å.)
[36] (NVE, 2022).
[37] (Bjerkreim kommune, 2023)
[38] (Lovdata, u.å.)
[39] (Finansdepartementet, 2023)
[40] (Finansdepartementet, 2023)
[41] (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2024)
[42] (Bjerkreim kommune, 2023)

Moifjellet vindkraftverk, med en midlere årsproduksjon på 850 GWh iht. eksempelutlegg, vil gi årlige inntjeninger på henholdsvis 19,6 MNOK med dagens avgiftssats på 2,3 øre per kWh. Det er verdt å merke seg at dette representerer et utfallsrom for anslåtte inntjeninger og vil justeres når de endelige utbyggingsplanene og mer eksakte produksjonstall er tilgjengelige.

Etableringen av Moifjellet vindkraftverk kan medføre noe redusert energiproduksjon ved nærliggende vindkraftverk som følge av vaketap, med resulterende reduksjon i de kommunale produksjonsavgiftsinntektene. Disse virkningene inngår ikke som en del av denne fagrapporten og er ikke forsøkt kvantifisert. Det er også verdt å merke seg at de samlede kommunale inntektene fra produksjonsavgiften vil nær dobles, isolert sett.

Oppsummering

Tabellen under oppsummerer de direkte virkningene på kommunens økonomi, herunder eiendomsskatt og produksjonsavgift. Kompensasjonstiltak og andre inntjeninger er her utelatt, ettersom de er innrettet til lokale formål i kommunen eller vertskommunen, og fungerer som en garanti av direkte inntekter fra eiendomsskatt og produksjonsavgift.

Tabell 4 Estimat av direkte årlige kommunale skatteinntekter fra det omsøkte tiltaket

Midlere årsproduksjon	Eiendomsskatt (millioner kroner)	Produksjonsavgift (millioner kroner)	**Totale direkte skatteinntekter til kommunen** (millioner kroner)	Netto kommunale driftsutgifter 2023 (millioner kroner)	Andel av netto driftskostnader
850 GWh/år	27.3	19,6	46,9	261	18 %

I henhold til kriteriene i tabell 1 anses de de økonomiske virkningene på kommuneøkonomien i Bjerkreim å ha en svært stor positiv konsekvens (++++) i driftsfasen. Det er viktig å bemerke at inntekter fra eiendomsskatt vil påløpe i anleggsfasen, men det er ikke gjort noen beregninger av dette. Estimatene som er lagt til grunn for disse vurderingene baserer seg på investeringskostnader og produksjonsdata som er tilgjengelige på nåværende tidspunkt og bør reestimeres ved eventuelle endringer.

Vindkraftprosjekter gir også opphav til indirekte skatteinntekter gjennom tilknyttet lokal næringsaktivitet, men disse effektene anses ofte som begrensede og usikre i tidlig prosjektfase, og er derfor ikke inkludert i de kvantitative vurderingene. En indirekte konsekvens av økte inntekter fra vindkraft for Bjerkreim kommune er en styrket kommuneøkonomi, som gir kommunen større økonomisk handlingsrom. Med stabil og forutsigbar inntekt kan kommunen investere i kvalitetshevende tiltak innen offentlige tjenester, som skoler, helse, og infrastruktur. Dette øker områdets attraktivitet for tilflyttere og derav ny arbeidskraft som søker høy kvalitet på kommunale tjenester[43].

[43] Innspill fra Bjerkreim næringsforening

2.6 Avbøtende tiltak

Det kan det være formålstjenlig å implementere målrettede, avbøtende tiltak som kompenserer berørte parter, fremme lokal og regional sysselsetting, tilpasse kompetansehevende initiativer, og legge til rette for synergier mellom vindkraftverket og nærliggende næringer.

I forbindelse med revidert nasjonalbudsjett for 2024 besluttet regjeringen å avsette 0,2 øre/kWh av vindkraftproduksjonen til lokale formål som ivaretar interesser innenfor natur, reindrift og andre aktiviteter som påvirkes direkte av utbyggingen i vertskommuner og nabokommuner [44].

For Bjerkreim kommune, hvor utbyggingen ikke får negative konsekvenser for reindrift, vil 0,2 øre per kWh går til natur- og friluftslivsformål. En midlere årsproduksjon på eksempeldesign 850 GWh, vil kunne gi årlige tilskudd på henholdsvis 1,7 MNOK

Tiltakshaver har kommet med et formelt tilbud til Bjerkreim kommune med flere kompenserende tiltak[45]. Tilbudet omfatter opprettelsen av et fond med årlig innskudd tilsvarende 25.000 kroner per installerte MW. Med en installert effekt i størrelsesorden 285 MW, vil det tilsvare rundt 7.1 MNOK som skal innrettes på følgende måte:

- Lokal støtte: 7.500 kr/MW rettes mot lokale foreninger og aktiviteter.
- Åpne søkbare midler: 10.000 kr/MW til lokale tiltak uten søknadsbegrensning.
- Strømstøtte: 7.500 kr/MW som strømstøtte når strømprisen er over 50 øre/kWh og ytterligere 10 000 kr/MW om prisen overstiger 70 øre/kWh, med midler fordelt til lokale husstander.

I samme tilbud garanterer Statkraft forutsigbare inntekter fra vindkraftverket om eiendomsskatten eller produksjonsavgiften reduseres eller fjernes. Hvis produksjonsavgiftssatsen nedjusteres til under dagens sats på to øre/kWh, vil Statkraft dekke differansen mellom produksjonsavgiften og to øre/kWh. Tilsvarende vil Statkraft kompensere for eventuelle bortfall av inntekter fra eiendomsskatt basert på dagens eiendomsskattelov så lenge vindkraftverket er i drift.

Kommunen og bedrifter som etablerer seg i kommunens næringspark (North Sea Energy Park), kan investere opptil 10 prosent av Moifjellet vindkraftverk på kommersielle vilkår, noe som åpner for lokalt eierskap i prosjektet

Statkraft kan dekke nødvendige kostnader for utbedring av offentlig vei og annen infrastruktur som en følge av utbyggingen av tiltaket, med forbehold om at et saklig grunnlag foreligger. Statkraft har tilbudt, i samarbeid med partnere, å støtte opprettelsen av et kunnskapssenter for fornybar energi i Vikeså med en planlagt oppstartsfinansiering på inntil åtte millioner kroner og et årlig bidrag på 500.000 kroner til drift. Utbyggingen og drift av senteret vil frembringe noen årsverk og kan virke positivt på lokal kompetansebygging.

Et pågående samarbeid mellom tiltakshaver og Bjerkreim næringsforening kan legge til rette for å integrere overnevnte og andre tiltak, og tilrettelegger for at lokale interesser blir ivaretatt. For å sikre en kontinuerlig integrering av lokalt næringsliv anbefales det at vindkraftverket, hvis utbygd, overvåker og evaluerer den lokaløkonomiske påvirkningen regelmessig. En dynamisk og tilpasset oppfølging kan gi grunnlag for justering av tiltakene basert på faktiske resultater, noe som styrker prosjektets legitimitet og forankring i lokalsamfunnet.

[44] (Energidepartementet, 2024)
[45] (Statkraft, 2024)

2.7 Oppfølgende undersøkelser

Det anbefales å gjøre en mer inngående undersøkelse om virkningene for lokal og regional verdiskapning, samt virkning på kommunens økonomi og eventuelle fordelingseffekter mellom Time og Bjerkreim, når de endelige utbyggingsplanene foreligger. Dette er spesielt nærliggende med tanke på pågående plan-og konsesjonsprosess mellom Moifjellet vindkraftverk og planiniativt 24/41564 Mellomstrand vindkraftverk.

3 Reiseliv

3.1 Metode og datagrunnlag

Det foreligger lite etablert metodikk for konsekvensutredninger av reiseliv[46].I tråd med NVE sitt utredningsprogram vil utredningen av reiselivet, både lokalt og regionalt, bygge på informasjon fra sammenfallende fagrapporter, blant annet landskap, friluftsliv, kulturminner og naturmangfold.

3.1.1 Definisjon og avgrensning

Denne utredningen følger NVE sin definisjon av reiseliv «Med begrepet reiseliv mener vi her den økonomiske siden ved turisme, som er knyttet til salg av varer og tjenester til folk på reise. Reiselivsnæringen brukes ofte som en samlebetegnelse for fem ulike bransjer: Overnatting, servering, transport, opplevelser og formidling. Bransjen er preget av mange små aktører. Reiselivsbedriftene har til felles at de på ulike måter leverer tjenester til turister.»[47]

3.2 Datagrunnlag

Utredningen er basert på foreliggende informasjon som i hovedsak er hentet fra kildene i tabellen under. Konsulterte interessenter i kildeoversikten representerer de interessentene som har ønsket å gi innspill til utredningen, og ikke den fullstendige listen over interessenter som har blitt kontaktet.

Tabell 5 Oversikt over datakilder reiseliv

#	Kilde	Datatype
1	Bjerkreim kommune	Kommunen sine hjemmesider, Destinasjon Bjerkreim og intervju med kommunens kulturkontor v/ Annette Olden Nedrebø
2	www.ssb.no	Diverse nøkkeltall om lokale fritidsboliger, sysselsetting og bedrifter
3	NHO reiseliv og Menon Economics	Statistikk for lokal og regional verdiskapning og sysselsetting

[46] (Øystein Aas et al., 2006)
[47] (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2022)

#	Kilde	Datatype
4	Asplan Viak og Innovasjon Norge	Statistikk for lokal og regional verdiskapning og sysselsetting
5	Norges vassdrags-og energidirektorat	Informasjon om reiseliv og vindkraft
6	Litteraturstudie	Tourism and onshore wind turbines- literature review. Edita Tverijonaite & Anna Dóra Sæþórsdóttir, 2023 Samfunnsmessige virkninger av vindkraftverk. En etterprøving av fire vindkraftverk. Norconsult & Agenda Kaupang, 2016.

3.3 Verdikriterier

Kriterier for verdsetting av reiseliv

Verdien av reiselivet i området vurderes etter kriteriene vist i Tabell 6, som skiller mellom nasjonal, regional og lokal betydning basert på reiselivsproduktenes attraktivitet og tilstedeværelse av besøkende.

Tabell 6 Verdikriterier for temaet reiseliv

Verdi	Kriterier
Stor/svært stor	Flere og ulike næringsaktører. Mange markeder og segmenter til stede, både nasjonale og utenlandske besøkende. Attraksjoner og næringsaktører av nasjonal betydning. Næring av stor betydning for kommunene i området. Området er vesentlig for ivaretaking av det norske reiselivsproduktet og nasjonalt viktige reiselivsdestinasjoner hvor landskapet og/eller naturen er en vesentlig del av attraksjonen.
Middels	Signifikant næring med flere bedrifter. Varierte markeder med ulike attraksjoner. Hovedsakelig hjemmemarkedet. Område er vesentlige for ivaretaking av det regionale eller lokale reiselivsproduktet, og regionalt og lokalt viktige reiselivsdestinasjoner hvor landskapet eller naturen er en vesentlig del av attraksjonen.
Noe	Lite utviklet næring med enkeltbedrifter som kan ha en viss lokal betydning. Få gjester. Hovedsakelig regionale markeder. Andre reiselivsdestinasjoner der landskap eller natur er en vesentlig del av attraksjonen.
Uten betydning	Ingen reiselivsnæring og ingen turister.

3.4 Kriterier for å vurdere påvirkning og konsekvens

Der det er faglige forutsetninger for å kvantifisere forventede virkninger har Tabell 7 tjent som veiledende i vurderingene. Vurdering av virkninger er, der det er faglig belegg for det, gjort på kvalitativt grunnlag etter konsulentens skjønn.

Tabell 7.Påvirkningskriterier for tema reiseliv.

Virkning	Kriterier

Ødelagt/sterkt forringet	Tiltaket vil i stor grad redusere mulighetene for vekst og utvikling innen næringen.
Forringet	Skadevirkningene er merkbare og betydelige, men først og fremst for deler av området eller en gren av næringen, mens andre i mindre grad påvirkes negativ.
Noe forringet	Tiltaket vil ha mindre, oftest lokale og avgrensede skadevirkninger for næringen.
Ubetydelig endring	Tiltaket har ingen/ubetydelige virkninger på dagens eller fremtidig aktivitet.
Noe forbedret	Tiltaket vil ha små positive virkninger for dagens eller framtidig aktivitet i området.
Vesentlig forbedret	Tiltaket vil ha middels positive virkninger for dagens eller framtidig aktiviteter i området.
Sterkt forbedret	Tiltaket vil ha store positive virkninger for dagens eller framtidig aktivitet i området.

3.5 Områdebeskrivelse og verdivurdering

3.5.1 Reiselivsaktører og attraksjoner

Regionalt reiseliv

Reiselivet i Rogaland fylke er preget av varierte attraksjoner som trekker både nasjonale og internasjonale besøkende. Blant de mest populære attraksjonene er det ikoniske fjordlandskapet, særlig Lysefjorden med Preikestolen og Kjerag, som er blant Norges mest besøkte naturseverdigheter. Stavanger tiltrekker seg også mange besøkende med sitt rike kulturliv og historiske betydning. Kulturhistoriske steder som Avaldsnes og Hafrsfjord formidler Rogalands vikinghistorie og fremheves som nasjonale kulturarvsteder, mens fornøyelsesparken Kongeparken i Gjesdal utvider tilbudet til familier og barn.

Rogaland fylkeskommune er i ferd med å utvikle en ny reiselivsstrategi som skal vedtas i 2024, med fokus på bærekraftig utvikling og utnyttelse av lokale ressurser for å styrke Rogaland som helårsdestinasjon. Fylkeskommunen legger vekt på samarbeid mellom kommuner og næringslivet for å støtte gründere i sektoren og tilpasse seg de nye behovene som oppsto etter pandemien. Reiselivsnæringen regionalt markedsfører på flere plattformer, blant annet Region Stavanger og reiselivssatsing «Edge og Norway» [48]. Denne markedsføringen omfatter også kommunene i planområdet, herunder Bjerkreim og Time kommune.

Lokalt reiseliv

Bjerkreim har en liten reiselivsnæring som fokuserer i hovedsak på naturopplevelser, inkludert friluftsliv i det varierte landskapet som byr på turmuligheter med merkede stier, fiske og rekreasjonsområder. Ørsdalsvatnet, Gloppedalsura, Stavtjørn og Bjerkreimselva er flagget som spesielt viktige området av

[48] (*Stavanger-regionen - Fjord Norway*, u.å.)

kommunen[49] Det finnes noen aktører som tilbyr overnatting, aktiviteter og matservering, men for mange av disse er turisme en tilleggsnæring. Kommunen støtter opp om lokal reiselivsnæringen gjennom Destinasjon Bjerkreim, som fungerer som et markedsføringsverktøy for lokale bedrifter for å trekke flere besøkende. Bjerkreim kommune betaler medlemsavgiften for aktører som vil markedsføre seg gjennom denne portalen[50]. På Destinasjon Bjerkreim sine sider er det en oversikt over reiselivstilbudet i Bjerkreim kommune, inkludert gåturer, badeplasser, aktiviteter, overnatting, lokalmat og teltplasser. Store deler av dette tilbudet har blitt sammenfattet i Tabell 8. Det er opprettet en deltidsstilling for å drive Destinasjon Bjerkreim, samt en samarbeidsgruppe i kommunen som jobber med utvikling. Dette er den største reiselivssatsingen kommunen har gjennomført[51], med særlig fokus på naturen og friluftsliv som attraksjonsverdi. Det finnes kulturmiljø av regional interesse i Bjerkreim kommune, herunder Åsentunet, Hovland og Gudlen, Gloppedalsura og Kvitlen-Brattebø. Flere lokaliteter i Bjerkreim kommune inngår også i Magma UNESCO Global Geopark, som er et område fordelt på fem kommuner med en geologi som er av internasjonal betydning[52]. Bjerkreim kommune er, sammen med de andre kommuner i Dalane og Rogaland fylkeskommune, aksjonærer i Magma Geopark, og arbeider med å utvikle nye turistprodukter og det tilbudet til lokalbefolkningen [53]. Det henvises til fagrapportene om kulturminner og kulturmiljø og friluftsliv for videre beskrivelser.

Tabell 8 Oversikt over flere aktører og attraksjoner i Bjerkreim[54]

Aktør/Attraksjon	Beskrivelse
Friluftsaktiviteter	Bjerkreim tilbyr flere friluftsaktivitet: - Fjellturer - Klatring - Kanopadling - Elvepadling i Bjerkreimsvassdraget - Stand-up padling på Stavtjørn - Vikeså Frisbeegolfbane - Rulleskiløype på Vikeså stadion - Alpinanlegget ved Stavtjørn - Fiske i Bjerkreimselva, viktig lakseelv - Via Ferrata i Gloppedasura - Båttur med M/K Ørsdal på Ørsdalsvannet
Magma UNESCO Global Geopark	Lokaliteter i Bjerkreim som inngår i Magma Geopark. - Vinjakula - Gloppedalsura - Storrsheia - Solbjørgnipa - Odlanshølen

[49] (Anette Olden Nedrebø, pers.medd).
[50] (Anette Olden Nedrebø, pers.medd).
[51] (Annette Olden Nedrebø, 2019)
[52] («Hva er en UNESCO Geopark?», u.å.)
[53] (Nedrebø, 2019)
[54] (

	- Ørsdalen og Gudlen - Austdalen
Bjerkreim Kirke	En historisk kirke fra 1835 som er kjent for sin arkitektur og som et kulturminne
Lokal matprodusenter	Lokale produsenter som tilbyr gårdsbesøk, matopplevelser og produkter fra gårdene i Bjerkreim, med fokus på kortreist mat: - Nyyyt på Røysland gård - Bageriet Byrkjedalstunet - Fladene Gard - Myksvoll Mikrobrenneri
Vikeså turistkontor	Turistinformasjon ved Vikeså veiservice ved E39.
FN-Parken på Vikeså	Minnesmerke over soldatene fra Rogaland som falt under tjenestegjøring for FN
Trygve Bjerkhreim-museet	Privateid museum om Trygve Bjerkreim, en av Norges store salmediktere
Kløgetvedttunet	Museum om lokal bondekultur fra 1800-tallet og frem til 1960
Ørsdalen Gruver	Guidet tur i nedlagte Ørsdalen Gruve fra 2.verdenskrig
Ranch Lauperrak	Ranch og gårdsbruk som tilbyr turer
Veen Gardscamping og Stavtjørn camping	Overnatting på campingplass
Byrkjedalstunet hotell	Overnatting og aktiviteter
Lunden Hytter	Hytteutleie
Hustoft Hytteutleie	Hytteutleie

Fritidsboliger

I 2024 er det registrert 860 fritidsboliger i Bjerkreim kommune. Dette omfatter hytter, sommerhus og andre fritidsbygg[55]. Antall fritidsboliger har økt fra 749 i 2014, noe som indikerer en noe økende popularitet som hyttekommune, med korte avstander til Stavanger, Jæren og Egersund. Bjerkreim tilbyr hytteeiendommer fra lavland til fjellhytter, primært lokalisert rundt Stavtjørn og Hytland-Lauperak[56].

Bjerkreim kommune har innført en eiendomsskattesats på 2,5 promille for fritidsboliger, som bidrar til kommunens inntekter[57]. Ifølge kommunens planstrategi er fritidsbebyggelse en viktig del av næringslivet i kommunen, og det er avsatt flere områder til dette formålet i kommuneplanen, med formål om å fortette eksisterende hyttefelt[58]. Planstrategien påpeker at det er utfordrende å både tilrettelegge for utbygging av reiselivsanlegg og hyttefelt for å øke den lokale reiselivsnæringen samtidig som natur-og friluftsområder skal ivaretas.

[55] (Statistisk sentralbyrå, 2024)
[56] (Bjerkreim kommune, u.å.)
[57] (Bjerkreim kommune, 2023)
[58] (Bjerkreim kommune, u.å.)

Generelt sett vil bruken av fritidsboliger også bringe indirekte inntekter for den lokale handelsnæringen, kulturarrangører, serveringssteder, tilbydere av håndverker- og vedlikeholdstjenester m.fl. Disse ringvirkningen av hytteturismen er ikke forsøkt tallfestet.

3.5.2 Reiselivets økonomiske betydning

I det følgende presenteres en del statistikk for å vise betydningen av reiselivet for verdiskaping og kommuneøkonomi. Det norske reiselivets totale verdiskaping i 2022 er beregnet til 89 milliarder kroner, som er sammenlignbar med nivået før COVID-19 pandemien og noe opp fra 87,3 milliarder kroner i 2021[59] Det er grunn til å anta at statistikken ikke fanger opp den fulle verdien av reiselivet på lokalt nivå, spesielt som en tilleggsnæring for lokale aktører. Reiselivsnæringen kan som tidligere nevnt deles inn i fem delnæringer: Overnattingsvirksomhet, serveringsvirksomhet, transport, formidling, og kultur og underholdning. Basert på verdiskaping var transport og serveringsvirksomhet de to største bransjene mellom 2016 og 2021[60].

Tabell 9Verdiskapning (i 1000 NOK, løpende priser) innenfor reiselivet i Norge i 2021[61]

Bransje	Verdiskapning i 2021 (i 1000 NOK)
Overnattingsvirksomhet	12 631 715
Serveringsvirksomhet	34 272 733
Transport	30 597 713
Formidling	1 956 341
Kultur og underholdning	7 845 236
Sum	**87 303 738**

Sammenlignet med andre fylker hadde Rogaland den fjerde største verdiskapningen i 2021, se Tabell 2-7. [62]

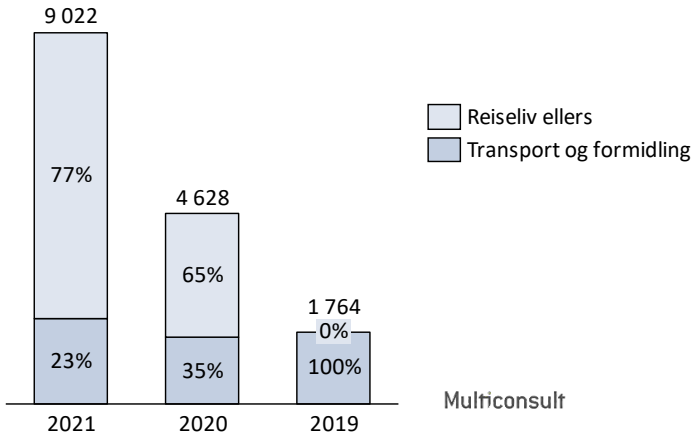
Tabell 10 Oversikt over verdiskapning (i 1000 NOK, løpende priser) per fylke i 2021[63]

Fylke	Verdiskapning i 2021 (i 1000 NOK)
Agder	4 227 337
Innlandet	4 161 102
Møre og Romsdal	3 006 479
Nordland	5 254 678
Oslo	19 569 595

[59] (Visit Norway, 2024).
[60] (Asplan Viak for Innovasjon Norge, 2022)
[61] (Asplan Viak for Innovasjon Norge, 2022)
[62] (Asplan Viak for Innovasjon Norge, 2022).
[63] (Asplan Viak for Innovasjon Norge, 2022).

Rogaland	8 193 628
Troms og Finnmark	4 786 686
Trøndelag	7 182 145
Vestfold og Telemark	3 948 245
Vestland	10 858 152
Viken	15 786 527
Svalbard	315 499
Sum	87 290 075

Nedenfor følger en oversikt over reiselivets verdiskapning i Bjerkreim kommune. Oversikten viser vekst i perioden 2019 til 2021. Likevel var Bjerkreim den kommunen med nest laveste verdiskapning i fylke i samme periode[64]. Som tidligere nevnt er reiselivsnæringen i influensområdet sammensatt av et fåtall store aktører og flere mindre enkeltpersonsforetak som har reiselivsvirksomhet som en tilleggsaktivitet. Siden disse enkeltpersonforetakene gjerne er registrert under en annen NACE-kode som ikke kan relateres til de fem delnæringene innen reiseliv, faller de derfor utenfor denne statistikken.



Figur 8 Oversikt over verdiskapning (i 1000 NOK, løpende priser) i Bjerkreim kommune i fra 2019-2021 fordelt på kategoriene reiseliv ellers og transport og formidling[65].

Verken tallene per fylke eller kommune tar hensyn til folketall, og sier ikke noe om det relative bidraget fra reiselivet til total verdiskapning. Statistikk over totale skatteinntekter fra reiselivet i 2022 viser at Bjerkreim hadde skatteinntekt i underkant av 236 000 NOK i 2022[66]. Verdiskapning og skatteinntektene fra reiselivsnæringen i Bjerkreim er betraktelig lavere sammenlignet med omkringliggende kommuner som Sirdal, Time, Hå, Gjesdal og Egersund.

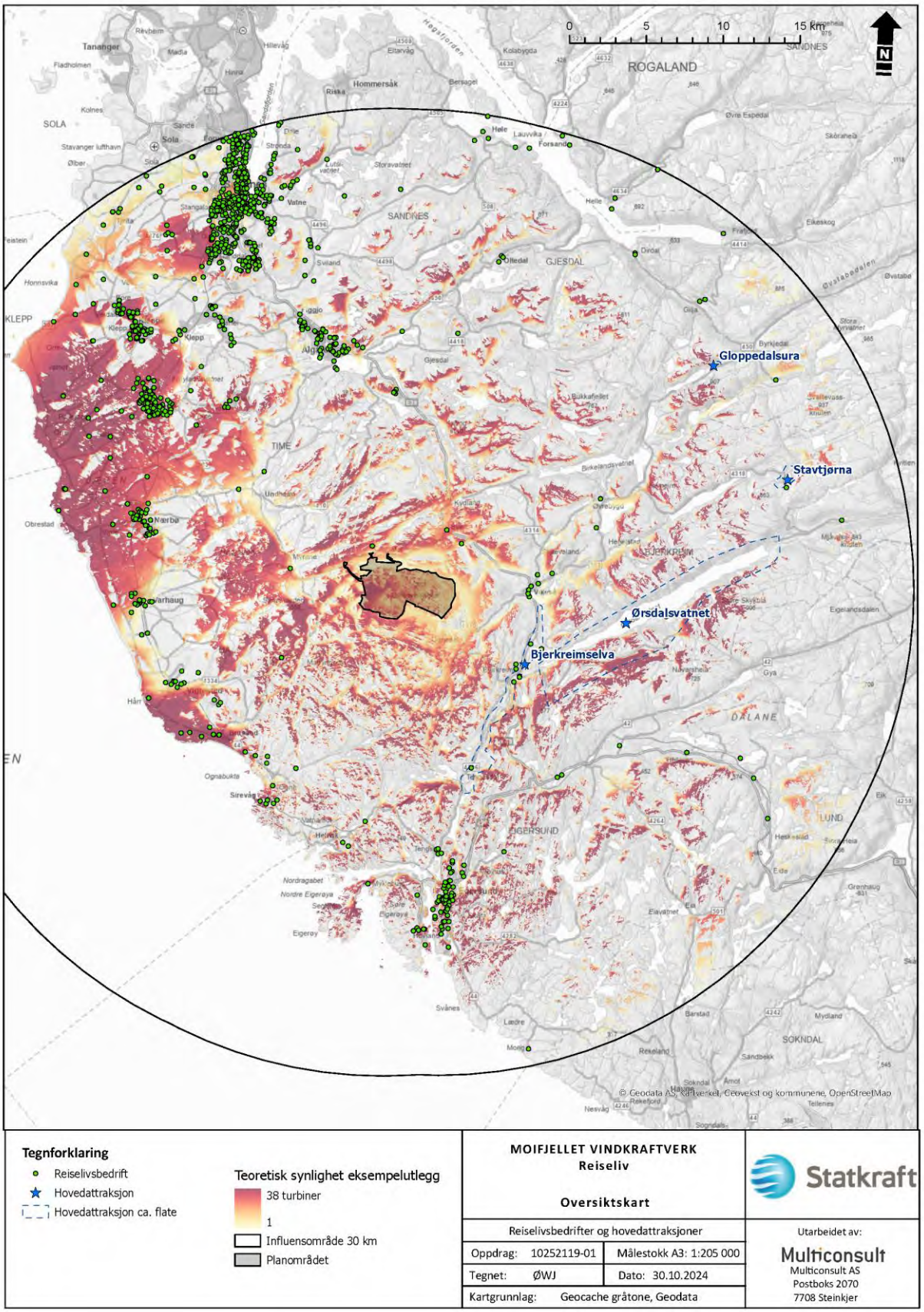
[64] (Asplan Viak for Innovasjon Norge, 2022).
[65] (Asplan Viak for Innovasjon Norge, 2022).
[66] (NHO Reiseliv; Menon Economics, 2024)

I 2022 var det anslått 37 sysselsatte i reiselivsnæringen i Bjerkreim, ifølge NHO reiselivsstatistikken[67] Det kan være flere som jobbet med reiseliv enn det registrerte tallet, ettersom enkelte aktører driver reiselivsvirksomhet som en tilleggsaktivitet. Dette gir likevel en indikasjon på reiselivet økonomiske betydning lokalt og regionalt. Utover dette foreligger det på nærværende tidspunkt ingen inngående oversikt over antall turister og omsetning hos de lokale reiselivsaktørene i Bjerkreim kommune[68].

Multiconsult har kartlagt reiselivsaktører innenfor et radius på 30 kilometer fra planområdet, se Figur 9. Reiselivsaktørene har blitt kartlagt ved hjelp av næringskoder innen de overnevnte fem delnæringene: Transport, overnattingsvirksomhet, serveringsvirksomhet, formidling og kultur og underholdning. Denne kategoriseringen av delnæringer i reiselivssektoren er også i tråd med NVE sin definisjon presentert innledningsvis. Det er enkelte aktører som kan ha blitt utelatt av kartleggingen dersom de bedriver reiselivsvirksomhet som en tilleggsnæring. Bedriften kan da være registrert under en annen næringskode.

De kartlagte aktørene er kartfestet, sammen med de fire reiselivsfyrtårnene (Gloppedalsura, Stavtjørn,Bjerkreimselva og Ørsdalsvatnet) i Bjerkreim kommune. Som det fremgår av kartet nedenfor er flere aktører sentrert rundt Sandnes, Egersund, Bryne, Klepp og Nærbø. Dette samsvarer med tidligere funn, om nabokommunens skatteinngang fra reiselivet. Det er imidlertid svært få aktører nær planområdet. Nedenfor er det teoretiske synlighetskartet basert på 38 turbiner og et hypotetisk synlighetskart.

[67] (NHO Reiseliv; Menon Economics, 2024)
[68] (Anette Olden Nedrebø, pers.medd).



Figur 9 Kart over kartfestede reiselivsaktører og viktige lokale attraksjoner innen deler av det regionale influensområde, i tråd med teoretisk synlighetskart for 38 turbiner

3.5.3 Verdivurdering

Lokalt reiseliv

Bjerkreim tiltrekker seg primært lokale og/eller regionale besøkende og hytteturisme. Turismen er stort sett begrenset til friluftsaktivitet og reiselivsnæringen bidrar i liten grad til verdiskapning og skatteinngang lokalt sammenlignet med andre lokale næringer og større reiselivsdestinasjoner. Flere lokaliteter i kommunen inngår i Magma Geopark Unesco verdensarv. Opprettelsen av Destinasjon Bjerkreim for å konsolidere markedsføringen reiselivsaktørene vitner om en satsing på reiselivet fra kommunen sin side. Samlet sett vurderes Bjerkreim å ha svært begrenset kommersiell turisme, og reiselivets bidrag til den lokale økonomien og sysselsettingen er beskjedent. Reiselivet i Bjerkreim kommune vurderes likevel å ha *noe verdi* med referanse til Tabell 6.

Regionalt reiseliv

Rogaland fylke har stor verdi som reiselivsdestinasjon med betydelige natur- og kulturbaserte attraksjoner, inkludert nasjonalt anerkjente reisemål som Preikestolen og Lysefjorden. Fylket tiltrekker både nasjonale og internasjonale besøkende og har et bredt spekter av næringsaktører, som bidrar til lokal sysselsetting og økonomisk vekst. Rogalands natur- og kulturlandskap er vesentlige for å ivareta Norges reiselivsprofil og tiltrekker seg et bredt spekter av turister, noe som forsterker regionens betydning i norsk reiseliv. Rogaland har høy verdiskapning og mange sysselsatte fra reiselivsnæringen. Reiselivet i Rogaland vurderes her å ha *stor verdi* jamført Tabell 6.

3.6 Påvirkning og konsekvens

3.6.1 0-altenativet

0-alternativet utgjør referansealternativet og representerer forventet utvikling av reiselivet dersom tiltaket ikke gjennomføres. Dette forstås i praksis som at Moifjellet vindkraftverk i Bjerkreim kommune ikke bygges.

Utviklingen av det regionale og lokale reiselivet påvirkes i stor grad av svingninger i den nasjonale og globale økonomien, som har direkte innvirkning på folks privatøkonomi og dermed deres reisevaner, både i forbindelse med fritids- og forretningsreiser. Økonomiske svingninger, som inflasjon, valutakursendringer og generell økonomisk usikkerhet kan dempe etterspørselen etter reiser, mens perioder med økonomisk vekst kan føre til økt aktivitet i sektoren. Uforutsette hendelser, som koronapandemien, har også vist hvor sårbar reiselivssektoren er for slike etterspørselssjokk.

Før pandemien opplevde norsk reiseliv en periode med sterk vekst, spesielt i utenlandsmarkedet, der interessen for naturbaserte opplevelser og lokalprodusert mat og drikke i Norge var stigende[69]. Under pandemien falt utenlandsmarkedet bort, men reiselivsbedrifter klarte å kompensere noe for bortfallet av internasjonale besøkende grunnet flere nordmenn ferierte i eget land. Økt betalingsvilje fra norske gjester, tilpasningsevne blant aktørene og nasjonale støttetiltak bidro til en lavere omsetningsnedgang enn først antatt.

[69] (Erik Jakobsen et al., 2021)

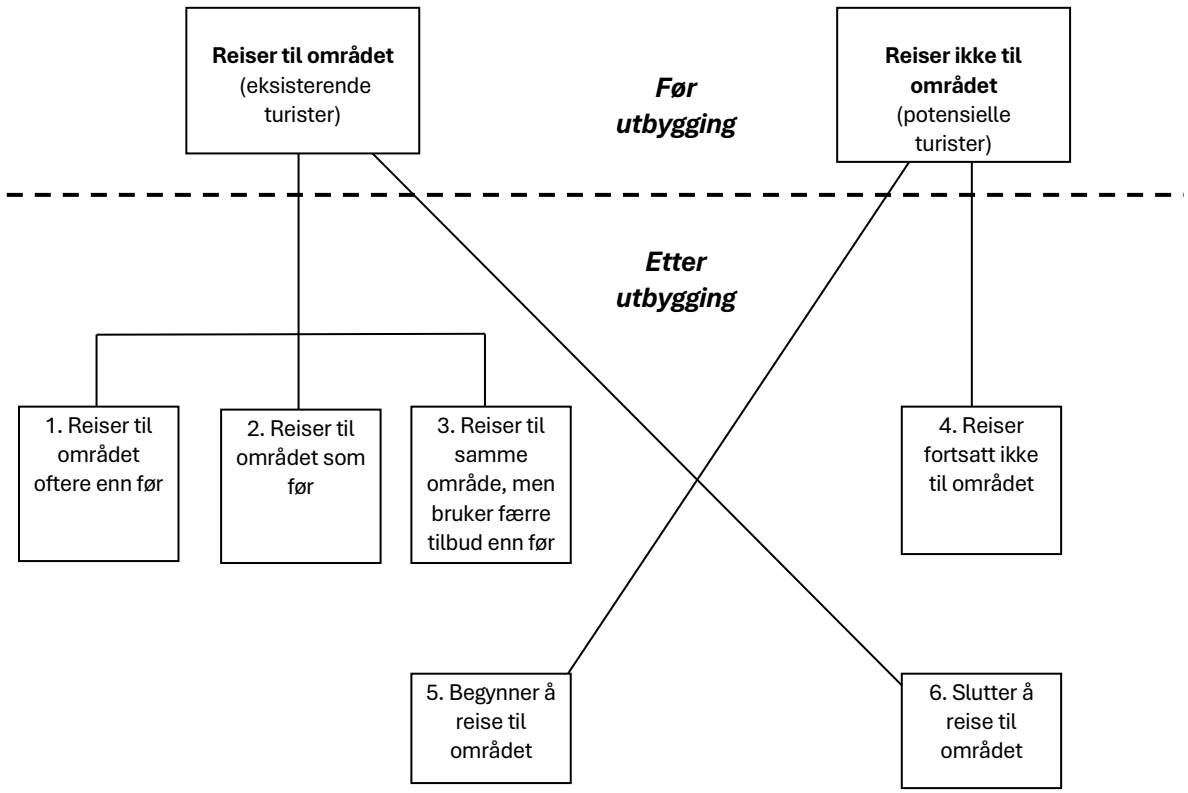
Menon Economics prognoserer at den norske reiselivssektoren vil nærme seg aktivitetsnivået fra før pandemien i løpet av 2025[70]. Dette signaliserer en gradvis normalisering og en stabilisering av etterspørselen etter reiselivstjenester, noe som er avgjørende for bransjens økonomiske bærekraft. Reiselivsaktører, både lokalt og nasjonalt, vil dermed kunne se en bedring i inntektsgrunnlaget i takt med en generell økonomisk gjenopphenting og en økende etterspørsel etter reise- og opplevelsestilbud.

Utover pågående planinitiativ med referanse 24/41564 er det ingen kjente vedtatte planer som vil ha betydelige konsekvenser for det lokale eller regionale reiselivet fremover.

Konsekvensen av 0-alternativet er per definisjon ubetydelig (0).

3.6.2 Vurdering av tiltakets påvirkning på lokalt og regionalt reiseliv

Konsekvensene på reiselivsnæringen, spesielt den naturbaserte delen av næringen, er nært forbundet med sosial aksept for vindkraft, landskapsinntrykk og opplevelsesverdi[71]. Det er en betydelig grad av usikkerhet knyttet til hvordan reiselivet vil reagere på vindkraftutbygging, særlig i områder hvor naturen er en viktig del av reiselivsopplevelsen. Konsekvensene av vindkraft kan være både direkte, som en nedgang i antall besøkende, og indirekte, som et redusert økonomisk potensial for reiselivsaktørene i området. Først når bruksmønstrene har stabilisert seg, vil de virkelige effektene bli tydeligere, inkludert eventuelle økonomiske konsekvens for reiselivsnæringen. En slik tankegang følger samme modell som brukes for å vurdere virkning av inngrep på friluftslivet (se DN-Håndbok 18-2001). Modellen justeres imidlertid ut fra at dette dreier seg om næringsvirksomhet, og negative virkninger derfor først oppstår når næringsaktørene får mindre inntekter fra besøkende.



[70] (Erik Jakobsen et al., 2021)
[71] (Edita Tverijonaite & Anna Dóra Sæþórsdóttir, 2023)

Figur 10 Konseptualisering av mulige sammenheng mellom etablering av vindkraft og virkning på reiselivet i området.

Moifjellet vindkraftverks innvirkning på lokalt og regionalt reiseliv vil sannsynligvis være kompleks og flerdimensjonal, med både potensielle fordeler og ulemper, sett i lys av eksisterende forskning. Studier viser at turister generelt har lavere aksept for vindkraftverk sammenlignet med andre typer fornybar energi, noe som hovedsakelig skyldes de visuelle endringene og vindkraftverkets potensielle innvirkning på landskapets karakter[72]. Det er verdt å merke seg at turister og reiselivsaktører ofte viser sterkere motstand mot foreslåtte prosjekter enn mot de som allerede er etablert, noe som kan knyttes til en status quo-bias, der eksisterende tilstander foretrekkes fremfor endringer[73].

NVE sin litteraturgjennomgang viser til at det i enkelte tilfeller er mulig å integrere vindkraftverk i reiselivet uten betydelige negative konsekvenser, spesielt når utbyggingen inngår i en bredere, helhetlig utviklingsstrategi[74] .En etterprøvingsstudie av vindkraftverkene i Smøla, Hitra, Midtfjellet og Ytre Vikna viser at de lokale overnattingsbedrifter nær tiltaket har opplevd en ubetydelig eller positiv økonomisk virkning. Dette divergerer fra de antatt negative konsekvensene for reiselivet i konsekvensutredningene av hvert tiltak, hvor påvirkning på friluftslivet var vektet høyt[75]. Studien viser også at turistenes individuelle oppfatninger av vindkraftverk og fokus på omgivelsene kan ha avgjørende betydning for hvordan vindkraft oppleves. Dette kan variere mellom norske og utenlandske turister. Reiselivsaktiviteter som fokuserer på natur- og landskapsopplevelser kan være mer sårbare for slike inngrep [76].

Selv om forskningen tyder på at vindkraftverk generelt har liten innvirkning på turistenes valg av reisemål, kan selv en liten nedgang i turistbesøk føre til betydelige økonomiske tap lokalt[77]. Dette kan indikere at det er behov for nøye overvåking og dialog med reiselivsinteressenter i regionen, for å minimere negative effekter og maksimere potensielle fordeler. NVE understreker behovet for flere og mer omfattende undersøkelser for å få en bedre forståelse av hvilke deler av reiselivsnæringen som kan bli påvirket negativt av vindkraftutbygging. Særlig er det behov for å undersøke hvordan samlokalisering av flere vindkraftverk kan påvirke reiselivsdestinasjoner både på lokalt nivå og med hensyn til Norges omdømme i markeder hvor naturkvaliteter som uberørt landskap og unike naturopplevelser er høyt verdsatt.

Rogaland fylkeskommune har som mål å benytte vannkraftverk regionens reiselivsbedrifter under prosjektet «Kraftturisme. Opplevelser i det vestnorske kraftlandskapet»[78]. Krafturisme i Norge er hovedsakelig forbundet med vannkraft. En studie fra viser at vindkraftverk har en større mulighet til å bli turistattraksjoner i landskap allerede preget av industriell aktivitet, spesielt i områder med lavt eller ingen kulturell eller naturmessig verdi (Silva & Delicado, 2017). Selv om Bjerkreim kommune og nærliggende områder har flere vindkraftverk i drift i dag, har landskapet høy naturmessig verdi. Statkraft har som tidligere nevnt foreslått et «opplevelsessenter» i sitt tilbud til kommunen, men det er svært lite sannsynlig at dette vil tiltrekke seg flere tilreisende om så en nisje av teknologiinteresserte besøkende.

[72] (Sæþórsdóttir et al., 2018; Frantál & Kunc, 2011)
[73] (Samuelson & Zeckhauser, 1988).
[74] (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2022)
[75] (Riise, E. et al., 2016)
[76] (Riise, E. et al., 2016)
[77] (Broekel & Alfken, 2015; Riddington et al., 2010, Frantál & Kunc, 2011; Warren & McFadyen, 2010).
[78] (Jenssen, 2021)

Per i dag foreligger det ikke en mer detaljert oversikt over turiststrømmen og omsetningen til de lokale reiselivsaktørene i Bjerkreim kommune[79] enn hva som er presentert under avsnitt 3.5.2. Derfor er det svært vanskelig å kvantifisere eventuelle økonomiske virkninger tiltaket måtte ha på reiselivet i Bjerkreim kommune.

I vurderinger av vindkraftutbyggingens påvirkning på reiselivet i Rogaland er det verdt å bemerke at regionen har flere vindkraftverk, inkludert prosjekter i Bjerkreim kommune, som allerede har bidratt til en kumulativ visuell påvirkning. Dette ble framhevet i forbindelse med nasjonale ramme for vindkraft i 2019, hvor den samlede belastningen på Rogaland fylke ble ansett som høy, særlig på grunn av sårbare natur- og turistområder som Preikestolen og Lysefjorden, som har stor betydning for turismen i regionen[80]

I Rogaland sin fylkesdelplanen for vindkraft anno 2007 ble Moifjellet klassifisert som et "nei-område" på grunn av betydelige konflikter med nasjonale miljømål, ifølge vurderinger fra Direktoratet for naturforvaltning og Riksantikvaren. Fylkesdelplanen vurderte likevel reiselivet til å ha liten til ingen konfliktgrad ved Moifjellet-området[81]. Dette viser en tydelig avveining mellom vindkraftens utbyggingsbehov og hensynet til natur- og turismeverdier i regionen. Det er dog viktig å presisere at kunnskapsgrunnlaget har endret seg siden fylkesdelsplanen ble publisert i 2007.

Anleggsfasen

Anleggsarbeidet vil føre til midlertidige forstyrrelser i form av støy, trafikk og landskapsinngrep, som kan ha en svekkende effekt på friluftslivet og naturbaserte reiselivsaktiviteter. Her henvises det videre til tema friluftsliv for en mer detaljer vurdering av tiltakets konsekvens på friluftsliv. Den faktiske innvirkningen på omsetning og turistbesøk kan imidlertid variere avhengig av lokale tilpasninger og turistgruppenes aksept for slike inngrep.

I henhold til NVE sin definisjon av reiseliv ses her på den næringsmessige betydningen av å selge varer og tjenester til folk på reise og turisme. Under anleggsfasen vil overnatting- og serveringsvirksomheter kunne oppleve økt aktivitet. Norconsult og Agenda Kaupangs studie viser at kun et fåtall bedrifter opplevde merkbar økning i omsetning som følge av vindkraftutbyggingene. Det gjaldt først og fremst hoteller med stor overnattingskapasitet med mulighet til å ta imot anleggsarbeidere i forbindelse med utbyggingen. Denne effekten vil sannsynligvis begrenses grunnet lav overnattingskapasitet i Bjerkreim kommune, men det er ventet at nabokommunene kan absorbere noe av etterspørselen. Virkningen på reiselivet i Bjerkreim kommune vurderes dermed å ha *liten negativ konsekvens (-)* i anleggsfasen.

Driftsfasen

Etter ferdigstillelse vil de visuelle endringene bli en fast del av landskapet, noe som kan påvirke turisters opplevelse av områdets naturverdier. Vindkraftverk kan redusere tiltrekningskraften for turister som søker uberørte landskap, noe som kan ha langsiktig negativ effekt på reiselivsaktører i området, særlig for virksomheter avhengige av naturopplevelser. Selv om ingen turistaktører er i umiddelbar nærhet fra vindkraftverkets planområde, vil de visuelle og lydmessige endringene påvirke landskapsopplevelsen med tur til Urdalsnipa og i nærliggende områder. Bjerkreim kommune har gjennomført betydelige

[79] (Anette Olden Nedrebø, pers.medd).
[80] (Preikestol-turisme stopper vindmøller, 2019).
[81] (Rogaland fylkeskommune, 2007)

reiselivssatsinger til tross for eksisterende vindkraftverk, noe som kan indikere en viss grad av robusthet i reiselivsnæringen, selv i områder med industriell aktivitet som vindkraft. Vindkraftverkene har vært en del av landskapet i flere år, og turister som besøker området er allerede vant til at slike inngrep finnes i landskapet. Basert på erfaringer fra eksisterende vindkraftverk, dvs. oppfølgende undersøkelser knyttet til vindkraft og reiseliv[82], er det lite som tilsier at utbyggingen vil medføre direkte tap av arbeidsplasser innenfor reiselivsnæringen.

De største hytteområdene i kommunen ligger et stykke fra planområdet og kan ha begrenset visuell eksponering, ifølge Figur 9. Det er likevel en viss risiko for at utleie og salg av fritidsboliger og hyttetomter kan påvirkes negativt av prosjektet. Dette kan gi utslag i redusert etterspørsel og potensielt lavere inntekter for reiselivs- og servicenæringer som avhenger av fritidsboligmarkedet og tilstrømming av besøkende til naturområdene.

Samlet sett vurderes tiltakets å ha en noe forringet (-) konsekvens for reiselivet i Bjerkreim, der størst risiko ligger i redusert opplevelsesverdi for turister og derav mulig inntektssvikt for aktører som baserer seg på naturbaserte opplevelser. Det bemerkes at reiselivets verdiskapning lokalt er svært begrenset.

De viktigste reiselivslokalitetene i Rogaland ligger langt fra planområdet og vil dermed i liten grad påvirkes av tiltaket, noe som ytterligere styrker regionens muligheter til å opprettholde en attraktiv reiselivsprofil. Det er derfor ikke ventet at tiltaket vil få særlige konsekvenser for det regionale reiselivet hverken i anleggs-eller driftsfasen. Vurderes følgelig til å være ubetydelig (0). Konsekvensene for reiselivet kan først måles når næringen opplever økonomiske tap, enten gjennom færre turister eller lavere betalingsvilje. Dersom slike tap oppstår, er det imidlertid ikke nødvendigvis tiltaket i seg selv som er årsaken. Tapene kan også skyldes andre faktorer, som for eksempel ettervirkninger av pandemien eller endringer i norsk og global økonomi.

Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak som omfatter reiseliv er nært knyttet til både natur-og kulturlandskap. Derfor kan foreslåtte avbøtende tiltak for landskap, kulturmiljø, naturmangfold og friluftsliv ha en positiv innvirkning på reiselivet. Det er også viktig å vurdere hvordan lokale reiselivsbedrifter har og eventuelt kan tilpasse seg eksisterende og fremtidig vindkraftutbygging, og hvilke alternativer som finnes for å møte eventuelle tap i turistbesøk. Statkraft har, som tidligere nevnt, tilbudt Bjerkreim kommune et fond som har potensialet for økonomisk støtte til det lokale reiselivet. Videre er tett dialog med berørte reiselivsaktører, for å konkretisere eventuelle avbøtende tiltak, formålstjenlig.

Oppfølgende undersøkelser

Oppfølgende undersøkelser kan være nødvendig for å forstå de langsiktige effektene på reiselivet, særlig hvordan samlokaliseringen av flere vindkraftprosjekter kan påvirke helheten i reiselivsutviklingen lokalt og regionalt.

[82] (Riise, E. et al., 2016)

4 Samlet vurdering

Samlet sett antas virkningene på lokalt næringsliv å være *middels positiv (++)* for kommunen, mens de regionale virkningene antas å være *ubetydelige (0)*.

Tabell 11 Oppsummering av konsekvenser for lokal og regional sysselsetting, kommuneøkonomi og reiseliv

Næringsliv og sysselsetting	Anleggsfasen	Driftsfasen
Bjerkreim kommune	Middels positiv (++)	Positiv (+)
Rogaland fylke	Positiv (+)	Ubetydlig (0)
Kommuneøkonomi		
Bjerkreim kommune	Ubetydelig	Svært stor positiv (++++)
Reiseliv	Anleggsfasen	Driftsfasen
Bjerkreim kommune	Noe negativ (-)	Noe negativ (-)
Rogaland fylke	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)

5 Referanser

Aas, Ø.,Museth,J., Tangeland,T.(2006). Konsekvensutredning: 420 kV kraftledning Sima-Samnanger. NINA

Asplan Viak for Innovasjon Norge. (2022). Reiselivets verdiskapning. Innovasjon Norge.

AS, P. (2022, november 9). Medlemsbedrifter—Opplev Jæren. https://opplevjaeren.no/medlemmer/
Bondelaget. (u.d.). Hentet fra https://www.bondelaget.no/rogaland/landbruket-i-rogaland/

Bjerkreim kommune. (u.å.). Utkast til Planstrategi for Bjerkreim kommune 2024-2027. https://www.bjerkreim.kommune.no/_f/p1/i502af981-07ff-4974-bc80-266f106758f0/forslag_til_planstrategi_for_bjerkreim_kommune_2024_2027_revidert_345166_1_p_2373518.pdf

Broekel, T., & Alfken, C. (2015). Gone with the wind? The impact of wind turbines on tourism demand. Energy Policy, 86, 506-519. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.08.005
Bjerkreim kommune. (2023, november 21). Forslag til handlings-og økonomiplan 2024-2027. https://www.bjerkreim.kommune.no/_f/p1/ic946fefc-4723-4b80-957b-f40a02d92fca/handlings-og-okonomiplan-2024-27-formannskapets-innstilling.pdf

Data for utbygde vindkraftverk i Norge—NVE. (u.å.). Hentet 8. november 2024, fra https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/data-for-utbygde-vindkraftverk-i-norge/

Destinasjon Bjerkreim (u.å.). https://destinasjonbjerkreim.no/

Edita Tverijonaite & Anna Dóra Sæþórsdóttir. (2023, september). Tourism and onshore wind turbines-literature review. https://www.ramma.is/media/ra5/Wind_tourism_lit_review_2023_final.pdf

Energidepartementet. (2024, mai 14). Tilskotsordningar til natur, friluftsliv og reindrift i område med vindkraftverk [Pressemelding]. Regjeringa.no; regjeringen.no. https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/2.tilskotsordningar-til-natur-friluftsliv-og-reindrift-i-omrade-med-vindkraftverk/id3038637/

Erik Jakobsen, Endre K. Iversen, Live Nerdrum, & Mathie Rødal. (2021, november 20). Norsk reiseliv før, under og etter pandemien. Menon Economics. https://www.menon.no/publication/norsk-reiseliv-for-under-og-etter-pandemien/

Frantál, B., & Kunc, J. (2011). Wind turbines in tourism landscapes: Czech experience. Annals of Tourism Research, 38(2), 499-519. https://doi.org/10.1016/j.annals.2010.10.007
Finansdepartementet. (2023, oktober 6). Prop. 2 LS (2023–2024) [Proposisjon]. Regjeringen.no; regjeringen.no. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/prop.-2-ls-20232024/id2998793/

Fylkesdelplan for vindkraft (2007)—Rogaland fylkeskommune. (u.å.). Hentet 4. november 2024, fra https://www.rogfk.no/vare-tjenester/planlegging/gjeldende-planer-og-strategier/energi-og-klima/fylkesdelplan-for-vindkraft-2007/

Gilje, B. E. (2024, september 20). Kommunestyret har vedtatt detaljreguleringsplan for Eikemyrane Flodene hyttefelt—Bjerkreim kommune. https://www.bjerkreim.kommune.no/aktuelt/kommunestyret-har-vedtatt-detaljreguleringsplan-for-eikemyrane-flodene-hyttefelt.113415.aspx

Hva er en UNESCO Geopark? (u.å.). Magma Geopark. Hentet 6. november 2024, fra https://magmageopark.no/no/geopark/hva-er-en-unesco-geopark/

Inger Cathrine Kann, Therese Dokken, Johannes Sørbø, & Jun Yin. (2018). Geografisk og yrkesmessig mobilitet blant arbeidsledige | Arbeid og velferd. https://arbeidogvelferd.nav.no/journal/2018/1/p-3512/Geografisk_og_yrkesmessig_mobilitet_blant_arbeidsledige

Jenssen, E. K. (2021, september 21). Kraftverk kan bli turistattraksjoner—Rogaland fylkeskommune. https://www.rogfk.no/aktuelt/kraftverk-kan-bli-turistattraksjoner.112615.aspx

Lovdata. (u.å.). Lov om eigedomsskatt til kommunane (eigedomsskattelova). Hentet 6. november 2024, fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1975-06-06-29

NAV. Arbeids-og velferdsetaten. Oktober 2024. Hentet fra Hovedtall om arbeidsmarkedet: https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk/hovedtall-om-arbeidsmarkedet.Nedrebø, A. O. (2019, januar 29).

Nedrebø,O.A . (2019, januar 17). Turist i Bjerkreim—Bjerkreim kommune. https://www.bjerkreim.kommune.no/tjenester/kultur-idrett-fritid-og-turisme/fritid-og-turisme/turist-i-bjerkreim/

Magma Geopark—Bjerkreim kommune. https://www.bjerkreim.kommune.no/tjenester/kultur-idrett-fritid-og-turisme/friluftsliv/magma-geopark/

Norges vassdrags- og energidirektorat. (2022, april 11). Reiseliv—NVE. https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/reiseliv/

Norges vassdrags- og energidirektorat. (2024, april 10). Så mye får vindkraftkommunene utbetalt—Norges vassdrags-og energidirektorat. https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-energi/saa-mye-faar-vindkraftkommunene-utbetalt/

Norges vassdrags- og energidirektora (2022). Hentet fra https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/skatt/#:~:text=Om%20skatt%20og%20vindkraftverk,dersom%20disse%20har%20innf%C3%B8rt%20eiendomsskatt.

Norges vassdrags- og energidirektorat. Verdiskapning—NVE. (u.å.). Hentet 9. november 2024, fra https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/verdiskapning/

Novaform. (2018). Bjerkreim Vindpark. Novaform. https://novaform.no/referanse/bjerkreim-vindpark/

NHO Reiseliv; Menon Economics. (2024, 09 05). Tall og fakta om norsk reiseliv. Hentet fra nhoreiseliv.no: https://www.nhoreiseliv.no/tall-og-fakta/tall-og-fakta-om-norsk-reiseliv/

Odland, K. (2017, august 21). Vindkraftregionen tar form. Dalane Tidende. https://www.dalane-tidende.no/5-101-130002

Regjeringen. (2023). Hentet fra Prop 2. LS (2023-2024) – Grunnrenteskatt på landbasert vindkraft : https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/prop.-2-ls-20232024/id2998793/

Riddington, G., McArthur, D., Harrison, T., & Gibson, H. (2010). Assessing the economic impact of wind farms on tourism in Scotland: GIS, surveys and policy outcomes. International Journal of Tourism Research, 12(3), 237-252. https://doi.org/10.1002/jtr.750

Riise, E., Klavenes, G., & Holmelin, E. (2016, oktober 6). Samfunnsmessige virkninger av vindkraftverk—En etterprøving av fire vindkraftverk. Norconsult og Agenda Kaupang.

Rogaland fylkeskommune. (2007). Fylkesdelplan for vindkraft i Rogaland. Hentet fra https://www.rogfk.no/_f/p1/i2518fd54-0a67-44fd-aeab-0057e9131a86/fylkesdelplan-for-vindkraft-i-rogaland.pdf

Rogaland fylkeskommune. (2022). Hentet fra https://www.rogfk.no/_f/p1/i830a3ca3-3517-439e-b71f-00c1af0670ea/regionale-utviklingstrekk-rogaland-2022-300322.pdf

Samuelson, W., & Zeckhauser, R. (1988). Status quo bias in decision making. Journal of Risk and Uncertainty, 1(1), 7-59. https://doi.org/10.1007/BF00055564

Skatteetaten. (2023). Hentet fra Vindkraftverket verdsettes etter teknisk verdi tilsvarende gjenanskaffelseskostnadene etter fradrag for slitasje, alder og eventuell utidsmessighet, eller avkastningsve

Silva, L., & Delicado, A. (2017). Wind farms and rural tourism: A Portuguese case study of residents' and visitors' perceptions and attitudes. Moravian Geographical Reports, 25(4), 248-256. https://doi.org/10.1515/mgr-2017-0021

Sæþórsdóttir, A. D., Ólafsdóttir, R., & Smith, D. (2018). Turbulent times: tourists' attitudes towards wind turbines in the Southern Highlands in Iceland. International Journal of Sustainable Energy, 37(9), 886-901. https://doi.org/10.1080/14786451.2017.1388236

SSB. Statistisk sentralbyrå. Oktober 2024. Hentet fra Statistikkbanken - Befolkning: https://www.ssb.no/statbank/table/07459/.

SSB. Statistisk Sentralbyrå. Oktober 2024. Hentet fra Statistikkbanken - Nasjonale befolkningsframskrivinger: https://www.ssb.no/statbank/table/11668.

SSB. Statistisk sentralbyrå. Oktober 2024. Hentet fra Statistikkbanken - Lønnstakere: https://www.ssb.no/statbank/table/11619 .

SSB. Statistisk sentralbyrå. Oktober 2024. Hentet fra Statistikkbanken - Virksomheter: https://www.ssb.no/statbank/table/10309 .

SSB. Statistisk sentralbyrå. Oktober 2024. Hentet fra Statistikkbanken - Kommuneregnskap: https://www.ssb.no/statbank/table/12137 .

SSB. Statistisk sentralbyrå. Oktober 2024. Hentet fra Statistikkbanken - Arbeidskraftkostnader: https://www.ssb.no/statbank/table/07685/.

SSB. Statistisk Sentralbyrå. Oktober 2024. Hentet fra SSB tabell 12817: Foreløpige tall for antall foretak, sysselsatte og omsetning, etter næring (SN2007), statistikkvariabel og år. https://www.ssb.no/statbank/table/12817/tableViewLayout1/

SSB. (2024, januar 26). 03174: Eksisterende bygningsmasse. Fritidsbygg, etter region, bygningstype, statistikkvariabel og år. Statistikkbanken. SSB. https://www.ssb.no/system/

Statkraft. (2024, mars 21). Tilbudsbrev Moifjellet Vindkraftverk. https://www.bjerkreim.kommune.no/politikk/moteplan-og-sakslister/#/details/m-d4ef0f37__573e__4fd7__af59__255bcd530468-792!l8NNPW

Stavanger-regionen—Fjord Norway. (u.å.). Hentet 6. november 2024, fra https://fjordnorway.com/no/destinasjoner/stavanger-regionen

Måland,S. (2023, november 16). Kraftig oppjusterte anslag for oljeinvesteringene i 2024. SSB. https://www.ssb.no/energi-og-industri/industri-og-bergverksdrift/statistikk/investeringer-i-olje-og-gass-industri-bergverk-og-kraftforsyning/artikler/kraftig-oppjusterte-anslag-for-oljeinvesteringene-i-2024

Sønderland,G. Jøssang, T.I. (2019) Preikestol-turisme stopper vindmøller.

Tverijonaite, E., & Sæþórsdóttir, A. D. (2020). Interrelationships of onshore wind farms with tourism and recreation: Lessons from international experience for countries with an emerging wind energy sector. https://www.ramma.is/media/rannsoknir/Wind_tourism_lit_review_final.pdf

Visit Norway. (2024, 09 16). Reiselivets verdiskaping i Norge. Hentet fra business.visitnorway.com: https://business.visitnorway.com/no/markedsinnsikt/

Warren, C. R., & McFadyen, M. (2010). Does community ownership affect public attitudes to wind energy? A case study from South-West Scotland. Land Use Policy, 27(2), 204-213. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.12.010

Fagrapport:

Landbruk

RAPPORT

Moifjellet vindkraftverk – fagutredning landbruk

OPPDRAGSGIVER

Statkraft AS

EMNE

Landbruk

DATO / REVISJON: 12. mars 2025 / 03

DOKUMENTKODE: 10252119-01-RIM-RAP-002



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**KU for Moifjellet vindkraft**	DOKUMENTKODE	10252119-01-RIM-RAP-002_Rev02
EMNE	**Landbruk**	TILGJENGELIGHET	
OPPDRAGSGIVER	**Statkraft AS**	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Katinka S. Eines
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	Naturressurser Midt
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Det søkes om å etablere et vindkraftverk på Moifjellet i Bjerkreim og Time kommuner i Rogaland. Konsekvenser for landbruk utredes i henhold til plan- og utredningsprogrammet som er fastsatt av Bjerkreim kommune og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Jordbruk, skogbruk og utmark som inngår i temaet landbruk under naturressurser er utredet. Utredningen baserer seg på offentlig tilgjengelig data, samt kontakt med Bjerkreim kommune og Statsforvalteren i Rogaland.

Utredningen er utført av Multiconsult ved Katinka Svatun Eines (Master i biovitenskap, Nord universitet og agronom fra Sogn Jord og Hagebruksskule). Fagutredningen er kvalitetssikret av Sølvi Wehn (PhD. vegetasjonsøkologi, NTNU) og Trine Riseth (Master i naturforvaltning, NMBU og agronom fra Mære landbruksskole).

Planområdet omfatter et areal på totalt 16,8 km^2, fordelt på 16,7 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,2 km^2 i Time kommune, Rogaland fylke. Det søkes om å etablere 38 vindturbiner i størrelsesorden 6-8 MW med en totalhøyde på opptil 200 meter og rotordiameter på 150 – 170 meter. Internveier planlegges å utgjøre ca. 33 km, jordkabler vil anlegges i internveiene. Det vil bli anlagt trafo-stasjon, driftsbygg, masseuttak og midlertidige areal for rigg og mellomlagring.

Det er to alternativer for adkomstvei, fra vest i Time kommune eller fra nord i Bjerkreim kommune. Alternativet i Time legges opp fra fv. 504 nordvest for planområdet og vil gå gjennom innmark og utmark. Total lengde fram til internveinettet vil bli ca. 2,1 km, ekskludert vei inn til transformatorstasjonen. Alternativet i Bjerkreim legges opp fra 504 nord fra planområdet. Ca. 350 m vil kunne følge eksisterende vei til Moi steinbrudd ved Oslandsvatnet. Total lengde fram til internveinettet vil bli ca. 2,6 km.

I nullalternativet (referansealternativet) vil tiltaket Moifjellet vindkraftverk ikke gjennomføres. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Nullalternativet settes til likt med dagens miljøtilstand.

Tiltaket medfører arealtap, fragmentering av delområder og reduksjon av kvalitet på jaktområder. Samlet konsekvens for tiltaket uansett alternativ er vurdert til noe negativ konsekvens. Veialternativet i Bjerkreim foretrekkes da dette berører minst dyrkamark.

Midlertidige virkninger er knyttet til forstyrrelser på husdyr og vilt og midlertidige arealbeslag. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt, men det er noe usikkerhet knyttet til hvordan vindkraftverk påvirker husdyr og vilt i form av forstyrrelser og forurensing som kan påvirke dyras helse, kjøtt og melkeproduksjon.

03	12.03.2025	Endring av avbøtende tiltak.	Katinka Svatun Eines	Trine Riseth	Håvard Finanger
02	04.02.2025	Revisjon etter oppdaterte nøkkeltall	Katinka Svatun Eines	Trine Riseth	Håvard Finanger
01	19.12.2024	Konsekvensutredning for landbruk	Katinka Svatun Eines	Trine Riseth	Håvard Finanger
00	15.11.2024	Konsekvensutredning for landbruk	Katinka Svatun Eines	Sølvi Wehn	Trine Riseth
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Bakgrunn og utredningskrav 5
1.1 Bakgrunn for prosjektet 5
1.2 Utredningskrav 5
2 Metode 6
2.1 Definisjoner og avgrensning 6
2.1.1 Definisjon av landbruk 6
2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema 6
2.2 Fagkompetanse 6
2.2.1 Avgrensning av plan – og influensområde 6
2.2.2 Verdisetting av delområder 7
2.3 Vurdering av påvirkning på delområder 8
2.4 Vurdering av konsekvens for delområder 9
2.5 Vurdering av konsekvens for alternativer 10
2.6 Datagrunnlag og kvalitet 10
3 Beskrivelse av tiltaket 11
3.1 Planområdet, arealinngrep og komponenter 11
3.1.1 Valg av lokalitet 11
3.1.2 Planområdet 11
3.1.3 Arealinngrep 12
3.2 Nullalternativ, miljøtilstand, andre planer og annet lovverk 13
4 Kunnskapsgrunnlaget inkl. verdivurderinger 14
4.1 Jordbruk 14
4.2 Utmark 17
4.3 Skogbruk 20
5 Delområder 20
6 Påvirkning og konsekvens 22
6.1.1 Generelt om påvirkning 22
6.1.2 Påvirkning og konsekvens i driftsfasen 24
6.1.3 Oppsummering av påvirkning og konsekvens 31
6.1.4 Tiltakets påvirkning og konsekvens i anleggsfasen 35
7 Avbøtende tiltak 35
8 Usikkerheter og oppfølgende undersøkelser 36
9 Referanser 36

1 Bakgrunn og utredningskrav

1.1 Bakgrunn for prosjektet

NVE forventer i sin langsiktige kraftmarkedsanalyse (NVE 2023), et økt kraftforbruk i Norge fram mot 2040 på 191 TWh eller ca. 40 %. Det økte forbruket forventes dekt gjennom utbygging av store mengder solkraft, landvind og havvind i Norge og i Europa.

I juni 2005 ble det meldt oppstart for et «Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk» med et planområde på 11,9 km^2. NVE ga konsesjon i desember 2009, i en felles behandling av sju vindkraftsøknader i samme region. Av de øvrige fikk tre konsesjon og tre fikk avslag. For Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk reduserte NVE planområdet og maksimal installert effekt ift. konsesjonssøknaden, og ga vilkår om bl.a. for- og etterundersøkelser for hubro og trekkende rovfugl. Det var omsøkt inntil 180 MW for 57 turbiner, NVE reduserte til 150 MW, tilsvarende 47-48 turbiner.

NVEs konsesjonsvedtak ble påklaget for alle de sju vindkraftverkene. I juli 2012, etter klagebehandling, valgte Olje- og energidepartementet OED å ikke gi konsesjon til Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk. Statkraft er Europas største leverandør av fornybar energi gjennom vannkraft, vindkraft og solkraft, og har en ambisjon om å bidra til en mer bærekraftig framtid ved å levere fornybar energi. Statkraft mener at et Moifjellet vindkraftverk vil ha store fordeler ut ifra en teknisk-økonomisk vurdering, og kan gi et samfunnsmessig viktig bidrag til å dekke opp noe av behovet for mer fornybar kraft i Norge og Europa. Samtidig vil flere av innvendingene mot prosjektet som førte til avslag i 2012 fortsatt gjelde. Statkraft har på grunnlag av ny kunnskap siden 2012, og en ny konsekvensutredning, forsøkt å finne en oppdatert utbyggingsløsning der fordelene klart overstiger ulempene, slik at planmyndigheten stadfester en områderegulering og konsesjonsmyndigheten innvilger konsesjon.

En positiv holdning fra kommune og grunneiere står sentralt når Statkraft nå velger å søke på nytt om et vindkraftverk på Moifjellet.

1.2 Utredningskrav

Konsekvenser av tiltaket utredes i henhold til utredningsprogrammet fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE, 2024). I utredningsprogrammet er utredningskravet for tema landbruk omtalt slik:

> ***Tiltakshaver skal:***
>
> - *Beskrive landbruksarealer og landbruksaktiviteter i tiltaks– og influensområdet, og vurdere virkninger for jord– og skogbruk og annen landbruksaktivitet, herunder driftsulemper, tap av dyrka jord og dyrkbar jord, beiteareal, type skogsareal som berøres og virkning for produksjon.*
> - *Dersom vindkraftverket berører dyrka eller dyrkbar jord, skal alternativ plassering av komponenter og terrenginngrep vurderes og beskrives.*
>
> *Metode skal følge Statens vegvesens håndbok V712. Lokale og regionale myndigheter og lokalt/regionalt næringsliv skal kontaktes for informasjon om nåværende og planlagt arealbruk til landbruksformål. I tilfeller der beitearealer blir berørt, skal beitebruksplaner benyttes i arbeidet med utredningen dersom slike foreligger.*

2 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapitlet beskrives metodikken i fagrapporten og fagkompetansen som ligger til grunn.

Utredningen for tema landbruk er utført etter metodikk beskrevet i Håndbok V712 (Statens vegvesen, 2018). I henhold til håndboka behandles jordbruk under ikke-prissatte konsekvenser, mens skogbruk behandles under prissatte konsekvenser. Ikke-prissatt metode i V712 skal sikre en faglig, systematisk og enhetlig analyse av de konsekvensene et tiltak vil medføre for de aktuelle fagtemaene. En forkortet versjon av de viktigste trinnene i metoden er gjengitt i dette kapitlet. For en mer utfyllende beskrivelse av metodikken henvises det til Håndbok V712.

2.1 Definisjoner og avgrensning

2.1.1 Definisjon av landbruk

En generell definisjon av landbruk er næringer som har jorden som produksjonsgrunnlag. NVE definerer landbruk som dyrka og dyrkbar jord, produktiv skog og beiteressurser (NVE, 2022). I vegvesenets håndbok V712 er jord– og skogbruk, samt utmarksressurser registreringskategorier innenfor tema naturressurser. Utmarksressurser omfatter utmarksbeite, jakt og fiske.

2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema

Naturressursen mineralressurser utredes i egen utredning (10252119-01-RIGberg-RAP-002). Øvrige naturressurser (reindrift og fiskeri) anses ikke som relevant for prosjektet, og det er ikke framsatt krav om utredning av disse temaene. Annet lokalt og regionalt næringsliv utredes i konsekvensutredning av lokalt og regionalt næringsliv (10252119-01-NÆR-RAP-001). Den kulturelle verdien av gårdsmiljøer og andre kulturmiljøer knyttet til landbruket utredes i delrapport kulturmiljø (Multiconsult-rapport 10252119-01-PLAN-RAP-001). Den næringsmessige betydningen av jakt og fiske omtales i denne utredningen, mens den rekreasjonelle betydningen omtales under delrapport friluftsliv (Multiconsult-rapport 10252119-01-RIM-RAP-002). Kystlynghei som beiteressurs omtales i denne rapporten, mens kystlynghei som naturtype omtales i delrapport naturmangfold (Multiconsult-rapport 10252119-01-RIM-RAP-003).

2.2 Fagkompetanse

Utredningen er utført av Multiconsult ved Katinka Svatun Eines (Master i biovitenskap fra Nord universitet og agronom fra Sogn Jord – og Hagebruksskule). Sølvi Wehn (PhD. vegetasjonsøkologi, NTNU) har vært fagansvarlig og kvalitetssikret utredningen. Trine Riseth (Master i naturforvaltning, NMBU og agronom fra Mære landbruksskole) har kvalitetssikret og godkjent rapporten.

2.2.1 Avgrensning av plan – og influensområde

Planområdet er det samme for alle fagtema. Området der virkninger forventes å kunne opptre utgjør influensområdet for det aktuelle fagtemaet. Influensområdet består av alle områder som blir direkte påvirket av arealbeslag ved planlagt utbygging, i dette tilfellet areal avsatt til vindturbiner, adkomstveger, transformatorstasjon med mer. Eksempelutlegget for Moifjellet vindkraftverk er lagt til grunn ved fastsetting av influensområdet (10252119-01-RIM-NOT-Breeam1). For tema landbruk er influensområdet satt til det meldte planområdet (se figur 3-1).

2.2.2 Verdisetting av delområder

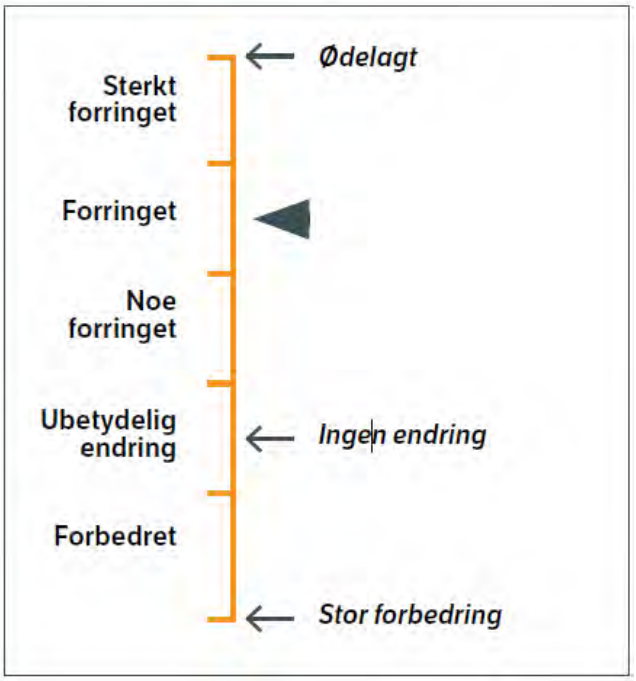
Verditabellen i V712 er lagt til grunn ved verdisetting av områder knyttet til landbruk. Verdikriterier er oppsummert i tabell 2-1. For jordbruksareal og dyrkbar jord er det ved verdisetting tatt utgangspunkt i temakart fra NIBIOs karttjeneste Kilden, iht. metodikk beskrevet i V712.

Tabell 2-1: Verdikriterier for tema naturressurser, herunder jordbruk (Kilde: Statens vegvesens håndbok V712).

Verdikategori		Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Jordbruk	**Jordbruksareal med jordsmonnkart**		Jordressursklasse 3 med store driftstekniske begrensninger Jordressursklasse 4	Jordressursklasse 2 med store driftstekniske begrensninger Jordressursklasse 3 uten store driftstekniske begrensninger	Jordressursklasse 1 med store driftstekniske begrensninger Jordressursklasse 2 uten store driftstekniske begrensninger	Jordressursklasse 1 uten store driftstekniske begrensninger
	Fulldyrka jord uten jordsmonnkart			Organisk jord eller jorddekt, tungbrukt	Jorddekt, lettbrukt og mindre lettbrukt	
	Overflatedyrka jord eller innmarksbeite uten jordsmonnkart		Grunnlendt eller organisk jord	Jorddekt		
	Dyrkbar jord		Organisk jord. Jorddekt, ikke tidligere dyrka, som enten er tørkesvak eller ikke selvdrenert, eller er selvdrenert og blokkrik eller svært blokkrik.	Jorddekt, tidligere dyrka. Jorddekt, ikke tidligere dyrka, som er selvdrenert og ikke blokkrik.		
Utmark	**Utmarksbeite**	Mindre godt beite	Godt beite med middels utnyttelsesgrad	Svært godt beite og stor utnyttelsesgrad		
	Jakt og ferskvannsfiske	Uten næringsbetydning	Jakt- og/eller fiskeressurser med en viss næringsmessig betydning	Jakt- og/eller fiskeressurser med stor næringsmessig betydning	Spesielt viktig jakt eller fiskeressurser (eks nasjonalt viktige laksevassdrag)	

2.3 Vurdering av påvirkning på delområder

Påvirkning er et uttrykk for endringer som det foreslåtte tiltaket vil medføre på det berørte delområdet. Vurdering av påvirkning gjelder for den ferdig etablerte situasjonen (driftsfasen). Potensielle framtidige påvirkninger som følge av andre eller framtidige planer, inngår ikke i vurderingen jf. V712. Kun områder som blir varig påvirket vurderes. Vurdering av påvirkning følger en skala med fem trinn fra forbedret til sterkt forringet (figur 2-1 og tabell 2-2).



Figur 2-1: Skala for vurdering av påvirkning. Hentet fra Håndbok V712.

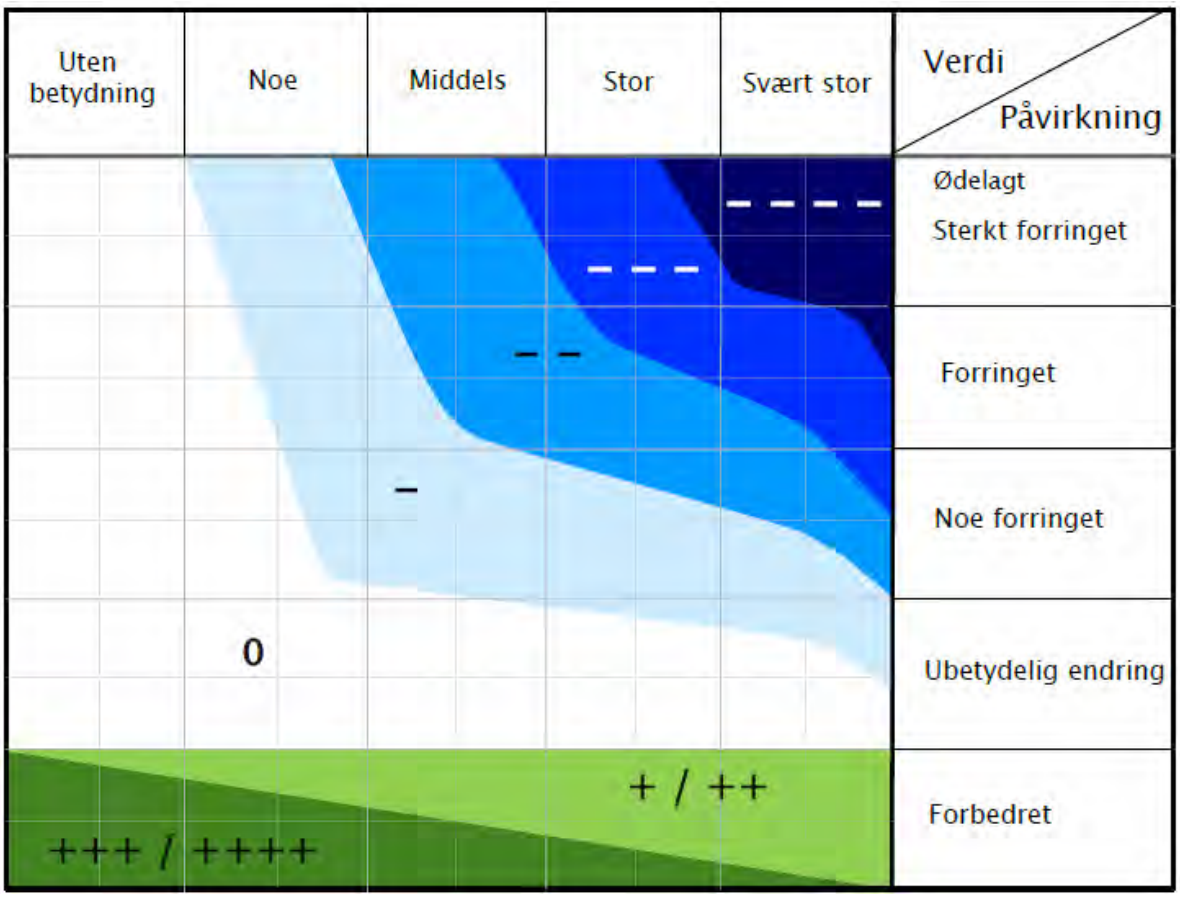
Tabell 2-2: Påvirkningskriterier for tema naturressurser (kilde: Statens vegvesens håndbok V712)

Tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Jordbruk	Bedret arrondering. Der det ligger til rette for å slå sammen dyrka jord til større enheter etter anlegg. Forbedret tilgjengelighet.	Jordbruksareal/jordressurser berøres ikke, eventuelt kun noe dyrkbar jord.	Mindre om-disponering foreslås. Berører et mindre og isolert jordbruksareal.	Større areal foreslås omdisponert. Utbyggingsforslaget berører sammen-hengende jordbruksområde av noe størrelse slik at det reduserer mulig-heten til effektiv utnyttelse av jordbruksareal.	Betydelig areal foreslås omdisponert. Utbyggingsforslaget berører kjerneområde for landbruk eller et stort, sammenhengende jordbruksområde slik at det i stor grad reduserer muligheten til effektiv utnyttelse av jordbruksareal.
Utmark	Bedret arrondering av beiteområder. Reduksjon av påkjørselsrisiko for beitedyr. Bedrete forhold for utøvelse av jakt og fiske (fjerning av vandringshindre, tilretteleggingstiltak for fiskeoppgang)		Arealbeslag eller fragmentering av beiteområder som i noen grad reduserer muligheten til effektiv utnyttelse av beiteområder. Fragmentering, vandringshindre og andre effekter som i noen grad reduserer mulighetene for næringsmessig utnyttelse av jakt og fiske.	Arealbeslag eller fragmentering som i betydelig grad reduserer muligheten til effektiv utnyttelse av beiteområder. Fragmentering, vandringshindre eller andre effekter som i betydelig grad reduserer de mulighetene for næringsmessig utnyttelse av jakt og fiske.	Arealbeslag eller fragmentering som fjerner muligheten til effektiv utnyttelse av beiteområder. Fragmentering, vandringshindre eller andre effekter som fjerner mulighetene for næringsmessig utnyttelse av jakt og fiske.

Tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Vann	Utbyggingsalternativ som eliminerer dagens påvirkning og all belastning på eksisterende vannkilde eller større akviferer.		Utbygging innen 200 m til tilsigsområde eller vannkilde som kan gi fare for påvirkning. Utbygging i kanten av en større akvifer som kan gi fare for påvirkning.	Nærføring til tilsigsområde og/ eller vannkilde som gir stor fare for påvirkning av drikkevann. Utbygging over en akvifer som gir stor fare for påvirkning.	Drikkevannskilde må tas ut av bruk. Akvifer forventes varig påvirket av forurensning eller vil få senket grunnvannstand / poretrykk.
Mineralressurser	Gjennomføring av planen sikrer adkomst til forekomst av stor eller svært stor verdi som har forhindret uttak til nå.		Gjennomføring av planen vil redusere uttaket med mellom 25 – 50 % av utnyttbar mengde.	Gjennomføring av planen vil redusere uttaket med mellom 50 – 75 % av utnyttbar mengde.	Gjennomføring av planen vil hindre all utnyttelse eller begrense uttak av forekomsten med minst 75 % av utnyttbar mengde.

2.4 Vurdering av konsekvens for delområder

Konsekvensen for hvert delområde framkommer ved å sammenholde verdivurderingen med vurderingen av tiltakets påvirkning. Dette gjøres ved bruk av en konsekvensvifte, en matrise hvor delområdets verdi utgjør x-aksen og påvirkning på delområdet utgjør y-aksen (se figur 2-2). Skalaen for konsekvens går fra 4 minus til 4 pluss (figur 2-3).



Figur 2-2: Konsekvensvifta iht. V712. Konsekvensen for hvert delområde framkommer ved å sammenholde verdi (x-aksen) med påvirkning (y-aksen).

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	4 minus (- - - -)	Den mest alvorlige miljøskaden som kan oppnås for delområdet. Gjelder kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
---	3 minus (- - -)	Alvorlig miljøskade for delområdet.
--	2 minus (- -)	Betydelig miljøskade for delområdet.
-	1 minus (-)	Noe miljøskade for delområdet.
0	Ingen/ubetydelig (0)	Ubetydelig miljøskade for delområdet.
+/++	1 pluss (+) 2 pluss (++)	Miljøgevinst for delområdet: Noe forbedring (+), betydelig miljøforbedring (++)
+++/ ++++	3 pluss (+++) 4 pluss (++++)	Benyttes i hovedsak der delområder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.

Figur 2-3: Skala for konsekvens med forklaring til hvert trinn å skalaen. Hentet fra V712.

2.5 Vurdering av konsekvens for alternativer

Når konsekvensen for hvert delområde er utredet, gjøres det en samlet vurdering av konsekvensen av hvert alternativ. Konsekvens for alternativ er gitt i en seksdels skala fra stor positiv konsekvens til kritisk negativ konsekvens (figur 2-4).

Skala	Trinn 2: Kriterier for fastsettelse av konsekvens for hvert alternativ
Kritisk negativ konsekvens	Svært stor miljøskade for temaet, gjerne i form av store samlede virkninger. Stor andel av strekning har særlig høy konfliktgrad. Vanligvis flere delområder med konsekvensgrad 4 minus (- - - -). Brukes unntaksvis
Svært stor negativ konsekvens	Stor miljøskade for temaet, gjerne i form av store samlede virkninger. Vanligvis har stor andel av strekningen høy konfliktgrad. Det finnes delområder med konsekvensgrad 4 minus (- - - -), og typisk vil det være flere/mange områder med tre minus (- - -).
Stor negativ konsekvens	Flere alvorlige konfliktpunkter for temaet. Typisk vil flere delområder ha konsekvensgrad 3 minus (- - -).
Middels negativ konsekvens	Delområder med konsekvensgrad 2 minus (- -) dominerer. Høyere konsekvensgrader forekommer ikke eller er underordnete.
Noe negativ konsekvens	Liten andel av strekning med konflikter. Delområder har lave konsekvensgrader, typisk vil konsekvensgrad 1 minus (-), dominere. Høyere konsekvensgrader forekommer ikke eller er underordnete.
Ubetydelig konsekvens	Alternativet vil ikke medføre vesentlig endring fra referansesituasjonen (referansealternativet). Det er få konflikter og ingen konflikter med høye konsekvensgrader.
Positiv konsekvens	I sum er alternativet en forbedring for temaet. Delområder med positiv konsekvensgrad finnes. Kun ett eller få delområder med lave negative konsekvensgrader, og disse oppveies klart av delområder med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Stor forbedring for temaet. Mange eller særlig store/viktige delområder med positiv konsekvensgrad. Kun ett eller få delområder med lave negative konsekvensgrader, og disse oppveies klart av delområder med positiv konsekvensgrad.

Figur 2-4: Kriterier for fastsettelse av konsekvens for hvert alternativ. Hentet fra V712.

2.6 Datagrunnlag og kvalitet

Det er ikke foretatt egen kartlegging i forbindelse med utredning for landbruk. Utredningen av tema landbruk er basert på følgende informasjonskilder:

- Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) sin kartdatabase Kilden (https://kilden.nibio.no/)
- https://temakart-rogaland.no/rmp
- https://www.temakart-rogaland.no/
- Kontakt med grunneiere
- Kontakt med Ognedalstølen beitelag
- Kommunens landbruksavdeling
- Skjøtselsplan for del av Lakssvelafjellet (Norsk Landbruksrådgivning v/Birgitt Harstad, 2020)

Datagrunnlaget vurderes som godt.

3 Beskrivelse av tiltaket

3.1 Planområdet, arealinngrep og komponenter

3.1.1 Valg av lokalitet

I Sør-Norge er gjennomsnittlig vindstyrke høyest fra sørvestspissen mellom Rogaland og Agder og videre nordover langs Langfjella. De mellomhøye fjellområdene innenfor Jærstrendene peker seg ut nasjonalt ved å ha svært god vindressurs og moderat terrengkompleksitet. Det er også relativt korte avstander til mulige ilandføringssteder, til egnet offentlig veinett og til mulige tilknytningspunkt til regional-/sentralnettet. Dette har da også medført at det allerede er bygd ut en rekke vindkraftverk i regionen.

Moifjellet ligger noe høyere enn omlandet og har svært gode vindressurser. Tidligere gjennomførte vindmålinger fra 2011/2012 er benyttet for å estimere vindhastighet og produksjon. Vinden varierer over planområdet fra 7-10 m/s. Middelvind i foreløpige produksjonsestimater er i underkant av 9 m/s. Dette anses å være særdeles gode vindressurser. E39 ligger et par km mot øst, og fv. 504 like nedenfor fjellet i nord. Det går ei sentralnettslinje like vest for fjellet, og Bjerkreim sentralnettstasjon ligger 4-5 km mot sør. En vindkraftutbygging her framstår derfor som teknisk og økonomisk svært velegnet.

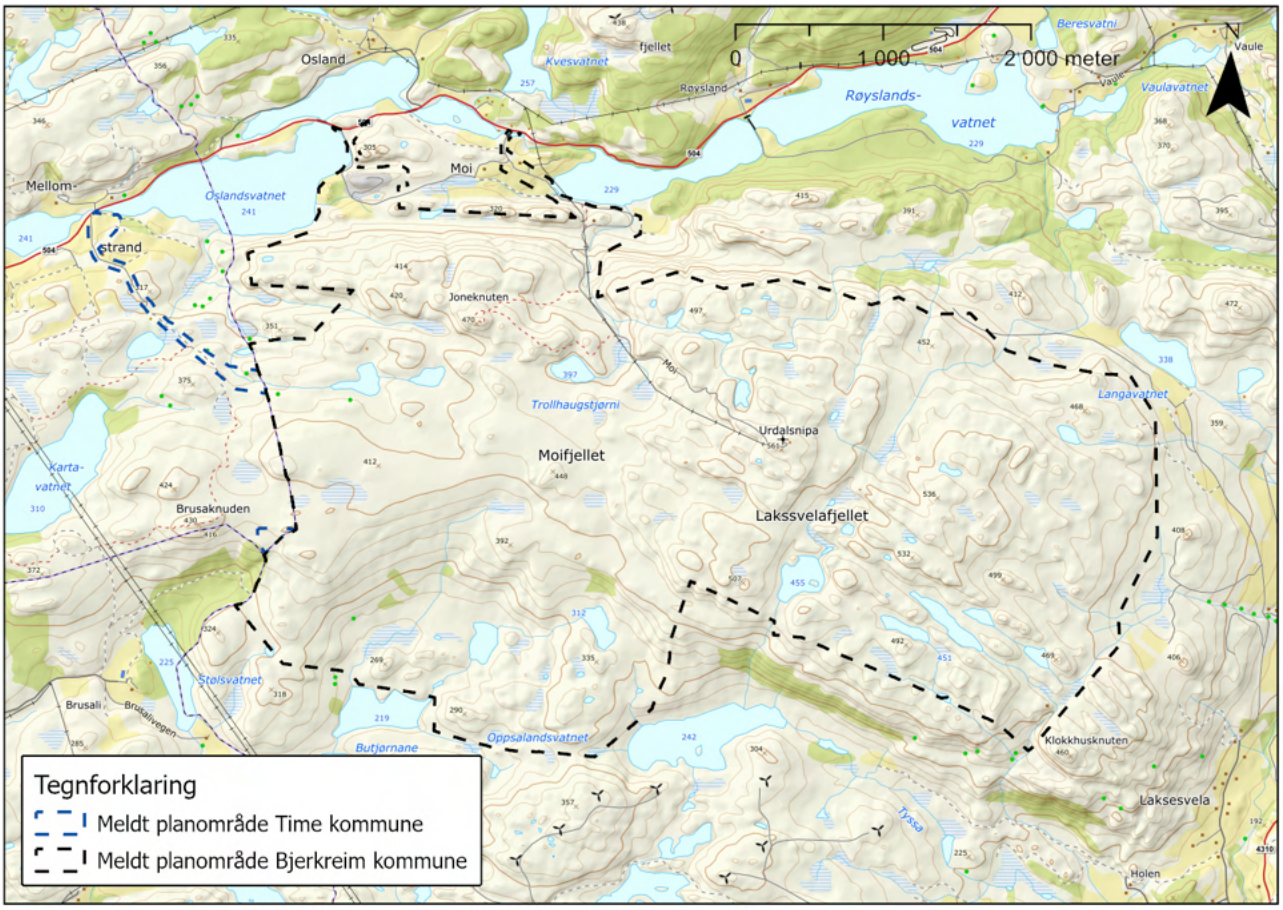
3.1.2 Planområdet

Tiltaket Moifjellet vindkraftverk omfatter et planområde på totalt 16,8 km^2 eller 16844 dekar, fordelt på 16,7 km^2/16670 dekar i Bjerkreim kommune og 0,2 km^2/174 dekar i Time kommune, Rogaland fylke (se figur 3-1).

Eksempelutlegget som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- To alternativer til atkomstvei: Time (2,1 km) og Bjerkreim (2,6 km)
- Internveier ca. 33 km
- 38 vindturbiner med 200 m totalhøyde og rotordiameter på 150 – 170 m, i tillegg til fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Jordkabler i internveier fra vindturbiner til ny Moifjellet transformatorstasjon
- Sentral transformatorstasjon og driftsbygg på felles tomt på Moifjellet
- To alternative ca. 5 km lange traséer for nettilknytning i luftledning fra ny Moifjellet transformatorstasjon til eksisterende Bjerkreim transformatorstasjon, som må utvides med en ny transformator, se figur 3-2.
- Masseuttak/steinbrudd for veier og plasser
- Midlertidige arealer for rigg og mellomlagring

Totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til ca. 680 dekar (ca. 4 % av planområdet), ca. 370 dekar (ca. 2,2 % av planområdet) vil være permanent opparbeidet areal i driftsfasen.

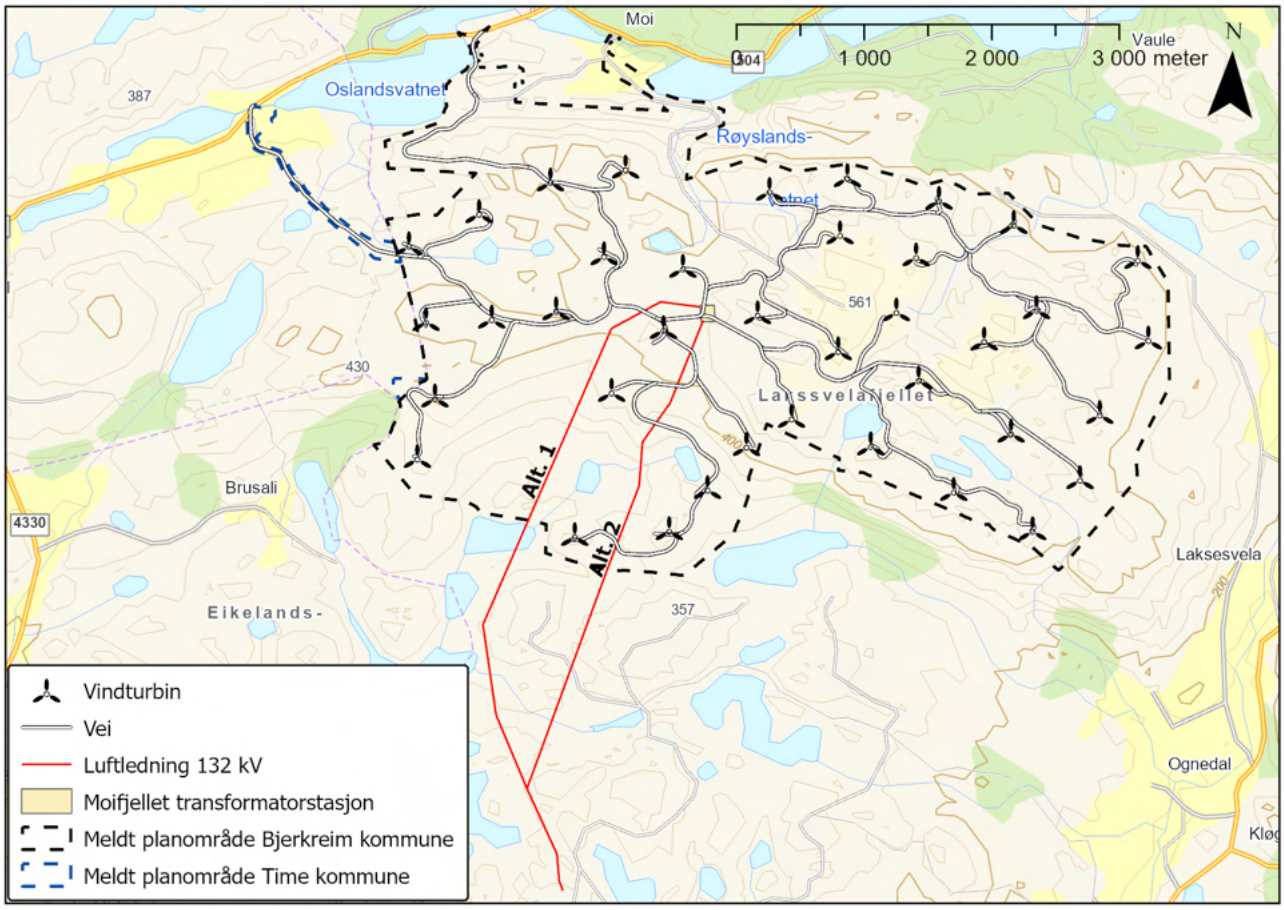


Figur 3-1. Planområde Moifjellet vindkraftverk.

3.1.3 Arealinngrep

Moifjellet vindkraftverk vil medføre følgende hovedtyper av arealinngrep:

- Atkomstvei og internveier med møte- og snuplasser, med rør/kulverter over vassdrag
- Kranoppstillingsplasser for montering av vindturbiner
- Fundamenter for vindturbiner
- Jordkabler i vei fra vindturbiner til transformatorstasjon vest for Urdalsnipa
- Tomt for samlokalisert transformatorstasjon og driftsbygg
- Arealer for riggområde og for mellomlagring av komponenter. Dette vil være midlertidige arealer som enten samordnes med arealer til varig bruk, tilbakeføres eller legges på allerede opparbeidete arealer utenfor planområdet. Dette avklares i detaljplan.
- Fundamenter for master til 132 kV nettilknytning fra transformatorstasjon til Bjerkreim transformatorstasjon, sør for planområdet
- Massetak for uttak av stein til veier og plasser. Disse vil lukkes og revegeteres i den grad de ikke inngår i varige anlegg.



Figur 3-2. Alternativer for 132 kV kraftledning til Bjerkreim transformatorstasjon i sør. Alternativ 1 er prioritert.

3.2 Nullalternativ, miljøtilstand, andre planer og annet lovverk

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert og er her satt til 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført.

Moifjellet med Lakssvelafjellet og Brusaknuden ligger inn mot møtepunktet mellom Bjerkreim kommune i øst, Time kommune i nordvest og Hå kommune i sørvest. Området inngår i Høg-Jæren, de høyereliggende (over ca. 120 moh.) heiområdene med mye nakent fjell og sparsomt morenedekke like øst for det flate Låg-Jæren som er Norges største lavslette med mektig morenedekke og intensiv landbruksdrift. Planområdet og landskapet rundt er preget av relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet, og en 300 kV sentralnettslinje vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med 7 vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner og i vest, Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner. Moifjellet er høyere enn det nærmeste omlandet, særlig mot Låg-Jæren i vest og sør, og man må ca. 15 km mot øst og nord før fjellene blir enda høyere. Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa, sentralt og høyeste punkt (561 moh.) i planområdet, er synlig fra et stort omland. Fjellet er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest, mest markert i øst, med et titalls mindre vatn spredd utover. Sørvestre del av planområdet inkluderer et lavereliggende areal omkring 300 moh. mellom Moifjellet og Bjerkreim vindparks søndre klynge. Med unntak av vei og kraftledning til senderen på Urdalsnipa, er det lite inngrep i høyereliggende

deler av planområdet. Avstander til vei gjør at det er et gjenværende INON-område sone 2 (1-3 km fra tyngre inngrep) på 3,65 km2 sør for Urdalsnipa, hovedsakelig mot sørvest.

Planområdet og mye av omlandet er i hovedsak utlagt til LNFR i gjeldende planer. Det er reguleringsplan for et steinbrudd i drift («Moi brudd og massetak») nord i planområdet, i Bjerkreim kommune. Atkomstvei alternativ Bjerkreim, går igjennom dette. I nord i Time kommune, foreligger en reguleringsplan for et avsluttet grustak («Masseuttak ved Oslandsvatnet»). I Time kommune er det i arealdelen satt av et større areal for masseuttak ved Oslandsvatnet enn det som per i dag er regulert. Planområdet for Moifjellet vindkraftverk berører også et areal som er regulert gjennom reguleringsplan for Fv504. I dette arealet starter atkomstvei alternativ Time. Det er hensynssoner i plan for drikkevannskilden Hagavatnet med nedbørfelt som berører sørvestre del av planområdet. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark). Det er såpass kort tid fra nå (2024) til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand.

4 Kunnskapsgrunnlaget inkl. verdivurderinger

Dette kapitlet gir en oversikt over dagens situasjon og eksisterende kunnskap om landbruk innen utredningsområdet. Verdiene som påvises her legges til grunn for de neste kapitlene med inndeling og verdisetting av delområder.

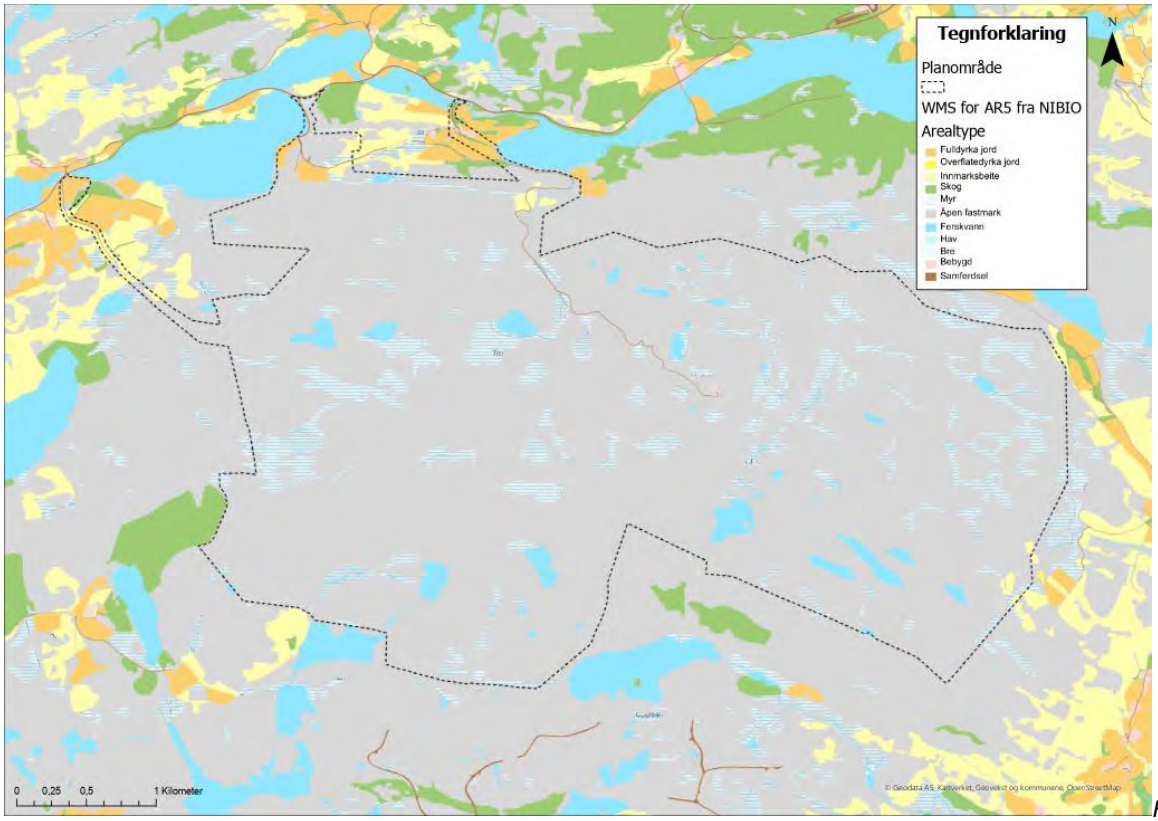
4.1 Jordbruk

Langs eksisterende veier er det noe fulldyrka jord og innmarksbeiter (figur 4-1). I tillegg er det spredte områder med dyrkbar jord (figur 4-2). Innmarksbeitene beites av sau og storfe.

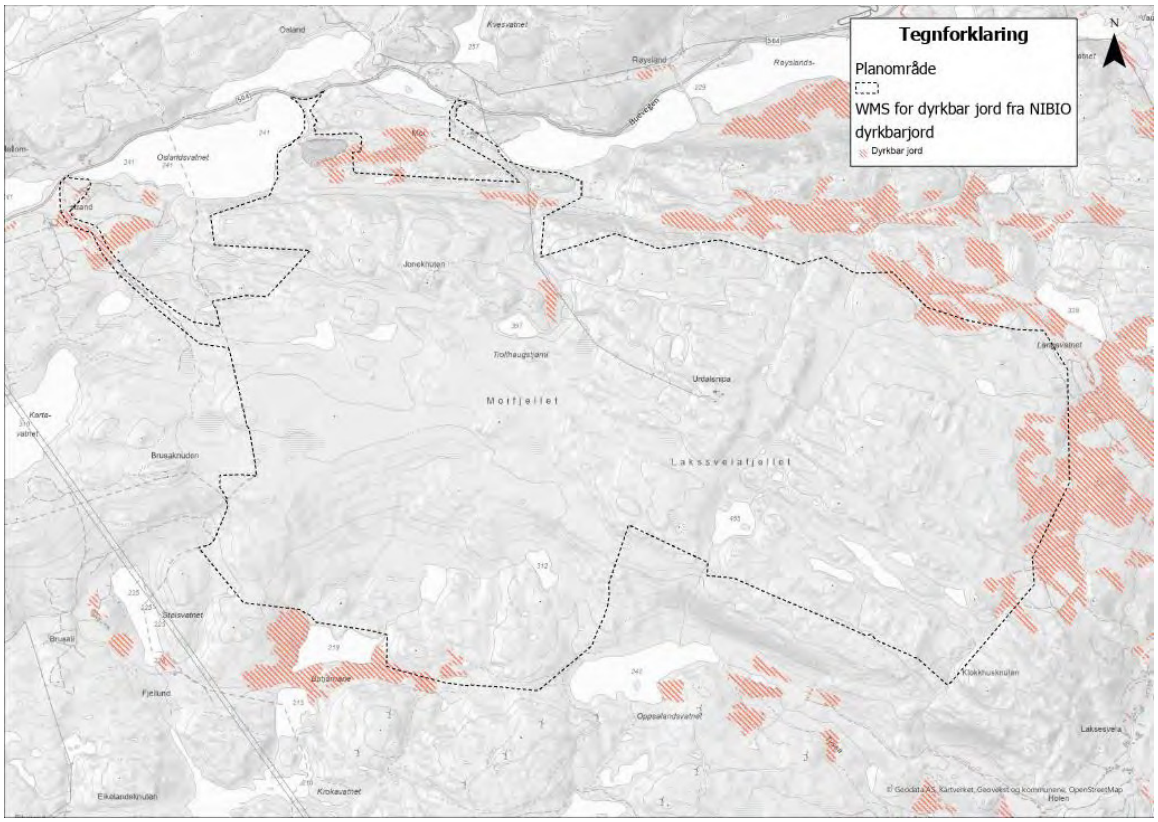
Kategorien omfatter alt jordbruksareal, det vil si fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite. Oversikt over jordbruksareal i disse kategoriene er hentet fra Arealressurskart (AR5) og NIBIOs kartlag dyrkbar jord, tilgjengelig fra NIBIO's kartløsning Kilden. Totalt areal for kategoriene innen planområdet er oppsummert i tabell 4-1 og illustrert i figur 4-1 og figur 4-2.

Tabell 4-1: Areal i kategoriene fulldyrka jord, overflatedyrka jord, innmarksbeite, dyrkbar jord og skog innen planområdet. Areal er basert på WMS-laget AR5 og dyrkbar jord fra NIBIO.

	Fulldyrka jord (ARTYPE 21)	**Overflatedyrka jord (ARTYPE 22)**	**Innmarksbeite (ARTYPE 23)**	**Dyrkbar jord**	**Skog (ARTYPE 30)**
Areal i dekar	99,7	0	106,3	405,9	9,8

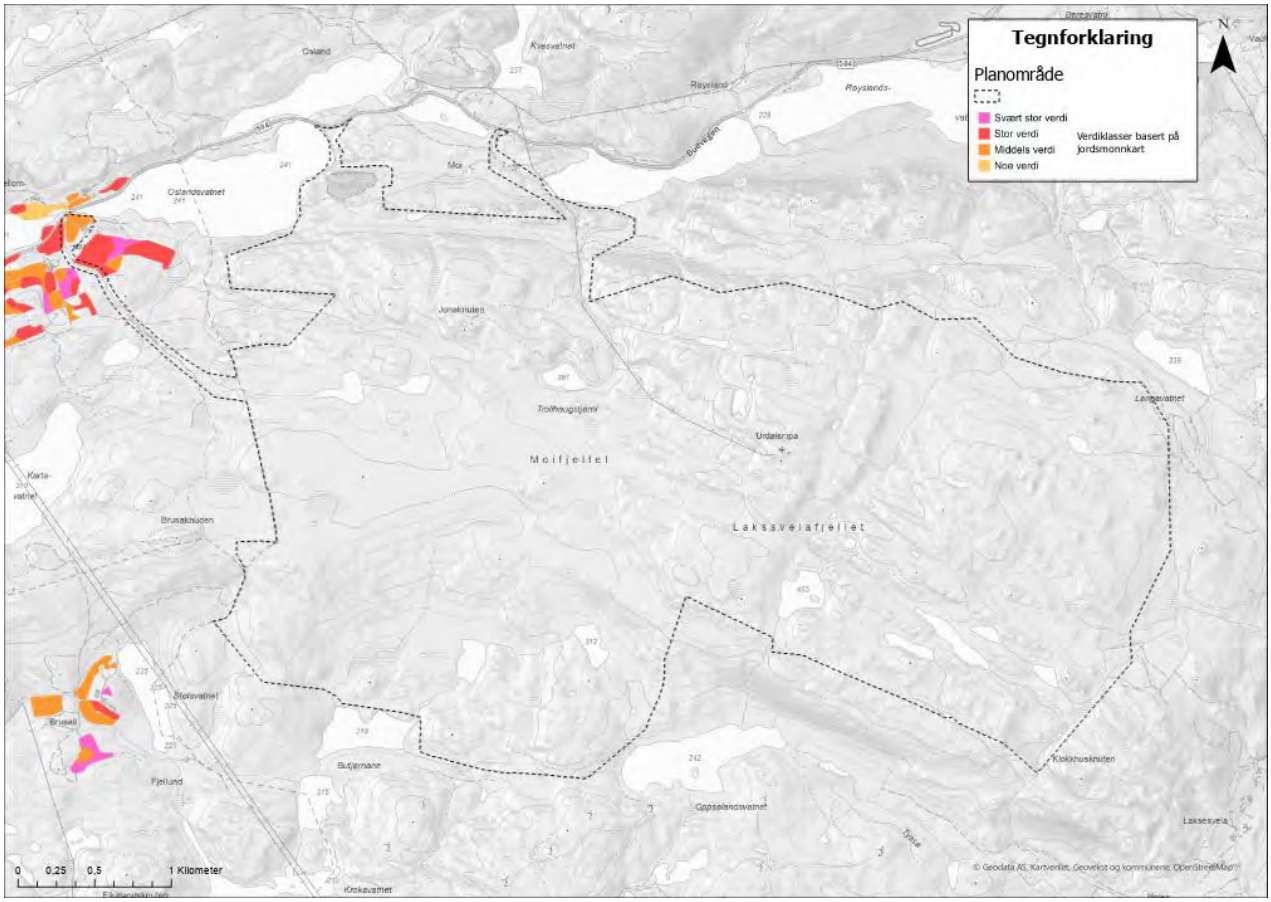


Figur 4-1: Arealtyper innen planområdet. Kilde: WMS-laget AR5 fra NIBIO.

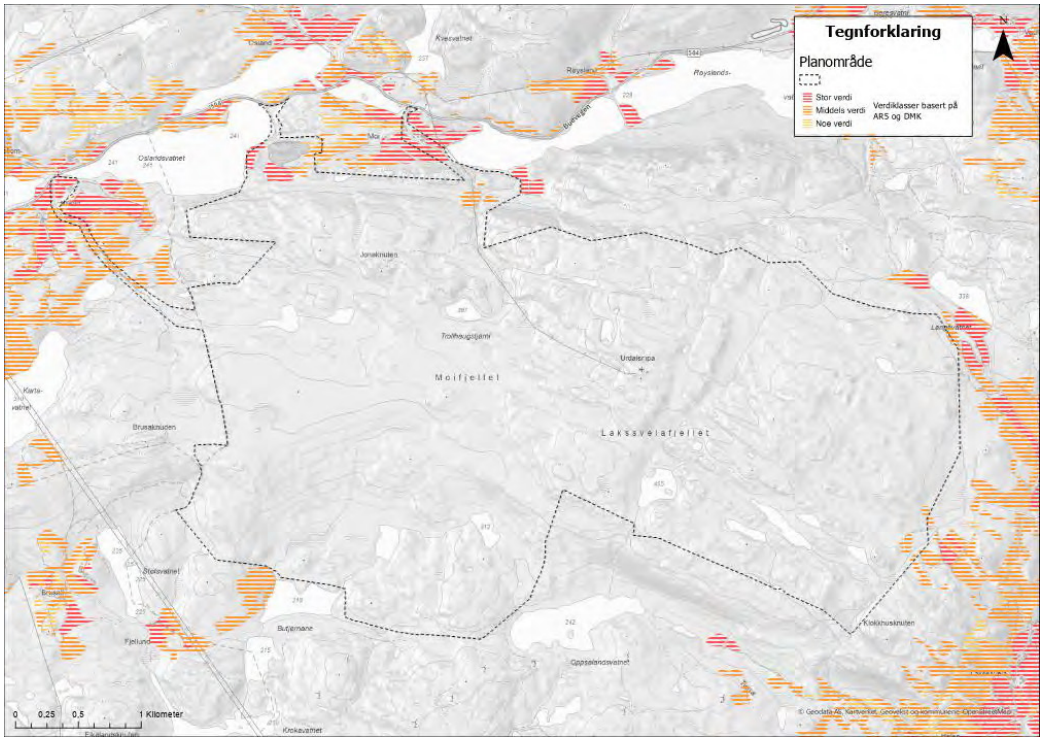


Figur 4-2: Dyrkbar jord i planområdet. Kilde: WMS-tjenesten Dyrkbar jord fra NIBIO

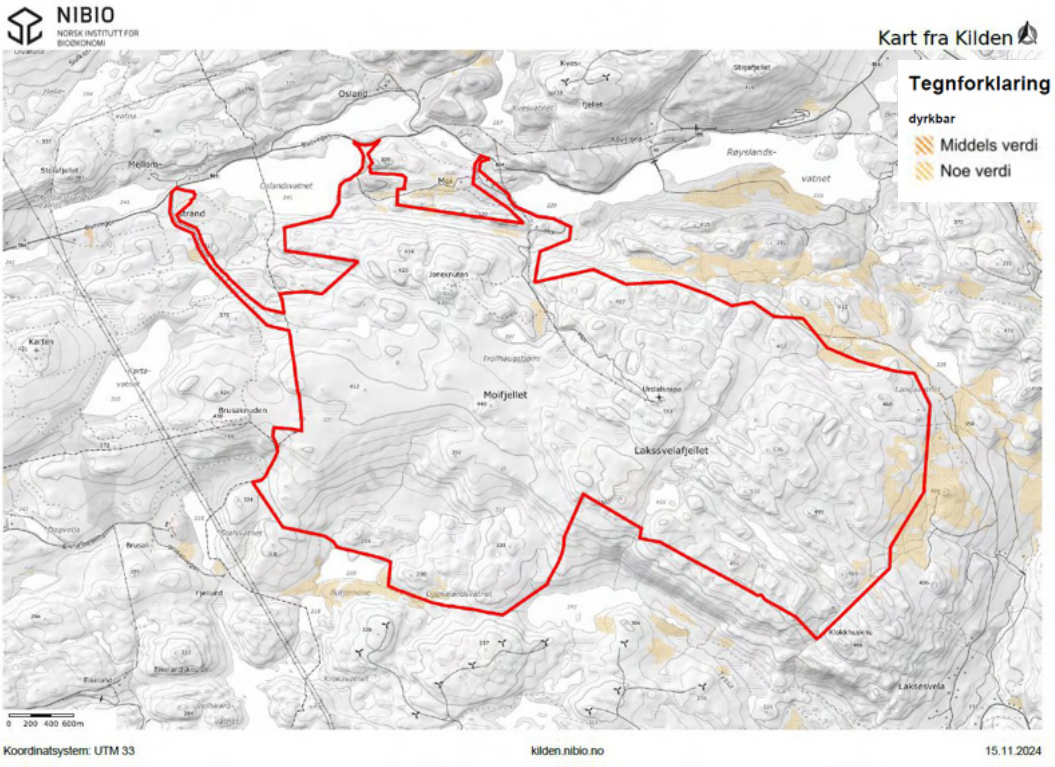
Det foreligger flere kartlag som beskriver verdi på jordbruksareal. Kartlaget Verdiklasser basert på jordsmonnskart, viser at fulldyrka areal ved alternativ atkomstvei i Time kommune, er av middels og stor verdi (figur 4-3). Arealressurskart (AR5) og Digitalt markslagskart (DMK) viser i tillegg verdi for de fulldyrka arealene og innmarksbeite i resten av planområdet som er av middels og stor verdi (figur 4-4). Den dyrkbare jorden innen planområdet er av noe verdi ifølge Kartlaget «verdiklasser for dyrkbar jord» fra NIBIO (se figur 4-5). Verdiklassene er basert på data fra AR5 og digitalt marklagskart (DMK), og kartlaget er utviklet for bruk i konsekvensutredninger etter V712 (NIBIO, 2018).



Figur 4-3: Verdiklasser basert på jordsmonnskart for jordbruksareal (fulldyrka jord og innmarksbeite) (NIBIO).



Figur 4-4: Verdiklasser for jordbruksareal basert på Arealressurskart (AR5) og digitalt markslagkart (DMK) (NIBIO).



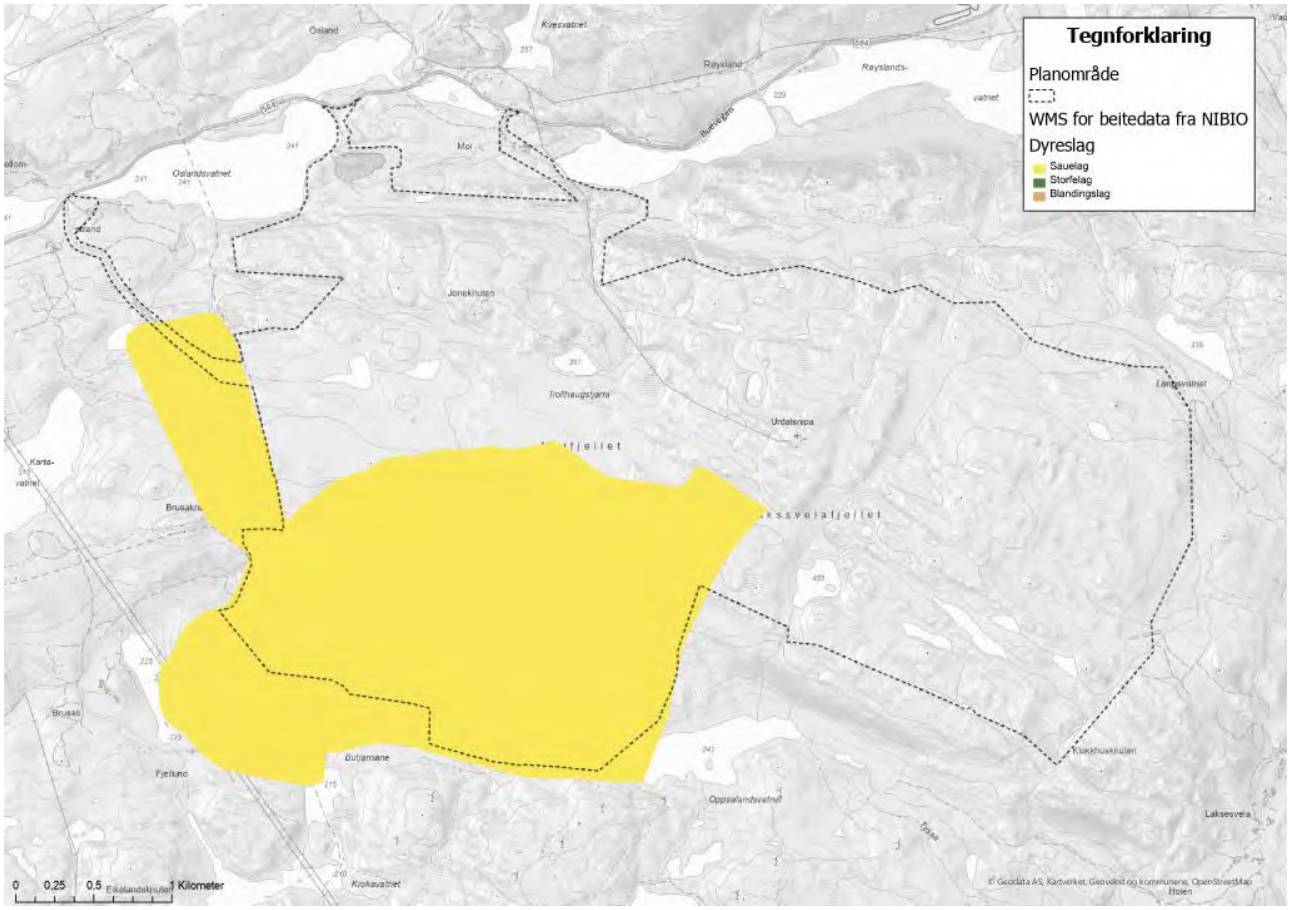
Figur 4-5: Verdiklasser for dyrkbar jord, hentet fra Kilden. Den dyrkbare jorden innen planområdet er av noe verdi (Kilden, NIBIO).

4.2 Utmark

Planområdet er i hovedsak et åpent utmarksområde som består av kystlynghei, berg, myr og vann. Kategorien utmark omfatter beiteområder for husdyr, viktige områder for vilt som jaktressurs og ferskvannsfiske i næringssammenheng. Kilder til informasjon om utmarksressurser og bruk av disse, er

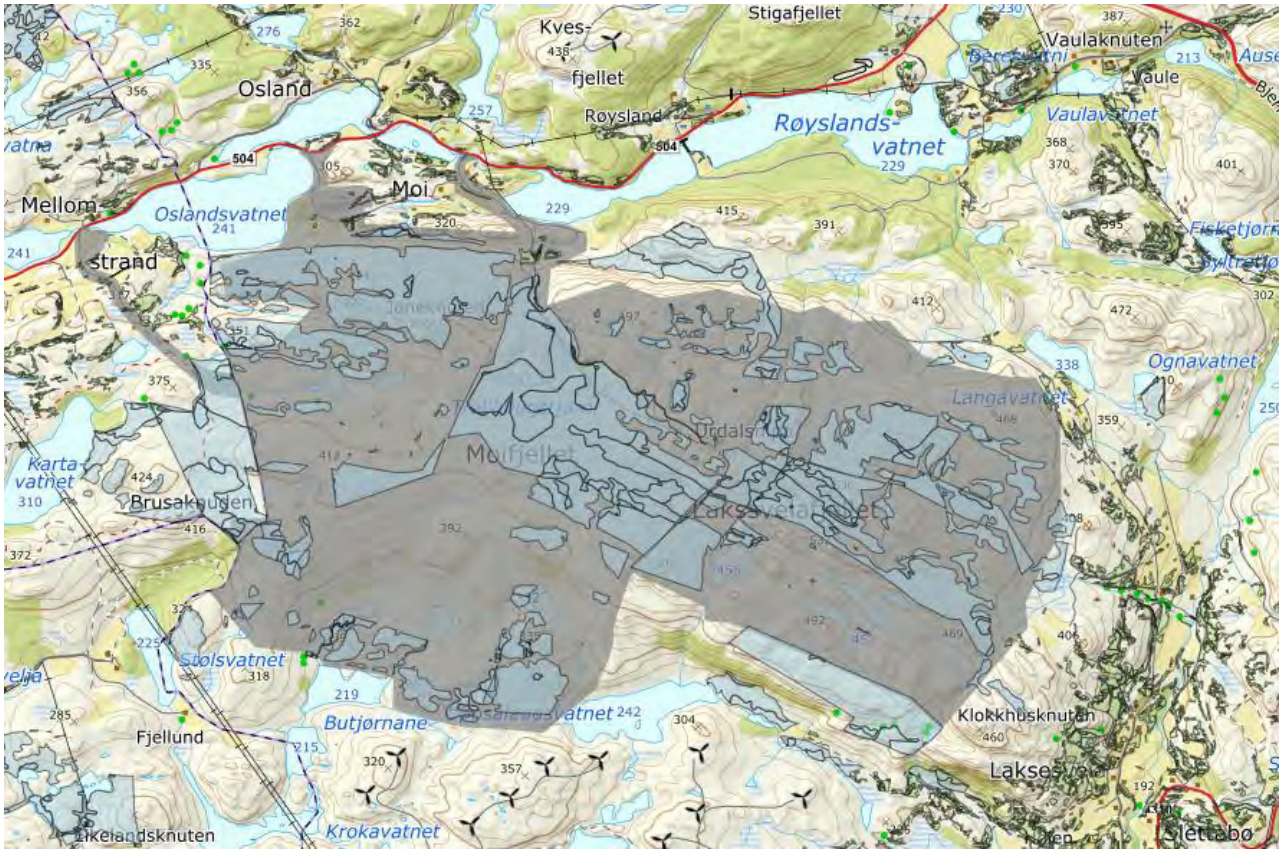
hentet fra kartlaget «utmarksbeite» som er tilgjengelig fra Kilden, Skjøtselsplan for del av Lakssvelafjellet (Harstad, 2020), informasjon fra Statsforvalteren i Rogaland om regionalt miljøprogram i landbruket, informasjon fra Bjerkreim kommune om beitebruk og kontakt med grunneiere og Ognedalstølen beitelag. Også grunnlag fra SSB ligger til grunn for vurderingen.

WMS-tjenesten beitedata, fra NIBIO viser avgrensning av Ognedalstølen beitelag i sør-vestlig del av planområdet (se figur 4-6). Beitelaget består av 15 medlemmer og det var ifølge Kilden sluppet 1018 sau (inkl. lam) på beite i 2023. I tillegg til beitelaget beiter det god del sau innen planområdet, samt noe storfe. Ifølge informasjon mottatt fra Bjerkreim kommune beiter det ca. 1 350 sau (inkl. lam) og 95 kyr (inkl. ungdyr) i utmarka i området. Dette er tall basert bl.a. på produksjonstilskudd og er ikke nøyaktige tall for hvor mange dyr som beiter innen det avgrensede planområdet.



Figur 4-6: Avgrensning for Ognedalstølen beitelag. Kilde: WMS-tjenesten beitedata fra NIBIO.

Ifølge kartlaget «RMP søknadsdata 2023», tilgjengelig fra https://temakart-rogaland.no/rmp, er det flere driftsenheter som har søkt om midler fra regionalt miljøprogram for beiting av kystlynghei innen planområdet (se figur 4-7). Ifølge data mottatt fra Statsforvalteren i Rogaland er alle arealene med kystlynghei i tilstandsklasse «svært viktig». Tilstandsklassen var for dette arealet i fjor basert på verdi i DN Håndbok 13, som tidligere var standard kartleggingsmetode for naturtyper. Når området er oppdatert med årets NiN-kartlegging, vil tilstandsklassene baseres på denne.



Figur 4-7: Areal hvor det har blitt søkt om tilskudd via Regional miljøprogram (RMP) (markert i blått) innen planområdet (markert i grått). De fleste arealene gjelder tilskudd knyttet til beiting av kystlynghei, mens det også er noen mindre areal som gjelder tilskudd knyttet til drift av bratt areal. Kilde: Utklipp fra https://temakart-rogaland.no/rmp

For en del av området er det av Norsk landbruksrådgivning ved Birgitt Harstad utarbeidet en skjøtselsplan for kystlynghei for to av eiendommene innen planområdet (Harstad, 2020). Denne beskriver at det er varierende beitetrykk innen arealet skjøtselsplanen er skrevet for. Basert på befaring i forbindelse med konsekvensutredningen for naturmangfold, vurderes området nokså homogent. Mye av kystlyngheia er dominert av blåtopp.

Generelt vurderes beitet som godt og med middels utnyttelsesgrad, da det er varierende utnyttelsesgrad i området. På bakgrunn av dette vurderes utmarksbeitet som av middels verdi.

I tillegg til utmarksbeite for husdyr, drives det noe jakt innen planområdet. Ifølge viltforvalter i Bjerkreim kommune jaktes det hovedsakelig hjort, men også rådyr, elg og småvilt, herunder rev, hare, skogsfugl, rugde og mår. Tall fra SSB viser at det i kommunen jaktes mest hjort. I jaktåret 2023-2024 ble det felt 224 hjort og 50 rådyr. For hjort er trenden stigende. Av småvilt ble det innen kommunen felt 50 rev i 2022 – 2023. Tall for annet småvilt og fugl var ikke tilgjengelig, med unntak av orrfugl, hvor det i 2022-2023 ble felt 0. Ifølge Bjerkreim jeger – og fiskeforening benyttes området til jakt, men ikke i like stor utstrekning som områdene rundt. Dette påvirker verdisettingen.

Fiske i området er hovedsakelig knyttet til områdene rundt Moifjellet, som vannene langs fv. 504 fra Bue (E39) til Varhaug og Undheim, hvor det drives omfattende fiske etter ørret og røye. Spesielt er Røyslandsvatnet som grenser til planområdet i nord et viktig fiskevann som benyttes bl.a. til notfiske. Sammenlignet med områdene rundt, drives det lite fiske innen planområdet, men ifølge grunneier er Trollhaugstjørni et fiskevann på Moifjellet der det er satt ut fisk med tanke på fritidsfiske. Det skal også ha blitt satt ut fisk i andre vann på Moifjellet, men status her er usikker. Fiske på Moifjellet er ikke knyttet til næringsfiske.

Den næringsmessige betydningen av jakt og fiske vurderes samlet sett til å ha en viss betydning, og jakt og ferskvannsfiske vurderes derfor til å ha **noe verdi**.

4.3 Skogbruk

Kategorien omfatter produktiv skog med økonomisk verdi. Kilder til informasjon om skogbruk er Arealressurskart (AR5, NIBIO) og skogressurskart (SR16, NIBIO) som er tilgjengelig fra Kilden.

I følge AR5 er det total 9,8 daa skog innen planområdet (figur 4-1). Alle skogarealene ligger ved eksisterende vei; ved alternativ atkomstvei i vest, og veien opp til Urdalsnipa i øst. Skogen langs veien opp til Urdalsnipa er ifølge informasjon gitt i kartlaget «AR5 bonitet», av middels og høg bonitet. Skogen langs alternativ atkomstvei i Time er klassifisert som uproduktiv skog og omtales derfor ikke videre i denne utredningen. I forbindelse med kartlegging av naturmangfold ble det observert noen teiger med plantet sitka– og lerkeskog innen planområdet. Disse er synlige på flyfoto. Teigene antas ikke berørt, og er derfor heller ikke videre omtalt i utredningen.

5 Delområder

Med utgangspunkt i kunnskapsgrunnlaget er utredningsområdet delt inn i 10 delområder. En oppsummering av delområdene og verdsetting er gitt i tabell 5-1 og vises i figur 5-1.

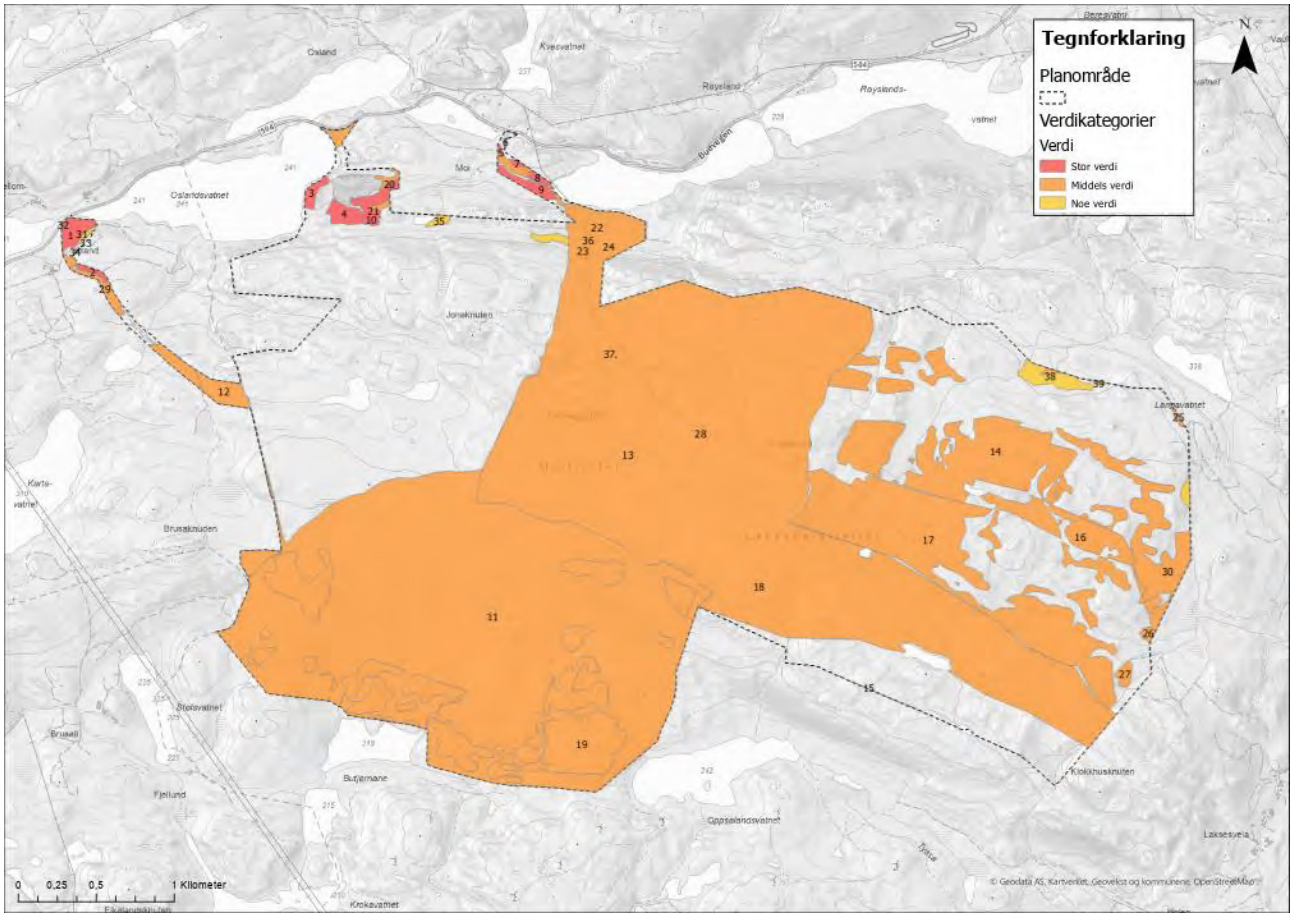
Tabell 5-1: Delområder med beskrivelse og verdisetting iht. V712. Nummerering henviser til delområder vist i figur 5-1.

Delområde	Beskrivelse	Verdi iht. V712
1. Time 1	Fulldyrka jord. Arealet har ifølge kartlaget verdiklasser basert på jordsmonnskart **stor verdi**.	Stor verdi
2. Time 2	Fulldyrka jord. Arealet har ifølge kartlaget verdiklasser basert på jordsmonnskart **stor verdi**.	Stor verdi
3. Stigahola 1	Fulldyrka jord. Arealet har ifølge kartlaget verdiklasser basert på jordsmonnskart **stor verdi**.	Stor verdi
4. Stigahola 2	Fulldyrka jord. Arealet har ifølge kartlaget verdiklasser basert på jordsmonnskart **stor verdi**.	Stor verdi
5. Litlavatn 1	Fulldyrka jord. Arealet har ifølge kartlaget verdiklasser basert på jordsmonnskart **stor verdi**.	Stor verdi
6. Litlavatn 2	Fulldyrka jord. Arealet har ifølge kartlaget verdiklasser basert på jordsmonnskart **stor verdi**.	Stor verdi
7. Moi 1	Fulldyrka jord. Arealet har ifølge kartlaget verdiklasser basert på jordsmonnskart **stor verdi**.	Stor verdi
8. Moi 2	Fulldyrka jord. Arealet har ifølge kartlaget verdiklasser basert på jordsmonnskart **stor verdi**.	Stor verdi
9. Moi 3	Fulldyrka jord. Arealet har ifølge kartlaget verdiklasser basert på jordsmonnskart **stor verdi**.	Stor verdi
10. Brendehammaren 1	Dyrkbar jord. Arealet har ifølge kartlaget verdiklasser for dyrkbar jord **noe verdi**	Noe
11. Ognedalstølen beitelag	Område for Ognedalsstølen beitelag, med 15 medlemmer. Ifølge NIBIO ble det sluppet 1018 sau (inkl. lam) på beite her i 2023 (Kilden, kartlag utmarksbeite, beitebruk). Godt beite med middels utnyttelsesgrad gir **middels verdi**.	Middels verdi
12. 50/3	Mottaker av regionalt miljøtilskudd i landbruket fra regionalt miljøprogram (RMP). Godt beite med middels utnyttelsesgrad gir **middels verdi**.	Middels verdi
13. 58/1	Mottaker av regionalt miljøtilskudd i landbruket fra regionalt miljøprogram (RMP) for beiting av kystlynghei. Godt beite med middels utnyttelsesgrad gir **middels verdi**.	Middels verdi
14. 61/3	Mottaker av regionalt miljøtilskudd i landbruket fra regionalt miljøprogram (RMP). Godt beite med middels utnyttelsesgrad gir **middels verdi**.	Middels verdi
15. 61/6	Mottaker av regionalt miljøtilskudd i landbruket fra regionalt miljøprogram (RMP). Godt beite med middels utnyttelsesgrad gir **middels verdi**.	Middels verdi

Delområde	Beskrivelse	Verdi iht. V712
16. 61/9	Mottaker av regionalt miljøtilskudd i landbruket fra regionalt miljøprogram (RMP). Godt beite med middels utnyttelsesgrad gir **middels verdi**.	Middels verdi
17. 61/2	Mottaker av regionalt miljøtilskudd i landbruket fra regionalt miljøprogram (RMP). Godt beite med middels utnyttelsesgrad gir **middels verdi**.	Middels verdi
18. 61/4	Mottaker av regionalt miljøtilskudd i landbruket fra regionalt miljøprogram (RMP). Godt beite med middels utnyttelsesgrad gir **middels verdi**.	Middels verdi
19. 62/1	Mottaker av regionalt miljøtilskudd i landbruket fra regionalt miljøprogram (RMP). Godt beite med middels utnyttelsesgrad gir **middels verdi**.	Middels verdi
20. Brendehammaren 2	Innmarksbeite. Innmarksbeite. Arealet har ifølge kartlaget verdiklasser basert på jordsmonnskart **middels verdi.**	Middels verdi
21. Brendehammaren 3	Innmarksbeite. Innmarksbeite. Arealet har ifølge kartlaget verdiklasser basert på jordsmonnskart **middels verdi.**	Middels verdi
22. Moi 4	Innmarksbeite. Innmarksbeite. Arealet har ifølge kart-laget verdiklasser basert på jordsmonnskart **middels verdi.**	Middels verdi
23. Moi 5	Innmarksbeite. Innmarksbeite. Arealet har ifølge kart-laget verdiklasser basert på jordsmonnskart **middels verdi.**	Middels verdi
24. Moi 6	Innmarksbeite. Innmarksbeite. Arealet har ifølge kart-laget verdiklasser basert på jordsmonnskart **middels verdi.**	Middels verdi
25. Kjidlingen vest	Innmarksbeite og dyrkbart areal. Innmarksbeite ifølge kart-laget verdiklasser basert på jordsmonnskart middels verdi, mens det er noe verdi for dyrkbar jord, basert på verdiklasser dyrkbar jord. Samlet verdi for delområdet er **middels verdi.**	Middels verdi
26. Kodleknuten nord-vest	Innmarksbeite og dyrkbart areal. Innmarksbeite ifølge kartlaget verdiklasser basert på jordsmonnskart middels verdi, mens det er noe verdi for dyrkbar jord, basert på verdiklasser dyrkbar jord. Samlet verdi for delområdet er **middels verdi.**	Middels verdi
27. Kodleknuten sør-vest	Dyrkbar jord. Arealet har ifølge verdiklasser for dyrkbar jord **noe verdi.**	Noe verdi
28. Lakssvelafjellet	Middels beitetrykk fra sau og enkelte steder storfe. Stedvis godt beitetrykk, men også områder som er lite beita (Harstad, 2020). Godt beite med middels utnyttelsesgrad gir **middels verdi**.	Middels verdi
29. Time 3	Innmarksbeite. Arealet har ifølge kart-laget verdiklasser basert på jordsmonnskart **middels verdi.**	Middels verdi
30. Indre Lassedalen	Dyrkbar jord. Er ifølge kartlaget verdiklasser for dyrkbar jord av **noe verdi**	Noe verdi
31. Time 4	Dyrkbar jord med **noe verdi**.	Noe verdi
32. Time 5	Dyrkbar jord med **noe verdi**.	Noe verdi
33. Time 6	Dyrkbar jord med **noe verdi**.	Noe verdi
34. Time 7	Dyrkbar jord med **noe verdi**.	Noe verdi
35. Kleivaberget	Dyrkbar jord med **noe verdi**.	Noe verdi
36. Middagsfjell	Dyrkbar jord med **noe verdi**.	Noe verdi
37. Ørnareiret	Dyrkbar jord med **noe verdi**.	Noe verdi
38. Liaknuten vest	Dyrkbar jord med **noe verdi**.	Noe verdi
39. Liaknuten nord - vest	Dyrkbar jord med **noe verdi**.	Noe verdi
40. Engjamyra	Dyrkbar jord med **noe verdi**.	Noe verdi

Delområde	Beskrivelse	Verdi iht. V712
41. Jakt- og fiske (NB! Da hele området benyttes til jakt, er det ikke avgrenset et spesifikt delområde for denne kategorien)	Området benyttes til jakt, hovedsakelig hjort, men også andre arter og småvilt. Det er minst et fiskevann innen planområdet. Verdien av området med hensyn til jakt og fiske vurderes til **noe verdi.**	Noe verdi

Skogbruksarealet ved Moiveien er produktiv skog med middels og høy bonitet. Skogarealer, som behandles under prissatte konsekvenser, verdisettes ikke på samme måte som de øvrige kategoriene som behandles under ikke-prissatte konsekvenser.



Figur 5-1. Verdikart for delområdene for de ulike registreringskategoriene. Nummerering henviser til delområdeinndelingen i tabell 5-1. Merk at enkelte delområder er overlappende og at det er den høyeste verdien som vises der.

6 Påvirkning og konsekvens

6.1.1 Generelt om påvirkning

Arealtap innen de ulike arealtypene regnes som den viktigste faktoren når det gjelder vurdering av påvirkning på landbruk (V712). For skogområder er økonomisk tap som følge av arealtapet den viktigste påvirkningen.

Tiltaket vil på ulike måter påvirke fulldyrka jord, innmarksbeiter, utmarksbeiter, og jakt og fiske som næringsgrunnlag. Den eneste produktive skogen i området, er langs eksiterende vei som går opp til Urdalsnipa. Det er per i dag ikke forventet at tiltaket vil medføre vesentlige virkninger på dette

skogsarealet, da veien planlegges å benyttes som den er i dag. Ved endringer må eventuell påvirkning og avbøtende tiltak vurderes nærmere.

Innen planområdet er den største påvirkningen arealbeslag av beite. Anleggsveier kan føre til økt tilgjengelighet, noe som kan være positivt med hensyn til tilsyn, sanking og skjøtsel av beiteområder. Samtidig viser tidligere konsekvensutredninger til at nye veier kan føre til at dyr lettere trekker ut av området, og at økt menneskelig aktivitet kan være med på å stresse dyrene. Her kan utbygd veinett føre til at sau lettere trekker ned mot innmark eller ut av området. Dette kan videre føre til gjengroing av utmark og utfordringer mht. drift og sanking. Erfaringer fra andre land tilsier at beiteressurser fortsatt kan utnyttes etter utbygging (NVE, 2022). Når det gjelder støy og påvirkning på beitedyr er kunnskapen begrenset. Det samme gjelder effekter på dyrs helse, kjøtt og melkeproduksjon, og deres bruk av direkte og indirekte berørte arealer. Økt trafikk i området vil øke faren for påkjørsel av husdyr.

Tiltaket kan medføre driftsulemper f.eks. om tiltaket fører til oppstykking av teiger slik at dette vanskeliggjør tilkomst eller jordarbeiding.

Som beskrevet over er totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til ca. 680 dekar og ca. 370 dekar vil være permanent opparbeidet areal i driftsfasen. Moifjellet vindkraftverk vil likevel berøre kun mindre areal med fulldyrka jord og innmarksbeite. Anslag over berørt areal basert på foreløpig prosjekterte utlegg, er vist i tabell 6-1.

Tabell 6-1: Anslått berørt jordbruksareal (fulldyrka jord og innmarksbeite), basert på AR5 og foreløpig prosjekterte utlegg.

	Time kommune		**Bjerkreim kommune**	
	AR5 fulldyrka jord berørt Permanent (midlertidig)	AR5 innmarks-beite	AR5 fulldyrka jord berørt Permanent (midlertidig)	AR5 innmarks-beite
Berørt areal, daa	0,9 (20)	3,8	1,6	0
Totalt i planområdet, daa	30,0	33,9	69,7	72,4
Berørt areal, %	3 (66,7)	11,2	2,3	0

Anslått berøring av dyrkbar jord basert på foreløpig prosjekterte utlegg, er vist i tabell 6-2.

Tabell 6-2: Anslått berørt areal av dyrkbar jord.

	Areal dyrkbar jord berørt	**Merknad**
Atkomstvei Time, 3 m bredde per veiside utenfor dagens vei	1,1	Myr (vei til T16)
Internveier Bjerkreim, 10 m veier	0,58	Innmarksbeite

En adkomstvei i Time kommune vil berøre mest innmark og dyrkbar jord.

6.1.2 Påvirkning og konsekvens i driftsfasen

Påvirkning og konsekvens i driftsfasen på delområdene er oppsummert i tabell 6-3.

Tabell 6-3: Påvirkning og konsekvens av tiltaket på delområdene.

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
1. Time 1	Stor verdi	En tilkomstvei her vil følge eksisterende vei, men medføre noe arealtap som følge av utbedring av veien. Da en mindre arealdisponering foreslås, vurderes påvirkningen til noe forringet. Noe forringelse av område med stor gir **noe miljøskade (-).** 	Noe miljøskade (-).
2. Time 2	Stor verdi	En tilkomstvei her vil trolig følge eksisterende vei, men medføre noe arealtap som følge av utbedring av veien. Da en mindre arealdisponering foreslås, vurderes påvirkningen til noe forringet. Noe forringelse av område med stor verdi gir **noe miljøskade (-).** 	Noe miljøskade (-).
3. Stigahola 1	Stor verdi	Lokaliteten berøres ikke av tiltaket og medfører dermed ubetydelig endring. Ubetydelig endring av delområde med stor verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
4. Stigahola 2	Stor verdi	Arealet er allerede sterkt forringet som følge av steinbruddet som ligger i lokaliteten. Dette arealet regnes derfor som tapt, og en tilkomstvei vil antagelig ikke medføre noen betydelig endring for delområdet. Ubetydelig endring av område med stor verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
5. Litlavatn 1	Stor verdi	En adkomstvei her vil antagelig medføre noe arealbeslag som følge av utbedring av vei. Da en mindre arealdisponering foreslås, vurderes påvirkningen til noe forringet. Noe forringelse av område med stor verdi gir **noe miljøskade (-).** 	Noe miljøskade (-).
6. Litlavatn 2	Stor verdi	Delområdet har noe avstand til eksisterende vei, og vil trolig ikke berøres direkte av denne eller en utbedring av dagens vei. Det er likevel en risiko for at delområdet kan berøres som følge av anleggsaktivitet. Ubetydelig endring til noe forringet.	Noe miljøskade (-).

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
		Noe forringelse av lokalitet med stor verdi gir **noe miljøskade (-).** 	
7. Moi 1	Stor verdi	Delområdet blir ikke berørt av vindturbiner eller vei. Det antas ubetydelig endring for delområdet. Ubetydelig endring av område med stor verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
8. Moi 2	Stor verdi	Delområdet blir ikke berørt av vindturbiner eller vei. Det antas ubetydelig endring for delområdet. Ubetydelig endring av område med stor verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
9. Moi 3	Stor verdi	Delområdet blir ikke berørt av vindturbiner eller vei. Det antas ubetydelig endring for delområdet. Ubetydelig endring av område med stor verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
10. Brende-hammaren 1	Noe	Delområdet forventes ikke å berøres av tiltaket. Ubetydelig endring av område med noe verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
11. Ognedalstølen beitelag	Middels verdi	Tiltaket vil medføre noe arealtap som følge av internveier og vindturbiner. Det er liten kunnskap om vindturbiners virkning på husdyr når det gjelder forstyrrelser og stress. Veiene kan medføre forbedring med hensyn til arbeid med sanking og tilsyn, men kan også ha den effekten at dyr benytter seg av veiene til å trekke ut av områdene. Konsekvensen vurderes til nedre del av skalaen av noe forringet. Noe forringelse av område med middels verdi gir **noe miljøskade (-).** 	Noe miljøskade (-)
12. 50/3	Middels verdi	En atkomstvei vil medføre arealbeslag som følge av utbedring av eksisterende vei. Det går i dag en eldre, nokså gjengrodd traktorvei gjennom dette området, og det går en del beitedyr her. Tiltaket kan medføre forstyrrelser og stress på dyrene gjennom økt trafikk og menneskelig aktivitet. Påvirkning vurderes til noe	Noe miljøskade (-).

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
		forringet. Noe forringelse av område med noe middels gir **noe miljøskade (-).** 	
13. 58/1	Middels verdi	Tiltaket vil medføre en oppdeling av et sammenhengende kystlynghei-areal ved at det er flere internveier som krysser i delområdet. En reduksjon av kvaliteten på kystlyngheia kan medføre lavere satser for tilskudd, ettersom satsene settes etter kvaliteten på kystlyngheia. Ny infrastruktur kan gjøre arbeid innsanking og tilsyn enklere og mer effektivt, men kan også ha motsatt effekt dersom dyrene selv benytter seg av veiene til å trekke ut av området. Avskaling og lekkasjer fra vindturbinene kan medføre forringelse av beitearealet og ha negativ effekt på dyrenes helse. En samlet vurdering tilsier noe forringelse. Noe forringelse av delområde med middels verdi gir **noe miljøskade (-).** 	Noe miljøskade (-).
14. 61/3	Middels verdi	Tiltaket vil medføre noe oppstykking av området ved at det går en internvei gjennom Delområdet. Det er også planlagt 4 vindturbiner i og i umiddelbar nærhet til delområdet. Man vet i dag lite om vindturbiners virkning på beitende husdyr. Internveier kan forenkle arbeidet med innsanking og tilsyn, men kan også ha motsatt effekt dersom dyrene benytter seg av veiene til å trekke ut av området. En eventuell forringelse av kystlyngheias kvalitet kan medføre lavere satser for tilskudd, ettersom satsene settes etter kvaliteten på kystlyngheia. En samlet vurdering tilsier noe forringelse. Noe forringelse av delområde med middels verdi gir **noe miljøskade (-).** 	Noe miljøskade (-).
15. 61/6	Middels verdi	Delområdet ligger helt i yttergrensa av planområdet og forventes ikke å påvirkes av tiltaket. Ubetydelig endring av delområde med middels verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
16. 61/9	Middels verdi	Tiltaket vil medføre noe arealtap og oppsplitting av kystlyngheiareal. Det er ikke planlagt noen turbiner innen delområdet. Noe forringelse av delområde med middels verdi gir **noe miljøskade (-).** 	Noe miljøskade (-).
17. 61/2	Middels verdi	Tiltaket vil medføre noe arealtap og oppsplitting av et kystlyngheiareal ved at det vil legges internveier gjennom delområdet. Det er også planlagt 6 turbiner i og i umiddelbar nærheten av delområdet. Området vil fortsatt kunne benyttes til beite, men det er usikkerhet knyttet til vindkraftverks virkning på beitedyr. Internveier kan forenkle arbeidet med innsanking og tilsyn, men kan også ha motsatt effekt dersom dyrene benytter seg av veiene til å trekke ut av området.	Noe miljøskade (-).

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
		En eventuell forringelse av kystlyngheias kvalitet kan medføre lavere satser for tilskudd, ettersom satsene settes etter kvaliteten på kystlyngheia. En samlet vurdering tilsier noe forringelse. Noe forringelse av delområde med middels verdi gir **noe miljøskade (-).** 	
18. 61/4	Middels verdi	Delområdet vil i noen grad påvirkes av internveier og to planlagte vindturbiner i og i umiddelbar nærhet til delområdet. Noe forringelse av delområde med middels verdi tilsier **noe miljøskade (-).** 	Noe miljøskade (-).
19. 62/1	Middels verdi	Tiltaket vil medføre ytterligere oppdeling av et allerede nokså oppstykket areal. Noe forringelse av delområde med middels verdi tilsier **noe miljøskade (-).** 	Noe miljøskade (-).
20. Brende-hammaren 2	Middels verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre vesentlige virkninger på delområdet. Ubetydelig endring av delområde med middels verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
21. Brende-hammaren 3	Middels verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre vesentlige virkninger på delområdet. Ubetydelig endring av delområde med middels verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
22. Moi 4	Middels verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre vesentlige virkninger på delområdet. Ubetydelig endring av delområde med middels verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
23. Moi 5	Middels verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre vesentlige virkninger på delområdet. Ubetydelig endring av delområde med middels verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).**	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
			
24. Moi 6	Middels verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre vesentlige virkninger på delområdet. Ubetydelig endring av delområde med middels verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
25. Kjidlingen vest	Middels verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre vesentlige virkninger på delområdet. Ubetydelig endring av delområde med middels verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
26. Kodleknuten nord-vest	Middels verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre vesentlige virkninger på delområdet. Ubetydelig endring av delområde med middels verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
27. Kodleknuten sør-vest	Noe verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre vesentlige virkninger på delområdet. Ubetydelig endring av delområde med noe verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
28. Lakssvelafjellet	Middels verdi	Sentrale deler av det planlagte vindkraftverket går gjennom delområdet, det vil si at en god del av vindkraftverkets infrastruktur dekker dette arealet, samt at det er planlagt ca. 12 vindturbiner her. Tiltaket vil medføre en oppdeling av et sammenhengende kystlyngheiareal. Eventuell reduksjon av kvaliteten på kystlyngheia kan medføre lavere satser for tilskudd, ettersom satsene settes etter kvaliteten på kystlyngheia. Ny infrastruktur kan gjøre arbeid innsanking og tilsyn enklere og mer effektivt, men kan også ha motsatt effekt dersom dyrene selv benytter seg av veiene til å trekke ut av området. En samlet vurdering tilsier forringelse. Forringelse av område med middels verdi gir **betydelig miljøskade (--)** for delområdet. 	Betydelig miljøskade (--)
29. Time 3	Middels verdi	En tilkomstvei her vil følge eksisterende vei, men medføre noe arealtap som følge av utbedring av veien. Da en mindre arealdisponering foreslås, vurderes påvirkningen til noe forringet. Noe forringelse av område med middels verdi gir	Noe miljøskade (-).

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
		noe miljøskade (-). 	
30. Indre Lassedalen	Noe verdi	Ytre deler av delområdet berøres av internvei og det planlagt en turbin i ytterkant av delområdet. Ellers er det forventet mindre påvirkning som følge av tiltaket. Påvirkning vurderes til noe forringet, i nedre del av skalaen. Dette tilsier **ubetydelig – noe miljøskade (0/-).** 	Dette tilsier ubetydelig – noe miljøskade (0/-).
31. Time 4	Noe verdi	En atkomstvei ved delområdet vil medføre noe arealtap i det som allerede i dag er en vei. Virkningen vurderes derfor som svært liten/ubetydelig for delområdet. Ubetydelig endring av delområde med noe verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
32. Time 5	Noe verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre betydelige virkninger for dette delområdet. Ubetydelig endring av delområde med noe verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
33. Time 6	Noe verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre betydelige virkninger for dette delområdet. Ubetydelig endring av delområde med noe verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
34. Time 7	Noe verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre betydelige virkninger for dette delområdet. Ubetydelig endring av delområde med noe verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
35. Kleivaberget	Noe verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre betydelige virkninger for dette delområdet. Ubetydelig endring av delområde med noe verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
36. Middagsfjell	Noe verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre betydelige virkninger for dette delområdet. Ubetydelig endring av delområde med noe verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
37. Ørnareiret	Noe verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre betydelige virkninger for dette delområdet. Ubetydelig endring av delområde med noe verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
38. Liaknuten vest	Noe verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre betydelige virkninger for dette delområdet. Ubetydelig endring av delområde med noe verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
39. Liaknuten nord - vest	Noe verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre betydelige virkninger for dette delområdet. Ubetydelig endring av delområde med noe verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
40. Engjamyra	Noe verdi	Tiltaket forventes ikke å medføre betydelige virkninger for dette delområdet. Ubetydelig endring av delområde med noe verdi gir **ingen/ubetydelig konsekvens (0).** 	Ingen/ubetydelig konsekvens (0).
41. Jakt- og fiske (NB! Da hele området benyttes til jakt, er det ikke avgrenset et spesifikt delområde for denne kategorien.	Noe verdi	Erfaringer fra utbyggingen av Bjerkreim vindkraftverk tilsier at viltet forsvinner fra området ved utbygging av vindkraftverk. Dette gjelder spesielt i anleggsfasen, men kan også ha betydning i driftsfasen. Terrenget blir derfor ikke et like godt jaktterreng som tidligere, noe som bekreftes av jegere som jakter i Bjerkreimsområdet. Dette kan medføre reduksjon i økonomisk verdi knyttet til jakt. På samme måte vil et mindre attraktivt område for fiske også påvirke økonomisk verdi ved salg av færre fiskekort og mindre aktivitet knyttet til fiske. Når det gjelder jaktopplevelsen knyttet til jakt og fiske er denne omtalt i KU for friluftsliv, og blir verdisatt og konsekvensutredet der. Effekter som i noen grad reduserer mulighetene for næringsmessig utnyttelse av jakt og fiske tilsier noe forringelse. Noe forringelse av areal med noe verdi gir **noe miljøskade (-).**	Noe miljøskade (-).

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
			

Eksisterende vei opp til Urdalsnipa er ikke planlagt til bruk som adkomstvei. Det forventes ikke arealtap i forbindelse med bruk av denne veien og dermed ubetydelig konsekvens for skogbruk.

Grovprosjekteringen for linjeføring og mastepunkt viser at det er planlagt et mastepunkt i dyrkbar jord. Utover dette forventes ubetydelig konsekvens for landbruk fra linjeføringen.

6.1.3 Oppsummering av påvirkning og konsekvens

Anslått arealbeslag innen kategoriene er oppsummert i tabell 6-2. Konsekvensgraden vurderes i forhold til 0-alternativet, som per definisjon har ubetydelig konsekvens (0).

Det er i hovedsak kun ett alternativ for vindkraftverket. Alternativene dreier seg om alternativ atkomstvei (Time eller Bjerkreim) og alternativ for nett-tilknytning (øst eller vest). Veialternativet i Time kommune vil beslaglegge mest landbruksareal. For de fleste delområdene har alternativene for atkomstvei og nett-tilknytning liten betydning.

Den samlede konsekvensen for tema landbruk vurderes å være noe negativ konsekvens (tabell 6-4). Det er overvekt av delområder med ingen/ubetydelig konsekvens. Mange av disse er mindre delområder i utkanten av tiltaket og er tillagt mindre vekt ved sammenstilling av konsekvens. Videre er det 13 delområder hvor påvirkningen vurderes til noe konsekvens, som følge av noe arealtap og oppsplitting av delområdene. For to delområder medfører tiltaket betydelig konsekvens, men dette anses ikke som tilstrekkelig til å trekke opp samlet konsekvensgrad til middels negativ konsekvens. For det ene delområdet medfører tiltaket en betydelig oppsplitting av delområdet, samtidig som det har høyest antall turbiner. I tillegg er det det usikkerhet knyttet til beitedyrenes respons på vindturbinene. Det andre delområdet omhandler kategorien for jakt og fiske, hvor det ikke er avgrenset et delområde innen planområdet, da det utøves jakt og fiske i hele planområdet. Dette «delområdet» vil oppleve en sterk virkning av tiltaket.

Tabell 6-4: Samlet konsekvens for tiltaket.

Delområder	***Alt0.***	***Moifjellet vindkraftverk***			
		Alternativ Time (1)		***Alternativ Bjerkreim (2)***	
		Nett alt. 1 (øst)	***Nett alt. 2 (vest)***	***Nett alt. 1 (øst)***	***Nett alt. 2 (vest)***
1. Time 1	*0*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
2. Time 2	*0*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*

Delområder	***Alt0.***	***Moifjellet vindkraftverk***			
		Alternativ Time (1)		***Alternativ Bjerkreim (2)***	
		Nett alt. 1 (øst)	***Nett alt. 2 (vest)***	***Nett alt. 1 (øst)***	***Nett alt. 2 (vest)***
3. Stigahola 1	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
4. Stigahola 2	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
5. Litlavatn 1	*0*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
6. Litlavatn 2	*0*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*
7. Moi 1	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
8. Moi 2	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
9. Moi 3	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
10. Brendehammaren 1	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
11. Ognedalstølen beitelag	*0*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*
12. 50/3	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*
13. 58/1	*0*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*
14. 61/3	*0*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*
15. 61/6	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
16. 61/9	*0*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*
17. 61/2	*0*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*
18. 61/4	*0*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*
19. 62/1	*0*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*

Delområder	***Alt0.***	***Moifjellet vindkraftverk***			
		Alternativ Time (1)		***Alternativ Bjerkreim (2)***	
		Nett alt. 1 (øst)	***Nett alt. 2 (vest)***	***Nett alt. 1 (øst)***	***Nett alt. 2 (vest)***
20. Brendehammaren 2	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
21. Brendehammaren 3	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
22. Moi 4	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
23. Moi 5	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
24. Moi 6	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
25. Kjidlingen vest	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
26. Kodleknuten nord-vest	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
27. Kodleknuten sør-vest	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
28. Lakssvelafjellet	*0*	*Betydelig miljøskade (--)*	*Betydelig miljøskade (--)*	*Betydelig miljøskade (--)*	*Betydelig miljøskade (--)*
29. Time 3	*0*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*
30. Indre Lassedalen	*0*	*Dette tilsier ubetydelig – noe miljøskade (0/-)*	*Dette tilsier ubetydelig – noe miljøskade (0/-)*	*Dette tilsier ubetydelig – noe miljøskade (0/-)*	*Dette tilsier ubetydelig – noe miljøskade (0/-)*
31. Time 4	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
32. Time 5	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
33. Time 6	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*

Delområder	***Alt0.***	***Moifjellet vindkraftverk***			
		Alternativ Time (1)		***Alternativ Bjerkreim (2)***	
		Nett alt. 1 (øst)	***Nett alt. 2 (vest)***	***Nett alt. 1 (øst)***	***Nett alt. 2 (vest)***
34. Time 7	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
35. Kleivaberget	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0*
36. Middagsfjell	*0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
37. Ørnareiret		*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
38. Liaknuten vest		*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0.*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0*
39. Liaknuten nord - vest		*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
40. Engjamyra		*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*	*Ingen/ubetydelig konsekvens (0)*
41. Jakt- og fiske *(NB! Da hele området benyttes til jakt, er det ikke avgrenset et spesifikt delområde for denne kategorien).*		*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*	*Noe miljøskade (-)*
Avveining		*Det er en overvekt av delområder som hvor tiltaket medfører ubetydelig konsekvens, men et relativt høyt antall delområder med noe konsekvens trekker opp den samlede konsekvens. To delområder for betydelig miljøskade, men det er ikke tilstrekkelig til å trekke opp den samlede konsekvensgraden for temaet ytterligere.*			
Samlet vurdering		*Noe negativ konsekvens*	*Noe negativ konsekvens*	*Noe negativ konsekvens*	*Noe negativ konsekvens*
Rangering	*0*	*2*	*2*	*1*	*1*
Forklaring til rangering		*En atkomstvei i Time kommune vil beslaglegge mest dyrkamark og innmarksbeite og er derfor rangert som nr. 2. Alternativer for nett-tilkoblingen er av minimal betydning.*			

6.1.4 Tiltakets påvirkning og konsekvens i anleggsfasen

I anleggsfasen forventes tiltaket å medføre midlertidig arealbeslag, anleggstrafikk og støy. Deler av planområdet vil antagelig være utilgjengelig pga. økt trafikk og støy vil kunne medføre forstyrrelser og økt stressnivå for beitedyr, samt øke faren for påkjørsel og skader fra maskiner og utsyr. Midlertidige arealbeslag og for eksempel kjøreskader kan ha langtidsvirkninger (NVE, 2022). Avbøtende tiltak for å redusere negative virkninger i anleggs – og driftsfase er oppsummert i kapitel 7 Avbøtende tiltak.

7 Avbøtende tiltak

For å redusere negative virkninger som følge av tiltaket, anbefales avbøtende tiltak listet under. Listen er ikke uttømmende. Disse tiltakene, og eventuelle ytterlige tiltak, vurderes nærmere og fastlegges i forbindelse med utarbeidelse av miljø, -transport-, og anleggsplan.

Følgende avbøtende tiltak anbefales:

- Så langt som mulig minimere arealbeslag.
- Opprettholde god kommunikasjon og kontakt med berørte eiere og brukere av landbruks- og beiteareal.
- Tilbakeføre og istandsette midlertidig beslaglagte areal, som riggområder og midlertidige adkomstveier fortløpende.
- Legge anleggsperioden utenom beitesesongen. Dersom dette ikke er mulig, bør det settes opp midlertidige gjerder for å hindre at beitedyr kommer inn i anleggsområdet og blir skadet.
- Etablere grinder/ferister der adkomstveier krysser eksisterende grensegjerder, slik at gjerdefunksjonen opprettholdes og beiteområdet kan benyttes som tidligere.
- Inngåelse av avtaler med grunneiere om økonomisk kompensasjon.
- Unngå å benytte dyrka og dyrkbar jord til riggområde eller mellomlagring av masser, da dette kan medføre pakking av jorda, noe som reduserer kvaliteten på arealet.
- Om dyrka og dyrkbar jord tas av, mellomlagres jorda og benyttes iht. beskrivelser i MOP/MTA.
- Kompensere for tap eller forringelse av dyrkamark gjennom oppdyrking av nye arealer.
- Opprette et internkontrollsystem som sikrer at beitedyr har tilgang på drikkevann, både i drifts – og anleggsfase.
- Istandsetting av områder med stedegen og beitevennlig vegetasjon.
- Skjøtselsplan for kystlynghei som beskriver hvordan forbedre beitet.
- Brenning av kystlynghei for å bedre beite.

- Tilgang til tilkomstveier og internveier for grunneiere som benytter området til landbruk/beite.
- Restaurering/tilbakeføring av midlertidig beslaglagt areal.
- Uforme vindkraftverket på en slik måte at arealbrukskonflikt reduseres.

8 Usikkerheter og oppfølgende undersøkelser

Det per i dag liten kunnskap om hvordan vindkraft påvirker dyrs helse, blant annet som følge av støy og forurensing (NVE, 2022). Dette er faktorer som negativt kan påvirke kjøtt – og melkeproduksjon. Det anbefales derfor overvåkning mht. forurensning fra turbiner som kan ha negativ innvirkning på beitedyr (husdyr og vilt) ved forurensning av vann og beite. Det er også kunnskapsmangler når det gjelder vindkraftverks innvirkning på utmarksressurser (NVE, 2022). Det anbefales derfor overvåkning med hensyn til tiltakets påvirkning på jaktbart vilt samt forurensning av fiskevann.

Det er per i dag ingen konkrete planer om utbedring/utvidelse av eksisterende vei opp til Urdalsnipa. Dersom denne likevel må utbedres vil det kunne medføre arealtap og tap av produktiv skog.

Riggområder, midlertidige lagringsplasser er ikke avklart enda. Dette er i utgangspunktet midlertidige virkninger, men noen midlertidige tiltak kan medføre varige konsekvenser, f.eks. ved kjøreskader og pakking av jord som forringer jordkvaliteten.

9 Referanser

Harstad, B. (2020). Skjøtselsplan for del av Lakssvelafjellet, gbnr. 61/4 og 58/1. Kystlynghei i Bjerkreim kommune, Rogaland fylke.

Multiconsult (2024). Delrapport friluftsliv. Multiconsult-rapport 10252119-01-RIM-RAP-002 (under utarbeidelse).

Multiconsult (2024). Konsekvensutredning Moifjellet vindkraftverk - fagtema kulturmiljø. Multiconsult-rapport 10252119-01-PLAN-RAP-001 (under utarbeidelse).

NVE (2022). Landbruk. Hentet fra: https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/landbruk/).

NVE (2024). Utredningsprogram Moifjellet vindkraftverk. Datert 26.07.24

Statens vegvesen (2018). *Konsekvensanalyser.* Håndbok V712. ISBN: 978-82-7207-718-0

Multiconsult (2024). Notat arealbruk mv. Multiconsult-notat 10252119-01-RIM-NOT-Breeam1.

Fagrapport:

Mineralressurser

RAPPORT

Moifjellet vindkraftverk – Konsekvensutredning mineralressurser

OPPDRAGSGIVER

Statkraft AS

EMNE

Konsekvensutredning mineralressurser

DATO / REVISJON:	05. februar 2025 / 01
DOKUMENTKODE:	10252119-01-RIGberg-RAP-002



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**Moifjellet vindkraftverk**	DOKUMENTKODE	10252119-01-RIGberg-RAP-002
EMNE	Konsekvensutredning mineralressurser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Statkraft Vind Utvikling DA**	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Agnes Haker
KOORDINATER	Sone: 32 Øst: 323220 Nord: 6503210	ANSVARLIG ENHET	10232014 Ingeniørgeologi Sør
KOMMUNE	Bjerkreim og Time		

SAMMENDRAG

I forbindelse med konsekvensutredning og konsesjonssøknad for Moifjellet vindkraftverk har Multiconsult utført en konsekvensutredning av virkninger som vindkraftverket kan ha på mineralressurser i influensområdet til tiltaket. Metoden som er brukt for konsekvensutredningen av mineralressurser følger Statens vegvesens Håndbok V712 Konsekvensanalyser. Både ikke-prissatte og prissatte konsekvenser er vurdert.

Rapporten belyser geologien i planområdet, både berggrunnsgeologien og kvartærgeologien, samt registrerte mineralressurser i planområdet og Sør-Rogaland generelt. Det er registrerte forekomster av sand, grus og pukk i dalsøkket nord for Moifjellet, der adkomstvei i Time kommune og adkomstvei i Bjerkreim kommune ligger. Det er ingen registrerte forekomster av mineralressurser ellers i planområdet. Det er heller ingen bergrettigheter eller undersøkelsesvirksomhet som berører planområdet til vindkraftverket.

Det er i rapporten gjort en nærmere verdivurdering av 5 delområder for tema mineralressurser. Det er kun de registrerte forekomstene av sand og grus i breelvavsetninger som er vurdert å ha noen verdi. Steinbruddet til Moi Pukk er i drift og dette delområdet er derfor vurdert til å ha middels verdi. Tiltakets påvirkning på alle delområdene er vurdert til å være ubetydelig.

Konklusjonen av konsekvensutredningen er at tiltaket Moifjellet vindkraftverk ikke vil ha noen konsekvens av betydning på mineralressurser i influensområdet til tiltaket sammenlignet med nullalternativet. Det er ingen forskjell mellom alternativene adkomstvei Time og adkomstvei Bjerkreim med hensyn til tema mineralressurser.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	05.02.2025	Revidert tekst i tiltaksbeskrivelse	Agnes Haker	Unni Hagen	Håvard Finanger
00	14.11.2024	Klar til utsendelse	Agnes Haker	Unni Hagen	Håvard Finanger

INNHOLDSFORTEGNELSE

Vedlegg **4**
1 Innledning **5**
2 Tiltaksbeskrivelse **5**
2.1 Om vindkraftverket 5
2.2 Eksisterende planer i området 6
2.3 Nullalternativ 6
2.4 Alternativer som utredes 7
3 Metode for konsekvensutredningen **8**
3.1 Definisjon og avgrensning 8
3.2 Metodikk 8
4 Grunnlagsmateriale **12**
5 Geologiske forhold i planområdet **12**
5.1 Topografi, terreng og vegetasjon 12
5.2 Berggrunnsgeologi 13
5.3 Kvartærgeologi (løsmasser) 14
6 Mineralressurser i influensområdet og regionen **15**
6.1 Generelt om mineralressurser i Rogaland 15
6.2 Metaller 15
6.3 Industrimineraler 16
6.4 Energimineraler 17
6.5 Naturstein 17
6.6 Byggeråstoff (pukk, sand og grus) 17
6.7 Potensiale for hittil ukjente mineralressurser i planområdet 18
7 Trinn 1: Verdi og konsekvens for delområder **19**
7.1 Inndeling i delområder 19
7.2 Delområder 20
7.3 Verdikart 26
8 Trinn 2: Konsekvenser av alternativer **26**
8.1 Sammenstilling av konsekvenser 26
8.2 Rangering av alternativer 27
9 Konklusjon **27**
10 Referanser **28**

Vedlegg

Vedlegg 1 – Bilder

1 Innledning

Multiconsult Norge AS utarbeider i oppdrag for Statkraft Vind Utvikling DA en konsekvensutredning for Moifjellet vindkraftverk som skal brukes til behandling av områderegulering og konsesjonssøknad av vindkraftverket. NVE (Norges vassdrags- og energidirektoratet) har fastsatt et utredningsprogram for Moifjellet vindkraftverk (oversendt i brev datert 26.07.2024) [1].

Denne rapporten omhandler tema Mineralressurser, og er en konsekvensutredning av virkninger vindkraftverket vil ha på mineralressurser i området. Utbygging av vindkraft kan begrense pågående og framtidig utvinning av mineralressurser. Samtidig kan det finnes gevinster ved samlokalisering av inngrep og gjenbruk/felles bruk av infrastruktur.

Metoden som er brukt for konsekvensutredningen av mineralressurser følger Statens vegvesens Håndbok V712 Konsekvensanalyser [2]. I tillegg er NVEs informasjonsside om «kunnskapsgrunnlag om virkninger av vindkraft på land – mineralressurser» [3] brukt til å innhente informasjon om metode for konsekvensutredning av mineralressurser.

Utredningen for mineralressurser er utført av geolog Agnes Haker, Multiconsult. Området er kartlagt på to befaringsdager i august og september 2024. Relevante bilder er vist i Vedlegg 1.

2 Tiltaksbeskrivelse

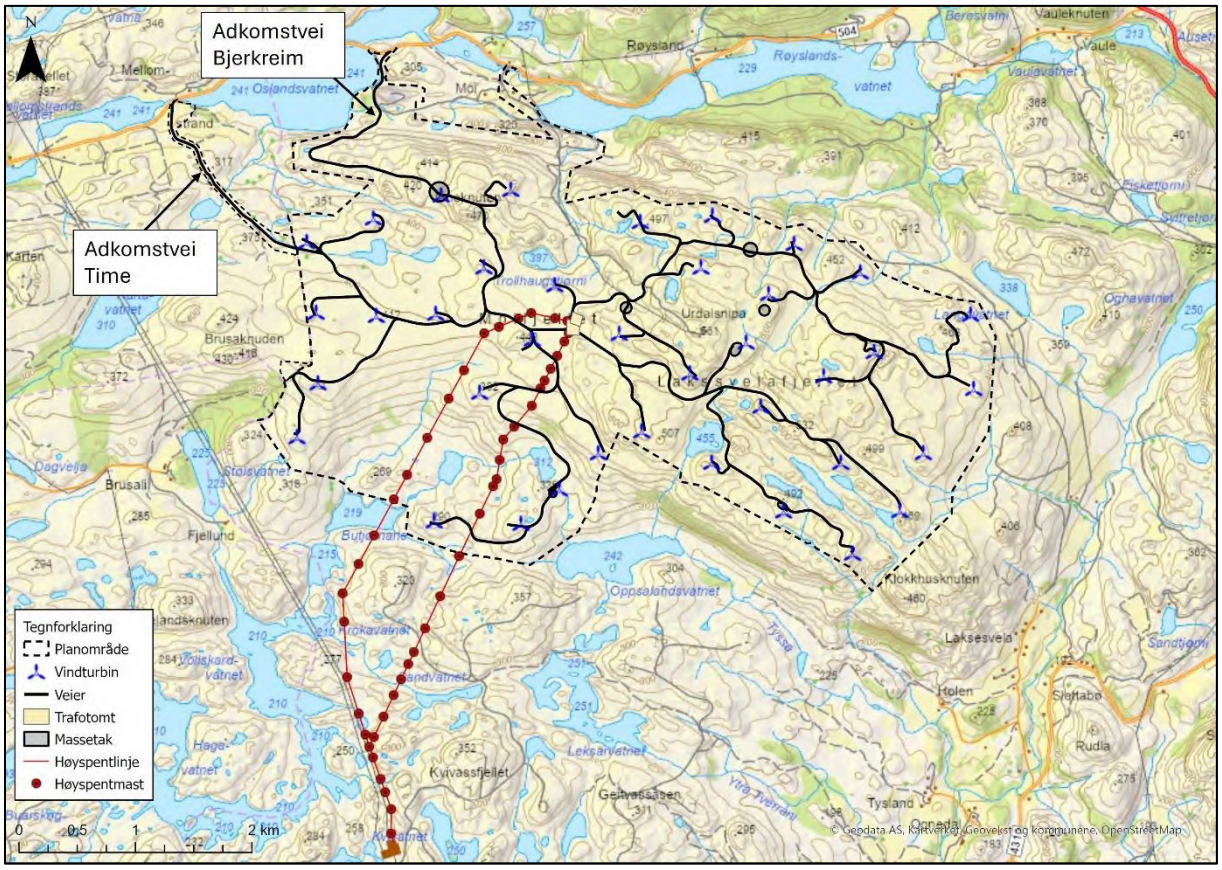
2.1 Om vindkraftverket

Planområdet for vindkraftverk med vindturbiner og trafo ligger på Moifjellet/Lakssvelafjellet i Rogaland fylke og har en total størrelse på 16,9 km^2. Herav ligger 16,7 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,2 km^2 i Time kommune (gjelder adkomstvei fra fylkesvei 504). Det planlegges for et vindkraftverk med en total installert effekt på inntil 285 MW, samt en årlig produksjon på ca. 850 GWh (tilsvarende årsforbruket til ca. 53 000 husstander).

Arealinngrep i forbindelse med vindkraftverket vil omfatte:

- 38 vindturbiner, 200 m totalhøyde med tilhørende fundamenter og kranoppstillingsplasser
- Tomt til transformatorstasjon og driftsbygg på Moifjellet
- To alternativer til adkomstvei: Time (2,1 km) og Bjerkreim (2,6 km)
- Internveier i vindkraftverket, ca. 36 km
- Jordkabler i internveiene fra vindturbiner til ny Moifjellet transformatorstasjon
- To alternative ca. 5 km lange traséer for nettilknytning i luftledning fra ny Moifjellet transformatorstasjon til eksisterende Bjerkreim transformatorstasjon. Med dette følger mastefundamenter.
- Masseuttak/steinbrudd for uttak av steinmasser til veier og plasser
- Midlertidige arealer for rigg og mellomlagring

Totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til ca. 680 dekar (ca. 4 % av planområdet), mens ca. 370 dekar (ca. 2,2 % av planområdet) vil være permanent opparbeidet areal i driftsfasen. Et oversiktskart over området er vist i Figur 1.



Figur 1. Oversiktskart over beliggenhet av planområdet til vindkraftverket og tiltakets infrastruktur.

2.2 Eksisterende planer i området

Planområdet og mye av omlandet er i hovedsak utlagt til LNFR i gjeldende planer. Det er reguleringsplan for et steinbrudd i drift («Moi brudd og massetak») nord i planområdet i Bjerkreim kommune som adkomstvei alternativ Bjerkreim går igjennom. Det er en reguleringsplan for et avsluttet grustak («Masseuttak ved Oslandsvatnet») nord i planområdet i Time kommune, direkte øst for adkomstvei alternativ Time. I Time kommunedelplan er det satt av et større areal for masseuttak ved Oslandsvatnet enn det som per i dag er regulert. Planområdet for Moifjellet vindkraftverk berører også reguleringsplan for Fv.504, som adkomstvei alternativ Time starter fra.

Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

2.3 Nullalternativ

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert og er her satt til 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført. Det er såpass kort tid fra nå (2024) til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand.

2.4 Alternativer som utredes

Det er to alternativer for adkomstvei til vindkraftverket: fra vest i Time kommune eller fra nord i Bjerkreim kommune. Den eksisterende veien opp til Urdalsnipa planlegges i noen grad å bli benyttet slik den er/med mindre utbedringer som anleggsvei i byggeperioden. Eventuelle utbedringer av denne vil avklares med veieier og enten omsøkes til kommunen eller inngå i detaljplanen etter energiloven. Permanent adkomstvei til vindkraftverket må imidlertid etableres, og skal ha toppdekke av grus.

Det er de to alternativer til hovedadkomstvei som utredes i konsekvensutredningen, begge kombinert med resten av vindkraftverket (tiltaket).

Det er også to alternativer for linjetraséen mellom ny transformatorstasjon på Moifjellet og eksisterende transformatorstasjon ved Holmatjørna. Disse linjealternativene berører imidlertid ikke (forskjellige) mineralressurser, slik at det ikke er vurdert som nødvendig å utrede de separat.

2.4.1 Alternativ adkomstvei Time

Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nordvest for planområdet. Adkomstveien vil i nedre del ta utgangspunkt i den private veien som starter mellom Mælandsvatnet og Mellomstrandsvatnet, med utbedringer og omlegginger der det er teknisk nødvendig eller ønsket av hensyn til andre interesser. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være ny vei i utmark. De første ca. 1,8 km av adkomstveien vil være i Time kommune.

Adkomstveien vil fortsette inn i Bjerkreim kommune og fram til internveinettet. Total lengde vil bli ca. 2,1 km fram til internveinettet.

2.4.2 Alternativ adkomstvei Bjerkreim

Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nord for planområdet. Adkomstveien vil i nedre del ta utgangspunkt i den private veien som går inn til Moi steinbrudd, like øst for Oslandsvatnet. Det vil måtte bygges en midlertidig avkjørsel fra fylkesveien siden dagens avkjørsel er for skarp og ligger like inntil en bergvegg. Den midlertidige avkjørselen vil måtte stenges fysisk i driftsfasen, men kunne åpnes ved behov for større transporter. Dagens avkjørsel vil trolig bli videreført som fast avkjørsel i driftsfasen. Traséen berører ikke eksisterende dyrket jord.

Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fra til internveinettet.

3 Metode for konsekvensutredningen

3.1 Definisjon og avgrensning

3.1.1 Definisjon av mineralressurser

Mineralressurser er ikke-fornybare naturressurser, og omfatter både berggrunn og løsmasser. De deles inn i fem kategorier:

- Metalliske malmer
- Industrimineraler
- Energimineraler
- Naturstein
- Byggeråstoff (sprengstein, pukk, grus og sand)

Direktoratet for mineralforvaltning (DMF) er både fagorgan og myndighet for mineralressurser og mineralvirksomhet. Mineralloven regulerer erverv og utvinning av mineralressurser i Norge [9]. Uttak av mineralressurser foregår gjennom underjordsgruver eller dagbrudd/masseuttak i fast fjell, eller masseuttak i løsmasser.

3.1.2 Avgrensning mot andre fagtema

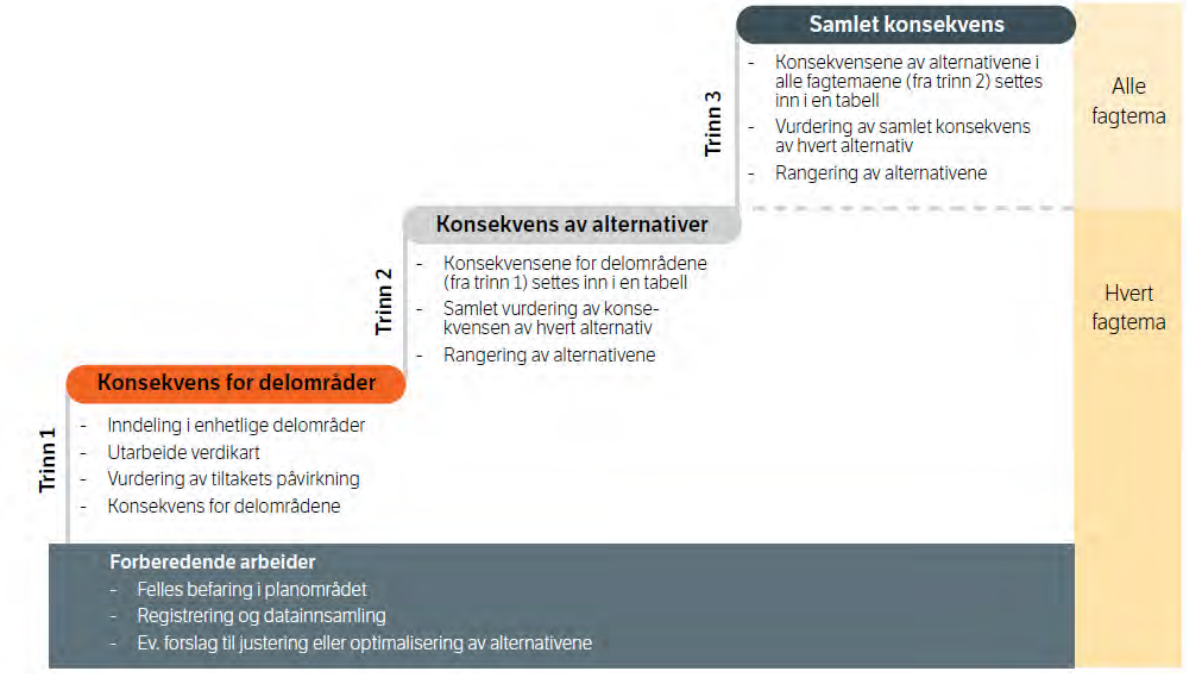
I en konsekvensutredning skal konsekvenser telles kun én gang. I henhold til Statens vegvesen Håndbok V712 [2] skal tema mineralressurser utredes som en underkategori av naturressurser, og dermed som del av ikke-prissatte konsekvenser. Det vil si at forekomster og områder med potensiale for mineralressurser (prospekter) vurderes. Tildelt utvinningsrett for mineralressurser inngår iht. V712 i prissatte konsekvenser.

NVE har imidlertid i sitt utredningsprogram for Moifjellet vindkraftverk [1] bedt om at alle registrerte mineralforekomster beskrives, og at tiltakets påvirkning på disse forekomstene vurderes, uansett om det er aktive uttaksområder eller framtidige, potensielle prospekter. Dermed utredes alle mineralressurser i denne rapporten, både de som per i dag har en økonomisk verdi, og de som kan være potensielle ressurser for framtiden.

Geologiske områder med verdi for forskning/undervisning inngår under temaet «Geologisk mangfold» og utredes ikke i denne rapporten.

3.2 Metodikk

Metoden for konsekvensutredning av ikke-prissatte temaer, herunder naturressurser, er beskrevet i kap. 6 i Statens vegvesens Håndbok V712 [2]. Metoden skal sikre en systematisk, helhetlig og faglig analyse av de konsekvensene et tiltak medfører. Vurderingen gjøres i tre trinn som vist i Figur 2. Trinn 1 og Trinn 2 utføres i denne rapporten for mineralressurser. Trinn 3 er en samlet konsekvensvurdering av alle ikke-prissatte fagtema, og inngår i hovedrapporten for konsekvensutredningen.



Figur 2. Tre-trinns metode for konsekvensutredning av ikke-prissatte tema. Figur hentet fra Håndbok V712 [2].

3.2.1 Trinn 1: Vurdering av konsekvens for delområder

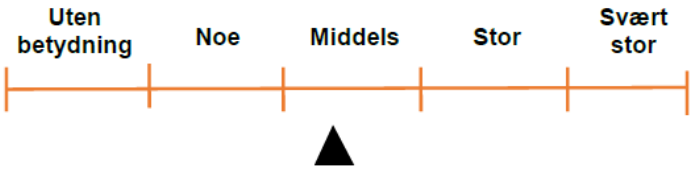
Inndeling i enhetlige delområder

Ved inndeling i delområder, er det ikke bare sett på planområdet, men på 'influensområdet' av tiltaket, som er definert som området der tiltaket kan ha en påvirkning på verdi av mineralressurser. I dette tilfellet er avgrensningen av influensområdet en kombinasjon av planområdet og de registrerte forekomstene av mineralforekomster som overlapper med planområdet.

På grunnlag av innsamlet kunnskap deles influensområdet inn i delområder. Et delområde er definert som et område som har en enhetlig funksjon, karakter og/eller verdi og som derfor skiller seg fra tilgrensende areal. Delområder i tema mineralressurser er områder der det er forekomster, prospekter, og områder med tildelte utvinningsrettigheter av en eller flere av de fem typer mineralressurser (se kap. 3.1.1).

Verdivurdering av delområder

Delområdene får tildelt en verdi for konsekvensutredningen (se Figur 3), som er satt etter kriteriene for verdisetting av mineralressurser som vist i Tabell 1.



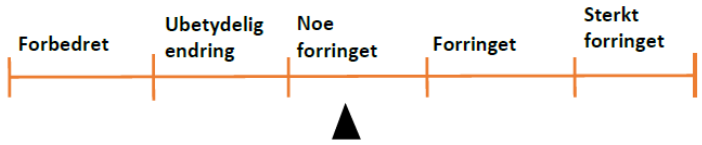
Figur 3. Skala for vurdering av verdi (hentet fra V712 [2].

Tabell 1. Tabell med kriterier for verdisetting av mineralressurser, utarbeidet etter grunnlag fra håndbok V712, med fargepalett etter Miljødirektoratets veileder M-1941.

Delkategori	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Mineralressurser (metaller, industrimineraler, energimineraler, naturstein)	Ikke registrert som en forekomst / lokalt vanlig	Lokalt viktig / liten forekomst	Regionalt viktig	Nasjonalt viktig	Internasjonalt viktig
Byggeråstoff (pukk og grus)	Ikke registrert som en forekomst / lokalt vanlig	Lokalt viktig / liten forekomst	Regionalt viktig	Nasjonalt viktig	Internasjonalt viktig

Påvirkning av tiltaket

Det vurderes heretter hvilken påvirkning de foreslåtte endringene i arealbruk som følge av tiltaket (vindkraftverket) vil ha på delområdene, etter skalaen som vist i Figur 4, og vurderingskriterier gitt i Tabell 2.



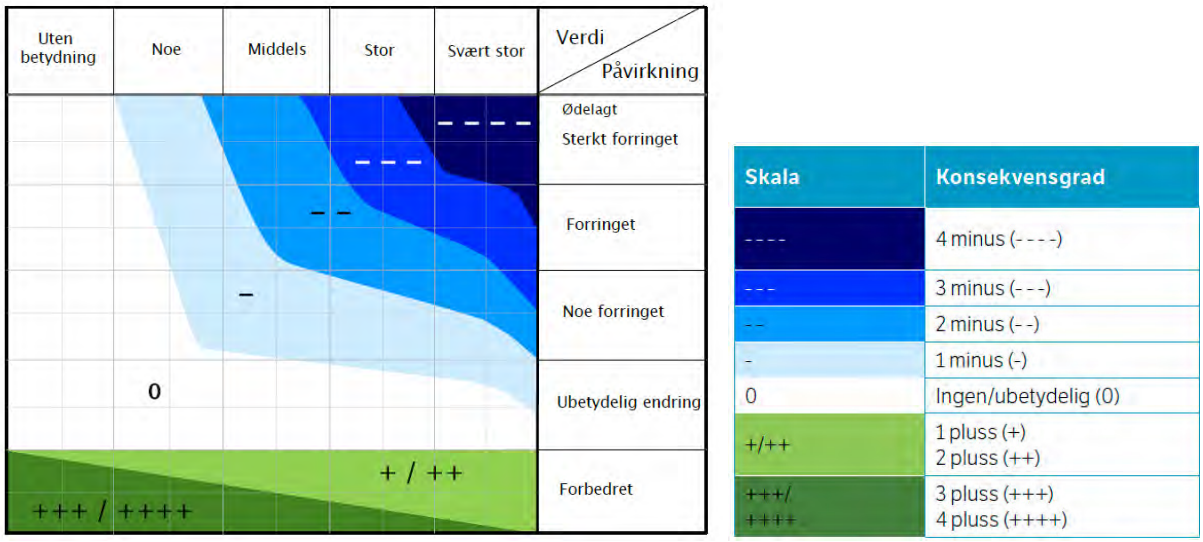
Figur 4. Skala for vurdering av påvirkning (hentet fra V712 [2].

Tabell 2. Tabell for vurdering av påvirkning av mineralressurser, utarbeidet etter grunnlag fra håndbok V712.

Tiltakets påvirkning	Definisjon mht. mineralressurser
Forbedret	Gjennomføring av tiltaket sikrer adkomst til forekomst av stor eller svært stor verdi, som har forhindret uttak til nå.
Ubetydelig endring	Hverken positiv eller negativ endring på ressursen og uttaksmuligheter.
Noe forringet	Gjennomføring av tiltaket vil redusere uttaket med mellom 25 – 50 % av utnyttbar mengde.
Forringet	Gjennomføring av tiltaket vil redusere uttaket med mellom 50 – 75 % av utnyttbar mengde
Sterkt forringet	Gjennomføring av tiltaket vil hindre all utnyttelse eller begrense uttak av forekomsten med minst 75 % av utnyttbar mengde.

Vurdering av konsekvens

Skalaen for konsekvens går fra 4 minus til 4 pluss, da tiltaket kan ha negativ eller positiv konsekvens på delområdet. Dette er vist i Figur 5.



Figur 5. Skala og veiledning for konsekvensvurdering av delområder, hentet fra V712 [2].

3.2.2 Trinn 2: Konsekvenser av alternativer

I dette trinnet gjøres en samlet konsekvensvurdering av alle alternativene i tiltaket. Samlet konsekvens av hvert alternativ sammenlignes med konsekvensen av null-alternativet (ingen vindkraftverk). Kriterier for fastsettelse av konsekvens for hvert alternativ er gitt i Tabell 3.

Tabell 3. Kriterier for fastsettelse av konsekvens for hvert alternativ (kilde: håndbok V712 [2].

Skala	Trinn 2: Kriterier for fastsettelse av konsekvens for hvert alternativ
Kritisk negativ konsekvens	Svært stor miljøskade for temaet, gjerne i form av store samlede virkninger. Stor andel av strekning har særlig høy konfliktgrad. Vanligvis flere delområder med konsekvensgrad 4 minus (- - - -). Brukes unntaksvis
Svært stor negativ konsekvens	Stor miljøskade for temaet, gjerne i form av store samlede virkninger. Vanligvis har stor andel av strekningen høy konfliktgrad. Det finnes delområder med konsekvensgrad 4 minus (- - - -), og typisk vil det være flere/mange områder med tre minus (- - -).
Stor negativ konsekvens	Flere alvorlige konfliktpunkter for temaet. Typisk vil flere delområder ha konsekvensgrad 3 minus (- - -).
Middels negativ konsekvens	Delområder med konsekvensgrad 2 minus (- -) dominerer. Høyere konsekvensgrader forekommer ikke eller er underordnete.
Noe negativ konsekvens	Liten andel av strekning med konflikter. Delområder har lave konsekvensgrader, typisk vil konsekvensgrad 1 minus (-), dominere. Høyere konsekvensgrader forekommer ikke eller er underordnete.
Ubetydelig konsekvens	Alternativet vil ikke medføre vesentlig endring fra referansesituasjonen (referansealternativet). Det er få konflikter og ingen konflikter med høye konsekvensgrader.
Positiv konsekvens	I sum er alternativet en forbedring for temaet. Delområder med positiv konsekvensgrad finnes. Kun ett eller få delområder med lave negative konsekvensgrader, og disse oppveies klart av delområder med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Stor forbedring for temaet. Mange eller særlig store/viktige delområder med positiv konsekvensgrad. Kun ett eller få delområder med lave negative konsekvensgrader, og disse oppveies klart av delområder med positiv konsekvensgrad.

4 Grunnlagsmateriale

For vurdering av konsekvensutredning av mineralressurser i planområdet er følgende grunnlag benyttet:

- Planlagt grunnlag for veier, vindturbiner, trafo, master og linjetrasé (per 01.10.2024)
- Kart fra Norges geologiske undersøkelse (NGU) (https://www.ngu.no/geologiske-kart), herunder:
    - Kart over berggrunnsgeologi [4]
    - Kart over løsmasser [5]
    - Kart over mineraler, metaller og naturstein [6]
    - Kart over grus og pukk [7]
- Kart fra Direktoratet for Mineralforvaltning (https://dirmin.no/kart) [8], herunder:
    - Uttakskart
    - Bergrettighetskart
    - Konsesjonskart
- Håndbok V712 Konsekvensanalyser (Statens vegvesen) [2]
- Norges vassdrags- og energidirektoratet (NVE): Kunnskapsgrunnlag om virkninger av vindkraft på land – mineralressurser [3]
- Mineralloven [9]
- Ny minerallov, Norges offentlige utredninger 2022:8 [10]
- Fylkesdelplan for byggeråstoffer på Jæren (utgitt i 2006) [11]
- Regionalplan for massehåndtering på Jæren 2018 – 2040 (utgitt i 2017) [12]
- Levetidsanalyse for byggeråstoff i Norge 2023 [13]
- Faktaark om grus- og pukkforekomster (https://geo.ngu.no/kart/grus_pukk_mobil/)
- Historiske ortofoto av området fra www.norgeibilder.no
- Befaringer i planområdet med fokus på kartlegging av bergartene i områder som planlegges for masseuttak i forbindelse med vindkraftverket

5 Geologiske forhold i planområdet

5.1 Topografi, terreng og vegetasjon

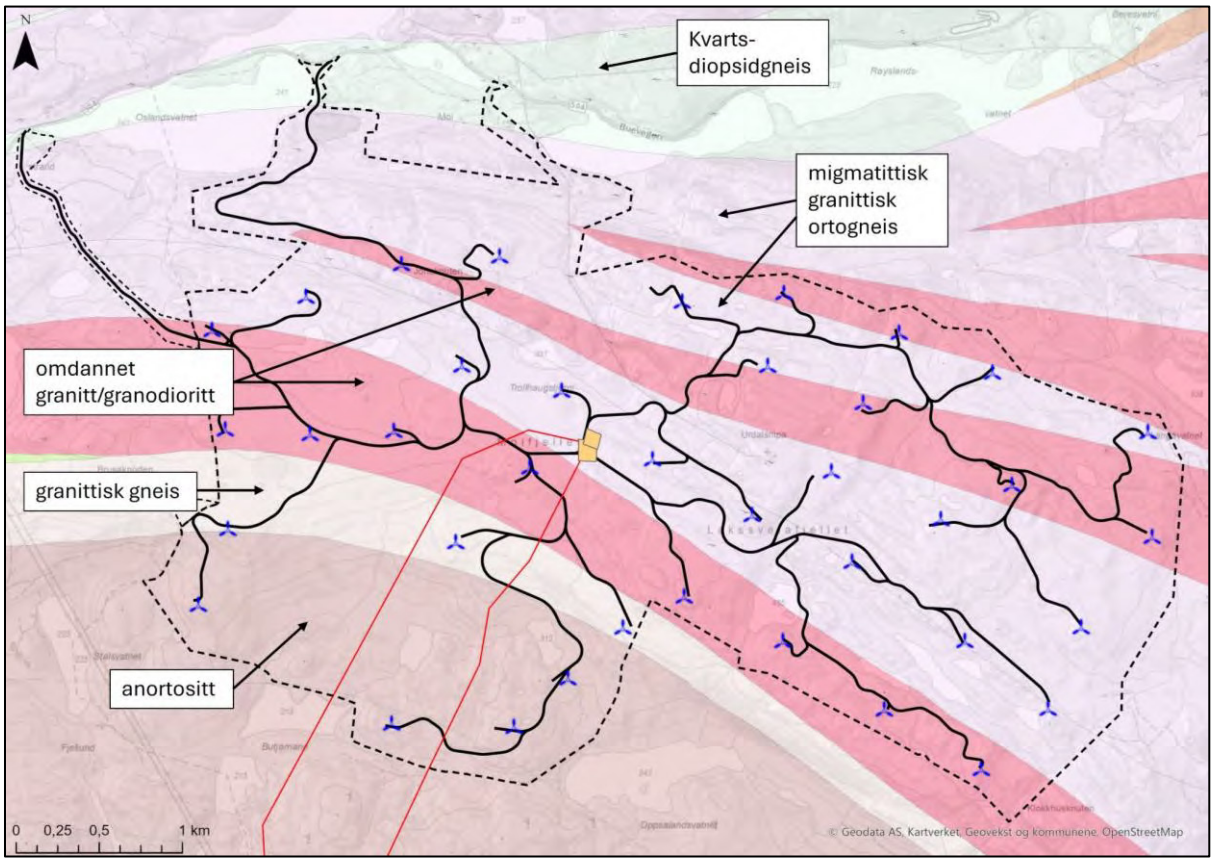
Moifjellet er et kupert fjellplatå på ca. 10 kvadratkilometer størrelse, med terrenghøyder rundt 350 – 500 moh. Høyeste topp er Urdalsnipa på 561 moh. Moifjellet er om lag 200 – 300 m høyere enn det omkringliggende landskapet på Jæren. Tilkoblingspunkt mellom adkomstveien og Fv. 504 Bueveien vil ligge rundt 240 moh.

Terrenget på Moifjellet er typisk Jærsk fjellterreng og det er også et registrert område med kystlynghei. Terrengformasjonene er i dette området preget av NV-SØ-orientertete bergrygger avvekslet med dalsøkk fylt med våtmark (myr og ur). Høydeforskjeller mellom bergryggene og dalsøkkene er typisk 10 – 50 m.

Vegetasjonen i området er dominert av torv, mose og lyng og noen lave einer. Innenfor planområdet er det nesten ingen trær, bortsett fra åpen løvskog i enkelte skråninger rundt Moifjellet. Bergryggene er stort sett uten vegetasjon.

5.2 Berggrunnsgeologi

Berggrunnen i store deler av planområdet består ifølge NGUs 1:50 000 berggrunnsgeologiske kart av forskjellige granittiske gneiser, hovedsakelig migmatittisk granittisk – tonalittisk gneis avvekslet med omdannet, grovkornet granitt/granodioritt (se Figur 6).



Figur 6. NGUs berggrunnsgeologiske kart (1:50 000) for området [4].

Bergartsgrensene, lagdelingen og foliasjonen i gneisen er overveiende orientert med V-Ø til NV-SØ strøk og ca. 50 - 70° fall mot nord. Dette gir opphav til de markerte bergryggene med samme orientering på Moifjellet (se Bilde 1).

I den sørvestre delen av planområdet består berggrunnen av anortositt, tilhørende den nordre delen av Anortosittprovinsen i Rogaland (se Bilde 2). Alle bergartene i området er av svekonorvegisk alder. Anortositten ble dannet for ca. 930 millioner år siden, og er noe yngre enn de granittiske gneisene som finnes på Moifjellet.

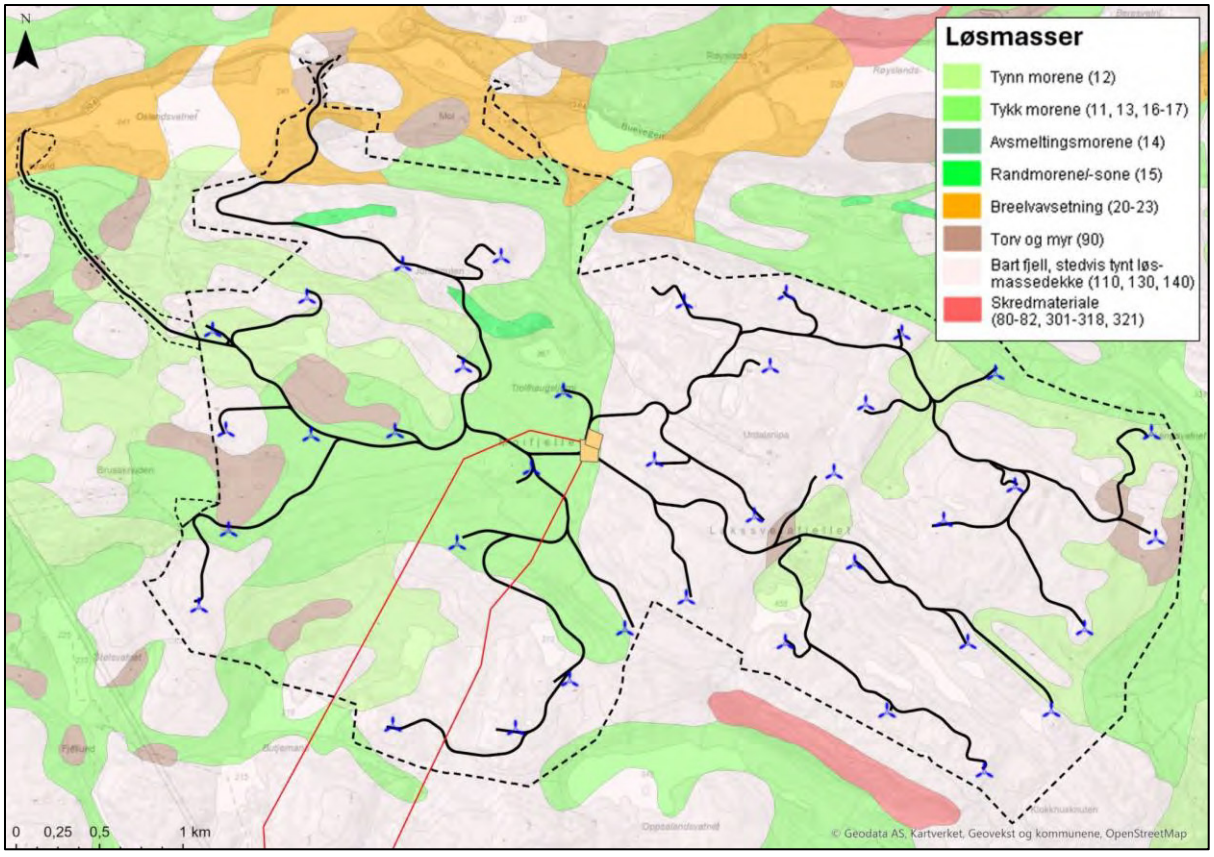
Bergmassen i hele planområdet er overveiende massiv, og fremstår i all hovedsak som svært grovblokkig, med få men svært gjennomsettende sprekker. Sprekkeavstand varierer generelt fra 1 – 5 m, men lokalt kan det være tettere oppsprukne partier. Det er registrert 3 hovedsprekkesett som til sammen danner prismeformede blokker. Gjennom frostforvitring er bergoverflaten i mange områder oppsprukket i helt avløste blokker. De fleste blokkene er i størrelsesorden 1 – 5 m^3, men enkelte blokker er i størrelsesorden 10 – 20 m^3.

5.3 Kvartærgeologi (løsmasser)

Området ligger over marin grense. På NGUs løsmassekart er det registrert mye bart fjell i den midtre og østre delen av Moifjellet, med noe torv/myr og tynne morenemasser i de største dalsøkkene. I vestre del av planområdet er det registrert morenemateriale med stedvis stor mektighet (se Figur 7). Trollshaugen, som ligger nordvest for den planlagte trafoen, er en randmorene (se Bilde 3). På nordsiden av Moifjellet, i dalsøkket rundt fylkesveg 504, er det registrert breelvavsetninger.

Det er på befaringene erfart at det er myr/torv i de fleste dalsøkkene, men ofte kombinert med steinholdige morenemasser som dekker hele området, foruten bergryggene der det er bart fjell. Det er mindre områder under bergskrenter med skredur, men det er kun sør for Moifjellet (utenfor planområdet) at det er registrert et større sammenhengende område med skredmateriale.

Det ligger imidlertid mye blokkmateriale i terrenget (flyttblokker), også i flate områder (se Bilde 4). Rundt dreneringsveiene ligger det ofte sammenhengende ur av kantete blokker. Det antas at dette er ur som er lagt igjen av isen etter den siste istiden (ablasjonsmorene). Bergpartiene er ofte preget av frostsprengning, og det er dermed også mange løse blokker i områder med bergblotninger (rundsva).



Figur 7. NGUs kvartærgeologiske kart (1:50 000) for området [5].

6 Mineralressurser i influensområdet og regionen

6.1 Generelt om mineralressurser i Rogaland

I Rogaland er mineralressurser en viktig næring. Det utvinnes byggeråstoff, metaller og industrimineraler. Det ble tidlig innsett at dette er ikke-fornybare ressurser som må sikres for å ivareta en stabil forsyning av masser i framtiden, spesielt av byggeråstoffer til den store byggevirksomheten som finnes i Rogaland. I perioden 2000 – 2005 har NGU foretatt en kartlegging av forskjellige mineralressurser i Rogaland. Spesielt på Jæren er byggevirksomheten stor, samtidig som det er lite utmark og friområder, og større (areal)konflikter mellom byggeråstoffutvinning og blant annet jordbruk.

Det ble i 2006 utgitt en fylkesdelplan for byggeråstoffer på Jæren [11], med formål å sørge for en enhetlig forvaltning av grus- og pukkforekomster på Jæren. På dette tidspunktet var de viktigste mineralressursene i Rogaland (i rekkefølge fra største til minste ressurs (økonomisk verdi): 1) pukk, 2) ilmenitt, 3) grus, 4) anortositt/naturstein, 5) skifer/murestein, og 6) leire.

Etter hvert som det har blitt mer konfliktfylt og komplisert å starte nye uttaksvirksomheter i Rogaland, har fokuset skiftet til bærekraftig håndtering av masser fra bygge- og anleggsaktivitet i regionen (spesielt på Jæren). Med fokus på gjenbruk av overskuddsmasser fra anleggsvirksomhet og det grønne skiftet, er det i 2017 utgitt en regionalplan for massehåndtering på Jæren [12].

Direktoratet for mineralforvaltning har utført en analyse som estimerer den gjenværende levetiden av uttakene av byggeråstoff i Norge [13]. Det gjelder masseuttakene av pukk, grus og sand som er i drift. I henhold til denne analysen er forventet levetid for knust fjell (pukk) i Bjerkreim kommune mellom 5 og 10 år. I Time kommune er levetid for knust fjell (pukk) over 50 år. Forventet levetid for sand og grus er både i Bjerkreim kommune og i Time kommune mellom 10 og 20 år. Når en kommune går tom for byggeråstoff har de flere alternativer, deriblant å utvide eksisterende uttak, åpne nye uttak, eller kjøpe inn byggeråstoff fra andre steder.

Oversiktskart over mineralressurser i området (sørlig del av Rogaland) er vist i Figur 8 (metaller, industrimineraler og naturstein) og i Figur 9 (grus og pukk).

I henhold til Direktorat for Mineralforvaltning sine kart er det ingen bergrettigheter som omfatter (deler av) planområdet. Det er ett uttak i drift innenfor planområdet (Moi steinbrudd), samt et par nedlagte uttak for sand og grus (Oslandsvatnet massetak). Disse er nærmere omtalt i kap. 6.6.

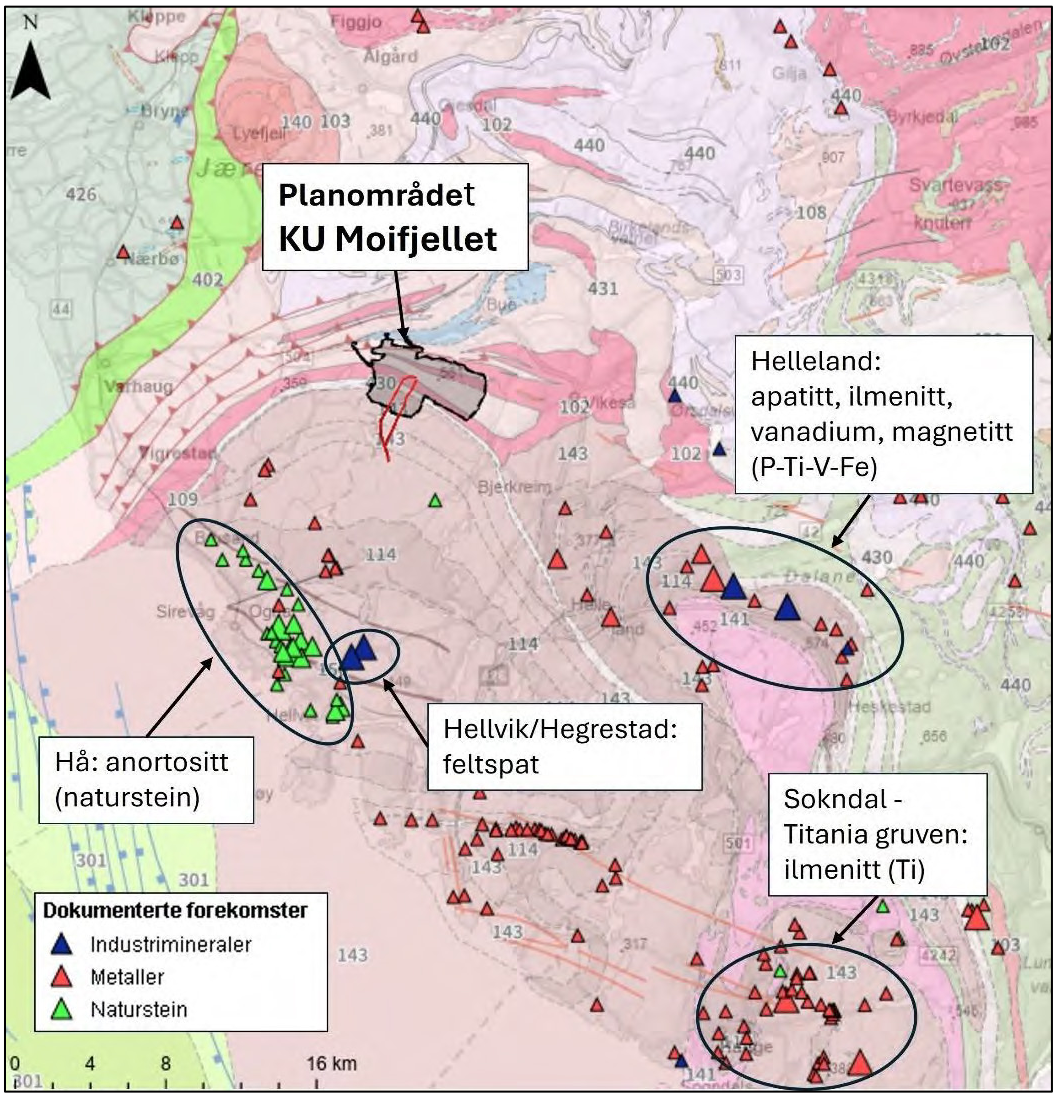
6.2 Metaller

Det er ingen registrerte metallforekomster i planområdet, eller i influensområdet. De nærmeste registrerte malmforekomster ligger på minst 8 km avstand i luftlinje, og forekommer i anortosittkomplekset som ligger sør for Moifjellet. Dette er alle mindre forekomster av jernlegeringsmetaller (Cr, Ni, Co, V, Mo, W og av og til Ti, Mn).

Den mest kjente malmforekomsten i området er ilmenitt som utvinnes av Titania AS i gruven i Sokndal. Ilmenitt (jern-titan) forekommer her i dypbergarter tilhørende Bjerkreim-Sokndal intrusjonen. I Sør-Rogaland finnes disse metaller ofte i (gabbro)norittiske ganger som har intrudert anortositten.

Ved Helleland (Teksevannet) er det planer om utvinning av både malm og industrimineraler fra en lagdelt gabbronoritt i Bjerkreim- Sokndal intrusjonen, som inneholder mineralene apatitt, ilmenitt, vanadium og magnetitt. Denne forekomsten ligger på ca. 20 km avstand fra sørlig del av planområdet

for Moifjellet vindkraftverk.



Figur 8. Oversikt over forekomster av metaller, industrimineraler og naturstein i sørlig del av Rogaland. Bakgrunnskartet er berggrunnskartet med målestokk 1:250 000. Den brune fargen antyder Rogaland Anortositt Provinsen.

6.3 Industrimineraler

Det er ingen registrerte forekomster av industrimineraler i planområdet. Den nærmeste og for tiden viktigste forekomsten av industrimineraler er ved Helleland (Teksevannet), og er den nevnte forekomsten av apatitt i gabbronoritt som tilhører Bjerkreim-Sokndal intrusjonen. Det er fosfat som utvinnes fra apatitt.

Ved Hellvik og Hegrestad, omtrent 14 km sørvest for planområdet, utvinnes det feltspat fra anortositt. Feltspaten i anortositten har tidligere blitt brukt som tilslag i vaskepulver og slipemiddel i tannpasta. Nå brukes den som et tilslag til keramikk, betong og asfalt.

Øst for Vikeså er det en registrert forekomst av grafitt, som er funnet i bergarten pelitt. Litt lenger sør, ved Lauperak, er det en registrert forekomst av feltspat og kvarts fra en pegmatittisk åre som viste seg å være urein.

6.4 Energimineraler

Det er ingen registrerte forekomster av energimineraler i Rogaland. Dette er mineraler som avgir energi ved forbrenning (slik som f.eks. kull, uran og thorium).

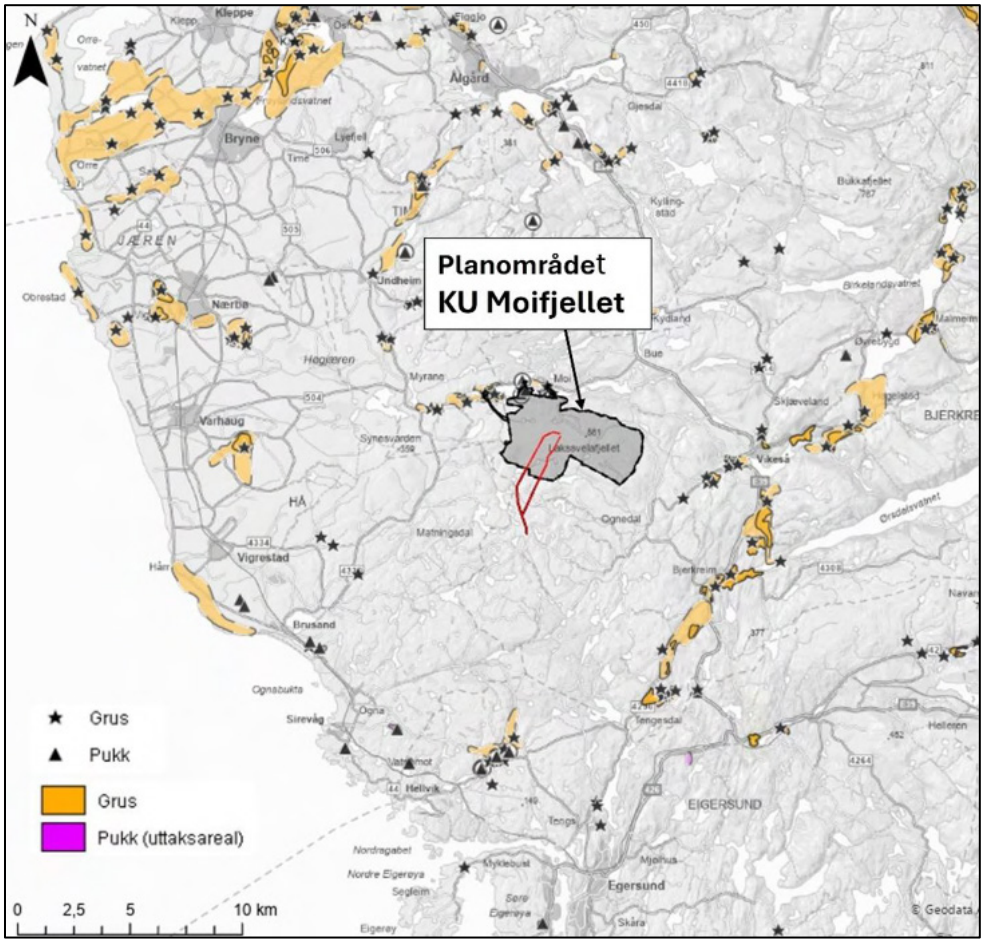
6.5 Naturstein

Det er ingen registrerte forekomster av naturstein i planområdet. Det er imidlertid flere forekomster av naturstein, og uttak i drift, i Hå kommune, omtrent 15 km sørvest for Moifjellet. Her er det for tiden 5 uttak der det utvinnes labradoritt, en anortositt med spesielt fargespill i feltspatkrystallene. Det er i Sør-Rogaland kun anortositten som lokalt utvinnes til formål naturstein.

6.6 Byggeråstoff (pukk, sand og grus)

Det er mange uttak av byggeråstoff i Rogaland, og flere av disse er på Jæren, i nærheten av planområdet (se Figur 9). I mange tilfeller er det sand og grus som utvinnes fra breelvavsetninger, da dette er godt sorterte løsmasseavsetninger. Større morenestein i løsmassene knuses til pukk. Som regel forekommer breelvavsetninger, og dermed også masseuttakene, i dalsøkk.

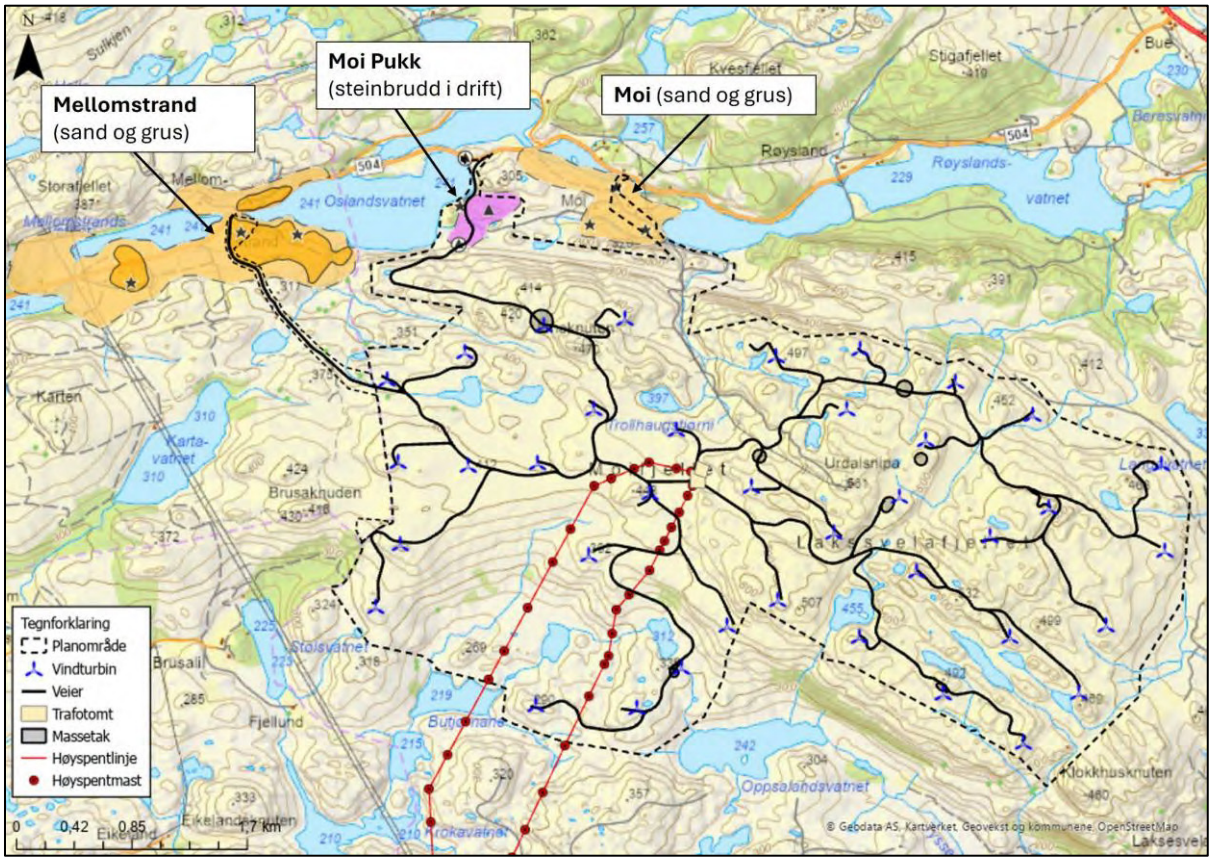
Når løsmassene er tatt ut, videreføres driften ofte ved å ta ut bergmasser i samme området til pukk. Uttak av pukk foregår hovedsakelig i granittiske gneiser i Sør-Rogaland, men også i anortositt. Masseuttakene for pukk er som regel lokalisert i områder som er lett tilgjengelige, men der uttak gjennom sprengning skaper lite konflikt med annet arealbruk i nærområdet.



Figur 9. Oversikt over pukk- og grusforekomster i sørlig del av Rogaland [7]. Gjennomsiktig gul farge betyr at ressursen ikke er volum-beregnet, mens helfarge betyr at ressursen er volumberegnet.

På nordsiden av Moifjellet er det registrert et par forekomster av byggeråstoff som er av betydning for konsekvensutredningen (se Figur 10). I sand og grusforekomstene har det tidligere vært uttak av masser på ulike steder. Det er for tiden kun aktivt uttak av sand og grus i breelvavsetninger som ligger øst og vest for Husavatnet, mot Kartavoll. Disse områdene er imidlertid vurdert til å ligge utenfor influensområdet til tiltaket og er derfor ikke omtalt nærmere.

Moi Pukk er et steinbrudd som er i drift, og omtales nærmere i kap. 7.



Figur 10. Oversikt over registrerte ressurser og uttak av byggeråstoffer (pukk, grus og sand) i nærheten av planområdet [7].

6.7 Potensiale for hittil ukjente mineralressurser i planområdet

Etter nærmere kartlegging av området på to befaringer er det ikke oppdaget hittil ukjente mineralressurser i planområdet, som ikke er registrert i NGUs databaser for mineralressurser [6][7]. Det er ikke oppdaget gamle gruver i berggrunn i området. Det er heller ingen bergrettigheter i planområdet. Nærmeste bergrettigheter ligger øst for Moifjellet og er utstedt til Norge Mineraler AS som driver med prospektering av forekomsten ved Helleland. Planområdet berører ingen undersøkelsesvirksomhet som foregår i området.

For å vurdere potensialet for mineralressurser i området som ikke er registrert i NGUs database (det gjelder størstedelen av vindkraftverket) er disse delt inn i to delområder som er beskrevet og videre vurdert i kap. 7.

7 Trinn 1: Verdi og konsekvens for delområder

7.1 Inndeling i delområder

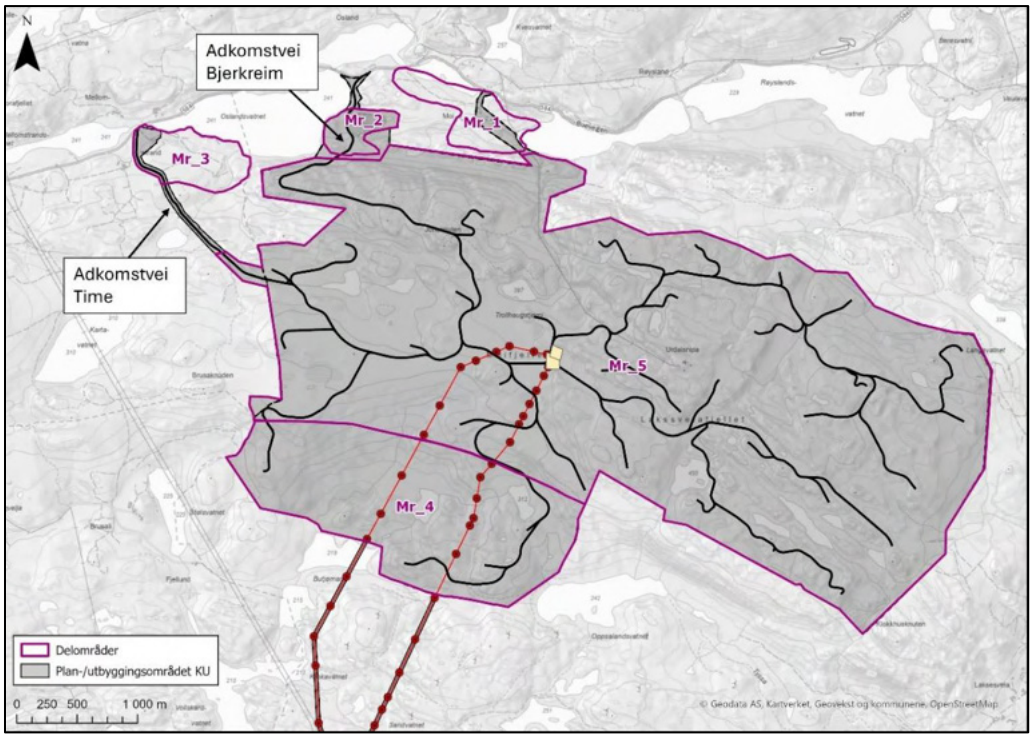
Basert på registrerte forekomster av mineralressurser fra NGUs databaser [6][7], samt kartlagt geologi i planområdet (berggrunn og løsmasser), er det identifisert delområder for mineralressurser i influensområdet til vindkraftverket. Delområdene og begrunnelse for valg er oppsummert i Tabell 4.

Mr_1, Mr_4 og Mr_5, er delområder som kan bli påvirket av vindkraftverket, uavhengig av hvilket alternativ som velges for adkomstvei. Mr_2 blir kun berørt av alternativ adkomstvei Bjerkreim. Mr_3 blir kun berørt av alternativ adkomstvei Time.

Kart som viser delområdene for mineralressurser er vist i Figur 11.

Tabell 4. Delområder innenfor influensområdet til alternativ 1 og 2.

Delområde ID	Navn	Areal (ha)	Begrunnelse for valg
Mr_1	Moi sand og grus	36	Registrert forekomst sand og grus
Mr_2	Moi Pukk steinbrudd	16	Uttak i drift (pukk)
Mr_3	Mellomstrand sand og grus	38	Registrert forekomst sand og grus
Mr_4	Anortositt	269	Bergart som kan utvinnes med formål pukk eller naturstein, eventuelt fillerprodukter og aluminium
Mr_5	Granittisk gneis	1390	Bergart som kan utvinnes med formål pukk



Figur 11. Oversiktskart over delområder for mineralressurser.

7.2 Delområder

7.2.1 Mr_1 Moi sand og grus

Beskrivelse

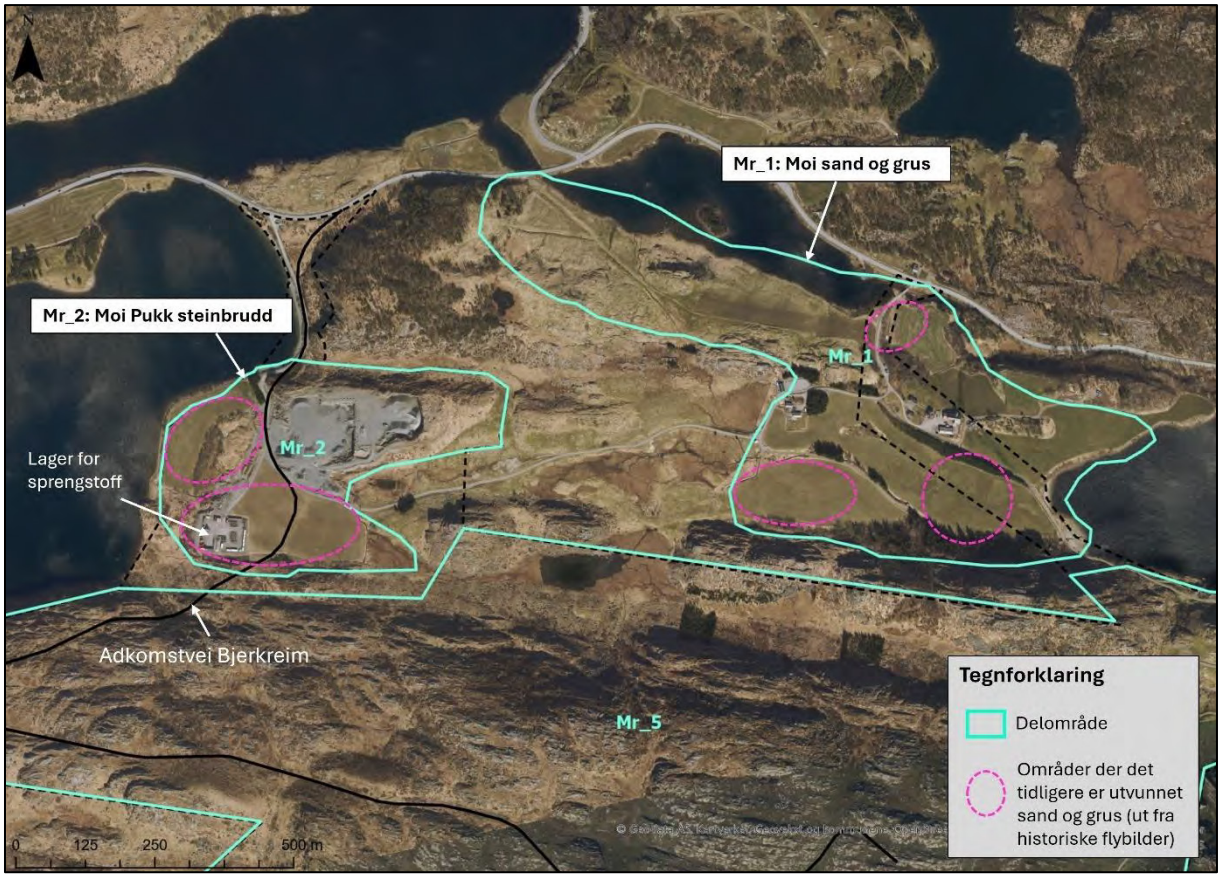
Områdets avgrensning er definert av en registrert forekomst av sand og grus i databasen [7], og dekker store deler av gården Moi. Området ligger på ca. kote 230 – 260, på nordsiden av Moifjellet, mellom Røyslandsvatnet og Oslandsvatnet (se kart i Figur 12). Her er det registrert breelvavsetninger med stedvis store mektigheter. Det er imidlertid også oppstikkende bergknauser i området, og noen områder med torv/myr i terrengoverflaten.

I NGUs grus og pukk database [7] er avsetningen beskrevet som forholdsvis dårlig sortert og med mye stein. Kornfraksjoner er anslagsvis 20 % stein, 40 % grus og 40 % sand. Forekomsten er imidlertid godt egnet for knusing. Det er derfor tidligere tatt ut materiale fra 3 forskjellige massetak på gården.

Det første massetaket lå direkte sør for fylkesvegen, og var i drift fra 40/50-tallet. På 90-tallet ble det tatt ut masser fra et større område ved Røyslandsvatnet, sør for gården. Deretter begynte uttak av masser fra det tredje massetaket, som ligger lengst sørvest og grenser til fjellryggen.

Det har etter tidlig på 2000-tallet ikke vært noe uttak av sand og grus i området. På de arealene som tidligere har vært massetak, er det nå etablert jordbruk (gress). Området er ikke regulert til masseuttak. Det ligger i kommuneplanen for Bjerkreim som LNFR område.

Forekomsten er ikke volumberegnet.



Figur 12. Kart på ortofoto som viser område Moi, på nordsiden av Moifjellet, der delområde Mr_1 og Mr_2 ligger. Omtrentlige områder der det tidligere er tatt ut sand og grus er angitt (basert på historiske flybilder).

Verdivurdering

Ifølge grusdatabasen har forekomsten 'lokal betydning'. I henhold til NGUs klassifiseringssystem betyr det at forekomsten er av betydning for kommunal ressursforvaltning. Det står også nevnt i grusdatabasen at ressursen bør utnyttes maksimalt. Det er imidlertid ikke kjent hvor mye materiale som er igjen i forekomsten, etter tidligere uttak i området. Som nevnt er det heller ingen formelle planer om ytterligere masseuttak i området.

I forhold til andre grus- og sandressurser i området, og iht. Tabell 1, vurderes det at delområdet har 'noe verdi'.

Tiltakets påvirkning

En del av planområdet overlapper med en del av forekomsten. Grunnen er at det her ligger en eksisterende anleggsvei, som går fra fylkesvegen, gjennom gården Moi, og videre opp til masten på Urdalsnipa (Bjerkreimsenderen). Dette vil ikke være en del av planområdet som skal brukes i permanentfase av vindkraftverket, men i oppstartsfasen kan det være nødvendig å bruke denne veien for å frakte opp materiale. I den forbindelse må veien muligens stedvis utbedres noe.

Siden det ikke etableres permanente tiltak i området, vurderes tiltakets påvirkning på framtidig uttak av forekomsten til å være minimal, altså «ubetydelig endring».

Tiltakets konsekvens

Tiltaket har ingen permanent konsekvens for delområdet, og er vurdert til å være 0 (ingen/ubetydelig konsekvensgrad).

7.2.2 Mr_2 Moi Pukk steinbrudd

Beskrivelse

Dette delområdet er definert av området som er regulert til Moi brudd og massetak i Bjerkreim kommunens arealplan. Innenfor delområdet ligger det et steinbrudd som blir drevet av Risa AS (se kart i Figur 12, oversiktsbilde Figur 13 og Bilde 5 i vedlegget). Fra 80-tallet har det vært uttak av sand og grus i vestre og sørlig del av området fra den tidligere forekomsten «Oslandsvatnet». Denne forekomsten er beskrevet som en haugformet breelvavsetning med godt sorterte skrålag av sand og grus. Forekomsten ble imidlertid utdrevet og virksomheten flyttet deretter uttaket til det nåværende bruddområdet. Det tidligere uttaksområdet for sand og grus i sørlig del av delområdet er deretter rehabilitert og blir i dag brukt til jordbruk (gress). Et mindre område blir av Archer AS brukt til lagring av sprengstoff i sikrede containere.

Risa driver steinbruddet og produserer pukk og grus. Det skal være grovknuser, to finknusere og sikteverk i steinbruddet. I henhold til faktaark om forekomsten drives Moi Pukk steinbruddet i en mørk hornblendegneis. I henhold til det berggrunnsgeologiske kartet (Figur 6) drives bruddet i enheten som betegnes som migmatittisk granittisk til granodiorittisk ortogneis. Det er i pukkdatabasen nevnt at det er tatt kvalitetsprøver fra både hornblendegneisen og den mer kvartsrike gneisen mot nord. Begge analyseresultatene viser liten kvalitetsforskjell, og at bergmassen kan benyttes til faste vegdekker med årsdøgntrafikk (ÅDT) opp til 3000 kjøretøyer.

Verdivurdering

Ifølge pukkdatabasen har forekomsten Moi Pukk 'lokal betydning'. I henhold til NGUs klassifiseringssystem betyr det at forekomsten er av betydning for kommunal ressursforvaltning. Den tidligere forekomsten Oslandsvatnet (sand og grus) er utdrevet og har nå liten betydning.

Det har vært muntlig kommunikasjon med masse- og deponiansvarlig i Risa AS om masseuttaket. De mener at kvaliteten på pukk er ganske bra og at bruddet er godt lokalisert da det ligger i nærheten av E39 og flere anleggsprosjekter der det er behov for byggeråstoff. Som ikke-prissatt konsekvens er delområdet vurdert til å ha 'noe verdi'. Da det imidlertid er økonomiske interesser knyttet til ressursen, og aktiv drift, er det likevel vurdert at delområdet har 'middels verdi'.

Tiltakets påvirkning

Traséen for hovedadkomstvei Bjerkreim til vindkraftverket ligger gjennom delområdet. Den er planlagt til å følge eksisterende anleggsvei til bruddet, men det vil kreve noen justeringer i bredde og kurvatur for å muliggjøre transport av materiale. Blant annet må veien utvides i en utstikkende lav kolle som nå ligger mellom bruddet og anleggsveien. Arealbeslaget er imidlertid i all hovedsak i området som ligger tett rundt dagens anleggsvei. Sør for bruddet vil adkomstveien ligge gjennom jordbruksarealet der det tidligere er tatt ut sand og frus (forekomst Oslandsvatnet som er utdrevet).

Det vurderes at tiltakets påvirkning på pukkressursen er ubetydelig. Utbedring av adkomstveien fram til steinbruddet vil komme uttaket til gode, og det vil veie opp mot de eventuelle negative konsekvenser av økt anleggstrafikk på denne veien.

Tiltakets konsekvens

I henhold til matrisen i Figur 5 vil tiltaket ha ingen/ubetydelig konsekvens for delområdet.



Figur 13. Dronebilde over delområde Mr_2 tatt i retning nordøst. Omtrentlig beliggenhet av delområdets avgrensning og av adkomstvei Bjerkreim er vist på bildet.

7.2.3 Mr_3 Mellomstrand sand og grus

Beskrivelse

Delområdet er valgt ut som det området der forekomsten Mellomstrand sand og grus kan bli berørt av tiltaket (adkomstvei Time). Forekomsten dekker iht. grus og pukkdatabasen et større område, både sør og nord for Oslandsvatnet og Mælandsvatnet (Mellomstrandsvatnet). Delområdet Mr_3 er definert som området øst for eksisterende anleggsvei, og sør for Fv. 504 Buevegen, da det er dette området som eventuelt blir avskåret fra resten av forekomsten (se Figur 14). Det er også her det er en gjeldende reguleringsplan i Time kommune for masseuttak som nå er utdrevet (også kalt «masseuttak ved Oslandsvatnet», men ikke det samme uttaket som nevnt i delområde Mr_2). Det er i kommuneplanen også satt av et større område til formål råstoffutvinning, men arealet i dette området blir brukt til jordbruk. Delområde Mr_3 dekker begge disse to arealene.

Forekomst Mellomstrand løsmasseområde er en større breelvavsetning som består av sortert sand og grus, med kornfraksjoner anslagsvis 30 % grus og 70 % sand. Forekomsten er vurdert som egnet til ulike tekniske formål, men spesielt som betongtilslag. Det er tidligere tatt ut mye masser fra forekomsten på ulike steder. Innenfor delområde Mr_3 er det på 80-tallet og igjen på 2000-tallet tatt ut masser fra området direkte sør for fylkesveg 504. På flyfoto fra 2013 er det synlig at det er uttak av løsmasser i et større område i nordre del av delområdet, tilgrensende Oslandsvatnet. Begge uttakene er ferdig utdrevet og deretter fylt igjen for å lage jordbruksareal (gress). Det er disse to områdene som til sammen er regulert inn til massetak «Oslandsvatnet» i gjeldende reguleringsplan (fra 2004).

Innenfor delområdet er det en stor del av sand- og grusforekomsten som er volumberegnet til 1.339.625 m^3. Det er antatt en gjennomsnittlig mektighet på 4 m i breelvavsetningen.

Verdivurdering

I henhold til grusdatabasen har forekomsten 'liten betydning'. Ut fra avgrensningen av forekomsten i grus og pukkdatabasen er det fortsatt et betydelig areal der det ikke har vært uttak av sand og grus. Det må imidlertid nevnes at det i henhold til det kvartærgeologiske kartet i Figur 7 ikke er breelvavsetninger i dette området, men moreneavsetninger. Det er dermed noe usikkerhet knyttet til om hele delområdet har løsmasseavsetninger som er egnet til sand og grusuttak.

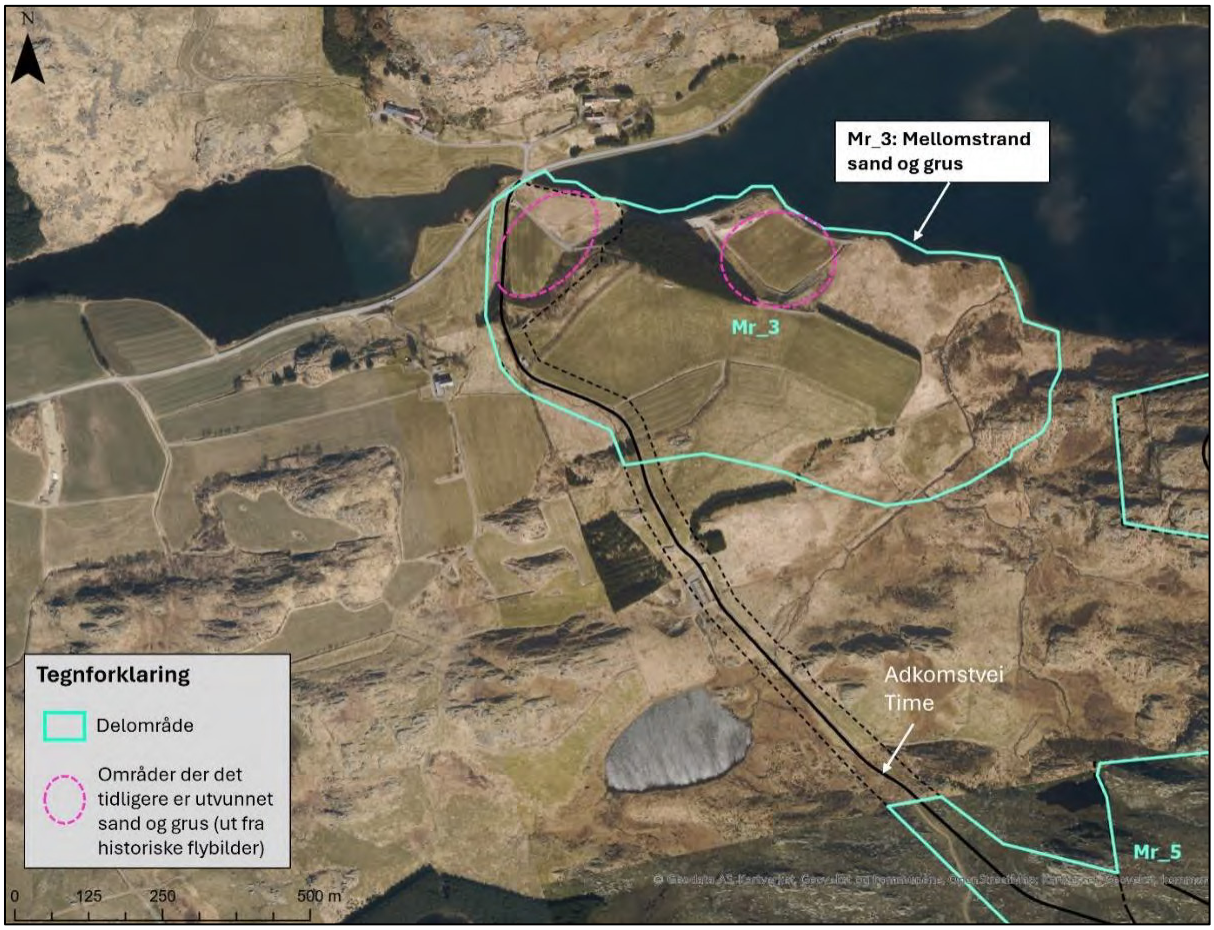
Det er vurdert at delområdet har 'noe verdi' som mineralressurs.

Tiltakets påvirkning

Adkomstvei Time vil følge eksisterende anleggsvei i området. Det må påregnes at det kan bli behov for mindre breddeutvidelse av denne veien, men utover det vil det ikke være endringer. Det vurderes at tiltakets påvirkning på forekomsten er ubetydelig.

Tiltakets konsekvens

I henhold til matrisen i Figur 5 vil tiltaket ha ingen/ubetydelig konsekvens for delområdet.



Figur 14. Kart på ortofoto som viser område Mellomstrand, på vestsiden av Moifjellet, der delområde Mr_3 ligger. Omtrentlige områder der det tidligere er tatt ut sand og grus er angitt (basert på historiske flybilder).

7.2.4 Mr_4 Anortositt

Beskrivelse

Delområdet er valgt ut som området innenfor planområdet der berggrunnen er anortositt iht. det berggrunnsgeologiske kartet i Figur 6. Det er ingen registrerte mineralressurser i dette området. Delområdet er imidlertid tatt med i konsekvensutredningen da anortositt på andre steder i Rogaland blir utvunnet som ressurs til naturstein, eller til feltspat (industrimineral). Dette er omtalt i kap. 6. Et typisk bilde av berggrunnen i dette området er vist i vedlegget (Bilde 6).

Verdivurdering

Det er ingen registrert forekomst i delområdet, og det er heller ingenting som tyder på at anortositten i dette området har en vesentlig god kvalitet som naturstein. Under kartlegging av området er det heller ikke funnet industrimineraler eller malm i berggrunnen. Disse forekommer som regel i gabbronorittiske lag, men disse er ikke registrert i dette området. Anortositt er også egnet som råstoff til produksjon av aluminium. Det er imidlertid ingen slik utnyttelse av anortositten i Rogaland per i dag.

Det finnes anortositt i et svært stort område i Sør-Rogaland. Dermed er ikke dette delområdet av en spesiell verdi for anortositt som mineralressurs. Delområdet har en ubetydelig verdi iht. definisjonen i Tabell 1.

Tiltakets påvirkning

Det er vurdert at tiltakets påvirkning kan være noe positivt på delområdet som mineralressurs. Området er vanskelig tilgjengelig, men internveiene i vindkraftverket vil gjøre det mulig å eventuelt ta ut bergmasse i dette området. Samtidig vil nærhet til vindturbiner og høyspentlinjer begrense uttaksmuligheter til mindre områder. I tillegg ligger området langt fra hovedveiene i distriktet, slik at det trolig ikke er økonomisk å starte med masseuttak her, med mindre mineralressursen har stor verdi. Da dette ikke er tilfellet, er det valgt å sette tiltakets påvirkning til 'ubetydelig endring'.

Tiltakets konsekvens

I henhold til matrisen i Figur 5 vil tiltaket ha ingen/ubetydelig konsekvens for delområdet.

7.2.5 Mr_5 Granittisk gneis

Beskrivelse

Delområdet omfatter nesten hele planområdet. Det er ingen registrerte forekomster av mineralressurser i delområdet. Det er heller ikke vurdert at løsmassene har noen verdi. Det er en større randmoreneavsetning (Trollhaugen, se Bilde 3), men slike avsetninger er sjeldent brukt til uttak av sand og grus. I tillegg har avsetningen en verdi for geologisk mangfold i området, slik at det neppe er aktuelt å berøre området.

Berggrunnen i området er imidlertid egnet til uttak for pukk. I henhold til det berggrunnsgeologiske kartet er berggrunnen i hele delområdet granitt/granodioritt eller granittiske gneiser. Dette er også bekreftet av feltobservasjoner under befaringene. Det er ikke tatt steinprøver til analyse, men ut fra visuelle observasjoner av mineralinnhold vil berggrunnen være godt egnet til i hvert fall vegformål (se Bilde 1, Bilde 7 og Bilde 8). Det er noe varierende mineralinnhold i gneisen, men overveiende er berggrunnen ganske kvartsrik. Stedvis er det lag med noe økt innhold av mafiske mineraler (biotitt, magnetitt), men ikke i den grad at det forringer kvaliteten vesentlig ift. produksjon av pukk.

Verdivurdering

Det er ingen registrert forekomst i delområdet. Under kartlegging av området er det heller ikke funnet industrimineraler eller malm i berggrunnen. Kvartsrike bergarter kan egne seg til produksjon av pukk til diverse industriformål. Det finnes imidlertid mye kvartsrik berggrunn i Rogaland, og berggrunnen i dette området har dermed ingen spesiell verdi sett i lys av regionen.

Delområdet har en ubetydelig verdi iht. definisjonen i Tabell 1.

Tiltakets påvirkning

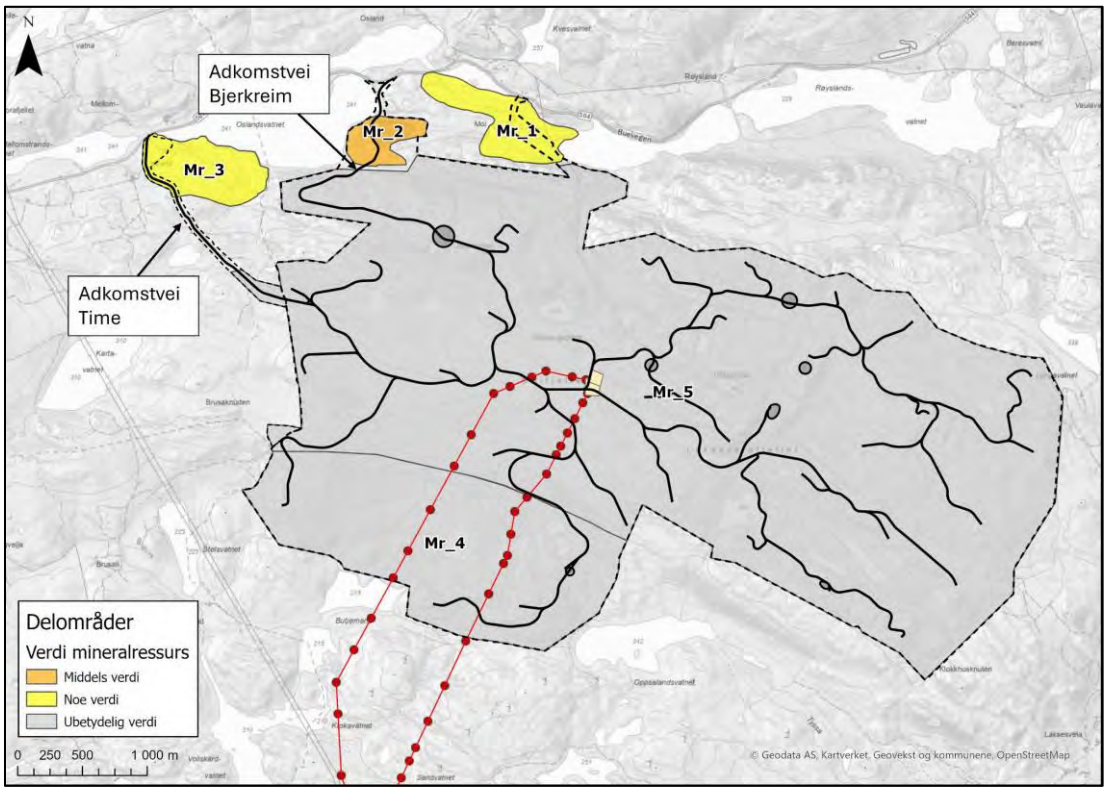
Det er vurdert at tiltakets påvirkning kan være noe positivt på delområdet som mineralressurs. Området er vanskelig tilgjengelig, men internveiene i vindkraftverket vil gjøre det mulig å eventuelt ta ut bergmasse i dette området. Samtidig vil nærhet til vindturbiner begrense uttaksmuligheter til mindre områder. I tillegg ligger området langt fra hovedveiene i distriktet, slik at det trolig ikke er økonomisk å starte med masseuttak her, med mindre mineralressursen har stor verdi. Da dette ikke er tilfellet, er det valgt å sette tiltakets påvirkning til 'ubetydelig endring'.

Tiltakets konsekvens

I henhold til matrisen i Figur 5 vil tiltaket ha ingen/ubetydelig konsekvens for delområdet.

7.3 Verdikart

Et verdikart for delområdene i konsekvensutredning for mineralressurser er vist i Figur 15.



Figur 15. Verdikart for delområdene i konskekvensutredning mineralressurser.

8 Trinn 2: Konsekvenser av alternativer

8.1 Sammenstilling av konsekvenser

Tabell 5 viser en oppsummering av konsekvensutredningen for de ulike delområdene – overført fra Trinn 1 i analysen.

Tabell 5. Oppsummeringstabell for delområdene, vurdert verdi, tiltakets påvirkning, tiltakets konsekvens og alternativer som berører delområdet.

Delområde ID	Navn	Areal (ha)	Verdi	Tiltakets påvirkning	Tiltakets konsekvens på delområdet	Alternativer som berører delområdet
Mr_1	Moi sand og grus	36	Noe verdi	ubetydelig endring	ingen/ubetydelig konsekvens	begge
Mr_2	Moi Pukk steinbrudd	16	Middels verdi	ubetydelig endring	ingen/ubetydelig konsekvens	adkomstvei Bjerkreim
Mr_3	Mellomstrand sand og grus	38	Noe verdi	ubetydelig endring	ingen/ubetydelig konsekvens	adkomstvei Time
Mr_4	Anortositt	269	Ubetydelig verdi	ubetydelig endring	ingen/ubetydelig konsekvens	begge
Mr_5	Granittisk gneis	1390	Ubetydelig verdi	ubetydelig endring	ingen/ubetydelig konsekvens	begge

8.2 Rangering av alternativer

Samlet sett har hvert alternativ ingen/ubetydelig konsekvens på tema mineralressurser. Det er derfor ikke mulig å rangere alternative adkomstvei Time og adkomstvei Bjerkreim opp mot hverandre med hensyn til tema mineralressurser som berøres av tiltaket.

9 Konklusjon

Konsekvensutredningen for mineralressurser har fulgt metoden for utredning av ikke-prissatte konsekvenser iht. Statens vegvesen Håndbok V712 [2]. Ved vurdering av verdien av et delområde er det imidlertid tatt hensyn til økonomiske interesser, da spesielt om området er regulert til formål uttak av mineralressurser, og om det er aktiv drift.

Det er identifisert 5 delområder for mineralressurser i influensområdet til vindkraftverket Moifjellet. Av disse er to delområder tatt med for prinsipiell avklaring om berggrunnen i disse områdene kan være egnet som ressurs. Det gjelder delområdene Mr_4 og Mr_5 som dekker hoveddelen av vindkraftverket. Det er vurdert at verdien av disse områdene som mineralressurs er ubetydelig, og at tiltakets påvirkning på disse områdene som mineralressurs kan være noe positivt på grunn av lettere tilkomst ved bygging av veier, men i alt fremdeles ubetydelig.

Tre delområder er tatt med da de har registrerte forekomster av byggeråstoffer (pukk, sand og grus). Av disse er det to delområder der det ikke (lenger) er aktivt uttak av sand og grus. Disse to områdene (Mr_1 og Mr_3) har 'noe verdi' som mineralressurs. Tiltakets påvirkning og konsekvens for disse områdene er ubetydelig. Et delområde (Mr_2, Moi Pukk steinbrudd) er regulert som masseuttak og er i aktiv drift. Dette område er ikke særlig stort og har kun lokal betydning. Da det er aktiv drift i bruddet er det likevel vurdert at delområdet har 'middels verdi' som mineralressurs. Tiltakets påvirkning er ubetydelig, og derfor er også konsekvensen av tiltaket på delområdet ubetydelig.

Det er ellers funnet at det er ingen utvinningsrettigheter eller undersøkelsesvirksomhet i planområdet til vindkraftverket. Det er heller ikke funnet potensiale for hittil ukjente mineralressurser innenfor planområdet til vindkraftverket. Det er på grunnlag av kartleggingen som er gjort i området, ikke vurdert nødvendig med utdypende geologiske undersøkelser for å avklare potensiale for funn av hittil ukjente mineralressurser.

Tiltaket vindkraftverk Moifjellet vil ikke ha noen konsekvens av betydning på mineralressurser i influensområdet til tiltaket sammenlignet med nullalternativet. Det er ingen forskjell mellom alternativene adkomstvei Time og adkomstvei Bjerkreim med hensyn til tema mineralressurser.

10 Referanser

[1] Norges vassdrags- og energidirektoratet (brev datert 26.07.2024): Utredningsprogram Moifjellet vindkraftverk. NVE referanse 202309277-100.

[2] Statens vegvesen: Håndbok V712 Konsekvensanalyser. Utgaven 2021.

[3] Norges vassdrags- og energidirektoratet: https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/mineralressurser/

[4] Norges geologiske undersøkelse (2023a) Berggrunn – Nasjonal berggrunnsdatabase. Tilgjengelig fra: http://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/ (hentet: 04.09.2024)

[5] Norges geologiske undersøkelse (2023b) Løsmasser – Nasjonal løsmassedatabase. Tilgjengelig fra: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (hentet: 04.09.2024)

[6] Norges geologiske undersøkelse: Kart over mineraler, metaller og naturstein. Tilgjengelig fra: https://geo.ngu.no/kart/mineralressurser_mobil/ (hentet: 01.11.2024)

[7] Norges geologiske undersøkelse: Kart over grus og pukk. Tilgjengelig fra: https://geo.ngu.no/kart/grus_pukk_mobil/ (hentet: 01.11.2024)

[8] Direktoratet for mineralforvaltning: Kart. Tilgjengelig fra https://dirmin.no/kart/ (hentet: 01.11.2024)

[9] Nærings- og fiskeridepartementet: Mineralloven – Lov om erverv og utvinning av mineralressurser. LOV-2009-06-19 101.

[10] NOU (Norges Offentlige Utredninger): 2022:8 Ny minerallov. Utgitt 01.07.2022.

[11] Rogaland fylkeskommune: Fylkesdelplan for byggeråstoffer på Jæren. Vedtatt plan 12. desember 2006.

[12] Rogaland fylkeskommune: Regionalplan for massehåndtering på Jæren 2018 – 2040. Vedtatt i Fylkestinget 13. desember 2017.

[13] Direktoratet for mineralforvaltning: Levetidsanalyse av byggeråstoff i Norge 2023.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Bilder

Vedlegg 1 – bilder



Bilde 1. Bilde som viser en typisk bergblotning av granittisk gneis. Foliasjonen og lagdelingen er overveiende orientert VNV – ØSØ med ca. 50 - 70° fall mot nord. Dette er samme orientering som de fleste bergryggene på Moifjellet.



Bilde 2. Utsikt over Bjerkreim vindpark, som ligger sør for Moifjellet. Berggrunnen i dette området består av anortositt, og er kjennetegnet av nakne bergknauser. Sørlig del av Moifjellet planområde er synlig fremst i bildet.



Bilde 3. Utsikt fra anleggsveien opp til Urdalsnipa mot nordvest. Trollhaugen, en svær randmorene, er synlig midt i bildet.



Bilde 4. Typisk terreng på Moifjellet. Flate myområder med mye blokkmateriale, og oppsprukne bergrygger med noe skredur i foten av skråningen.



Bilde 5. Moi Pukk steinbruddet sett mot nord. I forgrunnen er jordbruksarealet der det tidligere er tatt ut sand og grus.



Bilde 6. Anortositt berggrunn i delområde Mr_4 i sørlig del av planområdet.



Bilde 7. Granittisk gneis på Moifjellet.



Bilde 8. Typiske steinprøver fra granittisk gneis på Moifjellet. Begge prøvene har et høyt kvartsinnhold. Til venstre en prøve med et større innhold av biotitt og magnetitt.

Fagrapport:

Folkehelse

RAPPORT

Helsekonsekvensutredning for Moifjellet vindkraftverk

OPPDRAGSGIVER: STATKRAFT

EMNE: HELSEKONSEKVENSUTREDNING

DATO: 7. JULI 2025

DOKUMENTKODE: 10252119-01-TVF-RAP-001

Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	Moifjellet vindkraftverk	DOKUMENTKODE	10252119-01-TVF-RAP-001
EMNE	Helsekonsekvensutredning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Statkraft	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Roy Whittall
TELEFON	97 19 78 99	ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS

02	07.07.25	Rev iht støy	RW		
01	20.03.25		RW	AVA	HAVF
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

SAMMENDRAG

I denne utredningen er det valgt å benytte en metodikk for å visualisere samlede helsekonsekvenser basert på en modell som benyttes ved risikovurderinger. Metodisk må dette ikke forveksles med en fullstendig risikoanalyse, men heller sees på som en måte å presentere og sammenstille flere eksponeringsfaktorer.

For prosjektet Moifjellet vindkraftverk er det vurdert at beboere og hyttebrukere nærmest vindkraftverket, i områdene Moi/Osland/Røysland og hytten sør for Røyslandsvatnet og ved Langvatnet som er vurdert med høyest sannsynlighet for å oppleve plager fra vindkraftverket. Disse eiendommene har beregnet støy og skyggekast over anbefalt grenseverdi, samtidig som flere turbiner vil bli synlige fra eiendommene.

Andre eiendommer øst for Røyslandsvatnet og ved Brusali ligger ifølge beregningene i områder med støy under grenseverdiene, men skyggekast over grenseverdi. Disse vil dermed også ha noe økt sannsynlighet for å oppleve plage fra vindkraftverket.

Eiendommene i område Bue er beregnet å ligge under grenseverdiene for støy og skyggekast. Derimot vil disse eiendommene sannsynligvis bli ekstra eksponert for støy fra eksisterende og fremtidig veitrafikk samtidig som de vil kunne se mange turbiner og hinderlys fra eiendommene. Dette betyr at eiendommene ved Bue også har en noe økt sannsynlighet for plage ifølge denne utredningen.

Eiendommene i område Vaule er beregnet å ligge under grenseverdiene for støy og skyggekast, men flere av eiendommene vil få vesentlig visuell påvirkning.

Eiendommer ved Eikeland, Goabakken og Lågali ligger litt lengre fra planlagt vindkraftverk på Moifjellet, sammenlignet med andre eiendommer som er omhandlet her. Men, på grunn av nærhet til eksisterende vindkraftverk vil sumstøyen medføre at støynivået kan komme over anbefalt grenseverdi.

Tap av områder for friluftsliv og redusert attraktivitet/eiendomspriser er også knyttet til nærhet til vindkraftverket

Det er lagt til grunn eksponering fra eksisterende vindkraftverk og andre støykilder i beregningene for de enkelte temaene.

Kunnskapsgrunnlaget knyttet til både metode for vurdering av helsevirkninger samt eventuelle faktiske helsevirkninger fra vindkraft er fortsatt mangelfullt, selv om det er gjort en del studier spesielt innenfor støy. Litteraturgjennomgangen gjort i denne utredningen viser at det ikke kan dokumenteres helseeffekter som er direkte relatert til støy fra vindturbiner når lydnivået er lavere enn L_{den} = 45 dB.

Det må påregnes at en del av befolkningen er plaget også under anbefalte grenseverdier. Når det gjelder andre eksponeringsfaktorer som skyggekast, hinderlys og synlighet er virkningene på samme måte som for støy først og fremst knyttet til plagereaksjoner. Enkelte studier har vist at eksponering for flere av eksponeringsfaktorene kan bidra til økt grad av plage hos mottakerne. Derimot beskriver myndighetene gjennom FHI at det er ingen holdepunkter for en sammenheng mellom støy fra vindturbiner og mental helse eller livskvalitet. Det er lite som tyder på at støy fra vindturbiner på 40-45 dB har en direkte innvirkning på søvn. Det er holdepunkter for at individuelle faktorer, som blant annet holdninger til vindkraftverk og støysensitivitet, spiller en viktigere rolle enn selve støynivået med hensyn til opplevde plager for naboer til vindkraftanlegg skriver FHI i deres veileder for støy fra vindturbiner og virkning på helse (FHI, 2022).

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 6
2 Folkehelse og miljørettet helsevern 7
3 Støy og helse 8
3.1 Helsekonsekvenser av støy > L_{den} 45 dB 9
3.2 Vurdering for Moifjellet vindkraftverk 10
4 Skyggekast og helse 10
4.1 Anbefalte grenseverdier 10
4.2 Vurdering for Moifjellet vindkraftverk 11
5 Visuelle virkninger og helse 12
5.1 Synlighet 12
5.2 Lysmerking og helse 14
6 Tap av nærområder for friluftsliv 16
7 Dagens helsetilstand i Bjerkreim kommune 18
8 Helsekonsekvenser av samlet eksponering 18
8.1 Sammenstilling av eksponering for flere enkeltfaktorer 18
8.2 Metode for vurdering av de ulike faktorene 20
8.3 Helsekonsekvensvurdering for et utvalg bygninger/eiendommer 22
9 Konklusjon 37
10 Kilder 39

1 Innledning

Helse er definert som en tilstand av fullstendig fysisk, psykisk og sosialt velvære og ikke bare fravær av sykdom eller lidelser (Regieringen.no).

NVE (2022) skriver at etablering av vindkraftverk i Norge kan ha konsekvenser for folkehelsen, og at det er behov for å utrede mulige helsekonsekvenser tidlig i en planleggingsfase. En utfordring i slike utredninger er å fremstille mulige konsekvenser av både enkeltfaktorer og summen av alle påvirkningsfaktorene for folkehelsen. NVE er tydelige på at det ikke er helt avklart hvordan en slik samlet vurdering skal gjennomføres, sett fra myndighetens side.

Kunnskapsgrunnlaget innen helsevirkninger fra vindkraft er fortsatt mangelfullt, selv om det er gjort en del studier spesielt innenfor støy (Jakobsen m.f 2018). Litteraturgjennomgangen gjort i denne utredningen viser at det ikke kan dokumenteres helseeffekter som er direkte relatert til støy fra vindturbiner når lydnivået er lavere enn grenseverdien på L_{den} = 45 dB (se kap. 3.1 for bakgrunnen for grenseverdien). Symptomer som er funnet i forskjellige studier er uspesifikke og kan utløses av flere ulike faktorer. Gitt at kunnskapsgrunnlaget er begrenset kan man heller ikke konkludere med at negative eller uønskede helseeffekter vil være fraværende. Når det gjelder andre eksponeringsfaktorer som skyggekast, hinderlys og synlighet er virkningene på samme måte som for støy først og fremst knyttet til plagereaksjoner. Enkelte studier har vist at eksponering for flere av faktorer kan bidra til økt grad av plage hos mottakerne (Jakobsen, 2018, Pedersen, 2015)

Folkehelseloven og forskrift om miljørettet helsevern har bestemmelser om helsekonsekvensutredninger i plansaker og ellers for aktuelle forhold som kan påvirke befolkningens helse. Folkehelseloven er en sektorovergripende lov og skal sikre at det er «helse i alt en gjør». Kommunen har også ansvar for å fremme folkehelse i de oppgaver kommunen er tillagt, og skal medvirke til at dette ivaretas av andre myndigheter.

I denne utredningen er det valgt å benytte en metodikk for å visualisere samlede helsekonsekvenser basert på en modell som benyttes ved risikovurderinger. Metodisk må dette ikke forveksles med en fullstendig risikoanalyse, men heller sees på som en måte å presentere og sammenstille flere eksponeringsfaktorer.

Det er spesifikt belyst og vurdert forhold som

- Helsekonsekvenser fra støy
- Helsekonsekvenser fra skyggekast
- Helsekonsekvenser fra visuell forurensning
- Synergieffekter av samtlige overnevnte eksponeringer.

Metodikken er benyttet i tidligere helsekonsekvensutredninger og spesielt tilpasset tematikken i helsekonsekvensutredning for Tysvær vindpark i 2021 og for Havvindsturbin i Sløvåg i Gulen 2024. Metoden er også drøftet med FHI- Folkehelseinstituttet og kommuneoverlegen i Bjerkreim kommune før den ble tatt i bruk for Moifjellet vindkraftverk.

2 Folkehelse og miljørettet helsevern

Miljøets betydning på helsetilstanden til befolkningen har vært kjent lenge og var et hovedpoeng i sunnhetsloven fra 1860. Allerede den gangen var det en bevissthet om at flere ulike fagområder og disipliner måtte medvirke for å bedre sunnheten i samfunnet.

Kommunehelsetjenesteloven videreførte i 1987 bestemmelsene fra sunnhetsloven, under begrepet miljørettet helsevern (Sosial- og helsedirektoratet 2003). Miljørettet helsevern defineres som de forhold som til enhver tid direkte eller indirekte kan ha innvirkning på helsen, blant annet biologiske, fysiske, kjemiske og sosiale faktorer.

Kommunehelsetjenesteloven ble erstattet av folkehelseloven i 2012. Folkehelseloven gir blant annet alle offentlige institusjoner ansvar for å fremme folkehelse, herunder kommunene, staten og fylkeskommunen. Den tidligere kommunehelsetjenesteloven la mange av oppgavene direkte til helsetjenesten i kommunen, men nå er ansvaret løftet til et overordnet nivå og til alle sektorer og myndigheter. Prinsippet om å fremme folkehelse i alle sektorer (”helse i alt vi gjør”) gjelder for kommuner, fylkeskommuner og stat. Dette innebærer at helsehensyn skal integreres i beslutningsprosesser og for eksempel i utøvelse av rollen som eier av virksomhet og eiendom, arbeidsgiver, utviklingsaktør, tjenesteyter med videre.

Når det gjelder behovet for å ta hensyn til folkehelsen, er det ingen grunn for at det skal være forskjell mellom planlegging gjennomført etter plan- og bygningsloven, energiloven eller om det gjennomføres en lokal, regional eller statlig planprosess. Folkehelseloven er som beskrevet sektorovergripende og skal sikre at det er «helse i alt en gjør». Gjennom loven er det primært kommunen som har et ansvar for å fremme folkehelse i de oppgaver kommunen er tillagt, og skal medvirke til at dette ivaretas av andre myndigheter. Kommunen skal ha oversikt over helsetilstand og påvirkningsfaktorer, og på bakgrunn av dette identifisere eventuelle folkehelseutfordringer i kommunen (Paulssen og Moltumyr 2021).

Det er enhver kommunes rett og plikt til å gjennomføre et tiltak etter folkehelseloven, og til å forsikre seg om at planprosessen og konsesjonsbehandlingen i tråd med energiloven har tatt tilstrekkelig hensyn til folkehelse og formålene om at det skal være «helse i alt vi gjør». St.meld. nr. 34 har riktignok fokus på plan- og bygningsloven når den beskriver folkehelse i planstrategier, men samtidig gir folkehelseloven også staten og sentrale myndigheter konkrete forpliktelser til å arbeide etter «helse i alt vi gjør»-prinsippet i sine planprosesser og konsesjonsbehandlinger. Dette innebærer at staten herunder departementer og direktorater skal bruke virkemidler, blant annet som myndighet, eier, arbeidsgiver og samfunnsutvikler, og har også ansvar for å vurdere konsekvenser av aktuelle tiltak for befolkningens helse.

En av de viktigste faktorene når det gjelder å ta hensyn til folkehelse i planprosesser er medvirkning og deltagelse. Bestemmelsene om medvirkning i planprosesser har kommet inn i lovgivingen i løpet av de siste 20-30 årene, og medvirkning skal ikke bare verne om individuelle rettigheter, men også bidra til kvaliteten på selve planen (Holsten 2000).

Medvirkning er et ideal for både planlegging og folkehelsearbeidet. Innen folkehelse er medvirkning betegnet som en mulighet for å styrke egen identitet, kunne bidra til å definere egne problemer, ha egenskaper og evner til å ta ansvar for eget liv, ha frihet til å selv å bestemme og ha makt og mulighet til å finne løsninger.

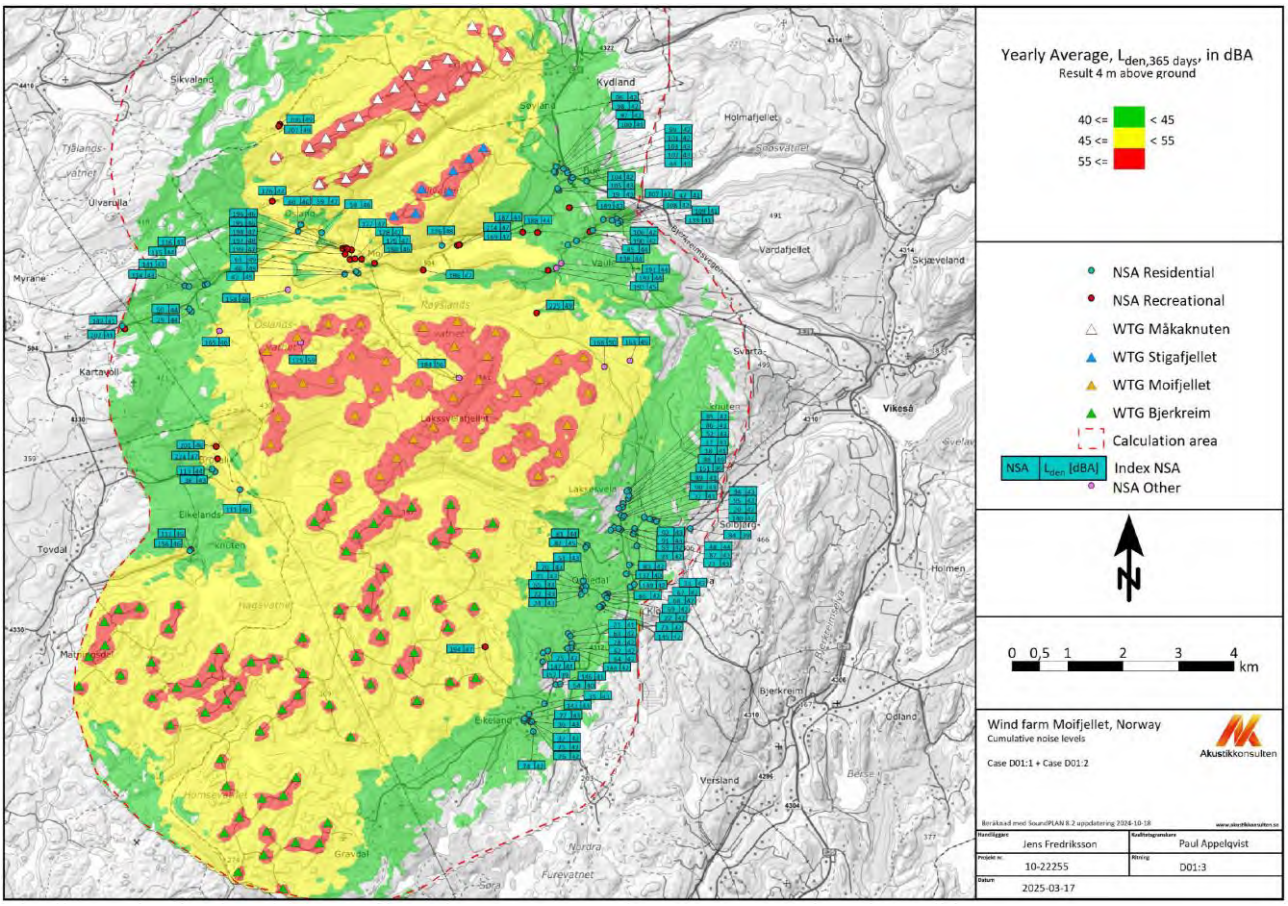
Innen planlegging er medvirkning begrunnet som et demokratisk prinsipp, og omtalt i egen paragraf i plan- og bygningsloven. Loven stiller krav om aktiv opplysningsvirksomhet og at berørte enkeltpersoner og grupper skal gis anledning til å delta aktivt i planprosessen.

Karoline Unnerud (2018) viser i sin masteroppgave til Helgesen & Hofstad 2012, Helgesen et al. 2017 og Schou et al. 2014 som sier at folkehelse kan synes å ha fått økt innpass i kommuners strategiske og overordnede planer, men at det fortsatt er store utfordringer i å lykkes med å innlemme folkehelse i arealplanleggingen.

Denne konsekvensutredningen er derfor ikke et fullstendig grunnlag for å hensynta folkehelsen i prosjektet Moifjellet vindkraftverk. Denne utredningen må vurderes som et innspill til den videre planprosess.

3 Støy og helse

Det vises til rapport fra Akustikkonsulten 10-22255-D01 Noise calculation wind farm Moifjellet 250318 der støy og støyberegninger er nærmere omhandlet.



Figur 3-1. Beregnet støynivå for omsøkt Moifjellet vindkraftverk inkl sumstøy fra eksisterende vindkraftverk i området.

Beregningsmetode og grenseverdi henger sammen. Grenseverdien er gitt for en bestemt beregningsmetode. Det betyr at ved vurdering av helseplager fra vindturbiner er det beregnede lydnivåer som ligger til grunn for å si når eventuelle helseplager kan oppstå i motsetning til målte lydnivåer. Det betyr også at det er det såkalt «worst case» scenario som skal legges til grunn når man ser på hvilke lydnivåer berørte naboer til et vindkraftverk blir eksponert for. Dersom man skulle ha lagt mer realistiske verdier til grunn ville sannsynligvis grenseverdien ha vært satt annerledes. Slik sett blir vurdering av støy i mer realistiske situasjoner en tilleggsinformasjon som kan være nyttig, men som ikke skal brukes opp mot grenseverdien og som man bør være forsiktig med å tillegge mye vekt.

3.1 Helsekonsekvenser av støy > L_{den} 45 dB

I Norge er anbefalt grenseverdi på L_{den} 45 dB for vindkraftverk, jf. *Retningslinje for behandling av støy i arealplaner, T-1442*. Dette nivået samsvarer med anbefalt grenseverdi fra Verdens helseorganisasjon, WHO (2018).

Det kan ikke dokumenteres negative helseeffekter som er direkte relatert til støy fra vindturbiner når lydnivået er lavere enn Lden 45 dB. Symptomer som er funnet i forskjellige studier er uspesifikke og kan utløses av mange forskjellige faktorer. Da man i sin tid ønsket å innføre grenseverdier for støy, var målsetningen å definere et toleransenivå hvor en gitt andel av befolkningen var plaget. I retningslinjene om støy fra både vindkraft og andre støykilder er det lagt til grunn at en viss andel av befolkningen vil føle seg plaget av støy ved et støynivå tilsvarende grenseverdien, og klagesaker til NVE viser at støy kan være et stort irritasjonsmoment for enkelte naboer til vindkraftverk. Generelt er det godt dokumentert at plagegraden varierer ikke bare ut ifra fysisk lydtrykk, men også om støyen varierer mye, opplevelsen av prosessen ved etablering av den støyende virksomheten med videre. Mange har gitt uttrykk for at støy fra vindkraftverk er mer irriterende enn støy fra for eksempel biltrafikk. Dette er reflektert i grenseverdien for vindkraftverk, som i Norge er strengere enn for andre støykilder (Jakobsen, 2018).

I henhold til miljøretningslinjene utviklet av WHO, anbefales det ubetinget å bruke Lden = 45 dB som grense for støy fra vindturbiner. Grunnen til det er at støynivået over denne verdien er forbundet med dokumentert risiko for negative helseeffekter, mens det ikke er funnet signifikant dokumentasjon på negative helseeffekter under Lden = 45 dB (WHO, 2018).

Valget av Lden = 45 dB som støygrense er basert på at støynivåer over denne verdien kan forbindes med negative helseeffekter, og NVE vil normalt sette vilkår om at grenseverdien ikke skal overstiges.

Folkehelseinstituttet (FHI)

FHI har oppdatert kunnskapsgrunnlaget for vindturbinstøy og helse på oppdrag fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Flere nye studier er publisert de siste fem årene. Resultater fra disse studiene endrer ikke det store bildet av sammenhengen mellom vindkraftverk og helse, men kunnskapen om sammenhengen mellom støyeksponering og plage er blitt sikrere, og støtter opp under WHOs anbefaling fra 2018

TremAc-prosjektet 2016-2019

I juni 2020 ble sluttrapporten fra et prosjekt organisert av Institute of Technology fra Karlsruhe (KIT) presentert (Tremac, 2020). Målet med studien var å undersøke objektive kriterier for vibrasjon og støyutslipp fra vindturbiner på land (Acronym TremAc) og varte fra januar 2016 til desember 2019.

Både innen miljøpsykologi og i den miljømedisinske studien fant man konsekvent at vegtrafikkstøy representerer større plage enn vindturbinene for de samme beboerne som deltok i studien.

En konklusjon fra befolkningsundersøkelsene er at et lite antall innbyggere har rapportert opphopning av symptomer som *kan* tilskrives vindturbinstøy. Imidlertid inkluderer disse symptomene uspesifikke plager som også kan ha andre årsaker. På grunn av det lave antallet berørte beboere, kan det ikke gis entydige konklusjoner. Hensynet og sammenligningen av helseparametere alene gir ikke grunnlag for pålitelige konklusjoner om årsakene til en sårbarhet eller mulige årsaks-sammenhenger.

Den miljøpsykologiske studien viste at kun få innbyggere var sterkt plaget av vindturbinstøy. Opplevelsen av støy, plage og symptomer knyttet til vindturbiner var mer tydelig jo mer de berørte beboere følte seg stresset i plan- og byggefasen, og jo mindre de opplevde at interessene deres ble tatt på alvor både i planleggingsfasen og driftsfasen. Prosjekt TremAc trekker også den konklusjonen at funnene

viser at det kan være virkningsfullt å sørge for involvering og deltakelse av berørte naboer i tidlig planleggingsfaser, samt ifm. oppfølging av klager (adressering til innbyggere, dialog med fageksperter, god håndtering av støyklager/bekymringer etc.)

3.2 Vurdering for Moifjellet vindkraftverk

Basert på tidligere erfaringer er støyprognoser på den konservative siden, det vil si at faktisk kildestøy fra det omsøkte vindkraftverket høyst sannsynlig vil være lavere enn forventet. Dette vil da kunne medføre at støynivået ved husene og hyttene i området blir lavere enn det som er angitt i støyberegningene til Akustikkonsulten.

Flere av boligene og hyttene vil påvirkes av eksisterende vinkraftverk.

I mal for nye vilkår i anleggskonsesjoner for vindkraftverk på land (NVE, 2022) beskrives det at hvor det er overlappende støysoner fra vindkraft og andre kilder, skal det i henhold til T-1442 tas hensyn til sumstøy/samlet belastning.

I denne helsekonsekvensutredningen skal en vurdere den sammensatte og totale eksponeringen for befolkningen. Sumstøy/samlet belastning legges derfor til grunn i helsekonsekvensvurderingen for støy fra eksisterende vindkraftverk. Det er utarbeidet en beregning av sumstøy fra vindkraft og veitrafikkstøy mht. eksisterende og planlagt støy fra E39 (Akustikkonsulten, 2025). I rapporten konkluderes det med at veitrafikkstøyen vil være dominerende sett i lys av at veitrafikkstøy har en betydeligere høyere grenseverdi. Dette betyr at beregnet støynivå for vindkraftverket blir uforandret. I en helsekonsekvensvurdering, må en uansett ta høyde for ulike kilder til plage. I denne utredningen er det derfor gitt en ekstra sårbarhet og usikkerhetsfaktor og vektlegges i den endelige konklusjonen for området ved Bue som har eksisterende og planlagt veitrafikk fra E39.

4 Skyggekast og helse

Det vises til rapport KU for Moifjellet vindkraftverk- Skyggekast 10252119-01-RIVIND-RAP-00115. november 2024 der skyggekast er nærmere omhandlet.

Hovedbekymringen har tidligere vært knyttet til at skyggekast fra vindturbiner kan utløse anfall hos personer med fotosensitiv epilepsi. Knopper, m.fl. (2014) konkluderer at moderne vindturbiner har for lav omdreiningshastighet til å utgjøre noen risiko for å utløse slike anfall. Studien viser videre at risikoen er svært marginal selv ved langt høyere omdreiningshastigheter.

Virkningene man har funnet av skyggekast er på samme måte som for støy først og fremst knyttet til plagereaksjoner. En studie fra Canada har funnet en eksponerings – responssammenheng mellom beregnede nivåer av støy og andel svært plaget av skyggekast (Michaud m.fl., 2016). Graden av skyggekastplage var også påvirket av andre eksponeringsfaktorer samt støysensitivitet hos mottakeren. Funnene i denne studien viser at skyggekast fra vindturbiner kan bidra til å forsterke plagegraden fra andre eksponeringer, som for eksempel støy og visuelle virkninger. Det fremgår av Jacobsen m.fl. (2018) at denne mekanismen også er illustrert i en svensk studie (som ikke omhandlet vindturbiner) som fant at plagen ved lave til moderate eksponeringsnivåer økte med antallet miljømessige stressorer man var plaget av, og ved stimulering av flere sanser (Pedersen, 2015).

4.1 Anbefalte grenseverdier

Som beskrevet i konsekvensutredningen finnes ikke egne norske retningslinjer og grenseverdier for skyggekast, men NVE har gitt ut en veileder for beregning av skyggekast og presentasjon av NVE sin

forvaltningspraksis, *Veileder for beregning av skyggekast og presentasjon av NVEs forvaltningspraksis* (Bjerkestrand 2014). Veilederen angir følgende anbefalte grenseverdier for bygninger med bruk som er følsom for skyggekast[1]:

- Faktisk tid med skyggekast < 8 timer per år
- Teoretisk (worst case) tid med skyggekast < 30 timer per år eller 30 minutter per dag.

Grenseverdiene kan fravikes i noen tilfeller, for eksempel dersom skyggekast stort sett inntreffer om vinteren ved ei sommerhytte.

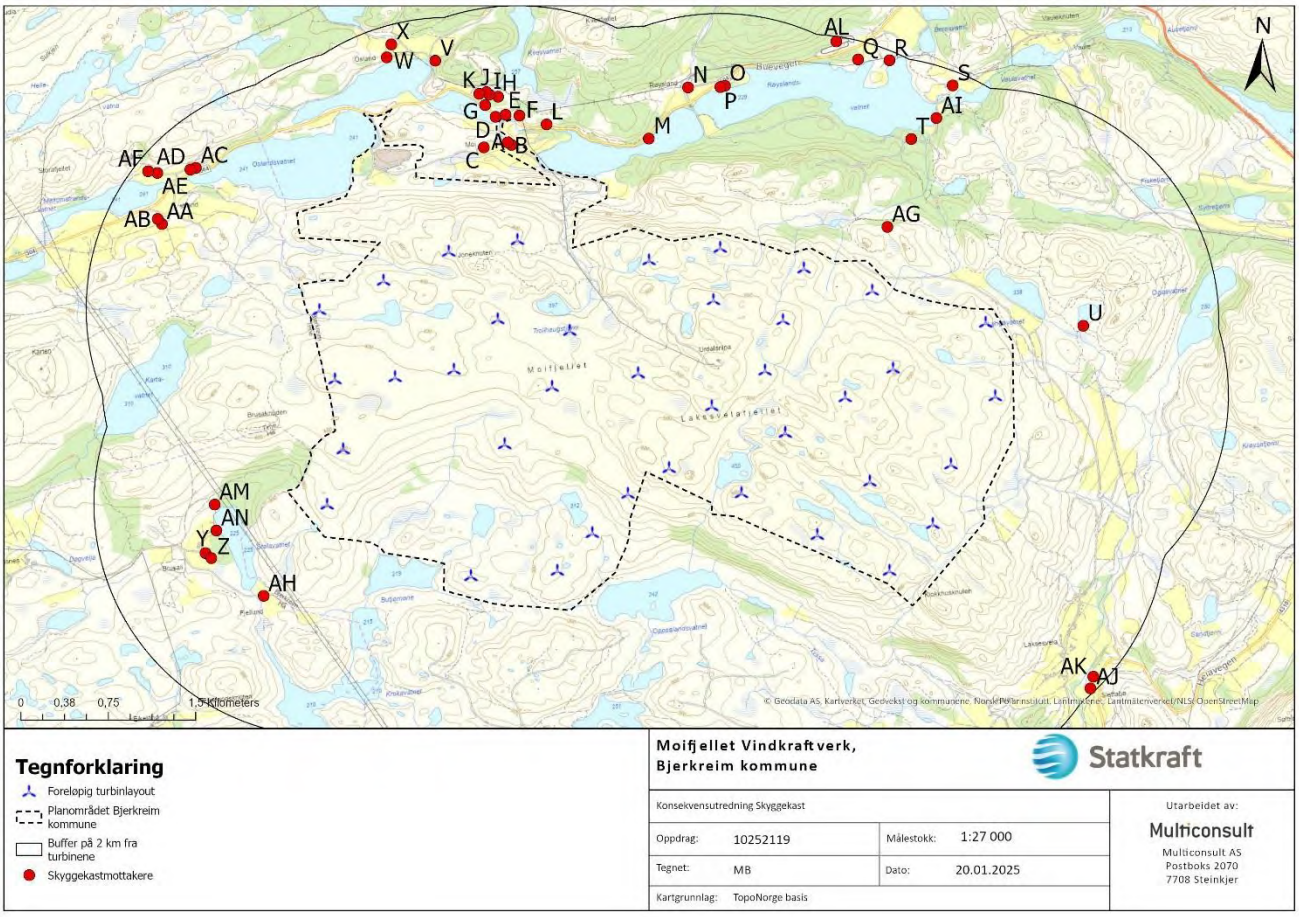
Anbefalte grenseverdier for vindkraftverk i Norge er de samme som de tyske retningslinjene for maksimalt teoretisk og faktisk skyggekast. De svenske retningslinjene er også i tråd med de tyske, mens Danmark opererer med en grenseverdi på ti timer faktisk skyggekast og ingen grenseverdier for maksimal teoretisk belastning (Jacobsen m.fl. 2018).

4.2 Vurdering for Moifjellet vindkraftverk

Skyggekastanalysen viser at områdene i umiddelbar nærhet til Moifjellet Vindkraftverk vil bli utsatt for skyggekast. Når det ikke tas hensyn til sumvirkninger fra nærliggende vindkraftverk er det 27 av 36 mottakere som overskrider NVEs anbefalte grenseverdi. Ser man derimot på sumvirkningen av Moifjellet Vindkraftverk og Bjerkreim Vindkraftverk, Måkaknuten Vindkraftverk og Stigafjell Vindkraftverk viser analysen at 30 mottakere vil overskride NVEs anbefalte grenseverdi. Analysen viser at boligene ved Mellomstrand vil ligge under grenseverdiene, både når man ser på Moifjellet alene og med sumvirkninger fra nærliggende vindkraftverk.

Skyggekastanalysen viser at boligene rundt Moifjellet Vindkraftverk kan bli utsatt for skyggekast og det kan være behov for avbøtende tiltak. Det er 30 utav 36 mottakere som overskrider NVEs anbefalte grenseverdi for skyggekast når man tar hensyn til nærliggende vindkraftverk. Dersom man kun tar Moifjellet Vindkraftverk til betraktning er det 27 mottakere som overskrider anbefalt grenseverdi. Mesteparten av mottakerne vil oppleve høyest belastning av skyggekast midt på dagen gjennom vinterhalvåret, men noen få vil oppleve skyggekast på morgen og kveld på sommerhalvåret.

[1] Helårsboliger, fritidsboliger i aktiv bruk, skoler og barnehager, sykehus, alders- og sykehjem, hoteller og andre overnattingsbygg, kontor- og næringslokaler med regelmessige dagaktiviteter og med eksponerte vindusflater, kafeer, restauranter og veikroer.



Figur 4-1. Beregnet skyggekastmottakere for omsøkt Moifjellet vindkraftverk

5 Visuelle virkninger og helse

Visuelle virkninger som omtales i denne rapporten omfatter virkninger som skyldes synlighet fra bebyggelse og oppholdsområder nær et vindkraftverk. I tillegg til synligheten til selve vindturbinene, er også visuelle virkninger knyttet til hinderlysmerking for luftfart inkludert.

5.1 Synlighet

Generelt er det gjort få undersøkelser knyttet til naboenes opplevelse av vindturbinenes synlighet, og hvordan teknologisk utvikling med stadig høyere turbiner virker inn på opplevelsen av vindkraftverk (Jacobsen m.fl. 2018).

Visuelle virkninger var én av eksponeringsfaktorene som ble vurdert i studien til Michaud m.fl. (2016). Funnene i denne studien viser at visuelle virkninger kan bidra til å forsterke plagegraden fra andre eksponeringer som for eksempel støy og skyggekast. Plagegraden synes også å øke med økt eksponering for støy fra vindturbinene.

5.1.1 Faktorer som påvirker synlighet

Vindturbiner er store installasjoner som er synlige over lange avstander. Bevegelsen til de roterende bladene vil også oppleves visuelt forstyrrende, og bidra til å forsterke det visuelle inntrykket av vindturbinene. Omfanget av visuelle virkninger påvirkes blant annet av avstand til vindkraftverket, antall

turbiner, plassering i forhold til naturlig utsynsretning, topografi, værforhold og turbinenes farge der turbiner i hvit/lys grå farge gir minst kontrast mot en himmelbakgrunn (Jacobsen m.fl. 2018).

I tilknytning til arbeidet med oppdatering av kunnskapsgrunnlaget for vindkraft i Norge i perioden 2017-2018, utarbeidet Norconsult en rapport om vindkraftverks visuelle påvirkning på naboskap og hvilke momenter som er viktige i den sammenheng (Berg, 2017).

Ifølge Berg (2017), gir begrepene «totaldominans» og «ytre visuell dominanssone» en indikasjon på hvor dominerende et objekt fremstår for en betrakter, med utgangspunkt i objektets størrelse og avstand mellom objektet og betrakteren. Objektet gir en visuell totaldominans når avstanden er så liten at betrakteren ikke kan observere hele objektet, men må bevege blikket for å kunne se alle delene. Dette vurderes normalt til å være tre ganger objektets høyde, som for vindturbinene på Moifjellet vil være maksimal 200 meter. Den ytre visuelle dominanssonen er definert som området hvor turbinen ikke lenger er alene om å dominere det visuelle inntrykket, men hvor de øvrige omgivelsene også spiller inn. Sonen er vurdert å gjelde ut til 8-10 ganger høyden på objektet, noe som tilsier en ytre visuell dominanssone på 1,6- 2,0 km for vindkraftverket på Moifjellet. Dette er imidlertid en teoretisk vurdering som ikke fanger opp eventuell topografisk skjerming.

Berg (2017) påpeker videre at antallet synlige turbiner er av større betydning for det visuelle inntrykket enn størrelsen på den enkelte vindturbinen. På lang avstand er det vanskelig å skjelne mellom store og små objekter, med mindre det finnes referanseelementer i omgivelsene. Effekten av å se mange turbiner på samme tid vil også forsterkes av vingenes roterende bevegelser fordi det perifere synsfeltet lett oppfatter bevegelse. Store turbiner med sakte rotasjon oppleves normalt som roligere enn mindre vindturbiner med rask rotasjon.

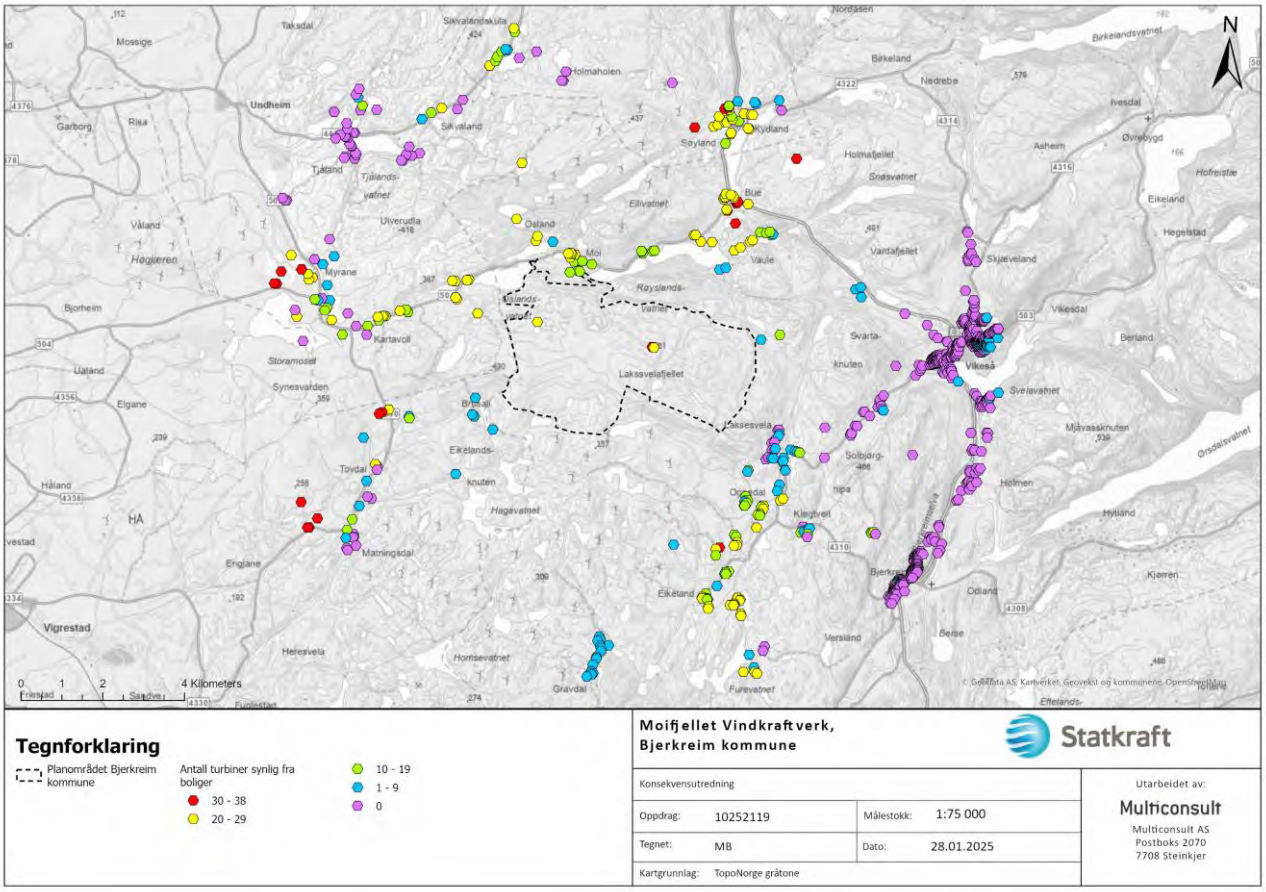
Som nevnt over vil topografien i området være av stor betydning for både synlighet og naboenes opplevelse av de turbinene som er synlige. Ifølge Berg (2017) kan de visuelle virkningene fra et stort antall turbiner bli store i *flate landskap*. S*måkuperte skjærgårdslandskap* kan bidra til større visuell dominans av enkeltturbiner, samtidig som det kan gi noe skjerming og begrense antall synlige turbiner i vindkraftverkets nærområder. *I kuperte landskap* kan topografien bidra til stor grad av innsyns-skjerming, slik at vindturbinene knapt er synlige i vindkraftverkets nærområder og de visuelle virkningene for naboer blir beskjedne. I *skoglandskap* kan trærne gi god lokal skjermingseffekt. På lengre avstand kan imidlertid de visuelle virkningene bli store for de som ser vindturbinene rage over skogen.

Berg (2017) fremhever også at det visuelle inntrykket i stor grad påvirkes av betrakterens relative plassering i forhold til vindturbinene, og at en vindturbin som står på et platå rett overfor eller omtrent på samme høyde som betrakteren kan bli oppfattet som mer visuelt dominerende enn en vindturbin som står på et lavere terrengnivå enn der vindturbinen betraktes fra.

5.1.2 Vurdering av Moifjellet vindkraftverk

De planlagte turbinene vil kunne få en totalhøyde på 200 m. Teoretisk synlighetskart viser at turbinene vil bli synlig for flere av bygningene i områdene rundt.

Synlighetskartet er vist i Figur 5-1, og er basert på vindturbinenes totalhøyde på 200 meter. Kartet viser imidlertid ikke hvor stor del av turbinen som er synlig fra respektiv bebyggelse, og det visuelle inntrykket kan således variere.



Figur 5-1. Teoretisk synlighetskart

5.2 Lysmerking og helse

Det finnes svært få studier av hvordan lysmerking påvirker naboer. En undersøkelse fra Danmark fra 2017 så på folks opplevelse av merking med høyintensitetslys. Selv om studien vurderte effekten av høyintensitetslys, vil en del av funnene være relevante også for mellomintensitetslys. Studien fant at en relativt stor andel av respondentene ikke eller i liten grad følte seg plaget av hinderlysene, nærmeste bestemt ca. 70 % i dagslys og ca. 40% etter det er blitt mørkt. For de som følte seg plaget synes den negative oppfatningen i stor grad å være knyttet til hinderlys når det er lite lys eller helt mørkt, og i mindre grad i fullt dagslys (Rudolph m.fl. 2017). Dette kan skyldes at forskjellen i lysintensitet mellom hinderlysene og den naturlige belysningen oppleves som mindre på dagtid, spesielt i godt vær/fullt solskinn. På kveld/natt blir lysene mye mer dominerende etter hvert som landskapet ellers «forsvinner». Det trekkes også fram at effekten kan oppleves størst i skumring, når man fortsatt ser landskapet, enn i mørket når landskapsrommet blir borte.

Forskjellen til før-situasjonen, som i Norge gjerne er fra et utmarksområde uten eller med lite kunstig belysning, spiller også inn. Sammenlignet med land lenger sør, kan man i Norge også forvente en større forskjell i opplevd plage mellom sommerhalvåret med mye sollys og vinterhalvåret med mye halvmørke og mørke. Været, og da spesielt lavt skydekke over vindkraftverket, kan også forverre (eller skjule) opplevelsen.

Rudolph m.fl. (2017) fant også at de fleste respondentene synes lysene var mest plagsomme under fritidsaktiviteter som gåturer og stjernekikking. Deler av plagen fra høyintensitets lysmerking knyttes

også til opplevelsen av tap av stedsidentitet og stedstilknytning som følge av tap av mørke. Videre hang folks opplevelse i eget hjem sammen med mikrogeografien rundt huset. Trær som skygget mot lysene, husets og spesielt soverommets plassering mot lysene samt om huset lå nær vann (som reflekterer og forsterker effekten), var særlig viktig. Man fant at de som bodde aller nærmest generelt var mindre plaget. Graden av plage hang også nøye sammen med hvor ofte man ble oppmerksom på lysene.

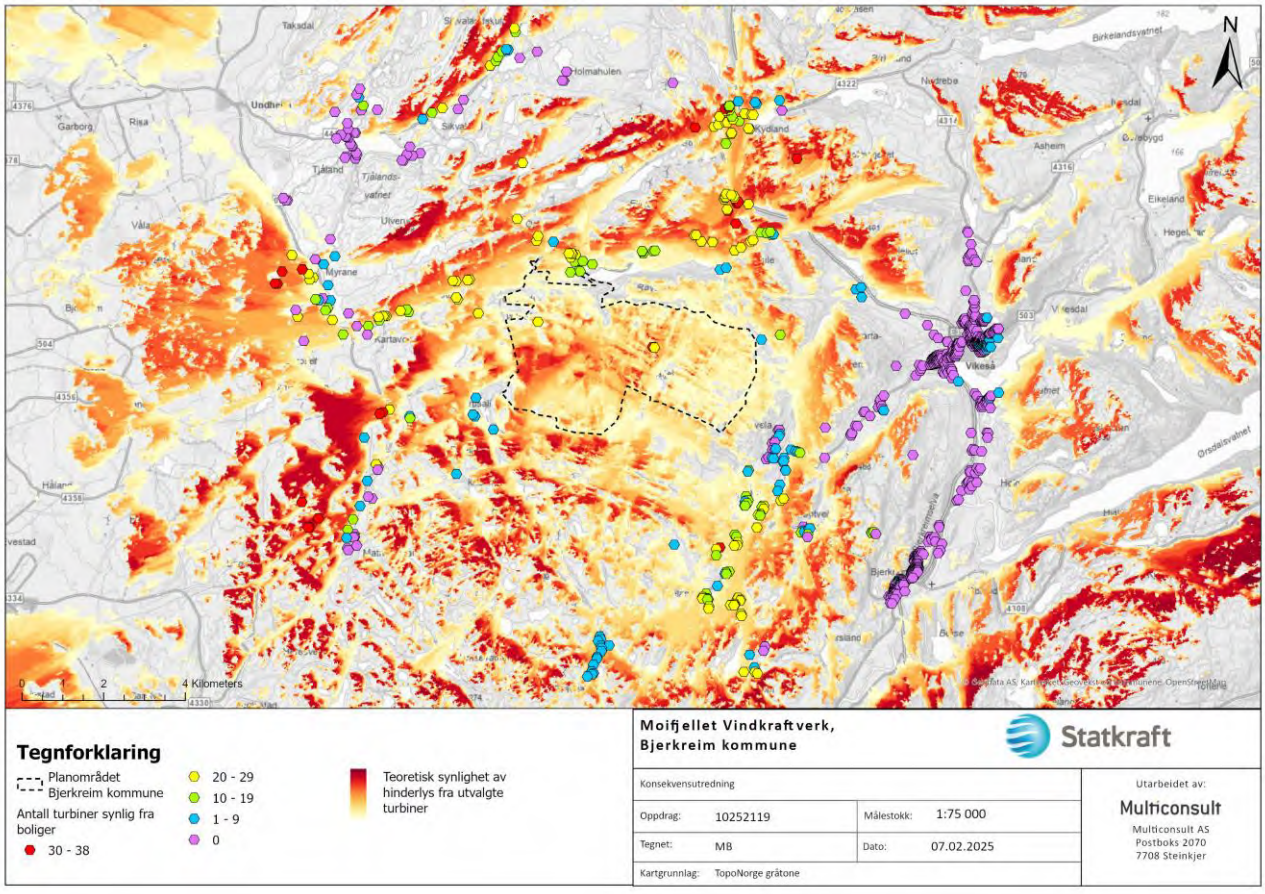
Studien til Rudolph m.fl. (2017) samt det teoretiske synlighetskartet som er utarbeidet for hinderlysene i dette prosjektet indikerer at virkningene for de nærmeste naboene til prosjektet normalt vil være begrenset. For bygninger i lengre avstand fra vindkraftverket vil hinderlysene være mer synlige, noe som også kan øke graden av plage.

5.2.1 Krav til merking

Vindturbiner defineres som luftfartshindre og utløser krav om merking i tråd med forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder.

5.2.2 Vurdering av Moifjellet vindpark

For å kunne få en indikasjon på hvor synlige lysene vil kunne være fra nærliggende naboer har Multiconsult utarbeidet et teoretisk synlighetskart for hinderlysene. Da faktisk vertikal spredning ikke er kjent har vi lagt til grunn minimumskravet på 3 grader som en illustrasjon. En annen verdi for vertikal spredning vil påvirke spredningen av lysene og dermed også synligheten.



Figur 5-2. Teoretisk synlighetskart for vindturbinens hinderlys.

6 Tap av nærområder for friluftsliv

Det finnes mye nasjonal og internasjonal forskning som beskriver den positive betydningen av at vi mennesker har tilgang til natur og oppholder oss i naturen. Trangsrud (2020) viser til at det de siste årene har så og si eksplodert i forskning som viser til denne koblingen. Det å oppholde seg i natur er beskrevet som helsefremmende da det er viktig for vår fysiske og psykiske helse, livskvalitet og kan både forebygge og behandle flere sykdommer.

Friluftsliv er utredet spesifikt i egen rapport utarbeidet av Multiconsult (Friluftsliv- Moifjellet vindkraftverk 10252119-01-RIN-RAP-004). Utredningen for tema friluftsliv er utført etter metodikk beskrevet i M-1941, Miljødirektoratets tverrsektorielle veileder for konsekvensutredning på klima- og miljøtema. Utredninger av ikke-prissatte tema er etter håndbok M-1941 basert på en standardisert og systematisk prosedyre for å gjøre vurderinger, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive, forståelige og etterprøvbare.

Utredningen konkluderer blant annet med at det er få områder i regionen som har like stor grad av inngrepsfrihet og tilgjengelighet som Moifjellet. Et vindkraftverk på Moifjellet vil dermed svekke tilbudet av tilsvarende friluftslivsområder i regionen med samme tilgjengelighet som Moifjellet. Det vurderes at tiltaket vil øke belastningen på friluftslivet i regionen og det tilsier dermed en skjerpet samlet belastning for temaet (Multiconsult, 2025)

Natur- og friluftsområdene i området Moifjellet vil som følge av tiltaket gå tapt i den form det har hatt tidligere. Isolert sett kunne en vurdert konsekvensen kun som følge av dette, men i et folkehelseperspektiv er forholdet mellom friluftsliv og helse noe mer sammensatt.

Håndbok 18 – 2001 Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven fra Direktoratet for naturforvaltning er en del år gammel, men beskriver dette på en oversiktlig måte. Håndboken viser til en rekke undersøkelser om effekten av tiltak i friluftsområder og oppsummerer at reaksjonene kan være knyttet til endringer i brukshyppighet, romlig bruk, tidspunkt for bruken (døgn-/uke-/sesongvariasjoner) og aktivitet. Effektene kan altså være at på den ene siden så kan eksisterende brukere slutte å benytte området, men på den andre siden kan tilrettelegging med veier o.l. føre til økt bruk av nye brukere. For planområdet til Moifjellet vindkraftverk kan en for eksempel se for seg at eksisterende brukere slutter å benytte området fordi verdien knyttet til området er borte, f.eks. urørt natur og/eller at vindkraftverket representerer et stressmoment. Og på den andre siden kan en se for seg at Veier og tilrettelegging til området vil øke tilgjengeligheten og dermed kunne føre til økt bruk av området. Andre vindkraftverk kan vise til slike effekter, spesielt der det blir tilrettelagt for dette via avbøtende tiltak. Overføringsverdien til Moifjellet vindkraftverk er likevel ikke gitt da lokale forhold kan avgjøre om friluftslivet påvirkes i den ene eller andre retningen. Utredningen til Multiconsult (2025) påpeker at dette med stor sannsynlighet ikke vil gjelde for Moifjellet ettersom tilgjengeligheten og tilretteleggingen av friluftslivet er tilstrekkelig allerede.

Økt fysisk aktivitet og forebygging av inaktivitet er et viktig mål i folkehelsearbeidet. I den forbindelse trekkes friluftsliv frem som et prioritert område, fordi friluftsliv representerer et samspill mellom naturopplevelse og fysisk aktivitet. Hver for seg har både fysisk aktivitet og naturopplevelse en betydelig helsemessig verdi, og samhandlingen mellom disse gir friluftsliv unike verdier for den enkeltes fysiske og psykiske helse. St.meld. nr. 18 2015-2016 viser til omfattende forskning som viser at folk som bor, lever og bruker natur og grønne områder er mer fysisk aktive og har bedre fysisk og psykisk helse. Friluftsliv representerer også en mer positiv gradient med hensyn på sosial ulikhet i helse sammenlignet med annen form for trening og fysisk aktivitet (Klima- og miljødepartementet, 2015-2016).

Bjørlykhaug og Vetlesen (2020) bruker begrepet «Økologisk sorg» for å beskrive reaksjon på tap av naturmangfold og klimakrisen. Økologisk sorg er en form for individuell og kollektiv sorg som kan arte seg på forskjellig vis. Hensikten med å beskrive denne formen for reaksjon er ifølge forfatterne å bidra til å kunne:

- Snakke sammen og sette ord på erfaringer knyttet til reaksjoner på det som skjer med natur- og klimakrisen.
- Sette ord på hvorfor stadig flere opplever følelsesmessige og kroppslige reaksjoner knyttet til natur- og klimakrisen og herunder anerkjenne disse reaksjonene.
- Sette ord på ansvarsforhold og løfte frem folkehelsekonsekvensene av klima og naturkrisen.
- Sette ord på at vi kanskje har manglende språk og begrepsbruk til å kommunisere og forstå hva som skjer.

Dette er ytterligere problematisert i det offentlige ordskiftet, spesielt ved at flere aktører påpeker at en må godta nedbygging av natur for å oppnå det «grønne skiftet». Vindkraft generelt blir da også trukket fram som et av flere tiltak som skal bidra til å forebygge ytterligere klimaendring og muliggjøre økt bruk av fornybar energi. Det kan derfor være argumenter for at et vindkraftverk vil kunne bidra til å forebygge opplevelsen av økologisk sorg ved at en satser på ren fornybar energi. Denne utredningen har ikke noe mandat eller er ikke på noen måte i stand til å gå inn i denne diskusjonen, men det kan likevel være nærliggende å benytte begrepet økologisk sorg slik Ashlee Cunsolo og Neville R. Ellis (2018) gjør: at det er en legitim respons på opplevelsen av tap, endring og forventede tap av natur. Disse forfatterne knytter dette i stor grad til tap av natur som følge av klimaendringer og globale naturkriser, men samtidig viser de til at det er tapet av de nære, personlige og kjente forholdene som har gitt grunnlaget for deres bruk av dette begrepet. Tap og endring av det som kan knyttes til vår opplevelse av identitet, kultur og «hjem». Bjørlykhaug og Vetlesen (2020) bruker overskriften «hjemlengsel hjemme» for å beskrive at en kan oppleve sorg og mer bestemt savn etter det som var kjent og kjært hvis dette blir nedbygd eller endret på en slik måte at en ikke kjenner det igjen på samme måte.

På bakgrunn av dette kan en si at all nedbygging av friluftslivsområder kan påvirke folkehelsen negativt — generelt for befolkningen og spesielt for de brukere som blir berørt i det enkelte tilfelle.

Etablering av Moifjellet vindkraftverk representerer en slik nedbygging, og spørsmålet blir da kun hvor stor grad av konsekvensreduserende tiltak det er mulig å gjennomføre. I den sammenheng kan det være hensiktsmessig å sammenligne med andre vindkraftverk, vannkraftutbygginger eller tilsvarende inngrep i naturen som er gjort tidligere. Her er potensialet stort for å kunne gjennomføre avbøtende/konsekvensreduserende tiltak som kan bidra positivt til folkehelsen. Slike tiltak kan ikke brukes som et selvstendig argument for å bygge ned natur, men vil ha betydning for folkehelsen. Det er flere eksempler fra tilrettelagte besøkshytter, sykkel- og skiløyper, stier, steintrapper og veier som har bidratt til økt tilgjengelighet og dermed økt bruken av et område betydelig. Fra store kraftutbygginger på 90-tallet ble det satt av egne fond som skal brukes til frilufts- og/eller folkehelsetiltak. Dette er gjort i flere prosjekter og også i vindkraftprosjekter i ettertid. Utforming av slike avbøtende tiltak må gjøres lokalt om de skal ha positiv helsemessig effekt. Innen helsefremmende arbeid brukes et begrep som kalles settingstilnærming (Ottawa-charteret 1986). Denne tilnærmingen vil si at en må ta utgangspunkt i de unike forholdene for det området som berøres samt i de lokale behov, forutsetninger, ressurser og rammer som eksisterer for området. Dette krever en reell medvirkningsprosess som beskrevet tidligere for å få mulig helsemessig positiv effekt.

Tap av rekreasjonsområder kan særlig påvirke områder nær vindkraftverket, da bruken av naturområder typisk øker med nærhet til området.

7 Dagens helsetilstand i Bjerkreim kommune

I utredningsprogrammet til Moifjellet vindkraftverk er det beskrevet at helsekonsekvensutredningen skal beskrive dagens helsetilstand og påvirkningsfaktorer i influensområdet. Kommunens og fylkeskommunens oversikt over helsetilstand og påvirkningsfaktorer skal benyttes for å beskrive dagens situasjon.

Det er ingen konkret dokumentasjon som tilsier at en skal legge til grunn andre grenseverdier i vurderingen av eksponering for bl.a. støy eller andre forhold spesifikt for Bjerkreim kommune. Helseprofil 2024 for Bjerkreim kommune (FHI, 2024) gir begrenset grunnlag for vurderingene av helsekonsekvenser for Moifjellet vindkraftverk.

Bjerkreim kommune har utarbeidet en plan for folkehelse fra 2020 til 2024 (Bjerkreim 2020-2024). Selv om planen er noen år gammel, viser den til viktige prioriteringer innen Drikkevann, friluftsliv, støy og luftforurensing. Det beskrives dessverre ikke vindkraft konkret, men det er et konkret mål i planen om å sikre gode lokalmiljøer med tilgang på friluftsområder og at uteområder ikke overskrider anbefalte støynivåer. Det er spesifikt beskrevet i planen fokus på veitrafikk, men sett i et folkehelseperspektiv vil dette være gjeldene for alle typer støy som kan ha betydning på folks helse.

8 Helsekonsekvenser av samlet eksponering

I denne helsekonsekvensutredningen vises det til noe litteratur som beskriver at enkelte faktorer enkeltvis og samlet kan ha en helsemessig betydning. Per i dag foreligger det imidlertid et begrenset kunnskapsgrunnlag for å vurdere helsemessige konsekvenser av vindkraftverk. For enkeltfaktorer som for eksempel støy og skyggekast fra vindkraftverk har myndighetene satt grenseverdier. Det foreligger per i dag heller ingen konkret metodikk eller veiledning for utarbeidelse av en samlet helsemessig konsekvensvurdering av vindkraft. Dette gjør igjen at en helsekonsekvensvurdering av et konkret vindkraftverk nødvendigvis blir noe mangelfull. Etter vår vurdering blir det derfor viktigst å beskrive og synliggjøre at ulike enkelt-faktorer kan ha en mulig helsekonsekvens, enten i samvariasjon med andre faktorer og/eller over tid. Konkret hvilke konsekvenser er det ikke kunnskapsgrunnlag nok til å fastsette.

8.1 Sammenstilling av eksponering for flere enkeltfaktorer

I denne utredningen er det valgt å benytte en metodikk for å sammenstille og visualisere samlede helsekonsekvenser basert på samme modell som ved risikovurderinger. Metodikken innebærer ikke en fullstendig risikoanalyse, kun en sammenstilling og visualisering av samlet vurdering. Formålet med metoden å vise at det er flere og sammensatte årsaker knyttet til risiko for helseplage. Metoden forsøker å vekte de ulike hensynene på en måte som visualiserer og beskriver dette formålet.

Sammenstillingen viser hvordan samlede mulige helsekonsekvenser er vurdert og graderes som funksjon av graden av eksponering og graden av konsekvens.

8.1.1 Graden av eksponering

Graden av eksponering sammenstilles ved å vurdere **styrke, frekvens og varighet** av eksponeringen. Styrken kan variere ut fra flere forhold, herunder avstand til eksponeringskilden, tiltak for å redusere

eksponering eller naturlige hindringer som gjør at boligen ikke blir fullt ut eksponert for de aktuelle faktorene. Frekvens og varighet tar hensyn til hvor ofte og hvor lenge eksponeringen forekommer. Det gjøres en vurdering om det er kontinuerlig eksponering, eller om det er noe som gjentas med jevne mellomrom. Eksempelvis vil visuelle faktorer være noe som kan representere en eksponering som er kontinuerlig. Skyggekast vil kun opptre ved ujevne og jevne mellomrom gitt værforhold som sol og dagslys.

I tillegg settes det en verdi på sannsynligheten for om de aktuelle faktorene er reelt til stede og representerer en eksponering. I noen tilfeller vet en med stor grad av sannsynlighet gjennom beregningene av støy, skyggekast, synlighet etc. at den aktuelle boligen blir eksponert for den aktuelle faktoren. I andre tilfeller kan beregningene vise at boligen ligger i et område der den ikke kan se noen vindturbiner, hinderlys e.l. og dermed sannsynligvis ikke bli eksponert for disse faktorene. Det betyr ikke at mulige helsekonsekvenser ikke skal sammenstilles da det alltid er en usikkerhet knyttet til beregningene og hvordan faktiske forhold blir når turbinen er satt i drift.

8.1.2 Graden av konsekvens og usikkerhet

Graden av konsekvens vurderes ut fra alvorlighet. I tillegg til alvorlighet settes det en ekstra faktor for usikkerhet. Graden av konsekvens kan få et endret utfall hvis det er flere ulike forhold som virker samtidig. Metodisk håndteres dette ved usikkerheten gis en verdi fra 0 til 2. Kunnskapsgrunnlaget er ikke tilstrekkelig til å fastsette dette på en sikker måte, og forholdet håndteres derfor som en av flere usikre forhold. Denne graden av usikkerhet må i tilfellet håndteres ut fra en «føre-var» strategi. Helsekonsekvenser fra vindkraftverk generelt og vindkraftverk spesielt har en rekke usikre konsekvensforhold knyttet til de ulike faktorene som er beskrevet i denne utredningen.

Det gis også en ekstra konsekvens om det er flere risikofaktorer som for eksempel stammer fra andre kilder. Det kan være andre støykilder eller forurensningskilder som kan påvirke områdene som vurderes i denne helsekonsekvensutredningen.

8.1.3 Helsekonsekvensvurdering som funksjon av eksponering, konsekvens og usikkerhet

I det følgende gjøres det en samlet kvalitativ vurdering av alle de enkelte temaene støy, skyggekast, hinderlys og synlighet. Den samlede vurderingen graderes deretter med en fargekode grønn, gul, oransje eller rød, hvor rødt representerer høyest samlet mulig helsekonsekvens og grønt representerer liten eller ingen mulig helsekonsekvens.

Figur 6-1 nedenfor viser hvordan samlet mulig helsekonsekvens fremkommer og graderes som funksjon av sannsynlighet for og grad av eksponering og alvorlighetsgrad.

Vurdering av eksponeringen gjøres etter formelen: T*B*(F+V)*0,5 der:

T = sannsynlig reell eksponering

B = grad av eksponering

F = frekvens

V = varighet

Tallverdien som fremkommer graderes fra 1 til 5: 0-5 =1, 6-10=2, 11-15 =3, 160-20=4 og 21-25 =5.

Konsekvens settes etter vurdering av helsekonsekvens og eventuell usikkerhet: H+U. Graden av konsekvens defineres på en skala fra 1-5, der 1 er ingen negativ helsepåvirkning/ingen plage og der 5 er økt sannsynlighet for alvorlige helseproblemer.

Samlet vurdering av mulig helsekonsekvens gjøres da etter sammenstilling av eksponering på den ene siden og graden av konsekvens og usikkerhet på den andre siden.

Formlene over skal bidra til å vise hvordan de ulike faktorene spiller inn på vurdering av samlet mulig helsekonsekvens. Metoden skal som nevnt visualisere at det er sammensatte årsaker som spiller inn på vurderingene av mulig helsekonsekvens, herunder ulike usikkerheter. Formlene som benyttes gir et forsøk på å vekte disse forholdene på en visuell og systematisk måte for å få frem dette formålet. Metodikken kan også være et grunnlag for videre diskusjon og utvikling for senere bruk i helsekonsekvensvurderinger.

8.2 Metode for vurdering av de ulike faktorene

8.2.1 Graden av tilstedeværelse

Faktor	Sannsynlig reelt til stede
0,1	Beregninger tilsier at faktoren ikke er til stede
1	Beregningene tilsier at faktoren er til stede

8.2.2 Gradering av eksponering

Graderingen benytter en skala fra 0 til 5, der 0 betyr ingen eksponering og at man har full kontroll på alle forhold som forhindrer eksponering for støy, skyggekast, visuelle forhold eller hinderlys selv om boligen kan være lokalisert i et område der man teoretisk kan bli utsatt for eksponering. Med naturlige barrierer menes for eksempel avstand, landskapsformer eller synligheten av anlegget. Avbøtende tiltak kan være støyskjerming eller redusert hastighet på vindturbinene om natten. Gradering 5 betyr høy eksponering og ingen avbøtende tiltak eller kompensasjon eller andre barrierer mot aktuell eksponering.

Gradering	Vurdering av styrke for eksponering
0	Fullt ut isolert fra eksponering for alle de aktuelle faktorene. Dokumenterbart og uten usikkerhet. Ingen vindturbiner er synlige eller hørbare.
1	Ligger i område med beregnet støy under 40 dB(A). Det er ikke skyggekast. 0-1 Vindturbinen kan være synlige
2	Beregnet støynivå over 40 dB(A) og under på 42 dB(A) Beregnet skyggekast er under grenseverdien 1-9 Vindturbinen vil bli synlig.
3	Beregnet støynivå er under grenseverdien på 45 dB(A), men ligger mellom 42 og 45 dB. Beregnet skyggekast under grenseverdi 10-19 vindturbiner være synlige fra eiendommen.
4	Beregnet støynivå er over grenseverdien på 45 dB(A). Det vil gjennomføres konkrete og dokumenterbare avbøtende tiltak for å redusere helsekonsekvensen. Beregnet teoretisk skyggekast er over grenseverdi. Det vil gjennomføres konkrete og dokumenterbare avbøtende tiltak for å redusere helsekonsekvensen. Ligger utenfor minsteavstanden på fire ganger totalhøyden på turbin. 20- 29 vindturbiner være synlige fra eiendommen.

Gradering	Vurdering av styrke for eksponering
5	Beregnet støynivå over grenseverdien på 45 dB(A). Beregnet teoretisk og faktisk skyggekast over grenseverdi Opptil alle turbiner på Mojfell kan være synlige, eller 30-38 totalt Ligger innenfor minsteavstanden på fire ganger totalhøyden på turbin Ingen naturlige barrierer eller iverksatte avbøtende tiltak.

8.2.3 Gradering av frekvens for eksponering

Eksponeringsgrad	Frekvens
1	Månedlig eller sjeldnere
2	Flere ganger i måneden
3	Ukentlig
4	Flere dager i uken
5	Daglig

8.2.4 Gradering av varighet av eksponeringen

Eksponeringsgrad	Varighet
1	Under 5 minutter
2	5 minutt-1 time
3	1-8 timer
4	8-12 timer
5	Hele døgnet

8.2.5 Gradering av helsekonsekvens

Gradering	Antagelse av graden av helsekonsekvens
1	Økt sannsynlighet for å oppleve plage. Kortvarig negativ helsepåvirkning.
2	Økt sannsynlighet for helsepåvirkning, men uten varige følger.
3	Økt sannsynlighet for helsepåvirkning med varige følger.
4	Økt sannsynlighet for alvorlig helsepåvirkning.
5	Betydelig sannsynlighet for alvorlig helsepåvirkning.

8.2.6 Gradering av usikkerhet og/eller flere sammensatte eksponeringer

Gradering	Usikkerhet
0	Normal usikkerhet som er beskrevet i konsekvensutredningen. Eksponering innenfor normalgruppen der det ikke tidligere har vært eksponeringer eller annen historikk som kan tilsi at personer er spesielt utsatte. Kun ett tema over gult nivå.
1	Usikkerhet som tilsier at en må legge til grunn et «føre var»-prinsipp. Eksponering av sårbar gruppe, der en ikke kan anvende normalt skjønn ved bruk av vurdering av konsekvenser som følge av f.eks. flere støykilder og andre eksponeringer Flere tema over gult nivå.
2	Betydelig usikkerhet

8.2.7 Andre tilleggsfaktorer / Tap av naturområder og friluftsliv som enkeltfaktor

Tap av natur- og friluftslivsområder kan være en tilleggsfaktor som kan bidra til den samlede vurderingen av mulige helsekonsekvenser av virkningene fra vindkraftverket. Denne faktoren lar seg ikke vurdere på samme måte som de andre faktorene nevnt over, da det ikke finnes noen oversikt over hvem som opplever at naturmiljøet blir forringet og hvordan dette konkret oppleves. Metoden legger opp til at dette kunne blitt lagt til grunn som en av flere usikre forhold jf. kapittel 6.2.6, men det finnes ingen kunnskap eller oversikt som gir grunnlag for å sette en slik verdi på konkrete boliger eller områder.

8.3 Helsekonsekvensvurdering for et utvalg bygninger/eiendommer

Denne helsekonsekvensutredningen tar utgangspunkt i eksisterende kunnskap og beregninger som er gjort for planlagt vindkraftverk på Moifjellet. Vurdering og sammenstilling av samlet helsekonsekvens omfatter derfor kun de områdene og boligene som er vurdert i konsekvensutredningen for prosjektet. Det er videre valgt å avgrense utvalget av boliger til det området som sannsynligvis blir mest berørt av støy, skyggekast, synlighet, etc., og dermed mulig også mottakere med den mest sammensatte og komplekse eksponeringen.

Boliger og hytter med tilnærmet lik beregnet eksponering for de ulike faktorene er sammenstill i samme tabell under.

Bygninger 175, 184

Disse bygningene ligger i umiddelbar nærhet til turbinene og vil kunne bli eksponert for betydelig støy og skyggekast vurdert etter gjeldende retningslinjer. Det vil ikke iverksettes noen tiltak for å redusere eksponeringen for disse eiendommene da det er gjort avtale om innløsing av disse ved etablering av vindparken.

Tabell 8-1. Helsekonsekvensvurdering av bygningene 175 og 184

Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstede-værelse	(B) Eks-ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse-konsekvens	U+H	
Støy	175, 184	1	5	5	4	22,5	1	3	4	
Skyggekast		1	5	4	3	17,5	1	3	4	
Hinderlys		0,1	5	5	5	2,5	1	2	3	
Synlighet		1	5	5	5	20	1	2	3	
Samlet kvalitativ vurdering	NVE skriver i Rapport 2018/72 at de anbefaler en minsteavstand på fire ganger vindturbinens totalhøyde knyttet til konsesjonsbehandlinger (Jakobsen m.f 2018). Bygningene ligger nærmere planlagte turbiner enn det NVE på generelt grunnlag anbefaler om 4 ganger turbinens totalhøyde Bygningene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinen over 45 dB (A). Alle bygningene ligger mao. Derfor over anbefalte grenseverdier i henhold til de beregningene som er gjennomført for støy. Bygningene ligger over anbefalte grenseverdier i henhold til de beregningene som er gjennomført for skyggekast. Store deler av vindparken vil kunne være synlig fra disse eiendommene I denne vurderingen legges det til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor med hensyn til at det er flere sammensatte faktorer som har høy samlet helsekonsekvens. En vil ikke kunne se hinderlys fra bygningene med forutsetting av at lyset monteres som antatt. Det er ikke planlagt avbøtende tiltak for støy og skyggekast knyttet til disse eiendommene, men derimot vil disse bli innløst om vindkraftverket blir realisert.									

Bygninger 225, 197, 198, 199, 59, 196, 195, 60

Bygningene har beregnet støy over 45 dB, beregnet skyggekast over grenseverdi og det er beregnet at over 20 turbiner er synlige fra eiendommen.

Det er sannsynligvis dette området som kan forvente å bli mest påvirket av planlagt vindkraftverk på Moifjelletet. Eiendommene ligger i tilnærmet samme område, nord for planlagt vindpark på Moifjellet samt hytte nær Salveshola, og har beregnet støynivå mellom 45 og 47 dB.

Tabell 8-2. Helsekonsekvensvurdering av bygningene 225, 197, 198, 199, 59, 196, 195, 60

Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstede-værelse	(B) Eks-ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse-konsekvens	U+H	
Støy	225, 197, 198, 199, 59, 196, 195, 60	1	4	5	4	18	1	3	4	
Skyggekast		1	4	4	3	14	1	3	4	
Hinderlys		1	1	5	5	5	1	2	3	
Synlighet		1	4	5	5	20	1	2	3	
Samlet kvalitativ vurdering	Bygningene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinen over 45 dB (A). Bygningene ligger innenfor et område med beregnet skyggekast over anbefalte grenseverdier. Beregningene viser at over 20 turbiner vil være synlig fra eiendommene I denne vurderingen legges det til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor med hensyn til at det er flere sammensatte faktorer som har høy samlet helsekonsekvens. En vil sannsynligvis ikke kunne se noen, eller svært få hinderlys fra bygningene med forutsetting av at lyset monteres som antatt. Noen av boligene er utsatt for andre støykilder fra eksisterende vindkraftverk, noe som er lagt til grunn i beregnet støynivå. I denne vurderingen legges det til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor med hensyn til at det er flere sammensatte faktorer, herunder både støy, synlighet og skyggekast som er merkbare og/eller ligger over anbefalt grenseverdi.									

Bygninger 61, 46, 43, 163, 177, 178, 214, 180, 179, 186, 169
Bygningene har beregnet støy over 45 dB, beregnet skyggekast over grenseverdi og det er beregnet at mellom 10 og 20 turbiner er synlige fra eiendommen.

Det er sannsynlig dette området også kan forvente å bli påvirket av planlagt vindkraftverk på Moifjelletet, men det er beregnet at det er noe lavere synlighet for disse eiendommene sammenlignet med de forgående. Eiendommene ligger i et område der det er beregnet støynivå mellom 45 og 47 dB, over 10 vindturbiner er synlig og det er beregnet skyggekast over grenseverdi.

Tabell 8-3. Helsekonsekvensvurdering av bygningene 61, 46, 43, 163, 177, 178, 214, 180, 179, 186, 169

Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstede-værelse	(B) Eks-ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse-konsekvens	U+H	
Støy	61, 46, 43, 163, 177, 178, 214, 180, 179, 186, 169	1	4	5	4	18	1	3	4	
Skyggekast		1	4	4	3	14	1	3	4	
Hinderlys		1	1	5	5	5	1	3	3	
Synlighet		1	3	5	5	15	1	2	3	
Samlet kvalitativ vurdering	Bygningene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinen over 45 dB (A). Bygningene ligger innenfor et område med beregnet skyggekast over anbefalte grenseverdier. Beregningene viser at mellom 10 og 20 turbiner vil være synlig fra eiendommene En vil sannsynligvis ikke kunne se noen, eller svært få hinderlys fra bygningene med forutsetting av at lyset monteres som antatt. Noen av boligene er utsatt for andre støykilder fra eksisterende vindkraftverk, noe som er lagt til grunn i beregnet støynivå. I denne vurderingen legges det til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor med hensyn til at det er flere sammensatte faktorer, herunder både støy, synlighet og skyggekast som er merkbare og/eller ligger over anbefalt grenseverdi. Enkeltvis og samlet gir dette grunnlag for å vurdere en grad av usikkerhet og sårbarhet knyttet til disse boligene og hyttene.									

Bygning 58, 193, 201, 224

Bygningene har beregnet støy over 45 dB, beregnet skyggekast over grenseverdi og det er beregnet at mellom 1 og 9 turbiner er synlige fra eiendommen.

Det er sannsynlig dette området også kan forvente å bli påvirket av planlagt vindkraftverk på Moifjellet, men det er beregnet at det er noe lavere synlighet for eiendommen sammenlignet med de forgående. Eiendommen ligger i et område der det er beregnet støynivå på 45 dB, mellom 1 og 9 vindturbiner er synlig og det er beregnet skyggekast over grenseverdi.

Tabell 8-4. Helsekonsekvensvurdering av bygningene 58, 193, 201, 224

Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstede-værelse	(B) Eks-ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse-konsekvens	U+H	
Støy	58, 193, 201, 224	1	4	5	4	18	1	3	4	
Skyggekast		1	4	4	3	14	1	3	4	
Hinderlys		1	1	5	5	5	1	2	3	
Synlighet		1	2	5	5	10	1	2	3	
Samlet kvalitativ vurdering	Bygningene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinen over 45 dB (A). Bygningene ligger innenfor et område med beregnet skyggekast over anbefalte grenseverdier. Beregningene viser at mellom 1 og 9 turbiner vil være synlig fra eiendommene I denne vurderingen legges det til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor med hensyn til at det er flere sammensatte faktorer som har høy samlet helsekonsekvens. En vil sannsynligvis ikke kunne se noen, eller svært få hinderlys fra bygningene med forutsetting av at lyset monteres som antatt. Noen av boligene er utsatt for andre støykilder fra eksisterende vindkraftverk, noe som er lagt til grunn i beregnet støynivå. I denne vurderingen legges det til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor med hensyn til at det er flere sammensatte faktorer, herunder både støy, synlighet og skyggekast som er merkbare og/eller ligger over anbefalt grenseverdi. Enkeltvis og samlet gir dette grunnlag for å vurdere en grad av usikkerhet og sårbarhet knyttet til disse boligene og hyttene.									

Bygninger 187, 188, 138

Bygningene har beregnet støy under 45 dB, beregnet skyggekast over grenseverdi og det er beregnet at mellom 20-29 turbiner er synlige fra eiendommen.

Tabell 8-5. Helsekonsekvensvurdering av bygningene 187, 188, 138

Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstede-værelse	(B) Eks-ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B*(F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse-konsekvens	U+H	
Støy	187, 188, 138	1	3	5	4	13,5	1	3	4	
Skyggekast		1	4	4	3	14	1	3	4	
Hinderlys		1	1	5	5	5	1	1	3	
Synlighet		1	4	5	5	20	1	2	3	
Samlet kvalitativ vurdering	Bygningene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinen mellom 42 og 45 dB (A). Bygningene ligger innenfor et område med beregnet skyggekast over anbefalte grenseverdier. Beregningene viser at over 20 turbiner vil være synlig fra eiendommene En vil sannsynligvis ikke kunne se noen, eller svært få hinderlys fra bygningene med forutsetting av at lyset monteres som antatt. Noen av boligene er utsatt for andre støykilder fra eksisterende vindkraftverk, noe som er lagt til grunn i beregnet støynivå. I denne vurderingen legges det til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor med hensyn til at det er flere sammensatte faktorer, herunder både støy, synlighet og skyggekast som er merkbare og/eller ligger over anbefalt grenseverdi. Enkeltvis og samlet gir dette grunnlag for å vurdere en grad av usikkerhet og sårbarhet knyttet til disse boligene og hyttene.									

Bygning 111 Fjellund

Bygningen har beregnet støy over 45 dB, beregnet skyggekast under grenseverdi og det er beregnet at mellom 1 og 9 turbiner er synlige fra eiendommen.

Tabell 8-6. Helsekonsekvensvurdering av bygningen 111

Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstede-værelse	(B) Eks-ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse-konsekvens	U+H	
Støy	111	1	4	5	4	18	1	3	4	
Skyggekast		1	3	3	3	9	1	3	4	
Hinderlys		1	1	5	5	5	1	2	3	
Synlighet		1	2	5	5	10	1	2	3	
Samlet kvalitativ vurdering	Bygningene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinen litt over 45 dB (A). Bygningen ligger innenfor et område med beregnet skyggekast under anbefalte grenseverdier. Beregningen viser at 1 til 9 turbiner vil være synlig fra eiendommen En vil sannsynligvis ikke kunne se noen, eller svært få hinderlys fra bygningen med forutsetting av at lyset monteres som antatt. Boligen er utsatt for andre støykilder fra eksisterende vindkraftverk, noe som er lagt til grunn i beregnet støynivå. I denne vurderingen legges det til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor med hensyn til at det er flere sammensatte faktorer, herunder både støy, synlighet og skyggekast som er merkbare og/eller ligger over anbefalt grenseverdi. Enkeltvis og samlet gir dette grunnlag for å vurdere en grad av usikkerhet og sårbarhet knyttet til disse boligene og hyttene.									

Bygninger 191, 113, 38

Bygningene har beregnet støy under 45 dB, beregnet skyggekast over grenseverdi og det er beregnet at mellom 1 og 9 turbiner er synlige fra eiendommen.

Tabell 8-7. Helsekonsekvensvurdering av bygningene 191, 113, 38

Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstede-værelse	(B) Eks-ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse-konsekvens	U+H	
Støy	191, 113, 38	1	3	5	4	13,5	1	3	4	
Skyggekast		1	4	4	3	14	1	3	4	
Hinderlys		1	1	5	5	5	1	2	3	
Synlighet		1	2	5	5	10	1	2	3	
Samlet kvalitativ vurdering	Bygningene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinen litt over 45 dB (A). Bygningene ligger innenfor et område med beregnet skyggekast under anbefalte grenseverdier. Beregningene viser at over 1 turbin vil være synlig fra eiendommene En vil sannsynligvis ikke kunne se noen, eller svært få hinderlys fra bygningene med forutsetting av at lyset monteres som antatt. Noen av boligene er utsatt for andre støykilder fra eksisterende vindkraftverk, noe som er lagt til grunn i beregnet støynivå. I denne vurderingen legges det til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor med hensyn til at det er flere sammensatte faktorer, herunder både støy, synlighet og skyggekast som er merkbare og/eller ligger over anbefalt grenseverdi. Enkeltvis og samlet gir dette grunnlag for å vurdere en grad av usikkerhet og sårbarhet knyttet til disse boligene og hyttene.									

Bygninger 50, 29, 141, 115, 116, 114 165 og 81

Bygningene har beregnet støy under 45 dB, beregnet skyggekast under grenseverdi og det er beregnet at mellom 20 og 29 turbiner er synlige fra eiendommen.

Disse bygningene ligger i tilnærmet samme område, nord-vest for Moifjellet vindkraftverk. Bygning 176 ligger noen km lengre nord og bygning 81 er øst for Moifjellet ved Holen

Tabell 8-8. Helsekonsekvensvurdering av bygningene 50, 29, 141, 115, 116, 114 165 og 81

Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstede-værelse	(B) Eks-ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse-konsekvens	U+H	
Støy	50, 29, 141, 115, 116, 114, 165 og 81	1	3	5	4	13,5		3	3	
Skyggekast		1	3	3	3	9		3	3	
Hinderlys		1	2	5	5	10		2	2	
Synlighet		1	4	5	5	20		3	3	
Samlet kvalitativ vurdering	Bygningene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinen under 45 dB (A). Bygningene ligger innenfor et område med beregnet skyggekast under anbefalte grenseverdier. Beregningene viser at over 20 turbiner vil være synlig fra eiendommene En vil sannsynligvis kunne se noen flere hinderlys da avstanden er noe lengre fra turbinene. Noen av boligene er utsatt for andre støykilder fra eksisterende vindkraftverk, noe som er lagt til grunn i beregnet støynivå. I denne vurderingen legges det ikke til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor da det ikke er flere faktorer over anbefalt grenseverdi. Enkeltvis og samlet gir dette grunnlag for å vurdere en grad av usikkerhet og sårbarhet knyttet til disse boligene og hyttene.									

Bygninger 113, 82, 105, 19, 106

Bygningene har beregnet støy under 45 dB, beregnet skyggekast under grenseverdi og det er beregnet at opp mot 20 turbiner er synlige fra eiendommen.

Tabell 8-9. Helsekonsekvensvurdering av bygningene 113, 111, 82, 105, 19, 106

Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstede-værelse	(B) Eks-ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse-konsekvens	U+H	
Støy	113, 82, 105, 19, 106	1	3	5	4	13,5		3	3	
Skyggekast		1	3	3	3	9		3	3	
Hinderlys		1	2	5	5	10		2	2	
Synlighet		1	3	5	5	20		2	2	
Samlet kvalitativ vurdering	Bygningene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinen under 45 dB (A). Bygningene ligger innenfor et område med beregnet skyggekast under anbefalte grenseverdier. Beregningene viser at opp mot 20 turbiner vil være synlig fra eiendommene En vil sannsynligvis kunne se noen flere hinderlys da avstanden er noe lengre fra turbinene. Noen av boligene er utsatt for andre støykilder fra eksisterende vindkraftverk, noe som er lagt til grunn i beregnet støynivå. I denne vurderingen legges det ikke til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor da det ikke er flere faktorer over anbefalt grenseverdi. Enkeltvis og samlet gir dette grunnlag for å vurdere en grad av usikkerhet og sårbarhet knyttet til disse boligene og hyttene..									

Bygninger 206, 207, 112, 156 og 194

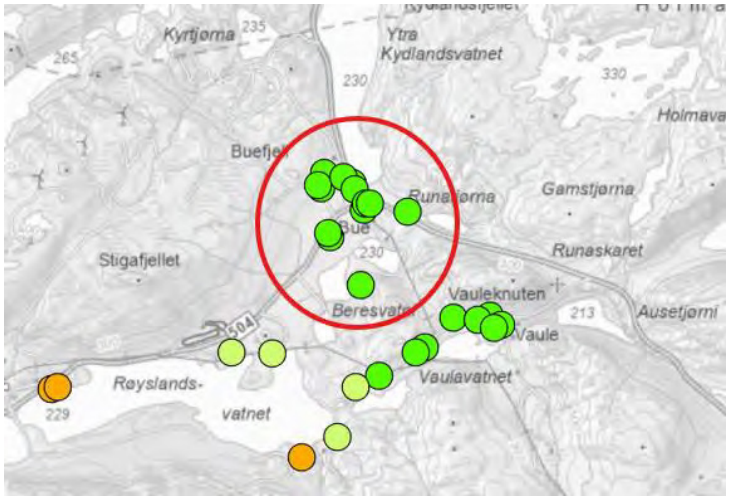
Bygningene har beregnet støy over 45 dB, beregnet skyggekast under grenseverdi.
Disse bygningene ligger forholdsvis langt fra planlagt vindkraftverk på Moifjellet, men på grunn av nærhet til eksisterende vindkraftverk er støynivået beregnet til over grenseverdien på 45 dB.

Tabell 8-10. Helsekonsekvensvurdering av bygningene 206, 207, 112, 156 og 194

Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstede-værelse	(B) Eks-ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse-konsekvens	U+H	
Støy	206, 207, 112, 156 og 194	1	4	5	4	18		3	3	
Skyggekast		0,1	1	1	1	1		3	3	
Hinderlys		1	2	5	5	10		2	2	
Synlighet		1	2	5	5	15		1	1	
Samlet kvalitativ vurdering	Bygningene har beregnet støy over 45 dB som følge av eksisterende vindkraftverk. En vil sannsynligvis kunne se noen flere hinderlys da avstanden er noe lengre fra turbinene.									

Bygninger 96, 98, 97, 100, 99, 101, 103, 102, 44, 104, 105, 189 og 19

Disse bygningene ligger ved Bue og har beregnet støy og skyggekast under grenseverdi. Støynivået er beregnet til mellom 41 og 44 dB i området

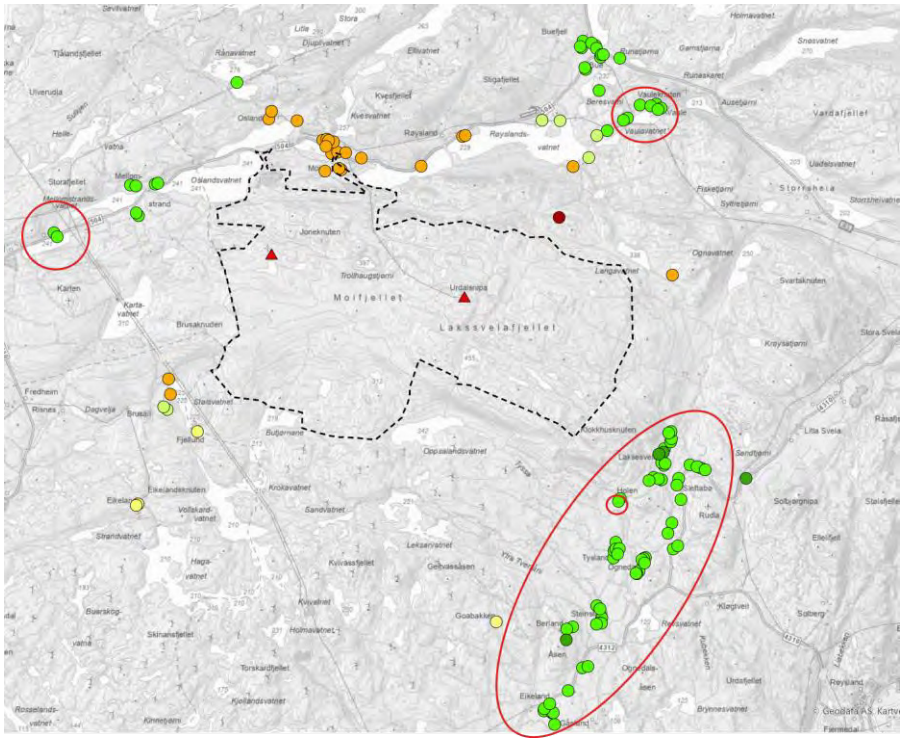


Tabell 8-11. Helsekonsekvensvurdering av bygningene 96, 98, 97, 100, 99, 101, 103, 102, 44, 104, 105, 189 og 19

Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstede-værelse	(B) Eks-ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B*(F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse-konsekvens	U+H	
Støy	96, 98, 97, 100, 99, 101, 103, 102, 44, 104, 105, 189 og 19	1	2	5	4	9	1	3	4	
Skyggekast		1	3	3	3	9	1	3	4	
Hinderlys		1	3	5	5	15	1	2	3	
Synlighet		1	4	5	5	20	1	3	4	
Samlet kvalitativ vurdering	Eiendommene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinen under grenseverdien på 45 dB (A). Eiendommene ligger innenfor et område med beregnet skyggekast under anbefalte grenseverdier. Beregningene viser at over 20 turbiner vil være synlig fra eiendommene, og det er mulig hinderlys vil bli synlig fra disse eiendommene. En vil sannsynligvis kunne se flere hinderlys da avstanden er noe lengre fra turbinene. Noen av eiendommene er utsatt for andre støykilder fra eksisterende vindkraftverk, noe som er lagt til grunn i beregnet støynivå. Disse eiendommene er sannsynligvis også bli berørt av støy fra E39 og planlagt ny E39 forbi Bue. I denne vurderingen legges det derfor inn en ekstra usikkerhetsfaktor da det er flere faktorer for eksponering for dette området, sammenlignet med tilsvarende eiendommer som ligger under anbefalt grenseverdier. Enkeltvis og samlet gir dette grunnlag for å vurdere en grad av usikkerhet og sårbarhet knyttet til disse boligene og hyttene. Det vil iverksettes avbøtende tiltak for støy og skyggekast slik at grenseverdiene overholdes.									

Bygninger ved Kartavoll, Vaule og Laksesvela/Slettabø til Eikeland

Disse bygningene ligger i områdene Kartavoll, Vaule og Laksesvela/Slettabø til Eikeland og har beregnet støynivå mellom 40-42 dB. Noen bygninger har beregnet støy under 40 dB. Beregninger av teoretisk skyggekast viser resultater under anbefalt grenseverdi og/eller at de ligger utenfor 2 km fra turbinene. Ved Holen er det beregnet noe høyere synlighet og er omhandlet i tabell 8-8.



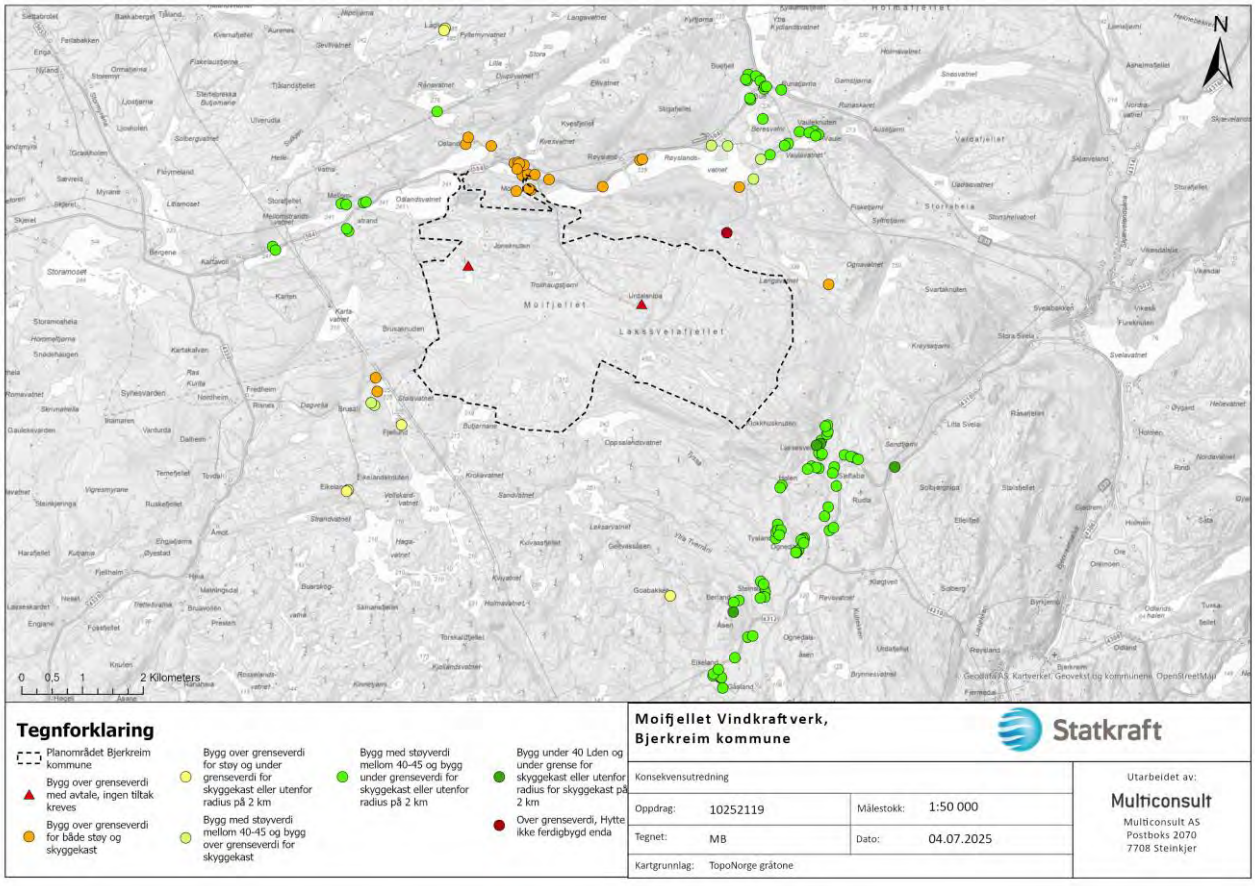
Tabell 8-12. Helsekonsekvensvurdering av bygningene i området Mellomstrand/Kartavoll, og Laksesveia/Slettabø

Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstedeværelse	(B) Eks-ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B*(F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse-konsekvens	U+H	
Støy		1	2	5	4	9		3	3	
Skyggekast		1	3	3	3	9		3	3	
Hinderlys		1	1	5	5	5		2	2	
Synlighet		1	2	5	5	10		1	1	
Samlet kvalitativ vurdering	Eiendommene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinen under grenseverdien på 45 dB (A). Eiendommene ligger innenfor et område med beregnet skyggekast under anbefalte grenseverdier. Beregningene viser at det er lavere synlighet i dette området, herunder mindre sannsynlig at en ser hinderlys fra Moifjellet vindkraftverk. I denne vurderingen legges det ikke til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor da det ikke er flere faktorer over anbefalt grenseverdi.									

Oppsummering av samlet mulig helsekonsekvens for et utvalg bygninger

Resultatet fra utredningen viser at beboere og hyttebrukere nærmest vindkraftverket, i områdene Moi/Osland/Røysland og hytten ved Salveshola og ved Langvatnet som er vurdert med høyest sannsynlighet for å oppleve plager fra vindkraftverket. Disse eiendommene har beregnet støy og skyggekast over anbefalt grenseverdi, samtidig som flere turbiner vil bli synlige fra eiendommene.

I utredningen er det tatt hensyn til de ulike faktorene og vurdert disse opp mot mulige tilleggskonsekvenser av samlet eksponering og usikkerhet som ligger i vurderingen. Dette betyr ikke at beboerne i disse områdene vil oppleve plage, eller at alle vil oppleve situasjonen likt da dette i stor grad er subjektive opplevelser. Det er spesielt usikkerheten knyttet til flere og sammensatte eksponeringer som bidrar til å øke helsekonsekvensen for dette området der disse hyttene og boligene er lokalisert. Eksempelvis vises boligene ved Bue som grønne i figur 8-1 nedenfor, men ligger i gul sone i figur 8-2. Dette fordi området sannsynligvis vil bli ekstra eksponert for støy fra eksisterende og fremtidig veitrafikk samtidig som de vil kunne se mange turbiner og hinderlys fra eiendommene.



Figur 8-1. Viser boliger og hytter rundt Moifjellet vindkraftverk med beregnet støy og skyggekast.

Eksponeringskategori	Konsekvens og usikkerhet: 1	2	3	4	5
5 (21-25)				175, 184	
4 (16-20)				225, 197, 198, 199, 59, 196, 195, 60, 61, 46, 43, 163, 177, 178, 214, 180, 179, 186, 169, 58, 193, 201, 224	
3 (11-15)			191, 113, 38, 50, 29, 141, 115, 116, 114 165 og 81. 113, 82, 105, 19, 106	187, 188, 138, 111	
2 (6-10)			Kartavoll, Vaule og Laksesvela/ Slettabø til Eikeland	Bue 96, 98, 97, 100, 99, 101, 103, 102, 44, 104, 105, 189 og 19	
1 (0-5)				206, 207, 112, 156 og 194	

Figur 8-2. Samlet vurdering av mulig helsekonsekvens for ulike boliger og hytter/ fritidsboliger. X-aksen viser graden av helsekonsekvens. Ved stor usikkerhet og ved flere sammensatte eksponeringsfaktorer vil konsekvensne øke. Y-aksen viser grad av eksponering, herunder varighet og frekvens på eksponeringen. Eksempelvis vil beregnet høyt støynivå eller stor synlighet, gi høyere eksponeringskategori.

Befolkningen som ifølge beregningene eksponeres for støynivåer under 40 dB, og som har boliger og hytter lengre fra vindkraftverket, har en betydelig lavere sannsynlighet for å oppleve samme plage-grad med påfølgende mulig helsekonsekvens enn de som bor nærmere vindturbinene. Avstanden til vindturbinene er med andre ord av stor betydning. Vindkraftverk kan gi virkninger for naboer selv om avstanden til bebyggelse er større. Det skal ifølge, NVE, legges særlig vekt på nabovirkninger når boliger/hytter påvirkes av både støy, skyggekast og visuelle virkninger. Samtidig eksponering for støy og visuell forstyrrelse kan forsterke graden av plage. Turbinenes synlighet kan bidra til økt irritasjon over lyden fra dem, og omvendt (Jakobsen m.f 2018).

9 Konklusjon

For prosjektet Moifjellet vindkraftverk er det vurdert at beboere og hyttebrukere nærmest vindkraftverket, i områdene Moi/Osland/Røysland og hytten sør for Røyslandsvatnet og ved Langvatnet som er vurdert med høyest sannsynlighet for å oppleve plager fra vindkraftverket. Disse eiendommene har beregnet støy og skyggekast over anbefalt grenseverdi, samtidig som flere turbiner vil bli synlige fra eiendommene.

Andre eiendommer øst for Røyslandsvatnet og ved Brusali ligger ifølge beregningene i områder med støy under grenseverdiene, men skyggekast over grenseverdi. Disse vil dermed også ha noe økt sannsynlighet for å oppleve plage fra vindkraftverket.

Eiendommene i område Bue er beregnet å ligge under grenseverdiene for støy og skyggekast. Derimot vil disse eiendommene sannsynligvis bli ekstra eksponert for støy fra eksisterende og fremtidig veitrafikk samtidig som de vil kunne se mange turbiner og hinderlys fra eiendommene. Dette betyr at eiendommene ved Bue også har en noe økt sannsynlighet for plage ifølge denne utredningen.

Eiendommene i område Vaule er beregnet å ligge under grenseverdiene for støy og skyggekast, men flere av eiendommene vil få vesentlig visuell påvirkning.

Eiendommer ved Eikeland, Goabakken og Lågali ligger litt lengre fra planlagt vindkraftverk på Moifjellet, sammenlignet med andre eiendommer som er omhandlet her. Men, på grunn av nærhet til eksisterende vindkraftverk vil sumstøyen medføre at støynivået kan komme over anbefalt grenseverdi.

Det er støyforholdene det ofte er knyttet noe usikkerhet til da det erfaringsvis kan være litt vanskelig å beregne støy fra vindturbiner helt nøyaktig. Kritikere til vindkraft generelt trekker konkret frem usikkerheten knyttet til støy og beregning av støy fra vindturbiner. Dette er kjent og må legges til grunn i planlegging da det kun er tiltak ved kilden og kildestøy som potensielt kan redusere støynivået. Usikkerheten i kildestøy er ifølge Statkraft ivaretatt ved at det er lagt til grunn et konservativt anslag for beregningene.

På bakgrunn av disse vurderingene er det ansett som sannsynlig at beboere fra de nærmeste hyttene og boligene vil kunne utsettes for noe ekstra plage. Derimot beskriver myndighetene gjennom FHI at det er ingen holdepunkter for en sammenheng mellom støy fra vindturbiner og mental helse eller livskvalitet. *Det er lite som tyder på at støy fra vindturbiner på 40-45 dB har en direkte innvirkning på søvn. Det er holdepunkter for at individuelle faktorer, som blant annet holdninger til vindkraftverk og støysensitivitet, spiller en viktigere rolle enn selve støynivået med hensyn til opplevde plager for naboer til vindkraftanlegg* skriver FHI i deres veileder for støy fra vindturbiner og virkning på helse (FHI, 2022).

Kunnskapsgrunnlaget knyttet til både metode for vurdering av helsevirkninger samt eventuelle faktiske helsevirkninger fra vindkraft er fortsatt mangelfullt selv om det er gjort en del studier spesielt innenfor støy. Litteraturgjennomgangen gjort i denne utredningen viser at det ikke kan dokumenteres helseeffekter som er direkte relatert til støy fra vindturbiner når lydnivået er lavere enn L_{den} 45 dB. Symptomer som er funnet i forskjellige studier er uspesifikke og kan utløses av flere ulike faktorer. Gitt at kunnskapsgrunnlaget er begrenset kan man heller ikke konkludere med at det foreligger holdepunkter for å si at negative eller uønskede helseeffekter vil være fraværende. Det må påregnes at en del av befolkningen er plaget også under anbefalte grenseverdier.

God involvering i tidlig plan-fase, oppfølgingskampanjer og overvåking av støyen fra vindturbinene synes å være den mest effektive metoden for å forhindre mulige støyplager og klager i ettertid (Verbundprojekt, 2020) og (TØI, 2015).

Når det gjelder andre eksponeringsfaktorer som skyggekast, hinderlys og synlighet er virkningene på samme måte som for støy først og fremst knyttet til plagereaksjoner. Enkelte studier har vist at eksponering for flere av eksponeringsfaktorene kan bidra til økt grad av plage hos mottakerne.

10 Kilder

Akustikkonsulten (2025) 10-22255-D01 Noise calculation wind farm Moifjelletet 250318

Akustikkonsulten (2025) Moifjellet Wind Farm, Calculations of noise from wind turbines and traffic

Berg, E. 2017. Visuelle virkninger av vindkraft - Momenter til vurdering av vindkraftverks visuelle påvirkning på naboskap. Norconsult.

Bjerkestrand, E, Aas, H og Bølling, J. K. 2014. Skyggekast - Veileder for beregning av skyggekast og presentasjon av NVEs forvaltningspraksis. NVE veileder nr. 2/2014. 12 s.

Bjerkreim 2020-2024. Plan for folkehelse

FHI (2024) Folkehelseprofil 2024, Bjerkreim kommune.

FHI (2022) Støy fra vindturbiner og virkninger på helse, Artikkel https://www.fhi.no/kl/stoy/stoy--fra-vindturbiner-helseskadelig/

FHI (2009) Er støy fra vindmøller helseskadelig? https://www.fhi.no/ml/miljo/stoy/er-stoy-fra-vindmoller-helseskadeli

Helse- Og Omsorgsdepartementet (2012–2013), st.meld. nr.34 (2012-2013) Folkehelsemeldingen, God helse – felles ansvar. Dep.Oslo.

Holsen, Terje (2000) Medvirkning som begrep i plan- og bygningsloven. Notater for planlovutvalget. NIBR Notat 2000/3. Oslo

Jakobsen, J (2005), Infrasound Emission from Wind Turbines (Journal of low frequency noise, vibration and active control. 17.08.2005)

Jakobsen, S, Bølling, J. K. og Bjerkestrand, E. 2018. Nasjonal ramme for vindkraft. Temarapport om nabovirkninger. NVE rapport nr. 72/2018. 43 s.

Knopper, L. D., Ollson, C. A., McCallum, L. C., Whitfield Aslund, M. L., Berger, R. G., Souweine, K., & McDaniel, M. 2014. Wind turbines and human health. Front Public Health, 2, 63. doi:10.3389/fpubh.2014.00063

Miljødirektoratet (2021) Retningslinje for behandling av støy i arealplaner T-1442, sist revidert 2021

Miljøverndepartementet (2008) Plan- og bygningsloven. Dep. Oslo

Michaud, D. S., Feder, K., Keith, S. E., Voicescu, S. A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Denning, A., Mc Guire, D., Bower, T., Lavigne, E., Murray, B. J., van den Berg, F. (2016). Exposure to wind turbine noise: Perceptual responses and reported health effects. Journal of the Acoustical Society of America, 139(3), 1443-1454. doi:10.1121/1.4942391

NOU 1998:18: Det er bruk for alle. Styrking av folkehelsearbeidet i kommunene. Dep.Oslo

NVE (2022) Forslag til mal for nye utredningskrav for vindkraftverk på land

NVE (2018) Rapport Nr. 72/2018 - Nasjonal ramme for vindkraft

Ottawa-charter for Health Promotion (1986) First International Conference on Health Promotion.

WHO. Ottawa, 21 November 1986.

Paulssen, E og Moltumyr, A (2021). Helsedirektoratet. Utarbeiding av kommunedelplaner i et folkehelseperspektiv. https://www.kommunetorget.no/Temaomrader/Folkehelse/Hva-er-folkehelse/Folkehelse-i-tema--og-delplaner/Folkehelse-i-kommunedelplaner/

Rudolph, D., Kirkegaard, J., Lyhne, I. Clausen, N.-E. and Kørnøv, L. 2017. Spoiled darkness? Sense of place and annoyance over obstruction lights from the world´s largest wind turbine test centre in Denmark. Energy Research & Social Science Vol 25, s. 80-90.

Sosial- og Helsedirektoratet (2003) Veileder i miljørettet helsevern. Dep. Oslo

Tremac (2020) Abschlussbericht zu den Teilvorhaben (Universität Stuttgart. 04.06.2020) [Tremac sluttrapport om delprosjektene (Universitet av Stuttgart. 04.06.2020)].

TØI (2015). Befolkningsreaksjoner på vindmøllestøy. Vindmølleparken på Lista 2015 (TØI rapport 1452/2015)

Unnerud, K (2018) Integrering av folkehelse i arealplanlegging og helsekonsekvensvurderinger som integreringsverktøy, Masteroppgave- Norwegian University of Life Sciences, Ås.

Verbundprojekt (2020) Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland. TremAc Schlussbericht (16.06.2020) [Objektive kriterier for vibrasjon og støyutslipp fra vindturbiner i innlandet. TremAc sluttrapport (16.06.2020)]

WHO (2018) Environmental noise guidelines for the European Region (2018) [WHO miljøstøyretningslinjer for den europeiske regionen (2018) kapittel 2.4.3

Fagrapport:

Landskap

RAPPORT

Moifjellet vindkraftverk – fagtema landskap

OPPDRAGSGIVER

Statkraft

EMNE

Konsekvensutredning landskap

DATO / REVISJON: 04.07.2025 / 02

DOKUMENT KODE: 10252119-01-LARK-RAP-001



Multiconsult

Forside: Moisenderen og Moifjellet, med Moifjellet vindkraftverk og tilhørende internveier sett fra Brusaknuden (Visualisering: EVAH og HBJ, Multiconsult).

Foto, illustrasjoner og figurer: Multiconsult om annet ikke er oppgitt.

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

REPORT

OPPDRAG	**Moifjellet vindkraftverk**	DOKUMENTKODE	10252119-01-LARK-RAP-001
EMNE	Delrapport landskap	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Statkraft**	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Andrea Vatsvåg og Eva Hjerkinn
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10105051 Naturlandskap
GNR./BNR./SNR.	G / B / S / Kommune		

02	04.07.2025	Konsekvensutredning landskap – versjon 02	ANV	PNP	HAVF
01	10.03.2025	Konsekvensutredning landskap – versjon 01	ANV	EVAH	HAVF
00	04.03.2025	Konsekvensutredning landskap	ANV	EVAH	HAVF
	14.02.2025	Konsekvensutredning landskap - førsteutkast	ANV	EVAH	HAVF
RE.V.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

0 Sammendrag 6
0.1 Tiltaket 6
0.2 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag 6
0.3 Konsekvensutredning 6
0.4 Midlertidige virkninger 8
0.5 Usikkerhet 9
0.6 Skadebegrensende tiltak 9
1 Begrunnelse av tiltaket 10
1.1 Bakgrunn for tiltaket og tiltaksbeskrivelse 10
1.2 Planområdet 10
1.3 Utredningskrav 11
1.3.1 NVE - utredningsprogram: 11
1.3.2 Bjerkreim kommune - planprogram: 12
2 Metode 14
2.1 Definisjoner, avgrensning og hjelpemidler 14
2.1.1 Definisjon av landskap 14
2.1.2 Tiltaksområde 14
2.1.3 Influensområdet 14
2.1.4 Synlighet og synlighetssoner 14
2.1.5 Teoretisk synlighetsanalyse 17
2.1.6 Fotorealistiske visualiseringer 17
2.1.7 Avgrensning mot andre fagtema 18
2.2 Inndeling i delområdetyper og delområder 19
2.3 Verdisetting av delområder 21
2.4 Vurdering av påvirkning for delområder 22
2.5 Vurdering av konsekvensgrad for delområder 24
2.6 Vurdering av konsekvens for alternativer 25
3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer 27
3.1 Tiltaket som utredes 27
3.2 Føringer og planer for området 27
3.3 Nullalternativ 28
3.4 Skadebegrensende tiltak i plan 28
4 Kunnskapsgrunnlaget 32
4.1 Eksisterende kunnskap – oversikt 32
4.2 Befaring 33
4.3 Landskapsregioner 35
4.4 Landskapstyper - Naturtyper i Norge landskap (NiN landskap) 37
4.5 Verneområder 39
4.6 Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse (tidligere KULA og NB!), verdifulle kulturlandskap og utvalgte kulturlandskap 42
4.7 Inngrepsfri natur 47
4.8 Vakre landskap i Rogaland 48
5 Trinn 1: Beskrivelse, verdi, påvirkning og konsekvens for delområder 49
5.1 Influensområdet og inndeling i delområder 49
5.2 Delområdetyper – beskrivelse og verdivurdering 54
5.2.1 Delområdetype EKS – Eksponert kystslette 54
5.2.2 Delområdetype IF -Innlandsfjellområde 58
5.2.3 Delområdetype JD - Jordbruksdalene 61
5.2.4 Delområdetype JS - Jordbruksslette 65
5.2.5 Delområdetype K – KULA-områder 68
5.2.6 Delområdetype KF - Kystfjellområde 70
5.2.7 Delområdetype LV - Landskapsvernområder 74
5.2.8 Delområdetype M – Marine landskap 74
5.2.9 Delområdetype SIKS -Skjermet indre kystslette 75
5.2.10 Delområdetype VF- Verdifulle kulturlandskap 78
5.2.11 Verdikart 79
5.3 Vurdering av påvirkning og konsekvens for delområdene 80
5.3.1 Inndeling i delområder innenfor de ulike synlighetssonene 80
5.3.2 Delområder innenfor synlighetssone 1 (inntil 600 meter) 83

5.3.3 Delområder innenfor synlighetssone 2 (600 meter-2 km) 89
5.3.4 Delområder innenfor synlighetssone 3 (2-5 km) 98
5.3.5 Delområder innenfor synlighetssone 4 (5-14 km) 110
5.3.6 Delområder innenfor synlighetssone 5 (14-20 km) 124
5.3.7 Delområder innenfor synlighetssone 6 (20-30 km) 137
5.4 Adkomstvei og nettilknytning 144
5.5 Midlertidige virkninger 144
5.6 Lys- og solblink 145
5.7 Lysmerking av vindturbinene 145
6 Trinn 2: Konsekvens 147
6.1 Sammenstilling av konsekvenser 147
6.2 Ytterligere skadebegrensende tiltak 150
6.3 Vurdering av samlet belastning 151
6.4 Usikkerhet 152
6.4.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen 152
6.4.2 Usikkerhet ved skadebegrensende tiltak 152
6.5 Andre forhold som beslutningstaker bør kjenne til 152
7 Referanser 153

0 Sammendrag

0.1 Tiltaket

Det søkes om å etablere et vindkraftverk på Moifjellet i Rogaland. Planområdet er totalt 16,84 km2 , fordelt på 16,67 km2 i Bjerkreim kommune og 0,17 km2 i Time kommune, Rogaland fylke. Vindkraftverket anslås å kunne romme inntil 38 vindturbiner i størrelsesorden 6–8 MW med en totalhøyde opptil 200 meter. Internveier planlegges å utgjøre ca. 33 km, jordkabler vil anlegges i internveiene. Det vil bli anlagt transformatorstasjon, driftsbygg, masseuttak og midlertidige areal for rigg og mellomlagring.

Det er to alternativer for adkomstvei, fra vest i Time kommune eller fra nord i Bjerkreim kommune.

- Alternativ Time (1): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nordvest for planområdet. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Total lengde vil bli ca. 2,1 km fram til internveinettet.
- Alternativ Bjerkreim (2): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nord for planområdet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til Moi steinbrudd, like øst for Oslandsvatnet. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fram til internveinettet.

Nettilknytningen omsøkes i form av en ny 132 kV kraftledning. Kraftledningen vil gå som luftledning fra en transformatorstasjon ved Svarteknut på Moifjellet og fram til Bjerkreim transformatorstasjon. Det er to alternativer som utredes:

- Alternativ 1 (vest): En trasé som går mot sørvest, vest for Nordresandfjell, til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim vindkraftverk. Alternativet er 6 km langt. Alternativet er prioritert.
- Alternativ 2 (øst): En trasé som går mot sørvest, mellom Heimresandfjell og Nordresandfjell, til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim transformatorstasjon. Alternativet er 5 km langt.

0.2 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag

Konsekvenser for tema landskap utredes i henhold til utredningsprogrammet som er fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og planprogram fastsatt av Bjerkreim kommune. Landskapet er beskrevet, verdisatt og vurdert påvirkning og konsekvens på basert på eksisterende informasjon, innhentet data, synlighetsanalyser, 3D-modell og annen kartdata, samt egen befaring av deler av influensområdet og bilder fra denne. Det er utarbeidet visualiseringer i form av fotomontasjer (samt en modellvisualisering) av ulike fastsatte punkt i utredningsprogrammet, samt fra tilleggspunkt som ble sett på som nyttige visualiseringsstandpunkt for utredningen.

0.3 Konsekvensutredning

Influensområdet for tema landskap følger grensen for synlighetsanalyse på 30 km, fastsatt av NVE. Influensområdet er delt inn i 9 delområdetyper, som er beskrevet og verdisatt. For videre utredning av påvirkning og konsekvens er delområdetypene delt inn i delområder innenfor ulike avstander fra tiltaket, kalt synlighetssoner. Det er delt opp i 5 ulike synlighetssoner: inntil 600 meter (synlighetssone 1), 600 meter – 2 km (synlighetssone 2), 2-5 km (synlighetssone 3), 5-14 km (synlighetssone 4), 14-20 km (synlighetssone 5) og 20-30 km (synlighetssone 6). Inndelingen innenfor de ulike synlighetssonene gir totalt 30 delområder.

Ett delområde får alvorlig konsekvens (---) av utbyggingen, 5 delområder får middels konsekvens (--), 10 delområder får noe konsekvens (-) og de resterende 14 delområdene får ubetydelig konsekvens (0). Delområdene tettest på tiltaket får de største negative konsekvensene. Delområdet innenfor synlighetssone 1 (inntil 600 meter), som vil si tiltaksområdet og en sone rundt, får alvorlig konsekvens (---). Dette delområdet vil ved utbygging gå fra å være et område med inngrepsfri natur sone 2 (1-3 km fra inngrep) til å domineres av vindturbiner med en totalhøyde på 200 meter. Moifjellet vindkraftverk vil stedvis sett fra dette delområdet oppleves som en forlenget del av Bjerkreim vindkraftverk og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk, noe som vil kunne forsterke tiltaket visuelt i negativ retning. Delområdene i synlighetssone 2 og 3 ligger tett på tiltaksområdet og Moifjellet vindkraftverk påvirker flere av delområdene svært negativt visuelt, spesielt fra dallandskapet nord for tiltaksområdet og i høyereliggende områder. Her vil man fra flere steder kunne se eksisterende turbiner i dag i ulike synsretninger, men med Moifjellet vindkraftverk i tillegg, vil det visuelle inntrykket bli forsterket og man vil nå få turbiner på flere kanter. Fra synlighetssone 4 begrenses de negative virkningene noe grunnet avstand til tiltaket. Moifjellet vindkraftverk vil forsterke inntrykket av eksisterende vindkraftverk, og kunne oppleves som et sammenhengende og stort vindkraftverk med eksisterende vindkraft som ligger rundt. Fra synlighetssone 5 vil Moifjellet vindkraftverk stedvis kunne oppleves som at det fortetter eksisterende vindkraftverk, uten at det samlet sett vil få større utstrekning, og at disse ekstra lagene med nye turbiner i samme område ikke påvirker landskapet i like stor grad som fra andre synspunkter, hvor det vil kunne oppleves som en forlenget og forsterkende del av eksisterende vindkraftverk.

Av adkomstveialternativene kommer det vestligste alternativet (Time) best ut, da denne er kortere og ligger noe bedre i terrenget. Av kraftledningsalternativene kommer den vestligste traseen (alt. 2) best ut da denne går en lengre strekning parallelt med eksisterende kraftledningstrase og har færre mastepunkt enn det østligste alternativet (alt. 1). Totalt sett blir konsekvensen for tema landskap på middels negativ konsekvens.

Tabell 0-1: Oppsummering av konsekvenser per delområde og samlet konsekvensgrad.

Synlighetssone	Delområder	Alt. 0	Moifjellet vindkraftverk
Sone 1	Delområde KF-1-1	0	Alvorlig konsekvens (---)
Sone 2	Delområde JD-2-1	0	Middels konsekvens (--)
	Delområde KF-2-1	0	Middels konsekvens (--)
Sone 3	Delområde IF-3-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde JD-3-1	0	Middels konsekvens (--)
	Delområde K-3-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde KF-3-1	0	Middels konsekvens (--)
Sone 4	Delområde IF-4-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde JD-4-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde JS-4-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde K-4-1	0	Middels konsekvens (--)
	Delområde K-4-2	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde K-4-3	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde KF-4-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde VK-4-1	0	Noe konsekvens (-)

Synlighetssone	Delområder	Alt. 0	Moifjellet vindkraftverk
Sone 5	Delområde EKS-5-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde IF-5-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde JD-5-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde JS-5-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde K-5-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde KF-5-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde LV-5-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde VK-5-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
Sone 6	Delområde IF-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde JD-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde JS-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde K-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde KF-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde KS-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde SIKS-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Samlet vurdering	Ubetydelig konsekvens	Middels negativ konsekvens
	Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens.	Innenfor influensområdet på 30 km har 6 delområder fått middels konsekvens, 10 har fått noe konsekvens og de resterende 14 har fått ubetydelig konsekvens. Det er delområdene tettes på tiltaket som har fått høyest konsekvensgrad, og det er også disse som vektlegges høyest i vurderingen av samlet konsekvensgrad. Samlet konsekvensgrad blir middels negativ konsekvens.
	Rangering	1	2
	Begrunnelse for rangering	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens.	De største konsekvensene er knyttet til de fysiske påvirkningene av vindturbinene med tilhørende veier, samt de visuelle virkningene av vindturbinene, spesielt i delområdene tettest på- og i tiltaksområdet.

0.4 Midlertidige virkninger

Tema landskap omhandler de permanente virkningene for landskapet i driftsfasen for tiltaket. De midlertidige inngrepene i anleggsperioden vektlegges derfor ikke i denne utredningen.

I perioder vil utbyggingen gi inngrep som vil framstå som sår i landskapet og som vil ha betydelig nærvirkning for berørte områder. Omfanget av virkninger vil imidlertid variere gjennom byggeperioden.

0.5 Usikkerhet

Ved vurdering av konsekvenser for landskap knytter det seg alltid en viss usikkerhet til hvor vidt landskapsverdiene i området er godt nok fanget opp og vurdert korrekt. Verdiene er fastsatt på bakgrunn av innhentet data, 3D-modell, flyfoto, befaring i deler av influensområdet og bilder av området.

Påvirkningen er i hovedsak vurdert basert på teoretiske synlighetsanalyser, 3D-modell samt bilder over området og topografisk kart, og vurderes som relativt sikre.

I denne vurderingen vurderes kunnskapsgrunnlaget for landskap som godt (klasse 2) med tanke på å kunne vurdere verdi, påvirkning og konsekvens av tiltaket.

0.6 Skadebegrensende tiltak

Det viktigste avbøtende tiltaket for tema landskap er å ikke ha større behov for avbøtende tiltak; altså å følge tiltakshierarkiets høyeste prioriteter «unngå skadevirkninger» og «begrense skadevirkninger». Det vil for tema landskap si at landskapsarkitekt må være med i hele prosessen ved planleggingen av vindkraftverket, fra plassering av turbiner, kraftledningsmaster og massetak til prosjektering av internveier, turbinoppstillingsplasser og adkomstveier. Eksempelvis er veiene som hovedregel lagt utenfor myr, vannforekomster og overgangssoner i høydelag.

Selv om det er stort fokus på tiltakshierarkiet i planleggingen av vindkraftverk vil det likevel som oftest være behov for noen generelle avbøtende tiltak for utbygging av vindkraftverk:

- Plassering av turbiner, massetak, turbinoppstillingsplasser og veier i landskapet må hele tiden vurderes videre i prosessen for å få til et best mulig resultat med minst mulig påvirkning på landskap og miljø, også på stedet under bygging.
- I anleggsfasen er det avgjørende å unngå terrengskade ved kjøring og transport. En detaljplan vil sikre at nødvendige miljø- og landskapshensyn i arbeidet blir ivaretatt, herunder blant annet sikring av vegetasjon i utbyggingsperioden og revegetering og istandsetting av berørte arealer i etterkant av utbyggingen.
- Eventuelle andre anlegg i tilknytning til vindkraftverket bør gjøres ut fra en vurdering av topografi, landskapskarakter og byggeskikk i området. Det bør etterstrebes lokal forankring i materialbruk og utforming av tilhørende anlegg.

En gjennomføring av de foreslåtte avbøtende tiltakene vil kunne redusere den negative påvirkningen av tiltaket på landskapet, men dette vil ikke bli utslagsgivende for konsekvensgraden.

1 Begrunnelse av tiltaket

1.1 Bakgrunn for tiltaket og tiltaksbeskrivelse

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) forventer i sin langsiktige kraftmarkedsanalyse et økt strømforbruk i Norge fram mot 2040 på 191 TWh eller ca. 40 % (NVE, 2023). Det økte forbruket forventes dekt gjennom utbygging av solkraft, landvind og havvind i Norge og i Europa.

I juni 2005 ble det meldt oppstart for et «Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk» med et planområde på 11,9 km^2. NVE ga konsesjon i desember 2009, i en felles behandling av sju vindkraftsøknader i samme region. Av de øvrige fikk tre konsesjon og tre fikk avslag. For Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk reduserte NVE planområdet og maksimal installert effekt ift. konsesjonssøknaden, og ga vilkår om bl.a. for- og etterundersøkelser for hubro og trekkende rovfugl. Det var omsøkt inntil 180 MW for 57 turbiner, NVE reduserte til 150 MW, tilsvarende 47-48 turbiner.

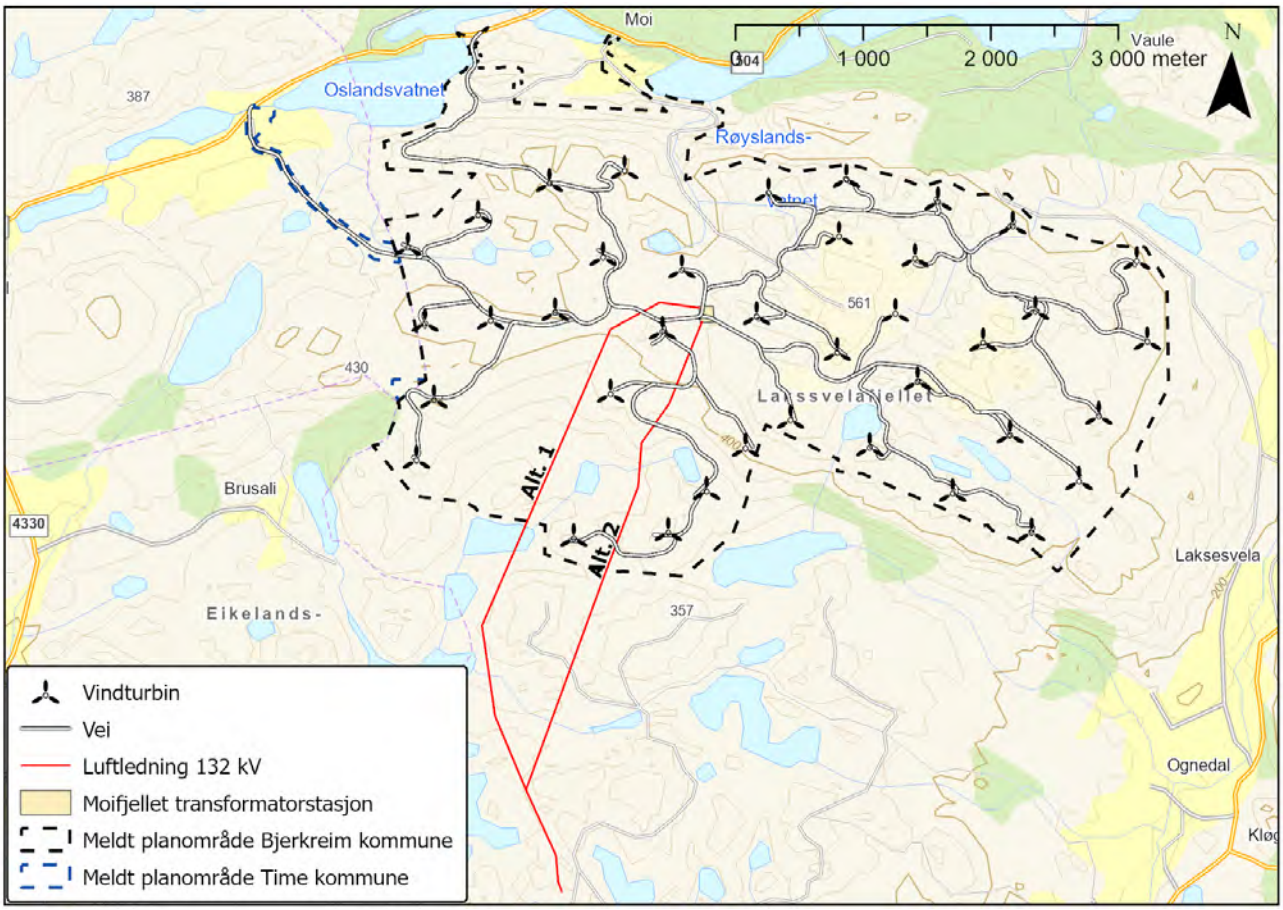
NVEs konsesjonsvedtak ble påklaget for alle de sju vindkraftverkene. I juli 2012, etter klagebehandling, valgte Olje- og energidepartementet (OED) å ikke gi konsesjon til Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk.

Statkraft er Europas største leverandør av fornybar energi gjennom vannkraft, vindkraft og solkraft, og har en ambisjon om å bidra til en mer bærekraftig framtid ved å levere fornybar energi. Statkraft mener at et Moifjellet vindkraftverk vil ha store fordeler ut ifra en teknisk-økonomisk vurdering, og kan gi et samfunnsmessig viktig bidrag til å dekke opp noe av behovet for mer fornybar kraft i Norge og Europa. Samtidig vil flere av innvendingene mot prosjektet som førte til avslag i 2012 fortsatt gjelde.

Statkraft har på grunnlag av ny kunnskap siden 2012, og en ny konsekvensutredning, forsøkt å finne en oppdatert utbyggingsløsning der fordelene klart overstiger ulempene, slik at planmyndigheten stadfester en områderegulering og konsesjonsmyndigheten innvilger konsesjon. En positiv holdning fra kommune og grunneiere står sentralt når Statkraft nå har valgt å starte prosessen for et mulig nytt vindkraftverk på Moifjellet.

1.2 Planområdet

Tiltaket Moifjellet vindkraftverk omfatter et planområde lokalisert i både i Bjerkreim og Time kommuner, Rogaland fylke, se figur 1-1.



Figur 1-1. Planområde Moifjellet vindkraftverk.

1.3 Utredningskrav

Konsekvenser utredes i henhold til utredningsprogrammet fastsatt av NVE og planprogrammet fastsatt av Bjerkreim kommune. I utredningsprogrammet/ planprogrammet er utredningskrav for fagtema landskap omtalt slik:

1.3.1 NVE - utredningsprogram:

Tiltakshaver skal:

- *Beskrive landskap og landskapsverdier i plan- og influensområdet og vise dette på kart. Beskrivelsene skal illustreres med fotografier.*
- *Vurdere tiltakets virkninger for landskap og landskapsverdier, herunder virkninger knyttet til skjæringer, fyllinger og massetak og viser eksempler på veier og oppstillingsplasser fra bygde vindkraftverk i tilsvarende terreng.*
- *Utarbeide teoretisk synlighetskart som viser vindkraftverkets synlighet inntil henholdsvis 30 kilometer fra planområdet.*
- *Beskrive og vurdere hvordan eventuelle lys- og solblink kan påvirke tredjepart.*
- *Utarbeide visualiseringer som gir et representativt inntrykk av tiltakets visuelle virkninger på nær avstand (opp til ca. 2-3 km) og midlere avstand (fra ca. 3-10 km). Fotostandpunktene og -retning skal vises på et oversiktskart. Visualiseringene skal illustrere selve tiltaket, herunder vindturbiner, transformatorer, internveier mm. og gi en god forståelse av de planlagte inngrepene. Tiltaket skal minimum visualiseres fra følgende steder:*

– Vaule, Bjerkreim kommune
– Moi, Bjerkreim kommune
– Laksesvela, Bjerkreim kommune
– Osland, Bjerkreim kommune
– Bue, Bjerkreim kommune
– Røysland, Bjerkreim kommune
– Ognedal, Bjerkreim kommune
– Saglandsbakken, Bjerkreim kommune
– Vikesdalslia, Bjerkreim kommune
– Karten, Time kommune
– Brusaknuden, Time kommune
– Ulvarudlå, Time kommune
– Synesvarden, Time kommune
– Brusali, Hå Kommune
– Kydland/Søyland,Gjesdal kommune
– De tre KULA-områdene som ligger rundt planområdet

- *Beskrive og vurdere visuelle virkninger knyttet til lysmerkingen av vindturbinene.*

Metode:

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende veileder fra Miljødirektoratet og Riksantikvaren, og NVE veileder 1/2015 Veileder for vurdering av landskapsvirkninger ved utbygging av vindkraftverk. Klassifiseringen i NiN landskap skal brukes som referanse. Omfang av feltarbeid og faglig kvalifikasjonskrav for utreder skal beskrives.

Visualiseringene skal utføres som fotomontasjer og/eller 3D-visualisering. Utreder skal velge ut representative fotostandpunkt utover de som er spesifisert i dialog med samrådsgruppen, jf. Kapittel 0 punkt 2. Aktuelle fotostandpunkt kan være ved bebyggelse, ferdselsårer, friluftslivsområder, utkikkspunkt, turistattraksjoner og kulturmiljøer der tiltaket kan bli synlig.

Synlighetsmodellering for aktuelle layouter med spesifisering av synlighet på 1, 5, 10, 20 og 30 km avstand. Modelleringen skal gjøres utfra totalhøyde på turbinene (til vingetuppen) og i navhøyde (begrenset til turbiner med hinderbelysning).

Dersom det eksisterer relevante LIDAR-data for plan- og influensområdet, skal disse benyttes i utredningen.

Utredning for landskap skal koordineres med andre relevante temautredninger, som kulturminner og kulturmiljø, friluftsliv og reiseliv.

1.3.2 Bjerkreim kommune - planprogram:

- *Tiltakshaver skal kort redegjøre for metoder og datagrunnlag som er benyttet i utredningene. Kommunen forutsetter at tiltakshaver samordner fagutredninger som utfyller hverandre eller som må sees i sammenheng for å kunne belyse konsekvensene, eksempelvis landskap og friluftsliv.*
- *Når det stilles krav om visualisering skal dette utføres som 3D visualisering og modellering. Fotomontasjer bør unngås så langt det er mulig. Dersom fotomontasjer benyttes må disse gjengi tiltakets målestokk på en tilnærmet korrekt måte.*
- *Tiltakshaver skal beskrive og vurdere hvordan tiltaket vil påvirke landskap og landskapsverdier, og utarbeide visualiseringer som gir et representativt inntrykk av tiltakets*

visuelle virkninger, samt teoretiske synlighetskart for avstander ut til 30 km. Fotomontasjer godkjennes ikke som 3D-visualisering.

- *Basert på forslag til utredningsprogram og de innkomne høringsuttalelsene, har NVE fastsatt i utredningsprogrammet at det skal som et minimum lages visualiseringer fra følgende steder:*
  1. Vaule, Bjerkreim kommune
  2. Moi, Bjerkreim kommune
  3. Laksesvela, Bjerkreim kommune
  4. Osland, Bjerkreim kommune
  5. Bue, Bjerkreim kommune
  6. Røysland, Bjerkreim kommune
  7. Ognedal, Bjerkreim kommune
  8. Karten, Time kommune
  9. Brusaknuden, Time kommune
  10. Ulvarudlå, Time kommune
  11. Synesvarden, Time kommune
  12. Brusali, Hå Kommune
  13. Kydland/Søyland,Gjesdal kommune
  14. De tre KULA-områdene som ligger rundt planområdet
  15. Saglandsbakken, Bjerkreim kommune
  16. Vikesdalslia, Bjerkreim kommune
- *Det stilles krav om minst to visualiseringer av eksempel på veg med korrekt bredde og tilhørende oppstillingsplass og turbin (vist med skråningsutslag).*

2 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) (1) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives metodikken i fagrapporten og fagkompetansen som ligger til grunn.

2.1 Definisjoner, avgrensning og hjelpemidler

2.1.1 Definisjon av landskap

I Miljødirektoratets veileder M-1941 beskrives tema landskap slik:

> *Utredning av landskap handler om en helhetlig, romlig og visuell vurdering av alle aspektene et landskap består av, og sammenhengen mellom komponentene i dette landskapet, samt områdets eller tiltakets forhold til omgivelsene. Utredningen omfatter faktorer fra andre fagtema, men setter ikke verdi på for eksempel turstier eller bygninger. Slike forhold fra andre fagtema settes inn i en helhetlig analyse av landskapet*.

2.1.2 Tiltaksområde

Tiltaksområdet omfatter alle områder som blir direkte påvirket av den planlagte utbyggingen med tilhørende aktiviteter. Det er her fotavtrykket til det planlagte tiltaket vil stå, og vil endre landskapets form og innhold fysisk.

2.1.3 Influensområdet

Influensområdet omfatter tiltaksområdene og en sone rundt disse der det kan forventes fysiske og visuelle virkninger ved en eventuell utbygging. Denne sonen inkluderer både områder som får nær- og fjernvirkninger av utbyggingen, også utover tiltaksområdet. Størrelsen på influensområdet avhenger av synligheten av tiltaket, som igjen er avhengig av en rekke faktorer:

- Terrengformer og landskapsrom
- Standpunkt, avstand
- Lysforhold, årstider og vær
- Bakgrunn – kontrast eller silhuettvirkning
- Fargesetting
- Vegetasjon

Influensområdet for denne utredningen er satt til 30 km, som NVE i utredningsprogrammet for Moifjellet vindkraftverk har fastsatt som avstanden teoretisk synlighetskart skal utarbeides til.

2.1.4 Synlighet og synlighetssoner

NVE utarbeidet i 2007 veilederen «Visualisering av planlagte vindkraftverk» (2). Der skriver de litt om ulike avstander til vindturbinene, og har oppsummert noen generelle erfaringer rundt betydning av avstand til vindkraftverk. I denne veilederen er det vist en typisk dimensjon for vindturbin, som har en totalhøyde på 130 meter, altså 70 meter lavere enn turbinene i Moifjellet vindkraftverk. De generelle vurderingene er her:

De nærmeste 3-400 meter: *«Man må løfte blikket for å fange hele synet av en vindturbin. Men så sant det ikke er tåke, har sikten lite betydning for opplevelsen av turbinene i nærsonen. Detaljeringer ved turbinenes utforming og farge kan oppfattes.»*

Vindkraftverkets nærområde, opptil ca.2-3 km: *«Her kan man tydelig oppfatte turbinenes store dimensjoner sammenlignet med de eksisterende landskapselementer. Turbinene kan være et dominerende element i landskapet.»*

Midlere avstand, fra ca. 2-3 km til ca. 10-12 km: *«Her vil siktforholdene spille en viktig rolle. Også her vil turbinenes utforming oppfattes, men detaljer sløres. Størrelsen på turbinene oppfattes ikke alltid klart, fordi det er vanskelig å vurdere avstanden til dem. Terrengform og vegetasjon vil påvirke det visuelle inntrykket, og mange steder skjule turbinene helt eller delvis. Men erfaring fra Hitra og Smøla viser at vindturbinene oppfattes som tydelige landskapselementer og setter sitt preg på opplevelsen av landskapet på om lag 10-12 kilometers avstand, selv der terrengform og vegetasjon bidrar til å dempe det visuelle inntrykket.»* Som referanse har vindturbinene på Hitra en totalhøyde på 112 meter (Hitra 1 vindpark fra 2004), og på Smøla er totalhøyden på 108 meter, som er henholdsvis 88 og 92 meter lavere enn vindturbinene på Moifjellet.

Lang avstand, over ca. 10-12 km: *«Turbinenes synlighet er helt avhengig av værforholdene. Det er særlig når det er store fargekontraster at vindturbinene kan være godt synlig på avstander over 15-20 kilometer. Grått vær vil ofte føre til at turbinene forsvinner mot himmelen, mens sikten i klarvær ofte vil sløres av dis. På lange avstander vil jordkrummingen påvirke synligheten.»* (2)

Hvordan man oppfatter et vindkraftverk avhenger av ulike faktorer som er vist i tabellen under. Disse faktorene spiller inn når det videre skal fastsettes hvilken påvirkning utbyggingen av vindkraftverk vil ha på landskapskarakteren.

Tabell 2-1 Hvordan vindkraftverket oppfattes er avhengig av blant annet disse faktorene.

Mennesket	- Ulike interesser og brukere knyttet til landskap - Ulik opplevelse av tiltaket, innstilling til vindkraft og vindturbinenes visuelle uttrykk
Vindkraftverket	- Vindturbinenes konstruksjon, form, proporsjoner, farge, størrelse og høyde - Størrelse vindkraftverk, antall vindturbiner og innbyrdes avstand - Oppstilling, geometrisk mønster, komposisjon, visuell forankring - Bevegelse, samvirkning, lyssetting, skyggekast, refleks
Landskapet	- Avstand, høyde over havet - Standpunkt, del av synsfelt, bakgrunn, forgrunn - Vær, sikt, lysforhold - Kumulativ effekt andre vindkraftverk, attraksjon, landskapsbildets helhet

På NVEs nettside, i deres digitale veileder «Identifisering av utredningsområder for havvind» (3), er det listet opp ulike synlighetsnivåer som er brukt i studier. Det er seks ulike nivåer og disse er:

- «***Synlighetsnivå 1:*** *Objektet er synlig etter lengre, nøye kikking.*
- ***Synlighetsnivå 2:*** *Objektet er synlig idet betrakteren ser i den generelle retningen til objektet, ellers sannsynlig at objektet ikke blir observert.*
- ***Synlighetsnivå 3:*** *Objektet er synlig etter et kort blikk i riktig retning og det er usannsynlig at det ikke blir observert.*

- ***Synlighetsnivå 4:*** *Objektet er tydelig synlig, men det tiltrekker seg ikke sterk visuell oppmerksomhet og dominerer heller ikke utsikten.*
- ***Synlighetsnivå 5:*** *Objektet tiltrekker seg den visuelle oppmerksomheten for betraktere som ser i riktig retning. Oppmerksomhet trekkes av objektets sterke kontrast fra landskapet i form, linje, farge, tekstur, lys eller bevegelse.*
- ***Synlighetsnivå 6:*** *Objektet dominerer utsikten fordi det tar opp det meste av den visuelle rekkevidden. Sterke kontraster med landskapet i form, linje, farge, tekstur, lys, eller bevegelse kan bidra til den visuelle dominansen av objektet.»* (3).

I den ene studien opplyser NVE om at det ble konkludert med at *«(…) vindkraftverk til havs var lett synlige ved ulike vær- og siktforhold ved avstander under 35 kilometer. Ved avstander under 14 kilometer ville vindkraftverk være dominerende elementer. Ved avstander over 35 kilometer ble synlighetsnivå av et vindkraftverk målt til nivå 2 og 1 i skala for synlighetsnivå»* (3). Som nevnt i Tabell 2-1 har vindkraft på land har litt andre momenter som påvirker synligheten enn vindkraft til havs, så synlighetsnivåene vil variere noe grunnet disse.

I 2017 skrev Norconsult en rapport på visuelle virkninger av vindkraftverk på oppdrag fra NVE (4). Der nevner de to grenser for visuell dominans av vindturbiner som er definert i rapporten *«Vindkraften i landskapet. Del 2. Visuelle frågor i samband med storskalig vindkraftutbyggnad»*, utarbeidet av Bergsjö, A. e. i 1980. Avstanden for visuell totaldominans er her satt til 3 ganger høyden på objektet. De har også definert en ytre visuell dominanssone: *«(…) ut til dit turbinen ikke lenger er alene om å dominere det visuelle inntrykket, men hvor de øvrige omgivelsene også spiller inn»* (4). Denne sonen er satt til 8-10 ganger høyden på objektet.

I utredningsprogrammet for Moifjellet vindkraftverk skriver NVE at de ønsker synlighetsmodellering med spesifisering av synlighet på 1, 5, 10, 20 og 30 km. De skriver også at visualiseringene som skal utarbeides ifm. utredningen skal vise visuelle virkninger nær avstand (som er opp til ca.2-3 km – lik vurderingen i veilederen fra 2007) og midlere avstand (som er fra ca.3-10 km – også lik vurderingen i veilederen fra 2007). For å finne soner for synlighet tilpasset denne utredingen kobler vi grensene som er fastsatt av NVE i utredningsprogrammet opp mot funnene nevnt i de tre NVE-publikasjonene. «Nær avstand» vil dekke både «visuell totaldominans» og «ytre visuell dominanssone» i Norconsult-rapporten. «Midlere avstand» nevnt i utredningsprogrammet går som sagt ut til 10 km, og synlighetsnivået NVE ønsker markert på 5 km er da også innenfor det som kalles «midlere avstand». Sonen fra 2-5 km blir kalt «midlere avstand nivå 1». I havvindrapporten nevnes det at 14 km er grensen for hvor vindkraftverket ville være dominerende elementer. Derfor settes det en sone som går fra 5 km til 14 km i denne rapporten, og sonen kalles «midlere avstand nivå 2». Synlighetssonen mellom 14 og 20 km er utenfor grensen hvor vindkraftverket basert på rapportene det er henvist til vil oppleves som dominerende elementer. Sonen kalles «lang avstand». I havvindrapporten kom de fram til at avstander på under 35 km var lett synlige ved ulike vær- og siktforhold, og at avstander over 35 km går inn under synlighetsnivå 1-2. I denne rapporten går grensen på 30 km, og synlighetssonen mellom 20 og 30 km kalles «fjern avstand».

Inndeling i nivåer av visuell synlighet (heretter kalt synlighetssoner) blir i denne rapporten satt til:

- Synlighetssone 1: Inntil 600 meter – visuell totaldominans – nær avstand nivå 1
- Synlighetssone 2: 600 meter - 2 km (2000 meter) - ytre visuell dominanssone – nær avstand nivå 2
- Synlighetssone 3: 2-5 km - midlere avstand nivå 1
- Synlighetssone 4: 5-14 km - midlere avstand nivå 2

- Synlighetssone 5: 14-20 km - lang avstand
- Synlighetssone 6: 20-30 km - fjern avstand

Disse sonene vil bli brukt i påvirkningsdelen av KU-en, for å vurdere synligheten og påvirkningen av tiltaket i de ulike delområdene innenfor de ulike sonene, og videre til å vurdere konsekvensgraden de ulike delområdene innenfor de ulike sonene får. I tillegg er 10 km markert med stiplet linje for å spesifisere hvor denne grensen går, etter ønske fra NVE.

Se de ulike synlighetssonene og delområdene for utredningen på kartet i figur 5-23.

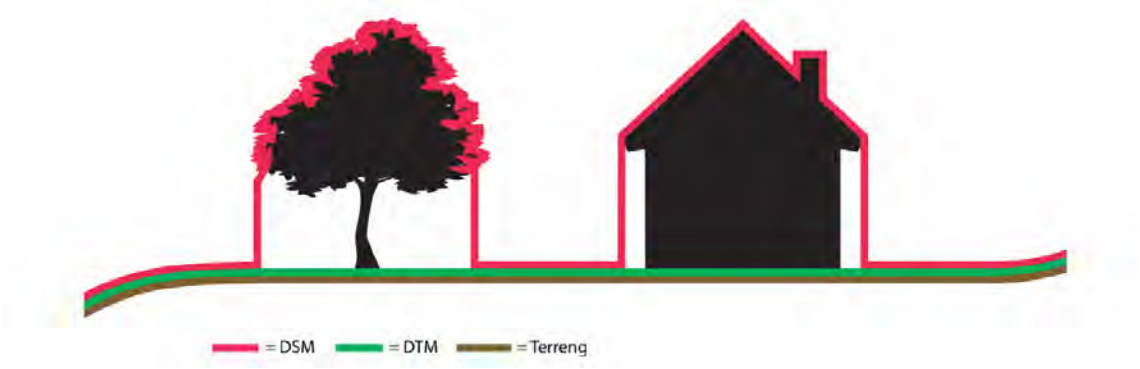
2.1.5 Teoretisk synlighetsanalyse

Det er utarbeidet teoretiske synlighetsanalyser for vindturbiner på Moifjellet iht. turbinutlegg A03 med totalhøyde på 200 meter, og for eksisterende vindturbiner i omkringliggende vindkraftverk innenfor influensområdet på 30 km. Synlighetsanalysene er basert på DTM-data (terrengmodell). Det vil si at de ikke fjerner ev. lokal skjerming fra eksisterende vegetasjon og bebyggelse. Dette er en noe mer konservativ beregning av visuell synlighet av tiltakene enn et synlighetskart basert på DOM-data (overflatemodell), hvor vegetasjon og bygninger i modellen vil skjerme for synligheten omtrent slik som det vil gjøre i virkeligheten. Ved bruk av DOM kan områder med skog vise synlighet som egentlig er fra toppen av trærne der ingen (normalt) oppholder seg, og vegetasjon vil også blokkere synligheten fullstendig selv om man i realiteten vil kunne se noe gjennom den.

Øyehøyde i de teoretiske synlighetsanalysene er satt til 180 cm over terreng. Antallet synlige turbiner vil avhenge av terreng og om man ser oppover eller nedover mot tiltaket.

Merk at antall turbiner synlige fra et punkt ikke betyr at man ser 100% av disse turbinene, da det er turbinenes høyeste punkt som er lagt inn i analysen (totalhøyden på turbinene).

Når det gjelder avgrensning av synlighet per turbin er denne satt til 30 km (influensområdet), selv om turbinen i prinsippet *kan* være synlig utenfor denne sonen. Dette gjelder også for de eksisterende turbinene som ligger innenfor influenssonen på 30 km, her er avgrensningen av synligheten av disse beregnet ut til 30 km fra hver enkelt, men deretter begrenset til Moifjellets influensområde på 30 km.



Figur 2-1: Illustrasjonen viser forskjellen mellom overflatemodell (DOM (her DSM)) og terrengmodell (DTM), og hvordan de ulike scanningene oppfatter de ulike elementene (5).

2.1.6 Fotorealistiske visualiseringer

For en mest mulig realistisk framstilling av de visuelle virkningene av et vindkraftverk er det viktig å benytte egnende verktøy og metoder som kan benyttes for å fremstille visualiseringene så virkelighetstro som mulig. I denne konsekvensvurderingen er NVEs veileder «*Visualisering av planlagte vindkraftverk»* og dataprogrammet WindPro benyttet for utarbeidelse av de fotorealistiske

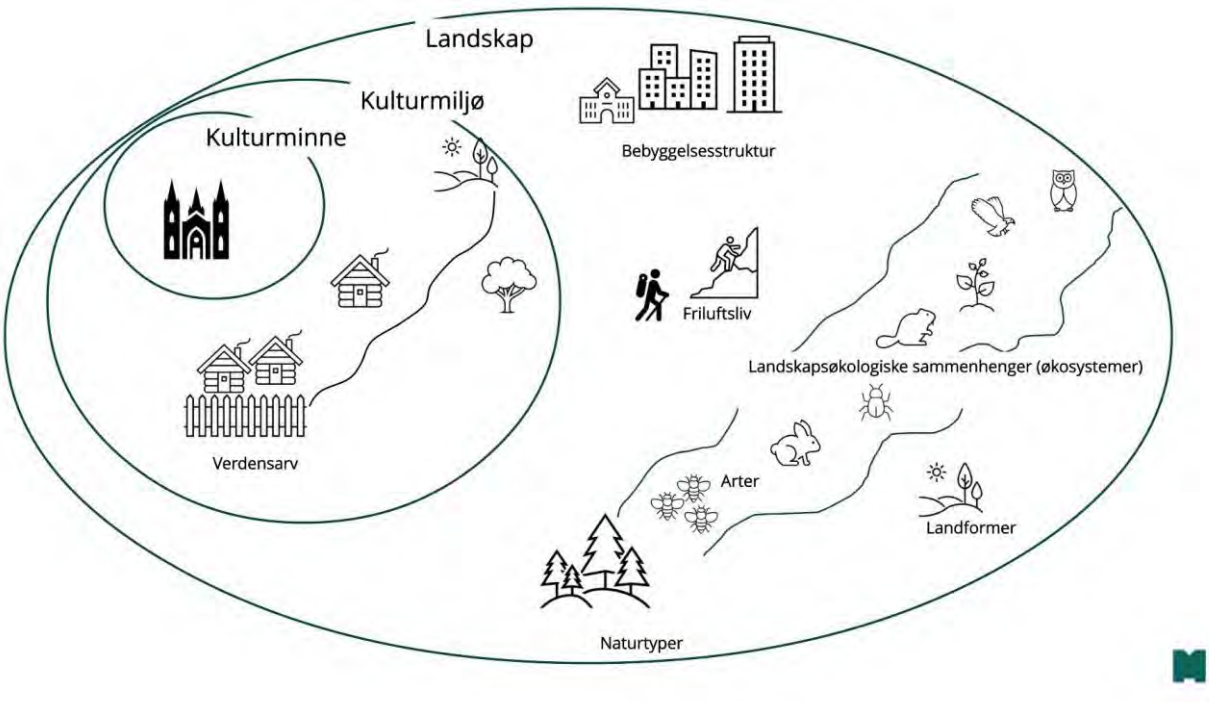
visualiseringene. Visualiseringene er basert på bilder tatt med et 50 mm normalobjektiv (tilsvarende 35 mm film) for å gi et mest mulig realistisk og representativt bilde av vindkraftverket og av karakteristiske trekk ved landskapet. Bildesensoren i mange digitale kamera er mindre en formatet på en 35 mm film. Bildeutsnittet som dekkes av et digitalt kamera med en bestemt brennvidde på objektivet er derfor mindre enn for et filmbasert kamera. Ved å multiplisere brennvidden på det digitale kameraet som benyttes til fotografering med en viss faktor (for eksempel 1,6) kan brennvidden oversettes til 35 mm filmformat. Enkelte av visualiseringene er satt sammen til et panoramabilde der hvert bilde er fotografert med lik eksponering og med omtrent en tredjedel overlapp mellom hvert bilde. Visualiseringer i panoramaformat er ofte nødvendige for å gi en framstilling av utbredelsen av vindkraftverket og forholdet til landskapet omkring. Dimensjonene på turbintypen som benyttes i visualiseringene samsvarer med omsøkte utbyggingsløsning. Det er også utarbeidet fotorealistiske visualiseringer som viser eksempelveier og hvordan disse kan tilpasses terrenget.

2.1.7 Avgrensning mot andre fagtema

I en konsekvensutredning skal konsekvenser telles kun én gang. Det er viktig at det kun er romlige og visuelle egenskaper i landskapet som verdsettes innenfor fagtema landskap. Verdier som er verdsatt i andre fagutredninger skal ikke verdsettes i landskapsutredningen. Dette for å unngå dobbelttelling av verdier, som er viktig å unngå.

De fagtemaene som grenser tettest inn mot landskap som fagtema er:

- Kulturmiljø
- Verdensarv
- Friluftsliv
- Naturmangfold



Figur 2-2: Illustrasjon for å vise sammenhengen mellom de ulike tilgrensende fagtema underbygger landskapet som en større helhet. Hentet fra veileder M-1941 (6)

Kulturmiljø

Under utredningstema kulturarv skal landskapets kulturhistoriske betydning vurderes.

I landskapsutredningen vil kulturmiljøer inngå i vurdering av forhold i landskapet som sammen med andre faktorer danner grunnlag for å sette landskapskarakter. Verdsetting skjer ved å sette de forhold fagtemaet omfatter inn i en helhet, og vurdere de *visuelle* aspektene ved områdene/registrereringene som tilhører kulturmiljø. Se oversikt over de visuelle forholdene ved landskapet som inngår i fagtema Landskap i tabell 2-3.

Friluftsliv

Under tema friluftsliv vurderes områders betydning for friluftsliv ut fra verdiriterier knyttet til brukerfrekvens, regionale/nasjonale brukere, opplevelseskvalitet, symbolverdi, funksjon, egnethet og tilrettelegging.

Friluftslivsområder i landskapsutredningen vil inngå i vurdering av forhold i landskapet som sammen med andre faktorer danner grunnlag for å sette landskapskarakter. Verdsetting skjer ved å sette de forhold fagtemaet omfatter inn i en helhet, og vurdere de *visuelle* aspektene ved områdene/registreringene som tilhører friluftsliv. Se oversikt over de visuelle forholdene ved landskapet som inngår i fagtema Landskap i tabell 2-3.

Naturmangfold

I fagutredningen for naturmangfold settes det verdi på naturvernområder, arter, naturtyper, landskapsøkologiske sammenhenger eller geologiske forekomster (geotoper).

Områder med naturmangfold i landskapsutredningen vil inngå i vurdering av forhold i landskapet som sammen med andre faktorer danner grunnlag for å sette landskapskarakter. Verdsetting skjer ved å sette de forhold fagtemaet omfatter inn i en helhet, og vurdere de *visuelle* aspektene ved fremtoningen av naturmangfold i landskapet. Se oversikt over de visuelle forholdene ved landskapet som inngår i fagtema Landskap i tabell 2-3.

Verdensarv

Områder som står på UNESCOS liste over verdensarv, skal utredes etter internasjonalt regelverk. Områder eller elementer fra UNESCO- listen over verdens kultur- og naturarv som inngår i område for landskapsutredning skal omtales i utredningen, men ut over dette inngå i vurdering av forhold i landskapet som sammen med andre faktorer danner grunnlag for å sette landskapskarakter

2.2 Inndeling i delområdetyper og delområder

Influensområdet deles inn i **delområdetyper og delområder**, basert på eksisterende og innhentet kunnskap om landskapet i området. Størrelse og innhold for delområdene er tilpasset det detaljeringsnivået som anses hensiktsmessig i den enkelte sak. En hovedregel etter M-1941 er at delområdene skal være mest mulig enhetlige (ha tilnærmet lik funksjon, karakter og visuell fremtoning). Delområder med utgangspunkt i landskapstyper i NiN-landskap og NIJOS kan justeres og deles inn i mindre delområder. Det er også anledning til å slå sammen flere delområder til ett delområde. Avgrensning av delområder bør i tillegg justeres i forhold til romlige forhold og landskapets skala eller arealbruk, som typisk kommer frem ved befaring. Trinn 1 i konsekvensutredningen innebærer inndeling i delområder (her delområdetyper), og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde (kap.5). For hver delområdetype gjennomgås ulike karakteristika ved landskapet, som vist i tabell 2-2.

Følgende forhold ved landskapet inngår som grunnlag for inndeling i delområdetyper og beskrivelse av landskapskarakter, og vises i tabell 2-2.

- Geologi, landformer og vannforekomster

- Romlige forhold og skala
- Distinkte naturelementer
- Natursammenhenger
- Vegetasjonsdekke og vegetasjonsbruk
- Aktive naturprosesser
- Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske og annen utmarksbruk
- Arealbruk
- Bebyggelsespreg
- Historie og stedsidentitet

Tabell 2-2: Oversikt over forhold ved landskapet som kan brukes for å beskrive fremtoning, helhet og sammenheng i landskapet (6).

Forhold ved landskapet	**Beskrivelse**	**Forhold som er viktigst for landskapskarakteren**
Geologi, landformer og vannforekomster	Landskapets hovedformer og småformer (topografi). Hav, kystlinjer, vann og vassdrag.	
Romlige forhold og skala	Landskapsrom, landskapets dimensjoner og skala	
Distinkte naturelementer	Framtredende landformer og landskapselementer. F.eks geologiske formasjoner, orienteringspunkter, enkeltstående særpregede trær, spesielle elvedrag mm.	
Natursammenhenger	Natursammenhenger, f.eks. større naturpregede områder, blå-grønne strukturer i naturområder eller i bebygde områder og mot tilgrensende områder	
Vegetasjonsdekke og vegetasjonsbruk	Mosaikk, mønstre og variasjon i vegetasjonen. Form- og strukturdannende vegetasjon. Vegetasjon med kulturelle eller historiske referanser	
Aktive naturprosesser	F.eks. ras og skredaktivitet, endringer som følge av vann- og isbevegelser i landskapet. Vegetasjonsutvikling, naturlige suksesjoner.	
Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske og annen utmarksbruk	Pågående rurale aktiviteter som preger landskapet; oppdyrking, tilplanting, rydding av nye beiter, etablering av samdrifter, havbruksanlegg osv. Skjøtsels- og driftsformer.	
Arealbruk	Differensiering av bolig, næring, transformasjonsområder, parkområder, andre oppholdsarealer, omfang av infrastruktur som veg og gate. Brudd og overganger mellom de ulike områdene.	
Bebyggelsespreg	Områdekarakter, gatestruktur, dimensjoner og variasjoner på bebyggelse, silhuettlinjer, bygde landemerker/landskapselementer, tekniske installasjoner og fremtredende bygninger.	
Historie og stedsidentitet	Synlige kulturminner, kulturmiljø, tradisjonelle kulturlandskap, møteplasser osv. Historiske aktiviteter og bruk som har satt spor i landskapet gjennom tidene, som fjernet/nedfalls bebyggelse, og spor av ferdsel og opphold. Endret, fjernet, og/eller rester av fjernede naturelement, f.eks. gamle elvefar. Allment kjente kulturelle referanser lokalt og/eller nasjonalt. Litteratur, billedkunst, historiske hendelser, osv.	

Landskapskarakter	

2.3 Verdisetting av delområder

Verdi for hvert delområde er vurdert etter åtte verdikriterier med tilhørende verdiskala (se tabell 2-3).

Tabell 2-3:Verditabell for landskap iht. M-1941 (6).

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Inngrepsgrad	Områder uten innslag av natur.	Naturpreget, men med overvekt av menneskelig aktivitet, bebyggelse og infrastruktur.	Noe inngrep. Sammenhengende naturområde i lokal skala. Naturpreget med spredt bebyggelse og infrastruktur.	Få inngrep. Stort sammenhengende naturlandskap i regional skala. Naturlandskap hvor det f.eks. er enkelte bygninger og kraftledninger.	Uten inngrep. Stort sammenhengende naturlandskap i nasjonal skala. Landskap som ikke, eller i svært liten grad, er preget av menneskelig aktivitet, bebyggelse og infrastruktur.
Naturvariasjon	Naturlandskap uten variasjoner.	Naturlandskap med lite variasjon.	Naturlandskap med noe naturvariasjon og flere landskapstyper.	Naturlandskap med stor naturvariasjon over korte avstander og med høyt antall landskapstyper.	Naturlandskap med svært stor naturvariasjon over korte avstander og med høyt antall landskapstyper.
Distinkte elementer	Landskap uten distinkte landskapselementer.	Landskapstype eller landskapselement som er synlig, men uten spesiell betydning for landskapet.	Landskapstype eller landskapselement som har stor betydning for landskapskarakteren.	Karakteristisk landskapstype eller landskapselement som setter tydelig preg på landskapet.	Karakteristisk landskapstype eller landskapselement som definerer landskapet.
Mangfold	Landskap uten variasjon av natur- og kulturverdier.	Landskap med variasjon med innhold av en eller få elementer fra natur, friluftsliv, kultur og landbruk.	Landskap som er mangfoldig og har et tydelig preg av flere elementer fra natur, friluftsliv, kultur og landbruk.	Landskap som er svært mangfoldig med et markant preg av elementer fra både natur, friluftsliv, kultur og landbruk.	Landskap som er svært mangfoldig med et og unikt markant preg, av elementer fra både natur, friluftsliv, kultur og landbruk.
Særpreg	Vanlig forekommende landskap uten særpreg.	Vanlig forekommende landskap med noe særpreg.	Særpregede landskap med flere innslag av eksempelvis inngrep, arealbruk, bebyggelse og elementer som forstyrrer særpreget.	Særpregede landskap med få, ikke dominerende, negative brudd og/eller kontraster.	Unike og intakte særpregede landskap.
Sammenhenger	Landskap uten kjente sammenhenger mellom elementer eller historiske spor.	Landskap med sammenhenger mellom elementer eller historiske spor som er viktige kun i lokal sammenheng.	Landskap med sammenhenger mellom elementer eller historiske spor som er viktige i regional sammenheng.	Landskap med sammenhenger mellom elementer eller historiske spor som er viktige i regional sammenheng.	Landskap med tydelige sammenhenger mellom elementer eller historiske spor som er viktige i internasjonal eller

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
					nasjonal sammenheng.
Tilhørighet/ identitet	Områder som det ikke er knyttet spesiell tilhørighet til.	Områder med betydning for en bydel eller mindre gruppe, «hverdags-landskapet».	Områder med lokal betydning, «hverdags-landskapet».	Områder med regional betydning.	Områder med internasjonal/ nasjonal betydning.
Visuell karakter	Landskapet domineres av tilfeldighet, fragmentering, monotomi og/eller uoversiktlighet.	Landskapet er ubalansert, til dels uoversiktlig, mindre strukturert, og har svake sammenhenger i utforming.	Landskapet fremstår balansert, lesbart, oversiktlig og strukturert.	Landskapet preges av bevisst formgivning, farge- og materialbruk, lesbare sammenhenger og godt totalinntrykk.	Landskapet preges av bevisst og gjennomført formgivning, farge- og materialbruk, god lesbarhet, logiske sammenhenger, og har et unikt visuelt totalinntrykk.

I tillegg skal noen områder og landskap alltid ha *svært stor verdi* og *stor verdi* (se tabell 2-4).

Tabell 2-4: Delområder som inneholder hele eller deler av følgende områder skal ha denne verdien (6).

Verdikriterier	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Landskapsvernområder og nasjonalparker					Alltid svært stor verdi
Kulturmiljøer og landskap av nasjonal interesse (tidligere KULA)				Alltid stor verdi	
Utvalgte kulturlandskap i jordbruket				Alltid stor verdi	
Verdifulle kulturlandskap				Alltid stor verdi	

Alle delområder er verdisatt og fremstilt i verdikart med tilsvarende fargekoder, se kapittel 5. En utdyping og forklaring av verdiskalene er vist i tabell 2-5.

Tabell 2-5:Verdiskala med forklaring på verdisettingen i verditabellen iht. M-1941 (6).

Verdiskala	Forklaring
Svært stor verdi	Landskap av internasjonal eller nasjonal betydning.
Stor verdi	Landskap av nasjonal betydning, eller betydning over gjennomsnittet i regional sammenheng.
Middels verdi	Landskap av regional betydning og/eller betydning over gjennomsnittet i lokal sammenheng.
Noe verdi	Vanlig forekommende landskap. Landskap av lokal betydning.
Uten betydning	Landskap uten, eller med få, visuelle verdier, og liten betydning både i regional og lokal sammenheng.

2.4 Vurdering av påvirkning for delområder

Påvirkning for hvert delområde er vurdert etter hvordan planen/tiltaket påvirker landskapskarakteren og/eller de verdiene som var utslagsgivende for verdsettingen av landskapet i delområdet.

Påvirkning er vurdert for fem påvirkningsfaktorer, og er gradert etter en femdelt skala fra *forbedret* til *sterkt forringet* (tabell 2-6).

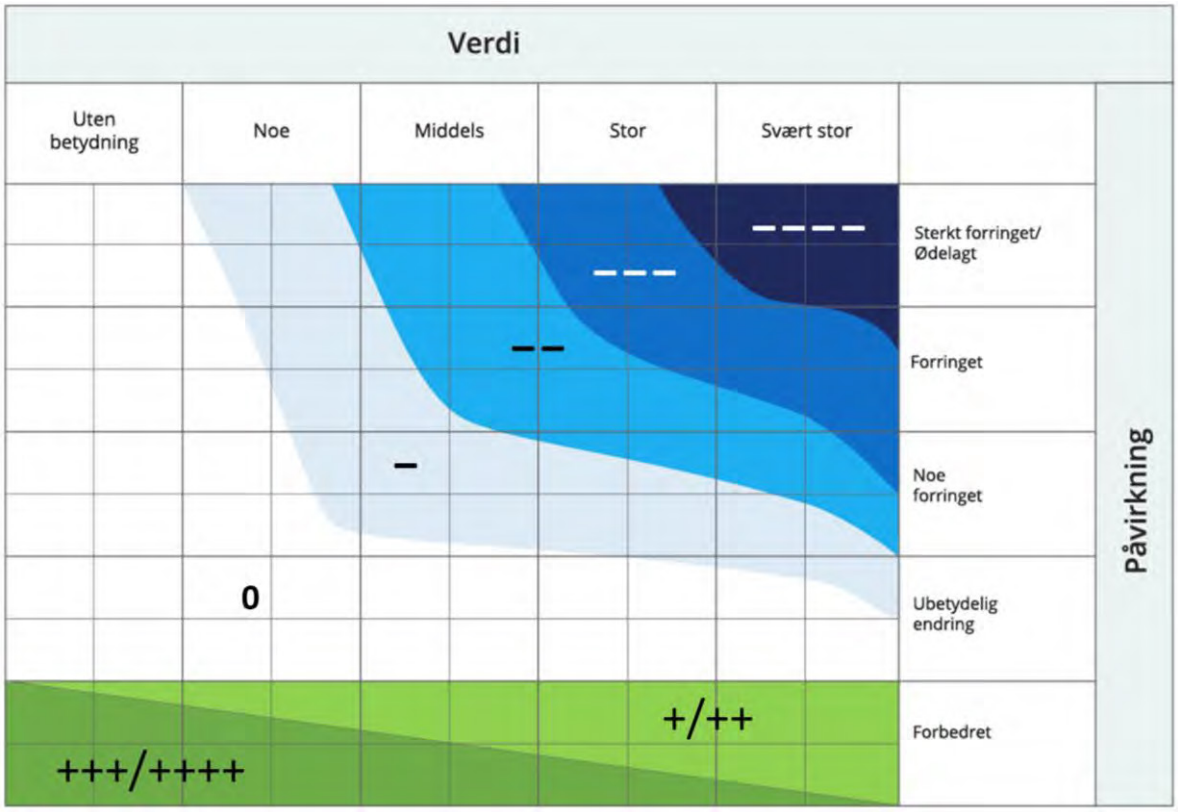
Tabell 2-6: Påvirkningstabell for landskap iht. M-1941. Tabellen viser kriterier for å vurdere påvirkning på landskapet. For hver påvirkningsgrad er det tilstrekkelig at ett punkt oppfylles (6)

Påvirknings-faktorer	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Synlighet	Tiltaket er istandsatt slik at det faller naturlig inn i landskapsbildet. Tiltaket fremhever landskapskvaliteter innen planområdet og/eller i omgivelsene. Tiltaket har blitt et positivt blikkfang. Tiltaket medfører istandsetting av ødelagt/sterkt forringet landskap.	Tiltaket har samme fremtoning i landskapsbildet som før inngrepet.	Tiltaket medfører noe økt synlighet i brudd med tiltakets nære omgivelser. Tiltakets fjernvirkning er liten eller ikke påvirket.	Tiltaket medfører vesentlig økt synlighet i landskapet i nære omgivelser. Tiltakets fjernvirkning er negativ i noen grad i form av skjemmende inngrep og/eller bygde elementer.	Både tiltakets nær- og fjernvirkning er negativ, og skjemmer landskapet visuelt i stor grad i form av skjemmende inngrep og/eller bygde elementer.
Fragmentering	Tiltaket skaper nye eller bygger opp ødelagte landskaps-sammenhenger, og/eller fremhever kvaliteter knyttet til helhet, struktur og lesbarhet.	Tiltaket medfører ikke endringer i landskaps-sammenhenger eller kvaliteter knyttet til helhet, struktur eller lesbarhet.	Tiltaket bryter delvis med landskaps-sammenhenger. Tiltaket medfører noe forringelse av kvaliteter knyttet til helhet og struktur, og har dårlig lesbarhet.	Tiltaket bryter landskaps-sammenhenger. Tiltaket skaper et uryddig og uoversiktlig landskap i utrednings-området.	Tiltaket bryter viktige landskaps-sammenhenger innad og ut over utrednings-området. Tiltaket skaper et uryddig og uoversiktlig landskap uten struktur.
Skala	Tiltaket har en god tilpasning til skalaen i landskapet, eller framhever denne.	Tiltaket er tilpasset skalaen i landskapet, eller er underordnet denne.	Tiltaket dominerer noe over landskap-ets skala, og/eller er ikke tilpasset landskapets skala.	Tiltaket dominerer i stor grad, og/eller er i brudd, over landskapets skala.	Tiltaket dominerer over landskapets skala og/eller er i vesentlig brudd med landskapets skala.
Formgivning	Tiltaket tilfører verdi til et monotont eller forringet landskap. Tiltaket er forankret i landskapet ved hjelp av formgiv-ning, farge- og materialbruk, og har et balansert uttrykk.	Tiltaket har samme formspråk som førsituasjonen.	Tiltaket gir et ubalansert inntrykk. Tiltaket har tilfeldig formgivning og materialbruk. Tiltaket bidrar til et monotont eller uryddig inntrykk.	Tiltaket mangler bevisst formgivning, farge og/eller materialbruk. Tiltaket bidrar til et monotont eller kaotisk uttrykk.	Tiltaket mangler forankring i landskapet, og formgivning, farge og/eller materialbruk er uheldig. Tiltaket gir et monotont eller kaotisk uttrykk.
Tilhørighet/ identitet	Tiltaket ivaretar og/eller forsterker tilhørighet/identitet i området. ' Tiltaket har gitt nytt og positivt innhold i et ubetydelig eller negativt ladet sted.	Tiltaket medfører ingen endring av tilhørighet, identitet eller brukeropp-levelse, gjenskapt eller kompensert.	Tiltaket fører til at tilhørighet, identitet eller brukeropp-levelse er noe brutt eller forstyrret.	Tiltaket fører til at tilhørighet, identitet eller brukeropp-levelse er brutt eller forstyrret i en slik grad at dagens referanser ikke er gjenkjennbare. Tiltaket fremstår uten sammenheng med historisk og/	Tiltaket har ødelagt tilhørighet, identitet eller brukeropp-levelse. Tiltaket oppleves som fremmed i landskapet.

				eller følelsesmessig tilhørighet og identitet.	

2.5 Vurdering av konsekvensgrad for delområder

Konsekvensgrad for delområdene fremkommer ved å sammenstille verdivurderingen med vurderingen av tiltakets påvirkning i en konsekvensvifte (Figur 2-3). Konsekvensen for hvert delområde er gradert fra *stor/svært stor positiv konsekvens* (+++/++++) til *svært stor negativ konsekvens* (----) (tabell 2-7). Konsekvensgrad for delområdene tas med videre i vurdering av konsekvens av alternativer.



Figur 2-3: Konsekvensvifte iht. M-1941 (6)

Tabell 2-7: Skala og veiledning for konsekvenssetting i delområder iht. M-1941 (6).

Skala	Forklaring
Svært stor konsekvens **----**	Den mest alvorlige konsekvensgraden som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
Stor konsekvens **---**	Alvorlig konsekvensgrad for delområdet.
Middels konsekvens **--**	Middels konsekvensgrad for delområdet.
Noe konsekvens **-**	Noe konsekvensgrad for delområdet.
Ubetydelig konsekvens	Ingen eller ubetydelig konsekvensgrad for delområdet.

Skala	Forklaring
0	
Noe/betydelig positiv konsekvens +/++	Forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
Stor/svært stor positiv konsekvens +++/++++	Stor forbedring (+++) eller svært stor forbedring (++++). Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.

2.6 Vurdering av konsekvens for alternativer

Vurdering av **konsekvens av alternativer** og **rangering av alternativer** utgjør trinn 2 av konsekvensutredningen (kap. 6). Samlet konsekvens av hvert alternativ er bestemt gjennom en sammenstilling av konsekvensgrad for delområdene.

Konsekvensen av hvert alternativ er gradert fra *stor positiv konsekvens* til *kritisk negativ konsekvens* etter kriteriene i M-1941 (tabell 2-8). Høye negative konsekvensgrader vil bety at planen/tiltaket kan være i konflikt med nasjonale og vesentlige regionale interesser for klima- og miljø, og kan være grunnlag for innsigelse (7).

Etter en samlet vurdering av alternativene, er alternativene rangert fra best (1) til verst med hensyn til hva som gir minst negative konsekvenser, ev. størst positive konsekvenser for friluftslivet. Det er anledning til å rangere flere alternativer likt, dersom de er gitt lik konsekvens. Samlet vurdering og rangering av alternativer er begrunnet.

I fagrapporten er det også gjort greie for: indirekte virkninger av planen/tiltaket, usikkerhet i konsekvensutredningen, midlertidige virkninger og vurderinger av skadebegrensende tiltak. Skadebegrensende tiltak som er sikret gjennom plankart og bestemmelser i plan eller som er innarbeidet i det omsøkte tiltaket presenteres i tiltaksbeskrivelsen (kap.3.4), og er inkluderte i vurdering av konsekvensgrad. Andre skadebegrensende tiltak presenteres avslutningsvis i rapporten (kap. 6.2).

Tabell 2-8: Kriterier for vurdering av samlet konsekvens for landskap (6).

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
Kritisk negativ konsekvens	Tiltaket medfører kritisk skade på landskapet innenfor influensområdet. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus).
Svært stor negativ konsekvens	Konsekvensgrad svært stor negativ betyr at gjennomføring av alternativet medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig landskap. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus). • Flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus).
Stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører stor konsekvens for landskapet innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad betydelig (2 minus). • Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus). • Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig.
Middels negativ konsekvens	Tiltaket medfører betydelig konsekvens for landskapet innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus). • Flere delområder har konsekvensgrad betydelig (2 minus). • Ett delområde kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus).

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
	• Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad.
Noe negativ konsekvens	Tiltaket medfører noe konsekvens for landskapet innenfor influensområdet. Lite konflikt med landskap innenfor influensområdet. Delområder har lave konsekvensgrader. • Overvekt av konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0). • Maks ett delområde kan ha konsekvensgrad betydelig (2 minus). • Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).
Ubetydelig konsekvens	Tiltaket/alternativet vil ikke medføre vesentlige endringer for landskapet i 0-alternativet. • Overvekt av ubetydelig konsekvens (0). • Ett delområde kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus). • Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller betydelig (2 minus) konsekvensgrad.
Positiv konsekvens	Benyttes i områder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får noe eller betydelig verdiøkning som følge av tiltaket. Tiltaket/alternativet er en forbedring for landskapet i forhold til 0-alternativet. • Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss). • Kan kun inneholde delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Benyttes i områder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Stor forbedring for landskapet i forhold til 0-alternativet. • Overvekt av delområder med svært stor miljøforbedring (4 pluss). • Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad. • Kan kun inneholde delområder med lav negativ konsekvensgrad, delområder med negativ konsekvensgrad oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.

3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer

3.1 Tiltaket som utredes

Moifjellet vindkraftverk er meldt med et planområde på totalt 16,84 km^2, fordelt på 16,67 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,17 km^2 i Time kommune, Rogaland fylke. Lokasjonen er valgt på bakgrunn av gode vindforhold, moderat terrengkompleksitet, relativt korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt en positiv holdning fra berørte kommuner og grunneiere. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Eksempelutlegget som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- to alternativer til atkomstvei (Time og Bjerkreim), hver på ca. 2,5 km
    - Alternativ Time (1): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nordvest for planområde. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Total lengde vil bli ca. 2,1 km fram til internveinettet.
    - Alternativ Bjerkreim (2): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nord for planområdet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til Moi steinbrudd, like øst for Oslandsvatnet. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fra internveinettet.
- internveier ca. 33 km
- 38 vindturbiner, 200 m totalhøyde med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- jordkabler i internveier fra vindturbiner til ny Moifjellet transformatorstasjon
- sentral transformatorstasjon og driftsbygg på felles tomt på Moifjellet
- to alternative ca. 5 km lange traséer for nettilknytning i luftledning fra ny Moifjellet transformatorstasjon til eksisterende Bjerkreim transformatorstasjon, som må utvides med en ny transformator
    - Alternativ 1 (vest): En trasé som går mot sørvest, vest for Nordresandfjell, til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim vindkraftverk. Alternativet er 6 km langt. Alternativet er prioritert.
    - Alternativ 2 (øst): En trasé som går mot sørvest, mellom Heimresandfjell og Nordresandfjell, til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim transformatorstasjon. Alternativet er 5 km langt.
- masseuttak/steinbrudd for veier og plasser
- midlertidige arealer for rigg og mellomlagring

Totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til ca. 680 dekar (ca. 4 % av planområdet), ca. 370 dekar (ca. 2,2 % av planområdet) vil være permanent opparbeidet areal i driftsfasen.

3.2 Føringer og planer for området

Planområdet og mye av omlandet er i hovedsak utlagt til LNFR i gjeldende planer. Det er reguleringsplan for et steinbrudd i drift («Moi brudd og massetak») nord i planområdet i Bjerkreim kommune som atkomstvei alternativ Bjerkreim går igjennom, og det er reguleringsplan for et avsluttet grustak («Masseuttak ved Oslandsvatnet») nord i planområdet i Time kommune. I Time kommune har arealdelen satt av et større areal for masseuttak ved Oslandsvatnet enn det som per i dag er regulert. Planområdet for Moifjellet vindkraftverk berører også reguleringsplan for fv. 504, som atkomstvei alternativ Time starter fra. Det er hensynssone i kommuneplanens arealdel for

Bjerkreim kommune for nedbørsfeltet til drikkevannskilden Hagavatnet som berører sørvestre del av planområdet. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

3.3 Nullalternativ

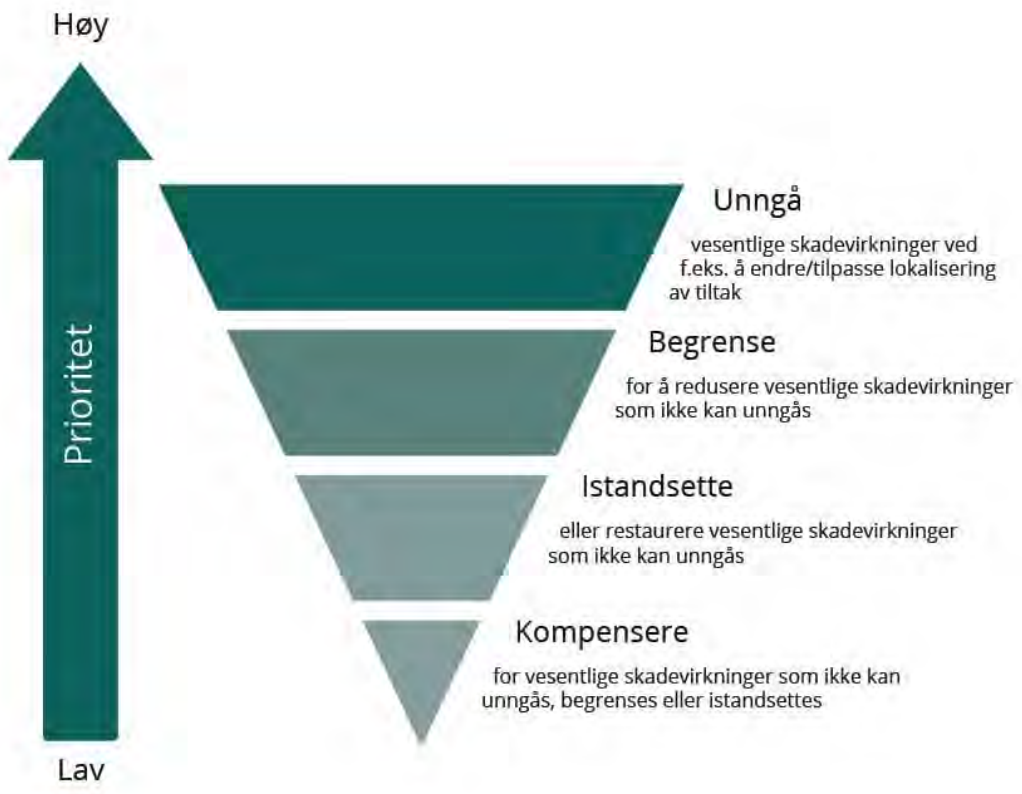
Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert, iht. tidsplanen er dette i 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført.

Moifjellet med Lakssvelafjellet og Brusaknuden ligger inn mot møtepunktet mellom Bjerkreim kommune i øst, Time kommune i nordvest og Hå kommune i sørvest. Området inngår i Høg-Jæren, de høyereliggende (over ca. 120 moh.) heiområdene med mye nakent fjell og sparsomt morenedekke like øst for det flate Låg-Jæren, Norges største lavslette med mektig morenedekke og intensiv landbruksdrift. Planområdet og landskapet rundt er preget av relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet, og en 300 kV sentralnettslinje vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med 7 vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner, i vest Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner. Moifjellet er høyere enn det nærmeste omlandet, særlig mot Låg-Jæren i vest og sør, og man må ca. 15 km mot øst og nord før fjellene blir enda høyere. Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa, sentralt og høyeste punkt (561 moh.) i planområdet, er synlig fra et stort omland. Fjellet er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest, mest markert i øst, med et titalls mindre vatn spredd utover. Sørvestre del av planområdet inkluderer et lavereliggende areal omkring 300 moh. mellom Moifjellet og Bjerkreim vindpark søndre klynge. Med unntak av vei og kraftledning til senderen på Urdalsnipa er det lite inngrep i høyereliggende deler av planområdet. Avstander til vei gjør at det er et gjenværende INON-område sone 2 (1-3 km fra tyngre inngrep) på 3,65 km2 sør for Urdalsnipa, hovedsakelig mot sørvest.

Det er såpass kort tid fra nå (2024) til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand.

3.4 Skadebegrensende tiltak i plan

Forskrift om konsekvensutredninger setter krav til hvordan forebygge skadevirkninger av et tiltak. Jamfør § 23 skal konsekvensutredningen «beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompenseres for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen». Det er en forutsetning at de skadebegrensende tiltakene som presenteres er *relevante* og *realistiske* jf. § 19. Tiltakshierarkiet (se figur 3-1) skal ligge til grunn ved vurdering av skadebegrensende tiltak.



Figur 3-1 Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei (6).

I dette prosjektet er det lagt opp til følgende skadebegrensende tiltak som er relevant for tema landskap:

Atkomstveier og internveier i vindparken
Foreløpig veiutlegg er etablert ut fra en tverrfaglig vurdering og med en helhetlig tenkning i forhold til samla inngrep, for å finne gode traseer med hensyn til funksjon og design på naturens premisser. Tilgjengelig og innhentet informasjon med hensyn til de ulike miljøtemaene har ligget til grunn for utforming, sammen med en forståelse for landskapets kapasitet og begrensninger veid opp mot teknisk kravspesifikasjon. Eksempelvis er veiene som en hovedregel lagt utenom myr, vannforekomster og overgangssoner i høydelag (unngå skadevirkning).

En vurdering av differensiert bruk av transport, med ulike tekniske krav, er vurdert for internveisystemet for å begrense miljøpåvirkning i de vanskeligst tilgjengelige områdene (begrense skadevirkning).

Detaljutforming av veiene vil i videre planarbeid tilpasses tubinleverandørens transportkrav og vil kunne justeres og optimaliseres for ytterligere å begrense ulemper i forhold til ytre miljø (begrense skadevirkning).

Massetak
I prosjekteringen er massebalanse vurdert opp mot behovet for ekstra masseuttak og massetransport.

Massetak er primært lagt som utvidelse av veitraseen på utfordrende strekk der dette vil bidra til en bedre veilinje, både funksjonelt og med hensyn til langsiktig landskapstilpasning (begrense skadevirkning). Foreløpig masseregnskap basert på fylling og skjæring, med en konservativ utvidelsesfaktor på 1.5 viser at foreløpig veiutlegg er massebalansert. Denne beregningen tar høyde for skjæringer i tiltenkte masseuttak i linja, men uten overskuddet det vil gi å flate ut skjæringene. Dette prinsippet vil ha stor fleksibilitet i forhold til behov. Et masseoverskudd regnes som nødvendig ettersom det må forventes at deler av massene som tas ut vil være masser som ikke er egnet til bygging av vei. Disse massene vil bli benyttet til arrondering av terreng i områder med større bearbeiding (kompensere).

Kranoppstillingsplasser

Turbinleverandørene har standard konfigurasjon for hvordan en kranoppstillingsplass skal være utformet. Målet med denne er å ivareta plass til kran som skal montere den store hovedkranen, som igjen skal brukes til montering av selve vindturbinen, samt nødvendig lagring av komponenter som inngår i monteringen og konteinere med annet nødvendig utstyr til denne operasjonen. Arealet på standardkonfigurasjonene er gjerne større enn det som er nødvendig, for å tilfredsstille spesifikke preferanser fra ulike transportfirma. Blad tar spesielt stor plass og disse vil derfor ikke bli tilgodesett med areal ved den enkelte turbin, men vil bli levert direkte til montering, alternativt via et mellomlager (begrense skadevirkning). Videre er det erfart gjennom tidligere utbygginger at utforming av arealet er noe fleksibelt, slik at formen til en viss grad kan tilpasses terrenget (begrense skadevirkning). Typisk vil hjørner, som vanskeliggjør tilpassing kunne erstattes med annet tilgjengelig areal i det ønskede planet.

I tillegg er differensiert bruk av kraner for montering vurdert ved de kranoppstillingsplassene der terrenget er mest utfordrende (begrense skadevirkning).

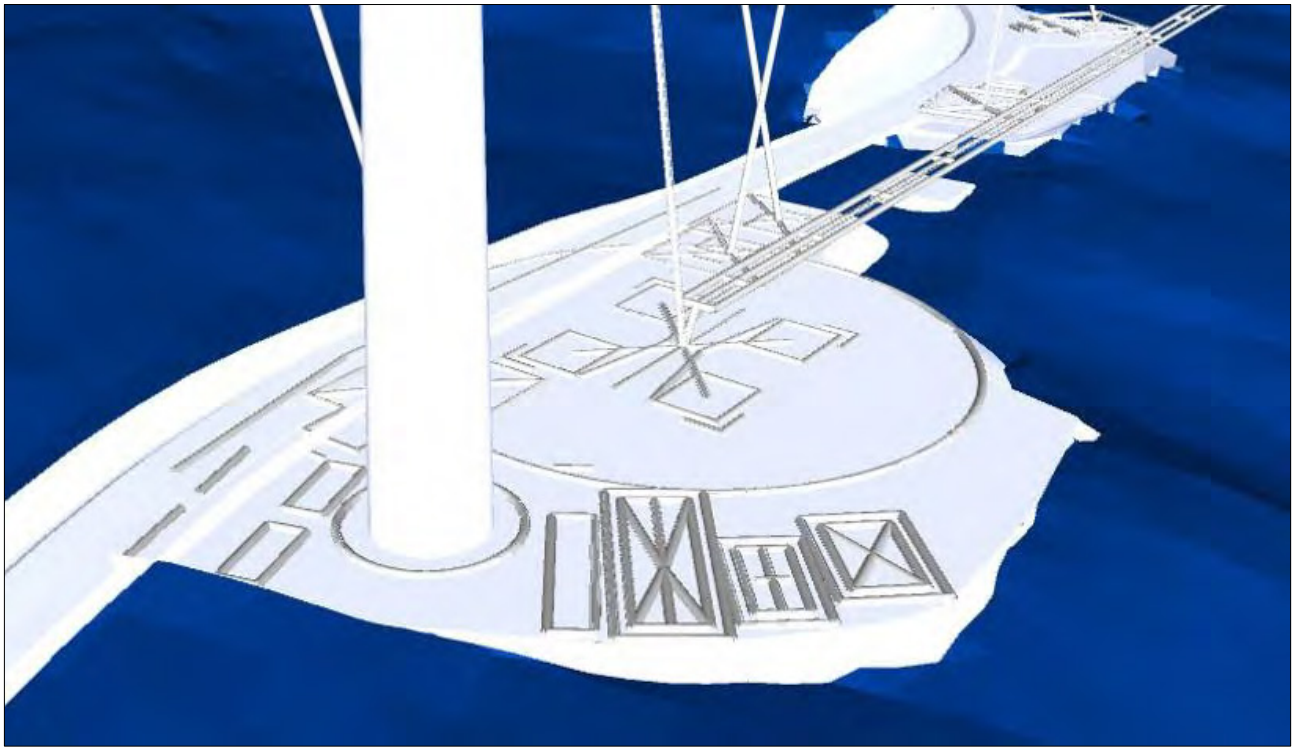
Hvordan dette er tenkt gjennomført er vist ved eksempler fra utbygginger som har hatt ulik tilnærming til hvordan kranoppstillingsplassene skal utformes og etableres. Se bilder under.



Figur 3-2: Turbinblad levert direkte til montering. (Øyfjellet Vindkraftverk).



Figur 3-3: Fra anlegg der behov for oppstillingsplass ble avklart begrenset til en pr. turbin, samtidig som begrenset tilkomst til turbin ble akseptert, slik at denne kunne legges på et annet nivå enn kranoppstillingsplanet. Mindre sammenhengende flater og færre avhengigheter bidrog til at arrangementet ved den enkelte turbin ble enklere å tilpasse terreng. (Øyfjellet vindkraftverk).



Figur 3-4: Illustrasjonen viser eksempel fra et anlegg der plassering av ulike komponenter til mellomlagring er nøye planlagt. Dette muliggjør en mindre og mer organisk formet kranoppstillingsplass som lettere kan tilpasses terreng. (Odal vindkraftverk).



Figur 3-5: Bildene viser hvordan bygging av et hjørne i en standardkonfigurasjon medfører et unødvendig og skjemmende inngrep i et terreng med store muligheter for tilpassing. Bedre forståelse av behov og arbeidsoperasjoner gjør slike inngrep til tilbakelagt, men ikke glemt historie.

4 Kunnskapsgrunnlaget

4.1 Eksisterende kunnskap – oversikt

I dette kapittelet er det gitt en beskrivelse av hvilke datakilder som ligger til grunn for områdebeskrivelsen og verdivurderingen. Det er også gjort en vurdering av hvor godt dette datagrunnlaget er. Desto bedre datagrunnlaget/-kvaliteten er, desto mindre usikkerhet er det knyttet til påvirknings- og konsekvensvurderingene.

Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper:

Klasse	Beskrivelse
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredsstillende datagrunnlag

Følgende hovedkilder til informasjon ligger til grunn for utredningen:

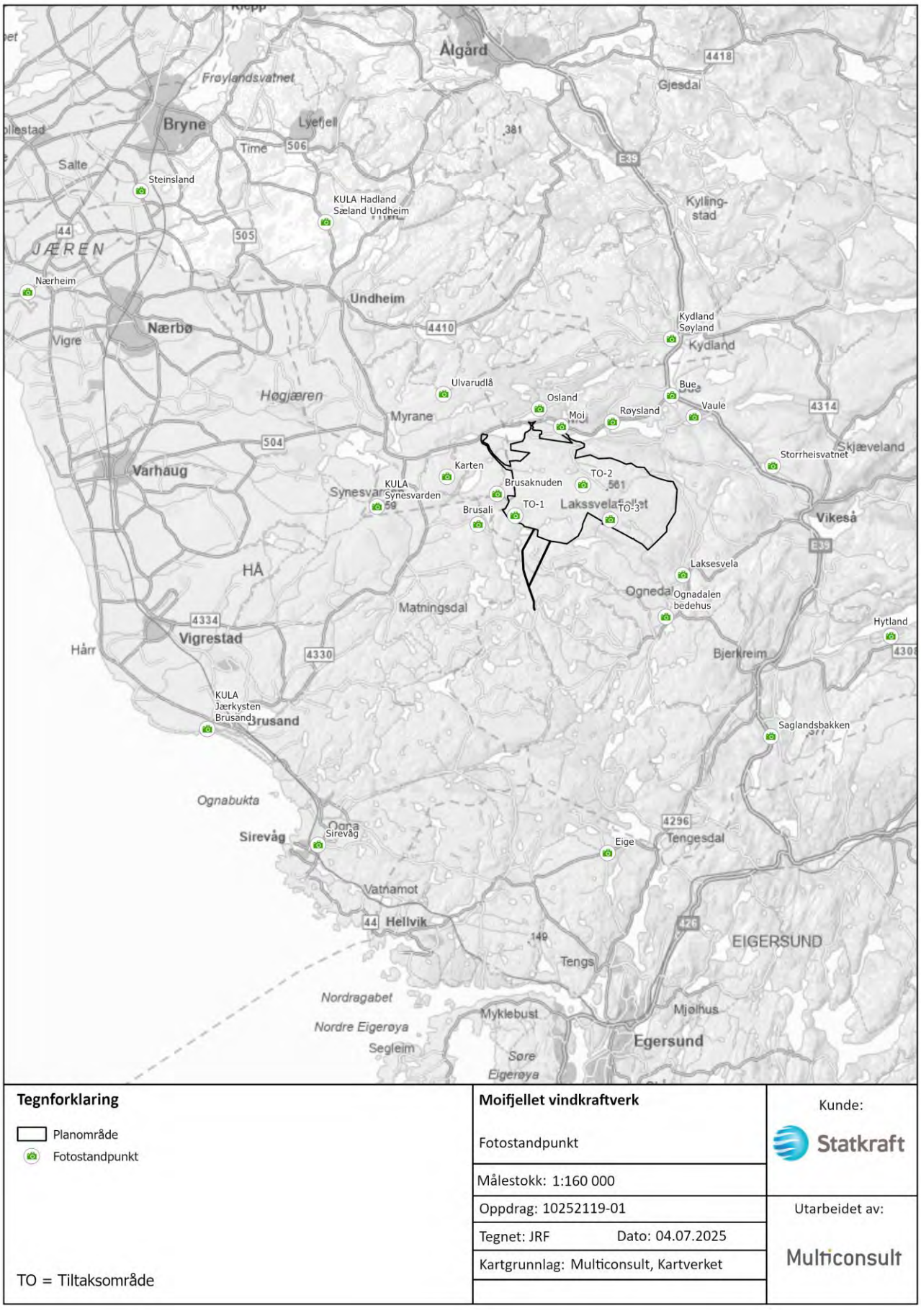
- Beskrivelse av de tekniske planene og oversiktskart
- Befaring i området
- Dokumenter
  - NIBIOs (NIJOS) beskrivelse av *landskapsregion 15. Lågfjellet i Sør-Norge, 18. Heibygdene i Dalane og Jæren, 19. Jæren og Lista.*
  - Artsdatabankens NiN Landskap
  - Stavanger Turistforening - Vakre landskap i Rogaland
- Kartdata:
  - NIJOS inndeling i landskapsregioner og underregioner
  - NiN Landskap kart
  - Norgeskart, samt ortofoto på nett
  - Kilden, NIBIO
  - Naturbase, Miljødirektoratet
  - Kommunekart.com 3D
  - Stavanger Turistforening - Vakre landskap i Rogaland
- Visualiseringer:
  - Fotovisualiseringer
  - Synlighetsanalyser

Grunnlaget for vurderingen, herunder også datagrunnlaget, vurderes å være godt.

4.2 Befaring

Moifjellet og utvalgte steder i influensområdet ble befart 25. og 26. juni og 16. november 2024. Alle ønskede fotostandpunkt for visualiseringer ble befart, i tillegg til punkter valgt ut av utreder basert på blant annet foreliggende synlighetsanalyser. Befaringen 25. juni ble foretatt sammen med utreder for fagtema kulturmiljø og befaring 26. juni ble foretatt sammen med utreder for fagtema friluftsliv.

Se kart i Figur 4-1 for fotostandpunkt for de ulike visualiseringene i utredningen. Se også kart i kapittel 5.3 for fotostandpunkt for de ulike visualiseringene i sammenheng med delområdene og konsekvensgrad.



Tegnforklaring Planområde Fotostandpunkt TO = Tiltaksområde	**Moifjellet vindkraftverk** Fotostandpunkt	Kunde: Statkraft
	Målestokk: 1:160 000	
	Oppdrag: 10252119-01	Utarbeidet av:
	Tegnet: JRF Dato: 04.07.2025	Multiconsult
	Kartgrunnlag: Multiconsult, Kartverket	

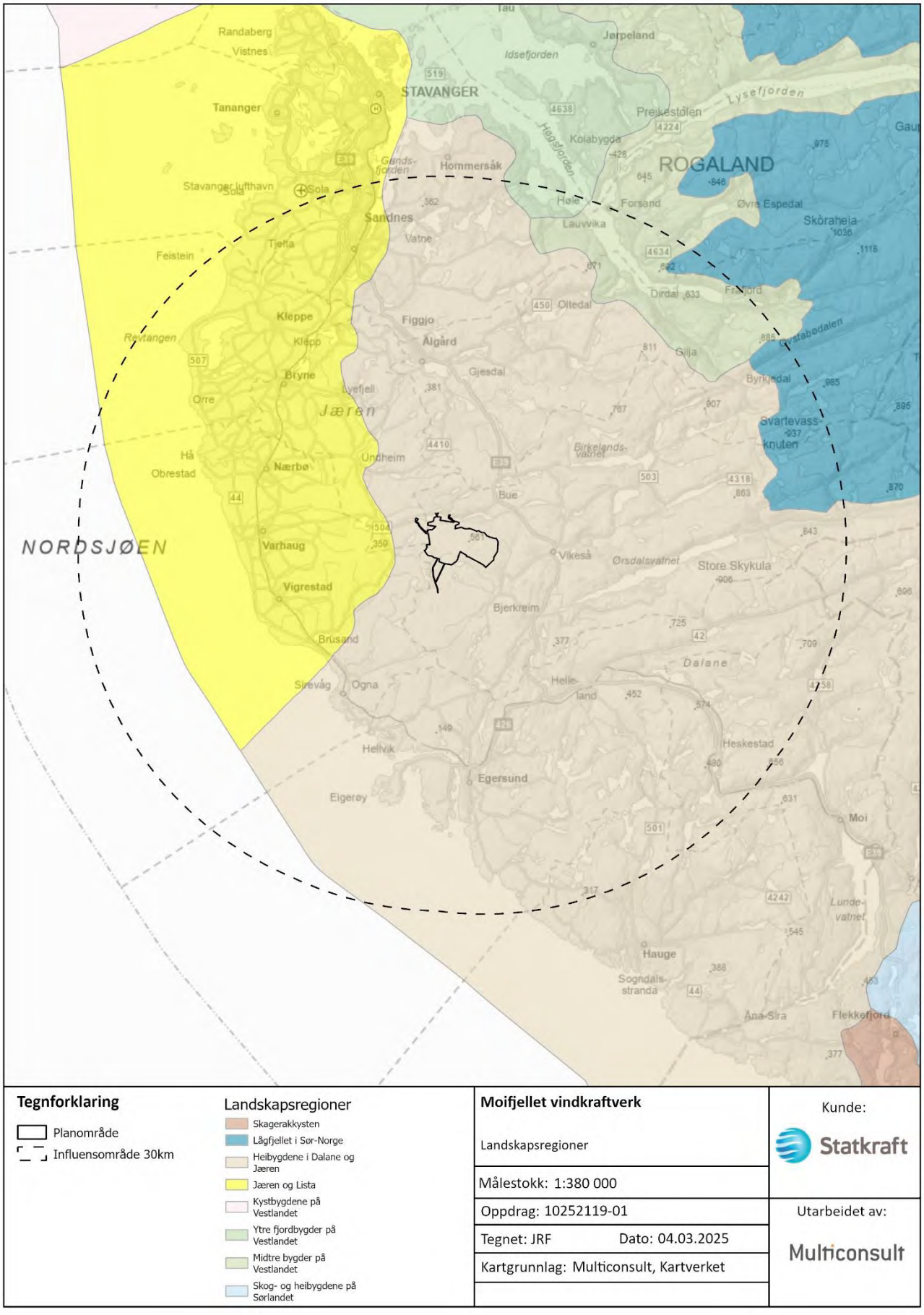
Figur 4-1: Kart over fotostandpunkt for de ulike visualiseringene.

4.3 Landskapsregioner

Influensområdet på 30 km går over fem ulike landskapsregioner:
- 15. Lågfjellet i Sør-Norge
- 18. Heibygdene i Dalane og Jæren
- 19. Jæren og Lista
- 21. Ytre fjordbygder på Vestlandet
- 22. Midtre bygder på Vestlandet

Tiltaksområdet ligger innenfor region *18. Heibygdene i Dalane og Jæren*, som også er regionen som er størst innenfor influensområdet. Region *19. Jæren og Lista* dekker også en stor del av influensområdet. Region *15. Lågfjellet i Sør-Norge* dekker et lite hjørne i øst. Region *21. Ytre fjordbygder på Vestlandet* og *22. Midtre bygder på Vestlandet* dekker en liten del hver i nordøst, og ved hjelp av teoretisk synlighetsanalyse vil disse to regionene utgå. For beskrivelse av de ulike landskapsregionene, se mer info om dette på NIBIOs nettside: https://www.nibio.no/tema/landskap/landskapskart/nasjonalt-referansesystem-for-landskap/landskapsregioner.

Se kart som viser de ulike landskapsregionene innenfor influensområdet i figur 4-2.



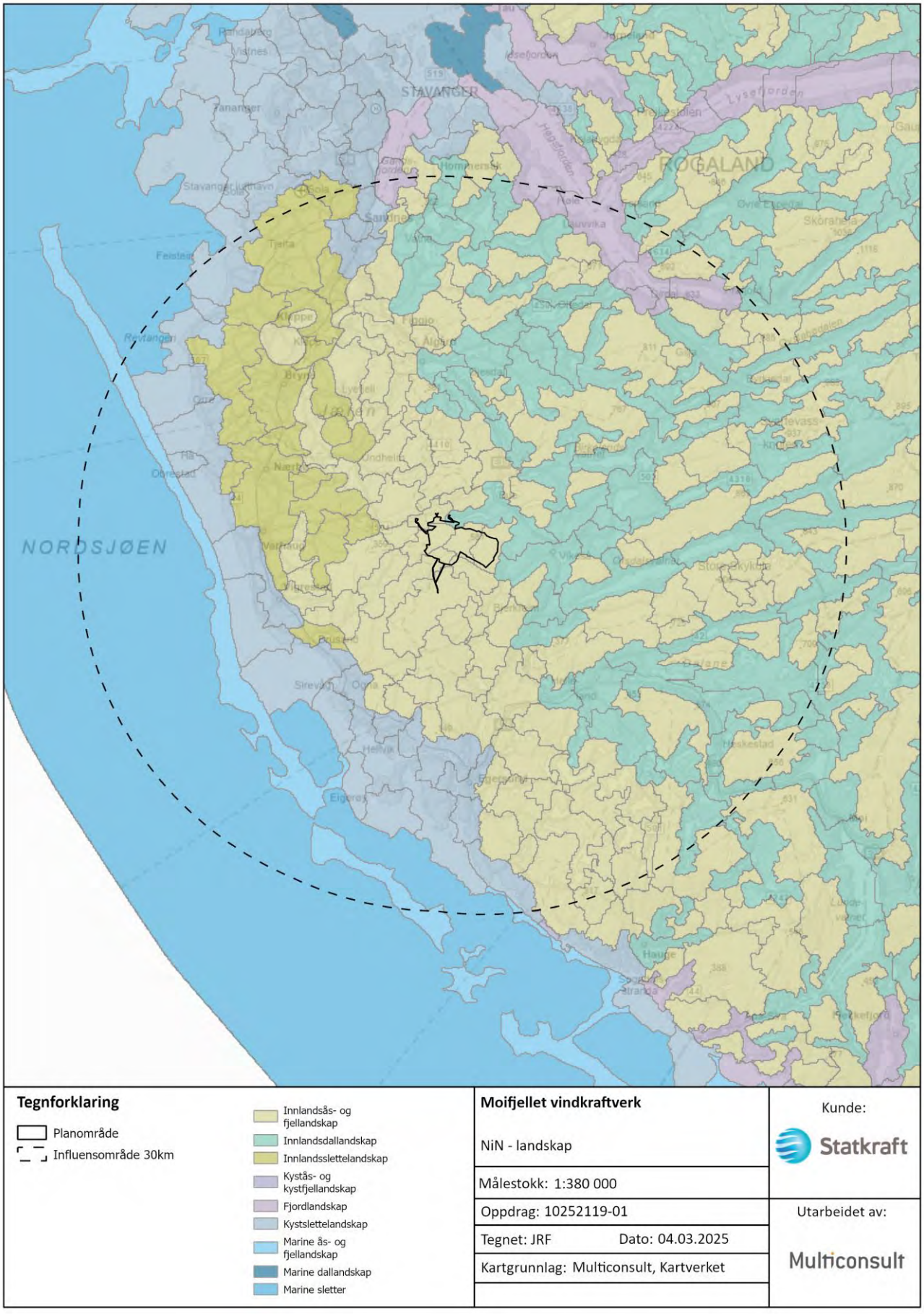
Figur 4-2: Kart over landskapsregioner innenfor influensområdet.

4.4 Landskapstyper - Naturtyper i Norge landskap (NiN landskap)

Det er flere NiN landskap hovedtyper innenfor influensområdet. Disse er:

- Innlandsås- og fjellandskap
- Innlandsdallandskap
- Innlandsslettelandskap
- Fjordlandskap
- Kystslettelandskap
- Marine ås- og fjellandskap (under vann)
- Marine sletter (under vann)

For mer info om de ulike hovedtypene, se info om NiN landskap på artdatabankens nettside: https://artsdatabanken.no/nin/landskap. For kart over de ulike hovedtypene innenfor influensområdet, se figur 4-3.



Figur 4-3: NiN-landskap hovedtyper innenfor influensområdet.

4.5 Verneområder

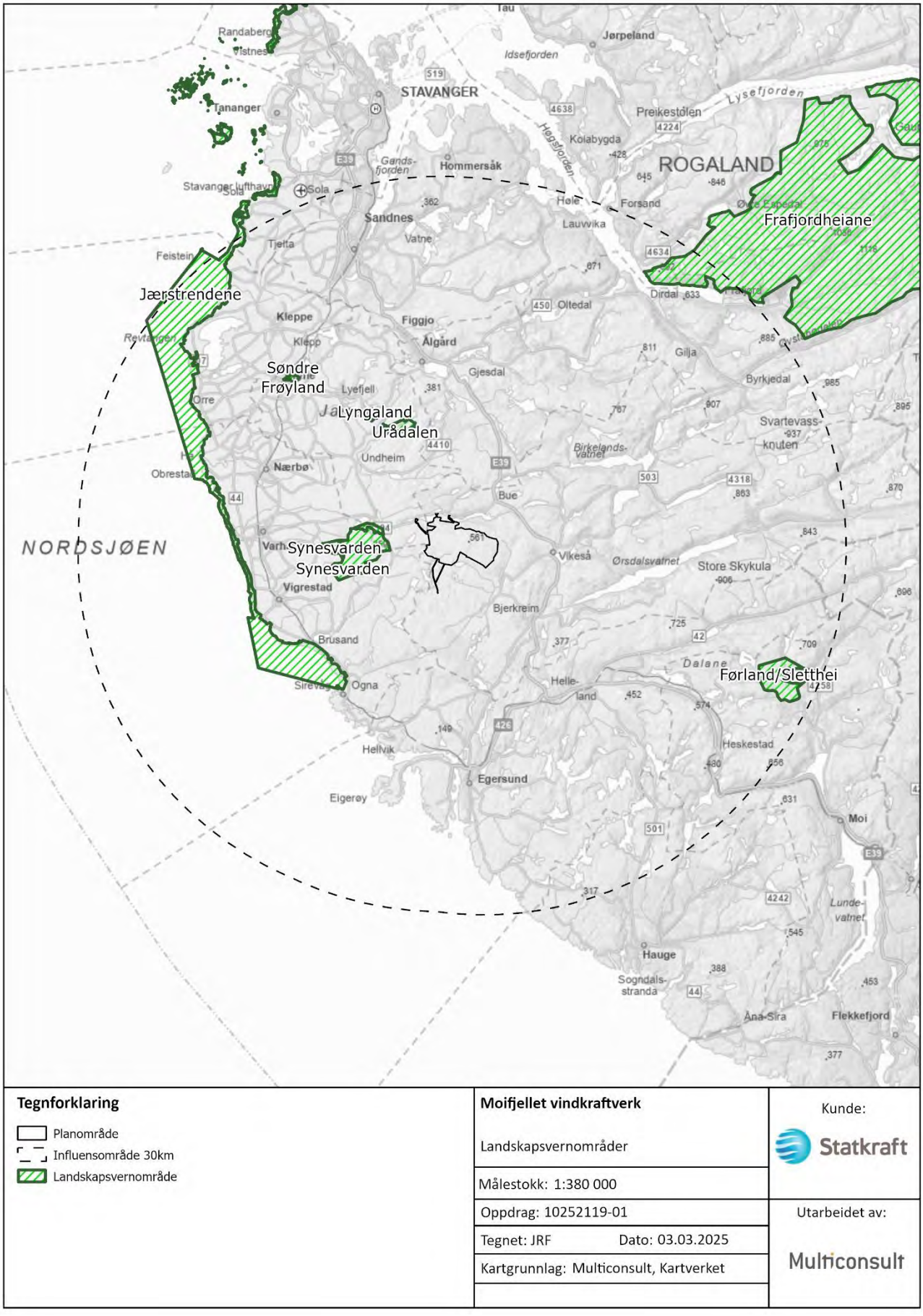
Landskapsvernområder er natur- eller kulturlandskap med stor økologisk, kulturell eller opplevelsesmessig verdi. Til landskapet regnes også kulturminner som bidrar til landskapets egenart. Verneformen brukes ofte for å ta vare på kulturlandskap i aktiv bruk.

Bevaring av landskapsbildet og landskapsopplevelsen er en sentral målsetting ved opprettelse av landskapsvernområder. I noen landskapsvernområder er også bestemte deler av dyre- eller plantelivet vernet (8)*.*

Det er 8 landskapsvernområder innenfor influensområdet. Disse får i henhold til metoden i M-1941 automatisk svært stor verdi. De er tatt ut som egne delområder, eller slått sammen med KULA-områder, da disse ofte overlapper noe. KULA-områder får etter metoden alltid stor verdi, så om et KULA-område og et landskapsvernområde slås sammen til et delområde får dette delområdet svært stor verdi. For kart over de 8 landskapsregionene, se figur 4-4.

Tabell 4-1: Oversikt over verneområder innenfor influensområdet.

Navn verneområde	**Areal**	**Beskrivelse**
Jærstrendene landskapsvernområde	95 5219,5 daa Landareal: 17 400 daa Sjøareal: 78 700 daa	*Verneformål: Egenartet natur- og kulturlandskap* (9)
Søndre Frøyland landskapsvernområde med fuglefredning	446 daa	*Verneformål: Formålet med vern av landskap, fugleliv og biotop er å bevare eit vakkert og eigenarta landskapsbilete med Tangen som eit dominerande og geologisk verdifullt element, og samstundes verne om forekomstane av trekkande, overvintrande og hekkande fugl i området* (10).
Lyngaland landskapsvernområde	377 daa	*Verneformål: Formålet med vernet er å ta vare på eit kulturlandskap frå folkevandringstida* (11).
Urådalen landskapsvernområde	1940 daa	*Verneformål: Egenartet natur- og kulturlandskap* (12).
Synesvarden landskapsvernområde	2627 daa	*Verneformål: Jærsk hei-, myr- og utmarksbeitelandskap* (13).
Synesvarden landskapsvernområde med plantelivsfredning	14 000 daa	*Verneformål: Formålet med vernet er å ta vare på et større jærsk hei-, myr- og utmarksbeitelandskap med et spesielt dyre- og planteliv, kulturminne, kvartærgeologiske landskapsformer og område med stor verdi for naturopplevelse* (14).
Førland/Sletthei landskapsvernområde	8000 daa	*Verneformål: Tørrheiar, homogene fuktheiar, heiegardsmiljø* (15).
Frafjordheiane landskapsvernområde	418 600 daa	*Verneformål: Føremålet med vernet av Frafjordheiane er, etter verneføreskrifta sin §2: - å ta vare på eit representativt, særprega og vakkert landskap, med bratte fjord- og dalsider via lågheiar opp til glattskurt høgfjell. - å ta vare på vatn og vassdrag, viktige leveområde for eit særmerkt plante-og dyreliv, geologiske landskapsformer, samt beite- og stølslandskap med automatisk freda og nyare tids kulturminne. - å ta vare på ein særmerkt alm-/lindeskog med stor variasjon, storfrytledominert bjørkeskog, frisk fattigeng, nordvendte berg og urar, og elvar og flaumelvefar med oseaniske mosesamfunn i Røssdalen. I tillegg heiter det at "Allmenta skal ha høve til naturoppleving gjennom utøving av tradisjonelt og enkelt friluftsliv med lita grad av teknisk tilrettelegging"* (16).



Figur 4-4: Landskapsvernområder innenfor influensområdet.

4.6 Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse (tidligere KULA og NB!), verdifulle kulturlandskap og utvalgte kulturlandskap

Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse bygger videre på de to registrene KULA-registeret (Kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse) og NB!-registeret (Kulturmiljøer av nasjonal interesse i byer og tettsteder). De tidligere NB!-registrerte områdene dekkes under tema kulturmiljø, mens de tidligere KULA-områdene dekkes under tema landskap. Det er i denne utredningen valgt å beholde navnet KULA for disse områdene. Det er ingen utvalgte kulturlandskap innenfor influensområdet, så denne typen landskap beskrives ikke.

Info om KULA-prosjektet: *Prosjektet Kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse (KULA) har hatt som mål å synliggjøre hvordan bosettinger, næringer og ferdsel har preget landskapet. Viktige faser og hendelser i historien, historiske strukturer og ulike etniske og sosiale gruppers bruk av landskapet har satt sine spor. Fra og med 2023 inngår KULA i den felles oversikten Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse.*

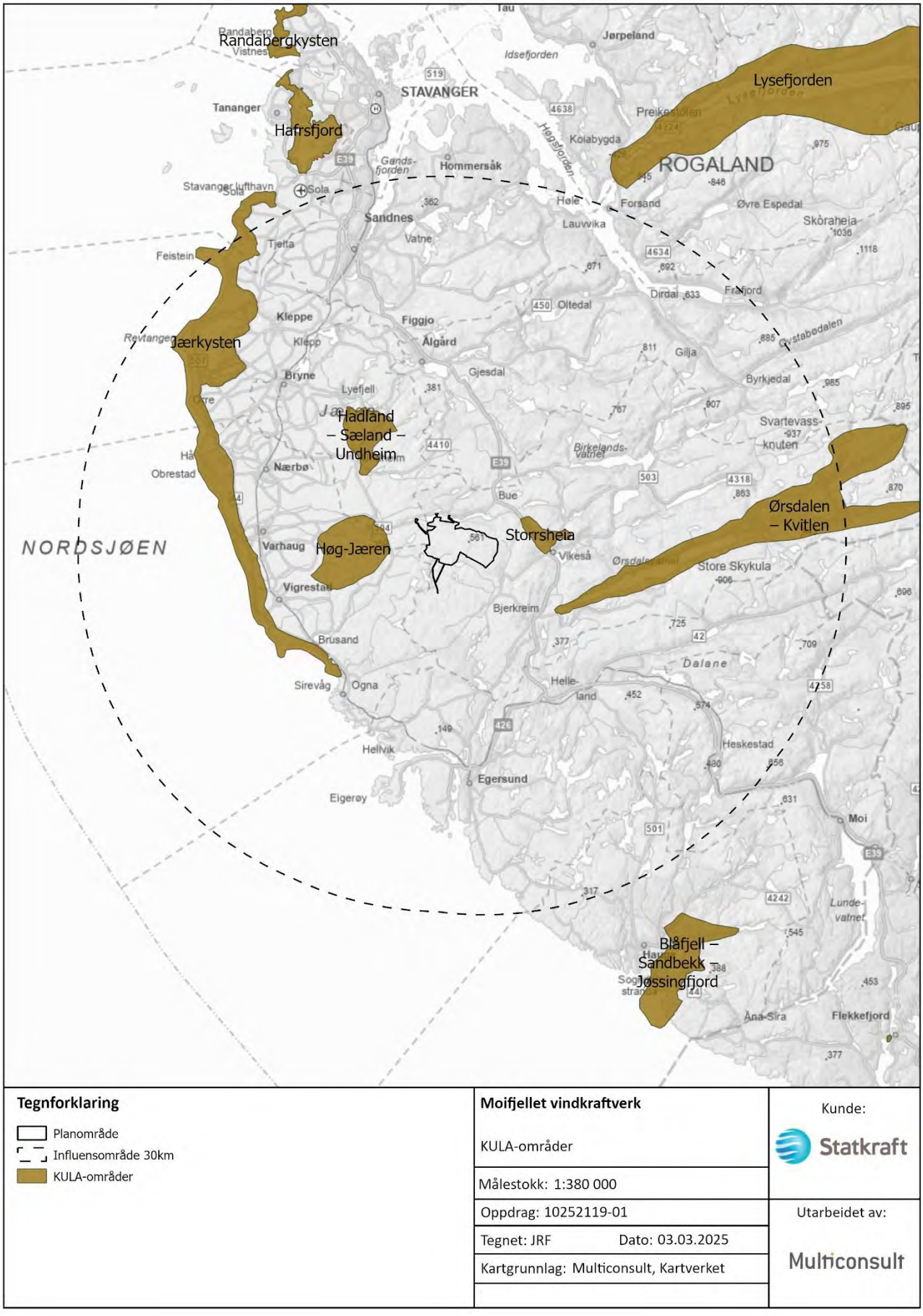
Oversikten skal videreføre målsettingen til KULA-prosjektet. Den skal være et kunnskapsgrunnlag, som skal sikre bærekraftig forvaltning av kulturmiljø i by, tettsted og landskap av nasjonal interesse. Oversikten tar i tillegg til KULA, utgangspunkt i NB!-registeret. Oversikten skal også inkludere flere kulturmiljø, som på bakgrunn av geografisk plassering, art eller størrelse har falt utenfor de etablerte registrene. Det kan blant annet være uthavner, fiskevær, industriområde, militæranlegg og kanalanlegg (17).

Info om verdifulle kulturlandskap: *Forvaltningsmessig høyt prioriterte kulturlandskapsområder med både biologiske og kulturhistoriske verdier. Dette omfatter blant annet de høgest prioriterte områdene i Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap, og utgjør 10-30 områder i hvert fylke, totalt ca. 300 områder i landet* (18).

Det er 5 KULA-områder innenfor influensområdet og 4 verdifulle kulturlandskap. KULA-områder får i henhold til metoden i M-1941 automatisk stor verdi, og disse er tatt ut som egne delområder. Som nevnt i kapittel 4.5 får KULA-områder som blir slått sammen med landskapsvernområder til ett delområde svært stor verdi, siden landskapsvernområder automatisk får svært stor verdi. KULA-områder overlapper også ofte med verdifulle kulturlandskap, som etter metoden også automatisk får stor verdi. Der de ikke overlapper tas også verdifulle kulturlandskap ut som egne delområder. For kart over de 5 KULA-områdene og de 4 verdifulle kulturlandskapene, se figur 4-5 og figur 4-6.

Tabell 4-2: Oversikt over KULA-områder innenfor influensområdet.

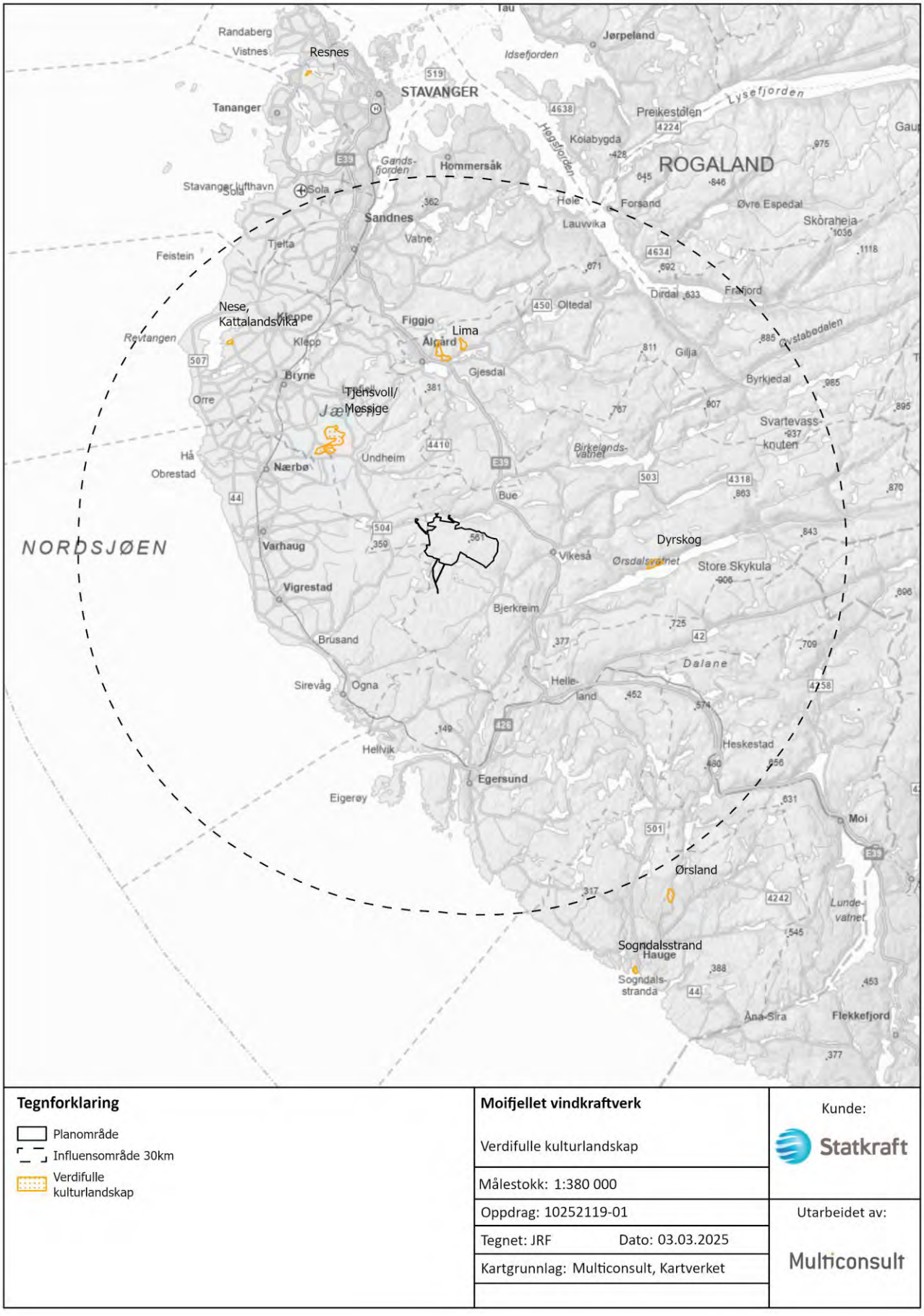
Navn KULA-område	**Nasjonal interesse**
Jærkysten (K520)	*Jærkysten er et særmerkt kystnært jordbrukslandskap på Norges største lavlandsslette. Den lange kystlinja har en lang og rik historie om jordbruk og fiske, kommunikasjon, forsvar og makt. Dette kommer godt til syne gjennom det flate jordbrukslandskapet, steingardene, strandgravfeltene, fyrene, middelalderkirkestedene og sporene etter tyskernes forsvarsverk fra andre verdenskrig. Det særprega flate jordbrukslandskapet viser utviklinga av jordbruket fram til dagens moderne driftsformer, med mange og rike kulturspor og stor tidsdybde* (19).
Hadland-Sæland-Undheim (K522)	*Rogaland er det største jordbruksfylket i Norge og Jæren står i en særstilling. Den vestlige og sørvestlige delen av landskapet er representativt for det industrielle jordbruket på Jæren. På gårdene Hadland og Lyngaland nord og øst for Håånå, finnes store sammenhengende fornminnefelt i et tradisjonelt kulturbeite og lyngheilandskap. De store sammenhengende gårdsanleggene, grav- og røysfeltene fra jernalder, i kombinasjon med kulturmark, kystlynghei og naturbeitemark gjør området øst for Håelva unikt. Mot sør i området ligger Knudaheio som er et historisk minnesmerke, sentralt i Arne Garborgs forfatterskap og viktig for Høg-Jærens og Jærens plass i den nasjonale historien. Den tette eikeskogen i fjellsiden som avgrenser landskapet mot øst er et sjeldent eksempel på det tidligere skogkledte Jæren. Kontrastene og tidsdybden i området er stor og illustrerer på en god måte jordbruks- og kulturhistorien på Jæren* (20).
Høg-Jæren (K524)	*Kystlyngheiene er blant de eldste kulturlandskapene vi har, og resultat av bruken av områdene til beite hele året. De er en del av en felles europeisk kystkulturarv, og landskapstypen er i dag sterkt trua. Kystlyngheiene langs Norskekysten hadde i tida før oppdyrkingen sin aller største utbredelse på Jæren, og landskapet som omtales her representerer i dag det største gjenværende sammenhengende lyngheilandskapet i regionen. Det er ett av de største, også i nasjonal sammenheng. Sporene etter tidligere tiders bruk, blant annet til støling, stakking av høy, torvsanking og beite, er mange* (21).
Storrsheia (K523)	*Sammenlignet med resten av landet, er gårdsanlegg med synlige strukturer et særtrekk for Rogaland. Også i nordisk sammenheng utgjør dette et særtrekk. I dette området nord og vest for Vikeså finnes en unik konsentrasjon av store og godt synlige gårdsanlegg i et sammenhengende landskap. De forhistoriske ødegårdene fra eldre jernalder består av en rekke ulike synlige elementer som vitner om den forhistoriske gårdens organisering og landskapsbruk. Strukturene og sammenhengene er særlig tydelige og godt bevarte på gårdsanleggene i dette landskapet og Uadal karakteriseres som en av de best bevarte forhistoriske ødegårdene fra jernalder i hele Sør-Norge. Ødegårdene har et stort kunnskapspotensial og høy opplevelsesverdi* (22).
Ørsdalen-Kvitlen (K521)	*Landskapet representerer ulike former for jordbruk- og ressursutnyttelse, fra marginale strandagårder og fjellgårder, til de grøderike moene i Ørsdalen. Landskapet har lang landbrukshistorisk kontinuitet. Dette er synlig ved de mange kulturlandskapselementene, fra forhistoriske rydnings- og gravrøyser til de karakteristiske geilene på strandagardene og fjellgårdene, og fram til dagens moderne jordbrukslandskap i Ørsdalen. Landskapet har stor grad av sammenheng og helhet, uten store moderne tiltak. De bratte fjellene og den grønne dalen med det rolige elveløpet ned til Ørsdalsvatnet, utgjør et kontrastfullt og vakkert landskap. Her er sammenhengene mellom natur- og kulturforhold framtredende og kulturminnene godt synlige i landskapet* (23).



Figur 4-5: KULA-områder innenfor influensområdet.

Tabell 4-3: Oversikt over verdifulle kulturlandskap innenfor influensområdet.

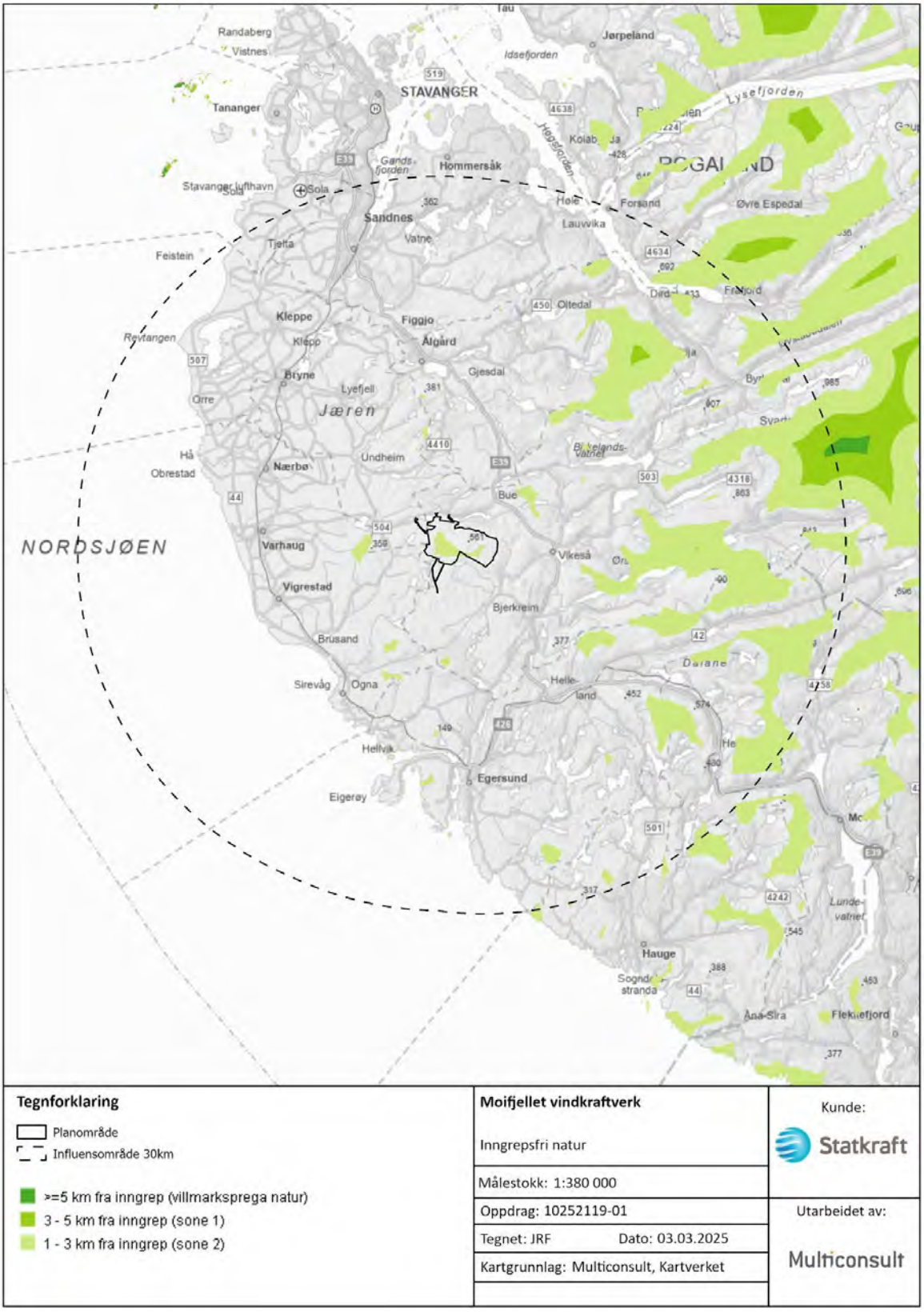
Navn verdifulle kulturlandskap	**Areal**	**Beskrivelse**
Nese, Kattlandsvika	138,8 daa	*Åpent, særpreget dødis/morenelandskap med røsslyng, fuktmark og delvis oppgjødslet aktivt beite (storfe/småfe). Storslått storskalalandskap typisk flat-jæren, tilknyttet åpent vann og våtmark i vest, myr og særegent morenelandskap m/fornminner i øst over* (24).
Lima	1057,8 daa	*Tradisjonelt, tett tun med 6 bygninger, i skråning ned mot Limavatnet. Mange kulturspor i innmark og utmark. Landskapet åpent og intensivt beitet, med mindre skoger, m.a. eik- og hassel. Fukthei i utmark. Åpent landskap rundt Limavatnet, storskala* (25).
Tjensvoll/Mossige	2466,9 daa	*Bølgende heilandskap med bjørke- og eikebeiteskog i de lavere partiene i vest og grashei/fukthei på de høyere partiene i øst. Rundt de to gårdstunene er det fulldyrket. All inn- og utmark er inngjerdet av steingjerder* (26).
Dyrskog	607,4 daa	*På nordsiden av Ørsdalvatnet i en bratt sørvendt skråning ligger Dyrskog med naust ved vatnet, frukttre, beite og eng på begge sider av en smal traktorvei som går opp til tunet og husene, beite og styvingstre ovenfor husene, bekk med steinstem og kvernhus* (27).



Figur 4-6: Verdifulle kulturlandskap innenfor influensområdet.

4.7 Inngrepsfri natur

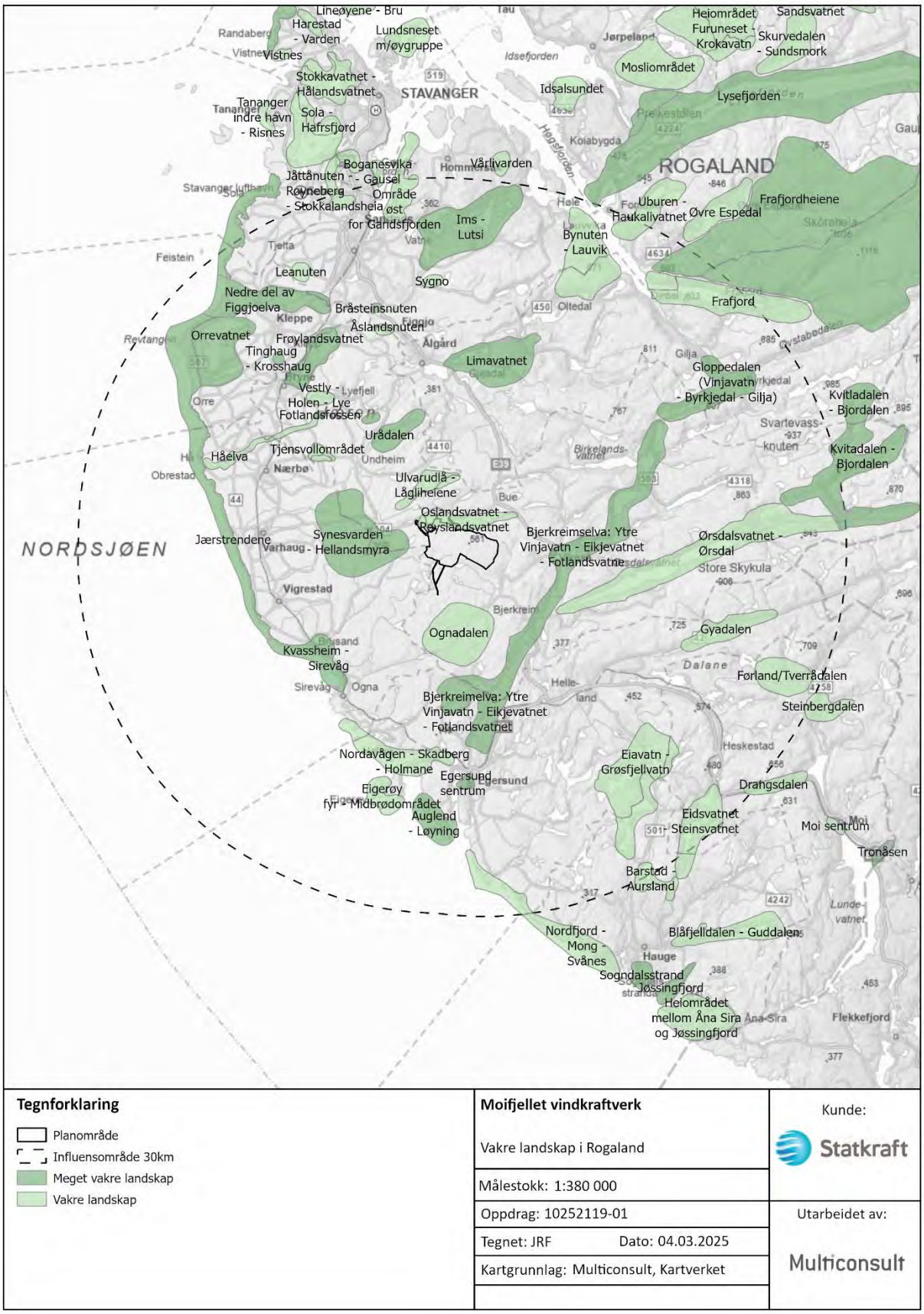
Det er to områder med inngrepsfri natur (sone 2 – 1-3 km fra inngrep) igjen i Bjerkreim kommune, hvorav det ene området er på Moifjellet (se figur 4-7). Dette området vil forsvinne helt ved en eventuell utbygging av Moifjellet vindkraftverk.



Figur 4-7: Områder med inngrepsfri natur innenfor influensområdet. Et område ligger innenfor tiltaksområdet.

4.8 Vakre landskap i Rogaland

Det er flere «Vakre landskap i Rogaland» innenfor influensområdet, se figur 4-8. Disse er nærmere beskrevet under beskrivelsene av delområdetypene.



Figur 4-8: Kart over "Vakre landskap i Rogaland" som ligger innenfor influensområdet.

5 Trinn 1: Beskrivelse, verdi, påvirkning og konsekvens for delområder

5.1 Influensområdet og inndeling i delområder

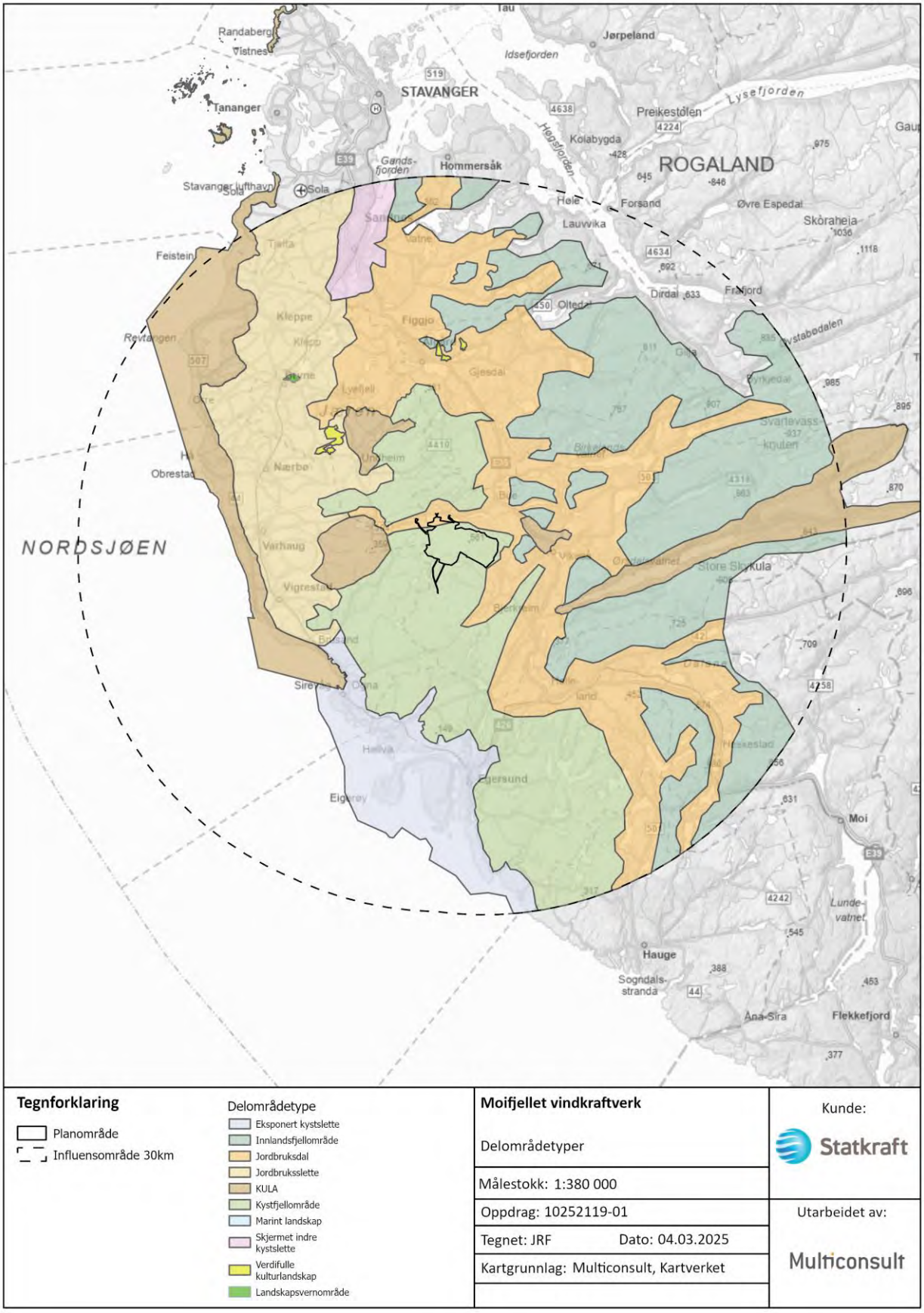
Influensområdet for denne utredningen er satt til 30 km. Synlighetsanalysen er et viktig hjelpemiddel for å konkretisere influensområdet, ettersom blant annet store terrengvariasjoner, bebyggelse og vegetasjon mange steder begrenser eksponering innenfor teoretisk influensområde. Ved hjelp av synlighetsanalysen er influensområdet begrenset til områdene hvor tiltakene er synlige. Influensområdet på 30 km og områder hvor tiltaket ikke er synlig kan sees i kartet i figur 5-2.

Influensområdet er delt inn i 9 ulike delområdetyper, som beskrives i kapittel 5.2. Inndeling i delområder er tilpasset skalaen for utredningen med 30 km influensområde. Delområdene følger hovedsakelig NiN landskap, landskapets hovedtyper, med justeringer der det er hensiktsmessig. «Vakre landskap i Rogaland» er tatt med i delområdene. KULA-områder, landskapsvernområder og verdifulle kulturlandskap er tatt ut som egne delområder. Som beskrevet i kapittel 2.1.4, deles influensområdet opp i synlighetssoner i tillegg til delområdetyper. Disse sonene brukes til å dele opp delområdetypene i delområder innenfor de ulike sonene. Deretter vil det vurderes påvirkningen av tiltaket innenfor disse delområdene, og videre vil konsekvensgraden vurderes.

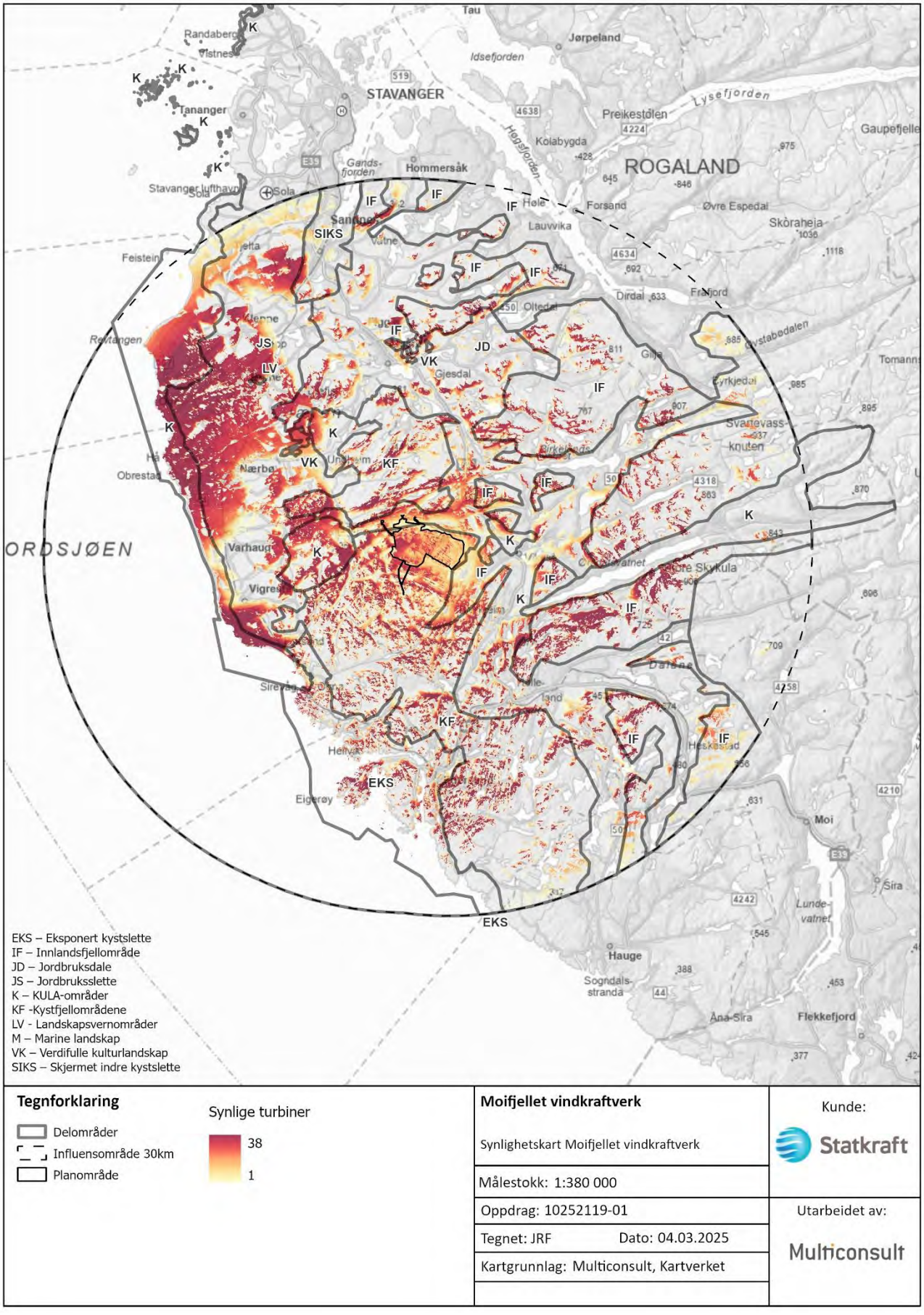
De 9 ulike delområdetypene består av:

- EKS – Eksponert kystslette
- IF – Innlandsfjellområde
- JD – Jordbruksdal
- JS – Jordbruksslette
- K – KULA-områder
- KF -Kystfjellområdene
- LV - Landskapsvernområder
- VK – Verdifulle kulturlandskap
- SIKS – Skjermet indre kystslette

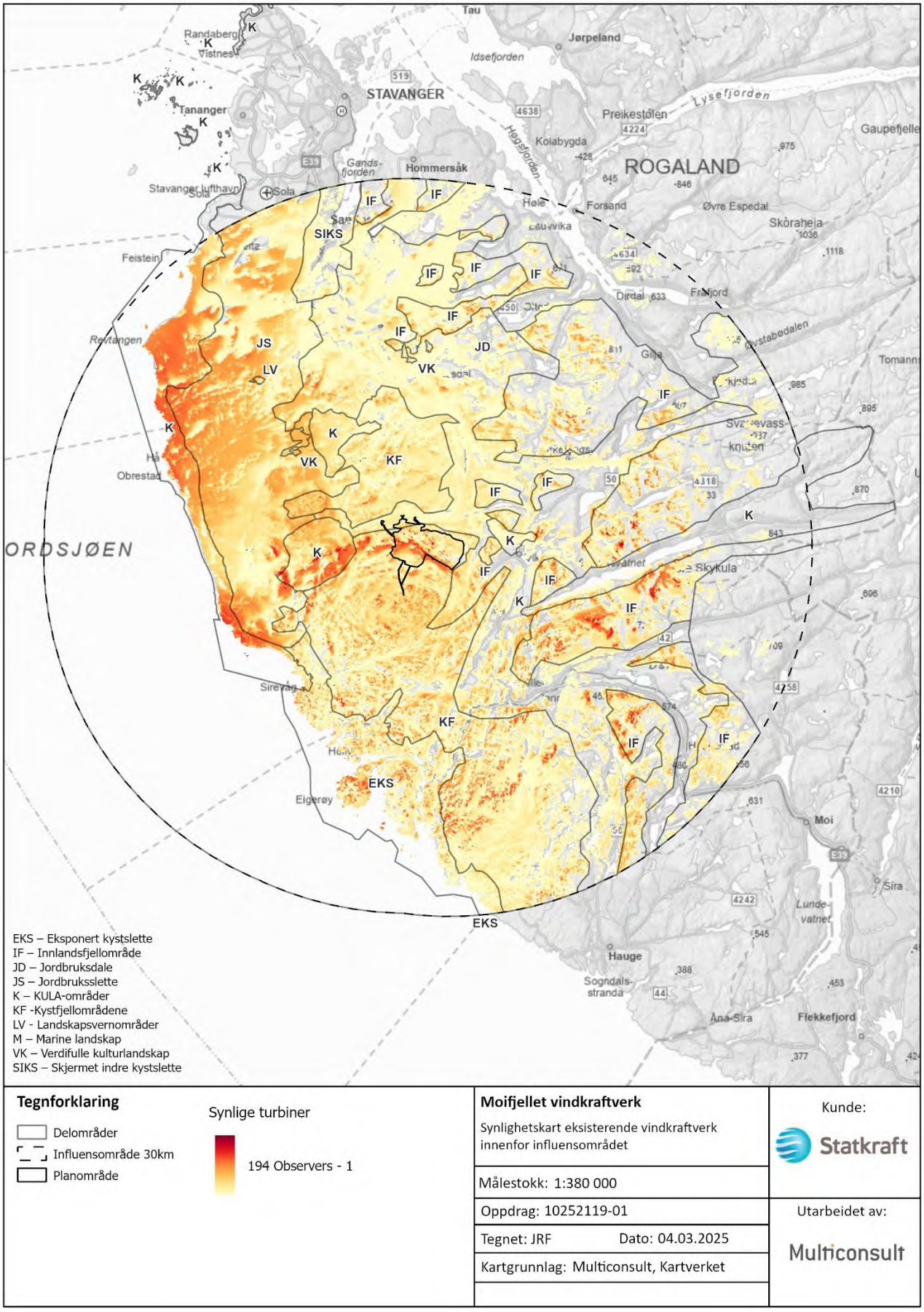
For de ulike delområdetypene se kartet i figur 5-1. Se sylighetskart over Moifjellet vindkraftverk i figur 5-2, synlighetskart over eksisterende vindkraftverk innenfor influensområdet i figur 5-3 og synlighetskart som viser områder som i dag ikke er visuelt påvirket av vindkraftverk, men som vil bli visuelt påvirket av Moifjellet vindkraftverk i figur 5-4.



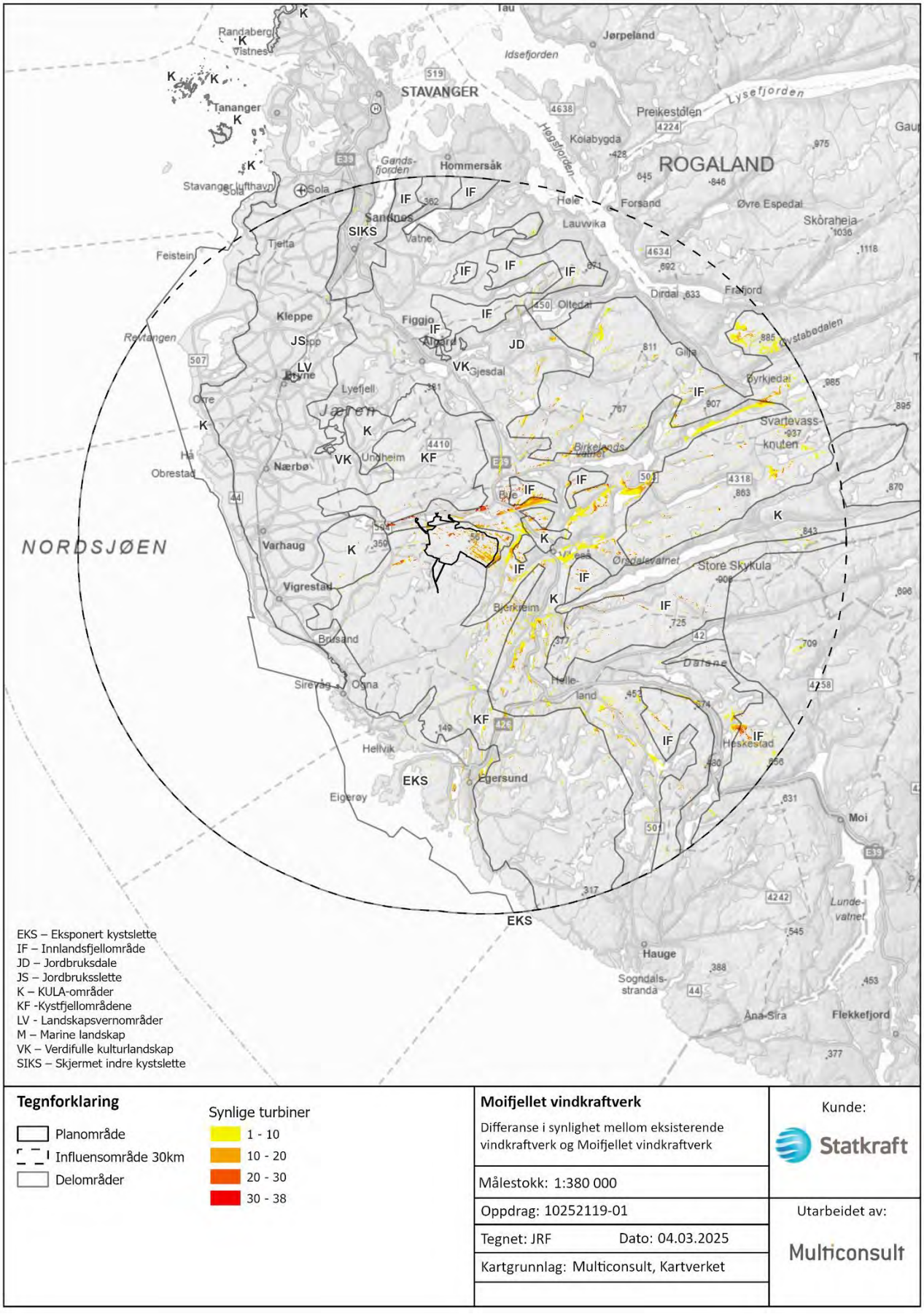
Figur 5-1: Kart over tiltaksområdet, influensområdet, samt de ulike delområdetypene.



Figur 5-2: Synlighetskart for Moifjellet vindkraftverk innenfor influensområdet på 30 km, med delområdegrenser.



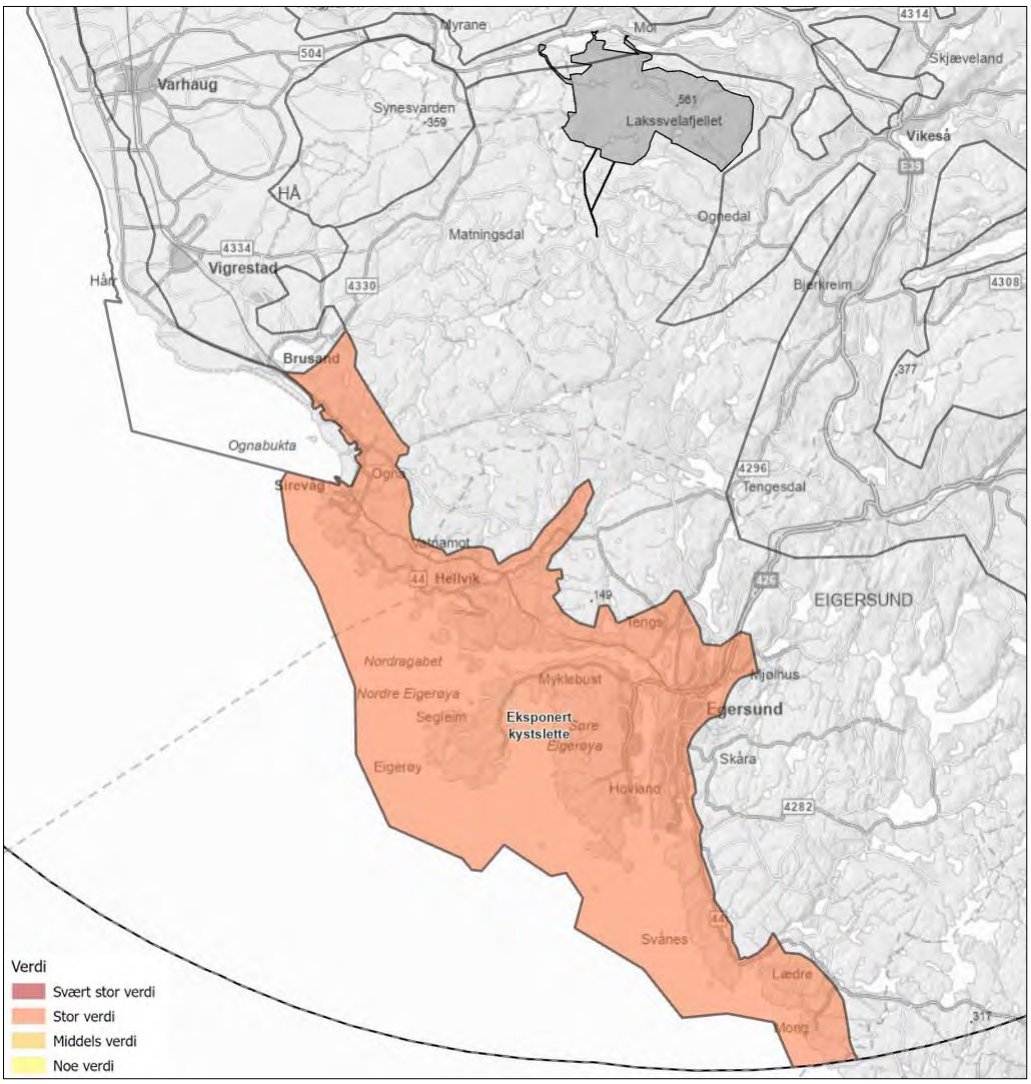
Figur 5-3: Synlighetskart over eksisterende vindkraftverk innenfor Moifjellet vindkraftverks influensområdet på 30 km, med delområdegrenser.



Figur 5-4: Synlighetskart som viser områder som i dag ikke er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk, men som vil bli visuelt påvirket av Moifjellet vindkraftverk.

5.2 Delområdetyper – beskrivelse og verdivurdering

5.2.1 Delområdetype EKS – Eksponert kystslette



Figur 5-5: Kart over delområdetype EKS – Eksponert kystslette, som får stor verdi. Grått markert areal er tiltaksområdet.



Figur 5-6: Eigerøya med småkupert terreng, knudrete bergart og små vann, kystlynghei og jordbruksarealer.



Figur 5-7: Egersund sentrum, eldre bebyggelse innenfor tidligere NB!-register-område (nå Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse).

Tabell 5-1:Beskrivelse av forhold ved landskapet samt landskapskarakter for delområdetype EKS – Eksponert kystslette.

Forhold ved landskapet	Beskrivelse	Forhold som er viktigst for landskapskarakteren
Geologi, landformer og vannforekomster	Delområdetypen ligger innenfor NIJOS landskapsregion 18. Heibygdene i Dalane og Jæren, med en liten del i nord som ligger innenfor landskapsregion 19. Jæren og Lista, og i hovedsak innenfor NiN landskaps hovedtype Kystslettelandskap. Området består av en eksponert kystslette som ligger vent ut mot havet i vest. Terrengformene i delområdetypen varierer fra slakt til småkupert. Bergartene oppleves knudrete og har relativt høy entropi. Det er flere små- og mellomstore vann innimellom terrengformene.	X
Romlige forhold og skala	Det slake til småkuperte terrenget skaper stedvis lange siktlinjer og smårom. Tett på kysten er det åpent, oversiktlig og eksponert.	
Distinkte naturelementer	Den knudrete berggrunnen mot kysten i sør, samt alle øyer, holmer og skjær som ligger her utpreger seg.	
Natursammenhenger	Det er flere sammenhengende områder med kystlynghei i delområdetypen. Det ligger fire hele- samt deler av ett «Vakre landskap» innenfor delområdetypen: To (Auglend-Løyningen og Egersund sentrum) av de fire hele områdene har blitt kategorisert som «meget vakre landskap» (****), mens de resterende (Nordavågen-Skadberg-Holmane, Eigerøy fyr - Midbrøområdet og Nordfjord-Mong-Svånes) har blitt kategorisert som «vakre landskap» (***). Områdene består av verdifulle kystmiljø, områder med lite inngrep, variert og særpreget kulturlandskap og intakt eldre bygningsmønster.	X
Vegetasjonsdekke og vegetasjonsbruk	Størstedelen av arealet i delområdet er ikke-tresatte arealer, men det er også spredte områder med bar-, løv- og blandingsskog av varierende størrelse innimellom kystlyngheiområder, bebyggelse og jordbruksareal.	
Aktive naturprosesser	Det er noen registrerte skredhendelser langs veiene i delområdetypen.	
Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske og annen utmarksbruk	Det er større sammenhengende områder med jordbruksarealer på Eigerøya. Nordover langs kysten er det spredte og mer sammenhengende jordbruksarealer.	X
Arealbruk	Deler av landskapet i delområdetypen er tydelig preget av menneskelig arealbruk, både i form av bebygde arealer og bystruktur, og store, sammenhengende arealer med gårds- og jordbruksområder. Store deler av den mest eksponerte kysten og øyene er preget av mindre menneskelig aktivitet, med eksponert fjell, lyngvegetasjon og skogsområder innimellom.	X
Bebyggelsespreg	Det er en god del bebyggelse i delområdetypen, og denne spenner fra tettbygde byområder med enebolig-, rekkehus- og leilighetsbebyggelse til hyttefelt til mer spredte områder med gårdsbruk.	
Historie og stedsidentitet	Det er registrert flere funn av kulturminner og SEFRAK-bygninger i delområdet, som vitner til bruk av området langt tilbake i tid, blant annet steinalderboplasser og flere marine løsfunn. De tettbygde områdene av Egersund sentrum i sør er registrert som kulturmiljø (tidligere NB!-Registeret).	
Landskapskarakter for delområdetypen	Området består av en eksponert kystslette som vender ut mot havet i vest, med terreng som varierer fra slakt til småkupert og knudrete bergarter med høy entropi. Det finnes flere små- og mellomstore vann og området har flere sammenhengende kystlyngheiområder, men også spredte bar-, løv- og blandingsskogsområder. Jordbruksarealer er mest konsentrert på Eigerøya og langs kysten. Bebyggelsen varierer fra tettbygde byområder til spredte gårdsbruk. Det er registrert flere kulturminner og SEFRAK-bygninger i delområdetypen, inkludert steinalderboplasser og marine løsfunn, med Egersund sentrum i sør registrert som kulturmiljø.	

Tabell 5-2. Verdivurdering av delområdetype EKS – Eksponert kystslette.

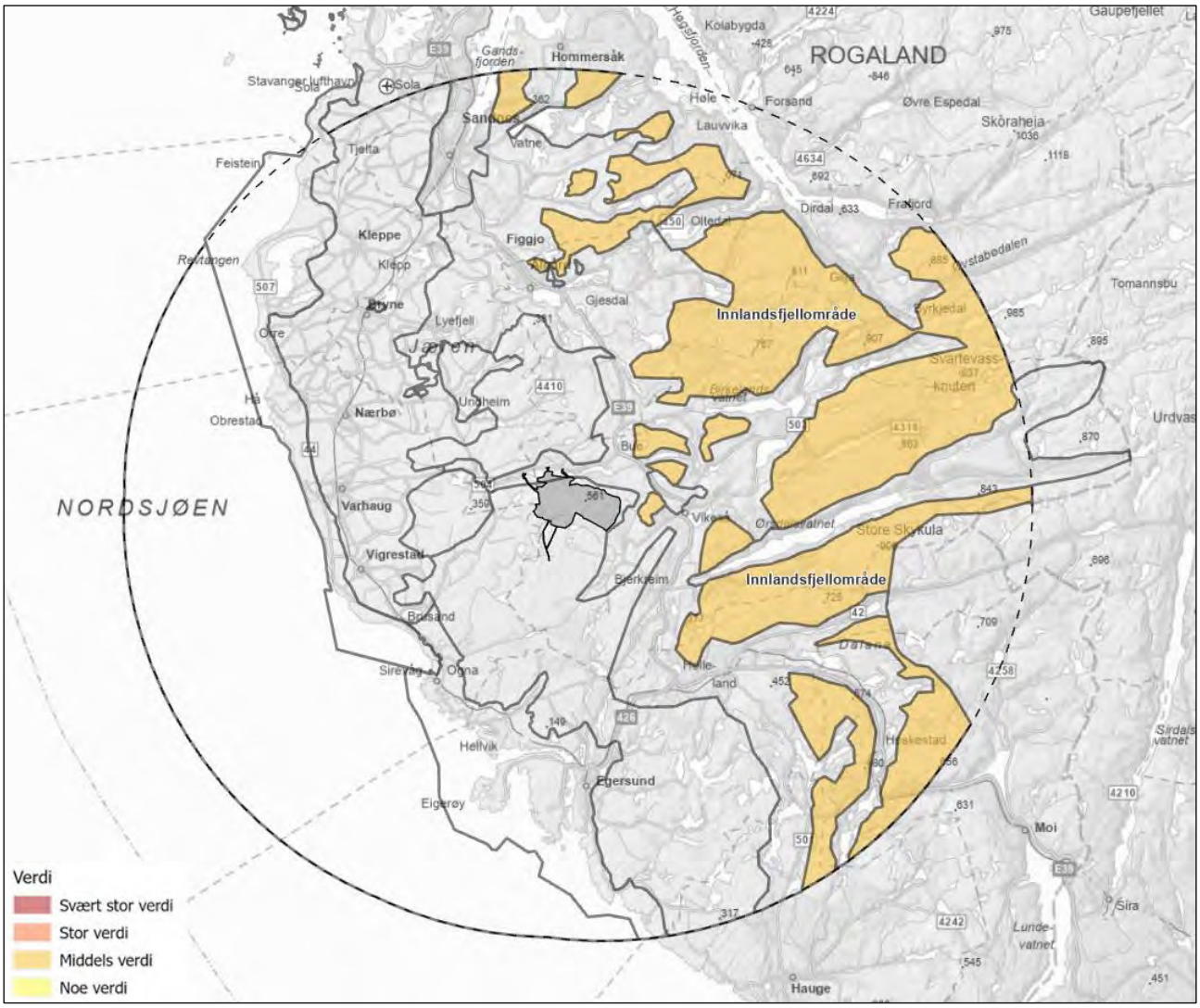
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲	

Inngrepsgrad: Middels verdi
Naturvariasjon: Middels verdi
Distinkthet: Stor verdi
Mangfold: Stor verdi
Særpreg: Middels verdi
Sammenhenger: Middels verdi
Tilhørighet/identitet: Middels verdi
Visuell karakter: Middels verdi

Verdien av delområdet vurderes til å være **stor verdi.**

Begrunnelse: Delområdetypen er mangfoldig og har karakteristiske landskapstyper med åpne eksponerte arealer mot kysten, med kystlynghei og jordbruksarealer, samt flere øyer, holmer og skjær.

5.2.2 Delområdetype IF -Innlandsfjellområde



Figur 5-8: Kart over delområdetype IF – Innlandsfjellområde, som får middels verdi. Grått markert areal er tiltaksområdet.



Figur 5-9: Utsnitt fra 3D-modell som viser det kuperte terrenget i delområdetypene, med flere små- og middelsstore vann.

Tabell 5-3:Beskrivelse av forhold ved landskapet samt landskapskarakter for delområdetype IF - Innlandsfjellområde.

Forhold ved landskapet	**Beskrivelse**	**Forhold som er viktigst for landskapskarakteren**
Geologi, landformer og vannforekomster	Delområdetypen ligger i hovedsak innenfor NIJOS landskapsregion 18. Heibygdene i Dalane og Jæren, og NiN landskaps hovedtype innlandsås- og fjellandskap. Landskapet består av kupert terreng, med bergkoller i varierende høyde, fra slakt til middels kupert. Mye småformer innad i de større kuperingene, og berggrunnen er i hovedsak knudrete og har relativt høy entropi. Det er også noen smale, grunne og/eller nedskårede dalområder innad i delområdetypen. Det er flere små- og middelsstore vann innimellom terrengformene, og disse opptrer ofte tett, og er forbundet gjennom korte elve- og bekkeløp. Det er også stedvis myrområder i delområdetypen.	X
Romlige forhold og skala	Små- og mellomstore vann innimellom det kuperte terrenget skaper rom i mindre og større landskapsrom. På høydene er det flere steder lange siktakser i ulike retninger.	X
Distinkte naturelementer	De små- og middelsstore vannene er markante naturelement.	X
Natursammenhenger	Det er lite vegetasjon i delområdetypen, og vegetasjonen som finnes er ofte lav og skrinn med nakent berg innimellom, noe som bryter opp vegetasjonen og gjør den mindre sammenhengende. Det er noen sammenhengende skogspartier i de lavereliggende dalområdene. Deler av ett «Vakkert landskap» (Område øst for Gandsfjorden) ligger innenfor delområdetypen i nord. Dette er kategorisert som «vakre landskap» (***), og består av en dominerende fjellprofil, med flere gode utsiktspunkter, som preger landsaksbildet for store deler av Sandnes og Stavanger.	

Vegetasjonsdekke og vegetasjonsbruk	Delområdetypen har hovedsakelig skrint og flekkvist vegetasjonsdekke, og noen områder med kystlynghei. I de noe lavereliggende dalpartiene innad i landskapsregionen er det partier med løv-, bar- og blandingsskog.	
Aktive naturprosesser	Det er lite aktive naturprosesser i delområdetypen. En aktiv naturprosess som kan nevnes er at skoggrensen generelt i landet kryper høyere oppover.	
Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske og annen utmarksbruk	Det er noen få jordbruksarealer i delområdetypen, i hovedsak innmarksbeite, men det er også noen arealer med fulldyrket- og overflatedyrket jord.	
Arealbruk	Det er totalt sett lav arealbruksintensitet i delområdetypen. Det er noen spredte gårdsbruk i delområdetypen. Ellers går det noen kraftledningstraser, traktorveier, veier i forbindelse med hytter og hyttefelt og turveier i ulike retninger inn i og gjennom områdene. Av større tekniske inngrep finnes det et mindre vindkraftverk med tilhørende veianlegg i ett område.	
Bebyggelsespreg	Det er totalt sett lite bebyggelse i delområdetypen, noen områder med fritidsbebyggelse i form av hyttefelt, noe spredt fritidsbebyggelse, og noen gårdsanlegg, hovedsakelig spredte.	
Historie og stedsidentitet	Det er registrert kulturminner i delområdetypen som vitner til bruk av området langt tilbake i tid, både i form av rester fra bosetningsområder og støler og eldre veifar. Det er flere turruter i delområdetypen, og områdene er de nærmeste fjellturområdene for de store byene i Rogaland.	
Landskapskarakter for delområdetypen	Delområdetypen består av kupert terreng med knudrete berggrunn. Det finnes mange små- og middelsstore vann, og stedvis myrområder. Vegetasjonen er hovedsakelig sparsom og flekkvis, med noen skogspartier i dalene og noen områder med kystlynghei. Arealbruken er totalt sett lav, med større tekniske inngrep i form av vindkraftverk i et område, og ellers noen spredte gårdsbruk og hyttefelt og kraftledningstraseer som krysser områdene. Kulturminner i delområdetypen vitner til bruk av området langt tilbake i tid. Turruter vitner til bruk av områdene i dag.	

Tabell 5-4. Verdivurdering av delområdetype IF – Innlandsfjellområdene.

Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi

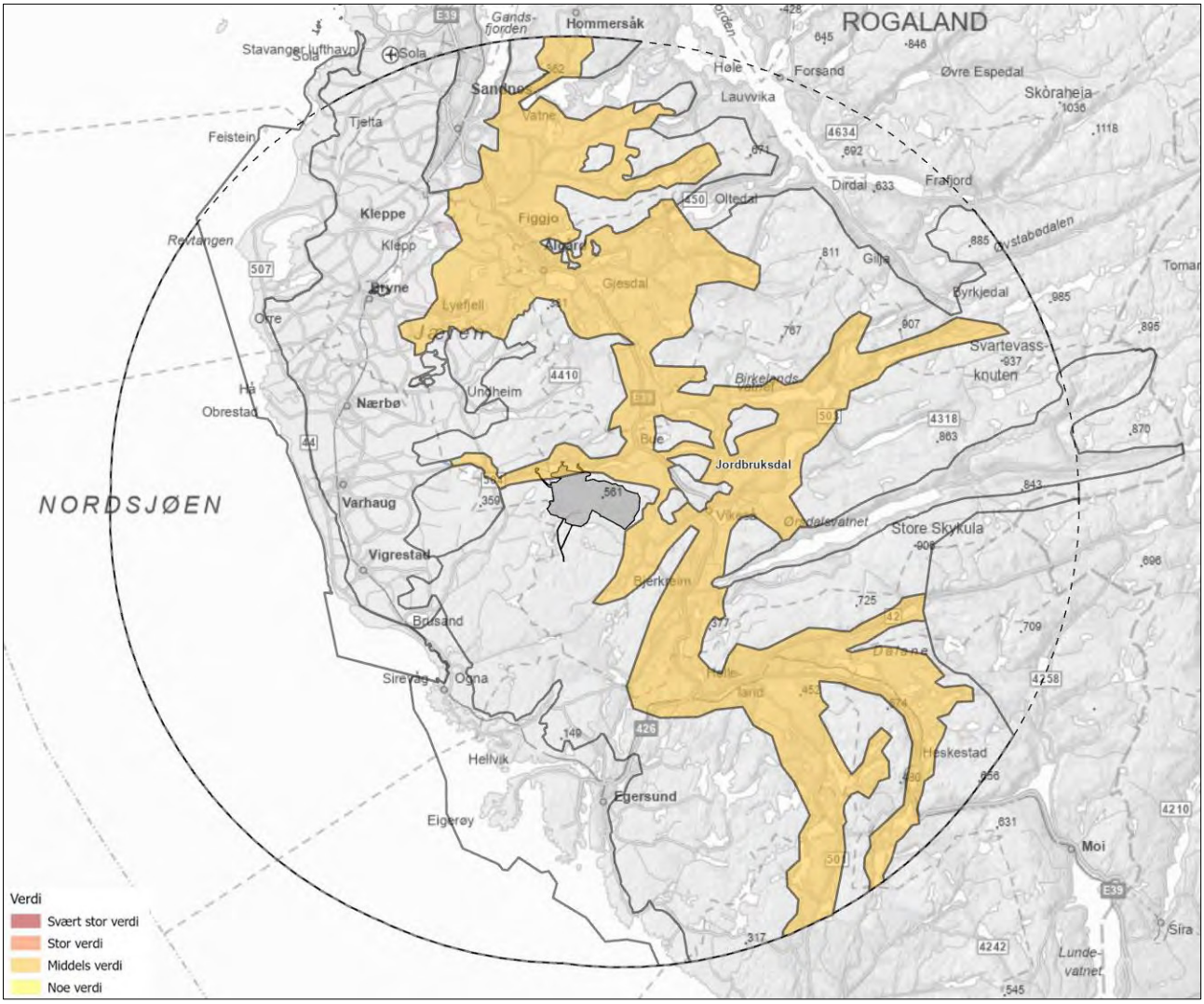
▲

Inngrepsgrad: Middels verdi
Naturvariasjon: Noe verdi
Distinkthet: Middels verdi
Mangfold: Noe verdi
Særpreg: Middels verdi
Sammenhenger: Middels verdi
Tilhørighet/identitet: Middels verdi
Visuell karakter: Middels verdi

Verdien av delområdet vurderes til å være **middels verdi.**

Begrunnelse: Delområdetypen består i stor grad av store sammenhengende og karakteristiske innlandsfjellområder med gode visuelle kvaliteter.

5.2.3 Delområdetype JD - Jordbruksdalene



Figur 5-10: Kart over delområdetype JD – Jordbruksdalene, som får middels verdi. Grått markert areal er tiltaksområdet.



Figur 5-11: Dalområdene mot Vikeså sett nord for Ausetjørna. Området i forgrunnen og rundt vannet er del av det «Vakre landskapet» Oslandsvatnet-Røyslandsvatnet.



Figur 5-12: Kulturlandskap ved Bue, sett mot Bjerkreimsenderen/Moisenderen på toppen av Moifjellet.

Tabell 5-5:Beskrivelse av forhold ved landskapet samt landskapskarakter for delområdetype JD - Jordbruksdalene.

Forhold ved landskapet	**Beskrivelse**	**Forhold som er viktigst for landskapskarakteren**
Geologi, landformer og vannforekomster	Delområdetypen består av i hovedsak av store, sammenhengende og relativt åpne dallandskap med stedvis slakt- til middels kupert terreng, og innlandsfjellområder som avgrensning og inndeling. Stedvis dominerer større og mindre vann dalbunnen. Det er også noen områder med myr.	X
Romlige forhold og skala	Delområdetypen har varierende romlige forhold, fra åpne og langstrakte dalområdet med lange siktakser til mindre rom delt opp av interne terrengformer og skogsområder samt avgrensningen mot innlandsfjellområdene.	X
Distinkte naturelementer	Det er flere registrerte områder for geologisk naturarv i delområdetypen, med blant annet endemorener, støtsidemorener og lesidemorener, som bidrar til økte visuelle kvaliteter i de åpne og jordbrukdspregede dalområdene.	
Natursammenhenger	Delområdetypen består av en mosaikk av jordbruksarealer og større og mindre skogsområder. Stedvis vanndekt areal i dalbunnen skaper blågrønne strukturer i jordbruksarealet. Det «Vakre landskapet» Limavatnet, og deler av det store og sammenhengende området Bjerkreimselva ligger i delområdetypen. Begge områdene har blitt kategorisert som «meget vakre landskap» (****). Verdiene ligger blant annet i særpreget kvartærgeologi, jordbrukslandskap og landskapsformer.	X
Vegetasjonsdekke og vegetasjonsbruk	Delområdet består av en mosaikk av større og mindre skogsområder og jordbruksarealer. De skogdekte områdene består av en blanding av barskog-, løvskog- og blandingsskogsområder.	
Aktive naturprosesser	Det er registrert noen skredhendelser i delområdetypen, spesielt i tilknytning til veiene som går gjennom dalområdene.	
Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske og annen utmarksbruk	Delområdetypen domineres av småkupert og bølgende jordbrukslandskap, som varierer mellom fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite.	
Arealbruk	Delområdetypen domineres av jordbruksareal med tilhørende gårdsbygninger, med noen skogområder og myrområder innimellom. Det er også større tettbebygde strøk i delområdetypen, som Ålgård og Vikeså. Større og mindre veier går gjennom området i forskjellige retninger. Toglinjen går fra sør til nordøst. Kraftledninger av ulike spenningsnivå krysser delområdet i forskjellige retninger. Skurvenuten vindkraftverk med to turbiner ligger nord i delområdetypen, nært Ålgård.	
Bebyggelsespreg	Bebyggelsen ligger hovedsakelig i tilknytning til jordbruksarealene, men det er også noen tettstedsområder, blant annet Ålgård og Vikeså, i delområdetypen.	
Historie og stedsidentitet	Området er rikt på kulturhistorie og innehar mange registrerte funn av kulturminner. Det er gjort funn blant annet bosetningsområder, gårdsanlegg, gravrøyser og redskaper helt tilbake til steinalderen. Funnene viser til at området har vært bebodd og brukt i kulturhistorisk sammenheng langt tilbake i tid.	
Landskapskarakter for delområdetypen	Delområdetypen består av store, åpne dallandskap med slakt til kupert terreng, avgrenset av innlandsfjell. Det inneholder en mosaikk av jordbruksarealer og skog, med stedvis vanndekte arealer som skaper blågrønne strukturer. Landskapet varierer fra åpne daler med lange siktakser til mindre rom delt av terrengformer og skog. Geologisk naturarv som endemorener og lesidemorener gir visuelle kvaliteter. Området er rikt på kulturhistorie, med flere registrerte kulturminner langt tilbake i tid.	

Tabell 5-6. Verdivurdering av delområdetype JD - Jordbruksdalene.

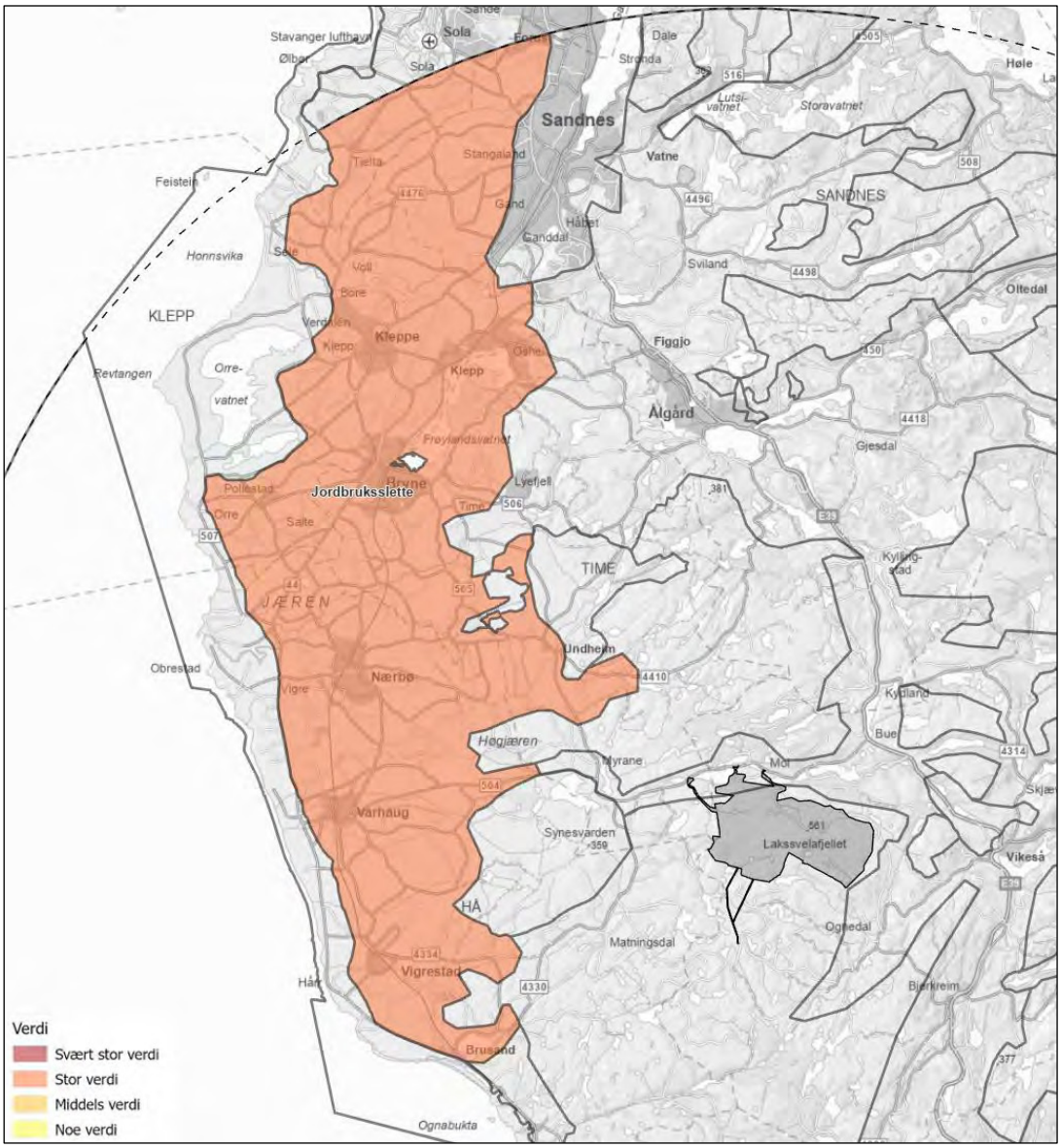
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
		▲		

Inngrepsgrad: Noe verdi
Naturvariasjon: Middels verdi
Distinkthet: Middels verdi
Mangfold: Middels verdi
Særpreg: Middels verdi
Sammenhenger: Middels verdi
Tilhørighet/identitet: Middels verdi
Visuell karakter: Middels verdi

Verdien av delområdet vurderes til å være **middels verdi.**

Begrunnelse: Delområdetypen oppleves som et særpreget landskap, som er lesbart og oversiktlig, med landskapstyper og landskapselement som har stor betydning for landskapskarakteren.

5.2.4 Delområdetype JS - Jordbruksslette



Figur 5-13: Kart over delområdetype JS - Jordbruksslette, som får stor verdi. Grått markert areal er tiltaksområdet.



Figur 5-14: De karakteristiske steingardene i jordbruksslettelandskapet.



Figur 5-15: Bølgende jordbrukslandskap.

Tabell 5-7:Beskrivelse av forhold ved landskapet samt landskapskarakter for delområdetype JS – Jordbruksslette.

Forhold ved landskapet	Beskrivelse	Forhold som er viktigst for landskapskarakteren
Geologi, landformer og vannforekomster	Delområdetypen ligger i innenfor NIJOS landskapsregion 19. Jæren og Lista, og hovedsakelig innenfor NiN landskaps hovedtype Innlandsslettelandskap. Delområdetypen er et stort sammenhengende område innenfor influensområdet. Området er hovedsakelig flatt og åpent med noen stedvise utpregede høyder. Fem vann av ulik størrelse ligger spredt i området. Det er noen få elvestrekninger og flere spredte myrområder, sistnevnte med høyest tetthet i sørvest.	X
Romlige forhold og skala	Delområdet utgjør et stort sammenhengende åpent landskap med lange siktlinjer til havet i vest. Jordbrukslandskapets geometri forsterkes av de karakteristiske steingjerdene. Bare stedvis brytes det flate landskapet av noe mer kuperte formasjoner.	X
Distinkte naturelementer	Leanuten og Bærheinmsnuten-Stokkaheia nord i delområdetypen er spesielle geologiske formasjoner, i form av støt- og lesidemorene. Det er ofte naturverdier knyttet til de vanndekte arealene i delområdetypen.	
Natursammenhenger	Det er noen sammenhengende områder med kystlynghei i sørvest. Det ligger flere «Vakre landskap» og deler av disse i delområdetypen, både av kategorien «meget vakkert landskap» (**** - Nedre del av Figgjoelva, Tinghaug/Krosshaug og Frøylandsvatnet) og «vakkert landskap» (*** - Leanuten, Vestly-Holen-Lye, Håelva og Tjensvollområdet). Verdiene i disse områdene går på blant annet vegetasjon i tilknytning til elveløp, markerte terrengformer i åpent og flatt landskap, kulturlandskap med historisk verdi, tradisjonelt beitelandskap, engvegetasjon og artsrik botanikk.	
Vegetasjonsdekke og vegetasjonsbruk	Høydedragene i delområdetypen er i hovedsak skogkledt, og disse er dominert av barskog. Ellers er det mindre spredte områder med løvskog og barskog, samt noen få områder med blandingsskog. Det er også områder med åpen fastmark i området.	
Aktive naturprosesser	Det er få aktive naturprosesser i delområdetypen.	
Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske og annen utmarksbruk	Delområdetypen domineres av en mosaikk av jordbruksareal som er delt opp av de karakteristiske steingjerdene.	X
Arealbruk	Delområdetypen domineres av jordbruksareal med tilhørende gårdsbygninger, med noen skogområder og myrområder innimellom. Jordbruksarealet består hovedsakelig av fulldyrka jord, men det er også en del områder med innmarksbeite. Det er også større tettbebygde strøk og byer i delområdetypen, som Nærbø og Bryne. Større og mindre veier går gjennom området i forskjellige retninger. Toglinjen går fra sør til nordøst. Kraftledninger av ulike spenningsnivå krysser delområdet i forskjellige retninger. Høg-Jæren vindkraftverk ligger helt sørøst.	X
Bebyggelsespreg	Bebyggelsen i delområdet domineres av spredt gårdsbebyggelse, med enebolig-, rekkehus- og leilighetsbebyggelse i byer og tettsteder.	X
Historie og stedsidentitet	Området er rikt på kulturhistorie og innehar mange registrerte funn av kulturminner, hvorav flere er synlige i landskapet. Det er lett å se en sammenheng i kulturhistorien i dette landskapet.	
Landskapskarakter for delområdetypen	Delområdetypen består av et stort, flatt og åpent landskap med noen høyder og spesielle geologiske formasjoner, vann, elver og myrområder, og har lange siktlinjer til havet. Området domineres av jordbrukslandskap med karakteristiske steingjerder, og preges også av andre menneskelige inngrep i form av byer og tettsteder, veier, toglinje og kraftledninger. Høg-Jæren vindkraftverk ligger i sørøst. Området er rikt på kulturhistorie. Det har også naturverdier i naturen, men få natursammenhenger.	

Tabell 5-8. Verdivurdering av delområdetype JS - Jordbruksslettene.

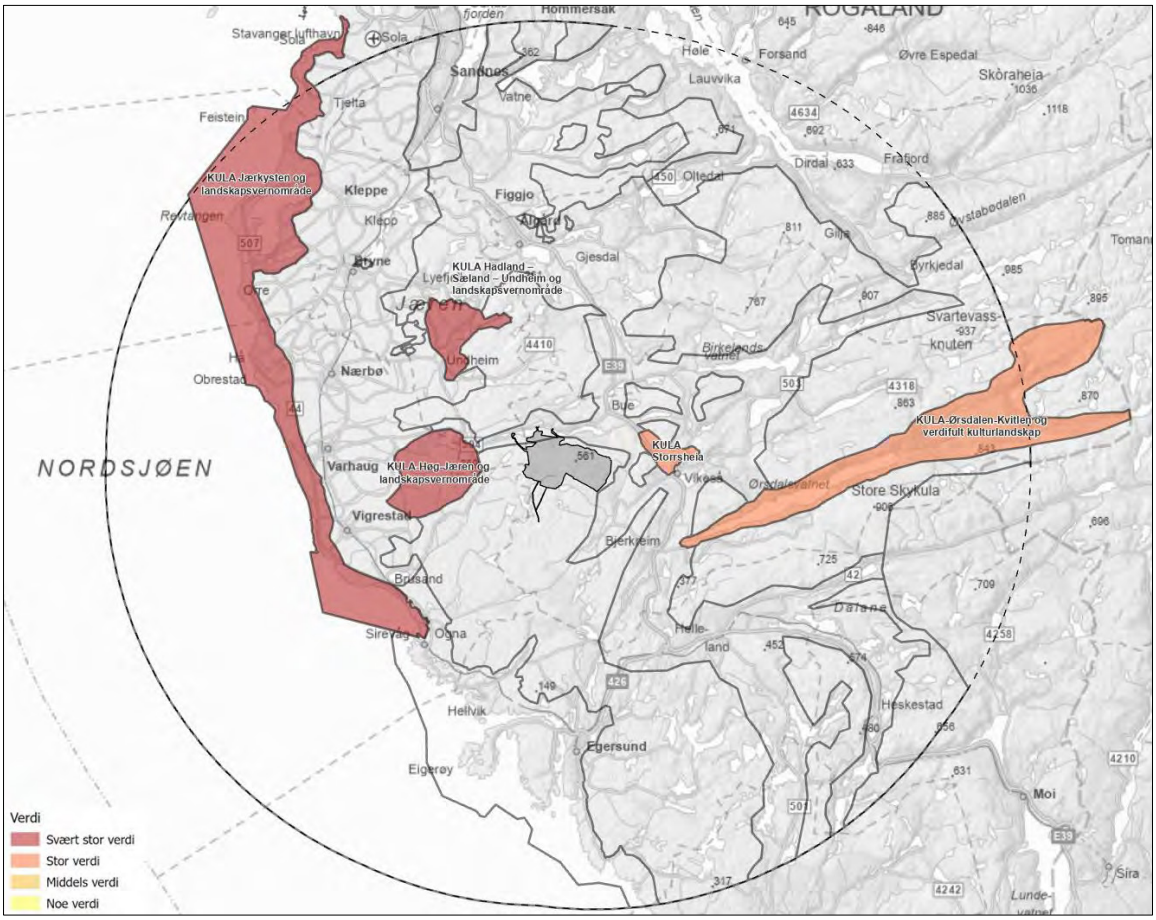
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲	

Inngrepsgrad: Noe verdi
Naturvariasjon: Middels verdi
Distinkthet: Stor verdi
Mangfold: Stor verdi
Særpreg: Middels verdi
Sammenhenger: Stor verdi
Tilhørighet/identitet: Stor verdi
Visuell karakter: Middels verdi

Verdien av delområdet vurderes til å være **stor verdi.**

Begrunnelse: Delområdetypen består i hovedsak av en unik, karakteristisk og mangfoldig landskapstype hvor landskapets kulturhistoriske utvikling er tydelig synlig i landskapet.

5.2.5 Delområdetype K – KULA-områder



Figur 5-16: Kart over delområdetype K – KULA-områder, som får stor og svært stor verdi. Grått markert areal er tiltaksområdet.

KULA-områdene tas ut som egne delområder da disse automatisk får stor verdi. Områder fra det tidligere NB!-registeret tas ikke med, da disse går inn under tema kulturmiljø. Der KULA-områdene overlapper med landskapsvernområder slås disse sammen og området får automatisk svært høy verdi. For beskrivelse av KULA-områdene se kapittel 4.6, og for beskrivelse av landskapsvernområdene, se kapittel 4.5. KULA-områdene med verdi listes opp under:

KULA Jærkysten og Jærstrendene landskapsvernområde:

Området får automatisk **svært stor verdi**.

KULA Høg-Jæren og Synesvarden landskapsvernområde og Synesvarden landskapsvernområde med plantelivsfredning:

Området får automatisk **svært stor verdi**.

KULA Hadland-Sæland-Undheim, Lyngaland landskapsvernområde og Urådalen landskapsvernområde:

Området får automatisk **svært stor verdi**.

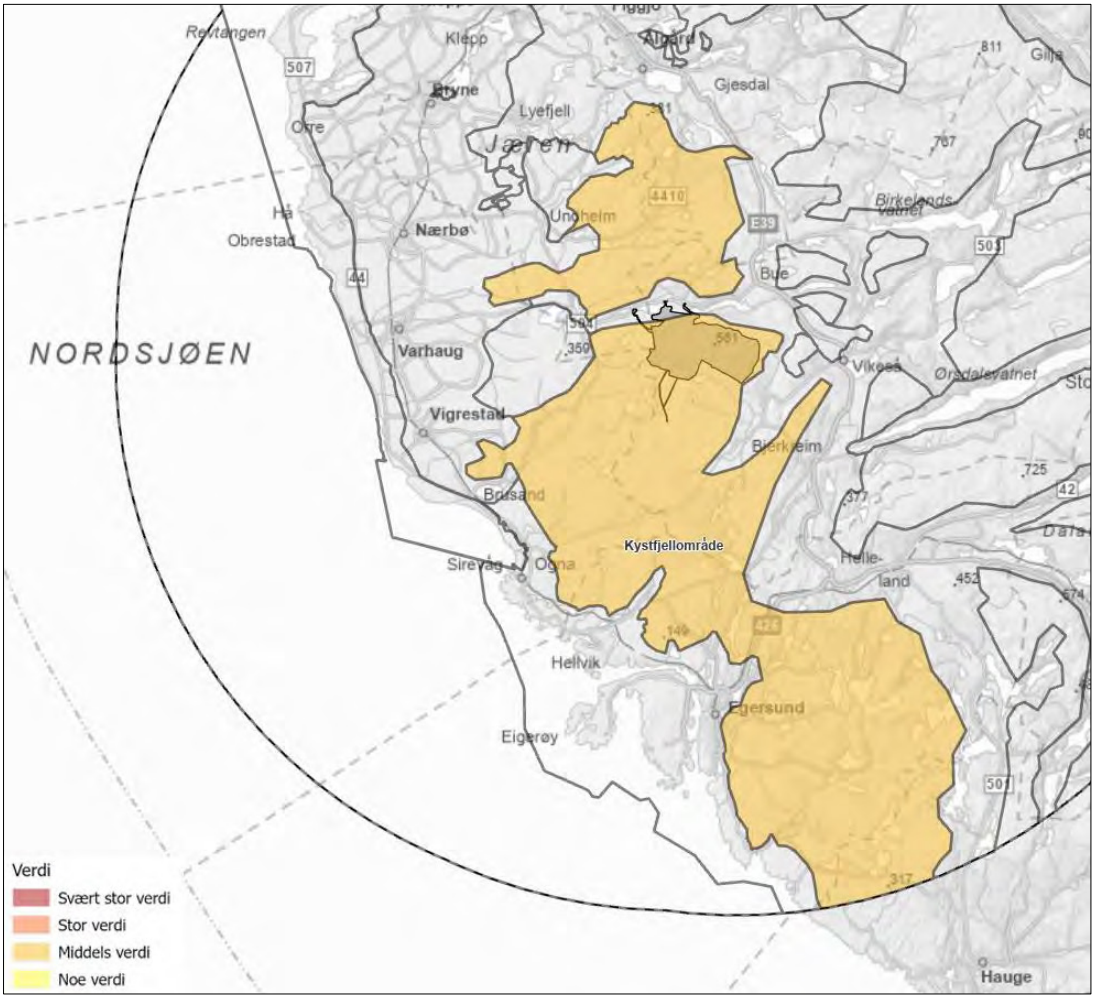
KULA Ørsdalen og Kvitlen og Dyrskog verdifulle kulturlandskap:

Området får automatisk **stor verdi**.

KULA Storrsheia:

Området får automatisk **stor verdi**.

5.2.6 Delområdetype KF - Kystfjellområde



Figur 5-17: Kart over delområdetype KF – Kystfjellområde, som får middels verdi. Grått markert areal er tiltaksområdet, som i hovedsak ligger innenfor denne delområdetypen.



Figur 5-18: Delområdetypen Kystfjellområde i forgrunnen, med små- til middels kupert terreng, vanndekte områder og kystlynghei. Utsyn mot delområdetype Jordbruksslette og havet i bakkant.



Figur 5-19: Små- til middels kupert kystfjellområde med kystlynghei. Bilde tatt fra turmålet Brusaknuden mot Moisenderen/Bjerkreimsenderen.

Tabell 5-9: Beskrivelse av forhold ved landskapet samt landskapskarakter for delområdetype KF - Kystfjellområde.

Forhold ved landskapet	Beskrivelse	Forhold som er viktigst for landskapskarakteren
Geologi, landformer og vannforekomster	Delområdetypen ligger i hovedsak innenfor NIJOS landskapsregion 18. Heibygdene i Dalane og Jæren, og NiN landskaps hovedtype innlandsås- og fjellandskap. Landskapet består av kupert terreng, med bergkoller i varierende høyde, fra slakt til middels kupert. Mye småformer innad i de større kuperingene, og berggrunnen er i hovedsak knudrete og har relativt høy entropi med flere løse større og mindre steiner i terrenget. Det er flere små- og middelsstore vann innimellom terrengformene, og disse opptrer ofte tett, og er forbundet gjennom korte elve- og bekkeløp. Det er også flere myrområder i delområdetypen.	X
Romlige forhold og skala	Små- og mellomstore vann innimellom det kuperte terrenget skaper rom i mindre og større landskapsrom. På høydene er det flere steder lange siktakser i ulike retninger, både vestover og ut mot havet og østover og inn i landet.	X
Distinkte naturelementer	De små- og middelsstore vannene er markante naturelement. Små og større løse steiner er fremtredende landskapselementer.	X
Natursammenhenger	Deler av Moifjellet er et av få gjenværende områder i Bjerkreim kommune med inngrepsfri natur sone 2 (1-3 km fra inngrep). Sammenhengende kystlyngheiområder bidrar til at kystfjellandskapet oppleves frodig. Det er noen sammenhengende skogspartier i de lavereliggende områdene. Det ligger ett «Vakre landskap» og deler av fire «Vakre landskap» i delområdetypen. To av områdene er kategorisert som «meget vakre landskap» (**** - Urådalen og Bjerkreimelva) og de resterende tre som «vakre landskap» (*** - Ulvarudlå-Lågliheiene, Oslandsvatnet-Frøylandsvatnet og Ognadalen). Verdiene ligger blant annet i heikarakter, karakteristiske landformer og et variert landskapsbilde.	X
Vegetasjonsdekke og vegetasjonsbruk	Delområdetypen består hovedsakelig av kystlynghei og myr, med noen skogsområder innimellom. Barskog dominerer, men det er også større områder med løvskog og noen områder med blandingsskog.	
Aktive naturprosesser	Det er lite aktive naturprosesser i delområdetypen.	
Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske og annen utmarksbruk	Det er noen spredte og sammenhengende gårds- og jordbruksarealer i delområdetypen, både fulldyrket- og overflatedyrket jord og innmarksbeite.	
Arealbruk	Det er totalt sett lav arealbruksintensitet i delområdetypen. Av større tekniske inngrep ligger både Måkaknuten, Stigafjellet, Egersund, Bjerkreim og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk med tilhørende veianlegg i delområdetypen. Av annen arealbruk er det noen spredte gårdsbruk og veier, og det går noen kraftledningstraser og traktorveier gjennom området, samt veier i forbindelse med hytter og hyttefelt. Det går også turveier i delområdetypen.	
Bebyggelsespreg	Det er totalt sett lite bebyggelse i delområdetypen, noen områder med gårdsanlegg, fritidsbebyggelse i form av hyttefelt og noe spredt fritidsbebyggelse.	
Historie og stedsidentitet	Det er registrert kulturminner i delområdetypen som vitner til bruk av området langt tilbake i tid, både i form av rester fra bosetningsområder, gårdsanlegg og fangstinnretninger.	

Landskapskarakter for delområdetypen	Delområdetypen består av kupert terreng med knudrete berggrunn og mange småformer og innslag av små og større løse steiner. Små- og middelsstore vann er spredt i landskapet, ofte forbundet med korte elve- og bekkeløp. Det finnes også myrområder. Kystlynghei dominerer vegetasjonen, og gir en delområdetypen en frodig karakter. Det er innslag av barskog, løvskog og blandingsskog i lavereliggende områder. Området har lav arealbruksintensitet, med spredte gårds- og jordbruksarealer, kraftledninger og traktorveier. Det er noen områder med større tekniske inngrep i form av vindkraftverk Kulturminner vitner om historisk bruk av området.

Tabell 5-10. Verdivurdering av delområdetype KF – Kystfjellområdene.

Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
		▲		

Inngrepsgrad: Noe verdi
Naturvariasjon: Middels verdi
Distinkthet: Middels verdi
Mangfold: Middels verdi
Særpreg: Middels verdi
Sammenhenger: Middels verdi
Tilhørighet/identitet: Middels verdi
Visuell karakter: Middels verdi

Verdien av delområdet vurderes til å være **middels verdi.**

Begrunnelse: Delområdetypen består av karakteristisk kystfjellandskap med sammenhengende områder med kystlynghei som gir gode visuelle kvaliteter. Større tekniske inngrep i form av vindkraftverk trekker verdien noe ned.

5.2.7 Delområdetype LV - Landskapsvernområder



Figur 5-20: Kart over delområdetype LV - Landskapsvernområde, som får svært stor verdi. Grått markert areal er tiltaksområdet.

Landskapsvernområdene innenfor influensområdet på 30 km tas ut som egne delområder, da disse automatisk får svært stor verdi. Der de overlapper med KULA-områdene vil de bli slått sammen med KULA-området og hele området får da svært stor verdi. For beskrivelse av landskapsvernområdene, se kapittel 4.5. Det blir bare et eget delområde for landskapsvern:

Søndre Frøyland landskapsvernområde med fuglefredning:

Området får automatisk **svært stor verdi**.

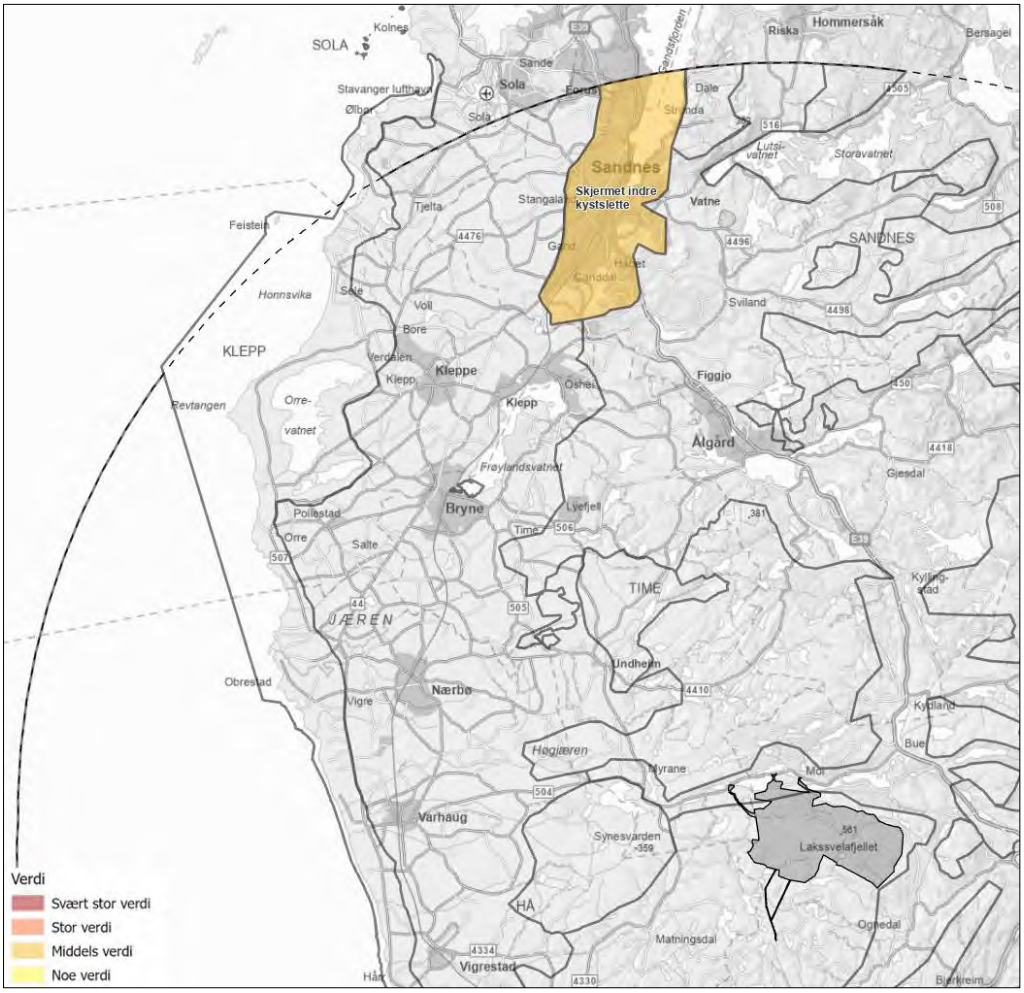
5.2.8 Delområdetype M – Marine landskap

Marine landskap er landskap som i sin helhet er dekt av hav og som mangler kystlinje.

Hovedtypene i marine landskap er definert på grunnlag av landformvariasjon på havbunnen. Det er et stort behov for mer kunnskap om marin naturvariasjon. Hovedtypene er foreløpig ikke delt videre inn i grunntyper på grunn av mangel på data om marin naturvariasjon (28).

De marine landskapene innenfor influensområdet på 30 km er ikke vurdert under tema landskap.

5.2.9 Delområdetype SIKS -Skjermet indre kystslette



Figur 5-21: Kart over delområdetype SIKS – Skjermet indre kystslette, som får middels verdi. Grått markert areal er tiltaksområdet.



Figur 5-22: Bildet viser Vågen, innerst i Gandsfjorden, med båthavn og tettbebyggelse ned mot sentrum i bakkant.

Tabell 5-11:Beskrivelse av forhold ved landskapet samt landskapskarakter for delområdetype SIKS – Skjermet indre kystslette.

Forhold ved landskapet	**Beskrivelse**	**Forhold som er viktigst for landskapskarakteren**
Geologi, landformer og vannforekomster	I avgrensningen av delområdet i sør-sørøst er delområdetypen noe kupert. Ellers består området av slakt og noe bølgende terreng som heller noe ned mot Gandsfjorden i nordøst. Stokkalandsvatnet ligger sør i delområdet og deler av Gandsfjorden ligger i nordøst.	X
Romlige forhold og skala	Det svakt bølgende landskapet som heller mot Gandsfjorden i nordøst samt de kuperte delene av delområdet i sør-sørøst gir stedvis vidt utsyn og lange siktlinjer. Bebyggelse og vegetasjon innad i delområdetypen skaper mindre rom i det ellers slakt bølgende landskapet.	
Distinkte naturelementer	Stokkalandsvatnet oppleves som et distinkt naturelement i det ellers tettbygde området.	
Natursammenhenger	Vegetasjonen i området er spredt. Stokkalandsvatnet er en blågrønn struktur i utkanten i det bebygde arealet. Deler av det «Vakre landskapet» «Området øst for Gandsfjorden» ligger innenfor området i nordøst, men størstedelen av verdien for dette området er knyttet til fjellandskapet i øst.	
Vegetasjonsdekke og vegetasjonsbruk	Delområdetypen har mindre spredte skogsområder, spesielt i de mer kuperte områdene i sør-sørøst. Det er løvskog som dominerer, men det er også flere områder med blandingsskog.	
Aktive naturprosesser	Det er få aktive naturprosesser i delområdetypen.	

Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske og annen utmarksbruk	Det er noen jordbruksarealer med tilhørende gårdsbygninger i sør-sørøst, med områder med fulldyrka jord, innmarksbeite og overflatedyrka jord.	
Arealbruk	Delområdetypen består av byen Sandnes, og domineres av bebygd areal og infrastruktur. E39 og jernbanen går gjennom området fra sør til nord. Det går en del kraftledninger (regionalnett og sentralnett) gjennom området og det ligger flere transformatorstasjoner her. Det er noen tette skogsområder i tilknytning til de kuperte områdene i sør og øst, og mindre skogsområder spredt i delområdet. Det er noen jordbruksarealer i sør-sørøst.	X
Bebyggelsespreg	Bebyggelsen består hovedsakelig av boligbebyggelse i form av eneboliger, rekkehus og leilighetsbygg, og sentrumsstruktur. I jordbrukslandskapene er det spredte gårdsbruk.	X
Historie og stedsidentitet	Det er registrert flere funn av kulturminner, fredete bygninger og SEFRAK-bygninger i delområdet. Flere av de registrerte kulturminnene i sterkt utbyggede områder er fjernet, men det er likevel veldig mange synlige kulturminner i resten av området. Et av disse er registrert gårdsanlegg på sørøstsiden av Stokkalandsvatnet, som er synlig i landskapet. Langgata og Norestraen er registrert som Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse (tidligere NB!-registeret).	
Landskapskarakter for delområdetypen	Delområdet består av et slakt og noe bølgende til småkupert terreng som domineres av bebygd areal og infrastruktur. Det består hovedsakelig av boligbebyggelse i form av eneboliger, rekkehus og leilighetsbygg, med sentrumsstruktur. Deler av delområdet vender mot- og er tilknyttet til Gandsfjorden i nordøst. Flere synlige registrerte kulturminner og kulturmiljøer viser til historisk utvikling i området.	

Tabell 5-12. Verdivurdering av delområdetype SISK – Skjermet indre kystslette.

Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
		▲		

Inngrepsgrad: Noe verdi
Naturvariasjon: Noe verdi
Distinkthet: Noe verdi
Mangfold: Middels verdi
Særpreg: Middels verdi
Sammenhenger: Middels verdi
Tilhørighet/identitet: Middels verdi
Visuell karakter: Noe verdi

Verdien av delområdet vurderes til å være **middels verdi.**

Begrunnelse: Delområdetypen består hovedsakelig av tettbebyggelse og sentrumsstruktur, hvor det er innslag av gode visuelle kvaliteter i form av tilknytning til fjord og vann, samt historiske sammenhenger i form av eldre bebyggelse.

5.2.10 Delområdetype VF- Verdifulle kulturlandskap



Figur 5-23: Kart over delområdetype VF – Verdifulle kulturlandskap, som får stor verdi. Grått markert areal er tiltaksområdet.

Områdene med verdifulle kulturlandskap tas ut som egne delområder da disse automatisk får stor verdi. Der områdene overlapper med KULA-områder, slås disse sammen. For beskrivelse av de verdifulle kulturlandskapene, se kapittel 4.6. Det blir bare to egne verdifulle kulturlandskap delområder:

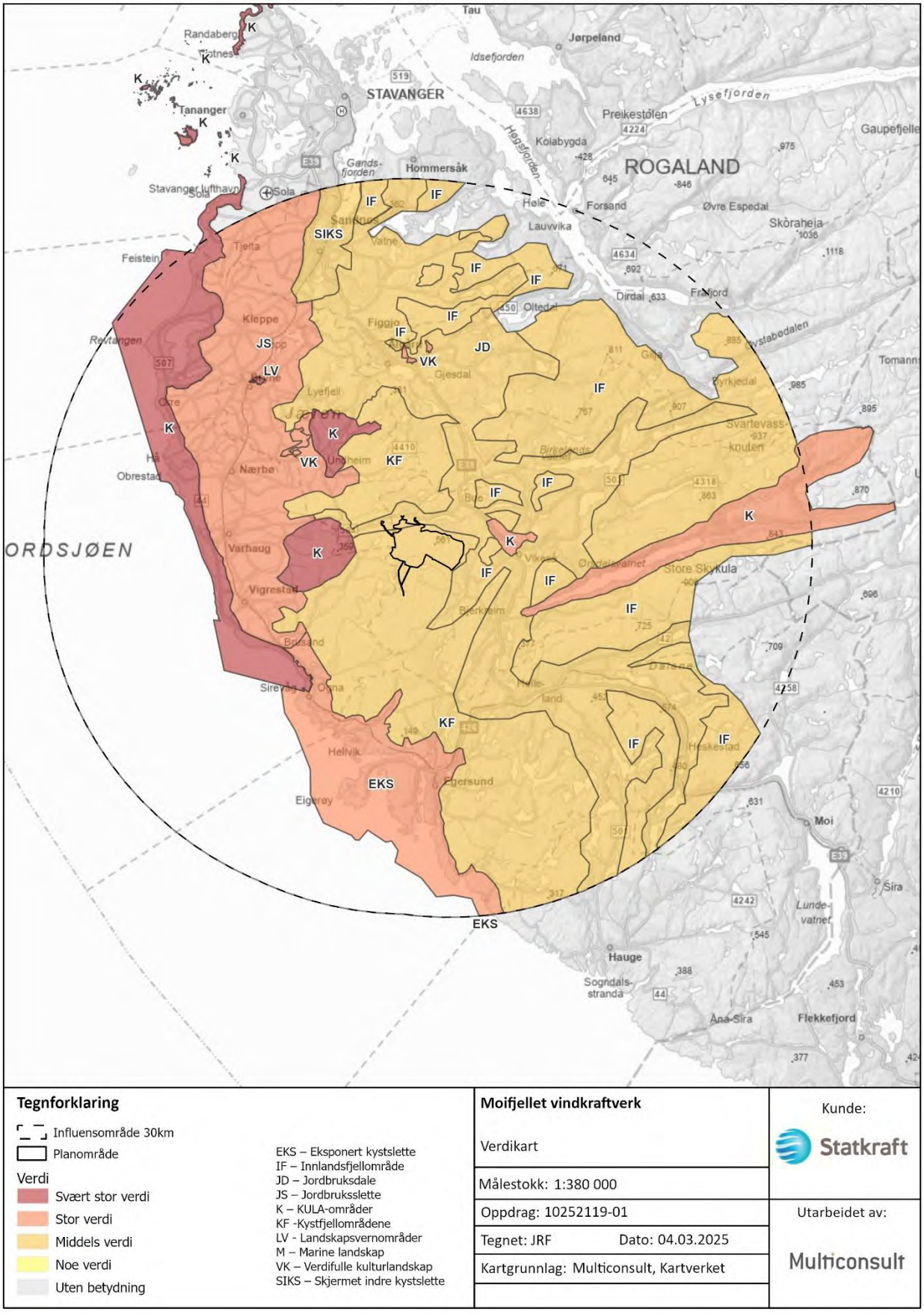
<u>Tjensvoll/Mossige:</u>

Området får automatisk **stor verdi**.

<u>Lima:</u>

Området får automatisk **stor verdi**.

5.2.11 Verdikart



Figur 5-24 Verdikart for delområdetypene i influensområdet.

5.3 Vurdering av påvirkning og konsekvens for delområdene

5.3.1 Inndeling i delområder innenfor de ulike synlighetssonene

Som nevnt i kapittel 2.1.4 deles de ulike delområdetypene inn i mindre områder (delområder) innenfor de beskrevne synlighetssonene (se kart i figur 5-25 for de synlighetssonene og de ulike delområdetypene). Inndelingen gir 30 ulike delområder innenfor de 6 ulike synlighetssonene. Navnene delområdene får gis etter delområdetype-synlighetssone-nummer av landskapstypen, for eksempel JS-1-1 betyr landskapstype jordbruksslette, synlighetssone 1 og delområde nr. 1 av denne delområdetypen innenfor synlighetssonen. Der delområdetypen deles opp slik at kun en liten del av delområdetypen inngår i en annen sone, vurderes påvirkning og konsekvens av hele delområdetypen innenfor den sonen der størstedelen av delområdetypen (som da blir delområdet i denne sonen) ligger innenfor. For KULA Jærkysten og Jærstrendene landskapsvernområde deles dette opp i to delområder innfor to ulike soner grunnet utstrekningen av delområdet. For KULA Ørsdalen/Kvitlen og Dyrskog verdifullt kulturlandskap tas hele vurderingen i sonen nærest tiltaket, da påvirkningen for dette delområdet er veldig lav totalt sett. Delområdene innenfor de ulike synlighetssonene er:

Synlighetssone 1 (inntil 600 meter):

- Delområde KF-1-1

Synlighetssone 2 (600 meter – 2 km):

- Delområde JD-2-1
- Delområde KF-2-1

Synlighetssone 3 (2-5 km):

- Delområde IF-3-1
- Delområde JD-3-1
- Delområde K-3-1 – KULA Storrsheia
- Delområde KF-3-1

Synlighetssone 4 (5-14 km):

- Delområde IF-4-1
- Delområde JD-4-1
- Delområde JS-4-1
- Delområde K-4-1 – KULA Høg-Jæren og Synesvarden landskapsvernområde og Synesvarden landskapsvernområde med plantelivsfredning
- Delområde K-4-2 – KULA Hadlands-Sæland-Undheim og Lyngaland landskapsvernområde og Urådalen landskapsvernområde
- Delområde K-4-3 – KULA Ørsdalen-Kvitlen og Dyrskog verdifult kulturlandskap
- Delområde KF-4-1
- Delområde VK-4-1 – Tjensvoll/Mossige

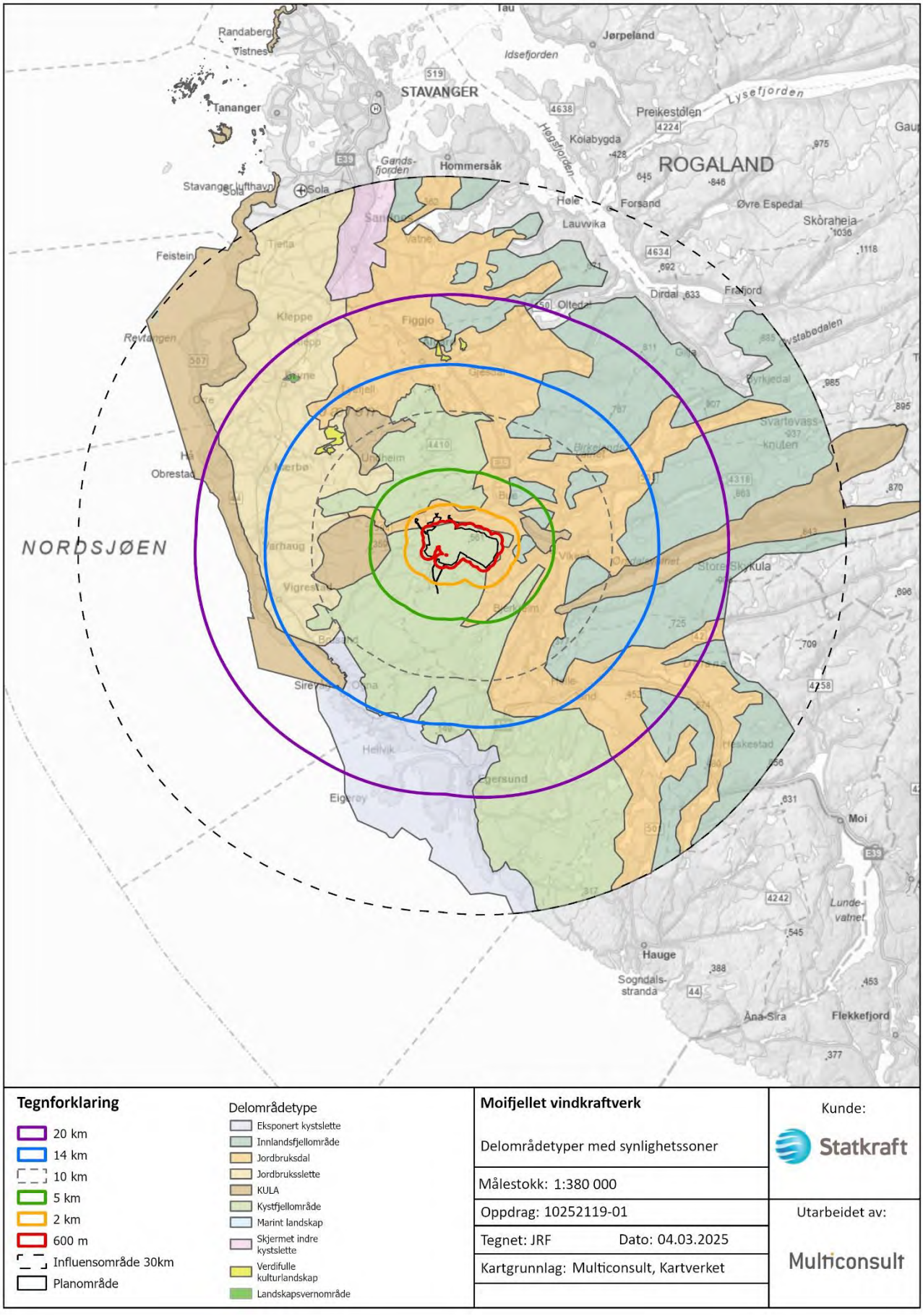
Synlighetssone 5 (14-20 km):

- Delområde EKS-5-1

- Delområde IF-5-1
- Delområde JS-5-1
- Delområde JD-5-1
- Delområde K-5-1 – KULA Jærkysten og Jærstrendene landskapsvernområde del 1
- Delområde KF-5-1
- Delområde LV-5-1 Søndre Frøyland landskapsvernområde med fuglefredning
- Delområde VK-5-1 – Lima verdifullt kulturlandskap

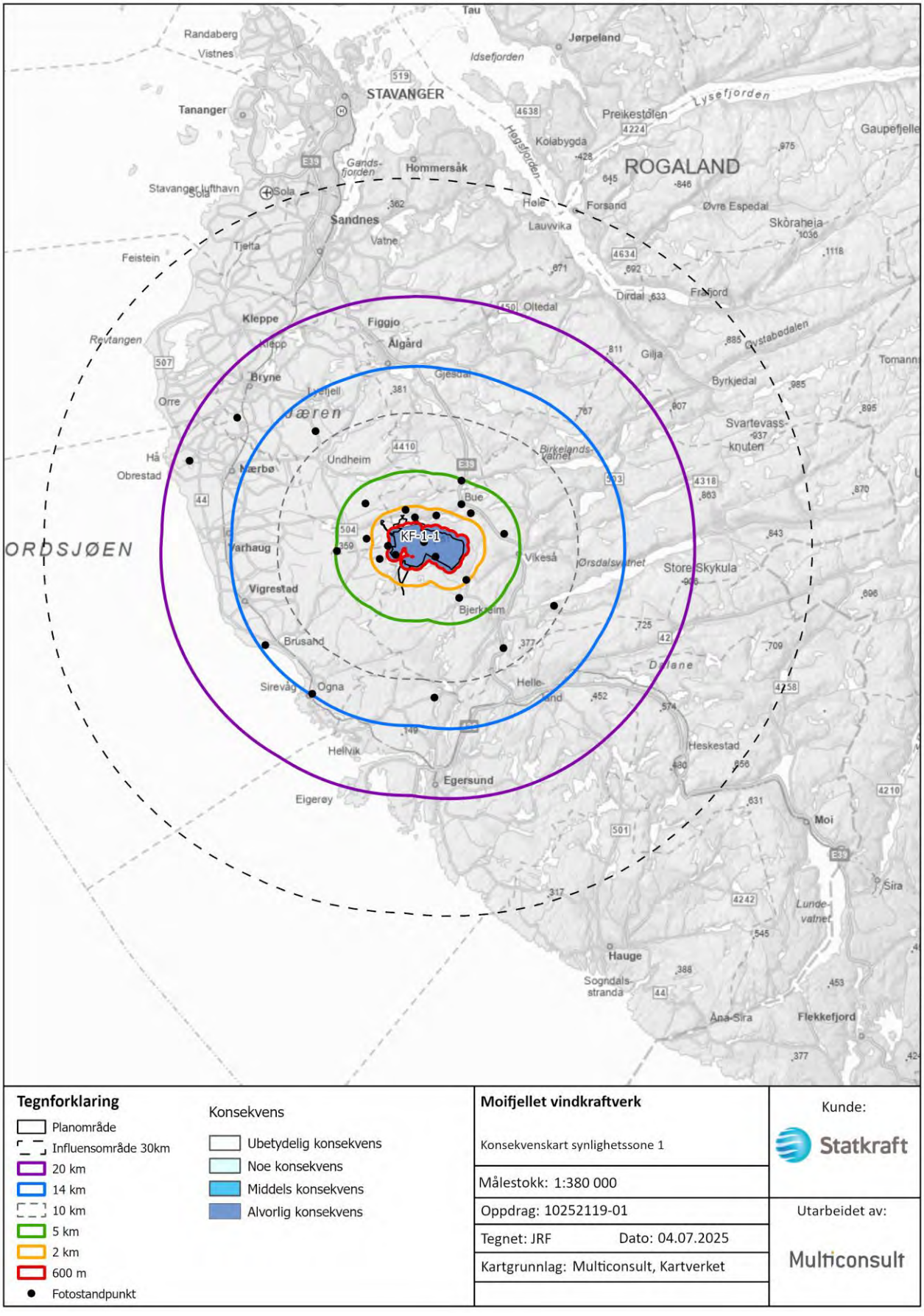
Synlighetssone 6 (20-30 km):

- Delområde IF-6-1
- Delområde JS-6-1
- Delområde JD-6-1
- Delområde K-6-1 – KULA Jærkysten og Jærstrendene landskapsvernområde del 2
- Delområde KF-6-1
- Delområde KS-6-1
- Delområde SIKS-6-1



Figur 5-25: Synlighetssonene og de ulike delområdetypene.

5.3.2 Delområder innenfor synlighetssone 1 (inntil 600 meter)



Tegnforklaring

- Planområde
- Influensområde 30km
- 20 km
- 14 km
- 10 km
- 5 km
- 2 km
- 600 m
- Fotostandpunkt

Konsekvens

- Ubetydelig konsekvens
- Noe konsekvens
- Middels konsekvens
- Alvorlig konsekvens

Moifjellet vindkraftverk

Konsekvenskart synlighetssone 1

Målestokk: 1:380 000

Oppdrag: 10252119-01

Tegnet: JRF Dato: 04.07.2025

Kartgrunnlag: Multiconsult, Kartverket

Kunde: Statkraft

Utarbeidet av: Multiconsult

Figur 5-26: Kart over delområder med konsekvens i synlighetssone 1.

Delområde KF-1-1

Tabell 5-13: Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde KF1-1-1.

Verdivurdering: Delområde KF-1-1 **Delområdetype: Kystfjellområde**				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
			▲	
Delområdet er under delområdetypen kystfjellområde som har middels verdi. Lokalt for dette delområdet økes verdien til **stor verdi** grunnet deler av områdets kategorisering som inngrepsfri natur sone 2 (1-3 km fra inngrep).				

Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk					▲

Synlighet: Sterkt forringet
Fragmentering: Sterkt forringet
Skala: Sterkt forringet
Formgiving: Sterkt forringet
Tilhørighet/identitet: Sterkt forringet

Påvirkningen av tiltaket vurderes som **sterkt forringet**.

Begrunnelse: Delområdet består av tiltaksområdet for turbinene og en sone på 600 meter fra disse (kalt visuell totaldominans – nær avstand nivå 1 – synlighetssone 1). Store deler av området er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk, og fysisk påvirket av at en turbin fra Bjerkreim vindkraftverk er innenfor sonegrensen. I tillegg ligger Bjerkreimsenderen/Laksesvelafjellet TV tårn med tilhørende vei i delområdet, og det går en kraftledning inn i delområdet langs denne veien. Ellers er det lite inngrep i området i dag, og deler av området er kategorisert som inngrepsfri natur sone 2. Denne sonen vil forsvinne ved utbygging av Moifjellet vindkraftverk. Utbygging av Moifjellet vindkraftverk med tilhørende veier, kraftledningstrase og massetak vil ha stor påvirkning på området og landskapskarakteren her. Området vil gå fra å være et kupert kystlyngheiområde med forholdsvis lite inngrep til å domineres av vindturbiner på 200 meter totalhøyde. Moifjellet vindkraftverk vil stedvis sett fra delområdet oppleves som en forlenget del av Bjerkreim vindkraftverk og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk, noe som vil kunne forsterke tiltaket visuelt i negativ retning fra dette delområdet (se visualisering i figur 5-29). Tilhørende veier er planlagt landskapstilpasset i det kuperte terrenget (for eksempel, se visualisering med veier inne i figur 5-31).

Tiltakets konsekvens							
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk						▲	

Alvorlig konsekvens for delområdet (---).



Figur 5-27: Foto fra sør i tiltaksområdet (T01 i kart over fotostandpunkt) sett mot Bjerkreim vindkraftverk.



Figur 5-28: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra sør i tiltaksområdet (T01 i kart over fotostandpunkt) mot Bjerkreim vindkraftverk.



Figur 5-29: Foto fra nord i tiltaksområdet (T02 på kartet over fotostandpunkt), sett mot Bjerkreim vindkraftverk. Vannet Ulvatjørn i forgrunnen.



Figur 5-30: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk under anlegging av veiene, sett fra nord i tiltaksområdet (T02 på kartet over fotostandpuntk) mot Bjerkreim vindkraftverk.



Figur 5-31: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk etter revegetering av veiene, sett fra nord i tiltaksområdet mot Bjerkreim vindkraftverk.

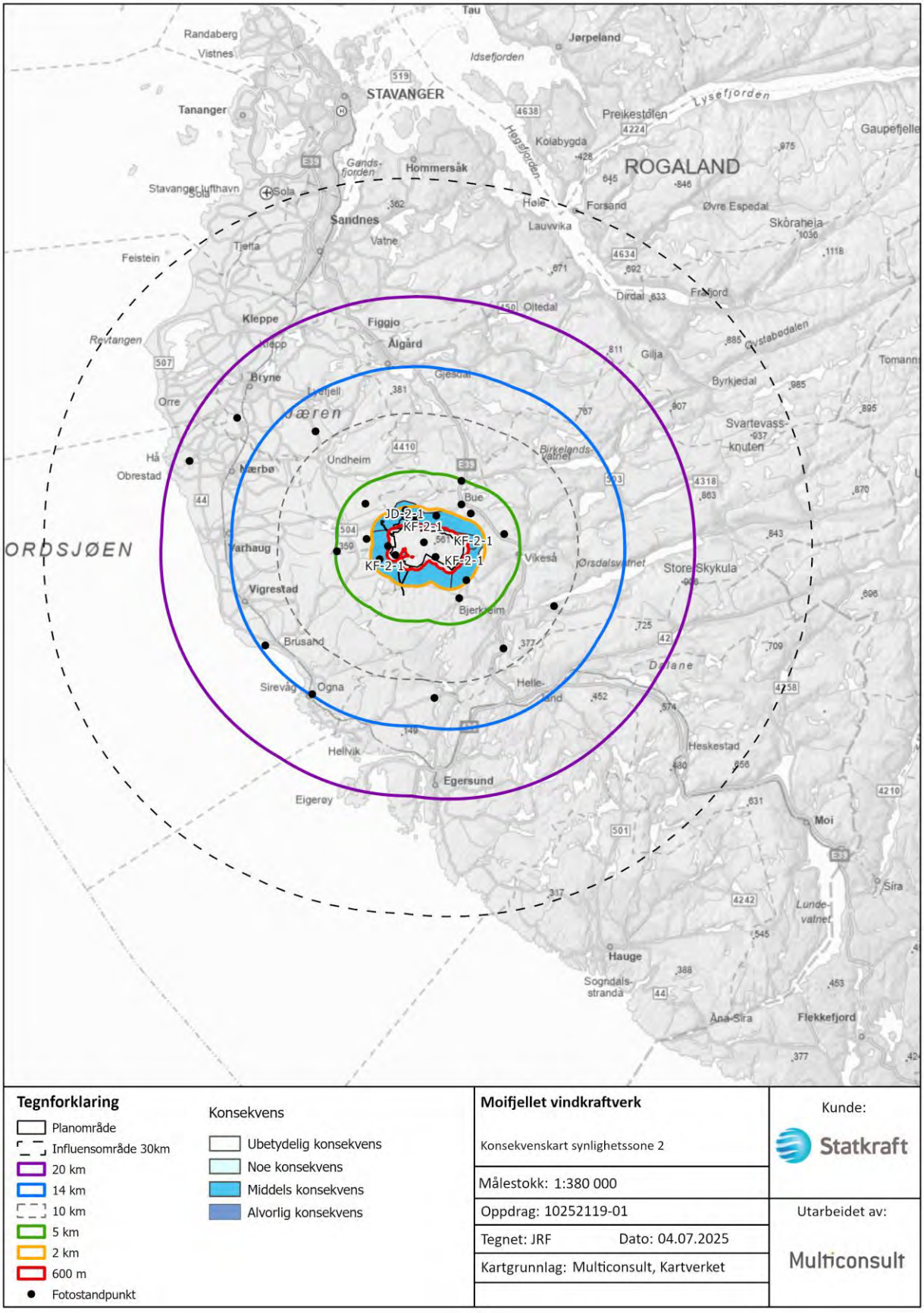


Figur 5-32: Foto fra tiltaksområdet (T03 i kart over fotostandpunkt), sett mot Syltretjørn.



Figur 5-14: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk sett mot Syltretjørn fra tiltaksområdet (T03 i kart over fotostandpunkt).

5.3.3 Delområder innenfor synlighetssone 2 (600 meter-2 km)



Figur 5-33: Kart over delområder med konsekvens i synlighetssone 2.

Delområde JD-2-1

Tabell 5-15. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde JD-2-1.

Verdivurdering: Delområde JD-2-1 **Delområdetype: Jordbruksdal**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
		▲			
Delområdet er under delområdetypen jordbruksdal som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk					▲
Synlighet: Sterkt forringet Fragmentering: Sterkt forringet Skala: Sterkt forringet Formgiving: Forringet Tilhørighet/identitet: Forringet Påvirkningen av tiltaket vurderes som **sterkt forringet**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil gi sterk visuell påvirkning på daldraget ved Osland, Moi og Røysland (se visualiseringer, figur 5-35, figur 5-37 og figur 5-39). Flere steder fra disse områdene kan man se turbiner fra før i noen synsretninger, men med turbinene i Moifjellet vindkraftverk i tillegg til eksisterende vil dalområdet få turbiner i enda flere synsretninger. Dette vil påvirke dette dallandskapet svært negativt visuelt. Området fra Ognavatnet til Laksesvela ser ikke turbiner i dag, men blir nå visuelt påvirket av Moifjellet vindkraftverk. Tiltaket vil bli mindre synlig fra Laksesvela-Slettabø-Holen-området (se visualisering, figur 5-41).					
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk					▲
Middels konsekvens for delområdet (--).					



Figur 5-34: Foto fra Osland mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk.



Figur 5-35: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk sett fra Osland.



Figur 5-36: Foto fra Moi mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk.



Figur 5-37: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk sett fra Moi.



Figur 5-38: Foto fra Røysland mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk.



Figur 5-39: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk sett fra Røysland.



Figur 5-40: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Laksesvela.



Figur 5-41: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Laksesvela. Deler av turbinbladene vil stikke opp over horisonten sett fra dette standpunktet.

Delområde KF-2-1

Tabell 5-16. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde KF-2-1.

Verdivurdering: Delområde KF-2-1 **Delområdetype: Kystfjellområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
		▲			
Delområdet er under delområdetypen kystfjellområde som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk					▲
Synlighet: Sterkt forringet Fragmentering: Sterkt forringet Skala: Forringet Formgiving: Forringet Tilhørighet/identitet: Forringet Påvirkningen av tiltaket vurderes som **sterkt forringet**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt og fysisk påvirket av eksisterende vindkraftverk. Turbiner med tilhørende veier fra Bjerkreim vindkraftverk ligger i delområdet. Moifjellet vindkraftverk vil påvirke inntrykket ytterligere, spesielt i vest fra områdene rundt Brusaknuden (se visualisering i figur 5-43) og Brusali (se visualisering i figur 5-46), hvor de nye turbinene kommer tettere på enn eksisterende turbiner. Dette vil påvirke landskapet i disse områdene svært negativt visuelt. Tilhørende veier i vindkraftverket er planlagt landskapstilpasset og vil trolig bli lite synlig på grunn av det kuperte terrenget (se visualisering med veier inne i figur 5-44).					
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk				▲			
Middels konsekvens for delområdet (--).							



Figur 5-42: Foto fra Brusaknuden sett mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk. Bjerkreim vindkraftverk i høyre bildekant og Måkaknuten vindkraftverk i venstre bildekant.



Figur 5-43: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk sett fra Brusaknuden, med etablerte veier. Bjerkreim vindkraftverk i høyre bildekant og Måkaknuten vindkraftverk i venstre bildekant.



Figur 5-44: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk sett fra Brusaknuden, med revegeterte veier. Bjerkreim vindkraftverk i høyre bildekant og Måkaknuten vindkraftverk i venstre bildekant.

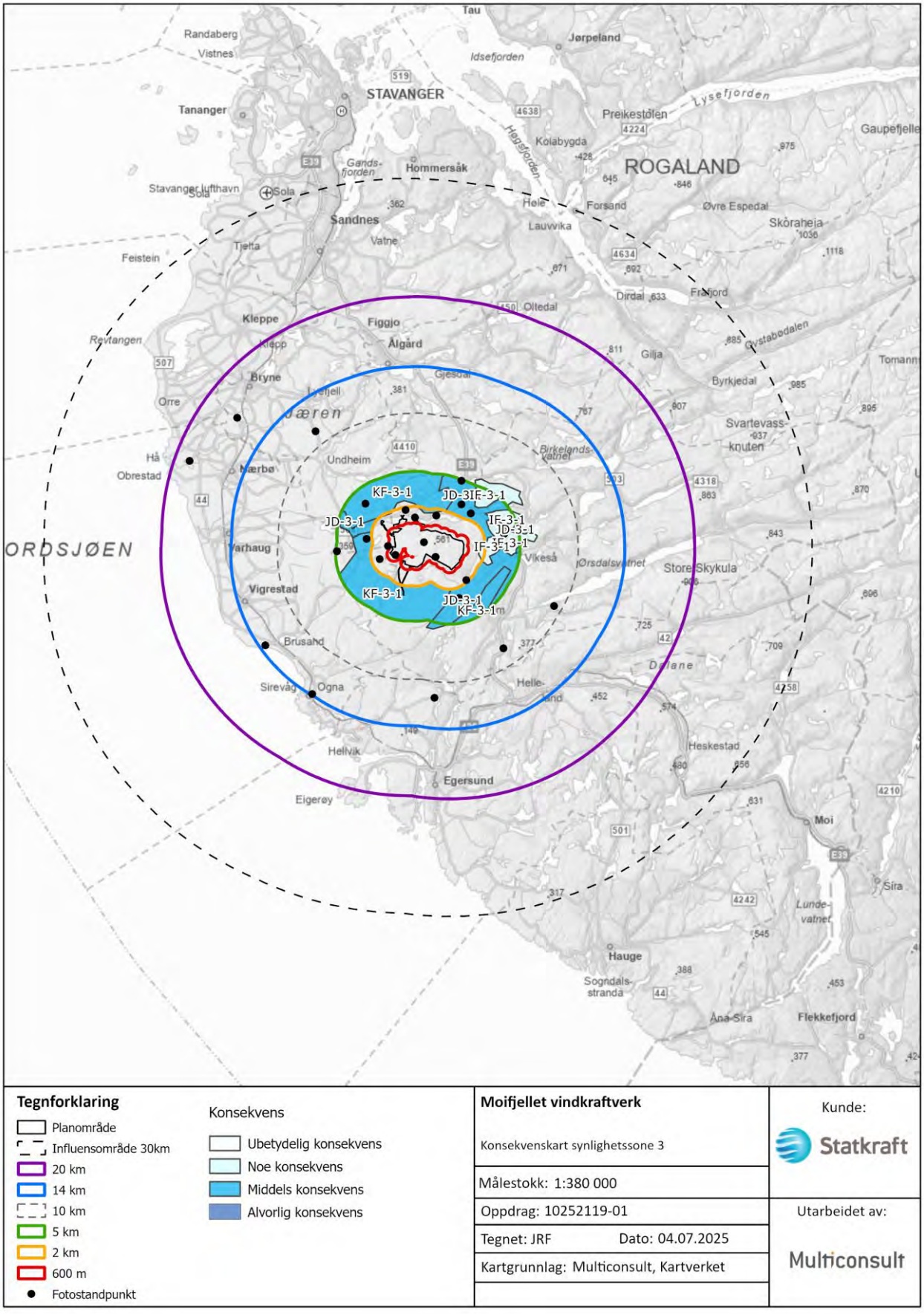


Figur 5-45: Foto fra Brusali, tatt mot lokaliseringen av Moifjellet. Deler av Bjerkreim vindkraftverk kan sees i høyre bildekant.



Figur 5-46: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Brusali. Deler av Bjerkreim vindkraftverk kan sees i høyre bildekant.

5.3.4 Delområder innenfor synlighetssone 3 (2-5 km)



Figur 5-47: Kart over delområder med konsekvens i synlighetssone 3.

Delområde IF-3-1

Tabell 5-17. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde IF-3-1.

Verdivurdering: Delområde IF-3-1 **Delområdetype: Innlandsfjellområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet er under delområdetypen innlandsfjellområde som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Forringet Fragmentering: Noe forringet Skala: Noe forringet Formgiving: Noe forringet Tilhørighet/identitet: Noe forringet Påvirkningen av tiltaket vurderes som **noe forringet**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil påvirke dette inntrykket ytterligere, spesielt fra de høyeste punktene. Moifjellet vindkraftverk vil også påvirke visuelt områder som i dag ikke ser turbiner (se synlighetskart i figur 5-4).				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Noe konsekvens** for delområdet (-).				

Delområde JD-3-1

Tabell 5-18. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde JD-3-1.

Verdivurdering: Delområde JD-3-1 **Delområdetype: Jordbruksdal**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet er under delområdetypen jordbruksdal som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Forringet Fragmentering: Forringet Skala: Forringet Formgiving: Noe forringet Tilhørighet/identitet: Forringet Påvirkningen av tiltaket vurderes som **forringet**. *Begrunnelse:* Store deler av delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil forsterke dette ytterligere. Tiltaket vil bli godt synlig i nordøst, i områdene Kydland/Søyland (se visualisering, figur 5-49), Bue (se visualisering i figur 5-51) og Vaule (se visualisering i figur 5-53), og i sørøst, fra Ognadalen (se visualisering, figur 5-55). Fra sør vil området kunne oppleves som sammenhengende med Bjerkreim vindkraftverk. Området fra Svelabakken til Litlesvela i øst er lite visuelt påvirket i dag, og vil kun bli ytterligere påvirket i de høyestliggende områdene i sør-sørøst.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Middels konsekvens** for delområdet (--).				



Figur 5-48: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Kydland/Søyland. Måkaknuten vindkraftverk kan sees i høyre bildekant.



Figur 5-49: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Kydland/Søyland. Måkaknuten vindkraftverk kan sees i høyre bildekant.



Figur 5-50: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Bue.



Figur 5-51: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Bue.



Figur 5-52: Foto av lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Vaule.



Figur 5-53: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Vaule.



Figur 5-54: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Ognadalen bedehus.



Figur 5-55: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Ognadalen bedehus.

Delområde K-3-1

Tabell 5-19. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde K-3-1.

Verdivurdering: Delområde K-3-1 KULA Storrsheia **Delområdetype: KULA**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
Delområdet er under delområdetypen KULA Storrsheia som automatisk har **stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Noe forringet Skala: Noe forringet Formgiving: Noe forringet Tilhørighet/identitet: Noe forringet Påvirkningen av tiltaket vurderes som **noe forringet**. *Begrunnelse:* Delområdet er noe visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil i hovedsak bli lite synlig fra de lavereliggende kulturlandskapsområdene, men vil bli noe synlig fra gårdsbrukene på vestsiden av Storrheisvatnet. Mest synlig blir det fra dalområdene på østsiden av Storrsheivatnet.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Noe konsekvens** for delområdet (-).				



Figur 5-56: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet, sett fra østsiden av Storrheisvatnet.



Figur 5-57: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra østsiden av Storrheisvatnet.

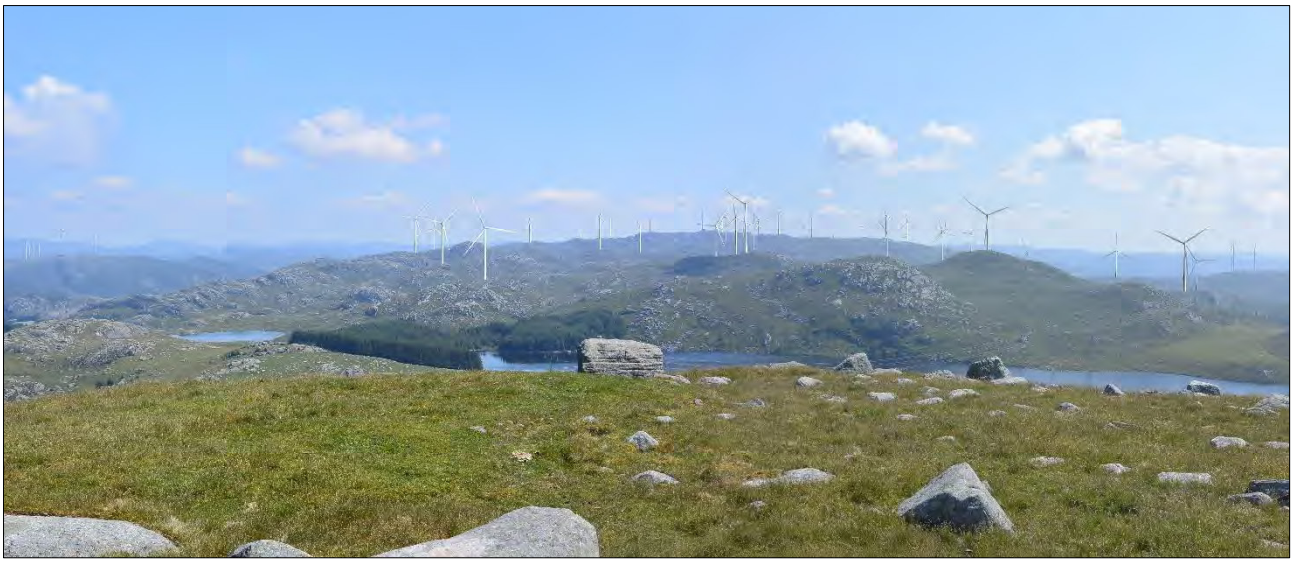
Delområde KF-3-1

Tabell 5-20. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde KF-3-1.

Verdivurdering: Delområde KF-3-1 **Delområdetype: Kystfjellområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
Delområdet er under delområdetypen kystfjellområde som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk				▲	
Synlighet: Forringet Fragmentering: Forringet Skala: Forringet Formgiving: Noe forringet Tilhørighet/identitet: Forringet Påvirkningen av tiltaket vurderes som **forringet**. *Begrunnelse:* Store deler av delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. I tillegg ligger blir delområdet fysisk påvirket av Måkaknuten vindkraftverk og Stigafjellet vindkraftverk i nord, og Bjerkreim vindkraftverk og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk i sør. Moifjellet vindkraftverk vil påvirke området ytterligere, spesielt fra nærliggende høydedrag som det populære turmålet Karten (se visualisering, figur 5-59), hvor det vil tette igjen store deler av det som i dag er et åpent område mellom de to vindkraftområdene i sør og nord, og bidra til at det vil kunne oppleves som et sammenhengende og stort vindkraftverk, spesielt mot sør. Fra turmålet Ulvarudlå (se visualisering, figur 5-61) vil tiltaket sees litt mer på avstand, men her vil det også kunne oppleves som et stort og sammenhengende vindkraftverk sammen med Bjerkreim vindkraftverk og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk.					
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk				▲			
Middels konsekvens for delområdet (--).							



Figur 5-58: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Karten.



Figur 5-59: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Karten.

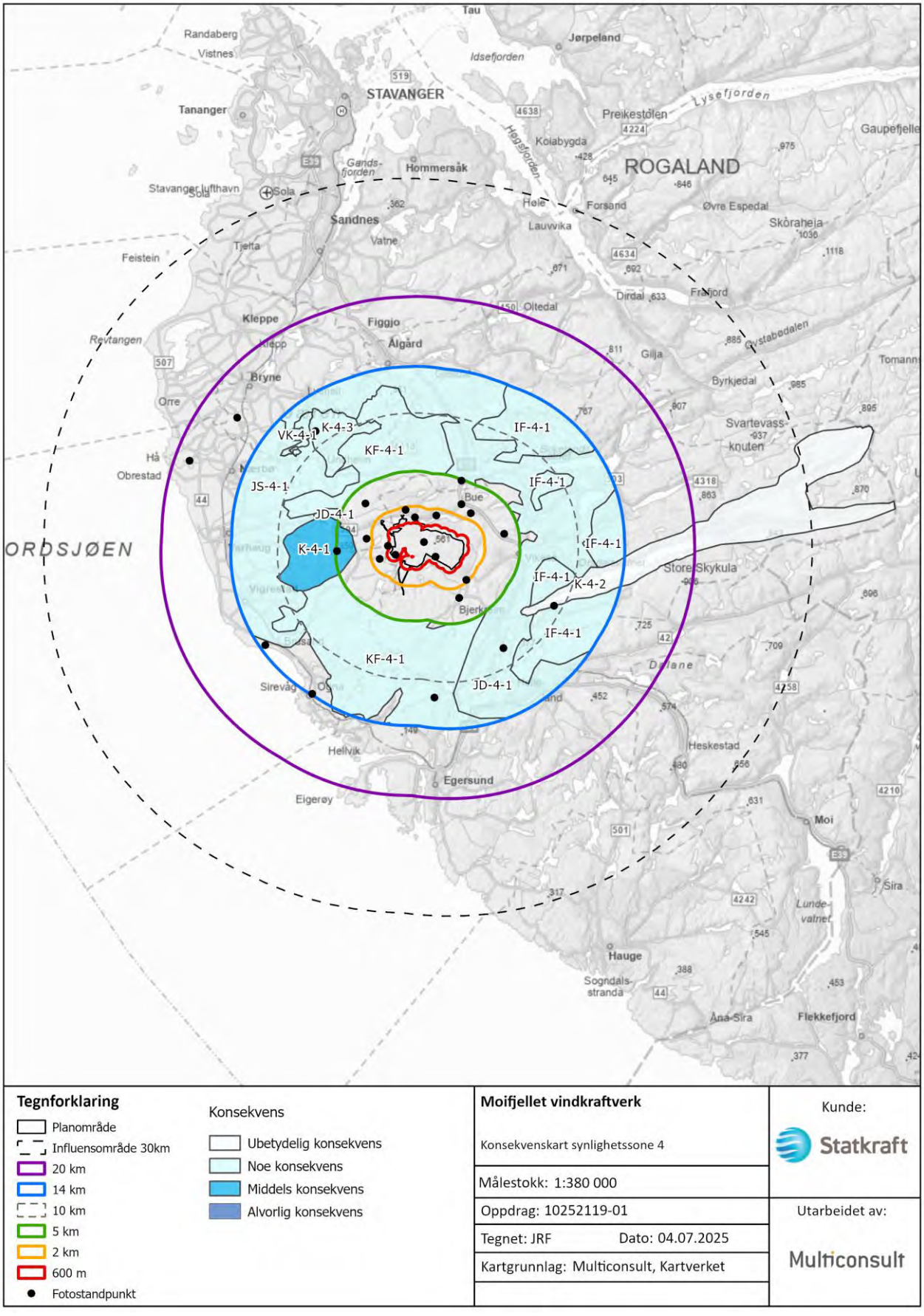


Figur 5-60: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Ulvarudlå. Måkaknuten vindkraftverk er synlig i venstre bildekant og Bjerkreim vindkraftverk i høyre bildekant.



Figur 5-61: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Ulvarudlå. Måkaknuten vindkraftverk er synlig i venstre bildekant og Bjerkreim vindkraftverk i høyre bildekant.

5.3.5 Delområder innenfor synlighetssone 4 (5-14 km)



Figur 5-62: Kart over delområder med konsekvens i synlighetssone 4.

Delområde K-4-1

Tabell 5-21. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde K-4-1.

Verdivurdering: Delområde K-4-1 - KULA Høg-Jæren og Synesvarden landskapsvernområde og Synesvarden landskapsvernområde med plantelivsfredning **Delområdetype: KULA og landskapsvernområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Delområdet er under delområdetypen KULA og landskapsvernområde som automatisk har **svært stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk			▲ Synlighet: Forringet Fragmentering: Forringet Skala: Noe forringet Formgiving: Noe forringet Tilhørighet/identitet: Noe forringet Påvirkningen av tiltaket vurderes som **noe forringet**. Begrunnelse: Delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil forsterke dette uttrykket, og tiltaket vil kunne oppleves som et sammenhengende og stort vindkraftverk sammen med Bjerkreim vindkraftverk og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk (se visualisering sett fra turmålet Synesvarden, figur 5-64).		
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk					▲ **Middels konsekvens** for delområdet (--).



Figur 5-63: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk, sett fra turmålet Synesvarden. Måkaknuten vindkraftverk er synlig i venstre bildekant og Bjerkreim vindkraftverk i høyre bildekant.



Figur 5-64: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra turmålet Synesvarden. Måkaknuten vindkraftverk er synlig i venstre bildekant og Bjerkreim vindkraftverk i høyre bildekant.

Delområde K-4-2

Tabell 5-22. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde K-4-2.

Verdivurdering: Delområde K-4-2 KULA Ørsdalen/Kvitlen og Dyrskog verdifult kulturlandskap **Delområdetype: KULA og verdifullt kulturlandskap**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet er under delområdetypen KULA og verdifullt kulturlandskap som automatisk har **stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk		▲			
	Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Delområdet er lite visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk, kun stedvis visuelt påvirket fra de høyestliggende områdene. Moifjellet vindkraftverk vil påvirke noe ytterligere de aller høyeste områdene, men tiltaket vil bli lite synlig fra daldraget, som i hovedsak er KULA-områdets formål. Tiltaket vil være synlig fra hyttefeltet i Hytland, som er i overgangen mot delområde IF-4-1. Disse hyttene tilhører landskapsmessig og tilkomstmessig delområdet IF-4-1, og tiltaket sett herfra vurderes og visualiseres i delområde IF-4-1. Se visualisering fra Hytland i figur 5-68 i delområde IF-4-1.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk			▲				
	Ubetydelig konsekvens for delområdet (0).						

Delområde K-4-3

Tabell 5-23. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde K-4-3.

Verdivurdering: Delområde K-4-3 KULA Hadland-Sæland-Undheim og Lyngaland landskapsvernområde og Urådalen landskapsvernområde **Delområdetype: KULA og landskapsvernområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Delområdet er under delområdetypen KULA som automatisk har **svært stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk			▲		
Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Noe forringet Skala: Noe forringet Formgiving: Noe forringet Tilhørighet/identitet: Noe forringet Påvirkningen av tiltaket vurderes som **noe forringet**. *Begrunnelse:* Store deler av delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vil bidra til ytterligere påvirkning, og vil kunne oppleves som en forlengelse av Måkaknuten vindkraftverk og Stigafjellet vindkraftverk sett fra dette delområdet (se visualisering fra området mellom Hykken og Lende, figur 5-66).					
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk				▲			
Noe konsekvens for delområdet (-).							



Figur 5-65: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk, sett fra området mellom Hykken og Lende. Måkaknuten vindkraftverk er synlig i venstre bildekant og Bjerkreim og Høg-Jæren vindkraftverk er synlig i høyre bildekant.



Figur 5-66: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra området mellom Hykken og Lende. Måkaknuten vindkraftverk er synlig i venstre bildekant og Bjerkreim og Høg-Jæren vindkraftverk er synlig i høyre bildekant. Moifjellet vindkraftverk vil sett herfra kunne oppleves som en forlenget del av Måkaknuten vindkraftverk.

Delområde IF-4-1

Tabell 5-24. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde IF-4-1.

Verdivurdering: Delområde IF-4-1 **Delområdetype: Innlandsfjellområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet er under delområdetypen innlandsfjellområde som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Noe forringet Skala: Noe forringet Formgiving: Forringet Tilhørighet/identitet: Noe forringet Påvirkningen av tiltaket vurderes som **noe forringet**. *Begrunnelse:* Store deler av delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Områdene i sør har høyest grad av visuell påvirkning i dag, og er også de områdene som blir ytterligere høyest visuelt påvirket av Moifjellet vindkraftverk. I disse områdene vil Moifjellet vindkraftverk kunne bidra til et nytt område med vindturbiner i horisonten (se visualisering sett fra Hytland, figur 5-68).				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Noe konsekvens** for delområdet (-).				



Figur 5-67: Foto av lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk sett fra Hytland. Bjerkreim vindkraftverk er synlig i venstre bildekant.



Figur 5-68: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk sett fra Hytland. Bjerkreim vindkraftverk er synlig i venstre bildekant.

Delområde VK-4-1

Tabell 5-25. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VK-4-1.

Verdivurdering: Delområde VK-4-1 Tjensvoll/Mossige verdifullt kulturlandskap **Delområdetype: Verdifullt kulturlandskap**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet er under delområdetypen verdifullt kulturlandskap som har **stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk			▲		
Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Noe forringet Skala: Noe forringet Formgiving: Noe forringet Tilhørighet/identitet: Noe forringet Påvirkningen av tiltaket vurderes som **noe forringet**. *Begrunnelse:* Store deler av området er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vil bidra til ytterligere visuell påvirkning, og forsterke områdene som allerede er høyest visuelt påvirket i dag.					
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk			▲		
Noe konsekvens for delområdet (-).					

Delområde KF-4-1

Tabell 5-26. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde KF-4-1.

Verdivurdering: Delområde KF-4-1 **Delområdetype: Kystfjellområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet er under delområdetypen kystfjellområde som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Noe forringet Skala: Noe forringet Formgiving: Noe forringet Tilhørighet/identitet: Noe forringet Påvirkningen av tiltaket vurderes som **noe forringet**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt og fysisk påvirket av eksisterende vindkraftverk, med deler av Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk beliggende i delområdet. Moifjellet vindkraftverk vil forsterke dette uttrykket ytterligere, og tiltaket vil flere steder oppleves som en forlenget og forsterkende del av Bjerkreim vindkraftverk og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk (se visualisering sett fra Eige, figur 5-70).				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Noe konsekvens** for delområdet (-).				



Figur 5-69: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Eige, sør i delområdet. Bjerkreim og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk er synlig midt i bildet og mot venstre bildekant.



Figur 5-70: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Eige. Bjerkreim og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk er synlig midt i bildet og mot venstre bildekant, med Moifjellet vinkraftverk liggende bak og mot høyre bildekant, og høyere i terrenget. Moifjellet vindkraftverk vil kunne oppleves som en forlenget del av Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk og Bjerkreim vindkraftverk sett fra denne lokaliseringen.

Delområde JD-4-1

Tabell 5-27. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde JD-4-1.

Verdivurdering: Delområde JD-4-1 **Delområdetype: Jordbruksdal**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet er under delområdetypen jordbruksdal som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Noe forringet Skala: Noe forringet Formgiving: Noe forringet Tilhørighet/identitet: Noe forringet Påvirkningen av tiltaket vurderes som **noe forringet**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk, og Moifjellet vindkraftverk vil forsterke dette uttrykket ytterligere. Det er sterkest påvirkning nord og sør i delområdet (se visualisering sett fra Saglandsbakken i sør, figur 5-72), noe mindre i øst og mindre generelt i lavereliggende områder.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Noe konsekvens** for delområdet (-).				



Figur 5-71: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Saglandsbakken, sør i delområdet.



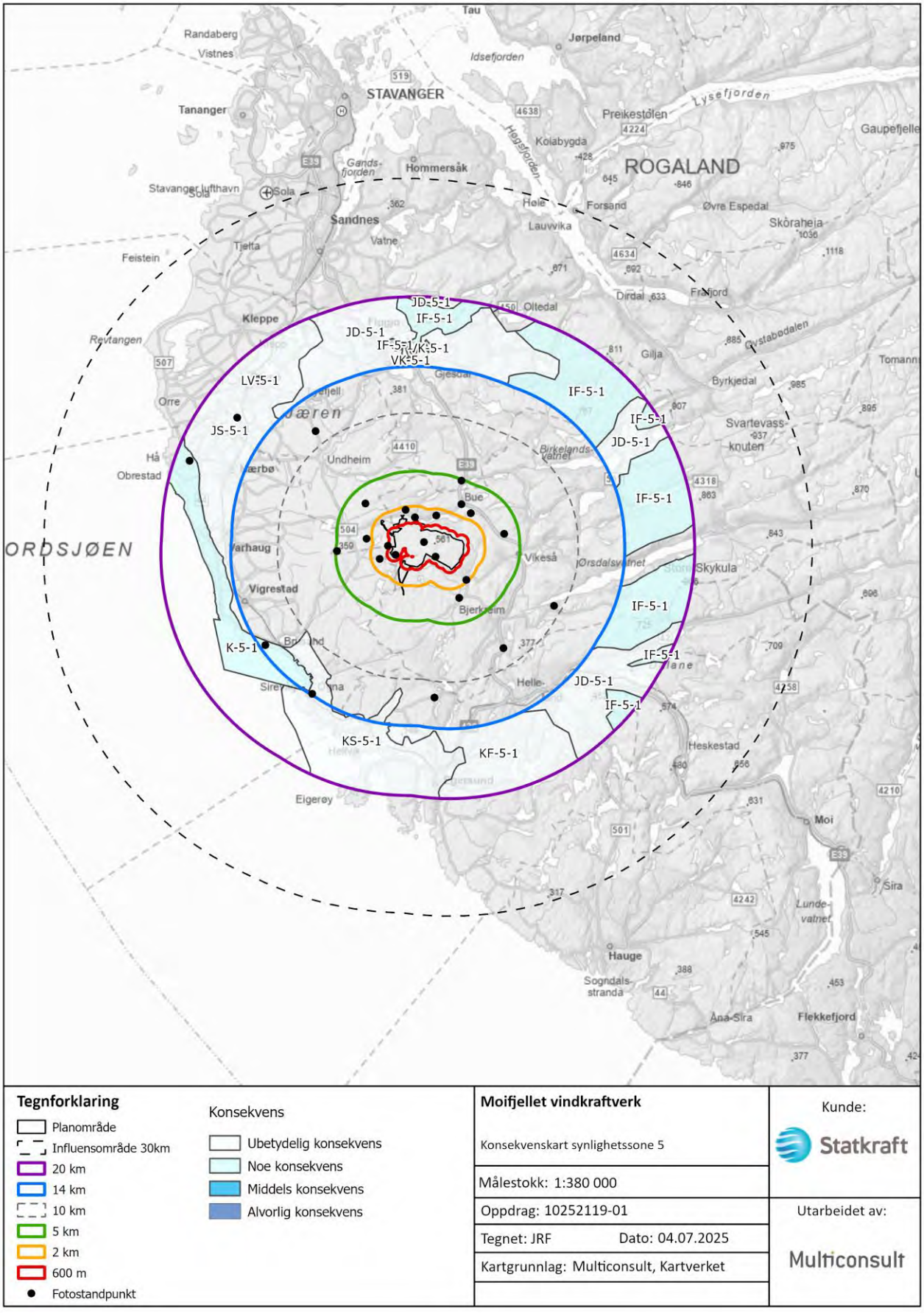
Figur 5-72: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk sett fra Saglandsbakken. Tiltaket vil bli synlig mot horisonten i nordvest.

Delområde JS-4-1

Tabell 5-28. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde JS-4-1.

Verdivurdering: Delområde JS-4-1 **Delområdetype: Jordbruksslette**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet er under delområdetypen jordbruksslette som har **stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk			▲		
Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Noe forringet Skala: Noe forringet Formgiving: Noe forringet Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **noe forringet**. *Begrunnelse:* Delområdet er sterkt visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil forsterke den visuelle påvirkningen i høydedragene i vest, men vil ikke bli synlig fra de store flatere partiene i øst.					
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk			▲		
Noe konsekvens for delområdet (-).					

5.3.6 Delområder innenfor synlighetssone 5 (14-20 km)



Figur 5-73: Kart over delområder med konsekvens i synlighetssone 5.

Delområde EKS-5-1

Tabell 5-29. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde EKS-5-1.

Verdivurdering: Delområde EKS-5-1 **Delområdetype: Kystslette**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet er under delområdetypen eksponert kystslette som har **stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vil forsterke dette noe ytterligere. Nordvest og tettest på tiltaksområdet vil Moifjellet vindkraftverk kunne oppleves som at det fortetter Bjerkreim vindkraftverk og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk, uten at det det samlet sett vil få en større utstrekning (se visualisering sett fra Sirevåg, figur 5-75). Sør- og lenger unna tiltaksområdet vil de visuelle virkningene av vindkraftverk totalt forsterkes noe på de høyereliggende områdene.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				



Figur 5-74: Foto mot tiltaksområdet for Moifjellet vindkraftverk, sett fra Sirevåg. Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk og Bjerkreim vindkraftverk er synlig herfra.



Figur 5-75: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Sirevåg. Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk og Bjerkreim vindkraftverk i forgrunnen, med Moifjellet vindkraftverk som fortetter i bakkant.

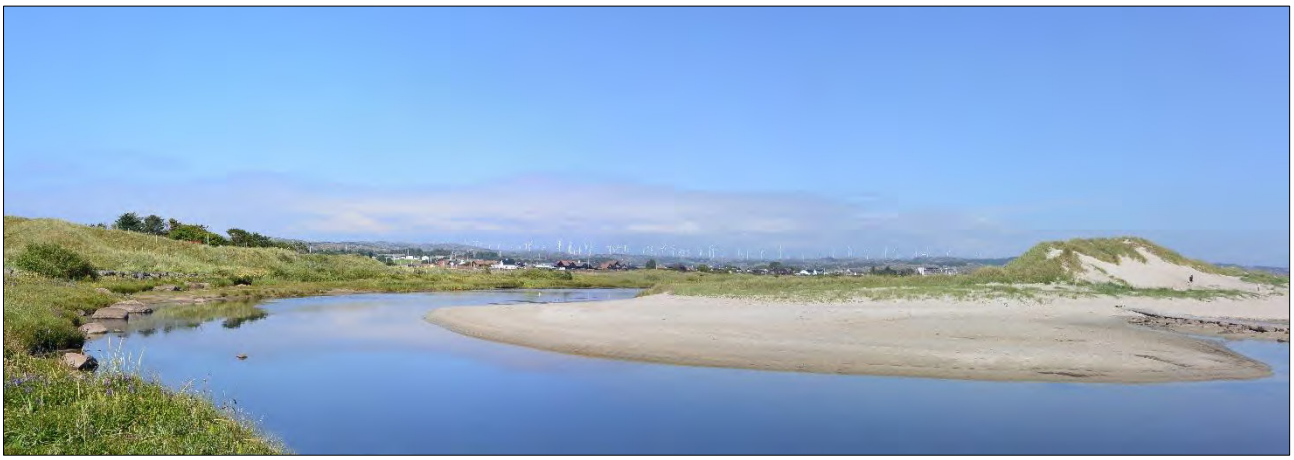
Delområde K-5-1

Tabell 5-30. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde K-5-1.

Verdivurdering: Delområde K-5-1 KULA Jærkysten og Jærstrendene landskapsvernområde (del 1) **Delområdetype: KULA og landskapsvernområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Delområdet er under delområdetypen KULA og landskapsvernområde som har **svært stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk		▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil forsterke dette inntrykket, og utstrekningen av vindturbiner vil totalt bli noe større, og med flere lag med vindturbiner bak hverandre. Flere lag med turbiner vil kunne bidra til å gi et noe mer rotete uttrykk (se visualisering sett fra Brusand, figur 5-77 og fra Nærheim, figur 5-79), men vil totalt sett ikke påvirke landskapet like mye som områdene som bidrar til en videre utstrekning av eksisterende vindkraftverk. Stedvis i delområdet vil noen turbiner forsvinne bak terrengformer internt i delområdet.			
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk			▲ **Noe konsekvens** for delområdet (-).				



Figur 5-76: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk sett fra Brusand. Bjerkreim vindkraftverk og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk er synlig herfra.



Figur 5-77: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk sett fra Brusand. Moifjellet vindkraftverk bidrar til en større utstrekning av vindturbiner mot venstre bildekant, og et noe mer rotete uttrykk.



Figur 5-78: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Nærheim. Bjerkreim vindkraftverk og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk er synlig herfra.



Figur 5-79: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk sett fra Nærheim. Moifjellet vindkraftverk bidrar til et noe mer rotete visuelt uttrykk.

Delområde JD-5-1

Tabell 5-31. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde JD-5-1.

Verdivurdering: Delområde JD-5-1 **Delområdetype: Jordbruksdal**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet er under delområdetypen jordbruksdal som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vil forsterke dette noe ytterligere i høyereliggende områder.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

Delområde IF-5-1

Tabell 5-32. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde IF-5-1.

Verdivurdering: Delområde IF-5-1 **Delområdetype: Innlandsfjellområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet er under delområdetypen innlandsfjellområde som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Noe forringet Skala: Noe forringet Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **noe forringet**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil forsterke dette inntrykket i høyereliggende områder, og stedvis fortette mellom eksisterende vindkraftverk.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Noe konsekvens** for delområdet (-).				

Delområde KF-5-1

Tabell 5-33. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde KF-5-1.

Verdivurdering: Delområde KF-5-1 **Delområdetype: Kystfjellområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet er under delområdetypen kystfjellområde som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Delområdet er fysisk og visuelt påvirket av vindkraftverk i dag, med deler av Egersund vindkraftverk i delområdet. Moifjellet vil forsterke det visuelle inntrykket noe stedvis i høydedrag og i åpnere områder.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

Delområde JS-5-1

Tabell 5-34. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde JS-5-1.

Verdivurdering: Delområde JS-5-1 **Delområdetype: Jordbruksslette**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet er under delområdetypen jordbruksslette som har **stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Delområdet er sterkt visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil forsterke dette inntrykket noe ved at det fortettes noe innimellom eksisterende vindkraftverk og kan oppleves flere lag av turbiner oppå hverandre.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				



Figur 5-80: Foto mot lokaliseringen av Moifjellet vindkraftverk, sett fra Steinsland. Høg-Jæren vindkraftverk er synlig i høyre bildekant og Måkaknuten vindkraftverk er synlig i venstre bildekant.



Figur 5-81: Visualisering av Moifjellet vindkraftverk sett fra Steinsland. Moifjellet vindkraftverk vil kunne oppleves som en forlenget del av Høg-Jæren vindkraftverk sett herfra.

Delområde VK-5-1

Tabell 5-35. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde VK-5-1.

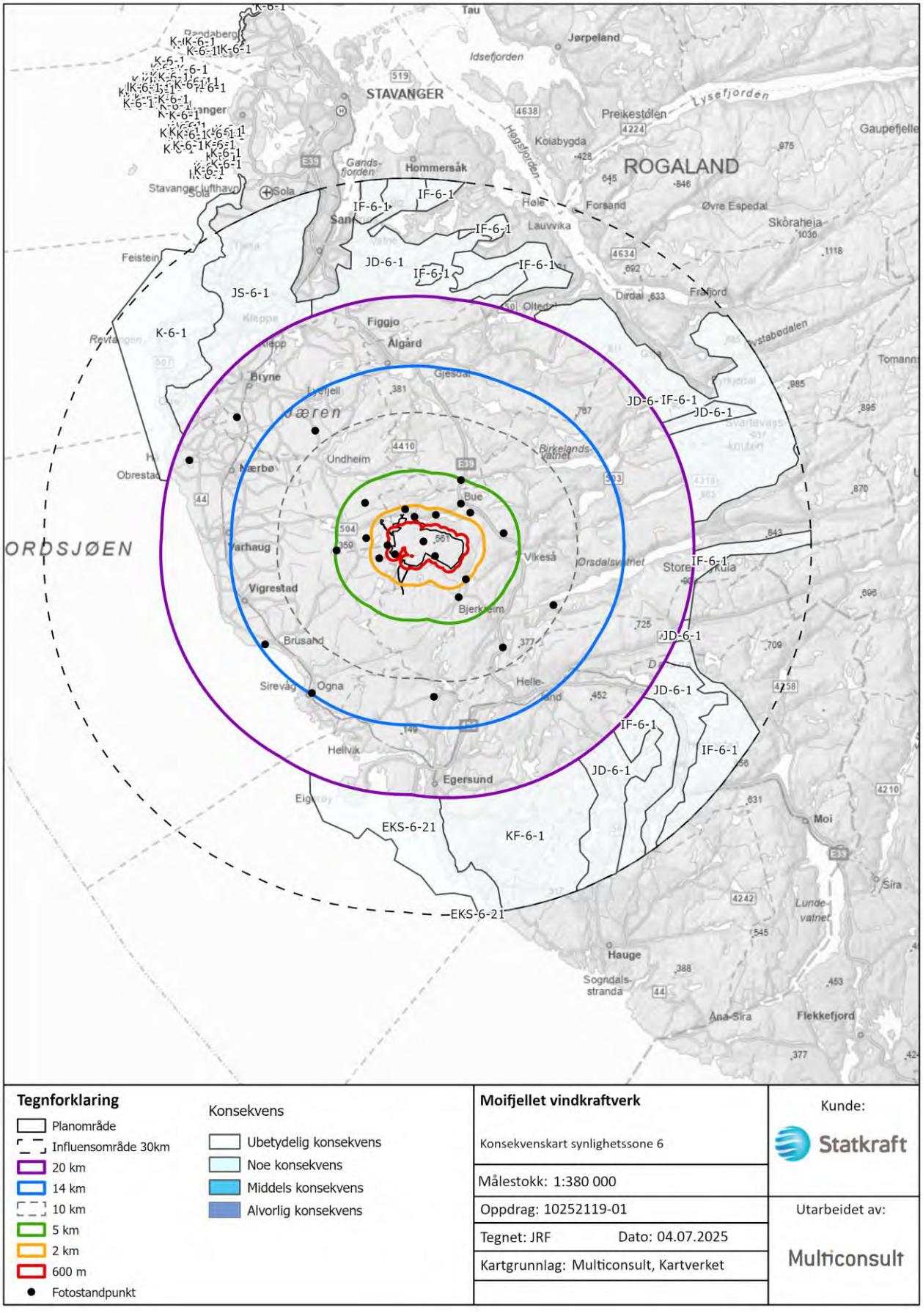
Verdivurdering: Delområde VK-5-1 Lima verdifullt kulturlandskap **Delområdetype: Verdifullt kulturlandskap**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet er under delområdetypen verdifullt kulturlandskap som har **stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk, hvor flere er tett på og vil ta fokus. Moifjellet vindkraftverk vil ligge i bakkant og stedvis kunne forsterke dette inntrykket.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

Delområde LV-5-1

Tabell 5-36. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde LV-5-1.

Verdivurdering: Delområde LV-5-1 Søndre Frøyland landskapsvernområde med fuglefredning **Delområdetype: Landskapsvernområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Delområdet er under delområdetypen verdifullt kulturlandskap som har **svært stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk		▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk, hvor noen er tett på og vil ta fokus. Moifjellet vindkraftverk vil ligge i bakkant og stedvis kunne forsterke dette inntrykket.			
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk			▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

5.3.7 Delområder innenfor synlighetssone 6 (20-30 km)



Figur 5-82: Kart over delområder med konsekvens i synlighetssone 6.

Delområde EKS-6-1

Tabell 5-37. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde EKS-6-1.

Verdivurdering: Delområde EKS-6-1 **Delområdetype: Eksponert kystlsette**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet er under delområdetypen eksponert kystslette som har **stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt og fysisk påvirket av eksisterende vindkraftverk, da Svåheia vindkraftverk ligger i delområdet. Moifjellet vindkraftverk vil forsterke det visuelle inntrykket noe ytterligere i høyereliggende områder, men det ligger mellom 20-30 km unna tiltaket, med mye annet i forgrunnen som sannsynligvis vil ta store deler av oppmerksomheten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

Delområde IF-6-1

Tabell 5-38. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde IF-6-1.

Verdivurdering: Delområde IF-6-1 **Delområdetype: Innlandsfjell**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet er under delområdetypen innlandsfjell som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Delområdet er noe visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil forsterke dette noe stedvis i høyereliggende områder, men delområdet ligger mellom 20-30 km unna tiltaket, med mye annet i forgrunnen som sannsynligvis vil ta store deler av oppmerksomheten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

Delområde K-6-1

Tabell 5-39. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde K-6-1.

Verdivurdering: Delområde K-6-1 KULA Jærkysten og Jærstrendene landskapsvernområde (del 2) **Delområdetype: KULA og landskapsvern**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
				▲	
Delområdet er under delområdetypen KULA og landskapsvern som har **svært stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk		▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Området er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil kunne forsterke dette inntrykket, men delområdet ligger mellom 20-30 km unna tiltak, med mye annet i forgrunnen som sannsynligvis vil ta store deler av oppmerksomheten.			
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk		▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).			

Delområde JD-6-1

Tabell 5-40. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde JD-6-1.

Verdivurdering: Delområde JD-6-1 **Delområdetype: Jordbruksdal**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet er under delområdetypen jordbruksdal som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Delområdet er noe visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil kunne forsterke dette noe stedvis i høyereliggende områder, men delområdet ligger mellom 20-30 km unna tiltaket, med mye annet i forgrunnen som sannsynligvis vil ta store deler av oppmerksomheten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

Delområde JS-6-1

Tabell 5-41. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde JS-6-1.

Verdivurdering: Delområde JS-6-1 **Delområdetype: Jordbruksslette**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
			▲		
Delområdet er under delområdetypen jordbruksslette som har **stor verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Store deler av delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil kunne forsterke dette inntrykket, men delområdet ligger mellom 20-30 km unna tiltaket, med mye annet i forgrunnen som sannsynligvis vil ta store deler av oppmerksomheten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

Delområde KF-6-1

Tabell 5-42. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde KF-6-1.

Verdivurdering: Delområde KF-6-1 **Delområdetype: Kystfjellområde**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet er under delområdetypen kystfjellområde som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt og fysisk påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil forsterke dette noe stedvis i høyereliggende områder, men delområdet ligger mellom 20-30 km unna tiltaket, med mye annet i forgrunnen som sannsynligvis vil ta store deler av oppmerksomheten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

Delområde SIKS-6-1

Tabell 5-43. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde SIKS-6-1.

Verdivurdering: Delområde SIKS-6-1 **Delområdetype: Skjermet indre kystslette**					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲ Delområdet er under delområdetypen skjermet indre kystslette som har **middels verdi**.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggings-alternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Moifjellet vindkraftverk	▲ Synlighet: Noe forringet Fragmentering: Ubetydelig Skala: Ubetydelig Formgiving: Ubetydelig Tilhørighet/identitet: Ubetydelig Påvirkningen av tiltaket vurderes som **ubetydelig**. *Begrunnelse:* Delområdet er visuelt påvirket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil forsterke dette noe stedvis i høyereliggende områder, men delområdet ligger mellom 20-30 km unna tiltaket, med mye annet i forgrunnen som sannsynligvis vil ta store deler av oppmerksomheten.				
Tiltakets konsekvens					
Utbyggings-alternativ	+++/++++	+/++	0	-	- -	- - -	- - - -
Moifjellet vindkraftverk	▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0).				

5.4 Adkomstvei og nettilknytning

Det er små forskjeller mellom alternativene for adkomstvei og nettilknytning. For adkomstveien kommer det vestligste alternativet (Time) best ut, da denne er kortere og ligger noe bedre i terrenget. Den vestligste kraftledningstraseen (alt.2) kommer best ut da denne går en noe lenger strekning parallelt med eksisterende kraftledningstrase og har færre mastepunkt enn det østligste alternativet (alt.1).

5.5 Midlertidige virkninger

Tema landskap omhandler de permanente virkningene for landskapet i driftsfasen for tiltaket. De midlertidige inngrepene i anleggsperioden vektlegges derfor ikke i denne utredningen.

I perioder vil utbyggingen gi inngrep som vil framstå som sår i landskapet og som vil ha betydelig nærvirkning for berørte områder. Omfanget av virkninger vil imidlertid variere gjennom byggeperioden.

5.6 Lys- og solblink

Beskrivelse og vurdering av hvordan eventuelle lys- og solblink kan påvirke tredjepart er gjort under konsekvensutredning folkehelse, rapport 10252119-01-HKU-RAP-001.

5.7 Lysmerking av vindturbinene

Vindturbiner defineres som luftfartshinder, og utløser dermed krav til merking og lysmerking. Forskrift om merking av luftfartshinder (BSL E 2-1) sier bl.a. følgende:

Vindturbiner skal merkes med farge og hinderlys. Hver merkepliktig vindturbin skal ha to hinderlys, plassert på toppen av nacellen, jf. § 16 og § 17. Merking (farge på selve turbinen) skal være med lys farge, for eksempel grå, gråhvite eller andre nyanser av hvit. Snøhvit farge skal ikke benyttes. Merkekravet gjelder ikke den nederste tredjedel av tårnet.

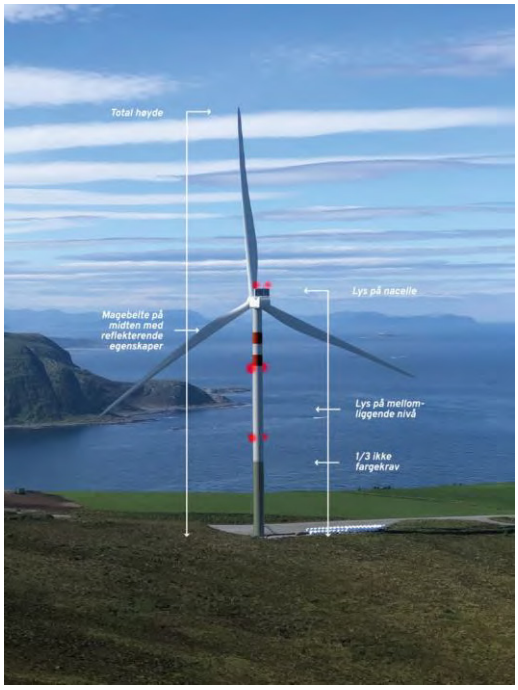
Vindturbiner med høyde fra og med 150 meter og høyere, skal merkes med høyintensitets hinderlys type B på toppen av hinderet og lavintensitets hinderlys type B på mellomliggende nivåer. Den vertikale avstanden mellom lysene skal ikke overstige 75m meter. Høyintensitet type B skal gi blinkende hvitt lys med blinkfrekvens mellom 40 og 60 pr. minutt. Lavintensitetshinderlys type B skal gi fast eller blinkende rødt lys.

Vindturbiner skal merkes med to magebelter med reflekterende farge på mellomliggende nivå. Fargemerking skal utføres med fargene rød eller gul, eller kombinasjon rød og hvit, eller gul og hvit.

For vindturbiner som utgjør et vindkraftverk, kan Luftfartstilsynet godkjenne at kun vindturbinene som utgjør vindkraftverkets perimeter merkes, dersom den individuelle avstanden mellom merkede vindturbiner ikke er større enn at hensynet til flysikkerheten ivaretas. Luftfartstilsynet kan fastsette at også sentrum eller høyeste vindturbin i vindkraftverket skal merkes. Dersom det benyttes blinkende hinderlys i en vindpark, skal disse blinke samtidig. Alle vindturbiner skal i utgangspunktet merkes. Dersom det godkjennes perimetermerking, skal avstandene mellom lysene uansett ikke overstige 1500 meter (29).

Tiltakshaver vil legge opp til perimetermerking på lik linje som omkringliggende anlegg.

Lysblinkene vil være godt synlige i et stort omland, og forsterke vindkraftverkets visuelle påvirkning på landskap og friluftsområder på kvelds- og nattestid. Fargemerking skal i dagslys være synlig på minst 1500 meters avstand fra alle aktuelle innflygningsvinkler. På større avstander vil fargemerkingen avta og være mindre synlig. Det henvises også til rapporten *Visuelle virkninger og helse* som omfatter virkninger som skyldes synlighet fra bebyggelse og oppholdsområder nær et vindkraftverk. I tillegg til synligheten til selve vindturbinene, er også visuelle virkninger knyttet til hinderlysmerking for luftfart inkludert.

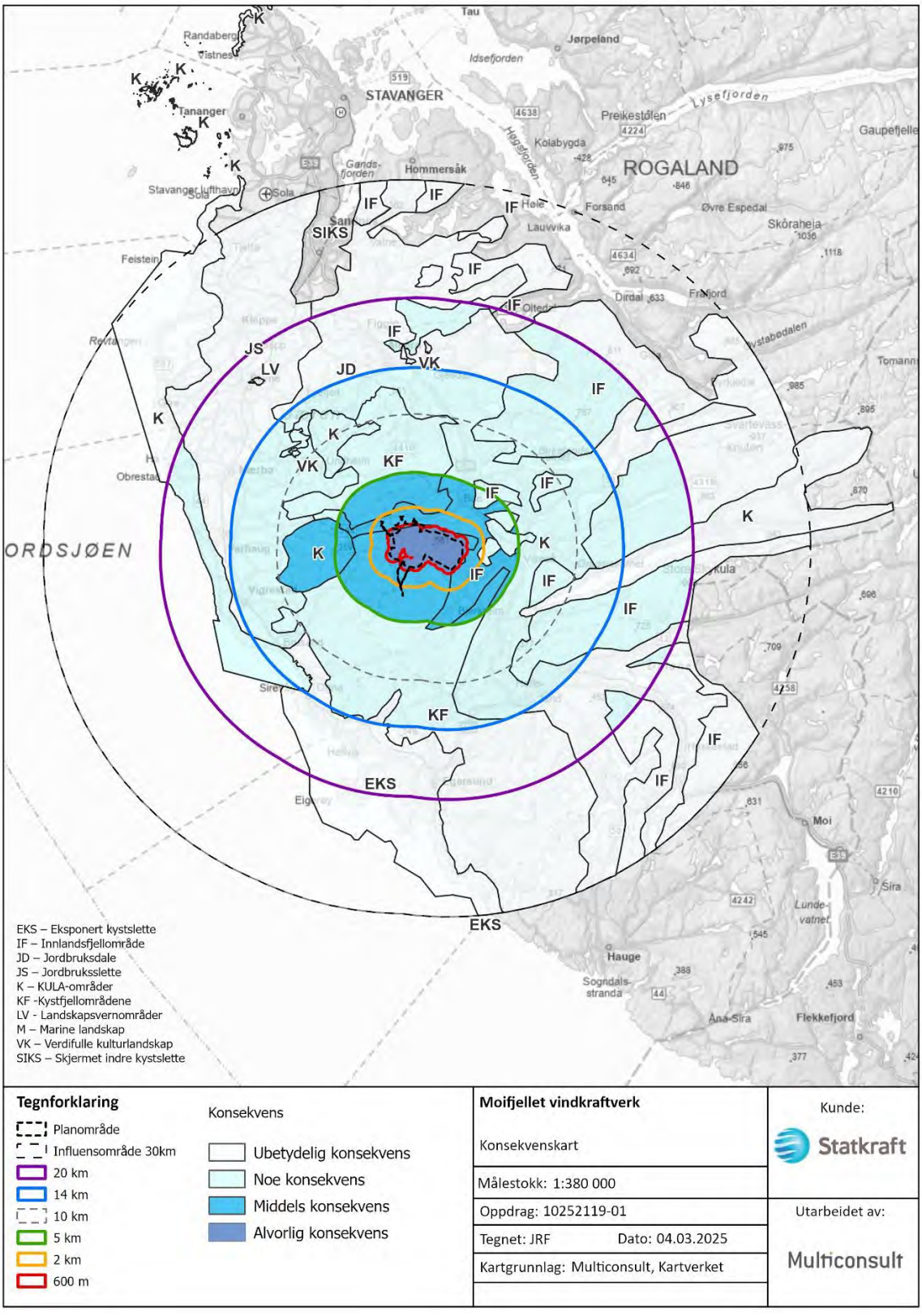


Figur 5-83: Eksempel på vindturbin med høyde 300 meter med hinderlys på flere mellomliggende nivå, magebelter med reflekterende overflate på midten og nederste tredjedel av tårnet malt i annen farge. Det er også fargekrav til selve turbinbladene, nacellen og øverste 2/3 av selve tårnet.

6 Trinn 2: Konsekvens

6.1 Sammenstilling av konsekvenser

Sammenstilling av konsekvenser for ulike alternativer er vist i tabell 6-1. Se også konsekvenskart for de ulike delområdene i figur 6-1.



Figur 6-1: Konsekvenskart for alle delområder innenfor influensområdet.

Tabell 6-1: Oppsummering av konsekvenser per delområde og samlet konsekvensgrad.

Synlighetssone	Delområder	Alt. 0	Moifjellet vindkraftverk
Sone 1	Delområde KF-1-1	0	Alvorlig konsekvens (---)
Sone 2	Delområde JD-2-1	0	Middels konsekvens (--)
	Delområde KF-2-1	0	Middels konsekvens (--)
Sone 3	Delområde IF-3-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde JD-3-1	0	Middels konsekvens (--)
	Delområde K-3-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde KF-3-1	0	Middels konsekvens (--)
Sone 4	Delområde IF-4-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde JD-4-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde JS-4-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde K-4-1	0	Middels konsekvens (--)
	Delområde K-4-2	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde K-4-3	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde KF-4-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde VK-4-1	0	Noe konsekvens (-)
Sone 5	Delområde EKS-5-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde IF-5-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde JD-5-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde JS-5-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde K-5-1	0	Noe konsekvens (-)
	Delområde KF-5-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde LV-5-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde VK-5-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
Sone 6	Delområde IF-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde JD-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde JS-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde K-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde KF-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde KS-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Delområde SIKS-6-1	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	Samlet vurdering	Ubetydelig konsekvens	Middels negativ konsekvens

Synlighetssone	Delområder	Alt. 0	Moifjellet vindkraftverk
	Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens.	Innenfor influensområdet på 30 km har 6 delområder fått middels konsekvens, 10 har fått noe konsekvens og de resterende 14 har fått ubetydelig konsekvens. Det er delområdene tettes på tiltaket som har fått høyest konsekvensgrad, og det er også disse som vektlegges høyest i vurderingen av samlet konsekvensgrad. Samlet konsekvensgrad blir middels negativ konsekvens.
	Rangering	1	2
	Begrunnelse for rangering	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens.	De største konsekvensene er knyttet til de fysiske påvirkningene av vindturbinene med tilhørende veier, samt de visuelle virkningene av vindturbinene, spesielt i delområdene tettest på- og i tiltaksområdet.

Nasjonale miljømål

Det er jf. Miljøstatus.no fastsatt 24 mål for miljøet av Klima- og miljødepartementet, fordelt på 6 ulike områder. Disse 6 områdene er:

1. Naturmangfold
2. Kulturminner og kulturmiljø
3. Friluftsliv
4. Forurensning
5. Klima
6. Polarområdene

Det er ikke utnevnt noen egne miljømål for landskap, men landskap inngår likevel som del av flere av miljømålene. Følgende er vurdert å være de viktigste miljømålene tilknyttet tema landskap:

- Miljømål 1.3 (Naturmangfold) Et representativt utvalg av norsk natur skal tas vare på for kommende generasjoner
- Miljømål 2.2 (Kulturminner og kulturmiljø) Kulturmiljø skal bidra til bærekraftig utvikling gjennom helhetlig samfunnsplanlegging
- Miljømål 2.3 (Kulturminner og kulturmiljø) Et mangfold av kulturmiljø skal tas vare på som grunnlag for kunnskap, opplevelse og bruk.
- Miljømål 3.1 (Friluftsliv) Friluftslivets posisjon skal tas vare på og utvikles videre gjennom ivaretakelse av allemannsretten, bevaring og tilrettelegging av viktige friluftslivsområder, og stimulering til økt friluftslivsaktivitet for alle.

For mer info om miljømålene tilknyttet naturmangfold, kulturminner og kulturmiljø og friluftsliv, se fagrapportene for disse temaene.

Miljøverdier av nasjonal eller vesentlig regional verdi

Rundskrivet Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis, T-2/16, gir en tematisk gjennomgang av de særlig viktige

nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet som skal legges til grunn ved vurdering av planforslag og tiltak og innsigelser mot disse. Rundskrivet er ikke en uttømmende gjennomgang av alle forhold som kan gi grunnlag for innsigelse på miljøområdet.

Jf. rundskrivets kapittel 3.9 skal innsigelse vurderes når planforslaget er i konflikt med punktene i tabellen under:

Interesse	**Konflikt med planforslaget, mulig grunnlag for innsigelse**
Kulturhistoriske verdier og naturmangfoldverdier knyttet til landskap ***- Innsigelse skal vurderes når planforslaget vil komme i konflikt med:***	
Verdensarvområder (Bergstaden Røros, Vegaøyan, Vestnorsk fjordlandskap – Geirangerfjorden, Nærøyfjorden og Industriarven Rjukan-Notodden).	Nei
Kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse (KULA), jf. kartlag i Askeladden. Nasjonale kulturhistoriske bymiljøer, jf. NB!-registeret.	Usikkert. Tiltaket vil ikke komme i direkte konflikt med omkringliggende KULA-områder, men det vil forekomme visuelle virkninger fra tiltaket på KULA-områder i influensområdet.
Helhetlige kulturlandskap av nasjonal eller vesentlig regional interesse, herunder utvalgte kulturlandskap i jordbruket, jf. Naturbase.	Nei
Landskap kartlagt etter NiN av nasjonal eller vesentlig regional verdi, der slik verdsetting foreligger.	Det foreligger ikke verdisetting etter NiN landskap, kun fastsetting av landskapstype.
Landskap der de samlede kulturhistoriske verdiene og naturmangfoldverdiene vurderes å utgjøre en miljøverdi av nasjonal eller vesentlig regional interesse.	Ja. Tiltaket vil komme i direkte konflikt med et delområde som har fått stor verdi grunnet blant annet inngrepsfri natur. Det vil også forekomme visuelle virkninger fra tiltaket på delområder i influensområdet som har stor eller svært stor verdi, men dette er usikkert om kan føre til innsigelse.

6.2 Ytterligere skadebegrensende tiltak

Det viktigste avbøtende tiltaket for tema landskap er å ikke ha større behov for avbøtende tiltak; altså å følge tiltakshierarkiets høyeste prioriteter «unngå skadevirkninger» og «begrense skadevirkninger». Det vil for tema landskap si at landskapsarkitekt må være med i hele prosessen ved planleggingen av vindkraftverket, fra plassering av turbiner, kraftledningsmaster og massetak til prosjektering av internveier, turbinoppstillingsplasser og adkomstveier. Som nevnt i kapittel 3.4 har det for Moifjellet vindkraftverk har det vært fokus på dette i planleggingen, eksempelvis er veiene som hovedregel lagt utenfor myr, vannforekomster og overgangssoner i høydelag (unngå skadevirkning).

Selv om det er stort fokus på tiltakshierarkiet i planleggingen av vindkraftverk vil det likevel som oftest være behov for noen generelle avbøtende tiltak for utbygging av vindkraftverk:

- Plassering av turbiner, massetak, turbinoppstillingsplasser og veier i landskapet må hele tiden vurderes videre i prosessen for å få til et best mulig resultat med minst mulig påvirkning på landskap og miljø, også på stedet under bygging.
- I anleggsfasen er det avgjørende å unngå terrengskade ved kjøring og transport. En detaljplan vil sikre at nødvendige miljø- og landskapshensyn i arbeidet blir ivaretatt, herunder blant annet sikring av vegetasjon i utbyggingsperioden og revegetering og istandsetting av berørte arealer i etterkant av utbyggingen.

- Eventuelle andre anlegg i tilknytning til vindkraftverket bør gjøres ut fra en vurdering av topografi, landskapskarakter og byggeskikk i området. Det bør etterstrebes lokal forankring i materialbruk og utforming av tilhørende anlegg.

En gjennomføring av de foreslåtte avbøtende tiltakene vil redusere den negative påvirkningen av tiltaket på landskapet, men dette vil ikke bli utslagsgivende for konsekvensgraden.

6.3 Vurdering av samlet belastning

For synlighet av anlegget fra ulike avstander, vil samlet belastning først og fremst være knyttet til steder der en kan se flere vindkraftanlegg samtidig, og især fra de stedene der vindkraftanlegg kan sees i flere utsynsretninger. Noen steder vil det være synlige vindturbiner i tre himmelretninger innenfor en radius på 10–15 kilometer.

Moifjellet ligger i dag som en øy med urørt natur omgitt av andre nærliggende vindkraftverk. Med utbygging av andre større vindkraftanlegg i nær avstand, som Høg-Jæren, Stigafjellet, Måkaknuten, Tindafjellet, Skurvenuten, Røyrmyra, Bjerkreim og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk er det jærske og høg-jærske landskapet med tiden i stor grad blitt endret, og de høyreiste turbinene står i sterk kontrast til kulturlandskapets småskala fremtoning. Moifjellet er i dag, sammen med Synsevarden landskapsvernområde, siste rest av sammenhengende inngrepsfri natur i denne delen av Rogaland. Bjerkreim kommune er en av Norges største vindkraftkommuner, og med en realisering av Moifjellet vindkraftverk vil 7 % av kommunens areal være avsatt til vindkraftproduksjon.

Høg-Jæren/Synesvarden og Oslandsvatnet er registrert og anerkjent som del av Vakre landskap i Rogaland. Førstnevnte ligger også i KULA-registeret. Vindkraftverkenes negative påvirkning på landskapsbildet er tydelig beskrevet i KULA-rapporten for Rogaland fra 2021, og det understrekes at flere nye vindkraftanlegg vil være destruktivt for landskapets karakter. Spesielt vil elementer som bryter eller dominerer utsikten og sammenhengen med kysten og Låg-Jærens strandflate virke ytterligere negativt på området og bør unngås. Landskapet er beskrevet som sårbart for arealendringer og gjengroing (30).

For utbyggingen av Moifjellet er det delområdene tettest på tiltaket som får de antatt største negative konsekvensene av utbyggingen, og da spesielt fra tiltaksområdet, dalområdet nord for tiltaksområdet og i høyereliggende områder. Flere av disse områdene har allerede en høy visuell belastning som følge av eksisterende vindkraftverk, og den samlede belastningen ved utbygging av Moifjellet vil tillegge enda flere synlige vindturbiner, for noen av områdene i flere synsretninger, enn i dag. Fra tiltaksområdet og høyereliggende områder tett på kan også Moifjellet oppleves som en forlenget del av Bjerkreim vindkraftverk og Skinansfjellet og Gravdal vindkraftverk. Denne samlokaliseringen antas å forsterke tiltakets visuelle virkning i negativ retning, sett fra disse områdene.

For områder noe lenger unna tiltaksområdet begrenses de negative virkningene noe grunnet avstand til tiltaket. Men tiltaket vil også fra disse områdene kunne forsterke inntrykket av eksisterende vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil fra noen ståsted kunne oppleves som en forlengelse av eksisterende anlegg, noe som videre kan føre til at det sammen med eksisterende vindkraftverkene kan oppleves som et sammenhengende og stort anlegg. Dette bidrar til at den samlede belastningen også vil kunne bli noe større fra noen områder lenger unna tiltaket. Fra andre ståsteder på avstand vil det kunne oppleves som at Moifjellet vindkraftverk fortetter eksisterende vindkraftverk, fordi det blir liggende bak disse. Dette kan bidra til et noe mer rotete uttrykk enn i dag.

Selv om samlokalisering av inngrep ofte kan være positivt er det også en grense for hva en landskapstype og et område tåler. Å vurdere om den samlede belastningen av en utbygging til i

dette området er så stor at det overskrider grensen for hva området tåler, samt for hva man kan anta som akseptabelt, er vanskelig. Dette vil blant annet avhenge av den individuelle betrakterens preferanser. Eksisterende turbiner i området kan bidra til å dempe den faktiske visuelle virkningen av en ny utbygging, fordi turbiner ikke er fremmed i området. Virkningene kan være større ved etablering av et nytt vindkraftverk i et område som i dag er helt fri for turbiner.

Totalt sett vil tiltaket forsterke inntrykket av teknisk dominans i området, spesielt lokalt, hvor det vil stå i stor kontrast til det opprinnelige kulturlandskapet. For eventuelle nye framtidige utbygginger i området vil det være særdeles viktig at belastningen på landskapet sees i sammenheng med allerede utbygde anlegg for å unngå overbelastning på landskapstypen lokalt og på tilgrensende landskapstyper som påvirkes visuelt.

6.4 Usikkerhet

6.4.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen

Ved vurdering av konsekvenser for landskap knytter det seg alltid en viss usikkerhet til hvor vidt landskapsverdiene i området er godt nok fanget opp og vurdert korrekt. Verdiene er fastsatt på bakgrunn av innhentet data, 3D-modell, flyfoto, befaring i deler av influensområdet og bilder av området.

Påvirkningen er i hovedsak vurdert basert på teoretiske synlighetsanalyser, 3D-modell samt bilder over området og topografisk kart, og vurderes som relativt sikre. Se kapittel 2.1.4 angående usikkerhet for synlighetskart.

I denne vurderingen vurderes kunnskapsgrunnlaget for landskap som godt (klasse 2) med tanke på å kunne vurdere verdi, påvirkning og konsekvens av tiltaket (ref. til tabell i kapittel 4.1).

6.4.2 Usikkerhet ved skadebegrensende tiltak

Ingen vesentlige usikkerheter er identifisert.

6.5 Andre forhold som beslutningstaker bør kjenne til

Ingen slike forhold er identifisert.

7 Referanser

1. Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet. ***Forskrift om konsekvensutredninger.*** **FOR-2017-06-21-854 : https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854?q=forskrift%20om%20konsekvensutredninger, 2021.**
2. Noregs vassdrags- og energidirektorat. NVE - Publikasjoner - Visualisering av planlagte vindkraftverk. [Internett] 2007. https://www.nve.no/media/2232/nve_veileder_5_2007.pdf.
3. **NVE - Identifisering av utredningsområder for havvind - Synlighet. [Internett] Noregs vassdrags- og energidirektorat, 25 April 2023. https://veiledere.nve.no/havvind/identifisering-av-utredningsomrader-for-havvind/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-havvind/landskap-og-kultur/synlighet/.**
4. NVE. NVE - Publikasjoner - Visuelle virkninger Vindkraft. [Internett] 27 November 2017. https://www.nve.no/Media/7407/visuelle-virkninger-p%C3%A5-naboskap-002.pdf.
5. Risbøl, Ole og Gustavsen, Lars. ***Bruk av luftbåren laserskanning (lidar) i arkeologien. Håndbok.*** **s.l. : Riksantikvaren, 2016.**
6. Miljødirektoratet. ***Konsekvensutredninger for klima og miljø. Veileder.*** **Internett : https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger, 2023. M-1941.**
7. Klima- og miljødepartementet. ***Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis.*** **17.02.2021. Rundskriv T2/16.**
8. Miljødirektoratet. Norges verneområder. [Internett] https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/vernet-natur/norges-verneomrader/.
9. —. Naturbase faktaark - Verneområde - Jærstrendene landskapsvernområde. [Internett] https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00000575.
10. —. Naturbase faktaark - Verneområde - Søndre Frøyland landskapsvernområde med dyrelivsfredning. [Internett] https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00000556.
11. —. Naturbase faktaark - Verneområde - Lyngaland landskapsvernområde. [Internett] https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00001582.
12. —. Naturbase faktaark - Verneområde - Urådalen landskapsvernområde. [Internett] https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00000572.
13. —. Naturbase faktaark - Verneområder - Synesvarden landskapsvernområde. [Internett] https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00000711.
14. —. Naturbase faktaark - Verneområde - Synesvarden landskapsvernområde med plantelivsfredning. [Internett] https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00000329.
15. —. Naturbase faktaark - Verneområde - Førland/Sletthei landskapsvernområde. [Internett] https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00000568.
16. —. Naturbase faktaark - Verneområde - Frafjordheiane landskapsvernområde. [Internett] https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00002235.
17. Riksantikvaren. Oversikt over kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse. [Internett] 6 februar 2025. https://riksantikvaren.no/oversikt-over-kulturmiljo-og-landskap-av-nasjonal-interesse/.
18. Miljødirektoratet. Kartkatalog - Kulturlandskap - verdifulle. [Internett] https://kartkatalog.miljodirektoratet.no/MapService/Details/helhetlige_kulturlandskap.
19. Riksantikvaren. Jærkysten (K520), Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse. [Internett] https://www.kulturminnesok.no/kart/?id=k520.
20. —. Hadland-Sæland-Undheum (K522), Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse. [Internett] https://www.kulturminnesok.no/kart/?id=k522.
21. —. Høg-Jæren (K524), Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse. [Internett] https://www.kulturminnesok.no/kart/?id=k524.
22. —. Storrsheia (K523), Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse. [Internett] https://www.kulturminnesok.no/kart/?id=k523.
23. —. Ørsdalen – Kvitlen (K521), Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse. [Internett] https://www.kulturminnesok.no/kart/?id=k521.
24. Miljødirektoratet. Naturbase faktaark - Verdifulle kulturlandskap - Nese, Kattalandsvika. [Internett] https://faktaark.naturbase.no/?id=KF00000069.
25. —. Naturbase faktaark - Verdifulle kulturlandskap - Lima. [Internett] https://faktaark.naturbase.no/?id=KF00000074.
26. —. Naturbase faktaark - Verdifulle kulturlandskap - Tjensvoll/Mossige. [Internett] https://faktaark.naturbase.no/?id=KF00000070.
27. —. Naturbase faktaark - Verdifulle kulturlandskap - Dyrskog. [Internett] https://faktaark.naturbase.no/?id=KF00000073.

28. Artsdatabanken. LA-TI-M Marine landskap. [Internett] https://artsdatabanken.no/Pages/262100/.
29. Luftfartstilsynet. Veiledning til BSL E 2-1 Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder. [Internett] 2024. https://luftfartstilsynet.no/aktorer/luftfartshinder-veiledninger/veiledning-til-bsl-e-2-1/.
30. Regjeringen.no. *Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis.* [Internett] 2021. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-og-vesentlige-regionale-interesser-pa-miljoomradet--klargjoring-av-miljoforvaltningens-innsigelsespraksis/id2504971/?q=T-2/16.

Fagrapport:

Naturmangfold

RAPPORT

Moifjellet vindkraftverk

OPPDRAGSGIVER

Statkraft

EMNE

Konsekvensutredning naturmangfold

DATO / REVISJON: 14.03.2025 / 02

DOKUMENTKODE: 10252119-01-RIM-RAP-003



Multiconsult

Forside: Moisenderen og områder rundt sett fra Trollshaugen (Foto: LNL, Multiconsult)

Foto, illustrasjoner og figurer: Multiconsult om annet ikke er oppgitt.

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**Moifjellet vindkraftverk**	DOKUMENTKODE	1025119-01-RIM-RAP-003
EMNE	Konsekvensutredning naturmangfold	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Statkraft**	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Linn Nefertari Leh, Katinka S. Eines, Ørjan W. Jenssen, Evelliina Kallionemi, Magnar Bjerga og Anette O. Aune
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10234054 Naturressurser midt
GNR./BNR./SNR.	/ / Bjerkreim og Time kommuner		

02	14.03.2025	Revidering etter ytterligere tilbakemeldinger fra Statkraft	LNL m.fl.	ØWJ	HAVF
01	21.02.2025	Revidering etter tilbakemeldinger fra Statkraft og utvidet underlag fugl	LNL m.fl.	SW	HAVF
00	15.11.2024	1.gangs oversendelse til oppdragsgiver	LNL m.fl.	SW	ØWJ
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

0 Sammendrag 6
0.1 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag 6
0.2 Alternativer som utredes 6
0.2.1 Alternativ 0 6
0.2.2 Alternativer for adkomstvei 6
0.2.3 Alternativer for nettilknytning 7
0.3 Konsekvensutredning 7
0.4 Midlertidige virkninger 10
0.5 Usikkerhet 10
0.6 Forslag til ytterligere skadebegrensende tiltak 10
0.7 Oppfølgning og overvåkningsprogrammer 11
1 Bakgrunn og utredningskrav 13
1.1 Bakgrunn for prosjektet 13
1.2 Planområdet 13
1.3 Utredningskrav 15
2 Metode 20
2.1 Definisjoner og avgrensning 20
2.1.1 Definisjon av naturmangfold 20
2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema 20
2.2 Fagkompetanse 21
2.3 Metodikk 22
2.3.1 Definere influensområde 22
2.3.2 Kunnskapsgrunnlag 22
2.3.3 Registreringskategorier 22
2.3.4 Verdisetting av delområder 22
2.3.5 Vurdering av påvirkning for delområder 26
2.3.6 Vurdering av konsekvensgrad for delområder 28
2.3.7 Vurdering av konsekvens for alternativer 29
3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer 31
3.1 Tiltaket som utredes 31
3.2 Føringer og planer for området 31
3.3 Nullalternativ 32
3.4 Skadebegrensende tiltak i plan 32
3.5 Influensområdet 34
4 Kunnskapsgrunnlaget 37
4.1 Verneområder 37
4.2 Naturtyper 37
4.2.1 Eksisterende kunnskapsgrunnlag 37
4.2.2 Naturgrunnlaget 38
4.2.3 Metodikk 38
4.2.4 Registrerte naturtyper i planområdet 38
4.3 Arter og økologiske funksjonsområder 49
4.3.1 Relevant artsutvalg av arter 49
4.3.2 Planter, moser, sopp og lav 51
4.3.3 Økologisk funksjonsområde for fugl 58
4.3.4 Flaggermus 61
4.3.5 Insekter 67
4.3.6 Amfibier og reptiler 74
4.3.7 Edderkoppdyr 77
4.3.8 Annet dyreliv 78
4.4 Landskapsøkologiske sammenhenger (grønn infrastruktur) 81
4.4.1 Kilder til informasjon 81
4.4.2 Myr på Moifjellet 81
4.4.3 Særlig viktige trekkområder for rovfugl 84
4.4.4 Sammenhengende naturområder med urørt preg 84
4.4.5 Avgrensa landskapsøkologiske sammenhenger/funksjonsområder 89
4.5 Geologisk mangfold 91
4.5.1 Geotoper 91
4.5.2 Geosteder 96

4.6 Fremmede arter 102
4.6.1 Kilder til informasjon 102
4.6.2 Registreringer 102
4.7 Naturmangfoldets økosystemtjenester 106
4.7.1 Kilder til informasjon 106
4.7.2 Beskrivelse 106
5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder 108
5.1 Inndeling i delområder og verdisetting av delområder 108
5.2 Verdikart og delområder 111
5.3 Påvirkning og konsekvens for hvert tema 115
5.3.1 Naturtyper 115
5.3.2 Arter og økologiske funksjonsområder 120
5.3.3 Landskapsøkologiske sammenhenger 132
5.3.4 Geologisk mangfold 133
5.3.5 Fremmede arter 134
5.4 Midlertidige virkninger 135
6 Trinn 2: Konsekvens av alternativer 136
6.1 Sammenstilling av konsekvenser 136
6.2 § 10 Samlet belastning 139
6.2.1 Kystlynghei 139
6.2.2 Solblom 140
6.2.3 Klokkesøte 140
6.2.4 Hubro 140
6.2.5 Kongeørn 141
6.2.6 Havørn 141
6.2.7 Andre rovfugler/rovfugltrekket 142
6.2.8 Andre arter av fugl 142
6.2.9 Flaggermus 143
6.2.10 Annet dyreliv 143
6.2.11 Andre faktorer herunder klimaendringer 143
6.3 Forslag til ytterligere skadebegrensende tiltak 143
6.4 Virkninger som ikke følger av tiltaket (indirekte virkninger) 146
6.5 Usikkerhet 146
6.6 Vurderinger etter særlovverk, retningslinjer etc. 147
6.6.1 Forholdet til naturmangfoldloven 147
7 Oppfølgning og overvåkningsprogrammer 150
8 Data i databaser 152
9 Referanser 153
10 Vedlegg 160

0 Sammendrag

0.1 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag

Det søkes om å etablere et vindkraftverk på Moifjellet i Bjerkreim og Time kommuner i Rogaland. Konsekvenser for naturmangfold utredes i henhold til plan- og utredningsprogrammet som er fastsatt av Bjerkreim kommune og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Temaene verneområder, naturtyper, arter og økologiske funksjonsområder, landskapsøkologiske sammenhenger og geologisk mangfold som alle inngår i temaet naturmangfold er utredet. I den forbindelse er det utført kartlegging av naturtyper etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks M-2209 (2024), av fugl, flaggermus, karplanter, moser, sopp, lav, insekter og amfibier. Alle myrene på Moifjellet som blir direkte berørt av tiltaket (eksempelutlegget) er også dybdemålt. De andre temaene baserer seg på eksisterende kunnskapsgrunnlag. Det er ikke gjennomført målrettede feltundersøkelser for reptiler og edderkoppdyr. For disse er det gjennomført en potensialvurdering og en oppsummering av kjent påvirkning av lignende tiltak på artsgruppene.

Denne utredningen er utført av Multiconsult ved Linn Nefertari Leh (Master biovitenskap, Nord universitet), Ørjan W. Jenssen (Cand.agric./master naturforvaltning, NLH/NMBU) og Katinka S. Eines (Master biovitenskap, Nord universitet), Eveliina Kallioniemi (PhD. økologi, University of East Anglia), Magnar Bjerga (Cand. scient. i zoologi, Universitetet i Oslo (UiO)), Anette O. Aune (Master biovitenskap, Nord universitet), i tillegg til fageksperter for flaggermus ved NMBU. Sølvi Wehn (PhD. vegetasjonsøkologi, NTNU) har i tillegg til feltbefaringer, modellert egnede habitat for klokkesøte. Fagutredningen er kvalitetssikret av Sølvi Wehn og undertemaet fugl av Arne Heggland (Cand. Scient. (M.Sc.) biologi, Universitetet i Oslo (UiO)).

0.2 Alternativer som utredes

Det utredes et Moifjellet vindkraftverk som omfatter et planområde på totalt 16,8 km^2, fordelt på 16,7 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,2 km^2 i Time kommune, Rogaland fylke. Moifjellet vindkraftverk anslås å kunne romme 38 vindturbiner i størrelsesorden 6 – 8 MW med en totalhøyde på opptil 200 meter. Internveier planlegges å utgjøre ca. 33 km, jordkabler vil anlegges i internveiene. Det vil bli anlagt transformatorstasjon, driftsbygg, masseuttak og midlertidige areal for rigg og mellomlagring.

0.2.1 Alternativ 0

I nullalternativet (referansealternativet) vil tiltaket Moifjellet vindkraftverk ikke gjennomføres. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Nullalternativet settes til likt med dagens miljøtilstand.

0.2.2 Alternativer for adkomstvei

Det er to alternativer for adkomstvei, fra vest i Time kommune eller fra nord i Bjerkreim kommune.

- Alternativ Time (1): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nordvest for planområdet. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Total lengde vil bli ca. 2,1 km fram til internveinettet.
- Alternativ Bjerkreim (2): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nord for planområdet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til Moi steinbrudd, like øst for Oslandsvatnet. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fram til internveinettet.

0.2.3 Alternativer for nettilknytning

Nettilknytningen omsøkes i form av ei ny 132 kV kraftledning. Kraftledningen vil gå som luftledning fra en transformatorstasjon ved Svarteknut på Moifjellet og fram til Bjerkreim transformatorstasjon. Det er to alternativer som utredes:

- Alternativ 1 (vest): En trasé som går mot sørvest, vest for Nordresandfjell helt til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim vindkraftverk. Alternativet er 6 km lang. Alternativet er prioritert.
- Alternativ 2 (øst): En trasé som går mot sørvest, mellom Heimresandfjell og Nordresandfjell helt til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim transformatorstasjon. Alternativet er 5 km lang.

0.3 Konsekvensutredning

Av varige konsekvenser medfører tiltaket hovedsakelig arealtap, fragmentering av delområder, forstyrrelse, visuelle fjernvirkninger og kollisjonsrisiko. Konsekvens for hvert delområde og samlet konsekvens av hvert alternativ oppsummeres i tabell 0-1.

Samlet konsekvens for influensområdet er satt basert på konsekvensgrad for hvert delområde og helhetsvurderingen av samlet belastning. To delområder, F4 og SF1, har fått alvorlig (3-) og alvorlig/middels (3-) konsekvens. Ifølge metodikken beskrevet i M-1941 skal ikke delområder med alvorlig konsekvens «utjevnes» av delområder med positiv konsekvens eller mindre alvorlig konsekvens. Det skadebegrensende tiltaket skjøtsel av kystlynghei er lagt til grunn og har medført at flere delområder for naturtyper og vegetasjon, spesielt NT4 og V1 som dekker store deler av Moifjellet, har fått positiv konsekvens (1+). Dette vil altså ikke føre til en svakere samlet konsekvens. I influensområdet er det ellers en overvekt av delområder med noe konsekvens (1-) og ubetydelig konsekvens (0). Videre er det ett delområde med middels konsekvens (2-). Det er ingen delområder som har fått svært alvorlig konsekvens (4-). En sammenstilling av konsekvensgradene for de ulike delområdene gir iht. M-1941 en samlet konsekvens middels negativ. Tiltaket er vurdert å medføre en økt samlet belastning for hubro og andre rovfugler/rovfugltrekket, noe som har bidratt til en skjerpet samlet konsekvensgrad av tiltaket. Utreder har vurdert at økt samlet belastning her tilsier en økning på en halv konsekvensgrad fra konsekvensen fra delområdene isolert sett.

Samlet konsekvens for tiltaket ved valg av adkomstvei i Time er vurdert til middels negativ/stor negativ konsekvens. Samlet konsekvens for adkomstvei i Bjerkreim er vurdert til stor negativ/middels negativ konsekvens. Konsekvens for et hekkeområde for svartstrupe (F1), delområde SF1, i tillegg til total lengde på de ulike alternativene og hvilke inngrep de medfører har vært sentral i rangering av utbyggingsalternativene.

Foretrukket alternativ er adkomstvei i Time og nettalternativet 2 (øst).

Tabell 0-1. Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene. NT = Naturtyper, V = Vegetasjon, F = Fugl, LØ = Landskapsøkologiske sammenhenger, GM = Geologisk mangfold.

Delområder	**Alt. 0**	**Moifjellet vindkraftverk**			
		Alternativ Time (1)		**Alternativ Bjerkreim (2)**	
		Nett alt. 1 (vest)	**Nett alt. 2 (øst)**	**Nett alt. 1 (vest)**	**Nett alt. 2 (øst)**
NT1 Traseer (vest og øst)	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
NT2	0	Noe (-)	Ubetydelig (0)	Noe (-)	Ubetydelig (0)

Delområder	Alt. 0	Moifjellet vindkraftverk			
		Alternativ Time (1)		Alternativ Bjerkreim (2)	
		Nett alt. 1 (vest)	Nett alt. 2 (øst)	Nett alt. 1 (vest)	Nett alt. 2 (øst)
Trasé (vest)					
NT3 Trasé (øst)	0	Ubetydelig (0)	Noe (-)	Ubetydelig (0)	Noe (-)
NT4 Moifjellet	0	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)
NT5 Moibakken 2	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT6 Moibakken	0	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)
NT7 Svarteknut	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT8 Trodlakyrkja	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT9 Alternativ Time	0	Noe (-)	Noe (-)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT10 Moiveien	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT11 Kleivaberget sør	0	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)
NT12 Kleivaberget	0	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)
NT13 Brendehammaren	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT14 Stigahola	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT15 Dyrdalsfjella 1	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT16 Dyrdalsfjella 2	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V1 Ognedalstølen	0	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)
V2 Legetjørn vest	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
V3 Liaknuten øst	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V4 Bakkaknutane øst	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V5 Lassen sør	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V6 Råtnedalen øst	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V7	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)

Delområder	Alt. 0	Moifjellet vindkraftverk			
		Alternativ Time (1)		Alternativ Bjerkreim (2)	
		Nett alt. 1 (vest)	Nett alt. 2 (øst)	Nett alt. 1 (vest)	Nett alt. 2 (øst)
Lakssvelafjellet					
F1	0	Noe (-)	Ubetydelig (0)	Noe (-)	Ubetydelig (0)
F2	0	Middels (--)	Middels (--)	Middels (--)	Middels (--)
F3	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
F4	0	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)
F5	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F6	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F7	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F8	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F9	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F10	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F11	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
SF1 UOFF	0	Alvorlig/Middels (---/--)	Alvorlig/Middels (---/--)	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)
SF2 UOFF	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
F0 Resten av plan-/influensområdet	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Annet dyreliv	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
LØ1 Lakssvelafjellet til Homsevatnet	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
LØ2 Myrene på Moifjellet	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
LØ3 Rovfugl-konsentrasjoner	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
LØ4 Synesvarden	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
LØ5 Ognadalen	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
LØ6 Tovdal	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
GM1 Trollshaugen	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
GM2 Solbjørgnipa	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
GM3 Storamos	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
GM4 Ryggen ved Storamos	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Samlet vurdering	Ubetydelig konsekvens	Middels negativ/Stor negativ konsekvens	Middels negativ/Stor negativ konsekvens	Stor negativ/Middels negativ konsekvens	Stor negativ/Middels negativ konsekvens

Delområder	Alt. 0	Moifjellet vindkraftverk			
		Alternativ Time (1)		Alternativ Bjerkreim (2)	
		Nett alt. 1 (vest)	Nett alt. 2 (øst)	Nett alt. 1 (vest)	Nett alt. 2 (øst)
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens.	Overvekt av noe og ubetydelig konsekvens, 2 til 1 med alvorlig konsekvens, bidrar til økt samla belastning. I øvre del av graden.	Overvekt av noe og ubetydelig konsekvens, 2 til 1 med alvorlig konsekvens, bidrar til økt samla belastning. I øvre del av graden.	Overvekt av noe og ubetydelig konsekvens, 2 med alvorlig konsekvens, bidrar til økt samla belastning. I nedre del av graden.	Overvekt av noe og ubetydelig konsekvens, 2 med alvorlig konsekvens, bidrar til økt samla belastning. I nedre del av graden.
Rangering	1	3	2	5	4
Begrunnelser for rangering	Ingen konsekvens for delområder. Ingen alternativer gir positiv konsekvens til delområder.	Adkomstveien kortest samlet lengde, minst terrenginngrep i urørt terreng/utmark. Nett berører F1. Lengst nett.	Adkomstveien kortest samlet lengde, minst terrenginngrep i urørt terreng/utmark. Nett unngår F1. Kortest nett.	Mer inngrep i urørt terreng/utmark med adkomstveien, mer berøring med SF1. Nett berører F1. Lengst nett.	Mer inngrep i urørt terreng/utmark med adkomstveien, mer berøring med SF1. Nett unngår F1. Kortest nett.

0.4 Midlertidige virkninger

Midlertidig anleggsvirksomhet vil i all hovedsak skje på, eller i umiddelbar nærhet til de varige anleggene, og vil på slike arealer ikke medføre noen ekstra visuelle påvirkninger. I nærområdet omkring planområdet må det forventes anleggsstøy og generelle forstyrrelser som følge av menneskelig aktivitet over en lengre periode. En særskilt midlertidig påvirkning er støy forårsaket av sprengning i anleggsfasen. Anleggsvirksomheten vil kunne ha en avvisende effekt på både fugl og annet dyreliv. I noen tilfeller kan den også medføre mislykket hekking.

Anleggsvirksomheten for tiltaket vil medføre kjøring på barmark ikke bare på Moifjellet, men også langs kraftledningstraseen.

0.5 Usikkerhet

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt/tilstrekkelig for temaene naturtyper, vegetasjon, fugl, annet dyreliv, landskapsøkologiske sammenhenger og geologisk mangfold. Det foreligger noe usikkerhet rundt temaene flaggermus, insekter og amfibier, samt for fuglearten hubro, og det er foreslått avbøtende tiltak og overvåkningsordninger for temaene for å minimere usikkerheten.

0.6 Forslag til ytterligere skadebegrensende tiltak

Dette er tiltak som ikke er inkludert eller spesifisert i eksempelutlegget og som dermed heller ikke inngår i grunnlaget for vurdering av konsekvens. Aktuelle avbøtende tiltak som anses som realistiske for å redusere konsekvensene av tiltaket for temaet naturmangfold er:

- Øke avstand fra reirplass for sensitiv art til nærmeste turbin (kun omtalt i vedlegg u.off.)
- En svart turbinvinge på et utvalg ev. på alle turbiner for å redusere kollisjonsfare for fugl anbefales, ettersom erfaringer fra Smøla vindkraftverk (May m.fl. 2020, 2022) viser at det kan gi en signifikant redusert kollisjonsfare for havørn og andre arter.
- Maling av nedre del av tårnet i en mørk farge kan iht. erfaringer fra Smøla (May m.fl. 2022) gi en 50 % redusert kollisjonsfare for lirype. Forskriftskravet om at vindturbiner skal være hvite eller grå gjelder ikke for nedre tredjedel av tårnet, og er dermed ikke til hinder for slik

farging. Martin og Banks (2023) anbefaler å gå enda lengre i å skape akromatiske kontraster, både på vinger og tårn. I den grad det viser seg praktisk mulig innenfor gjeldende regelverk og unntakstillatelser, anbefales derfor akromatisk kontrastmaling av tårn og vinger som et avbøtende tiltak.

- Stans av utvalgte turbiner i særlig sårbar periode kan være et aktuelt tiltak, spesielt for å hensynta rasteområde for storspove (EN). Dagens kunnskapsgrunnlag tilsier at noen ukers stans av tre turbiner i dette avgrensete rasteområdet i juli kan redusere fortrengning og kollisjonsfare for storspove. Det trengs nærmere undersøkelser for å spisse geografisk og tidsmessig avgrensning.
- Stans av turbinene basert på overvåkningssystemer framstår som et lovende tiltak både med tanke på rovfugltrekket og lokalt hekkende hubro og kongeørn. Det fins ulike deteksjonssystemer basert på kamera og/eller radar som oppdager når en fugl kommer inn imot en vindturbin, og som enten gir varsel (lyd/lys), justerer rotasjonshastigheten slik at fuglen ikke treffes, eller stanser turbinen helt. Et slikt tiltak anbefales, enten fra start eller etter nærmere undersøkelser etter idriftsettelse. Ved installasjon av overvåkingsbasert stans av turbiner kan akromatisk merking av blader og tårn som omtalt over trolig utelates. Motsatt må installasjon av vindkraftverket med akromatisk merking av blader og tårn kunne forventes å redusere behovet for overvåkningsbasert stans av turbiner.
- For å minimere tap av viktige funksjonsområder for flaggermus i planområdet er det anbefalt av BatLab Norway i vedlegg 3, å følge retningslinjene til EUROBATS som anbefaler at vindturbiner ikke bør bygges nærmere enn 200 meter fra skog (Rodrigues m.fl., 2015). Voight m.fl. (2024) anbefaler videre at det ikke plasseres vindturbiner innenfor 500 meter fra habitater som vannforekomster og skog som kan være potensielt viktige flaggermushabitat. Anbefalingene bør følges ettersom det vil minimere risikoen for å ødelegge viktige funksjonsområder for flaggermus.
- Bruk av radarstyrt lysmarkering på et utvalg turbiner kan redusere lysforurensningen for både bebyggelse og for dyrelivet, f.eks. insekter og flaggermus.
- Unngå kjøring på myr i størst mulig grad i anleggsfasen. Dersom det ikke kan unngås, bruke matter/annen kjøreforsterkning. Ved kjøreskader må myra restaureres.
- Restaurere myr utenfor planområdet til Moifjellet som kompenserende tiltak.

0.7 Oppfølgning og overvåkningsprogrammer

- Fortsatt kartlegging av hubro i og nær planområdet vil være nødvendig for å kunne oppdage ev. bestandseffekter på hubro av tiltaket.
- Fortsatt kartlegging av rovfugltrekket framstår som mindre relevant med tanke på ev. bestandseffekter. Dette foreslås derfor ikke som et avbøtende tiltak ut over å gjennomføre eller gjerne forlenge det pågående programmet med Moifjellet inkludert for å gi et sikrest mulig resultat.
- Kadaversøk etter fugl vil kunne gi en kontroll av reelle kollisjonstall for Moifjellet vindkraftverk etter idriftsettelse og med de implementerte, avbøtende tiltak som måtte bli fastsatt, og vil kunne gi konsesjonsmyndigheten grunnlag for å vurdere om det skal kreves ytterligere tiltak.Det er anbefalt av BatLab Norway i vedlegg 3 å gjennomføre nærmere flaggermusundersøkelser, som inkluderer bruk av ultralydloggere og kadaversøk dersom

Moifjellet vindkraftverk blir realisert. Undersøkelsene bør utføres om våren, sommeren og høsten over en periode på minimum to år.

- Gjennomføring av supplerende undersøkelser for flaggermus dersom det registreres tegn som viser potensial for ynglekolonier, dagleie og overvintringsplasser.
- Utvidet kartlegging av insektmangfoldet på Moifjellet.
- Studier av enkeltarters respons på vindturbiner.
- Insekters respons på akromatisk kontrastmaling.
- Ytterlige feltarbeid for avdekke mulige yngledammer for amfibier.
- Kartlegging av slettsnok på våren i det lavereliggende området i sørvest og langs adkomstveiene.
- Etableres kunnskap om hvordan anleggsarbeidet og anleggsveiene påvirker hydrologien ved å gjennomføre målinger i felt.
- Gjennomføre målrettede feltundersøkelser for å dokumentere eventuelle forekomster av rødlistede arter.
- Etablere startdata på artsforekomster før større inngrep for å senere å kunne undersøke effekter.

1 Bakgrunn og utredningskrav

1.1 Bakgrunn for prosjektet

NVE forventer i sin langsiktige kraftmarkedsanalyse (NVE 2023) et økt kraftforbruk i Norge fram mot 2040 på 191 TWh eller ca. 40 %. Det økte forbruket forventes dekt gjennom utbygging av store mengder solkraft, landvind og havvind i Norge og i Europa.

I juni 2005 ble det meldt oppstart for et «Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk» med et planområde på 11,9 km^2. NVE ga konsesjon i desember 2009, i en felles behandling av sju vindkraftsøknader i samme region. Av de øvrige fikk tre konsesjon og tre fikk avslag. For Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk reduserte NVE planområdet og maksimal installert effekt ift. konsesjonssøknaden, og ga vilkår om bl.a. for- og etterundersøkelser for hubro og trekkende rovfugl. Det var omsøkt inntil 180 MW for 57 turbiner, NVE reduserte til 150 MW, tilsvarende 47-48 turbiner.

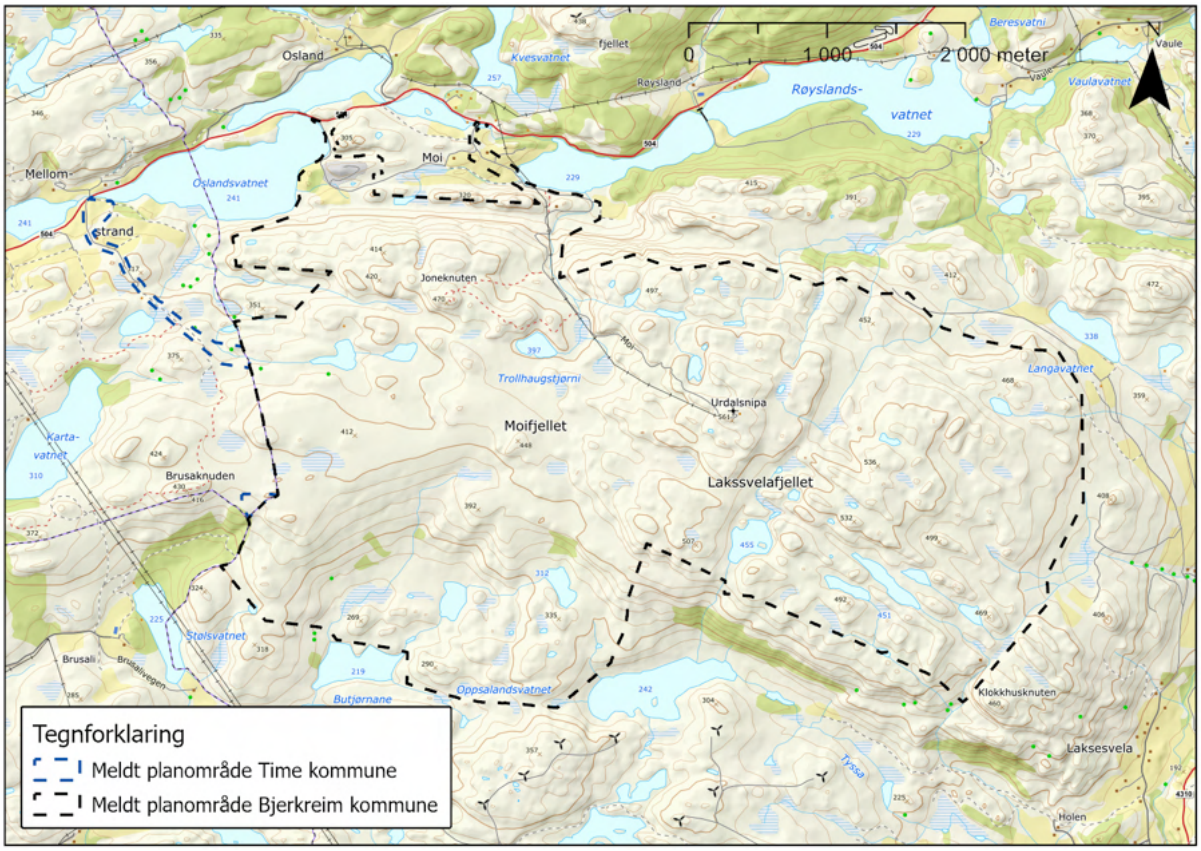
NVEs konsesjonsvedtak ble påklaget for alle de sju vindkraftverkene. I juli 2012, etter klagebehandling, valgte Olje- og energidepartementet OED å ikke gi konsesjon til Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk.

Statkraft er Europas største leverandør av fornybar energi gjennom vannkraft, vindkraft og solkraft, og har en ambisjon om å bidra til en mer bærekraftig framtid ved å levere fornybar energi. Statkraft mener at et Moifjellet vindkraftverk vil ha store fordeler ut ifra en teknisk-økonomisk vurdering, og kan gi et samfunnsmessig viktig bidrag til å dekke opp noe av behovet for mer fornybar kraft i Norge og Europa. Samtidig vil flere av innvendingene mot prosjektet som førte til avslag i 2012 fortsatt gjelde.

Statkraft har på grunnlag av ny kunnskap siden 2012, og en ny konsekvensutredning, forsøkt å finne en oppdatert utbyggingsløsning der fordelene klart overstiger ulempene, slik at planmyndigheten stadfester en områderegulering og konsesjonsmyndigheten innvilger konsesjon. En positiv holdning fra kommune og grunneiere står sentralt når Statkraft nå har valgt å starte prosessen for et mulig nytt vindkraftverk på Moifjellet.

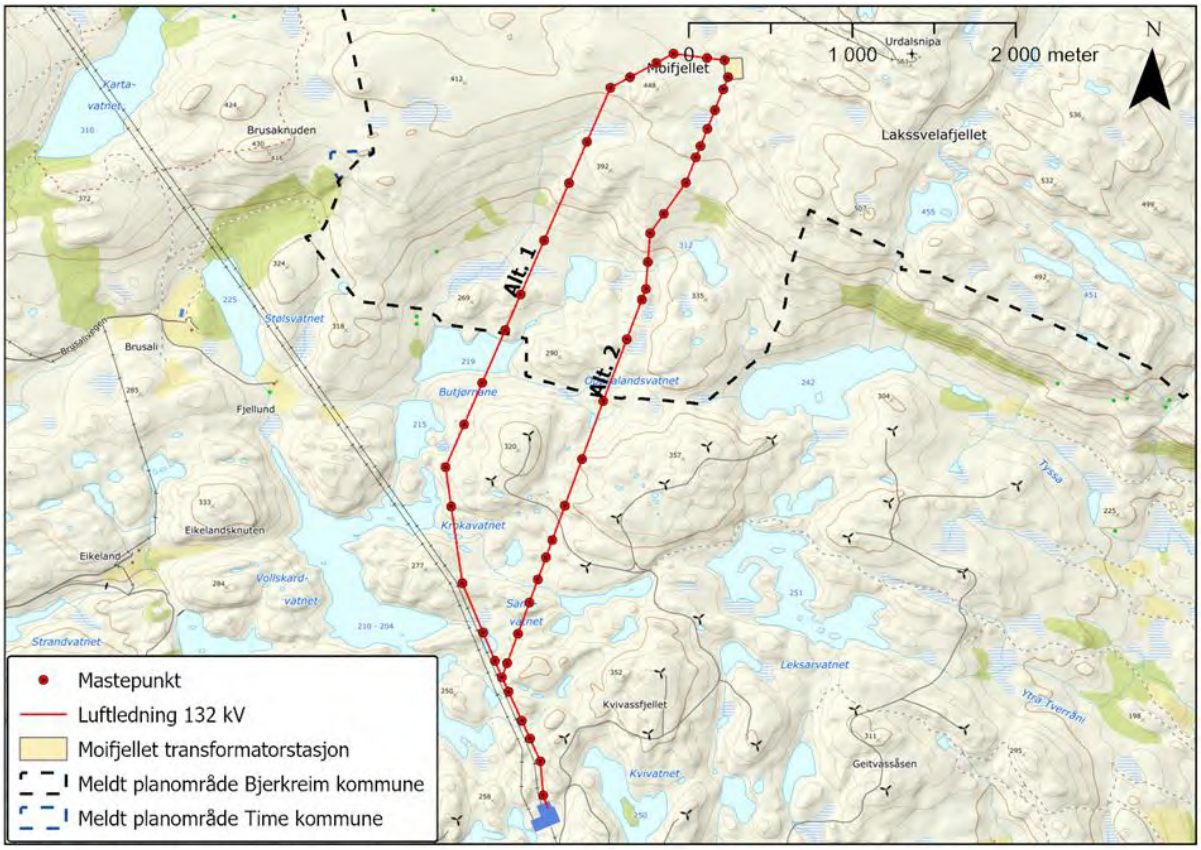
1.2 Planområdet

Tiltaket Moifjellet vindkraftverk omfatter et planområde på totalt 16,8 km^2, fordelt på 16,7 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,2 km^2 i Time kommune, Rogaland fylke, se figur 1-1.



Figur 1-1. Planområdet Moifjellet vindkraftverk

Tiltaket omfatter også to alternativer for nettilknytning, se figur 1-2.



Figur 1-2. Alternativer for nettilknytning for Moifjellet vindkraftverk.

1.3 Utredningskrav

Konsekvenser utredes i henhold til planprogrammet/utredningsprogrammet som er fastsatt av Bjerkreim kommune og NVE.

1.3.1 NVE

I utredningsprogrammet til NVE utredningskrav for naturmangfold omtalt slik:

Generelt om naturmangfold
Tiltakshaver skal:

- *Beskrive feltkartlegger(e)s kompetanse, befaringstidspunkt og -rute, eller angi dekningskart for undersøkte områder.*
- *Gi en overordnet naturfaglig beskrivelse av berørte naturområder, med vekt på naturgrunnlaget, hovedtyper av natur og andre karakteristiske trekk ved området.*
- *Vurdere verdien, påvirkning og konsekvens for berørte delområder for naturmangfold (se kapittel 4.16.1- 4.16.5 for registreringskategorier).*
- *Gi en oversikt over forekomster av fremmede arter med stor risiko for å spre seg og påvirke biologisk mangfold negativt som følge av tiltaket.*
- *Presentere bilder fra området som viser viktige naturverdier, konfliktpunkter eller annen beslutningsrelevant informasjon.*
- *Sammenstille naturverdier av nasjonal eller vesentlig regional interesse, jf. Innsigelses rundskriv T-2/16.*
- *Beskrive tiltakets forhold til naturmangfoldloven §§ 4-5 og 8-12, inkludert en vurdering av usikkerhet, potensial for ytterligere naturverdier og samlet belastning (med mer). Det understrekes at det er nødvendig å innhente informasjon om andre planer og tiltak som påvirker tilsvarende naturmangfold som grunnlag for en vurdering av påvirkning på forvaltningsmål for arter og naturtyper jf. naturmangfoldloven §§ 4-5, samlet belastning jf. naturmangfoldloven § 10, og samlede virkninger i influensområder jf. KU-forskriften § 21.*

Metode:

Utredning av fagtemaet skal følge metodikken i håndbok M-1941, herunder skal kriterier for vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens legges til grunn for alle registreringskategoriene under.

Vern og områder med båndlegging
Tiltakshaver skal:

- *Avgrense delområder med utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52, derunder lokaliteter med kystlynghei med «svært høy», «høy», «moderat» eller «lav lokalitetskvalitet».*
- *Utrede tiltakets påvirkning på skjøtsel av kystlynghei.*

Metode:

Kystlynghei kartlegges etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks for NiN. Avgrensning av delområder og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens følger M-1941.

Naturtyper

Tiltakshaver skal:

- *Kartlegge naturtyper på land etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks for NiN.*

Metode:

Naturtyper kartlegges etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks for NiN. Oppdragsgiver eller nøkkelperson i kartleggingsoppdraget må melde inn området som skal kartlegges på forhånd. Kartleggingen skal skje ved bruk av NiN-app. For å kartlegge med NiN-app må du oppfylle Miljødirektoratets minimumskrav til kompetanse. Utredningen skal gjøre rede for skjønnsmessige vurderinger som ligger til grunn for kartlagte naturtyper, og for naturområder som av ulike grunner ikke ble vurdert til å utgjøre naturtype(r), dersom det er relevant. Avgrensning av delområder ogvurdering av verdi, påvirkning og konsekvens følger M 1941.

Økologiske og landskapsøkologiske funksjonsområder for arter

Karplanter, moser, laver og sopper

Tiltakshaver skal:

- *Kartlegge beslutningsrelevante arter og deres funksjonsområder*

Metode:

Beslutningsrelevante arter i artsgruppene karplanter, moser, laver og sopper skal registreres som del av naturtypekartleggingen etter Miljødirektoratets instruks. Det skal avgrenses økologiske funksjonsområder som viser den sannsynlige eller mulige utbredelsen til beslutningsrelevante arter, slik som klokkesøte, solblom, fagerperikum mm. Det er særlig viktig å kartlegge funksjonsområdene til arter med spesifikke habitatkrav eller med begrenset forekomst, men avgrensning av større funksjonsområder for alminnelige arter kan også gi beslutningsrelevant informasjon. Avgrensning av delområder og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens følger M-1941.

Myr

Tiltakshaver skal:

- *Kartfeste og beskrive myr- og annen våtmark som blir berørt av tiltaket.*
- *Dybdemåle alle myrområder over 250 m^2 som kan bli direkte berørt i tiltaksområdet.*

Metode:

Myrområder kan avgrenses basert på satellittfoto og suppleres med informasjon fra feltundersøkelser. Verdi, påvirkning og konsekvens vurderes for myrområder som landskapsøkologiske sammenhenger iht. M-1941.

Fugl

Tiltakshaver skal:

- *Utarbeide en oversikt over fuglearter med økologiske (f.eks. hekkeområder) og/eller landskapsøkologiske funksjonsområder (f.eks. trekkruter) i plan- og influensområdet som kan bli vesentlig berørt av tiltaket. Det skal spesielt fokuseres på arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse, ansvarsarter, jaktbare arter, rovfugl, ugler og eventuelle arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket. Arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse omfatter rødlistede arter, prioriterte arter, fredede arter, spesielle økologiske former og andre spesielt hensynskrevende arter.*

- *Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke fuglearter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse, ansvarsarter, jaktbare arter, rovfugl, ugler og eventuelle arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket. Herunder skal områdets verdi som trekklokalitet, fare for kollisjoner og redusert/forringet økologisk funksjonsområde vurderes.*
- *Gjennomføre forundersøkelser av hubro og trekkende rovfugl tilsvarende undersøkelsene som følger av konsesjonsvilkårene for de andre vindkraftverkene i Bjerkreim. Hekkelokaliteter/territorier som overlapper med tiltaksområdet, skal kartlegges.*
- *Bruke resultat fra etterundersøkelsene om fugl fra Bjerkreim, Skinansfjellet, Gravdal, Måkaknuten, Stigafjellet, Egersund og Svåheia vindkraftverk.*
- *Vurdere potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse og ansvarsarter i plan- og influensområdet.*

Metode:

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende veileder fra Miljødirektoratet. Lokale og regionale myndigheter og organisasjoner, samt personer med relevant lokalkunnskap, skal kontaktes. Om det skal foretas feltbefaring, må dette gjennomføres på hensiktsmessig tid av året med hensyn til for eksempel trekksesong, leik- og hekketider. Sensitive opplysninger skal merkes unntatt offentlighet og oversendes NVE som et eget dokument.

Flaggermus

Tiltakshaver skal:

- *Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke flaggermus, herunder områdets verdi som økologisk funksjonsområde.*
- *Vurdere potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse og ansvarsarter i plan- og influensområdet. Arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse omfatter rødlistede arter, prioriterte arter, fredede arter, spesielle økologiske former og andre spesielt hensynskrevende arter. I områder med potensiale for høy tetthet av flaggermus eller rødlistede flaggermusarter skal det utarbeides en oversikt over flaggermusarter i plan- og influensområdet som kan bli vesentlig berørt av tiltaket.*

Metode:

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende veileder fra Miljødirektoratet. Lokale og regionale myndigheter og organisasjoner, samt personer med relevant lokalkunnskap, skal kontaktes.

Ved undersøkelse av eventuelle flaggermusarter eller -forekomster skal det benyttes detektor i felt.

Annet dyreliv

Tiltakshaver skal:

- *Beskrive eksisterende registreringer av arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse, ansvarsarter og deres økologiske funksjonsområder (f.eks. yngle- og beiteområder) og landskapsøkologiske funksjonsområder (f.eks. vandringsruter), om disse kan bli vesentlig berørt av tiltaket. Arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse omfatter rødlistede arter, prioriterte arter, fredede arter, spesielle økologiske former og andre spesielt hensynskrevende arter*

- *Vurdere potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse og ansvarsarter i plan- og influensområdet.*
- *Gjennomføre kartlegging i områder med potensial for hittil ukjent forekomster av arter med høy og svært høy forvaltningsinteresse og viktige jaktbare arter.*
- *Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke artene og de økologiske og landskapsøkologiske funksjonsområdene som følge av f.eks. arealbeslag, fragmentering, svekkelse/tap av landskapsøkologiske sammenhenger og forstyrrelser.*

Metode:

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende veileder fra Miljødirektoratet. Lokale og regionale myndigheter og organisasjoner, samt personer med relevant lokalkunnskap, skal kontaktes.

Sensitive opplysninger skal merkes unntatt offentlighet og oversendes NVE som et eget dokument.

Geologisk mangfold

Tiltakshaver skal:

- *Kartlegge og beskrive rødlistede landformer (geotoper) og områder som er definert som geologisk arv og vurdere tiltakets virkninger for slike områder.*

Metode:

Landformer skal inntil videre kartlegges etter DN-håndbok 13, der resultater fra fjernmåling ikke er tilgjengelig. Utreder skal verdsette landformens geologiske kvaliteter under registreringskategorien geologisk mangfold, og landformens eventuelle biologiske kvaliteter under øvrige relevante registreringskategorier under naturmangfold. Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter håndbok M-1941 fra Miljødirektoratet. Utredningen skal benytte NGUs database over geologisk arv.

Sammenhengende naturområder

Tiltakshaver skal:

- *Beskrive endringer i sammenhengende naturområder.*
- *Beregne endringer i arealer definert som inngrepsfri natur.*

Metode:

Overlapp kart over tekniske inngrep med kartlaget inngrepsfri natur, beregn arealbeslag og vis i kart.

1.3.2 Bjerkreim kommune

I planprogrammet er utredningskrav for naturmangfold omtalt slik:

- *I denne saken er det naturlig å melde inn hele planområdet som prosjektområde til kartlegging etter Miljødirektoratets instruks (M-2209). I tråd med instruksen skal alt areal innenfor et prosjektområde oppsøkes i felt og vurderes for kartlegging av naturtyper.*
- *Utredningen skal inkludere en vurdering av usikkerhet, samlet belastning og sumvirkninger for naturmangfold. Ny informasjon om arter og naturtyper skal publiseres i offentlige databaser, henholdsvis i Artskart og Naturbase.*

- *Tiltakshaver skal opprette en samrådsgruppe i arbeidet med utredningene. Formålet med denne er å hente inn lokal kunnskap tilknyttet tema som visualisering, friluftsliv landskap og naturverdier. Relevante deltakere kan være lokale interesseorganisasjoner, naboer og representanter fra Bjerkreim og Time kommune. Det stilles ikke krav om at alle utredninger og fagrapporter skal være på norsk, men at søknaden og oppsummering av utredninger og fagrapporter må være på norsk.*

Natur:

- *Kartlegging av naturtyper skal skje etter Miljøverndepartementets instruks (nærmere beskrevet i saksframlegget).*
- *Omfanget av inngrep i inngrepsfrie områder skal vises på kart.*
- *Tiltakets betydning for kystlynghei og skjøtsel av kystlynghei skal utredes.*
- *Det skal redegjøres for vurderingene som ligger til grunn for typekartlegging av myr. Myrområder som ikke utgjør naturtype skal også avgrenses som delområde(r). Tiltaket skal vurderes i forhold til pågående arbeid med ny forskrift om forbud mot nedbygging av myr.*
- *Det skal avgrenses økologiske og landskapsøkologiske funksjonsområder for alle beslutningsrelevante arter med forekomster i området. Beslutningsrelevante arter inkluderer alle arter av nasjonal forvaltningsinteresse, slik som truede, prioriterte, fredede og spesielt hensynskrevende arter, samt spesielle økologiske former, samt ansvarsarter.*
- *Delområdene i naturtypekartleggingen skal presenteres på en ryddig, oversiktlig og forståelig måte. Det betyr at områder med tilsvarende kvaliteter kan slås sammen og beskrives samlet som ett større delområde selv om de ikke er fysisk sammenhengende for å øke lesbarhet. Det skal fremgå tydelig av kart, tabeller og tekstlige beskrivelser hvordan tiltaket påvirker delområder for naturmangfold.*
- *Beiteområder skal kartlegges.*
- *Uttalelser fra regionale myndigheter, og foreløpig utredningsprogram fra NVE, skal være førende for kartlegging/utredning av fugl. Feltbefaringer må gjennomføres på en hensiktsmessig tid av året med hensyn til f.eks trekksesong, leik- og hekketider. Sensitive opplysninger skal merkes "unntatt offentlighet" og oversendes i eget dokument.*
- *Kunnskapsgrunnlaget for amfibier, reptiler, insekter og edderkoppdyr og flaggermus må oppdateres. Slettsnok (NT) er observert i tilstøtende områder. Det er opp til kompetent kartlegger å vurdere hvilke arter som har behov for kartlegging.*
- *I KU skal det fremgå en samlet oversikt over tiltakets konsekvenser for natur (Samlet belastning).*

2 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives metodikken og fagkompetansen som ligger til grunn.

2.1 Definisjoner og avgrensning

2.1.1 Definisjon av naturmangfold

Naturmangfold er definert som «*biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning*» jf. naturmangfoldloven § 3 bokstav i.

Temaet naturmangfold i en konsekvensutredning omfatter ulike aspekter av naturmangfold på land. Temaet naturmangfold er delt inn i fem kategorier jf. M-1941: verneområder, naturtyper, arter og økologiske funksjonsområder, landskapsøkologiske sammenhenger og geologisk mangfold.

2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema

I en konsekvensutredning skal konsekvenser telles kun én gang. Innholdet i fagtema naturmangfold ligger tett på andre fagtema som blir utredet i prosjektet, og beskrivelse av avgrensning mot disse framgår i dette kapittelet. Avgrensningen er basert på retningslinjer for grensesetting i M-1941, og hva som er ansett som hensiktsmessig å plassere under fagtema naturmangfold etter dialog med utredere for andre fagtema.

Mesteparten av det som inngår i naturmangfoldbegrepet utredes under fagtema naturmangfold, men noen elementer kan også omfattes av andre fagtema.

Landskap

I fagutredningen for landskap vurderes sammenhengene i landskapet, men det skal ikke settes verdi på arter, naturtyper eller geologiske forekomster (geotoper). Landskapsvernområder og den visuelle påvirkningen vurderes under temaet landskap. Resterende verneområder utredes i denne fagutredningen.

Vannmiljø

Naturmangfold i vann hører til temaet vannmiljø og naturmangfold i vann. Amfibier oppholder seg både i vann og på land. Det er valgt å utrede temaet under naturmangfold på land.

Kulturmiljø

Naturtypene og artene i kulturlandskapet vil fanges opp igjennom naturmangfoldkartleggingen og vurderingene. Historisk viktig kulturlandskap vurderes under temaet kulturmiljø med kulturlandskap. Utvalgte kulturlandskap vurderes under temaet landskap.

Vilt

Vilt håndteres som art under naturmangfold, og verdsettes i henhold til verditabellen. Vilt håndteres også som høstbar ressurs i fagutredning for naturressurser, og friluftslivsutøvelse i form av jakt og viltets betydning for naturopplevelse vurderes under fagtema friluftsliv.

Geologisk mangfold

Geologi kan ha både verdi for opplevelse, undervisning og vitenskapelig verdi. I fagutredning for naturmangfold er det disse verdiene som verdsettes i henhold til verditabellen. Geologiske forekomster har i tillegg til en ressursverdi. Denne verdien utredes i fagutredning for naturressurser.

2.2 Fagkompetanse

Kartlegging av naturmangfold i felt er utført etter anerkjent metodikk iht. M-1941 (se Vedlegg 1).

Kartlegginger og utredninger er utført av Multiconsult ved Linn Nefertari Leh, Ørjan W. Jenssen, Katinka S. Eines, Eveliina Kallioniemi, Magnar Bjerga, Anette Oppistov Aune, i tillegg til fageksperter for flaggermus ved NMBU (se vedlegg 3). Feltundersøkelser fugl er utført av Ecofact. Sølvi Wehn har i tillegg til feltbefaringer, modellert egnede habitat for klokkesøte. Fagutredningen er kvalitetssikret av Sølvi Wehn og Arne Heggland har kvalitetssikret temaet fugl.

Fagkompetanse, feltmetode mv. er angitt i Tabell 2-1.

Tabell 2-1. Fagkompetanse og feltmetodikk naturmangfold.

Navn	Fagkompetanse	Feltdager, rute	Feltmetode
Linn Nefertari Leh	Master biovitenskap, Nord universitet Nøkkelperson (naturtyper)	8	NiN/Miljødirektoratets instruks
Katinka S. Eines	Master biovitenskap, Nord universitet	8	NiN/Miljødirektoratets instruks
Sølvi Wehn	PhD. vegetasjons-økologi, NTNU.	2	NiN/Miljødirektoratets instruks og modellering av klokkesøte
Eveliina Kallioniemi	PhD. økologi, University of East Anglia	3	Egenutviklet metode
Magnar Bjerga	Cand. scient. i zoologi, Universitetet i Oslo (UiO)	3	Egenutviklet metode
Ørjan W. Jenssen	Cand.agric./master naturforvaltning, NLH/NMBU	0	Fugl er kartlagt av Ecofact, se referanselista.
Anette Oppistov Aune	Master biovitenskap, Nord universitet	4	Forenklet kartlegging
Arne Heggland	Cand. Scient. (M.Sc.) biologi, Universitetet i Oslo (UiO)	0	
NMBU	Se vedlegg 3	Se vedlegg 3	Se vedlegg 3

2.3 Metodikk

Utredningen for tema naturmangfold er utført etter metodikk beskrevet i håndbok M-1941, Miljødirektoratets tverrsektorielle veileder for konsekvensutredning på klima- og miljøtema, heretter omtalt som M-1941 (Miljødirektoratet, 2023).

Utredninger av ikke-prissatte tema er etter håndbok M-1941 basert på en standardisert og systematisk prosedyre for å gjøre vurderinger, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive, forståelige og etterprøvbare. En forkortet versjon av de viktigste trinnene i metoden er gjengitt under. En mer utfyllende beskrivelse er gitt i M-1941.

Innledningsvis i fagrapporten er planforslaget/tiltaket, nullalternativet og alternativer som skal utredes presentert. Alternativene (inkludert nullalternativet) er gjennom utredningsprosessen sammenlignet og rangert med hensyn til hvilke virkninger de vil få på naturmangfoldet. Prosedyren for dette starter med etablering av et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag og definering av influensområdet og delområder.

2.3.1 Definere influensområde

Influensområdet defineres etter M-1941 som *«det området der midlertidige eller permanente virkninger forventes å kunne opptre, og definerer avgrensningen av konsekvensutredningen»*. Influensområdet inkluderer både plan-/tiltaksområdet og områder utenfor plan-/tiltaksområdet, og omfanget vil variere avhengig av den enkelte planen/tiltaket og fagtema. Avgrensning av influensområdet for fagtema naturmangfold defineres i kap. 3.5.

2.3.2 Kunnskapsgrunnlag

Kunnskap som er innhentet i forbindelse med utredningen er presentert i kap. 4 Kunnskapsgrunnlaget. Kilder til informasjon, metodikk for innhenting av informasjon og vurdering av kvalitet på informasjonen er beskrevet for hver enkelt registreringskategori.

2.3.3 Registreringskategorier

Kunnskap om naturmangfold som gir grunnlag for å vurdere verdi, påvirkning og konsekvens er systematisert etter fem **registreringskategorier** etter M-1941:

1) Verneområder
2) Naturtyper
    a. Kartlagt etter Miljødirektoratets instruks
    b. Kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19
3) Arter med økologiske funksjonsområder
4) Landskapsøkologiske sammenhenger
5) Geologisk mangfold
    a. Geotoper (landformer)
    b. Geologisk arv/geosteder

2.3.4 Verdisetting av delområder

Influensområdet er delt inn i **delområder**, basert på eksisterende og innhentet kunnskap om naturmangfold i området. Størrelse og innhold for delområdene er tilpasset det detaljeringsnivået som anses hensiktsmessig i den enkelte sak. En hovedregel etter M-1941 er at delområdene skal

være mest mulig enhetlige (ha tilnærmet lik funksjon, karakter og verdi). Det er anledning til å slå sammen lokaliteter med lignende naturtype og verdi som henger sammen geografisk til ett delområde. Trinn 1 i konsekvensutredningen innebærer inndeling i delområder, og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde (kap.5).

Verdi for hvert delområde er vurdert innen de fem registreringskategoriene med underkategorier etter verdikriteriene i M-1941 (tabell 2-2) med tilhørende verdiskala (tabell 2-3). Alle delområder er verdsatt og fremstilt i verdikart med tilsvarende fargekoder.

Tabell 2-2. Verditabell for naturmangfold iht. M-1941. Naturmangfold med stor eller svært stor verdi inngår i rundskriv T-2/16.

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Vern og områder med båndlegging					Verdensarv[1]. Områder vernet etter naturmangfoldloven Foreslåtte verneområder Utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52
Naturtyper kartlagt etter Miljødirektoratets instruks		Naturtyper med sentral økosystem-funksjon med svært lav lokalitetskvalitet. Nær truede natur-typer (NT) med svært lav lokalitets-kvalitet. Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med svært lav lokalitetskvalitet.	Kritisk truede (CR) svært lav lokalitetskvalitet. Sterkt truede (EN) svært lav lokalitetskvalitet. Sårbare naturtyper (VU) svært lav lokalitetskvalitet. Naturtyper med sentral økosystem-funksjon med lav lokalitetskvalitet. Nær truede naturtyper (NT) med lav og moderat lokalitetskvalitet. Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med lav og moderat lokalitetskvalitet.	Kritisk truede (CR) lav lokalitetskvalitet. Sterkt truede (EN) lav eller moderat lokalitetskvalitet. Sårbare naturtyper (VU) lav, moderat eller høy lokalitets-kvalitet. Naturtyper med sentral økosystem-funksjon moderat og høy lokalitets-kvalitet. Nær truede natur-typer (NT) med høy og svært høy lokalitetskvalitet. Spesielt dårlig kartlagte naturtyper høy og svært høy lokalitetskvalitet.	Kritisk truede (CR) moderat, høy eller svært høy lokalitetskvalitet. Sterkt truede (EN) høy eller svært høy lokalitetskvalitet. Sårbare naturtyper (VU) med svært høy lokalitetskvalitet. Naturtyper med sentral økosystem-funksjon og svært høy lokalitets-kvalitet.

[1] I en konsekvensutredning for naturmangfold er det kun naturmangfoldverdiene innenfor verdensarvområdet som skal utredes. Se på innskrivningsteksten til det aktuelle verdensarvområdet for mer informasjon om hvilke verdier det er lagt vekt på ved tildeling av verdensarvstatusen.

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Naturtyper etter HB13 og HB19		C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13 C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19.	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-kvalitet. B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13. B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig).	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-kvalitet. Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-kvalitet. A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. nær truede naturtyper (NT). A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19, inkludert A-lokalitet av nær truede naturtyper (NT).	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-kvalitet. Sårbare naturtyper (VU) med A-kvalitet.
Arter med økologiske funksjonsområder		Alminnelige og vidt utbrede arter og deres funksjonsområder. **Anadrom fisk:** Vassdrag med sporadisk forekomst av anadrom fisk (ikke stedegen bestand). **Innlandsfisk:** Små bestander uten spesielle verdier. Naturlig lite egnede forhold i innsjø/elv for fisk.	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde. Fastsatte bygdenære områder som grenser til viktige funksjonsområder for villrein. **Anadrom fisk:** Laks/sjøørret: Vassdrag med små bestander. Sjørøye: Mindre bestand. Middels potensial for smoltproduksjon. **Innlandsfisk:** Vassdrag med fiskebestander av regional/lokal verdi.	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområde. Spesielt hensynskrevende arter og deres funksjonsområde. Fastsatte randområder til de nasjonale villreinområdene Viktige funksjonsområder for villrein i de 14 øvrige villreinområdene (ikke nasjonale) **Anadrom fisk:** Laks/sjøørret: vassdrag med middels store bestander. Sjørøye: Livskraftig bestand. Godt potensial for smoltproduksjon. **Innlandsfisk:** Langtvandrende bestand av harr, ørret og sik. Vassdrag (potensielt) høyproduktive for ørret, røye eller sik. Andre storørretbestander Vassdrag med stor andel storvokst ørret.	Fredede arter og deres funksjonsområde. Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde) Sterkt truede (EN) og kritisk truede (CR) arter og deres funksjonsområde Nasjonale villreinområder Lokaliteter med relikt laks **Anadrom fisk:** Nasjonale laksevassdrag. Andre spesielt verdifulle laksevassdrag (f.eks. storvokst laks). Sjøørret: stor bestand. Sjørøye: Rent elvelevende bestand. Stort potensial for smoltproduksjon. **Innlandsfisk:** Spesielt verdifulle storørret-bestander.

Verdikriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Landskaps-økologiske sammenhenger		Naturområder og naturstrukturer som binder sammen funksjonsområder for vanlig forekommende arter.	Lokalt viktige vilt- og fugletrekk. Delvis intakte naturområder og naturstrukturer som er trekk-, vandrings- og forflytningskorridorer for: a) et høyt antall arter eller b) for definerte grupper av arter (eks: amfibier, pollinatorer). Naturområder og naturstrukturer som bidrar til å binde sammen nøkkelområder for økologiske prosesser i økosystemene.	Regionalt/nasjonalt viktige områder for vilt- og fugletrekk- Intakte sammenhenger mellom eller i tilknytning til større naturområder som har en viktig funksjon som forflytnings- og spredningskorridor for arter. Områder som bidrar til sammenbinding av verneområder eller dokumenterte funksjonsområder for arter med stor eller svært stor verdi. Lengre elvestrekninger med langtvandrende fiskebestander.	Særlig store og nasjonalt/internasjonalt viktige trekkruter.
Geotoper (landformer)	Landformer med diffus utforming/ sterkt redusert tilstand	Nær truede landformer med tydelig til middels tydelig utforming og god til noe redusert tilstand. Sårbare objekter med middels tydelig utforming og noe redusert tilstand.	Nær truede landformer med meget tydelig utforming og meget god tilstand. Sårbare landformer med tydelig utforming og god tilstand, truete landformer med middels tydelig utforming og noe redusert tilstand.	Sårbare landformer med meget tydelig utforming og meget god tilstand, truede objekter med tydelig utforming og god tilstand.	Truede og kritisk truede objekter og/eller forvaltningsprioriterte, meget tydelig utforming/ store systemer, meget god tilstand.
Geologisk arv/geosteder		Geosted som enten har forringet kvalitet eller lav representativitet, men kan likevel være av betydning for lokal geologisk forståelse. Lite tydelig og svakt forklarende geosted, men som likevel er relevant for kjennskap til lokal geologi.	Geosted som enten har forringet kvalitet eller lav representativitet, men kan likevel være av betydning for lokal geologisk forståelse. Lite tydelig og svakt forklarende geosted, men som likevel er relevant for kjennskap til lokal geologi.	Godt bevart, vitenskapelig kjent geosted som gir/har gitt bidrag til å øke forståelsen av geologiske prosesser og sammenhenger, representativt for Norges geologiske oppbygging. Tydelig og lesbart geosted som bidrar til å øke forståelsen av en geologisk prosess eller Norges geologiske oppbygging, og er relevant for læringsmål eller pensum.	Meget godt bevart, vitenskapelig velkjent geosted som gir/har gitt betydelige bidrag til geologi som vitenskap eller global geologisk forståelse, og er representativ for betydningsfulle og fundamentale prosesser og sammenhenger. Svært tydelig og lesbart geosted som bidrar til god forståelse av en global geologisk prosess eller sammenheng, og er svært relevant for læringsmål eller pensum.

Tabell 2-3. Verdiskala med forklaring på verdisettingen i verditabellen iht. M-1941.

Verdiskala	Forklaring
Svært stor verdi	Svært stor verdi er i hovedsak benyttet for naturmangfold som er vernet etter norsk lov, eller som har nasjonal eller internasjonal betydning. Naturmangfold med svært stor verdi inngår i innsigelsesrundskriv T-2/16.
Stor verdi	Stor verdi er benyttet for naturmangfold som har nasjonal eller vesentlig regional interesse. Naturmangfold med stor verdi inngår i innsigelsesrundskriv T-2/16.
Middels verdi	Middels verdi er benyttet for naturmangfold som har regional interesse. Dette er natur som er viktig for naturmangfoldet i et fylke eller en region.
Noe verdi	Noe verdi er benyttet for områder hvor det ikke er påvist spesielle naturverdier, men som har betydning for naturmangfoldet. Dette er «hverdagsnatur» med en representativ flora/fauna for regionen, de «ordinære» skogsområdene uten viktige naturtyper og med funksjon for arter uten spesiell forvaltningsinteresse. Urbane naturområder, som plener, hekker, parker utan spesielle naturverdier inngår også i denne kategorien.
Uten betydning for KU	Ubetydelig verdi er benyttet for områder som har svært liten eller ingen betydning for naturmangfoldet. Det kan gjelde nedbygde områder, fulldyrka mark, tett plantasjeskog og areal med dominans av fremmede arter.

2.3.5 Vurdering av påvirkning for delområder

Påvirkning for hvert delområde er vurdert innen de fem registreringskategoriene, og er gradert etter en femdelt skala fra *forbedret* til *sterkt forringet* (tabell 2-4).

Påvirkning etter M-1941 omfatter:

- Påvirkning på arter og naturtyper
- Arealbeslag
- Fragmentering av leveområder og sammenhenger
- Forurensing (inkl. støy og lys)
- Kanteffekter
- Økt aktivitet
- Påvirkning av geologisk mangfold
- Fremmede organismer
- Klimaendringer

Tabell 2-4. Påvirkningstabell for naturmangfold iht. M-1941. Tabellen viser kriterier for å vurdere påvirkning på de fem registreringskategoriene. For hver påvirkningsgrad er det tilstrekkelig at ett kulepunkt oppfylles..

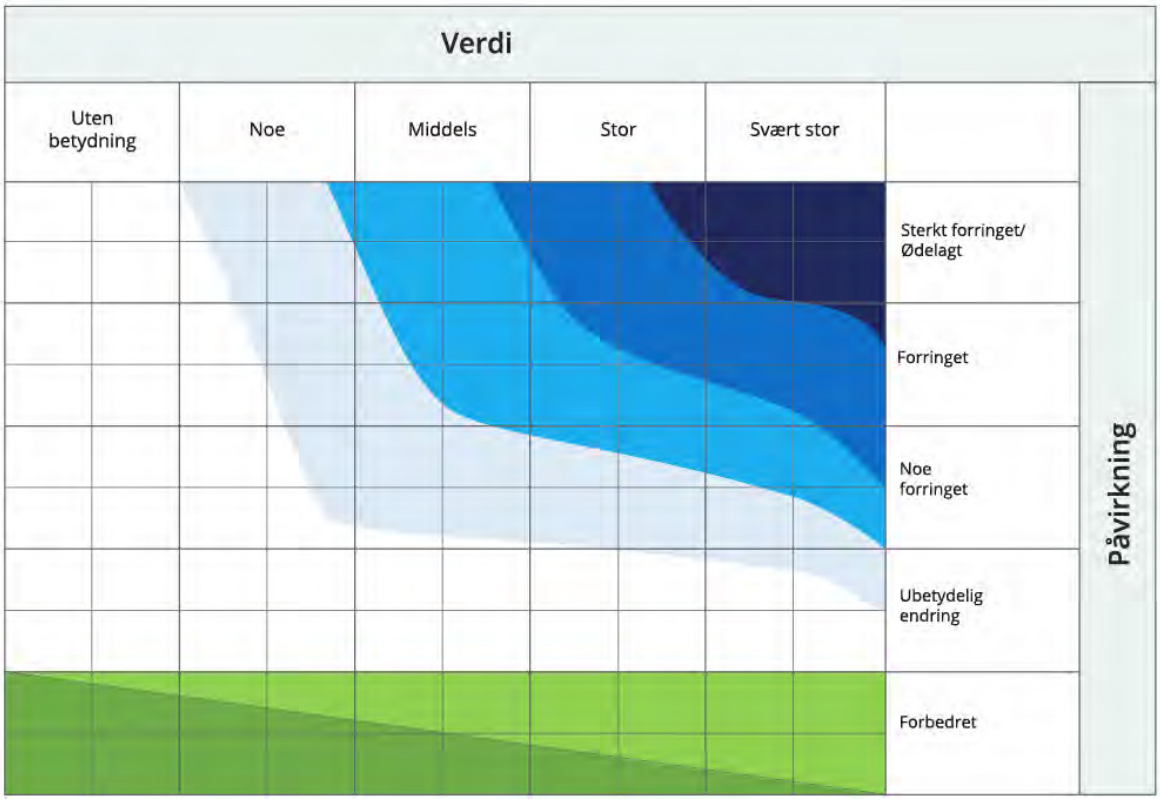
Registrerings-kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Vern og områder med båndlegging	Bedrer tilstanden ved at området blir restaurert mot en opprinnelig naturtilstand.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Noe påvirkning (som aktivitet, forurens-ning og kanteffekt-er). Ikke direkte arealinngrep.	Mindre påvirkning (som aktivitet, forurensning og kanteffekter) som berører en liten del. Ikke er i strid med verneformålet.	Direkte inngrep i verneområdet. I strid med verneformålet.
Naturtyper	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Direkte arealinngrep på mindre enn 20 % av en mindre viktig del av lokaliteten.	Direkte arealinngrep i 20–50 % av en mindre viktig del av lokaliteten.	Direkte arealinngrep i den viktigste delen av lokaliteten.

Registrerings-kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
			Liten forringelse av restareal. Svekker naturtypens utbredelse/ tilstand lokalt/regionalt, ev. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfold-lovens forvaltningsmål for naturtyper.	Noe forringelse (som aktivitet, forurensning og kanteffekter) av restareal. Svekker naturtypens utbredelse/ tilstand regionalt/ nasjonalt, ev. kan svekke muligheten til å nå forvaltningsmål for naturtypen.	Direkte arealinngrep i mer enn 50 % av lokaliteten. Direkte arealinngrep i 20–50 % av en mindre viktig del av lokaliteten, men restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner. Svekker naturtypens utbredelse/tilstand nasjonalt/inter-nasjonalt, ev. svek-ker med sikkerhet muligheten til å nå forvaltningsmålet for naturtypen.
Arter med økologiske funksjonsområder	Gjenoppretter eller skaper nye trekk/vandrings-muligheter mellom leveområder/ biotoper (også vassdrag). Viktige biologiske funksjoner styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Splitter sammen-henger/reduserer funksjoner, men vesentlige funksjon-er opprettholdes i stor grad. Mindre alvorlig svekking av trekk/ vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes. Svekker artens bes-tand lokalt/region-alt, ev. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfold-lovens forvaltnings-mål for arter.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker trekk/ vandrings-mulighet, eventuelt blokkerer trekk/vandrings-mulighet der alternativer finnes. Svekker artens bestand regionalt/ nasjonalt, ev. kan svekke muligheten for å nå natur-mangfoldlovens forvaltningsmål for arter.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/ vandring hvor det ikke er alternativer. Svekker artens bestand nasjonalt/ internasjonalt, ev. svekke muligheten for å nå natur-mangfoldlovens forvaltningsmål for arter.
Landskaps-økologiske sammenhenger	Gjenoppretter eller skaper nye trekk/vandrings-muligheter mellom leveområder/ biotoper (også vassdrag). Viktige biologiske funksjoner styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Splitter opp sammenhenger/ reduserer funksjon-er, men vesentlige funksjoner opprett-holdes i stor grad. Mindre alvorlig svekking av trekk/ vandrings-mulighet og flere alternative trekk finnes.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker trekk/ vandrings-mulighet, eventuelt blokkerer trekk/vandrings-mulighet der alternativer finnes.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/ vandring hvor det ikke er alternativer.
Geotoper (land-former)	Kan avdekke nye geosteder. Viktige geologiske funksjoner kan styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Berører en mindre viktig del som samtidig utgjør mindre enn 20 % av lokaliteten. Liten forringelse av restareal.	Berører 20–50 % av lokaliteten, men lite forringelse av restareal. Ikke forringelse av viktigste del av lokalitet.	Berører hele eller størstedelen (over 50 %). Berører mindre enn 50 % av areal, men den viktigste (mest verdifulle) delen ødelegges. Restareal mister sine

Registrerings-kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
					geologiske kvaliteter og/eller funksjoner)
Geologisk arv/geosteder	Tiltaket bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres og tydeliggjør landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører ingen vesentlig påvirkning i landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører noe skjemmende påvirkning i landskapets geologiske karakter, dets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører merkbar endring i landskapets geologiske karakter, og/eller medfører inngrep som påvirker landskapets geologiske funksjon og innrykksstyrke.	Tiltaket medfører en stor endring i landskapets geologiske karakter, og/eller medfører store inngrep som reduserer landskapets geologiske funksjon og innrykksstyrke.

2.3.6 Vurdering av konsekvensgrad for delområder

Konsekvensgrad for delområdene framkommer ved å sammenstille verdivurderingen med vurderingen av tiltakets påvirkning i en konsekvensvifte (figur 2-1). Konsekvensen for hvert delområde er gradert fra *stor/svært stor positiv konsekvens* (+++/++++) til *svært stor negativ konsekvens* (----) (tabell 2-5). Konsekvensgrad for delområdene tas med videre i vurdering av konsekvens av alternativer.



Figur 2-1. Konsekvensvifte iht. M-1941.

Tabell 2-5. Skala og veiledning for konsekvenssetting i delområder iht. M-1941.

Skala	Forklaring
Svært stor konsekvens **----**	Den mest alvorlige konsekvensgraden som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
Stor konsekvens **---**	Alvorlig konsekvensgrad for delområdet.
Middels konsekvens **--**	Middels konsekvensgrad for delområdet.
Noe konsekvens **-**	Noe konsekvensgrad for delområdet.
Ubetydelig konsekvens **0**	Ingen eller ubetydelig konsekvensgrad for delområdet.
Noe/betydelig positiv konsekvens **+/++**	Forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
Stor/svært stor positiv konsekvens **+++/++++**	Stor forbedring (+++) eller svært stor forbedring (++++). Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.

2.3.7 Vurdering av konsekvens for alternativer

Vurdering av **konsekvens av alternativer** og **rangering av alternativer** utgjør trinn 2 av konsekvensutredningen (kap. 6). Samlet konsekvens av hvert alternativ er bestemt gjennom en sammenstilling av konsekvensgrad for delområdene, og en vurdering av **samlet belastning**. Samlet belastning er vurdert som summen av konsekvensen fra alle delområder inkludert virkninger fra andre påvirkningsfaktorer innenfor influensområdet. Ved vurdering av samlet belastning iht. M-1941 inngår:

- Det konkrete tiltaket/inngrepet
- Andre tilsvarende tiltak/inngrep
- Andre typer tiltak/inngrep
- Andre påvirkningsfaktorer

Konsekvensen av hvert alternativ er gradert fra *stor positiv konsekvens* til *kritisk negativ konsekvens* etter kriteriene i M-1941 (tabell 2-6). Konsekvensgrad *stor, svært stor* eller *kritisk negativ* betyr at planen/tiltaket kan være i konflikt med nasjonale og vesentlige regionale interesser for klima- og miljø, og kan være grunnlag for innsigelse (Miljødirektoratet, 2023; Regjeringen.no, 2021).

Etter en samlet vurdering av alternativene, er alternativene rangert fra best (1) til verst med hensyn til hva som gir minst negative konsekvenser, ev. størst positive konsekvenser på naturmangfoldet. Det er anledning til å rangere flere alternativer likt, dersom de er gitt lik konsekvens. Samlet vurdering og rangering av alternativer er begrunnet.

Tabell 2-6. Kriterier for å vurdere samlet vurdering for naturmangfold.

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
Kritisk negativ konsekvens	**Tiltaket** medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt eller internasjonalt viktig naturmangfold. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der den samlede belastningen er svært stor. • Flere delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus). • Svært stor samlet belastning.
Svært stor negativ konsekvens	**Tiltaket** medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig naturmangfold. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der det er stor samlet belastning. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus). • Ett eller flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus). • Stor samlet belastning.
Stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører en stor konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad middels (2 minus). • Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus). • Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig. • Bidrar til økt samlet belastning.
Middels negativ konsekvens	Tiltaket medfører middels konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus). • Flere delområder har konsekvensgrad middels (2 minus). • Flere delområder kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus). • Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad.
Noe negativ konsekvens	Tiltaket medfører noe konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. Lite konflikt med naturmangfold innenfor influensområdet. • Delområder har lave konsekvensgrader. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0). • Et par delområder kan ha konsekvensgrad middels (2 minus). • Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).
Ubetydelig konsekvens	Tiltaket vil ikke medføre vesentlige endringer for naturmangfoldet i 0-alternativet. • Overvekt av delområder med ubetydelig konsekvensgrad (0). • Ett delområde kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus). • Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller middels (2 minus) konsekvensgrad.
Positiv konsekvens	Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får noe eller betydelig verdiøkning som følge av tiltaket. Tiltaket/alternativet er en forbedring for naturmangfoldet i forhold til 0-alternativet. • Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss). • Kan kun inneholde delområder med noe negativ konsekvensgrad. • Delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Stor forbedring for naturmangfoldet i forhold til 0-alternativet. • Overvekt av delområder med svært stor miljøforbedring (4 pluss). • Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad. • Kan kun inneholde delområder med lav negativ konsekvensgrad, delområder med negativ konsekvensgrad oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.

3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer

3.1 Tiltaket som utredes

Moifjellet vindkraftverk er meldt med et planområde på totalt 16,8 km^2, fordelt på 16,7 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,2 km^2 i Time kommune, Rogaland fylke. Lokasjonen er valgt på bakgrunn av gode vindforhold, moderat terrengkompleksitet, relativt korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt en positiv holdning fra berørte kommuner og grunneiere. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Eksempelutlegget som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- to alternativer til atkomstvei (Time og Bjerkreim)
    - Alternativ Time (1): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nordvest for planområde. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Total lengde vil bli ca. 2,1 km fram til internveinettet.
    - Alternativ Bjerkreim (2): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nord for planområdet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til Moi brudd og massetak, like øst for Oslandsvatnet. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fra internveinettet.
- internveier ca. 33 km
- 38 vindturbiner med opptil 200 m totalhøyde med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- jordkabler i internveier fra vindturbiner til ny Moifjellet transformatorstasjon
- sentral transformatorstasjon og driftsbygg på felles tomt på Moifjellet
- to alternative ca. 5-6 km lange traséer for nettilknytning i luftledning fra ny Moifjellet transformatorstasjon til eksisterende Bjerkreim transformatorstasjon, som må utvides med en ny transformator
    - Alternativ 1 (vest): En trasé som går mot sørvest, vest for Nordresandfjell helt til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim vindkraftverk. Alternativet er 6 km lang. Alternativet er prioritert.
    - Alternativ 2 (øst): En trasé som går mot sørvest, mellom Heimresandfjell og Nordresandfjell helt til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim transformatorstasjon. Alternativet er 5 km lang.
- masseuttak/steinbrudd for veier og plasser
- midlertidige arealer for rigg og mellomlagring

Totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til ca. 680 dekar (ca. 4 % av planområdet), ca. 370 dekar (ca. 2,2 % av planområdet) vil være permanent opparbeidet areal i driftsfasen.

3.2 Føringer og planer for området

Planområdet og mye av omlandet er i hovedsak utlagt til LNFR i gjeldende planer. Det er reguleringsplan for et steinbrudd i drift («Moi brudd og massetak») nord i planområdet i Bjerkreim kommune som atkomstvei alternative Bjerkreim går igjennom, og det er reguleringsplan for et avsluttet grustak («Masseuttak ved Oslandsvatnet») nord i planområdet i Time kommune. I Time kommune har arealdelen satt av et større areal for masseuttak ved Oslandsvatnet enn det som per i dag er regulert. Planområdet for Moifjellet vindkraftverk berører også reguleringsplan for Fv504, som atkomstvei alternativ Time starter fra. Det er hensynssone i kommuneplanens arealdel for Bjerkreim

kommune for nedbørfeltet til drikkevannskilden Hagavatnet som berører sørvestre del av planområdet. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

3.3 Nullalternativ

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert, iht. tidsplanen er dette i 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført.

Moifjellet med Lakssvelafjellet og Brusaknuden ligger inn mot møtepunktet mellom Bjerkreim kommune i øst, Time kommune i nordvest og Hå kommune i sørvest. Området inngår i Høg-Jæren, de høyereliggende (over ca. 120 moh.) heiområdene med mye nakent fjell og sparsomt morenedekke like øst for det flate Låg-Jæren, Norges største lavslette med mektig morenedekke og intensiv landbruksdrift. Planområdet og landskapet rundt er preget av relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet, og en 300 kV sentralnettslinje vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med 7 vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner, i vest Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner. Moifjellet er høyere enn det nærmeste omlandet, særlig mot Låg-Jæren i vest og sør, og man må ca. 15 km mot øst og nord før fjellene blir enda høyere. Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa, sentralt og høyeste punkt (561 moh.) i planområdet, er synlig fra et stort omland. Fjellet er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest, mest markert i øst, med et titalls mindre vatn spredd utover. Sørvestre del av planområdet inkluderer et lavereliggende areal omkring 300 moh. mellom Moifjellet og Bjerkreim vindpark Søndre Klynge. Med unntak av vei og kraftledning til senderen på Urdalsnipa er det lite inngrep i høyereliggende deler av planområdet. Avstander til vei gjør at det er et gjenværende INON-område sone 2 (1 – 3 km fra tyngre inngrep) på 3,65 km^2 sør for Urdalsnipa, hovedsakelig mot sørvest.

Det er såpass kort tid fra nå (2024) til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand.

3.4 Skadebegrensende tiltak i plan

Forskrift om konsekvensutredninger setter krav til hvordan forebygge skadevirkninger av et tiltak. Jamfør § 23 skal konsekvensutredningen «beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompensere for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen». Det er en forutsetning at de skadebegrensende tiltakene som presenteres er *relevante* og *realistiske* jf. § 19. Tiltakshierarkiet (figur 3-1) skal ligge til grunn ved vurdering av skadebegrensende tiltak.

Statkraft har tidlig i prosessen i tett samarbeid med fagpersoner sett på å minimere påvirkningen og konsekvensen av internveinettet. Det foreløpige veitutlegget er etablert ut fra en tverrfaglig vurdering og med en helhetlig tenkning i forhold til samla inngrep, for å finne gode traséer med hensyn til funksjon og design på naturens premisser. Tilgjengelig og innhentet informasjon med hensyn til de ulike miljøtemaene har ligget til grunn for utforming, sammen med en forståelse for landskapets kapasitet og begrensninger veid opp mot teknisk kravspesifikasjon. Eksempelvis er

veiene som en hovedregel lagt utenom myr og vannforekomster. En vurdering av differensiert bruk av transport, med ulike tekniske krav, er vurdert for internveisystemet for å begrense miljøpåvirkning i de vanskeligst tilgjengelige områdene. Detaljutforming av veiene vil i videre planarbeid tilpasses turbinleverandørens transportkrav og vil kunne justeres og optimaliseres for ytterligere å begrense ulemper i forhold til ytre miljø. Videre er massetak primært lagt som utvidelse av veitraseen på utfordrende strekk der dette vil bidra til en bedre veilinje, både funksjonelt og med hensyn til langsiktig landskapstilpasning.

I dette prosjektet er det lagt opp til følgende skadebegrensende tiltak som er relevant for temaet naturmangfold fordelt på anleggsfase og driftsfase. Disse tiltakene vil videreføres i detaljplanen, hvor en mer utførlig beskrivelse av gjennomføringen til de ulike tiltakene vil bli presentert.

Skadebegrensende tiltak i anleggsfase.

- Unngå unødvendige inngrep i myr i form av kjøreskader, grøfting, gjødsling og endring i hydrologiske forhold. Myrer skal restaureres etter endt aktivitet ved evt. kjøreskader.
- Ved inngrep i kjente forekomster av klokkesøte og solblom vil vekstmasser (med frø) flyttes til egnet voksested.
- Statkraft ønsker å hensynta hekkeperioden til hubro i anleggsarbeidet.

Skadebegrensende tiltak i driftsfase:

- Skjøtsel av naturtypen kystlynghei gjennom beiting og lyngbrenning, samt fjerning av fremmede bartrær. Statkraft har inngått avtaler med alle grunneierne innenfor planområdet om at Statkraft utarbeider skjøtselsplan og inngår avtaler med utøvere som kan utføre for eksempel lyngsviing.
- Unngå å plassere vindturbiner innenfor 1 km fra kjente sårbare reirlokaliteter, det kan også bli aktuelt med større avstander i tråd med anbefalte buffersone fra utreder på tema fugl.
- Finne alternative plasseringer for mastepunkt som i dag står i myr.



Figur 3-1. Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei (Miljødirektoratet, 2023).

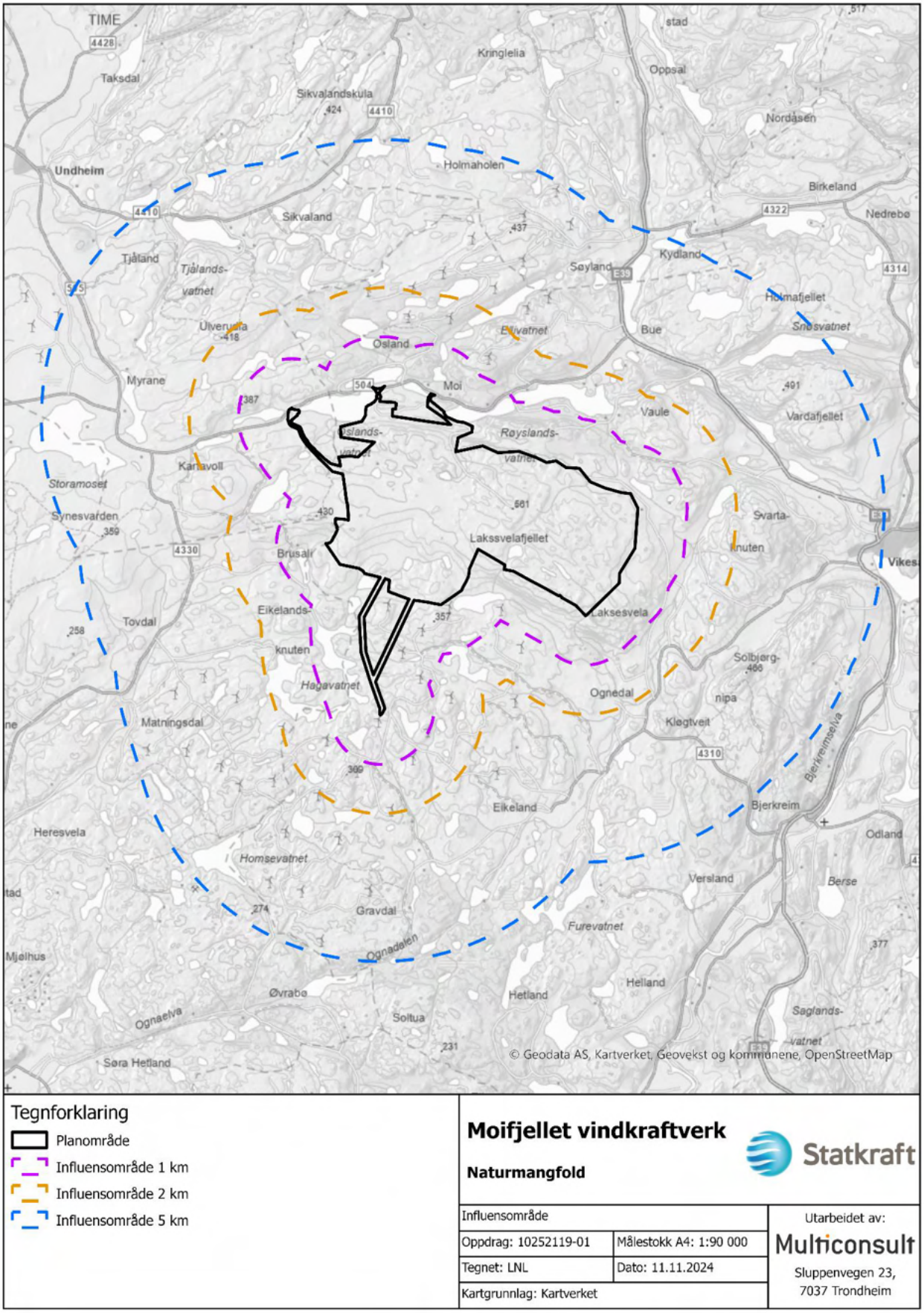
3.5 Influensområdet

M-1941 definerer influensområdet som det området der midlertidige eller permanente virkninger (av tiltaket) forventes å kunne opptre. Influensområdet kan variere for de ulike kategoriene under naturmangfold.

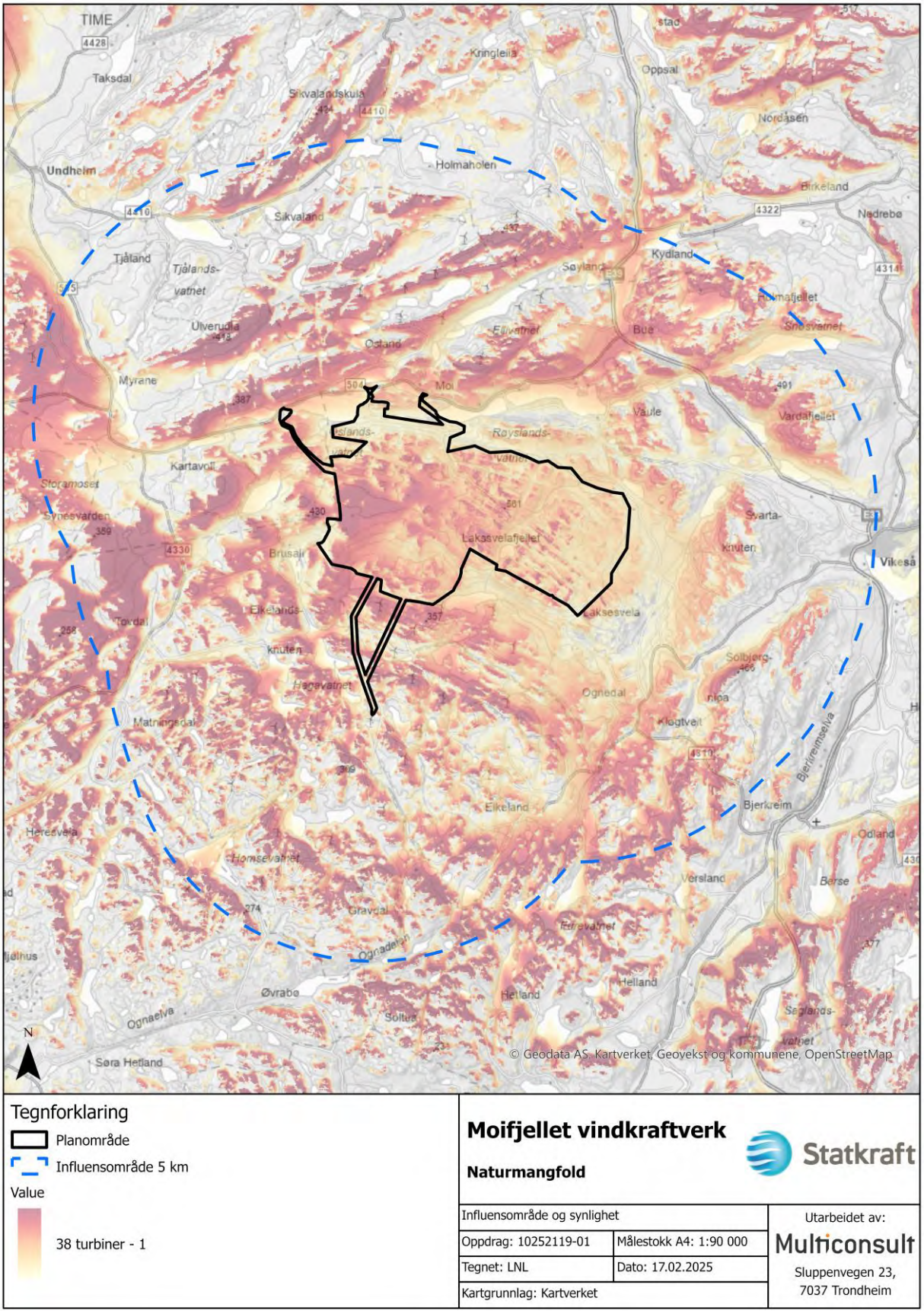
For naturtyper, arter av karplanter, moser, sopp og lav settes influensområdet til planområdet, det arealet som kan få direkte fysiske inngrep, se figur 3-2.

For arter av dyr (amfibier, reptiler, edderkoppdyr, fugl) og verneområder settes influensområdet til planområdet og 1 km utover, med bakgrunn i generelle forstyrrelsesavstander for fugl. For arter av insekter settes influensområde til planområdet og 2 km utover som følge av bevegelsesavstander på bestemte artsgrupper. For resterende annet dyreliv, landskapsøkologiske sammenhenger og geologisk mangfold settes influensområdet til planområdet og 5 km utover, med bakgrunn i vilttrekk og den visuelle påvirkningen (til og med synlighetsnivå 3 i landskapsutredningen) av vindkraftverket.

De ulike influensområdene framgår på kart i figur 3-3.



Figur 3-2. Kart over planområdet/tiltaksområdet og influensområdet.



Figur 3-3. Kart over planområdet og influensområdet ut til 5 km og synlighet av vindkraftverket. Jo rødere området er jo flere turbiner ser området. Synlighetskartet er beregnet for eksempelutlegget med turbintipp 200 m over bakken, på terrengraster DTM10 med 1,8 m tillegg for øyehøyde, ut til 30 km (som ikke er vist her).

4 Kunnskapsgrunnlaget

Dette kapitlet gir en oversikt over eksisterende og ny kunnskap om naturmangfold innen planområdet og influensområdet. De verdiene som er påvist for hvert enkelt tema, legges til grunn for de neste kapitlene med inndeling av influensområdene i delområder og verdisetting av disse delområdene.

4.1 Verneområder

Kategorien verneområder omfatter områder vernet etter naturmangfoldloven, verdensarvområder og områder med utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52.

Avgrensningen og informasjon om verneområdet er hentet fra datasettet naturvernområder til Miljødirektoratet.

Det er ingen verdensarvområder eller nasjonalparker innenfor influensområdet. Innenfor influensområdet ligger det heller ingen andre områder verna etter naturmangfoldloven. Verneområder omtales dermed ikke videre i denne utredningen.

Utvalgte naturtyper vurderes ikke å kunne påvirkes visuelt av et vindkraftverk, og influensområdet her vurderes likt som med naturtyper ellers, til planområdet. Hele Moifjellet/Lakssvelafjellet er kartlagt som den utvalgte naturtypen kystlynghei. I henhold til forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven §3 nr. 6 bokstav b er all kartlagt kystlynghei med en lokalitetskvalitet «svært høy», «høy», «moderat» eller «lav» klassifisert som en utvalgt naturtype. Store deler av planområdet får av den grunn automatisk svært stor verdi som følge av at det er dekket av en utvalgt naturtype med en av de nevnte lokalitetskvalitetene (se kap. 4.2). Noen få steder er kartlagt som kystlynghei med svært redusert lokalitetskvalitet. Slike områder er ikke kategorisert som en utvalgt naturtype iht. forskriften og vurderes for verdi iht. M-1941 som en vanlig naturtype. Den utvalgte naturtypen hul eik ble kartlagt sør i planområdet, vest for Moibakken. Lokaliteten har fått «lav» lokalitetskvalitet og får svært stor verdi iht. M-1941.

Lakssvelafjellet er et område som i fylkesdelplan for vindkraft i Rogaland (2007) er markert som et område som bør vurderes bedre sikret/vernet. Området er ikke foreslått vernet iht. Miljødirektoratets datasett over foreslåtte naturvernområder, men Miljødirektoratet opplyser at datasettet kan ha mangler.

4.2 Naturtyper

En naturtype er iht. naturmangfoldloven «*en ensartet type natur som omfatter alle levende organismer og de miljøfaktorene som virker der, eller spesielle typer naturforekomster som dammer, åkerholmer eller lignende, samt spesielle typer geologiske forekomster*».

Etter M-1941 begrenses kategorien naturtyper til de naturtyper som er beskrevet i Miljødirektoratets kartleggingsinstruks, M-2209, ev. DN-håndbok 13 (eldre metode).

4.2.1 Eksisterende kunnskapsgrunnlag

I henhold til beskrivelser av kystlynghei gitt av Velle m.fl. (2023), er alle arealer som er lynghei-liknende innenfor arealet helt inn til Lakssvelafjellet, kystlynghei, hvis ikke annen informasjon taler imot. Moifjellet ligger på grensen til det estimerte utbredelsesområder for kystlynghei (Velle m.fl., 2023). Gjennom samtaler med lokale i området i forbindelse med landbruksutredningen, har det kommet fram at området sist ble brent for rundt 20 – 30 år siden.

Hele planområdet med unntak av deler av alternativene for adkomstvei, inngår i en naturtype-lokalitet kartlagt etter DN-håndbok 13. Størstedelen av Moifjellet ble kartlagt som kystlynghei med

utforming fuktig lynghei i 2006 (Naturbase ID BN00044651). Området fikk verdi A (svært viktig) som følge av at området er en del av et stort, velutvikla og intakt kystlyngheiområde med lite inngrep i form av gjødsling, dyrking og oppslag av tre og granplanting, og med tre rødlistearter av høy kategori (klokkesøte, bustsmyle og solblom (i 2006 med status sterkt truet (EN)). Naturtypelokaliteten har en størrelse på ca. 76 km^2 og dekker et stort areal fra Moifjellet og helt ned til Brusand ved kysten. Lokaliteten er vurdert som en av de fire stjerneområdene i Rogaland av Kaland & Kvamme (2014). Deler av denne store lokaliteten er spesielt verdifullt på grunn av fuktheiene med store populasjoner av klokkesøte (Kaland & Kvamme, 2014).

I planområdet ble det også kartlagt to kystmyrlokaliteter (Trollshaugmyra og Nordaskåda- og Søraskådamyra) med utforming velutviklet terrengdekkende myr (Naturbase ID BN00000688 og BN00000706). Myrene ble kartlagt i 2001 med verdi B (viktig).

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som utdatert og for lite detaljert, da både kartleggingsmetodikken og rødlista for naturtyper har endra seg siden da. Som følge av dette og krav i planprogrammet/utredningsprogrammet til Bjerkreim kommune/NVE, er planområdet kartlagt på nytt etter gjeldende metodikk beskrevet Miljødirektoratets kartleggingsinstruks, M-2209.

Den delen av kraftledningstraséen som overlapper med konsesjonsområdet til Bjerkreim vindkraftverk er ikke kartlagt på nytt i 2024 siden hele Bjerkreim vindkraftverk ble kartlagt for naturtyper etter M-2209 i 2022, og kunnskapsgrunnlaget anses som god i dette området.

4.2.2 Naturgrunnlaget

Et områdes plassering i bioklimatisk seksjon og -soner, i tillegg til informasjonen hentet fra berggrunns- og markslagskart for området, kan si noe om hva slags naturtyper og vegetasjon som kan forventes. Planområdet ligger i boreonemoral og sørboreal sone. I tillegg ligger det i klart oseanisk seksjon (O2). Det vil si at regionen er utsatt for et oseanisk (kystnært) klima med relativt kjølige somre og milde vintre med en del nedbør. Den sørboreale sonen er preget av jordbrukslandskap (Moen, 1998).

Berggrunnen er dekt av migmatitt, fulgt av striper med granitt, ei stripe med granittisk gneis, og til slutt anortositt i sørvest rund Butjørnane og i kraftledningstraséene inn til Bjerkreim transformatorstasjon. Nesten hele planområdet med unntak av deler av adkomstveiene i nord er kategorisert som svært kalkfattig. I nord er deler av adkomstveiene kategorisert som kalkrikt. Dermed forventes det å bare finne kalkfattig kystlynghei og myr oppe på Moifjellet.

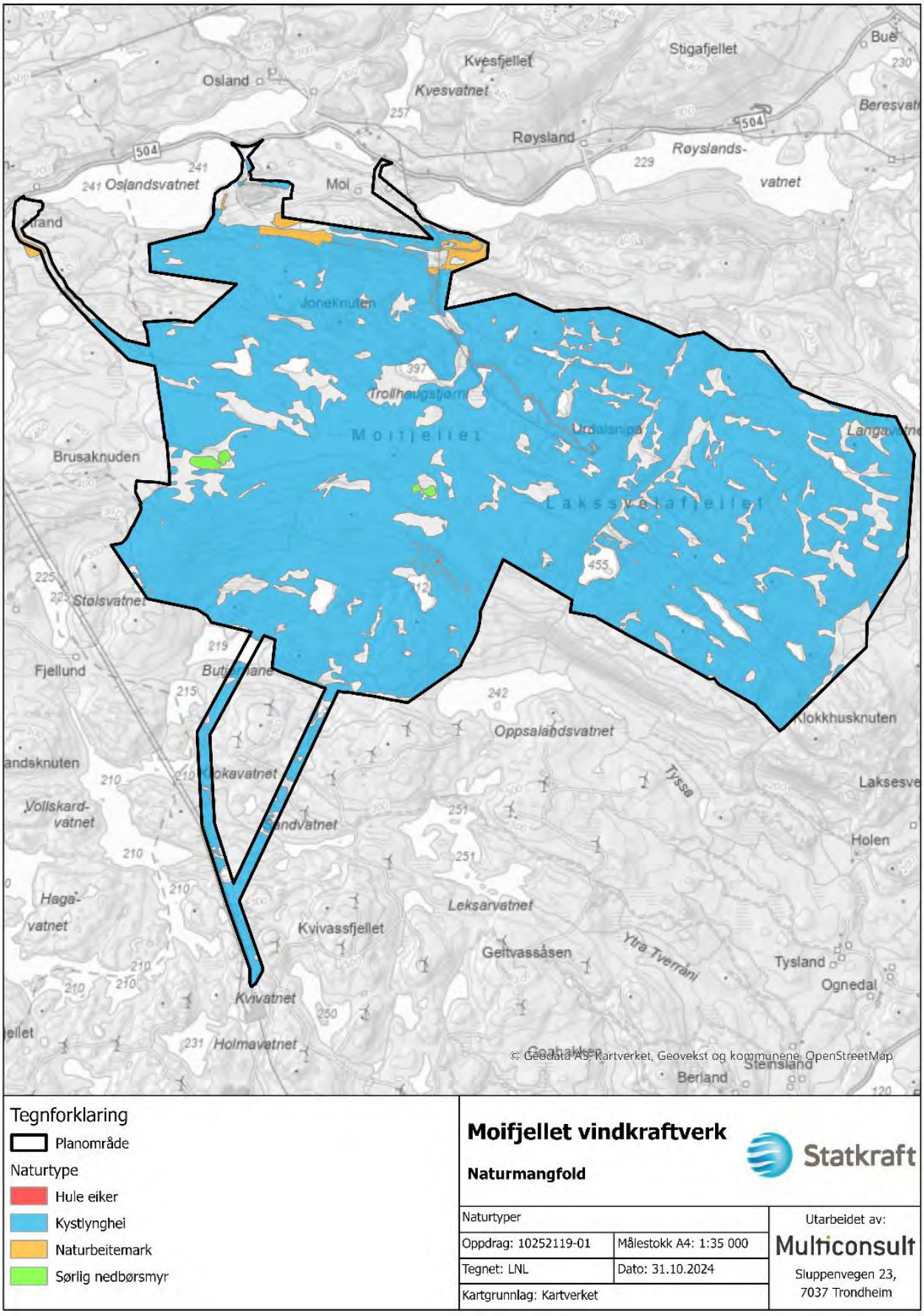
4.2.3 Metodikk

Kartleggingen

Planområdet ble kartlagt for naturtyper iht. Miljødirektoratets kartleggingsinstruks (M-2209) i periodene 25. – 28. september 2023, 24. – 28. juni 2024 og 17. – 18. juli 2024.

4.2.4 Registrerte naturtyper i planområdet

I planområdet for Moifjellet ble naturtypene kystlynghei, naturbeitemark, hul eik og nedbørsmyr registrert, se figur 4-1. Det ble hovedsakelig registrert kystlynghei med svært høy lokalitetskvalitet. I tillegg ble det registrert noen kystlyngheilokaliteter med svært redusert tilstand som følge av gjengroing, samt naturtypene naturbeitemark, ei hul eik og tre nedbørsmyrer.



Figur 4-1. Oversikt over naturtyper kartlagt av Multiconsult i 2023 og 2024 i planområdet. Det inkluderer også et lite areal med kystlynghei kartlagt av Ecofact i 2022 ved Sandvatnet i sør.

Kystlynghei

Kystlynghei er omtalt som av de mest utrydningstrua naturtypene i Norge i Kaland og Kvamme (2013). Den er i dag en trua (sterkt truet (EN)) naturtype som iht. naturmangfoldloven er en av åtte utvalgte naturtyper som har eller skal få utarbeidet en egen handlingsplan (som beskrevet i kap. 4.1). I Europeisk sammenheng, er ca. 90 % av de opprinnelige kystlynghеilokalitetene tapt og Norge har en stor andel av de gjenværende kystlynghеiene.

Kystlynghei er åpne heier der det ikke vokser trær, og vegetasjonen er utvikla gjennom tradisjonell skjøtsel med lyngbrenning og beiting over flere hundre år. En nøkkelart i kystlyngheia er røsslyng, men vegetasjonen i naturtypen kan også ha innslag av andre lyngarter som blokkebær, krekling, og klokkelyng. I tillegg kan den ha innslag av graminider (gressarter) som gulaks, engkvein og slåttestarr. Naturtypen bidrar med flere økosystemtjenester som karbonlagring, redusert villbrannfare og kulturarv. Kystlynghei finnes langs kysten helt opp til Lofoten.

Grunnen til at naturtypen har fått status som sterkt truet på den norske rødlista for naturtyper 2018, er hovedsakelig mangel på skjøtsel, men også tilplanting og spredning av skog, oppdyrking og gjødsling, og nedbygging (Hovstad m.fl., 2018). Det er der vurdert at i de neste femti årene vil minst 80 % av arealet med kystlynghei være i redusert tilstand og i ferd med å gro igjen i retning skog (Hovstad m.fl., 2018). Naturgoder naturtypen gir og arter som er avhengig av naturtypen kystlynghei som habitat, vil gå tapt.

I Bjerkreimområdet er kystlyngheiene dominert av arten blåtopp som følge av lufttransporterte nitrogentilførlser, dvs. nitrogenforurensning. Dette fører til økt dominans av grasarter, i dette tilfellet blåtopp, som følge av at nitrogengjødsling favoriserer gras. Med tid vil heia endre seg fra ei typisk hei til ei grashei (Artsdatabanken, u.å.) om ikke tiltak iverksettes.

Store deler av Moifjellet ble i 2023 og 2024 kartlagt som ei stor kystlynghei, med innslag av flere åpne fattige jordvannsmyrer (som ikke er en naturtype som skal kartlegges iht. M-2209). Lokaliteten har samlet sett fått svært høy lokalitetskvalitet med god tilstand og stort naturmangfold. Kystlyngheia ble samlet sett vurdert som intakt, se eks. i figur 4-2, selv om start på suksesjon mot skog er tydelig flere steder. I lier er kystlyngheia flere steder gått over i brakkleggingsfase med dominans av einer og mindre busker, se eks. i figur 4-3.



Figur 4-2. Kystlynghei i god tilstand, ved Trollhaugtjørni.



Figur 4-3. Kystlynghei i brakklegging/tidlig gjenvekst, nord for Ognedalstølen.

Beitetrykket i kystlyngheia er samlet sett vurdert som lavt, selv om det er variasjon innenfor lokaliteten. På Trollshaugen, se figur 4-4, og vest for Svarteknut er beitetrykket eksempelvis høyere enn i resten av området.



Figur 4-4. Kystlynghei på Trollshaugen, med et nokså høyt beitetrykk hvor nesten bare arter som tåler og er avhengig av høyt beitepress gjenstår.

Det er få spor av tunge kjøretøy i området. Videre er det noen få menneskeskapte objekter i lokaliteten, som eks. kraftledningen som går opp til Urdalsnipa. På Moifjellet er det også en svak effekt av fremmede arter. Artene sitkagran og buskfuru ble registrert, begge av svært høy risiko, i området. Disse to artene har med stor sannsynlighet spredt seg til planområdet fra treplantasjer i Bjerkreim vindkraftverk i sør. I tillegg ble det registrert lerk i området, men uten kongler. Lerkeslekta består bare av fremmede arter, med unntak av europalerk. Lerkene observert er med stor sannsynlighet en fremmed art, men det kan ikke sies med sikkerhet. Selv med innslag av fremmede treslag, tilsier kartleggingen at området samlet sett har en god tilstand.

Naturmangfoldskåren for kystlyngheia som dekker hele Moifjellet er satt til stort. Det er som følge av at området har en stor størrelse (13.9 km^2) og at rødlisteartene solblom (sterkt truet (EN)) og klokkesøte (sårbar (VU)) er registrert i lokaliteten. I tillegg er rødlisteartene skogjamne (nær truet (NT)) og skotsk øyentrøst (NT) registrert i lokaliteten tidligere. Rødlisteartene blir nærmere omtalt i kap. 4.3.2. Som beskrevet over er det lenge siden kystlyngheia ble brent, noe som betyr at verken pionér- eller byggefase forekommer i lokaliteten. Kystlyngheia er i moden- og degeneringsfasen. Videre er kystlyngheia overveiende kalkfattig kystlynghei, men mindre områder kan klassifiseres som intermediær kystlynghei.

Det ble også registrert flere naturtypelokaliteter av kystlynghei med svært redusert tilstand som følge av gjengroing, i sør ved Moibakken og i nord ved Moi. De grenser til den store kystlyngheia, men på grunn av sein gjenvekstfase kartlegges de som separate lokaliteter med svært redusert tilstand. I sør, se figur 4-5, gror kystlyngheia igjen med eik, bjørk og einer og har et lavt beitetrykk. I nord ved Moi er deler av kystlyngheia i sein gjenvekst som følge av at det er plantet flere treplantasjer bestående av enten gran, bjørk, sitkagran eller lerk i området. Treplantasjene er så tette at de ikke lenger beites.



Figur 4-5. Kystlynghei i sein gjenvekst med flere eik (95 cm i omkrets) og bjørk.

I kraftledningstraséen er det kartlagt kystlynghei med lik tilstand som på Moifjellet, med noen unntak der spredning av fremmede arter fra treplantasjer i omegnen har ført til brakklegging og større påvirkning av fremmede arter.

Naturbeitemark

Naturbeitemark er en trua (sårbar (VU)) naturtype med sentral økosystemfunksjon (iht. norsk rødliste for naturtyper og M-2209). Naturtypen inngår i M-2209 som en underordnet naturtype av semi-naturlig eng som er i sterk tilbakegang.

Semi-naturlig eng omfatter engpregete, åpne eller tresatte økosystemer som er formet gjennom langvarig ekstensiv hevd (beite/slått) og brukt til jordbruksproduksjon gjennom lang tid. Naturbeitemark er semi-naturlig eng med langvarig, ekstensiv hevd gjennom beiting. Naturtypen har ingen synlige, fysiske spor etter pløying eller tilsåing med fôr- og matvekster, og ingen eller kun svake spor etter gjødsling og/eller sprøyting. Av naturtyper i Europa og i Norge er semi-naturlig eng er en av de mest artsrike habitat (Miljødirektoratet, u.å.; Biodiversity Information System for Europe, u.å.) og skjøtsel er en avgjørende faktor for å opprettholde artssammensetningen karakteristisk for naturtypen (Hovstad m.fl., 2018a). Naturtypen bidrar med flere økosystemtjenester som karbonlagring, fôrproduksjon og kulturarv.

I dag gjenstår kun små fragmenter fra de tidligere semi-naturlig engene. Disse er spredt utover i kulturlandskapet og omgitt av barrierer i form av skog, dyrka mark og fjell. Den største trusselen for naturtypen er mangel på skjøtsel, eller for svak skjøtsel, men semi-naturlige enger har også gått tapt på grunn av gjødsling, pløying og oppdyrking eller annen kultivering (Hovstad m.fl., 2018a).

Ved adkomstveiene opp til Moifjellet/Urdalsnipa ble det registrert flere lokaliteter med naturbeitemark, se eks. figur 4-6. De er alle kalkfattige enger med varierende hevdpreg, gjenvekstsuksesjon fase og gjødslingspreg.

Ved veien fra Moi i nord er det registrert både enger i intakt fase, brakkleggingsfase og tidlig gjenvekstfase. Alle engene har preg av lett gjødsling, men ikke så mye at de semi-naturlige artene forsvinner. Engene er også i ekstensiv bruk og har en svak effekt av fremmedarter som sitkagran (SE). Av habitatspesifikke arter ble finnskjegg registrert. Artsmangfoldet ellers i lokalitetene består av blant annet artene smyle, gulaks, engkvein, tepperot, blåbær, einer, blokkebær, småsyre, slåttestarr, geitsvingel og hundekvein.

Ved adkomstveien i vest i Time kommune er det registrert intakte enger som er i ekstensiv bruk og uten preg av fremmedarter, men de har alle preg av lett gjødsling som trekker ned tilstandskåren deres. Av habitatspesifikke arter ble hvitmaure og tiriltunge registrert. Artsmangfoldet ellers i lokalitetene består av blant annet gulaks og ulike kveinarter.



Figur 4-6. Naturbeitemark på vei opp til Urdalsnipa fra Moi.

Sørlig nedbørsmyr

Sørlig nedbørsmyr er ikke en vurderingsenhet på rødlista for naturtyper 2018, men inngår under naturtypen nedbørsmyr, som er rødlistet som nær truet (NT). Nedbørsmyr omfatter all myr der overflatetorva ikke har kontakt med jordvannet, slikt at artene på myra bare får tilført vann og mineralnæring fra nedbøren. Naturtypen nedbørsmyr påvirkes negativt av grøfting, avtorving for produksjon av strøtorv, nedbygging til vannkraftmagasiner, veger, boliger, vindkraft, industri og annen infrastruktur og forurensning fra lufttransportert nitrogen (Lyngstad m.fl., 2018).

Det er tre lokaliteter med sørlig nedbørsmyr i planområdet for Moifjellet vindkraftverk. Alle har god tilstand, som følge av at de ikke er påvirka av grøfting, spor av tunge kjøretøy, torvuttak eller menneskebetinget slitasje. Naturmangfold er vurdert som liten ved de to lokalitetene øst for Svarteknut, ettersom de begge hadde en liten størrelse med ingen myrstrukturer i veksling. Ved Søraskådamyra, vest i planområdet, er naturmangfold vurdert til moderat ettersom myra der var større, se figur 4-7.

Det ligger noe usikkerhet i kartleggingen av myrene. Usikkerheten gjelder valg av naturtype. Det er mulig at myrene er terrengdekkende myr (sårbar (VU)), men som følge av at formen til myra er utydelig ble det valgt kartlegge myrene som sørlig nedbørsmyr med usikkerhet.



Figur 4-7. Søraskådamyra, helt vest i planområdet.

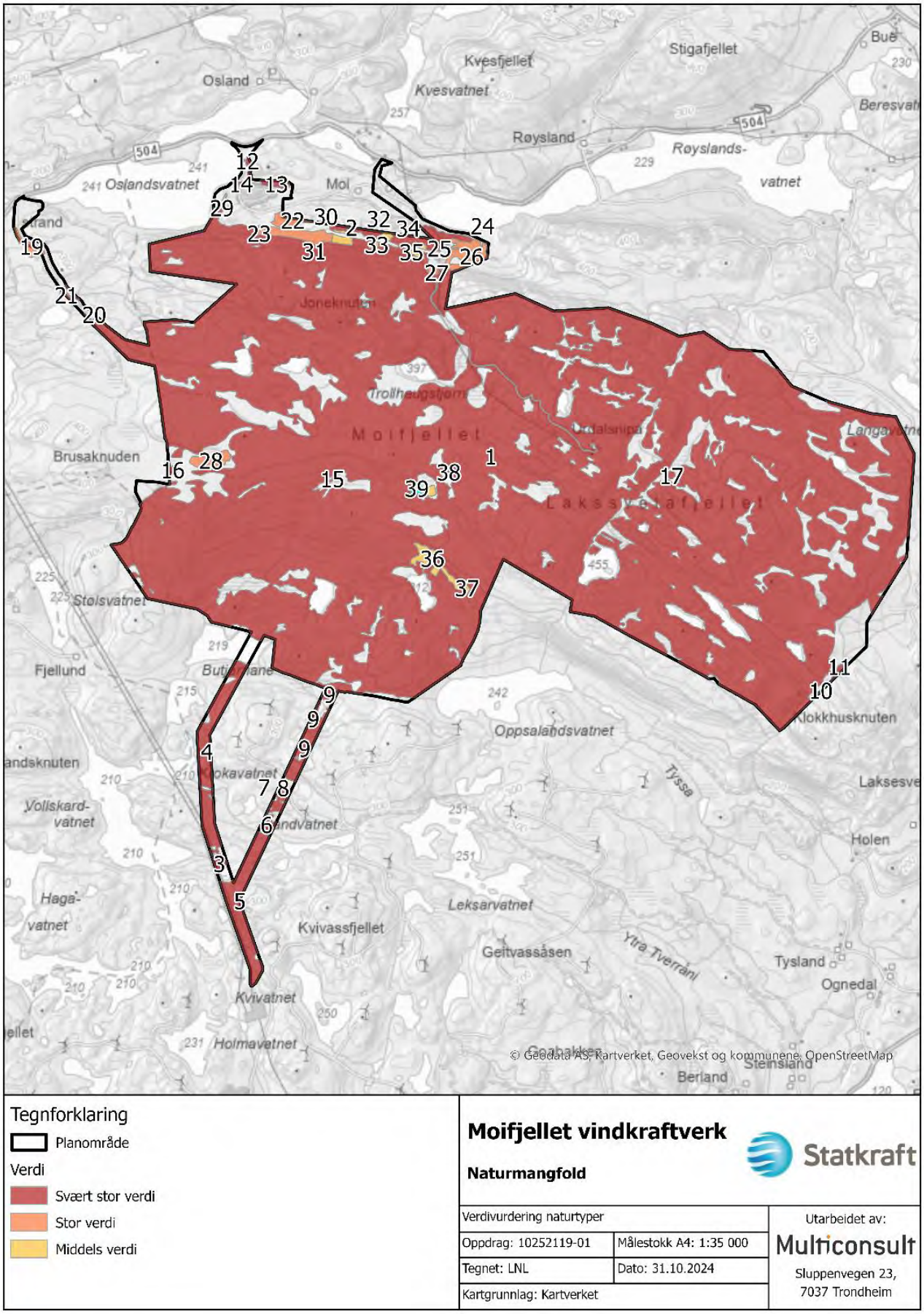
Hul eik

Hule eiker er iht. forskrift om utvalgte naturtyper en utvalgt naturtype som etter M-2209 har status som naturtype med sentral økosystemfunksjon, da hule eiker er et hotspot-habitat for rødlistete arter, deriblant insekter, sopp og lav. Generelt er naturtypen hule eiker påvirket av hogst/felling av treet som følge av ulike årsaker, som f.eks. sikkerhet, utsikt og utbygging. I kulturlandskapet er de hule eikene også påvirket negativt av tilgroing/fortetting rundt stammene som følge av opphørt hevd. Andre påvirkningsfaktorer er mekaniske skader og feil skjøtsel av eikene (Direktoratet for naturforvaltning, 2012).

Det ble registrert ei hul eik i den svært reduserte kystlyngheia vest for Moibakken, se figur 4-5. Ettersom eika står i ei kystlynghei som holder på å gro igjen med et tett tresjikt, er tilstanden på naturtypen dårlig. Eika er bare rett over 95 cm i omkrets (terskelverdi satt i M-2209), men synlig hul. Naturmangfoldskåren er derfor moderat. Den har ellers glatt sprekkebark og ingen rødlistearter ble registrert på den.

Registeringer

Alle naturtyper kartlagt etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks vises i tabell 4-1, med tilhørende areal, tilstand, naturmangfold og lokalitetskvalitet iht. M-2209, verdi iht. verditabellen i M-1941, registreringsdato og NiN-ID (som blir tilgjengelig etter at Miljødirektoratet har publisert dataene i Naturbase i begynnelsen av 2025). Lokalitetene til de ulike naturtypene i tabell 4-1, vises i figur 4-8 sammen med verdi iht. M-1941.



Figur 4-8. Oversikt over verdisatte naturtyper i planområdet i henhold til verditabellen i håndbok M-1941. Nummereringen tilsvarer nummerering av naturtypene listet i tabell 4-1.

Tabell 4-1. Samlet oversikt over alle forvaltningsrelevante naturtyper iht. Miljødirektoratets kartleggingsinstruks (M-2209) som er registrert i utredningsområdet. Nummereringen i første kolonne tilsvarer nummereringen i figur 4-8.

Naturtype	Areal (m²)	Tilstand, naturmangfold og lokalitetskvalitet	Verdi iht. M-1941	Reg. dato	NiN-ID
Kystlynghei (1)	13938217 m²	Tilstand: God Naturmangfold: Stort Lokalitetskvalitet: Svært høy	Svært stor	23.6.24	NINFP2410158120
Kystlynghei (2)	17292 m²	Tilstand: Moderat Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Lav	Svært stor	18.7.24	NINFP2410173908
Kystlynghei (3)	8755 m²	Tilstand: God Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Moderat	Svært stor	17.7.24	NINFP2410173910
Kystlynghei (4)	148036 m²	Tilstand: God Naturmangfold: Moderat Lokalitetskvalitet: Høy	Svært stor	17.7.24	NINFP2410173920
Kystlynghei (5)	130732 m²	Tilstand: God Naturmangfold: Moderat Lokalitetskvalitet: Høy	Svært stor	17.7.24	NINFP2410173921
Kystlynghei (6)	9801 m²	Tilstand: Moderat Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Lav	Svært stor	17.7.24	NINFP2410173915
Kystlynghei (7)	862 m²	Tilstand: Moderat Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Lav	Svært stor	17.7.24	NINFP2410179373
Kystlynghei (8)	Hele arealet 9229 m²	Tilstand: Dårlig Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Lav	Svært stor	16.9.22	NINFP2210102446
Kystlynghei (9)	Hele arealet 2357044 m²	Tilstand: God Naturmangfold: Stort Lokalitetskvalitet: Svært høy	Svært stor	28.10.22	NINFP2210112233
Kystlynghei (10)	597 m²	Tilstand: God Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Moderat	Svært stor	26.6.24	NINFP2410176887
Kystlynghei (11)	5056 m²	Tilstand: God Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Moderat	Svært stor	26.6.24	NINFP2410176881
Kystlynghei (12)	4818 m²	Tilstand: Moderat Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Lav	Svært stor	17.7.24	NINFP2410163947
Kystlynghei (13)	10758 m²	Tilstand: Moderat Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Lav	Svært stor	18.7.24	NINFP2410164451
Kystlynghei (14)	1759 m²	Tilstand: Moderat Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Lav	Svært stor	17.7.24	NINFP2410163946

Naturtype	Areal (m^2)	Tilstand, naturmangfold og lokalitetskvalitet	Verdi iht. M-1941	Reg. dato	NiN-ID
Kystlynghei (15)	1673 m^2	Tilstand: God Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Moderat	Svært stor	27.6.24	NINFP2410159355
Kystlynghei (16)	3746 m^2	Tilstand: God Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Moderat	Svært stor	22.7.24	NINFP2410164463
Kystlynghei (17)	3769 m^2	Tilstand: God Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Moderat	Svært stor	23.6.24	NINFP2410174737
Hule eiker (18)	700 m^2	Tilstand: Dårlig Naturmangfold: Moderat Lokalitetskvalitet: Lav	Svært stor	25.6.24	NINFP2410158740
Naturbeitemark (19)	16757 m^2	Tilstand: Moderat Naturmangfold: Stort Lokalitetskvalitet: Høy	Stor	17.7.24	NINFP2410173905
Naturbeitemark (20)	2396 m^2	Tilstand: Moderat Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Lav	Stor	26.6.24	NINFP2410173904
Naturbeitemark (21)	2119 m^2	Tilstand: Moderat Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Lav	Stor	17.7.24	NINFP2410173918
Naturbeitemark (22)	16940 m^2	Tilstand: Dårlig Naturmangfold: Stort Lokalitetskvalitet: Moderat	Stor	18.7.24	NINFP2410164006
Naturbeitemark (23)	43802 m^2	Tilstand: Dårlig Naturmangfold: Stort Lokalitetskvalitet: Lav	Stor	18.7.24	NINFP2410164004
Naturbeitemark (24)	16728 m^2	Tilstand: Dårlig Naturmangfold: Stort Lokalitetskvalitet: Moderat	Stor	18.7.24	NINFP2410164005
Naturbeitemark (25)	835 m^2	Tilstand: God Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Moderat	Stor	18.7.24	NINFP2410164003
Naturbeitemark (26)	37994 m^2	Tilstand: Moderat Naturmangfold: Stort Lokalitetskvalitet: Høy	Stor	18.7.24	NINFP2410164009
Naturbeitemark (27)	4155 m^2	Tilstand: Moderat Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Lav	Stor	18.7.24	NINFP2410164010
Sørlig nedbørsmyr (28)	27812 m^2	Tilstand: God Naturmangfold: Moderat Lokalitetskvalitet: Høy	Stor	27.6.24	NINFP2410159399
Naturbeitemark (29)	2449 m^2	Tilstand: Svært redusert Naturmangfold: Ikke relevant Lokalitetskvalitet: Svært lav	Middels	17.7.24	NINFP2410163945
Kystlynghei	3620 m^2	Tilstand: Svært redusert	Middels	18.7.24	NINFP2410175506

Naturtype	Areal (m²)	Tilstand, naturmangfold og lokalitetskvalitet	Verdi iht. M-1941	Reg. dato	NiN-ID
(30)		Naturmangfold: Ikke relevant Lokalitetskvalitet: Svært lav			
Kystlynghei (31)	9511 m²	Tilstand: Svært redusert Naturmangfold: Ikke relevant Lokalitetskvalitet: Svært lav	Middels	18.7.24	NINFP2410175507
Kystlynghei (32)	4884 m²	Tilstand: Svært redusert Naturmangfold: Ikke relevant Lokalitetskvalitet: Svært lav	Middels	18.7.24	NINFP2410177214
Kystlynghei (33)	3888 m²	Tilstand: Svært redusert Naturmangfold: Ikke relevant Lokalitetskvalitet: Svært lav	Middels	18.7.24	NINFP2410175508
Kystlynghei (34)	3693 m²	Tilstand: Svært redusert Naturmangfold: Ikke relevant Lokalitetskvalitet: Svært lav	Middels	18.7.24	NINFP2410177216
Kystlynghei (35)	5729 m²	Tilstand: Svært redusert Naturmangfold: Ikke relevant Lokalitetskvalitet: Svært lav	Middels	18.7.24	NINFP2410175509
Kystlynghei (36)	38483 m²	Tilstand: Svært redusert Naturmangfold: Ikke relevant Lokalitetskvalitet: Svært lav	Middels	25.6.24	NINFP2410158741
Kystlynghei (37)	2054 m²	Tilstand: Svært redusert Naturmangfold: Ikke relevant Lokalitetskvalitet: Svært lav	Middels	25.6.24	NINFP2410174306
Sørlig nedbørsmyr (38)	6415 m²	Tilstand: God Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Moderat	Middels	27.6.24	NINFP2410159339
Sørlig nedbørsmyr (39)	3651 m²	Tilstand: God Naturmangfold: Lite Lokalitetskvalitet: Moderat	Middels	27.6.24	NINFP2410174307

4.3 Arter og økologiske funksjonsområder

Kategorien arter omfatter/fokuserer på arter av nasjonal og vesentlig regional forvaltningsinteresse, jf. rundskriv T-2/16 (Klima- og miljødepartementet, 2021). Kategorien omfatter også økologiske funksjonsområder (områder som oppfyller en bestemt økologisk funksjon for en art) for de artene hvor det er relevant.

4.3.1 Relevant artsutvalg av arter

Vurdering av hvilke arter som bør kartlegges, er basert på potensialet for at arter av nasjonal forvaltningsinteresse kan forekomme i de aktuelle habitatene som kan påvirkes av tiltaket og hvilke artsgrupper som forventes å bli mest påvirket av tiltaket.

Karplanter, mose, sopp og lav

Immobile arter som karplanter, moser, sopp og lav er artsgrupper som er sårbare for arealendringer, da de har begrenset mulighet til å spre seg over større avstander. Hele Bjerkreim vindkraftverk ble kartlagt for naturtyper og arter (karplanter, moser, sopp og lav) i 2022. Denne kartleggingen og

tidligere registrerte forekomster (hentet fra Artskart) viser at klokkesøte (sårbar (VU)) er svært utbredt i området like utenfor planområdet for Moifjellet. Det kan dermed antas at denne sårbare arten kan ha en noe større utbredelse innen planområdet enn tidligere antatt. Det ble også registrert flere forekomster av solblom (sterkt truet (EN)) spredt rundt i vindkraftverket. Begge artene er knyttet til semi-naturlige naturtyper, herunder kystlynghei. Ettersom Moifjellet består av hovedsakelig kystlynghei anses de to artene som særlig relevant å kartlegge. Utenom de to nevnte artene er det også valgt å se etter andre beslutningsrelevante arter, for vegetasjon vil det være trua og nær trua arter i tillegg til ansvarsarter.

Fugl

Det er sjelden eller aldri mulig å oppnå komplett oversikt over alle arter av fugl som hører hjemme i influensområdet for et tiltak. Det er viktig at konsekvensutredningen og kartlegging fokuserer på de artene og artsgruppene som er relevant når beslutning vedrørende planen/tiltaket skal tas. Håndbok M-1941 (Miljødirektoratet4) formulerer kravet slik: «*Artsutvalget må være relevant for den berørte naturen. Hvilke artsgrupper som er aktuelle å kartlegge må derfor vurderes fra sak til sak*». For å belyse konsekvensene av et utbyggingsprosjekt må en først og fremst prioritere arter som er truet av arealendringer.

Influensområdet for fugl er satt til planområdet og 1 km utenfor dette. Området består av fjell/hei med myrer og vann, omkranset av lavereliggende landbruksarealer, heiområder og vassdrag. Med utgangspunkt i rødlistevurdering av grupper av fugl vil vadefugler (11 av 28 arter rødlistet) være sentrale, med utgangspunkt i habitat vil arter knyttet til jordbrukslandskapet (spesielt vade- og spurvefugler) og fjellet (spesielt ande- og vadefugler) være sentrale (Artsdatabanken1). Videre er regionen kjent for et omfattende rovfugltrekk om høsten, og for å være et kjerneområde for hubro.

I en konsekvensutredning vil det være vesentlig å ha et tilstrekkelig godt kunnskapsgrunnlag for rødlista arter, spesielle økologiske former og spesielt hensynskrevende arter av fugl. Med bakgrunn i utredningsprogrammet skal også ansvarsarter og jaktbare arter av fugl omtales. Det vises ellers til mer detaljert omtale av sentrale arter av fugl i vedlegg.

Flaggermus

Det finnes i dag flere internasjonale vitenskapelige studier som dokumenterer godt hvordan vindturbiner påvirker flaggermus direkte gjennom kollisjoner, så vel som indirekte gjennom tap av habitat og unngåelse (forskyvningseffekt) av turbinområder (Voight m.fl. 2013; Whitby m.fl. 2024). I Norge finnes det 11 flaggermusarter, hvorav 6 står på Norsk rødliste for arter 2021 som enten truet eller nær truet. Det er videre 6 arter som har høy risiko for dødsfall ved kollisjon med vindturbiner. Flaggermus generelt kartlegges med ultralydloggere. Dermed vil alle flaggermusarter kartlegges ved feltundersøkelsen utført i forbindelse med denne konsekvensutredningen.

Insekter

Det var ikke praktisk mulig eller hensiktsmessig å kartlegge/søke etter alle insektarter i planområdet. Resultatene fra litteraturgjennomgangen ble derfor brukt for å avgrense omfanget av feltarbeidet. Sommerfugler og bier synes å være de insektgruppene som er mest sårbare for vindkraftutbygging, og disse gruppene er også rikelig til stede i kystlynghei, som er den dominerende naturtypen i utredningsområdet. Det er dermed gitt et økt fokus på disse artsgruppene. Dette er nærmere beskrevet i kap. 4.3.5.

Edderkoppdyr

Det er gjort en vurdering av mulig berøring med grupper og arter av edderkopper, basert på det regionale kunnskapsgrunnlaget og et litteratursøk. Det er ikke utført særskilt feltarbeid for edderkoppdyr, ettersom man vurderer det utførte arbeidet som tilstrekkelig iht. utredningskravene beskrevet i planprogrammet til Bjerkreim kommune.

Amfibier

Det ble undersøkt for alle norske amfibiearter, med unntak for damfrosk (CR) som ble utelukket pga. lite egnet habitat og pga. Moifjellets høyde over havet.

Reptiler

Det ble undersøkt for artene slettsnok (NT), hoggorm (LC), stålorm (LC) og nordfirfisle (LC). De andre fire artene innenfor artsgruppen ble vurdert som ikke forekommende som følge av at de enten var havlevende, innført eller ikke forekommer i fylket. Det er ikke gjennomført målrettede feltundersøkelser for artsgruppen i planområdet.

Annet dyreliv

Annet dyreliv omfatter alle andre arter og artsgrupper av dyr, men er i hovedsak begrenset til arter av nasjonal forvaltningsinteresse samt hjortedyr. Det er valgt å ta i bruk eksisterende kunnskapsgrunnlag og artsutvalget er dermed beslutningsrelevante arter som finnes i eksisterende databaser. Det er ikke forventet å finne noen særlig verdifulle forekomster av annet dyreliv i planområdet. Det er som følge av at Moifjellet ligger i en landbrukskommune med lave rovviltbestander. Videre er veien opp til Urdalsnipa, friluftslivsområdene Karten og Brusaknuden mye brukte områder til tur. Det er dermed stor sannsynlighet for at særlig verdifulle arter av annet dyreliv ville vært observert og registrert av turgåere.

4.3.2 Planter, moser, sopp og lav

Metodikk

Modellering

I forarbeidet for kartlegging av arter (planter, moser, sopp og lav) ble det det sjekket om det var mulig å modellere forekomst av den rødlista arten klokkesøte (sårbar (VU)). Dette ble vurdert som følge av at arten klokkesøte var registrert spredt over hele Bjerkreim vindkraftverk i forbindelse med naturtypekartleggingen av vindkraftverket i 2022, og det var sannsynlig at arten også forekom i planområdet. Under modelleringen ble det vurdert om man ved bruk av tilgjengelige relevante data og registrerte forekomster på klokkesøte, kan modellere egnede habitat for arten. For å innhente bakkesannheter til modellen ble arten kartlagt ved å gå transekter gjennom planområdet 25. – 28. september 2023.

Valideringen av modelleringen ble basert på dataene fra kartleggingen i 2023. Data på høyde over havet (hentet fra digital terrengmodell (DTM), høyde over terreng (basert på DTM – digital overflatemodell (DOM), fuktighet (basert på depth-to-water index (DTW) og produksjon (basert på normalisert vegetasjonsindeks (NDVI) ble vurdert å gi en god modell på egnede habitat for klokkesøte i planområdet. 88 % av registreringene på klokkesøte i planområdet var i areal modellert å være mulige habitat. Modelleringene viste at områdene med størst sannsynlighet for klokkesøte var i det lavereliggende arealet i sørvest som grenser til Bjerkreim vindkraftverk.

For en nærmere beskrivelse av modelleringen henvises det til Multiconsult notat 10252119-01-RIM-NOT-001 i vedlegg 5.

Kartleggingen

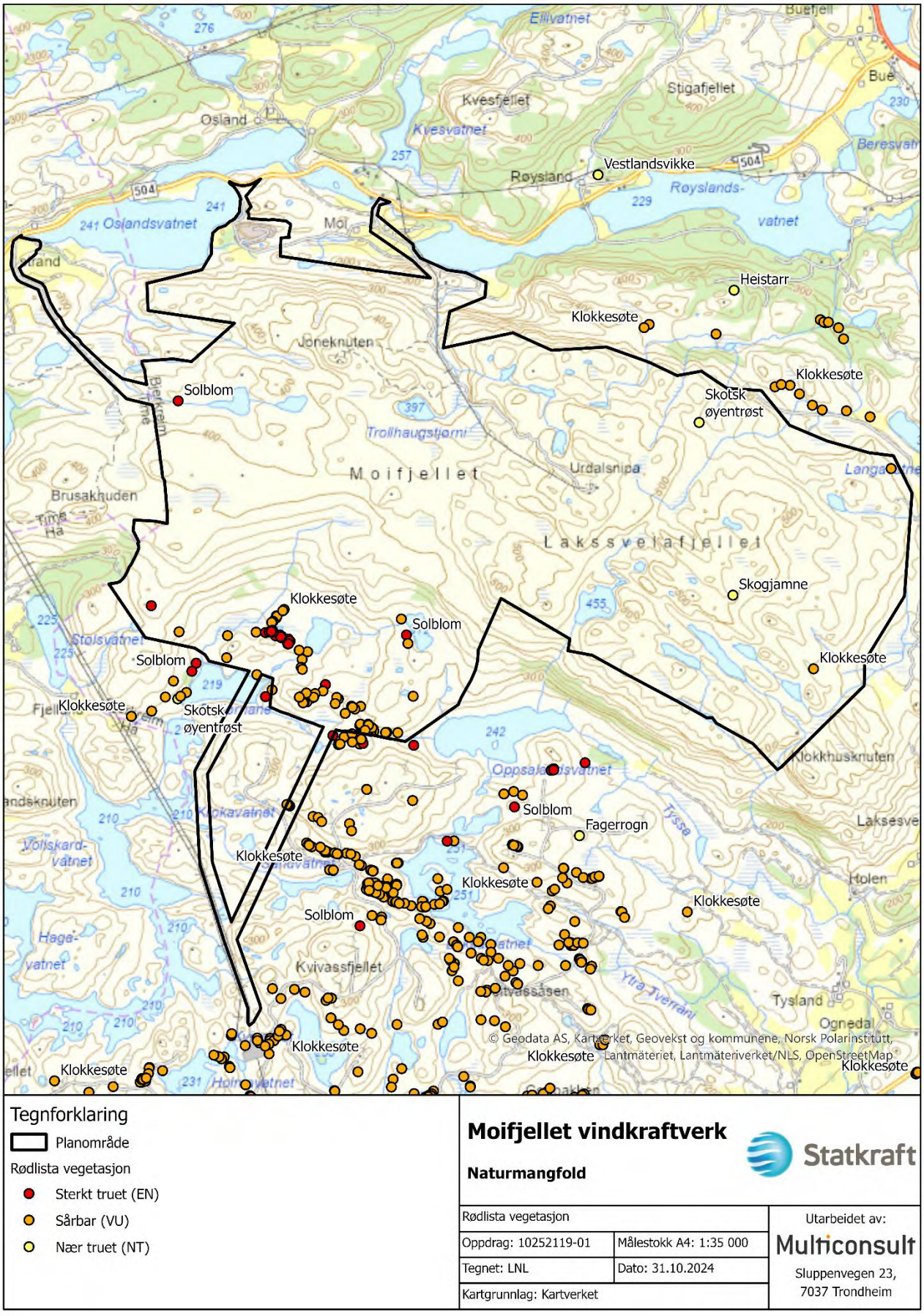
Planområdet ble igjen kartlagt 24. – 28. juni 2024 og 17. – 18. juli 2024. Under kartleggingen i 2023 var det enklere å oppdage klokkesøte ettersom kartleggingen ble gjennomført i perioden hvor planten blomstret. Noen solblom ble observert i 2023, men da var denne arten vanskeligere å oppdage ettersom den var avblomstra og bladene som var igjen, var gjemt blant den høyt voksende blåtoppen. Under kartleggingen i 2024 var det enkelt å oppdage solblom ettersom arten blomstret og blomstene raget over blåtoppen.

For alle arter bestemmes funksjonsområde av deres habitatkrav. Det er relevant å kartlegge økologisk funksjonsområde dersom artene har veldig spesifikke habitatkrav. I denne utredningen er funksjonsområdene for de to observerte rødlisteartene klokkesøte og solblom omhandlet. Den delen av funksjonsområdet for klokkesøte som er innenfor planområdet, et avgrenset til den modellerte avgrensningen vist i Multiconsult notat 10252119-01-RIM-NOT-001, ellers er all kystlynghei og semi-naturlig mark i regionen en del av funksjonsområdet for denne arten. Rødlistearten solblom er vanlig i slåtte- og beiteenger, lynghei og på vei- og stikanter, i nemoral og sørboreal (og av og til i mellomboreal) sone opp til 900 moh. (Lid, 2022). Dermed er tilnærmet hele Moifjellet og store deler av lyngheiene og, som for klokkesøte, alle semi-naturlige naturtypene langs store deler av kysten på Østlandet, Sørlandet og Vestlandet et økologisk funksjonsområde for solblom. Dette er for vide habitatkrav, og det er dermed ikke kartlagt noe økologisk funksjonsområde for arten.

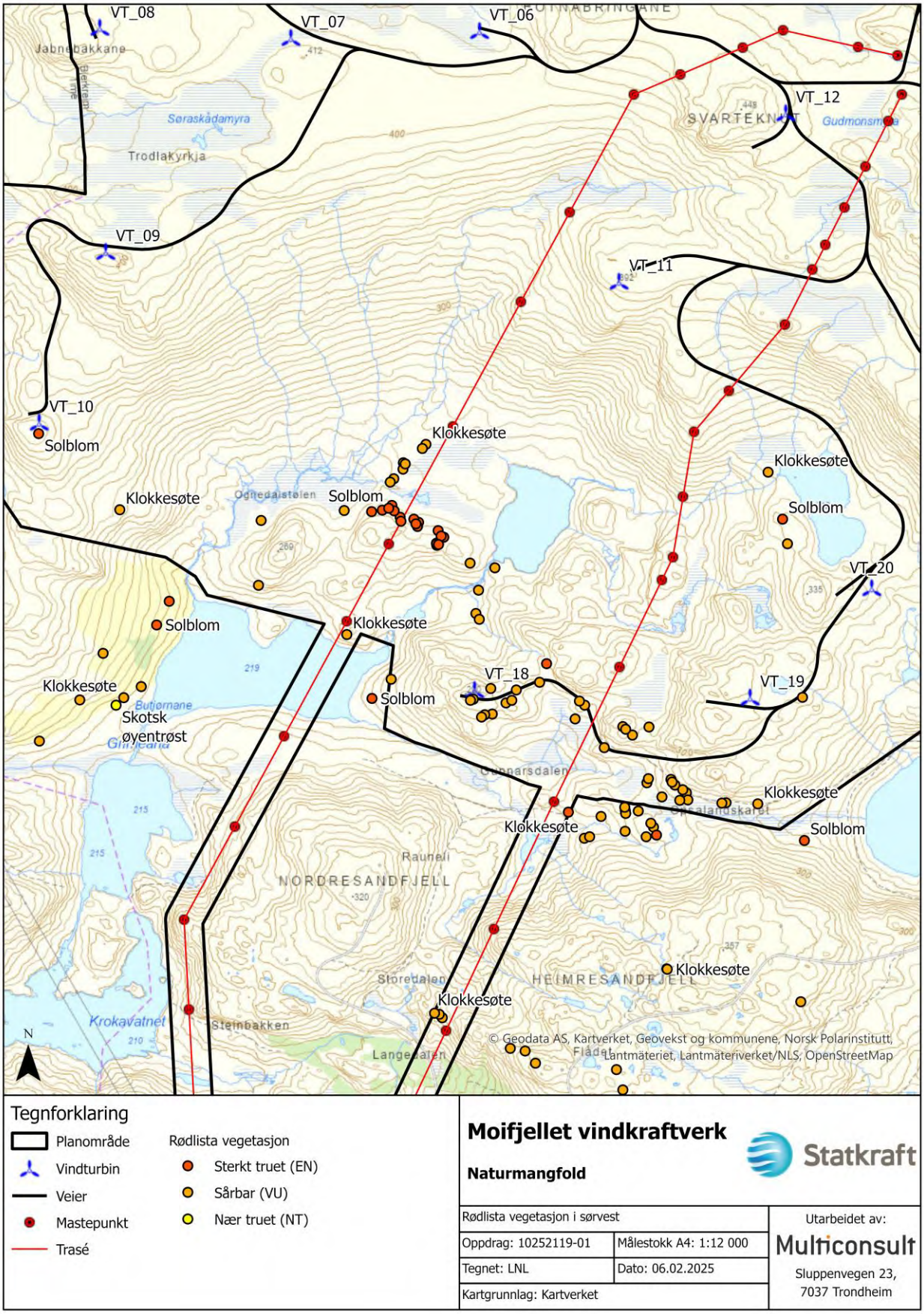
Registreringer

Resultatene fra kartleggingen og eksisterende artsregistreringer av vegetasjon (karplanter, moser, sopp og lav) er vist i figur 4-9.

Et nærmere bilde av rødlista vegetasjon i sørvest er vist i figur 4-10. Figuren viser også hvordan kraftledning, vei- og turbinutlegget berører forekomstene. Vei- og turbinutlegget berører ikke de rødlista forekomstene øst i planområdet.



Figur 4-9. Rødlista vegetasjon. I sør tilsvarer alle de oransje og røde punktene henholdsvis klokkesøte og solblom.



Figur 4-10. Et nærmere bilde av hvor rødlista vegetasjon i sørvest er registrert og hvordan kraftledning, vei- og turbinutlegget berører vegetasjonen. De andre registreringene øst i planområdet blir ikke berørt av utlegget. De oransje og røde punktene tilsvarer henholdsvis klokkesøte og solblom.

Klokkesøte

Klokkesøte *(Gentiana pneumonanthe),* se figur 4-11, er rødlistet som truet (VU) på norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken, 2021). Arten spres med frøformering og er knyttet til næringsfattig myr, næringsfattig kystfukthei, dynetrau og til sjøstrender. Tilbakegangen av arten skyldes trolig grøfting av myrer, opphør av beite og lyngbrann, og på lengre sikt skogreising og innplanting av fremmede bartrær i lyngheiområdene der klokkesøte er registrert. I rødlistevurderingen av arten er også tilbakegang av arten som følge av økt nitrogennedfall hvor lyngen går tilbake og arten blåtopp går fram nevnt. Denne påvirkningen er ikke inkludert i rødlistevurderingen (Solstad m.fl., 2021). Arten er vidt spredt; fra Bjerkreim vindkraftverk til kysten ved Brusand og sørover langs kysten helt til Lindesnes.

Under kartleggingen begge årene ble arten bare registrert i det lavereliggende området i sørvest som grenser til Bjerkreim vindkraftverk, se figur 4-10. Det er også noen tidligere registreringer av arten rundt Butjørnane og Oppsalandsvatnet i sørvest, nord for Klokkhusknuten i øst og vest for Langavatnet i nordøst. Klokkesøteforekomsten nord for Klokkhusknuten ble ikke gjenfunnet i 2023 eller 2024.



Figur 4-11. Klokkesøte (sårbar - VU). Foto: LNL, Multiconsult.

Solblom

Solblom *(Arnica montana)*, se figur 4-12, er rødlistet som sterkt truet (EN) på norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken, 2021). Arten har frøproduksjon og er tilpasset vindspredning, men spredningen er ikke effektiv over lengre avstander (Solstad m.fl., 2021a). Arten er vanlig i slåtte- og beiteenger, lynghei og på vei- og stikanter, i nemoral og sørboreal (og av og til i mellomboreal) sone opp til 900 moh. (Lid, 2022). Den har gått sterkt tilbake som følge av opphør av beite og slått. Forekomst av bare rosetter og ingen blomsterskudd er en indikasjon på redusert livskraft og en reduksjon av populasjonen (Solstad m.fl., 2021). Arten er utbredt på Østlandet, Sørlandet og sørlige deler av Vestlandet. I tillegg er arten også utbredt i Møre og Romsdal.

Det ble registrert flest solblommer i det lavereliggende arealet i sørvest i nærheten av Ognedalstølen i 2023 og 2024, se figur 4-10. Det er også flere registrerte forekomster i samme området fra tidligere år, iht. datasettet «arter av nasjonal forvaltningsinteresse» hentet fra Miljødirektoratets kartdatabase. Det ble også registrert en solblom oppe på høyden vest for vannet Legetjørn og en sørvest fra Trodlakyrkja i 2024. Under kartleggingen i 2024 ble det registrert en forekomst av solblom med bare rosetter i blomstringsperioden for arten. Rosettene som ble registrert i 2023 skyldes med stor sannsynlighet at blomsten var avblomstra ettersom de ble registrert utenfor blomstringsperioden.



Figur 4-12. Solblom (sterkt truet - EN). Solblom var enkle å oppdage i 2024 ettersom blomstene raget over blåtoppen. Foto: LNL, Multiconsult.

Andre registrerte rødlistearter

Utenom klokkesøte og solblom er det, som beskrevet over i avsnittet som omhandler naturtypen kystlynghei, tidligere registrert skotsk øyentrøst *(Euphrasia scottica)* og skogjamne *(Diphasiastrum complanatum subsp. complanatum)* i planområdet, iht. Miljødirektoratets datasett «arter av nasjonal forvaltningsinteresse». Begge er rødlistet som nær truet (NT) på norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken, 2021). Skotsk øyentrøst ble registrert i nærheten av Råtnedalen, nord i planområdet, i 2006. Skogjamne ble registrert sørvest for Lassen, øst i planområdet, i 2010. Det ble sett etter disse to under kartleggingen i 2023 og 2024, men artene ble ikke gjenfunnet. Det kan likevel ikke utelukkes at de ennå finnes i planområdet.

Skotsk øyentrøst er en art som er knyttet til middels rik myr og kilder. Den kan muligens også finnes i kystlynghei og våt beitemark. Den går tilbake som følge av opphør av slått/beite og gjengroing av kystlynghei. Den er kjent langs kysten helt opp til Trøndelag (Solstad m.fl., 2021b).

Skogjamne er en art som er knyttet til barskog, og til dels til bjørkeskog av kalkfattig til noe kalkrik type og med lyngdominans. Arten er spredt over hele landet helt opp til Finnmark, men er sjelden på Vestlandet. Arten går tilbake som følge av flatehogst og mekaniske inngrep i skogen (motorisert

trafikk; Solstad m.fl., 2021c). Det vurderes dermed at arten ikke en art særlig knyttet til naturtypen kystlynghei.

Andre arter av karplanter, moser, sopp og lav registrert i området

Store deler av Moifjellet er dominert av arten blåtopp, se figur 4-13, som følge av økt nitrogennedfall hvor lyng går tilbake og blåtoppen tar over. I tillegg til blåtopp ble blant annet karplantene rome, blokkebær, blåbær, røsslyng, krekling, tyttebær, dvergbjørk, gulaks, kornstarr, einer, bjønnskjegg, skogstjerne, stormarimjelle, tettegras, kystmaure, slåttestarr, blodtopp, maiblom, blekmarihand og enkelte rogn registrert i kystlyngheia. I myrene ble flere av de allerede nevnte artene registrert i tillegg til torvmyrull, duskmyrull, flaskestarr og tepperot.

I tillegg til karplantene er det flere nye registreringer (2023 og 2024) av sopp og lav i Artskart (karttjenesten til Artsdatabanken). Av lav ble blomsterlav, stifnavlelav, grynmessinglav, kystrandlav, kystnavlelav, syllav, melbeger, kystrødtopp, brun fargelav, vanlig skivelav, vanlig kartlav, frynseskjold, kystreinlav, blærelav, grå korallav, kornbrunbeger, stiftsteinlav, brun korallav, grynkorkje, steinkjærlav, klipperandlav, fnaslav og glattrødbeger registrert. Av sopp ble stjernesporet rødspore, myrklokkehatt, sitronkragesopp, gul myrsvovelsopp, slåttsopp, slank flekksivesopp, kompostbegersopp og gjødselringsopp registrert.

I plan-/utredningsprogrammet er også ansvarsarter nevnt som beslutningsrelevante arter. Ansvarsarter er arter hvor Norge har 25 % eller mer av den europeiske populasjonen. Av karplanter for eksempel, har vi 172 ansvarsarter, hvorav 68 er truet. Det er også flere ansvarsarter innenfor gruppene moser, sopp og lav (Artsdatabanken, 2021a). Av artene som ble registrert i planområdet, er artene dvergbjørk og molte ansvarsarter. Ansvarsarter som ikke er rødlistet etter Norsk rødliste for arter 2021, inngår under «alminnelige og vidt utbrede arter og deres funksjonsområde» (vanlige arter) i verditabellen til M-1941.

Alle vanlige arter og deres leveområde får noe verdi iht. verditabellen til M-1941.



Figur 4-13. Et typisk bilde av vegetasjonen i kystlyngheia på Moifjellet. Foto: LNL, Multiconsult.

Verdivurdering

Funn av rødlistete arter er hovedsakelig konsentrert i det lavereliggende arealet i sørvest som grenser til Bjerkreim vindkraftverk. Det er et potensial for at det finnes flere individer av både solblom og klokkesøte som ikke ble registrert under kartleggingen i det nevnte arealet. Dermed får hele det sørvestlige, lavereliggende området høyere verdi med tanke på rødlistete arter av karplanter, moser, sopp og lav sammenlignet med store deler av resten av planområdet. Verdivurderingen av området er vist i figur 5-2. Resten av planområdet som ikke har fått en verdi i kartet får noe verdi med bakgrunn i alminnelige og vidt utbredte arter.

Oversikt over rødlista karplanter, moser, sopp og lav i planområdet og deres verdi iht. M-1941 vises i tabell 4-2.

*Tabell 4-2. Oversikt over karplanter, moser, sopp og lav som ble registrert i planområdet. Registreringene som kommer fra datasettet «arter av nasjonal forvaltningsinteresse», er markert med en * bak årstallet.*

Art (flora)	Rødlistekategori	Kategori av forvaltningsinteresse	Verdi iht. M-1941	Registreringsår
Solblom	Sterk truet (EN)	Arter av særlig stor forvaltningsinteresse	Svært stor	2022*, 2023, 2024
Klokkesøte	Sårbar (VU)	Arter av særlig stor forvaltningsinteresse	Stor	2006*, 2010*, 2022*, 2023, 2024
Skogjamne	Nær truet (NT)	Arter av stor forvaltningsinteresse	Middels	2010*
Skotsk øyentrøst	Nær truet (NT)	Arter av stor forvaltningsinteresse	Middels	2006*
Vanlige arter	Livskraftig (LC)		Noe	

4.3.3 Økologisk funksjonsområde for fugl

Kunnskapsgrunnlaget for fugl i og nær influensområdet er omfattende, og det henvises til vedlegg for nærmere omtale.

Utgangspunkt for avgrensning av økologiske funksjonsområder

Det er iht. M-1941 under utvikling en standardisert metode for kartlegging av terrestriske arter og deres funksjonsområder. [Denne foreligger ikke for denne konsekvensutredningen.] Med økologisk funksjonsområde menes et område som oppfyller en bestemt økologisk funksjon for en art, for eksempel gyte-, hekke- eller myteområde, kalvingsområde eller vinterbeite. For fugl er det mest relevant å kartlegge økologiske funksjonsområder for rødlista eller hensynskrevende arter som er truet av arealendringer, og som har et funksjonsområde som er hensiktsmessig å kartlegge med bakgrunn i spesifikke habitatkrav eller begrenset utbredelse.

Framstad m.fl. (2018) framholder at det for fugl vil være mest hensiktsmessig å avgrense økologiske funksjonsområder for arter med spesifikke krav eller begrenset utbredelse. Aktuelle typer økologiske funksjonsområder er spill-/paringsområder, hekke-, oppvekst- og myteområder. Beite/rasteplasser langs kjente trekkveier er også aktuelle å avgrense som funksjonsområder, særlig for andefugler, vadere og andre «våtmarksfugl». Generelle leveområder samt områder for arter med vid utbredelse, store bestander og vide habitatkrav blir derimot ikke/lite aktuelle å avgrense som økologiske funksjonsområder. Det økologiske funksjonsområdet bør omfatte en viss buffersone rundt en reirplass/hekkeområde.

Registreringer av fugl utgjør størsteparten av artsregistreringene i Artsdatabankens Artskart. Et stort flertall av disse er observasjoner som ikke kan brukes som underlag for økologiske funksjonsområder. Dette gjelder for eksempel tilfeldige funn av rødlistete måker, grønnfink, taksvale, gjøk mv., observasjoner av overflygende eller mer tilfeldig næringssøkende individer, dårlig stedfestete

registreringer, gamle registreringer mv. Selv om «arter av nasjonal forvaltningsinteresse» foretar en siling, er det fortsatt registreringer som slipper gjennom til dette datasettet som ikke gir grunnlag for å avgrense et økologisk funksjonsområde. Eksempelvis har mange av generalistene blant rovfuglene svært vide beite/næringsområder som er lite hensiktsmessige å forvalte gjennom økologiske funksjonsområder.

Nærmere om de avgrensete funksjonsområdene

Av spurvefugl er det **svartstrupe** (EN) det her vurderes som mest aktuelt å angi økologisk funksjonsområde for, med bakgrunn i rødlisting og begrenset utbredelse. Hekkeområdene er normalt 10 – 40 dekar i åpen kystlynghei, ofte i kupert terreng med myrsøkk og små vannansamlinger (Størkersen, 1994). Funksjonsområde er angitt samlet for en samling av 5 – 7 territorier iht. Tysse (2024), og er i tillegg skjønnsmessig avgrenset etter terrengformer rundt andre påviste registreringspunkt i «arter av nasjonal forvaltningsinteresse» som tilsier hekking. Avgrensningen her er gjort en del større enn ett normalt hekkeområde ut ifra en potensialvurdering.

Av sårbare rovfugler er det kjent ett reir av **kongeørn** (LC, hensynskrevende) innenfor influensområdet. Her er det avgrenset et hekkeområde med utgangspunkt i reiret, forstyrrelsesavstand på ca. 1 km og terrengformer. Funksjonsområdet er kun vist i vedlegg unntatt offentlighet. Hele plan- og influensområdet inngår i to eller tre kongeørnterritorier, men disse mer generelle leveområdene avgrenses ikke som funksjonsområder, jf. omtalen over.

Hele plan- og influensområdet inngår i et stort **trekkområde for rovfugl**. Kunnskapsgrunnlaget tilsier at trekket foregår på en bred front, det er ikke markerte flaskehalser eller ledelinjer i landskapet som gir tydelige korridorer i trekket. Det er imidlertid terrengformer på og ved Moifjellet som gir midlertidige «oppstuvinger» av rovfugl når vind- og/eller solforhold gir særlig god oppdrift, se vedlegg. Disse arealene inkluderes i kategorien landskapsøkologiske sammenhenger, ikke som økologiske funksjonsområder.

Det er en registrering fra 1994 av hekkende **hønsehauk** (VU) i influensområdet. Denne registreringen er ikke inkludert som funksjonsområde pga. alder.

Deler av plan- og influensområdet inngår i et hekkeområde rundt en kjent reirplass for **hubro** (EN). Hekkeområdet er avgrenset med utgangspunkt i reiret, en forstyrrelsesavstand på ca. 1 km og terrengformer. Funksjonsområdet er kun vist i vedlegg unntatt offentlighet. Det er åpenbart at større deler av plan- og influensområdet inngår i hjemmeområdet for dette og muligens andre hubropar i hekkesesongen, og at hele plan- og influensområdet inngår i de større hjemmeområdene utenfor hekkesesong, jf. Oddane m.fl. (2012). Det er imidlertid ikke mulig å stedfeste fornuftige grenser for dette med basis i kunnskapsgrunnlaget, og det vises også til den generelle omtalen om avgrensning av funksjonsområder over. Virkningen på disse øvrige delene av hubroens leveområder tas likevel inn i påvirkningsvurderingen av hekkeområdet, siden hekkeplassen i ytterste konsekvens ikke kan fungere uten jaktområdene.

For storspove (EN) og heilo (NT) benyttes funksjonsområder fra Tysse (2024b og 2025a), mens gamle avgrensninger av heilo fra 1990-tallet anses som utdaterte. Det er noe usikkerhet knyttet til funksjonsområdet til storspove ettersom avgrensningen er basert på et tynt registreringsgrunnlag. Det er tydelig ut ifra registreringene i Artskart at en rekke vannfugler, også rødlista arter, bruker vannene nord for Moifjellet. Dette gjelder særlig Mellomstrandsvatnet og Oslandsvatnet, og særlig utenom hekketid. Disse registreringene vurderes ikke å gi tilstrekkelig grunnlag for å avgrense særskilte funksjonsområder for de registrerte artene. Det er tilsvarende en del observasjoner av kornkråke (VU) og måker, til dels i store antall på og nær åkrene nær disse vannene, som framstår

som tidsmessig spredte konsentrasjoner pga. tilgjengelig mat på åkrene som kan forventes på alle slike arealer i regionen, og som derfor heller ikke gir grunnlag for funksjonsområder.

Funksjonsområder for vanlige arter som orrfugl, lirype, stokkand, svaner, smålom og ikke artsbestemte grupper av fugl i gamle viltkartdata fra 1990-tallet inkluderes ikke. Det samme gjelder registreringer av rene ansvarsarter og av fremmede arter som kanadagås. For punktregistreringer av øvrige arter av fugl som slipper gjennom filtreringen til Miljødirektoratets «arter av nasjonal forvaltningsinteresse» er det skjønnsmessig avgrenset et fåtall funksjonsområder. Tabell 4-3 gir nærmere opplysninger om disse registreringene. Øvrige registreringer av fugl i Artskart er brukt for å si noe om tilstedeværelse av arter, men vurderes ikke å gi grunnlag for avgrensning av funksjonsområder.

Inndeling i delområder og verdisetting for fugl

Avgrensete og verdisatte funksjonsområder for fugl er nærmere beskrevet i tabell 4-3. Delområdene er vist på kart i figur 5-3 (to delområder for sensitive arter er kun vist i vedlegg unntatt offentlighet).

Tabell 4-3. Delområder, type funksjonsområde og utslagsgivende art for verdisetting. Mer detaljert verdisetting samt kart som viser plassering er vist i kapittel 5.

Delområde	Type funksjonsområde	Utslagsgivende for verdisetting og avgrensning
F1	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 5 – 7 par kartlagt i 2024. Avgrensning iht. Tysse (2024b).
F2	Hekkeområde	Heilo (NT) 3 – 4 par, sanglerke (NT) 5 – 10 par kartlagt i 2024. Avgrensning iht. Tysse (2024b), noe utvidet vestover iht. registreringer av samme arter i Artskart over flere år.
F3	Hekkeområde	Heilo (NT) 5 – 6 par kartlagt i 2024. Observert like ved i 2023. Avgrensning iht. Tysse (2024b).
F4	Rasteområde	Storspove (EN) 20+ rastende, også heilo (NT) rastende. Avgrensning iht. Tysse (2025a). Noe usikkerhet rundt avgrensning pga. tynt registreringsgrunnlag.
F5	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 1 par, 2023. Avgrenset iht. fuktdrag, størrelse rikelig ift. normalstørrelse hekketerritorium (jf. Størkersen 1994).
F6	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 1 par, 2023. Avgrenset på samme vis som over.
F7	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 1 par, 2008. Avgrenset på samme vis som over.
F8	Hekkeområde, raste-/næringsområde	Hekkeobservasjoner er begrenset til rødstilk (NT). Ellers en rekke registreringer av næringssøkende eller rastende vannfugl, rovfugl og spurvefugl, i stor grad utenom hekketid. Areal skjønnsmessig v/obs.
F9	Hekkeområde	Gulspurv (VU), 2015. Avgrenset til kulturlandskapet ved reg. Svært mange reg. av ulike arter her, men ingen andre er vurdert å gi grunnlag for funksjonsområde.
F10	Hekkeområde	Dvergspett (hensynskrevende), mulig reproduksjon, 2023. Skjønnsmessig avgrenset til skog omkring obs.
F11	Hekkeområde	Tjeld (NT), antatt hekkeområde ut ifra obs. i juni 2023 i passende biotop. Areal skjønnsmessig ved obs.
SF1 U.OFF.	Hekkeområde	Sensitiv art. Areal iht. direkte forstyrrelsesavstand 1 km og terreng.
SF2 U.OFF.	Hekkeområde	Sensitiv art. Areal iht. direkte forstyrrelsesavstand 1 km og terreng.

4.3.4 Flaggermus

Temaet flaggermus i denne utredningen bygger på undersøkselene gjennomført av BatLab Norway (NMBU) ved Reed April McKay, Mara Zebele og Katrine Eldegard og beskrevet i vedlegg 3.

Eksisterende kunnskapsgrunnlag

Flaggermus har inntil de senere år fått lite oppmerksomhet i konsesjonssaker for vindkraftverk på land. Det finnes i dag flere internasjonale vitenskapelige studier som dokumenterer godt hvordan vindturbiner påvirker flaggermus direkte gjennom kollisjoner, så vel som indirekte gjennom tap av habitat og unngåelse (forskyvningseffekt) av turbinområder (Voight m.fl. 2013; Whitby m.fl. 2024). Det er utført en egen fagutredning for flaggermus av McKay m.fl. (2024), se vedlegg 3. Her gjengis et sammendrag av denne utredningen.

I Norge finnes det 11 flaggermusarter, hvorav 6 står på Norsk rødliste for arter 2021 som enten truet eller nær truet, se tabell 4-4. Risikoen hver art har for dødsfall ved kollisjon med vindturbiner er også beskrevet i tabellen.

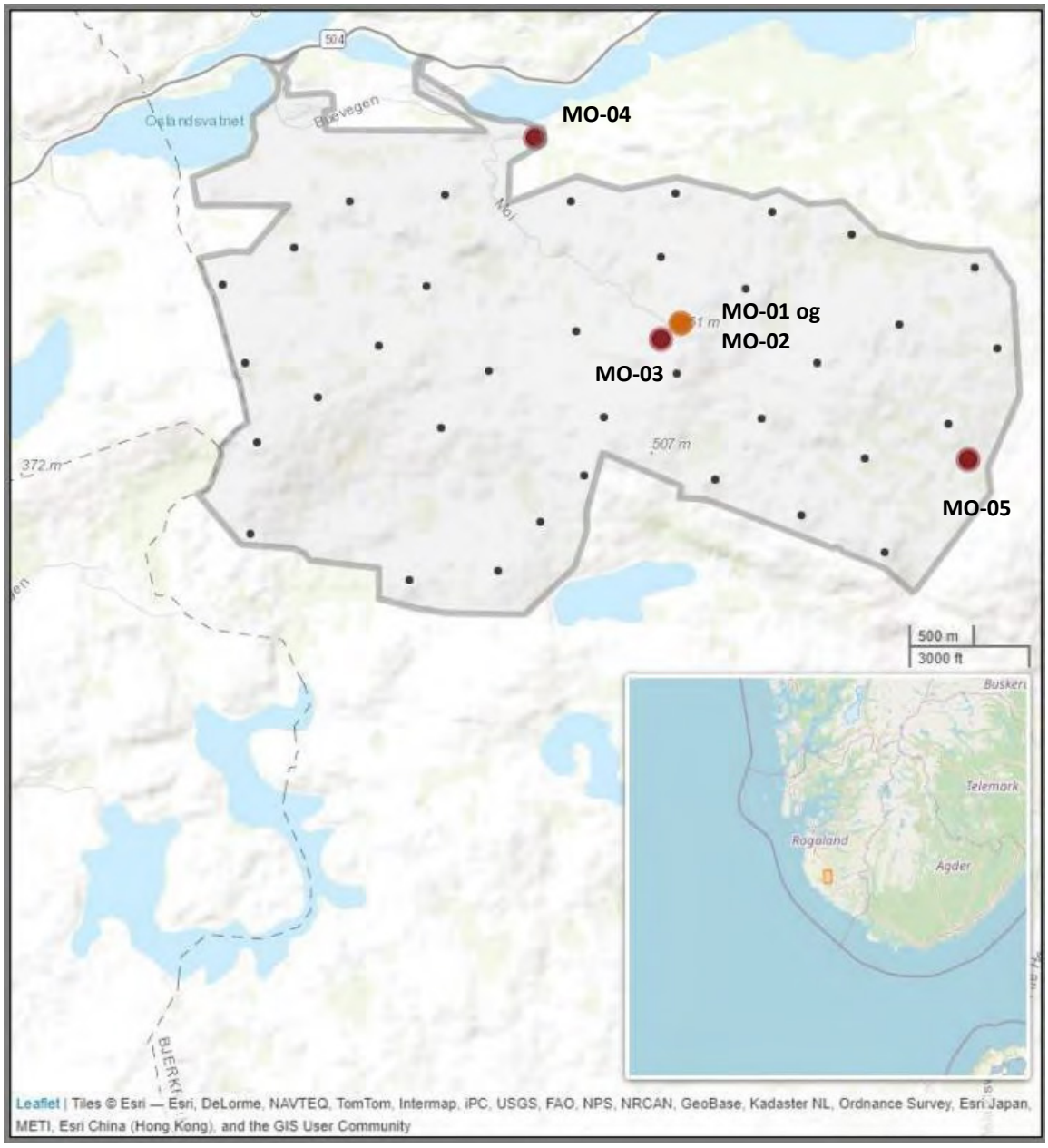
Tabell 4-4. Flaggermusarter i Norge. Rødlistestatus for artene er skrevet i parentes bak det taksonomiske navnet: LC: Livskraftig, NT: Nær truet, VU: Sårbar, EN: Sterkt truet og CR: Sterkt truet. Risk henviser til artens risiko for dødsfall ved kollisjon med vindturbiner (Rydell m.fl., 2010; Rodrigues m.fl. 2015). Tabellen er hentet fra flaggermus-utredningen som vises i sin helhet i vedlegg 3.

Taxonomic name	English name	Norwegian name	Risk
Barbastella barbastellus (CR)	**Western barbastelle bat**	**Bredøre**	**Medium**
Eptesicus nilssonii (VU)	**Northern bat**	**Nordflaggermus**	**High**
Myotis brandtii (LC)	Brandt's bat	Skogflaggermus	Low
Myotis daubentonii (LC)	Daubenton's bat	Vannflaggermus	Low
Myotis mystacinus (LC)	Whiskered bat	Skjeggflaggermus	Low
Myotis nattereri (CR)	**Natterer's bat**	**Børsteflaggermus**	**Low**
Nyctalus noctula (EN)	**Common Noctule**	**Storflaggermus**	**High**
Pipistrellus nathusii (NT)	**Nathusius pipistrelle**	**Trollflaggermus**	**High**
Pipistrellus pygmaeus (LC)	Soprano pipistrelle	Dvergflaggermus	High
Plecotus auritus (LC)	Brown long eared bat	Brunlangøre	Low
Vespertilio murinus (NT)	**Parti-coloured bat**	**Skimmelflaggermus**	**High**

Det eksisterende kunnskapsgrunnlaget om flaggermus i Norge er generelt lavt (McKay, 2024) og det er nesten ingen kunnskap om flaggermus i planområdet. Det er noen få observasjoner av nordflaggermus (sårbar (VU)) og dvergflaggermus (livskraftig (LC)) i Artskart i området rundt, men det har ikke vært gjennomført en standardisert studie som kan gi informasjon om lokale populasjoner av flaggermus i området. Det er observert flere døde flaggermus i omkringliggende vindkraftverk i 2022 – 2023 av artene nordflaggermus og dvergflaggermus (personlig meddelelse; Bjarne Oddane, Ecofact AS).

Metodikk

Ultralydloggere (passiv akustisk overvåking), ble fra 25. juni til 28. september 2024 plassert i 3 ulike lokaliteter på bakkenivå og to på Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa (ca. 50 og 90 m høyt opp; se figur 4-14, figur 4-14 og figur 4-15). De tre ulike lokalitetene på bakkenivå ble valgt for å få et representativt kunnskapsgrunnlag for hver habitattype som fantes i planområdet, se tabell 4-5. Det ble ikke satt opp en ultralydlogger i vest på grunn av risiko for blindgjengere.



Figur 4-14. Et oversiktskart som viser hvor ultralydloggerne ble satt opp og de planlagte plasseringene av vindturbinene (svarte små sirkler). Mørkerøde sirkler: ultralydlogger på bakkenivå. Lysoransje sirkler: Ultralydloggere på Bjerkreimsenderen. Kartene i figuren er hentet fra flaggermusutredningen i vedlegg 3.



Figur 4-15. Bilde av ultralydloggeren på bakkenivå (MO-03) i nærheten av Urdalsnipa/Bjerkreimsenderen, hvor de to ultralydloggerne i høyden var satt opp. Foto: Reed McKay, NMBU.

Tabell 4-5. Oversikt over lokalitetene hvor ultralydloggere ble satt ut (se figur 4-14), habitater undersøkt (naturbeitemark og kystlynghei), samt hvor mange netter området ble undersøkt (detector nights) og antall netter flaggermus ble oppdaget (bat nights). Tabellen er hentet fra flaggermusutredningen i vedlegg 3.

Site	Detector nights	Bat nights	Recordings	Bat passes	Elevation (m.a.s.l)	Habitat sampled	Distance to water (m)
MO-01	95	5	1,993	86	567	Tower ~50 m	190
MO-02	95	5	163,225	22	567	Tower ~ 90 m	190
MO-03	84	21	8,709	133	540	Alpine pasture, pond	10
MO-04	95	81	7,185	3,424	240	Lowland pasture, small stream	8
MO-05	86	69	21,678	16,478	400	Alpine pasture, small stream	15

Det ble samlet inn data over totalt 455 netter (detector nights). Etter fjerning av støy, opptak fra ufullstendige netter og netter med feil utstyret, ble opptakene analysert manuelt for å identifisere flaggermus til art eller slekt og aktivitet (gjennomtrekk, sosial aktivitet eller næringssøk). Den manuelle analysen er gjennomført etter parameterne beskrevet av Middleton (2020), Russ (2021) og Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) for validering av flaggermusobservasjoner (2023-05-17).

Resultat

Syv ulike flaggermusarter ble identifisert, se tabell 4-6. Det er stor variasjon i aktivitet, både mellom arter og lokaliteter.

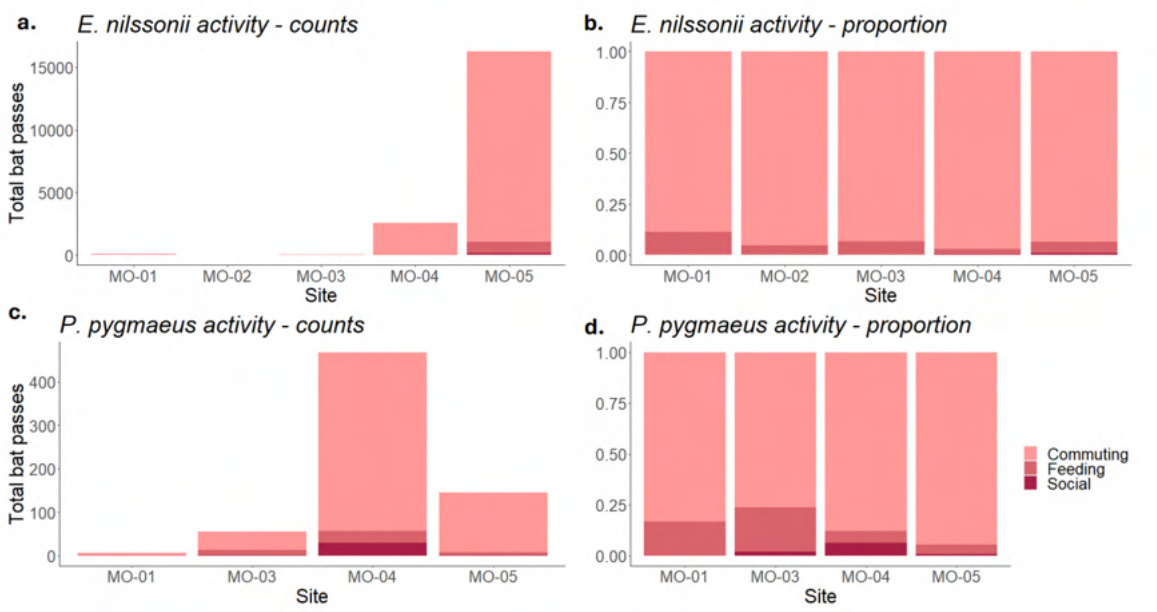
Tabell 4-6. Det totale antallet flaggermuspasseringer registrert på hver lokalitet for alle flaggermusartene registrert i planområdet. Den omtrentlige høyden fra bakken på hver ultralydlogger er beskrevet i første rad. Se tabell 4-4 for mer informasjon om hver enkelt art. Tabellen er hentet fra flaggermusutredningen i vedlegg 3.

		MO-01 60 m	**MO-02** 100 m	**MO-03** 2 m	**MO-04** 2 m	**MO-05** 2 m
Eptesicus nilssonii	Nordflaggermus	**80**	**21**	**45**	**2536**	**16264**
Vespertilio murinus	Skimmelflaggermus	0	0	**23**	**1**	**13**
Nyctalus noctula	Storflaggermus	0	0	**2**	0	0
***Pipistrellus* species**		0	0	**1**	0	0
Pipistrellus pygmaeus	Dvergflaggermus	**6**	0	**55**	**468**	**145**
Pipistrellus nathusii	Trollflaggermus	0	**1**	**1**	**8**	0
***Myotis* species**		0	0	**6**	**405**	**38**
Unknown bat	Flaggermus	0	0	0	**6**	**19**
Not a bat (noise)		12	0	4	6	2

Det ble registrert flest flaggermus i nedre deler av planområdet (MO-04 og M-05, se figur 4-14), men lokaliteten på toppen (MO-03) var den mest artsrike lokaliteten, i tillegg til at dette var det eneste stedet hvor den sterkt trua storflaggermus *(N. noctula)* ble registrert.

Det ble registrert betydelig med flaggermusaktivitet, men tilstedeværelse av mobile arter som flaggermus er ikke nok til å angi et områdes økologiske funksjon. For flaggermus vil områder med yngling, trekk, jaktområder, overvintring og overnatting være aktuelle funksjonsområder iht. Framstad m.fl. (2018).

Nesten all sosial flaggermusaktivitet som ble registrert var fra MO-04. Aktiviteten her besto nesten utelukkende av mannlig territoriell/reklamering sang/flygning av dvergflaggermus, noe som indikerer at det kan være en viss yngleaktivitet i området. Selv om det er svært få opptak av trollflaggermus og skimmelflaggermus, er det mulig å se at nettene med høyest aktivitet er i midten og slutten av september på lokalitetene nært ferskvann, noe som kan tyde på migrasjonsatferd.



Figur 4-16. Antall flaggermuspasseringer er (a. og c.) og andel av forskjellig atferd/aktivitet (b. og d.) av de hyppigst registrerte artene i planområdet. Figuren er hentet fra flaggermusutredningen i vedlegg 3.

For nærmere informasjon og figurer om aktiviteten av hver av de ulike registrerte flaggermusartene henvises det til vedlegg 3. Det foreligger noe usikkerhet i kunnskapsgrunnlaget for flaggermus. Det er nærmere beskrevet i kap. 6.5.

De innhentete observasjonene er ikke tilstrekkelige til å konkludere, men basert på eksisterende kunnskap, indikasjoner gjort basert på innsamlet datamateriale og føre-var prinsippet er det mulig å si at ferskvann og skogsområder, spesielt i lavereliggende områder, er de arealene som burde ha mest betydning for flaggermus i området, både trekkende og lokale flaggermuspopulasjoner.

Verdivurdering

Oversikt over flaggermusartene registrert i planområdet og deres verdi iht. M-1941 vises i tabell 4-7.

Kunnskapsgrunnlaget gir ikke grunnlag for å avgrense økologiske funksjonsområder for flaggermus i planområdet. Dermed er det heller ikke mulig å lage delområder for artsgruppen.

Tabell 4-7. Oversikt over flaggermusarter registrert i planområdet, og hvilken verdi de har iht. M-1941.

Art (fauna)	Rødlistekategori	Kategori av forvaltningsinteresse	Verdi iht. M-1941	Registreringsår
Storflaggermus	Sterk truet (EN)	Arter av særlig stor forvaltningsinteresse	Svært stor	2024
Nordflaggermus	Sårbar (VU)	Arter av særlig stor forvaltningsinteresse	Stor	2024
Skimmelflaggermus	Nær truet (NT)	Arter av stor forvaltningsinteresse	Middels	2024
Trollflaggermus	Nær truet (NT)	Arter av stor forvaltningsinteresse	Middels	2024
Dvergflaggermus	Livskraftig (LC)		Noe	2024
Myotis-arter	Livskraftig (LC)		Noe	2024

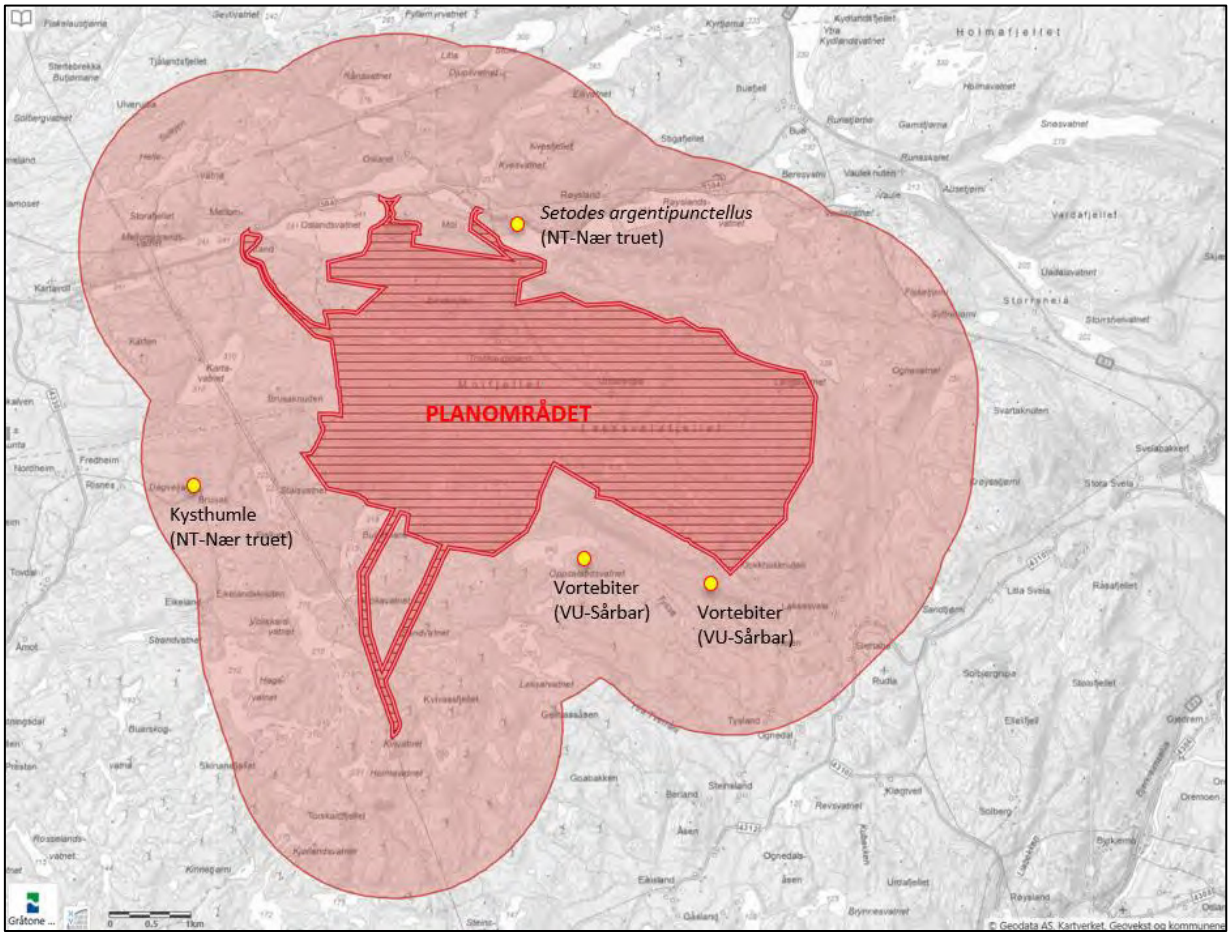
4.3.5 Insekter

Som for flaggermus, jf. kap. 4.3.4, så er også insekter et ganske nytt utredningstema i vindkraftsammenheng i Norge. I dette kapitlet presenteres kunnskapsgrunnlaget for insekter med relevans for vindkraftplanene, hovedsakelig basert på litteraturstudie, søk i databaser og eget feltarbeid i juni 2024.

Eksisterende kunnskapsgrunnlag

Det er ikke tidligere registrert rødlistearter eller ansvarsarter av insekter i planområdet jf. Artskart. Dersom man tar med en radius på 2 km rundt planområdet, er det tidligere funnet tre rødlistete insekter på fire lokaliteter. Disse er gresshoppen vortebiter (VU-Sårbar), kysthumle (NT-Nær truet) og vårfluen *Setodes argentipunctellus* (NT-Nær truet). Se figur 4-17.

I Rogaland fylke er det observert totalt 15 rødlistete sommerfuglarter, og 12 av disse har blitt observert to eller flere ganger i fylket jf. Artskart.



Figur 4-17. Rødlistete insektarter (gule prikker) registrert i planområdet (rødt, skravert område) samt en radius på 2 km utenfor (rødt, uskravert område). Kilde: Artskart

Metodikk feltarbeid

Informasjon om insektlivet i planområdet med omgivelser er innhentet i form av søk i databaser samt egne feltobservasjoner. Lokale entomologer ble kontaktet for å få innspill og anbefalinger til et hensiktsmessig omfang for feltarbeidet. Også relevant faglitteratur ble gjennomgått, som ledd i å fastsette metodikk og omfang for feltarbeidet.

Det var ikke praktisk mulig eller hensiktsmessig å kartlegge/søke etter alle insektarter i planområdet. Resultatene fra litteraturgjennomgangen ble derfor brukt for å avgrense omfanget av feltarbeidet.

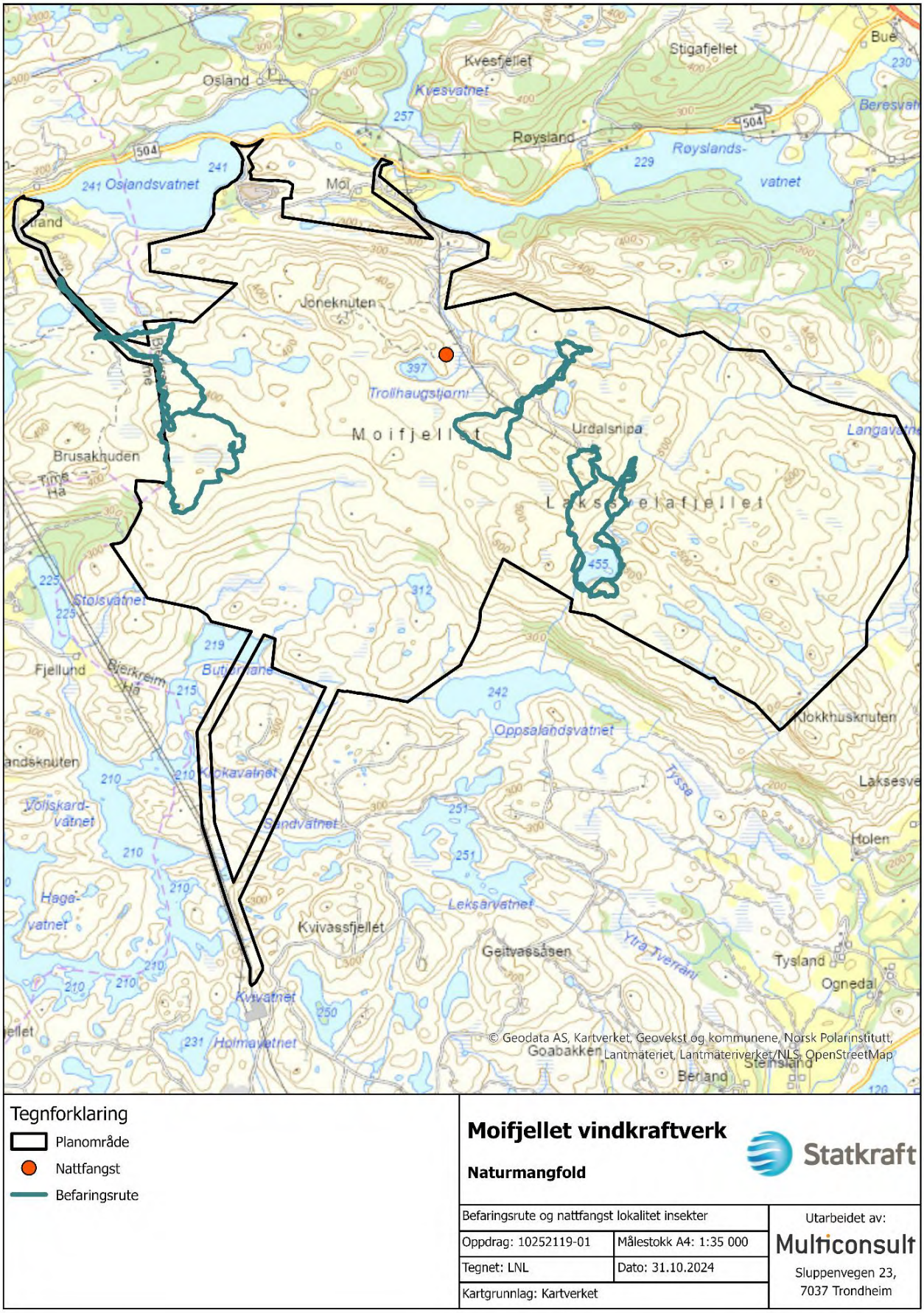
Sommerfugler og bier synes å være de insektgruppene som er mest sårbare for vindkraftutbygging, og disse gruppene er også rikelig til stede i kystlynghei som er den dominerende naturtypen i utredningsområdet, jf. kap. 4.2.4. Andre insektarter, særlig øyenstikkere, ble også fanget og identifisert der dette var mulig.

Planområdet ble besøkt 25. – 27. juni 2024 av to entomologer/zoologer (Eveliina Kallioniemi og Magnar Bjerga), begge fra Multiconsult. Feltbefaringen inkluderte tre dager med håving og observasjoner av flygende insekter samt éi natt med fangst i lysfelle og tiltrekking vha. lys på laken. Kartet i figur 4-18 viser befaringsrutene og plassering av lysfelle i planområdet.

Feltrutene for håving på dagtid ble planlagt for å få et utvalg av ulike insekthabitater, herunder kystlynghei, myr, eng, nakent fjell og vann.

Det ble plassert lysfelle samt et hvitt laken éi natt, 26. – 27.6.2024, for å fange/observere nattaktive insekter, særlig sommerfugler. Plassering av lysfelle var også vurdert basert på hvor det ikke skal være for vindutsatt og logistikk med kort avstand fra veien. Lakenet var i bruk mellom kl. 23:45 – 01:00, mens lysfella var i funksjon fra kl. 23:45 til 03:45, dvs. på den mørkeste tida av natta.

Både ved håving og fangst i lysfeller ble «catch and release»-prinsippet samt generell observasjon i felt benyttet. Under befaringen ble det fokusert på å fange fullt utviklede, flygende individer med håv i stedet for å lete etter larver, pupper eller egg. Dette fordi fullt utviklede individer oftest er lettere å oppdage og artsbestemme. Det ble brukt håving, lysfelle og laken for å fange insektene. Lysfelle og laken ble valgt for å fange en større bredde av sommerfugler. Dette var også spesielt interessant med tanke på at lys fra vindturbiner kan tiltrekke disse artene og gjøre dem mer utsatt for kollisjon med turbinbladene.



Figur 4-18. Kart med befaringsrute (dagfangst) og lokalitet for nattfangst.



Figur 4-19. Til venstre: Lysfelle og hvitt laken til fangst av nattaktive insekter natta 26. – 27.06.2024. Til høyre: Håv benyttet til fangst av insekter på dagtid. Foto: Multiconsult.

Resultater

Under håving var det fint, lettskyet vær og en god del sol alle tre befaringsdagene, med temperaturer på 19 – 23 °C på dagtid. Det var lite vind de første to dagene, men på den siste dagen var det vind opp til 14 m/s og vindkast opp til 18 m/s, og befaringen denne dagen var derfor avgrenset til mer beskyttede deler av planområdet. Temperaturen i forbindelse med nattfangst natt til 27. juni 2024 var ved midnatt rundt 16 grader, og det var kun svak vind.

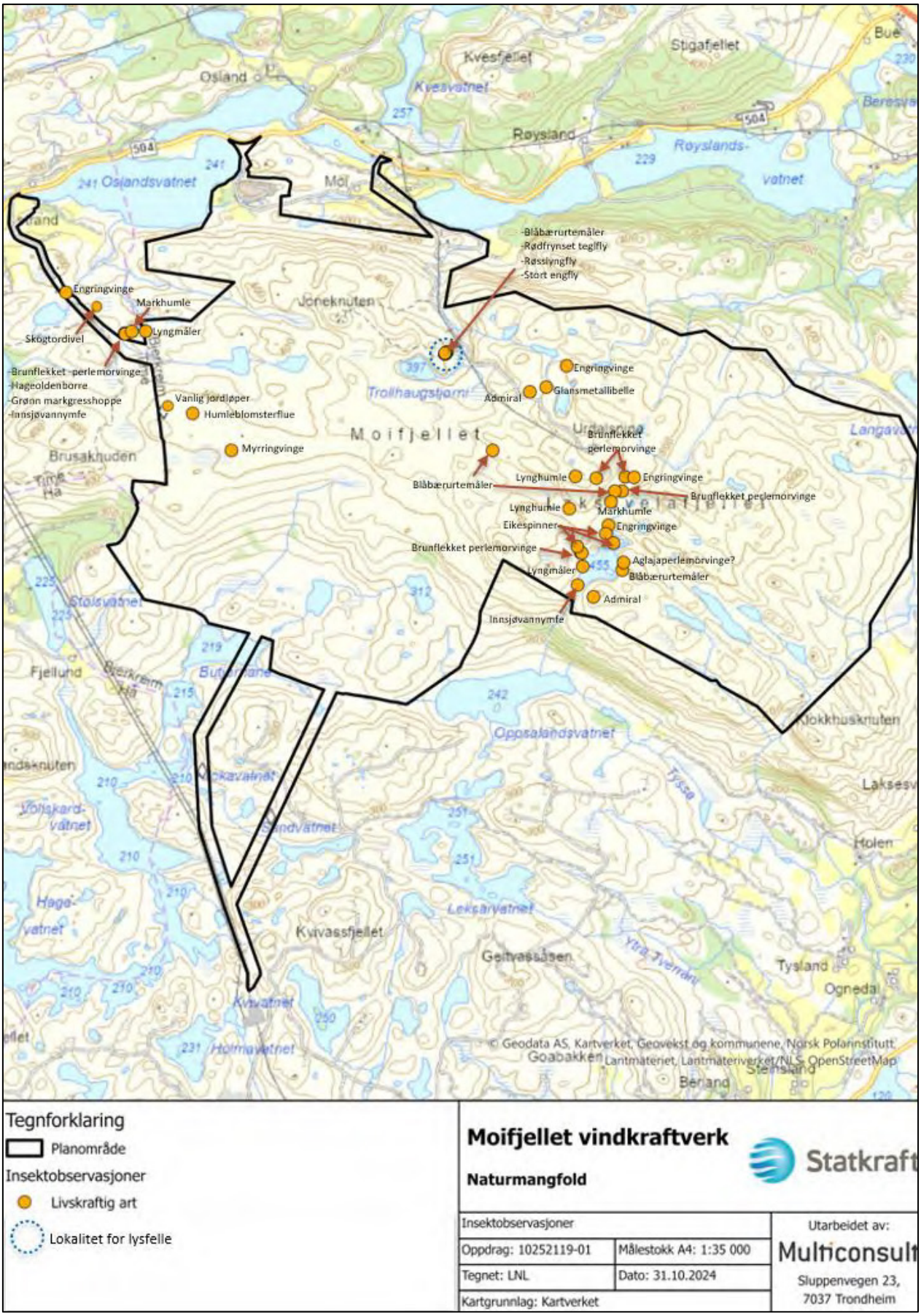
20 arter ble registrert under befaring, jf. tabell 4-8. Det er noe usikkerhet knyttet til identifikasjon av enkelte arter eller individer (bl.a. de som ble artsbestemt under flukt). Alle arter som ble funnet er vurdert som livskraftige (LC) i henhold til gjeldende utgave av Norsk rødliste (Artsdatabanken, 2021) og ingen av disse er heller norske ansvarsarter (Artsdatabanken, 2021a). Engringvinge var den mest vanlige arten i de delene av planområdet som ble undersøkt, og etter å ha fanget og undersøkt noen individer av disse, ble videre observasjoner/identifikasjoner foretatt «på øyemål», dvs. uten håving. Kartet i figur 4-20 viser hvor de ulike artene ble registrert. Bilder av noen av artsobservasjonene er vist i figur 4-21. Fire individer av tre livskraftige sommerfuglarter (røsslyngfly, rødfrynset teglfly og stort engfly) ble fanget i lysfelle.

Kunnskapsgrunnlaget per nå er ikke godt nok til å avgrense områder som er mer eller mindre viktige med tanke på insekter generelt. Men, de fleste observasjoner ble gjort litt lengre ned i terrenget og ikke på toppene. Det kan være flere grunner til dette, blant annet det faktum at mange arter er knyttet til vegetasjon som ikke forekommer på toppene, men også at det er mer vanskelig å se og fange individer på toppene der det ofte er mer vind. I noen grad var det også slik at områder nært vann hadde mer insekter enn områder lengre unna vann. Dette er heller ikke helt uventet med tanke på at mange insekter utvikler seg i vann, og fordi det generelt var noe mer buskvegetasjon samt enkelte trær/treklynger nær vannforekomster (som gir viktig vegetasjonsstruktur i insekters leveområder).

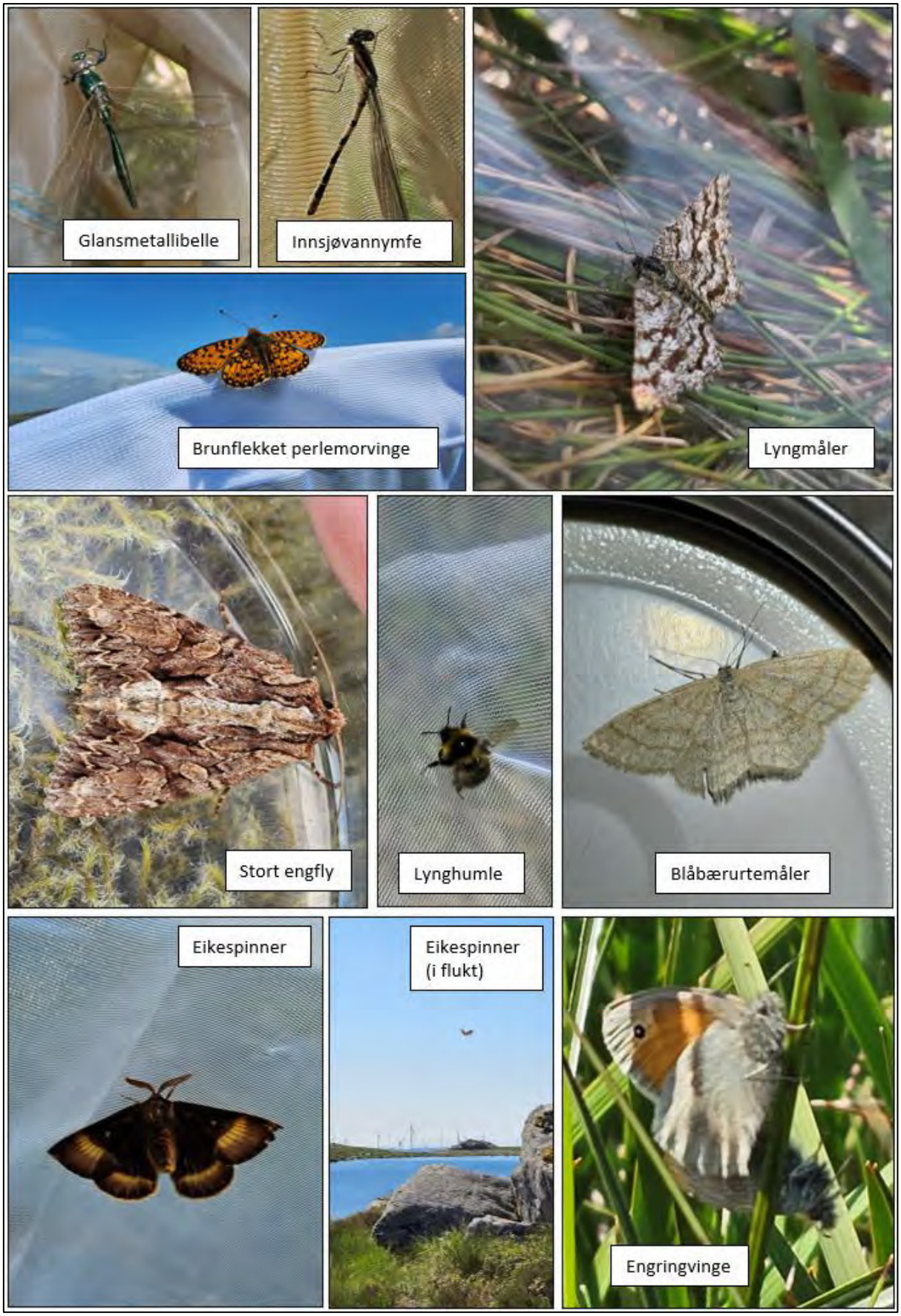
Det er i 2023 og 2024 gjort flere funn av eikespinner på Moifjellet, både som ferdigutviklet insekt og i larve- og puppestadiet, jf. figur 4-22. Eikespinner er en stor, dagaktiv nattsommerfugl, som gjerne ses ustanselig jagende over myr og hei. Se bilder av arten i figur 4-21. Selv om dette er en livskraftig art, kan det på grunn av størrelsen og bevegelsesmønsteret til denne arten, vurderes om arten bør inngå i videre undersøkelser, jf. kap. 7. Det kan her bemerkes at arten ikke er registrert i noen av de omkringliggende vindkraftanleggene, noe som kan bero på en tilfeldighet, men noe som likefullt kan være et moment i vurderingen av hva som bør inngå i ev. kommende insektundersøkelser.

Tabell 4-8. Insektarter registrert under befaring. Det er noe usikkerhet knyttet til enkelte av observasjonene.

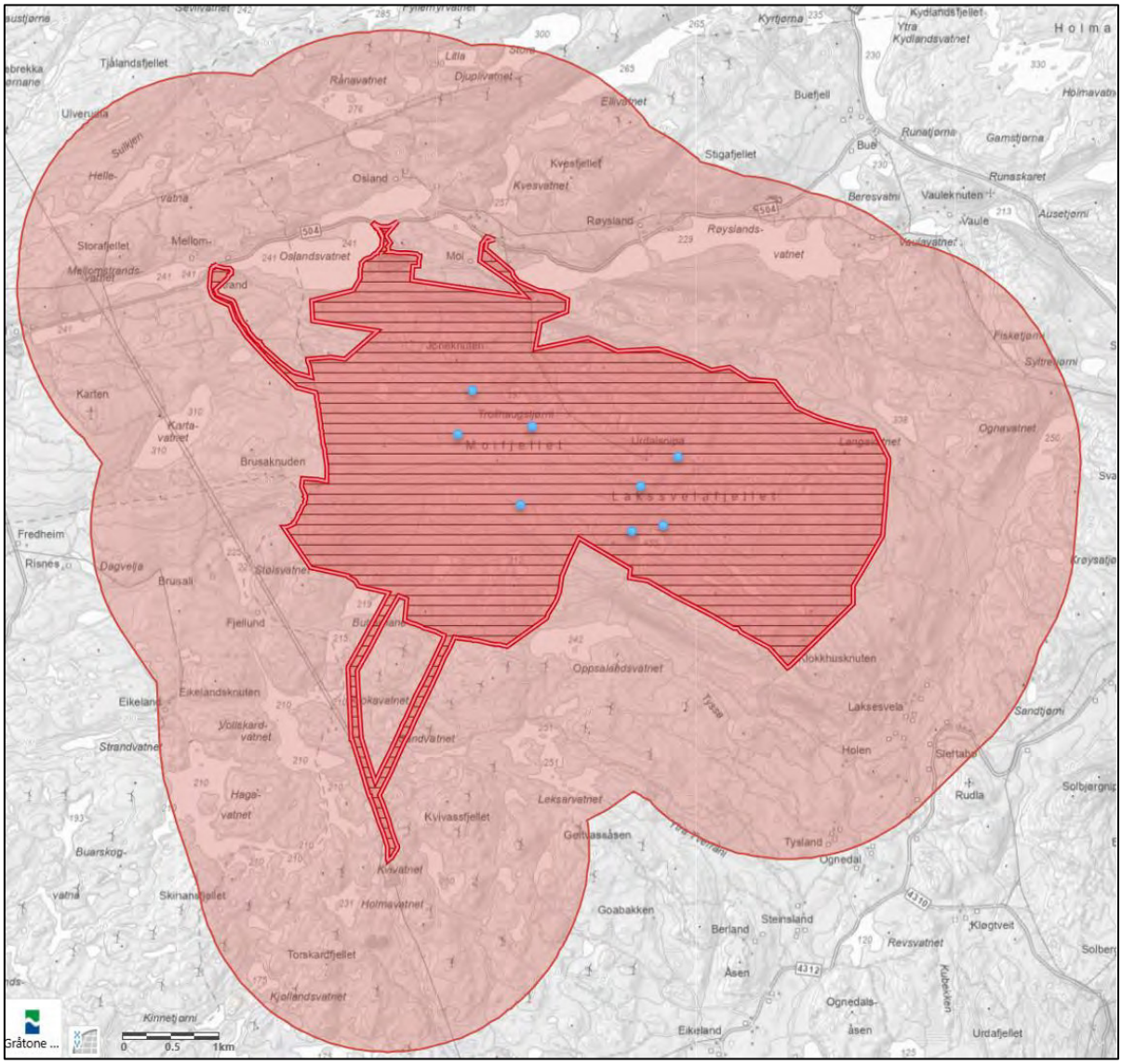
Art	**Antall individer**	**Usikkerhet**	**Kommentar**
Admiral	2	x	Én var fluktobservasjon på avstand på en topp.
Aglajaperlemorvinge	1	x	Fluktobservasjon – stor perlemorvinge, mest sannsynlig aglajaperlemorvinge.
Blåbærurtemåler	4	x	
Brunflekket perlemorvinge	>30		Vanlig flere steder i de delene av planområdet som ble besøkt. Særlig på myr.
Eikespinner	4		Raskt flyvende individer observert spredt i de deler av planområdet som ble besøkt.
Engringvinge	>100		
Glansmetallibelle	1		
Grønn markgresshoppe	1	x	
Hageoldenborre	1	x	
Humleblomsterflue	1		
Innsjøvannymfe	2		Potensielt mange flere
Lynghumle	2		
Lyngmåler	2		
Markhumle	2		
Myrringvinge	?	x	Potensielt mange, ligner engringvinge og ikke alle var fanget for identifikasjon.
Rødfrynset teglfly	1		Tatt i lysfelle
Røsslyngfly	2		Tatt i lysfelle
Skogtordivel	1	x	Blåglinsende tordivel. Forsvant ganske fort nedover i lyngen. Trolig en skogtordivel.
Stort engfly	1		Tatt i lysfelle
Vanlig jordløper	1	x	



Figur 4-20. Lokaliteter for insektobservasjoner ultimo juni 2024. Noen punkter merker flere individer av samme art. Liste over disse artene er gitt i tabell 4-8.



Figur 4-21. Et knippe arter som ble observert under feltbefaring 25. – 27. juni 2024. Foto: Multiconsult.



Figur 4-22 Funn av arten eikespinner (blå prikker) i planområdet (rødt, skravert område) samt et to km bredt belte utenfor planområdet. Kilde: Artskart (Artsdatabanken).

4.3.6 Amfibier

Eksisterende kunnskapsgrunnlag

Det foreligger ikke noen tidligere registeringer av amfibier innenfor planområdet jf. Artskart.

Moifjellet når en høyde på 561 moh., som ligger i ytterkanten av det som regnes som leveområder for storsalamander (NT) og småsalamander (LC). Likevel ligger noen vann på 200 – 300 moh., og enkelte dammer og tjern på Moifjellet kan anses som potensielt egnet habitat for disse artene. Nærmeste registrerte forekomst av småsalamander er ved Sempermyra ca. 9 km fra planområdet og nærmeste forekomst av storsalamander er i Sandes 23 km fra planområdet, registrert 339 moh.

Amfibier har ofte små hjemmeområder, ettersom avstanden mellom næringsområder, yngledammer og overvintringsplasser sjelden overstiger én kilometer (Framstad m.fl., 2018). For buttsnutefrosken kan man regne med et økologisk funksjonsområde som strekker seg ca. 0,5 km fra yngledammen.

Metodikk

Under feltarbeidet for vannmiljø ble det også gjennomført søk etter amfibier (se eget KU-dokument 10252119-01-RIM-RAP-005). Feltarbeidet fant sted 21. – 24. mai 2024, en periode preget av uvanlig høye temperaturer og langvarig tørke. Undersøkelsene besto hovedsakelig av søking med håv og let etter tegn, som egg, i vannforekomster, samt observasjoner underveis. Flere våtdrag var uttørket på dette tidspunktet, og det er mulig at disse områdene vanligvis brukes mer aktivt av amfibier under normale vannstandsforhold.

Det er stor usikkerhet knyttet til ev. tilstedeværelse av småsalamander (LC) og storsalamander (NT) i planområdet. For å kunne fastslå med sikkerhet om salamanderartene finnes i området, vil det være nødvendig med ytterligere feltarbeid, hvor en undersøker mulige vannforekomster innenfor planområdet inkludert bruk av feller/ruser (da fangst med håv er en usikker metode når det gjelder salamandere).

Resultater

Frosk

I løpet av undersøkelsene ble det funnet buttsnutefrosk (LC) og sannsynligvis også rumpetroll av samme art i flere vannforekomster innenfor planområdet, se figur 4-23. Selv om buttsnuterumpetroll kan forveksles med spissnuterumpetroll, indikerer tilstedeværelsen av voksne buttsnutefrosker, kombinert med lav sannsynlighet for spissnutefrosk (VU) i dette habitatet, at rumpetrollene tilhører buttsnutefrosk.

Salamanderarter

Søk med håv ga ingen funn av småsalamander (LC) eller storsalamander (NT) innenfor planområdet.

Alle vanlige arter (LC) og deres leveområde får noe verdi iht. verditabellen til M-1941.



Figur 4-23. Bilder fra feltbefaring. Ung buttsnutefrosk oppe til venstre, voksen buttsnutefrosk oppe til høyre, rumpetroll av buttsnutefrosk nede til venstre og nordfirfirsle nede til høyre. Foto: AGO, Multiconsult.

4.3.7 Reptiler

Eksisterende kunnskapsgrunnlag

I Norge finnes det 8 arter innenfor klassen reptiler. Tre av dem er utlukket fra planområdet ettersom to er havlevende og en er en innført art. Buorm (LC) er videre utlukket som følge av den er utbredt på Østlandet og Sørlandet, og ikke i Rogaland iht. Artskart.

Artene som finnes i Sør-Rogaland er stålorm (LC), nordfirfisle (LC), slettsnok (NT) og hoggorm (LC), hvorav nordfirfisle og stålorm er øgler og resten er slanger. Av reptiler er det registrert nordfirfirsle (LC) innenfor planområdet, det er også noen observasjoner av slettsnok (NT) og hoggorm (LC) i influensområdet jf. Artskart.

Reptiler foretrekker et mosaikkmiljø, som veksler mellom åpnere områder og mer gjenvokste arealer. Typisk der hvor det er kort avstand mellom solvarme flater og mer skyggefulle områder. Dette ettersom de er vekselvarme virveldyr, som er avhengig av å kunne sole seg for blant annet å få nok kroppsvarme. En beskrivelse av de ulike leveområdene til reptilartene er vist i tabell 4-9.

Tabell 4-9. Beskrivelse av leveområdet til de fem reptilartene som forplanter seg i Norge. Tabellen er hentet fra Framstad m.fl., 2018.

Art	Leveområde
Nordfirfisle	Variert livsmiljø med kulturlandskap, skog, busker og gjerne tilgang på litt fuktigere mark (under 1 100 moh.). Finnes gjerne i skogkanten på litt åpne solrike plasser. Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken.
Stålorm	Vegetasjonsrike og litt fuktige miljøer i lavlandet på kystnære områder i Sør-Norge, inkludert kulturlandskap (700 moh.). Myrer, skogsbryn og åpninger i skog, ofte skult under steiner og trær. Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken.
Hoggorm	Variert livsmiljø over hele landet, men ikke så vanlig i høyfjellet og i veldig fuktige områder (1 500-2 000 moh.). Vanlig i solrike urer på våren, skogsbryn, åpne solrike plasser med tilgang til skjul, gressletter med tett vegetasjon og rik på byttedyr. Også i litt fuktige miljøer. Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken, 10 til 200 cm dypt. 1-6 voksne per ha i bra miljø.
Slettsnok	Søreksponerte solrike skråninger og bergskrenter i kystnære områder i sør (2-300 moh.). Ofte med røsslyng og annen tett markvegetasjon. Lever ofte skjult. Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken.
Buorm	Vannrike skog- og kulturlandskap med små dammer og tjern med fisk og eller amfibier som er føden (under 500 moh.). Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken.

De norske reptilene finnes hovedsakelig bare i lavlandet, med unntak av hoggorm (LC) og nordfirfisle (LC) som også kan finnes oppe på høyfjellet (Elven og Johansen, 2024; Framstad m.fl., 2018). Stålorm (LC) kan gå opp til 700 moh. ifølge Elven og Johansen (2024a) og Framstad m.fl. (2018)

Slettsnok (NT) finnes bare i lavlandet ifølge Elven og Johansen (2024) og bare opptil 200 til 300 moh. ifølge Framstad m.fl. (2018). Moifjellet ligger på rundt 400 til 561 moh., det vil bety at man ikke forventer å finne slettsnok på Moifjellet. Den vil derimot ennå kunne finnes langs adkomstveiene eller i det lavereliggende området i sørvest mot Bjerkreim vindkraftverk. Slettsnok er rødlistet som følge av at den er dårlig på å ta i bruk nye områder, den er tro til sitt faste leveområde (Dervo m.fl., 2021).

Resultater

Store deler av planområdet er besøkt som følge av omfattende feltarbeid i forbindelse med blant annet naturtyper og vannmiljø. Det var vanskelig å oppdage reptiler ettersom store deler av Moifjellet er dekt av den høytvoksende blåtoppen. Av reptiler ble nordfirfisle (LC) observert flere steder i planområdet, se figur 4-23. I tillegg rapporterte andre feltarbeidere observasjoner av det som trolig var hoggorm (LC), selv om dette ikke kan bekreftes med sikkerhet. Dette som følge av at artene kan sanse vibrasjoner i bakken, dvs. gangen til en feltarbeider, og forsvinner fort inn imellom blåtoppen før en får identifisert den.

Moifjellet, på rundt 500 moh., har egnede habitat (lynghei) for flere reptilarter, og potensialet for at det forekommer arter i området vurderes som relativt høyt, selv om ikke mange individer ble observert på befaringen. Framstad m.fl. (2018) nevner at overvintringsplassene er nøkkelhabitatet til reptilartene som kan finnes i planområdet. Basert på kunnskapsgrunnlaget er det ikke mulig å avgrense noen økologiske funksjonsområder for noen av artene. Alle vanlige arter (LC) og deres leveområde får noe verdi iht. verditabellen til M-1941.

4.3.8 Edderkoppdyr

Edderkoppdyr (*Arachnida*) er en klasse i dyreriket på lik linje med insektene (*Insecta*). Den inneholder blant annet ordenene edderkopper (*Araneae*), vevkjerringer (*Opiliones*) og mosskopioner (*Pseudoscorpiones*) (Artsdatabanken, 2017). Notatet «*Forventede effekter på edderkopper av vindkraftutbygging på Moifjellet*» gjengitt i vedlegg 4, oppsummerer forskningsbasert kunnskap om

effekter av vindkraftutbygging på edderkoppdyr (Hanslin, 2025). Det er lite litteratur som ser direkte på vindkraftutbygging, og derfor ble litteratur på effekter av andre typer inngrep og arealbruk inkludert i notatet, med et spesielt søkelys på lynghei.

Notatet viser bl.a. at kunnskapen om virkninger på artsnivå er svært begrenset ut over det en kan konkludere fra endringer i artssammensetninger. Edderkopper har generelt god spredningsevne, men er habitatselektive. Studier i lynghei har fokusert på skjøtselstiltak. Basert på forekomster av arter i regionen så forventes det ikke rødlista vevkjerringer eller mosskorpioner i planområdet. For edderkopper er det minst to arter som kan forekomme i planområdet, viernutedderkopp *Semljicola caliginosus* (EN) og heivargedderkopp *Alopecosa accentuata* (VU).

Iht. rødlista for arter (Artsdatabanken, 2021) er viernutedderkopp funnet i tre områder i Norge, i fuktig løvavfall under bjørk og vier ved lavtliggende innsjøer. Dette habitatvalget stemmer noe, men ikke helt, med artens habitat ifølge litteraturen, som er fuktig mose og gress i høytliggende fjell. Arten er kjent fra Storbritannia, Russland og Norge. Arten «… *har blitt mye ettersøkt i Sør-Norge, og usikkerheten er derfor relativt liten hva gjelder utbredelse og forekomst*.» (Artsdatabanken, 2021). Artskart viser per februar 2025 totalt 5 observasjoner. Nærmest til Moifjellet er to funn ved Klugsvatnet i Gjesdal kommune, ca. 155 moh.

Iht. rødlista (Artsdatabanken, 2021) er heivargedderkopp kjent fra funn i Rogaland og Agder. De fleste er funnet i sanddyner ved kysten, men arten er også funnet i tørre skråninger lengre inn i landet. Artskart viser per februar 2025 totalt 39 observasjoner. Nærmest til Moifjellet er to funn ved Gloppedalsvegen og Vikesdalsvegen i Vikesdal i Bjerkreim kommune, 100 –175 moh.

Hanslin (2025) viser til at viernutedderkopp ønsker det fuktig og forventes å være sårbar for inngrep som endrer hydrologien. Heivargedderkopp foretrekker tørrere områder med lite vegetasjon. De mest plausible påvirkningsmekanismene i lynghei er endringer i fuktforhold som igjen endrer vegetasjon og mikroklima. De to artenes ulike habitatpreferanser tilsier at endringer som følge av en utbygging kan slå ut motsatt for disse mest aktuelle edderkoppartene.

Det er ikke utført feltundersøkelser for å ev. påvise disse eller andre rødlista edderkopper i planområdet.

4.3.9 Annet dyreliv

Annet dyreliv omfatter alle andre arter og artsgrupper av dyr, men er i hovedsak begrenset til arter av nasjonal forvaltningsinteresse samt hjortedyr. Influensområdet for annet dyreliv er satt til 5 km ut fra planområdet for å få med tilgrensende områder og eventuelle trekk mellom disse.

Omtalen av annet dyreliv er basert på eksisterende kunnskapsgrunnlag i offentlig tilgjengelige databaser og kartlag (Artskart, sensitive artsdata, arter av nasjonal forvaltningsinteresse, funksjonsområder og arter funksjonsområder), kontakt med viltforvaltningen i Bjerkreim kommune og Skjøtselsplan for del av Lakssvelafjellet (Harstad, 2020).

Søk etter arter av nasjonal forvaltningsinteresse ble foretatt i Naturbase 30.09.24. Dette inkluderer trua og nær trua arter iht. Norsk rødliste for arter 2021, prioriterte arter etter naturmangfoldloven, freda arter, spesielle økologiske former, andre spesielt hensynskrevende arter, fremmede arter iht. Fremmedartslista 2023 og ansvarsarter. Observasjoner av andre relevante arter ble søkt etter i Artskart samme dato. Uttrekket fra Artskart gjelder observasjoner etter år 2000. Informasjon om annet dyreliv ble innhentet fra Bjerkreim kommune den 13.11.24. Søk i sensitive artsdata ble foretatt 12.11.24. Viltforvalter Anders Oftsaas i Bjerkreim kommune ble kontaktet for utfyllende informasjon om vilt innen området.

Registreringer

Søk i Naturbase viste ingen arter av nasjonal forvaltningsinteresse innenfor influensområdet, men i Artskart var det registreringer av to nær trua arter innen influensområdet: hare og piggsvin. I tillegg er det spredte registreringer av alminnelig forekommende arter som hjort, rådyr og rødrev. Registrerte arter innen influensområdet er gjengitt i tabell 4-10. I datasettet «Arter funksjonsområder» fra Miljødirektoratet er det registrert et funksjonsområde (beiteområde) for hjort som går inn i nord-østlige deler av i influensområdet (se figur 4-24). Registreringen er fra 1993. I forbindelse med kartlegging av naturtyper ble det i 2024 observert en hjort i sørlig del av planområdet (egen observasjon). Søk i sensitive artsdata viste ingen registreringer av andre dyregrupper enn fugl innenfor influensområdet.

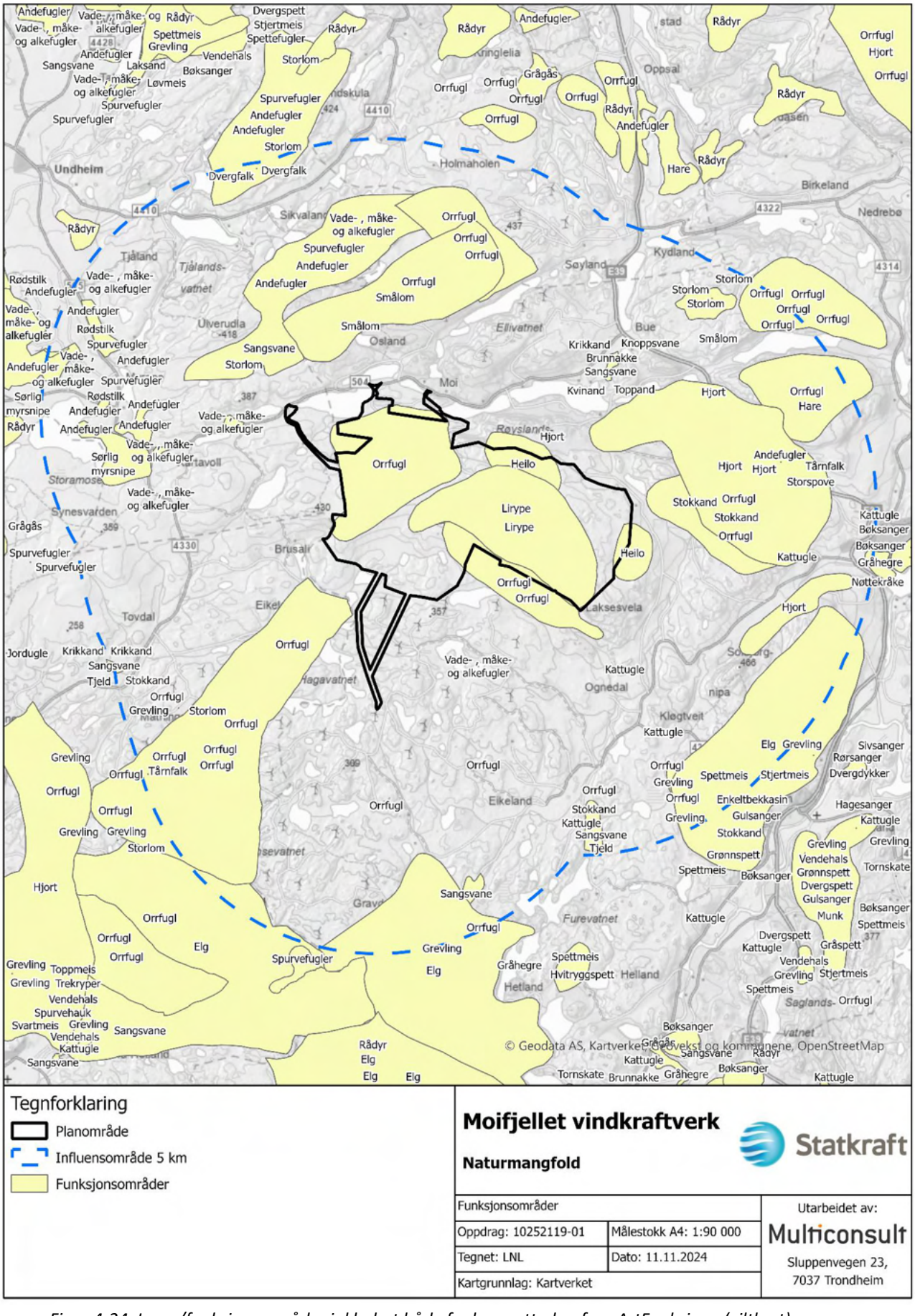
Ifølge informasjon mottatt fra viltforvalter Anders Øftsaas benyttes hele planområdet til jakt, og det jaktes på både hjort, rådyr, elg og småvilt, men bruken er liten sammenlignet med jaktområder rundt. Småviltet inkluderer hare, som er nær truet, og rev og mår som begge er livskraftige arter. Skjøtselsplan for del av Lakssvelafjellet bekrefter at det er en del hjort på Lakssvelafjellet, og at det på vestsida av Syltretjørna går et hjortetrekk (Harstad, 2020). Ifølge viltforvalter i Bjerkreim kommune går det et stort hjortetrekk på sørvestsiden av Moifjellet, mellom Osland og Laksesvela. Det omtalte hjortetrekket vest for Syltretjørna er sannsynligvis en del av dette. Alminnelige arter og deres funksjonsområder får noe verdi iht. M-1941.

Med unntak av det registrerte beiteområdet og hjortetrekket mellom Osland og Laksesvela, er det ikke noe i kunnskapsgrunnlaget som gir grunnlag for å avgrense økologiske funksjonsområder for annet dyreliv. Basert på tilgjengelig informasjon forstås hele området som et generelt leveområde for både nær trua og alminnelige og vidt utbredte arter.

Samlet verdi for annet dyreliv innen influensområdet vurderes til (høyt i) noe verdi.

Tabell 4-10. Oversikt over arter som ble registrert i influensområdet. Kolonnen «Kategori» henviser til Rødlista 2021. Registreringene er hentet fra Artskart, med uttrekk fra perioden 2000-2024.

Art (fauna)	**Rødlistekategori og fremmedartkategori**	**Kategori av forvaltningsinteresse**	**Registreringsår**
Hare	Nær truet (NT)	Arter av stor forvaltningsinteresse	2021
Piggsvin	Nær truet (NT)	Arter av stor forvaltningsinteresse	2022
Rødrev	Livskraftig (LC)		2023/2024
Snømus	Livskraftig (LC)		2007/2021
Hjort	Livskraftig (LC)		2021
Rådyr	Livskraftig (LC)		2015/2021/2024
Ekorn	Livskraftig (LC)		2023
Elg	Livskraftig (LC)		2021
Grevling	Livskraftig (LC)		2021
Mår	Livskraftig (LC)		2023
Mink	Svært høy risiko (SE)	Arter av stor forvaltningsinteresse	2021



Figur 4-24. Leve-/funksjonsområder inkludert både fugl og pattedyr, fra «ArtFunksjon» (viltkart), Miljødirektoratet.

4.4 Landskapsøkologiske sammenhenger (grønn infrastruktur)

Landskapsøkologiske sammenhenger er arealer og landskapselementer som er forflytningskorridorer for arter, og som binder sammen viktige arealer for naturmangfoldet. De bidrar dermed til artenes langsiktige overlevelse.

Landskapsøkologiske sammenhenger skal i en konsekvensutredning benyttes som en registreringskategori på landskapsnivå for å identifisere strukturer, arealer og landskapselementer som har en viktig funksjon som forflytningskorridorer for arter, og for at økosystemenes struktur og funksjon skal opprettholdes.

En vurdering av landskapsøkologiske sammenhenger kan bedre fange opp effektene av fragmentering enn f.eks. en vurdering av hver naturtypelokalitet som gjøres gjennom naturtypekartleggingen etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks.

Verdivurderingen for landskapsøkologiske funksjonsområder bygger på verditabellen i M-1941. Veilederen beskriver at det for landskapsøkologiske funksjonsområder er mindre klare kriterier for verdisetting enn for de andre temaene. Verdisettingen av landskapsøkologiske funksjonsområder påvirkes ofte av de øvrige temaene, spesielt kartlagte naturtyper og arter og deres funksjonsområder. De landskapsøkologiske funksjonsområdene henger ofte geografisk sammen med kartlagte naturtyper, og verdien av et landskapsøkologisk funksjonsområde øker med antall arter og funksjonen området har for artene som lever der.

4.4.1 Kilder til informasjon

Kunnskap om landskapsøkologiske sammenhenger i influensområdet er basert på følgende kilder:

- Inngrepsfrie naturområder (INON; Miljødirektoratet)
- Norge i Bilder (flyfoto)
- Arealressurskart (AR5)
- Resultater fra arts- og naturtypekartlegginger (2023 og 2024)

Siste flybilder for store deler av planområdet er fra 2022. Flybildene fra 2022 dekker imidlertid ikke hele planområdet. Resterende areal er dekt av flybilder fra 2019. Befaringen for naturtyper og arter avdekka at det ikke har skjedd store endringer siden de siste flybildene ble tatt.

I henhold til plan-/utredningsprogrammet skal myr og sammenhengende naturområder med urørt preg beskrives under landskapsøkologiske sammenhenger.

4.4.2 Myr på Moifjellet

Verdien av våtmarker som element i landskapsøkologiske sammenhenger ligger i at våtmark (inkl. myr) blant annet innehar viktige økologiske funksjoner (for eksempel demper våtmark virkningen av flom og tørke, renser vannet for næringsstoffer fra jordbruket og lagrer store mengder karbon). Våtmark er i tillegg levesteder for mange arter og er hekke- og rasteplasser for mange trekkfugler, dvs. et nettverk av våtmark i et landskap/region innehar en viktig funksjon i arters forflytningskorridorer og leveområder.

Betydningen våtmark har i form av rekreasjon utredes i friluftslivutredningen. Våtmark som karbonlager utredes i nærmere i utredningen om klimagassutslipp.

Det er iht. til AR5 avgrenset en god del myrer på Moifjellet, se figur 4-26. Som følge av det økte fokuset på myr, har temaet myr fått særskilte krav iht. plan-/utredningsprogrammet til Bjerkreim kommune og NVE, se kap. 1.3. Det finnes et flertall myrer utenfor planområdet som kan ha verdi i

landskapsøkologisk sammenheng, men i dette tilfellet utredes bare myrene internt i planområdet iht. plan-/utredningsprogrammet.

Metodikk

I plan-/utredningsprogrammet står det også at det skal redegjøres for vurderingene som ligger til grunn for typekartlegging av myr. Alle myrene på Moifjellet ble avgrenset ved hjelp av flyfoto og arealressurskart (AR5). Deretter ble alle myrområdene som ble berørt direkte av vindkraftverkets infrastruktur (eksempelutlegget) befart i felt i forbindelse med naturtype- og artskartleggingen, og dybdemålt med hjelp av ei torvstikke (metallstang; dette omtales i Multiconsult rapport 10252119-01-RIM-RAP-001 (KU Klimagassutslipp)). Ved befaringen ble avgrensningen til flere myrer justert som følge av at avgrensningene i AR5 er relativt grove. Det var også noen få myrer som ikke var kategorisert som myr i AR5. De ble imidlertid fanget opp ved hjelp av flyfoto og befaring. Det ble bare kartlagt og avgrensa myrer over 250 m^2.

Myrene, se figur 4-25, var alt overveiende av typen åpen fattig jordvannsmyr og inngår dermed ikke som en naturtype i Miljødirektoratets kartleggingsinstruks (M-2209). Avgrensningen av myr ble satt der myrvegetasjonen med eks. rome, bjønnskjegg, blåtopp, duskull, tepperot, rundsoldogg, sveltstarr, klokkelyng og flaskestarr gikk over til tørrere vegetasjon med eks. røsslyng, blokkebær, slåttestarr, blåtopp og krekling. I noen tilfeller var det glidende overgang mellom myrene og kystlyngheia rundt, slik at det var vanskelig å se grensa. Miljødirektoratet har i M-2209 imidlertid fastsatt at grensa mellom myr og kystlynghei er på en torvdybde på 30 cm. Der det var glidende overganger mellom myr og kystlynghei ble torvdybden målt med hjelp av ei torvstikke, og arealer med torvdybder over 30 cm ble kategorisert som myr.

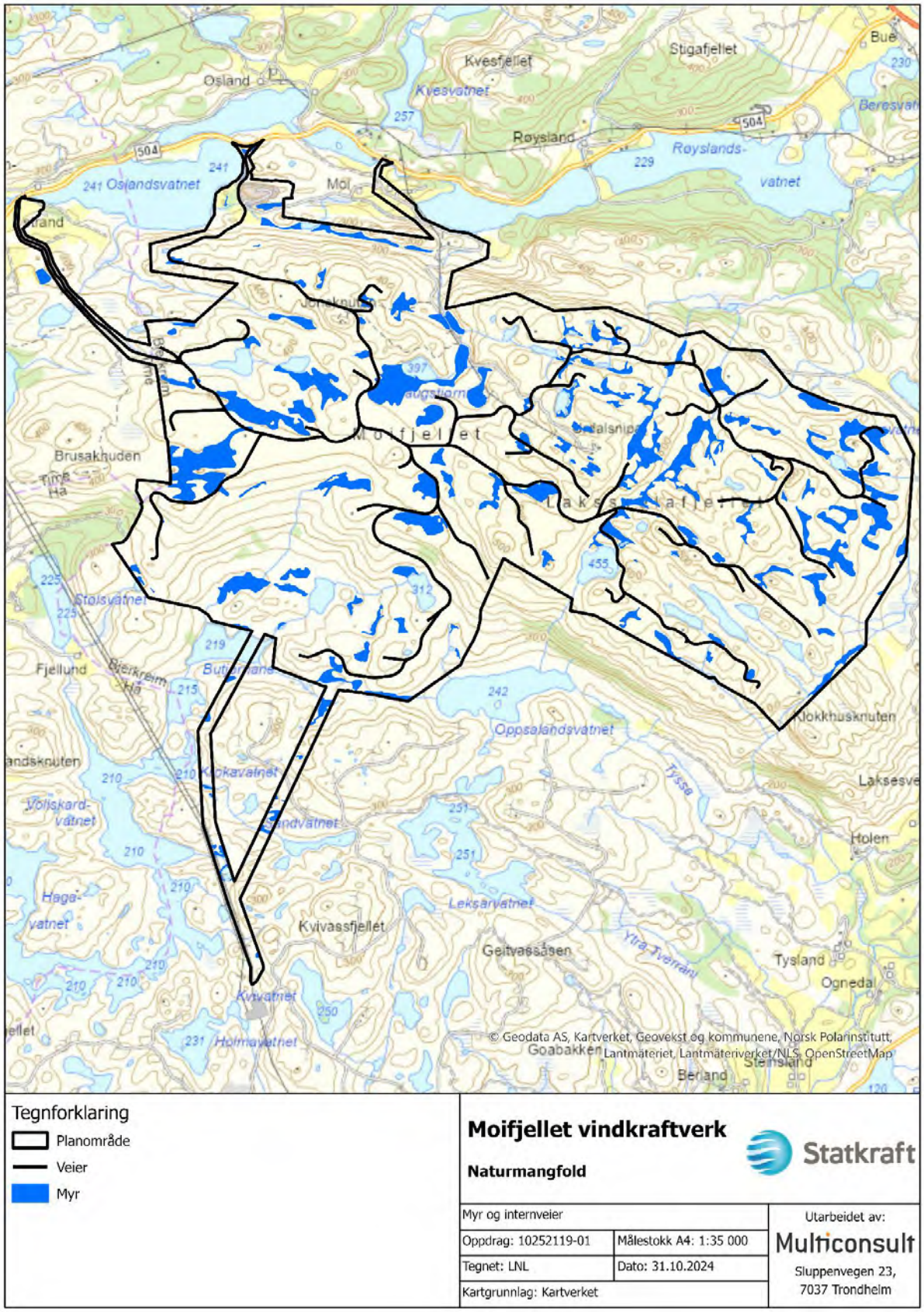
Myrene på Moifjellet var overveiende grunne, dybden varierte hovedsakelig mellom 40 cm og 170 cm. Det var imidlertid et unntak i nordvest der myra var 330 cm – 340 cm dyp. Hvilken betydning dybden har med tanke på klimagassutslipp utredes nærmere i utredningen om klimagassutslipp.



Figur 4-25. Ei typisk åpen fattig jordvannsmyr, som de fleste myrene på Moifjellet er. Dette er myrer som ikke inngår som naturtype (som skal kartlegges) i Miljødirektoratets instruks (M-2209). Foto: LNL, Multiconsult.

Gjennom befaringen og avgrensningen med flybilde og AR5 ble det kartlagt 126 myrer i planområdet, inkludert kraftledningstraséalternativene og adkomstveiene, se figur 4-26. Den minste myra er 207

m^2 (fortsetter utenfor planområdet) og den største er Søraskådamyra på 156 314 m^2 (fortsetter utenfor planområdet).

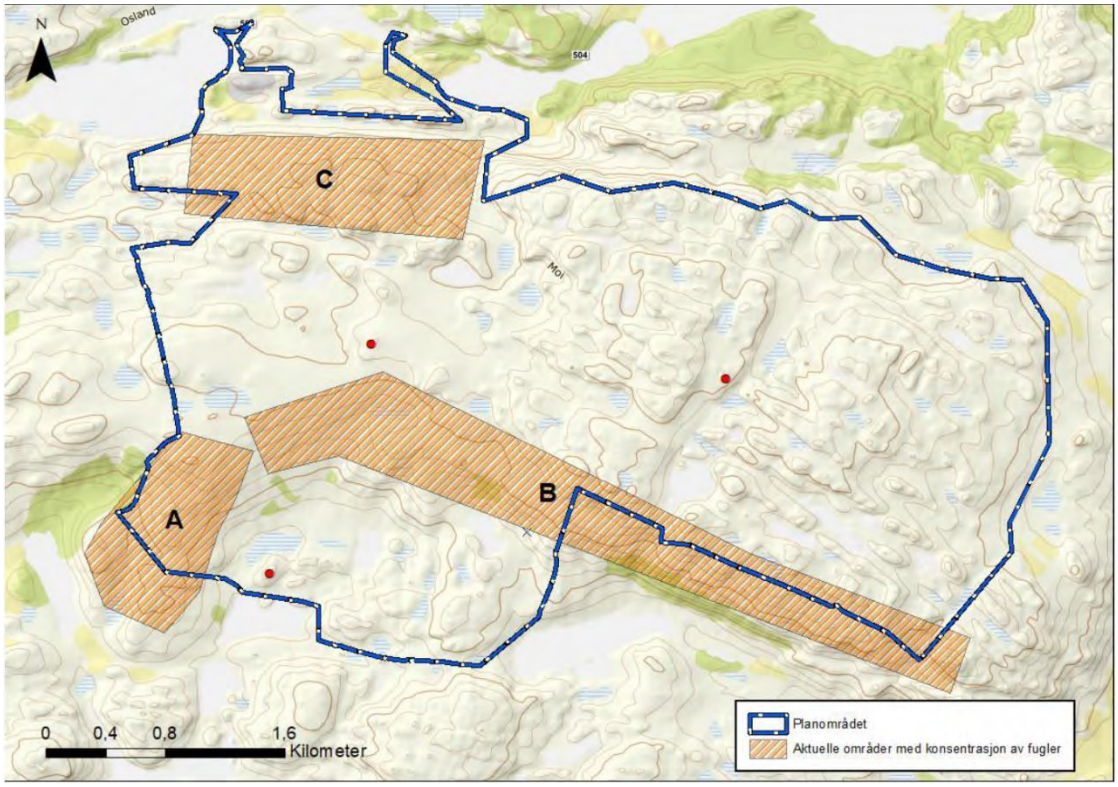


Figur 4-26. Kartlagte myrer i planområdet (gjennom AR5, flyfoto og befaring) og hvordan internveiene berører de.

4.4.3 Særlig viktige trekkområder for rovfugl

Hele plan- og influensområdet inngår i et høsttrekk av rovfugl på bred front gjennom regionen. Det er ikke markerte flaskehalser eller ledelinjer i landskapet som gir tydelige korridorer i trekket. Det er imidlertid terrengformer på og ved Moifjellet som gir midlertidige "oppstuvinger" av rovfugl når vind- og/eller solforhold gir særlig god oppdrift. Arealer på landskapsnivå med særlig viktig funksjon som forflytningskorridorer kan iht. M-1941 inkluderes i kategorien «landskapsøkologiske sammenhenger» bl.a. dersom de er egnet til kortere opphold og forflytning, men ikke brukes til langvarig opphold (økologiske funksjonsområder). Disse "oppstuvingsområdene" inkluderes derfor som landskapsøkologiske sammenhenger.

For avgrensning av disse arealene legges tentativ avgrensning av områder med særlige konsentrasjoner av rovfugl i og nær planområdet skissert av Tysse (2025a) til grunn, se figur 4-27.



Figur 4-27. Tentativ avgrensning av potensielle kollisjonsområder for rovfugl pga. konsentrasjon av fugler. Figur fra Tysse (2025a).

4.4.4 Sammenhengende naturområder med urørt preg

I veilederen til Miljødirektoratet om sammenhengende naturområder i arealplanlegging (Miljødirektoratet, 2023c) inngår dette temaet under naturmangfold, og det omtales av den grunn her.

Sammenhengende naturområder med urørt preg er større utmarksområder med urørt preg. Slike arealer består ofte av en variasjon av skog, fjell og myr, men kystlinjer med urørt preg og større arealer dekt av snø, is eller blokkmark kan også utgjøre slike områder. Verdien i slike områder ligger i deres størrelse, deres sammenheng og at de ikke er splittet opp av tyngre tekniske inngrep som eksempelvis skogsbilveier lengre enn 50 meter, kraftlinjer bygd for spenning på 33 kV eller mer, steinbrudd og offentlige veier.

For naturmangfold skaper slike arealer viktige leveområder for arter som er sårbare for forstyrrelser, arealkrevende arter og som regional økologisk infrastruktur. Utmarksarealer med urørt preg er ikke

bare viktig for naturmangfold, men også for friluftsliv, som omtales nærmere under fagutredningen for friluftsliv.

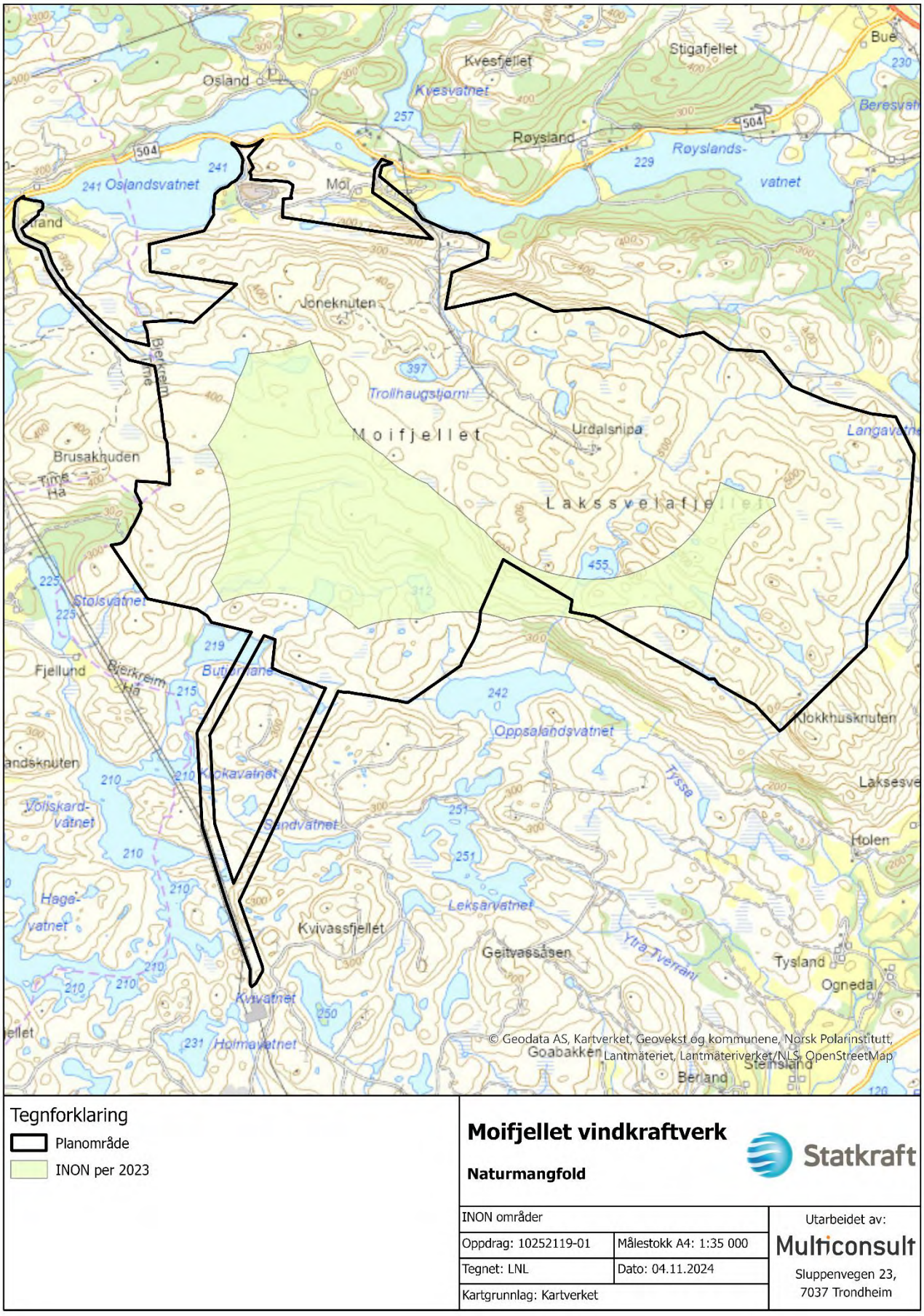
Overordnede føringer for sammenhengende naturområder med urørt preg kommer fram gjennom de nasjonale miljømålene som blir fastsatt av regjeringen hvert år. Slike arealer inngår i flere miljømål, blant annet de tre miljømålene innenfor temaet naturmangfold:

- Miljømål 1.1. Økosystemene skal ha god tilstand og levere økosystemtjenester.
- Miljømål 1.2 Ingen arter og naturtyper skal utryddes, og utviklingen til truede og nær truede arter og naturtyper skal bedres.
- Miljømål 1.3 Et representativt utvalg av norsk natur skal tas vare på for kommende generasjoner.

Sammenhengende naturområder med urørt preg er vist best i datasettet inngrepsfri natur i Norge (INON). Arealer klassifisert som inngrepsfrie naturområder (INON arealer) er delt inn i tre soner basert på avstand til nærmeste inngrep:

- Villmarkspregede områder: Områder som ligger 5 km eller mer fra tyngre tekniske inngrep.
- Inngrepsfri sone 1: Områder som ligger mellom 3 og 5 km fra tyngre tekniske inngrep.
- Inngrepsfri sone 2: Områder som ligger mellom 1 og 3 km fra tyngre tekniske inngrep.

Moifjellet og Lakssvelafjellet har iht. Miljødirektoratets siste beregning av INON fra 2018 et gjenværende areal 1 – 3 km fra tyngre, tekniske inngrep (sone 2) på 5,2 km^2. Et foto sentralt i området er vist i figur 4-29. Beregningen fra 2018 tar ikke fullt ut hensyn til de nordligste veiene i Bjerkreim vindkraftverk i sør, en forlenget vei i nordøst og en ekstra kraftledning i vest. En justert bufferanalyse viser et resterende INON-område i dag på 3,9 km^2, se figur 4-28.



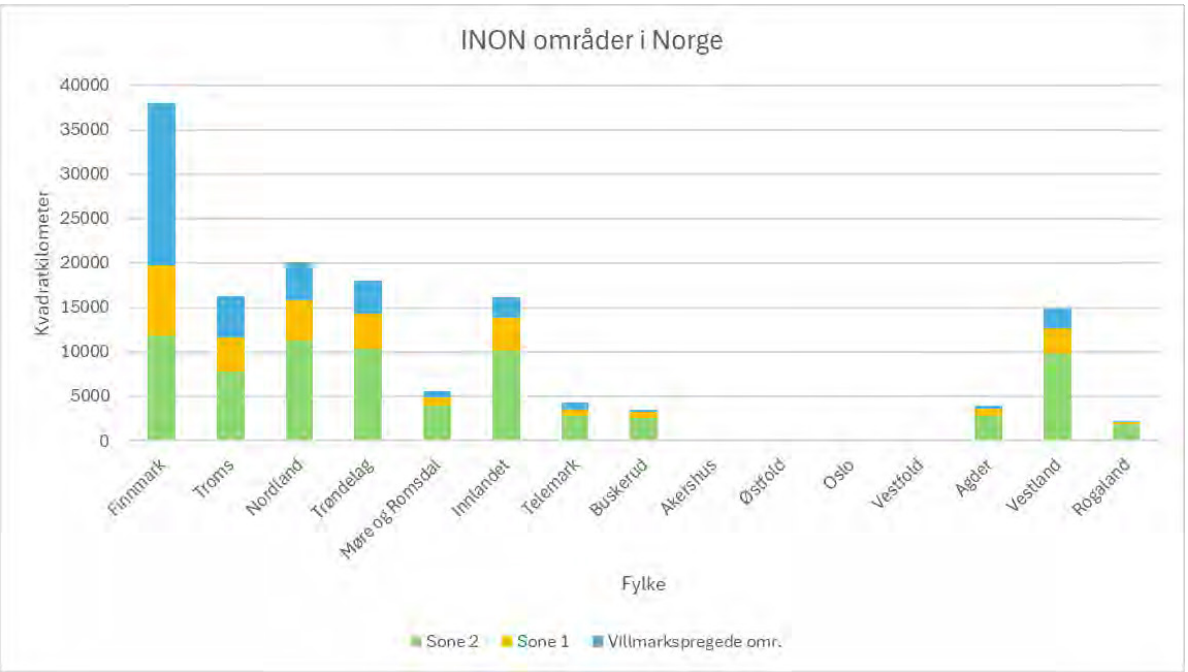
Figur 4-28. INON per 2023, justert for Bjerkreim vindkraftverk i sør og ny kraftledning i vest. Areal 3,9 km²



Figur 4-29. Deler av det urørte naturområdet i planområdet. Foto: LNL, Multiconsult.

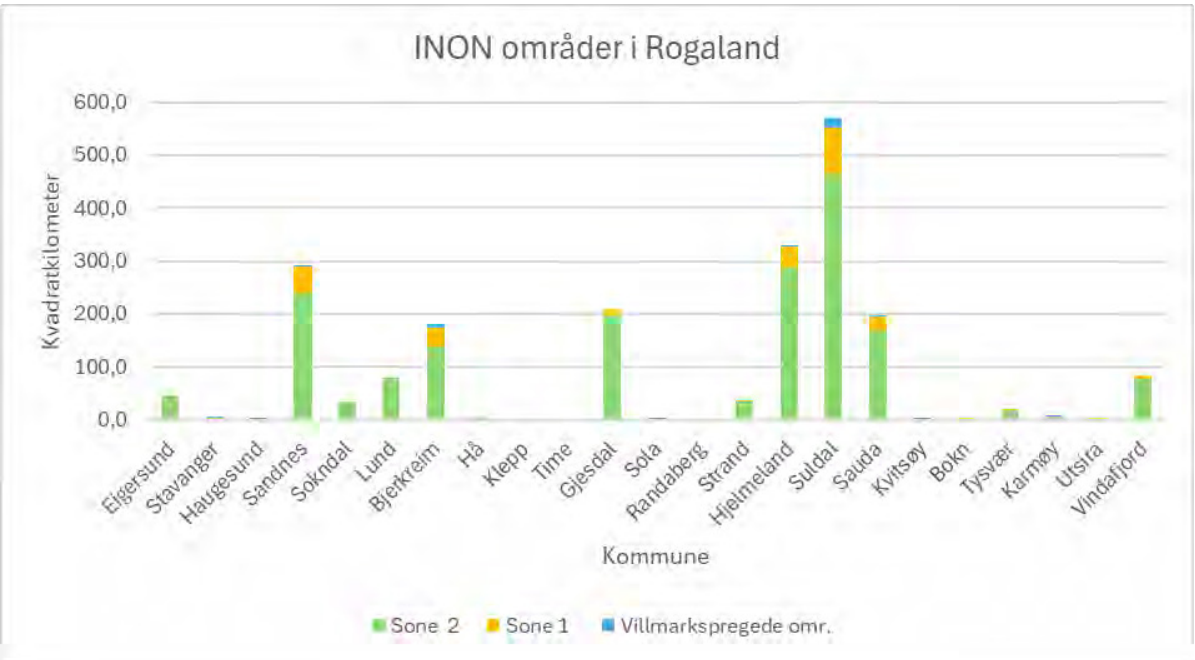
INON-områder nasjonalt og regionalt

Fordeling av inngrepsfrie naturområder nasjonalt og regionalt (Rogaland) er vist i figur 4-30 og figur 4-31. Dataene er basert på datasettet inngrepsfrie naturområder fra 2018. Av fylkene er det Finnmark som har mest inngrepsfri natur, fulgt av Nordland og Trøndelag. Rogaland er en av fylkene med minst inngrepsfri natur (nr. 11 av 15 fylker), bare Akershus, Østfold, Oslo og Vestfold har mindre inngrepsfri natur enn Rogaland.



Figur 4-30. INON-områder i Norge fordelt på fylke og sone.

I Rogaland er det Suldal kommune som har mest inngrepsfri natur, fulgt av Hjelmeland og Sandnes. Bjerkreim kommune ligger blant kommunene med mest uberørt natur (nr. 6 av 23 kommuner) i Rogaland. Kommunene med minst uberørt natur ligger alle langs kysten. INON-områder i seg selv verdisettes ikke iht. M-1941, men kan inngå i avgrensning av landskapsøkologiske sammenhenger.



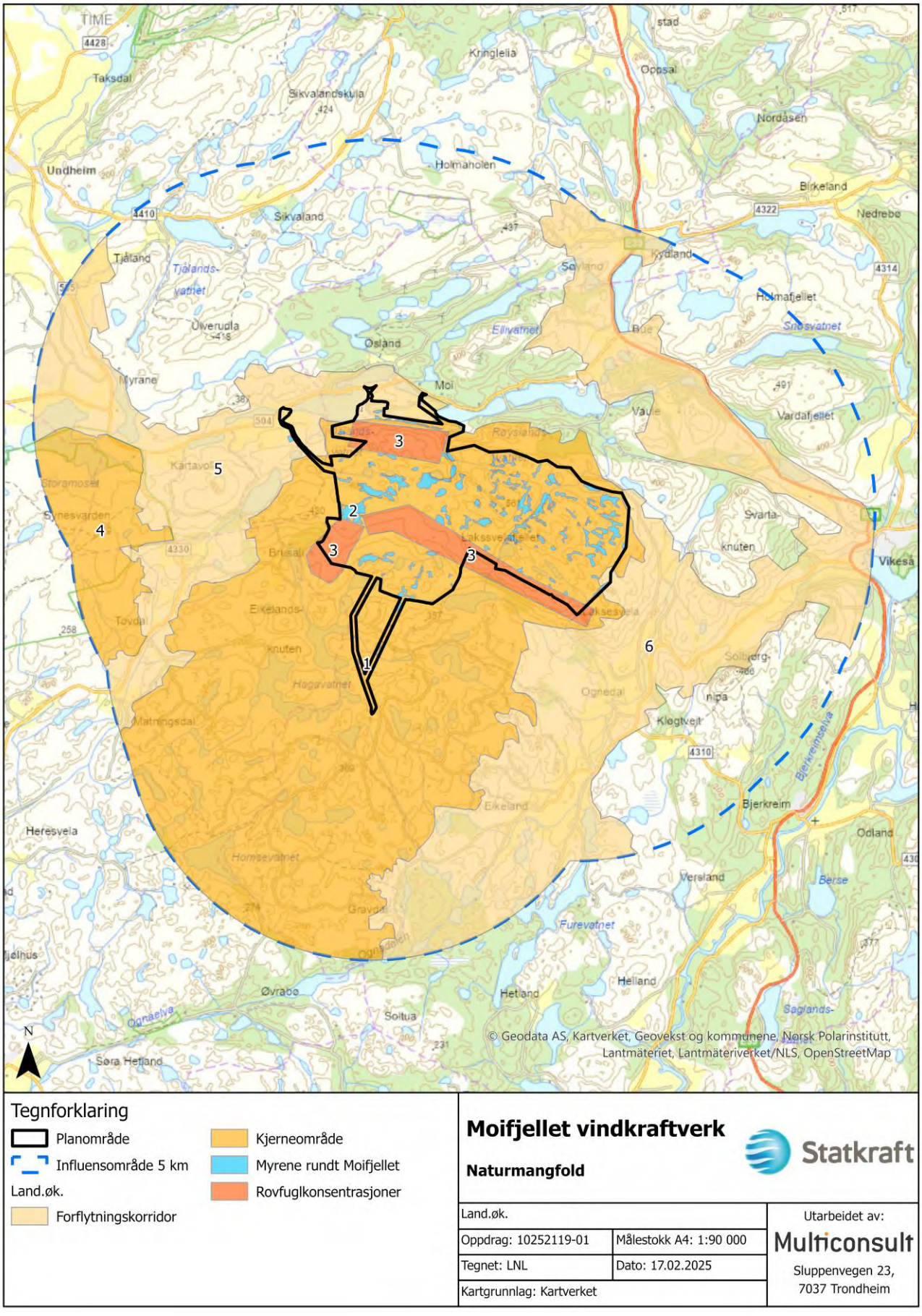
Figur 4-31. INON områder i Rogaland fordelt på kommune og sone.

4.4.5 Avgrensa landskapsøkologiske sammenhenger/funksjonsområder

Tabell 4-11. Beskrivelse og verdi for landskapsøkologiske sammenhenger innen influensområdet. Nummereringen henviser til

figur 4-32.

Nr.	Beskrivelse	Verdi iht. M-1941
1. Lakssvelafjellet til Homsevatnet - Kystlynghei	Kystlyngheia fungerer som et kjerneområde for flere arter. Forekomsten av klokkesøte (sårbar) er spesielt utbredt i kystlyngheia og populasjonens levedyktighet avhenger av kystlyngheias størrelse og den sammenhengende mosaikken av kystlynghei i regionen. Kystlyngheia fungerer også som et viktig element i jaktområdene for rovfugl og i leveområdet for blant annet orrfugl. Det går et rovfugltrekk gjennom kystlyngheia. Store deler av kystlyngheia i regionen er påvirket av Bjerkreim vindkraftverk. Vindkraftverket fungerer som en barriere i landskapet både for migrerende dyr, men også for vannhusholdningen i området. Resterende områder er relativ intakte og inkluderer også et mindre INON område i sone 2. Området er delvis intakt og utgjør et leve/funksjonsområde for et flertall av arter. Området får dermed **middels verdi.**	Middels verdi
2. Myrene på Moifjellet	Myrene på Moifjellet er viktige element i områdets nedbørsfelter. Et godt sammenhengende nettverk muliggjør genetisk drift mellom myrene, f.eks. for molte (en ansvarsart) og er gir hekke- og rasteplasser for trekkfugl. En stor del av myrene er intakte (ikke påvirket av grøfting, torvuttak eller kjørespor) og er derfor viktige element i landskapsøkologiske sammenhenger ved at de innehar viktige økologiske funksjoner (for eksempel demper virkningen av flom og tørke, renser vannet for næringsstoffer fra jordbruket og lagrer store mengder karbon). Myrene bidrar til å binde sammen nøkkelområder for økologiske prosesser i økosystemene (vannhusholdning og karbonlagring). Myrene får dermed **middels verdi.**	Middels verdi
3. Rovfugl-konsentrasjoner ved Moifjellet	Terrengformer på og ved Moifjellet som gir midlertidige "oppstuvinger" av rovfugl når vind- og/eller solforhold gir særlig god oppdrift, spesielt under høsttrekket (august – november). De får **stor verdi** med bakgrunn i at disse områdene er regionalt/nasjonalt viktige områder for vilt- og fugletrekk**.**	Stor verdi
4. Synesvarden	Synesvarden er et hei-, myr- og utmarkslandskap med et rikt dyr- og planteliv. Lokaliteten omfatter Synesvarden landskapsvernområde. Området er et kjerneområde for både klokkesøte (sårbar) og solblom (sterkt truet). Videre utgjør området et funksjonsområde for fuglearter som myrsnipe (livskraftig) og heilo (nær truet). Synesvarden er vernet og opplever dermed få påvirkninger. Lokaliteten forsetter utenfor influensområdet til Moifjellet. Synesvarden er en øy i et større nettverk av kystlynghei områder og kan dermed bidra til spredning av arter knyttet til kystlynghei. Lokaliteten er et intakt naturområde som fungerer som forflytningsområde for definerte arter (fugl). Området får dermed **middels verdi.**	Middels verdi
5. Ognadalen	Ognadalen og dalen langs E39 er et jordbrukslandskap bestående av fulldyrka jord, innmarksbeite og flekker med skog innimellom. Slike sammenhengende jordbrukslandskap bestående av et mangfold av naturtyper fra intensivt drevne areal, via mer ekstensivt drevne naturbeiter til skogsområder, er leveområder for blant annet fugler og dyr knyttet til kulturlandskapet, som vipe (sterkt truet), gulspurv (sårbar) og rådyr (LC). Ognadalen gir en større landskapsøkologisk sammenheng med potensiale for forflytning over større avstander for flere arter og får dermed **middels verdi.**	Middels verdi
6. Tovdal	Tovdalen er et jordbrukslandskap bestående av fulldyrka jord, innmarksbeite og flekker med skog innimellom. Slike sammenhenger er av betydning som leveområde for blant annet fugler og dyr knyttet til kulturlandskapet, som storspove (sterkt truet), svartstrupe (sterkt truet), vipe (sterkt truet) og rådyr (LC). Tovdal gir en større landskapsøkologisk sammenheng med potensiale for forflytning over større avstander og får dermed **middels verdi.**	Middels verdi



Figur 4-32. Avgrensa landskapsøkologiske sammenhenger/funksjonsområder i influensområdet.

4.5 Geologisk mangfold

Geologisk mangfold er iht. naturmangfoldloven fra 2009 en integrert del av naturmangfoldbegrepet.

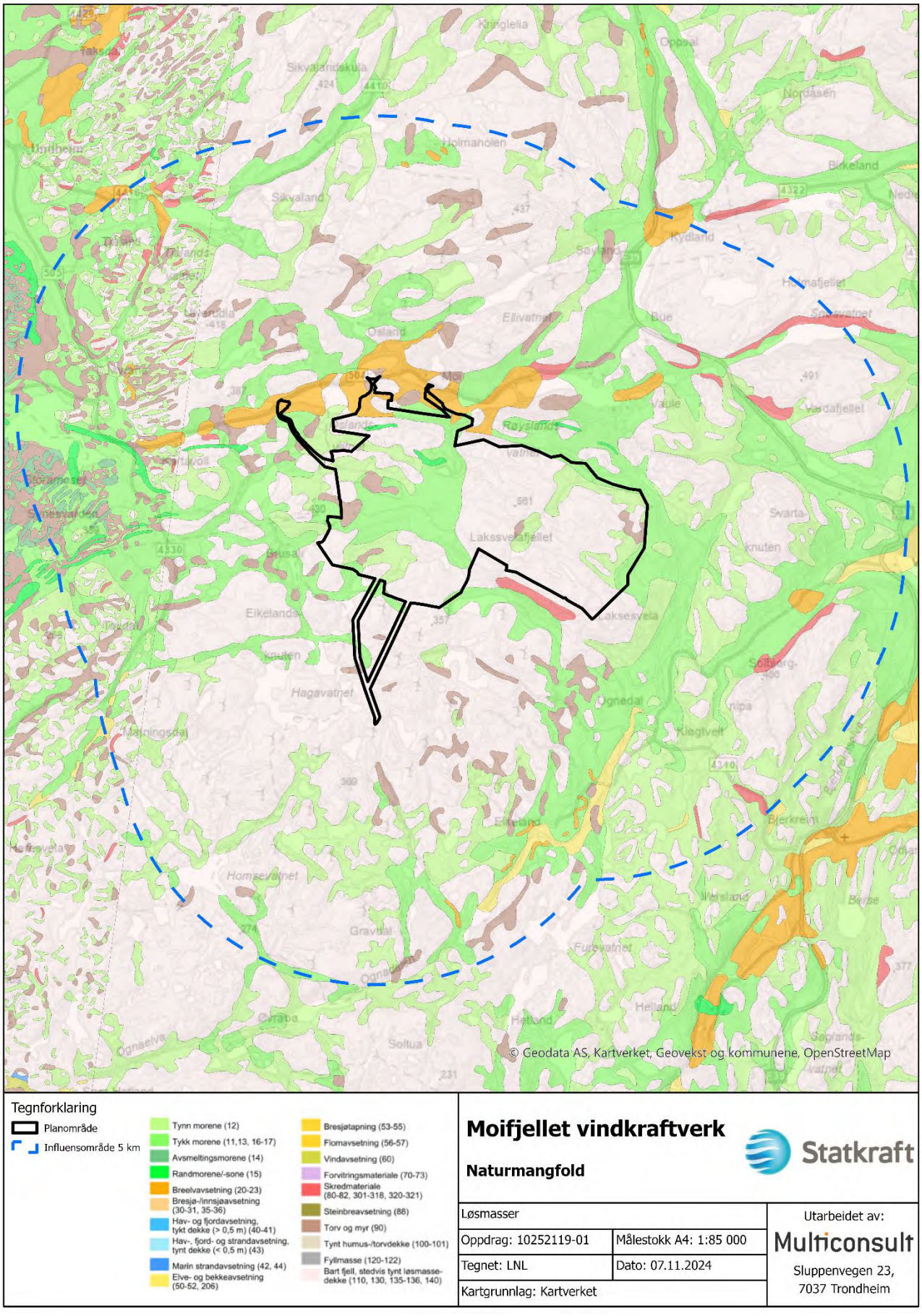
4.5.1 Geotoper

En geotop er et avgrenset område med en bestemt geologisk sammensetning, som kan være hvor som helst på skalaen fra vanlig til sjelden. Alle arealer inngår dermed i en geotop. Det er per i dag kun geotoper som er rødlista landformer som gir grunnlag for verdivurdering iht. M-1941. Av Norges 85 landformer er 27 rødlista (Erikstad m.fl., 2018). Influensområdet omfatter planområdet og en buffer på 5 km rundt dette.

Berggrunnen i planområdet består iht. NGUs karttjenester av migmatitt, fulgt av striper med granitt, en stripe med granittisk gneis og til slutt anortositt i sørvest rund Butjørnane og i kraftledningstraséene inn til Bjerkreim transformatorstasjon. Hele arealet sør for Moifjellet, dvs. Bjerkreim vindkraftverk og arealene rundt det, består også av anortositt. I øst, nord og vest fortsetter arealene med migmatitt, granitt og granittisk gneis. Helt i vest ved Storamoset er berggrunnen dekt av løsmasser. Nord for planområdet er det en stripe med kalksilikatbergart. Videre er det også små områder med leirstein, noritt, ortopyroksengneis, hydrotermalkvarts og amfibolitt nord for planområdet. De nevnte bergartene gir overveiende svært kalkfattig berggrunn, med unntak av kalksilikatbergart som gir kalkrik berggrunn iht. økologisk grunnkart.

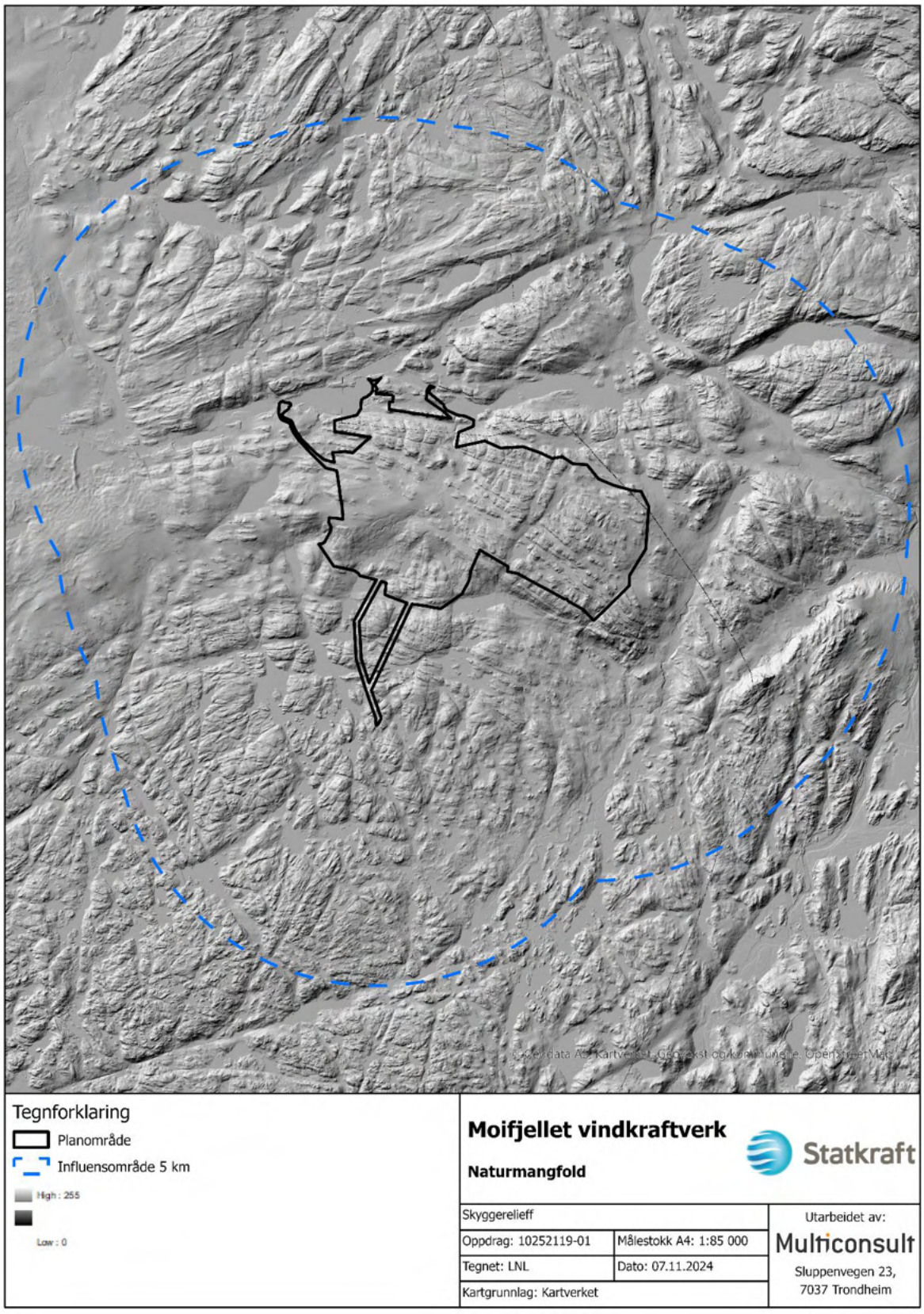
Det framgår av NGUs løsmassekart, se figur 4-33, at planområdet og influensområdet hovedsakelig består av bart fjell, fulgt av både tynn og tykk morene, torv og myr. Nord for planområdet langs fv. 504 er området delt av en breelvavsetning.

Ingen deler av planområdet eller influensområdet ligger under marin grense. Dette gjør at flere landformer kan utelukkes som aktuelle i tiltaksområdet.



Figur 4-33. Løsmassekart over planområdet og influensområdet.

Kartverkets skyggerelieff er, særlig i stor målestokk, en god hjelp for å oppdage enkelte landformer. Et oversiktskart med skyggerelieff er vist i figur 4-34. Å zoome inn på lokalitetene gir et godt innblikk i formene, og er brukt i vurderingene under.



Figur 4-34. Skyggerelieff framhever overflateformene i planområdet og i området rundt. (Nasjonal høydemodell Digital terrengmodell, WMS).

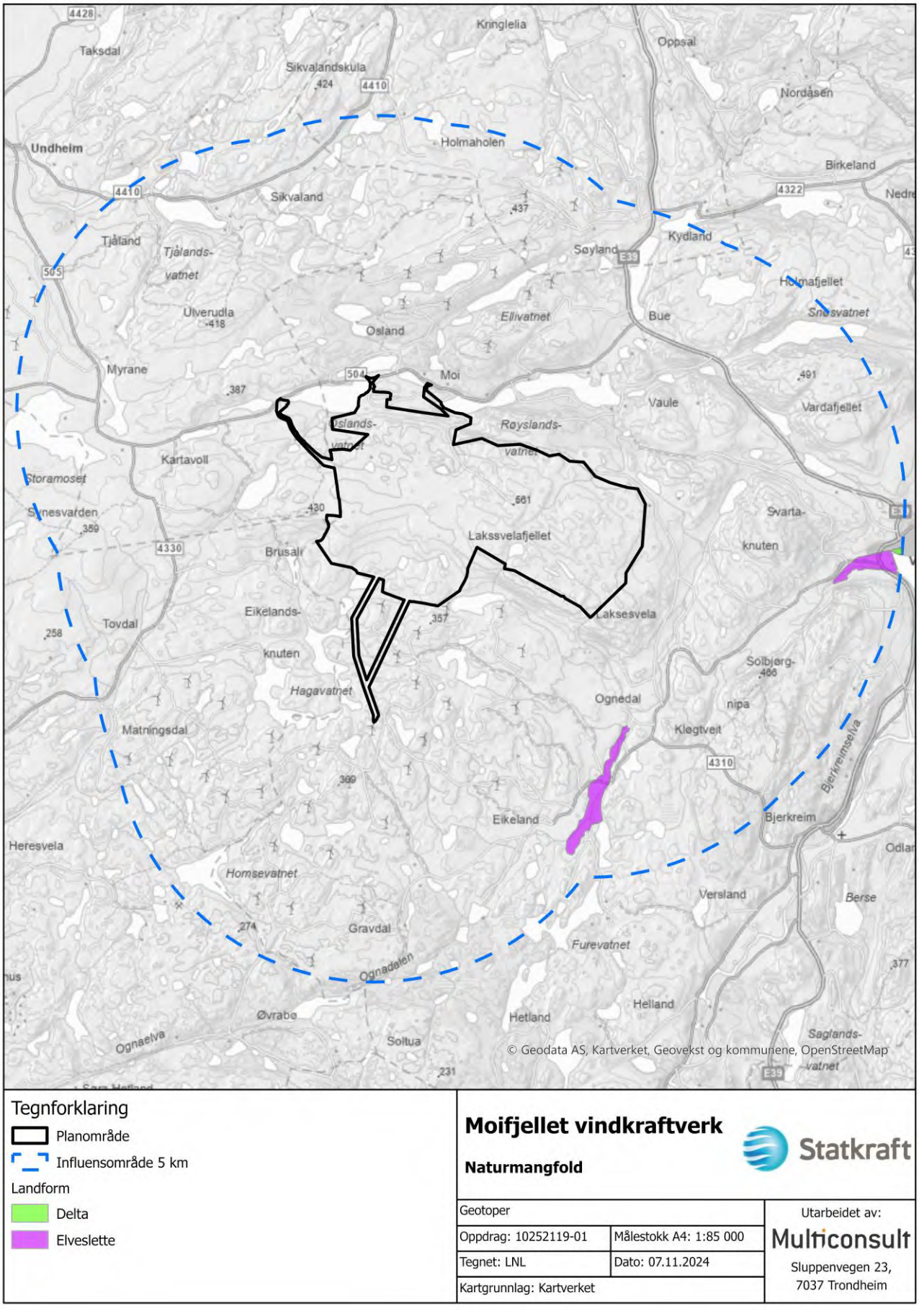
Av de 27 rødlista landformene er 25 vurdert som uaktuelle gitt berggrunnen, løsmassene, at det ikke er isbreer i området, samt formene i landskapet. For de 2 gjenværende, rødlista landformene er det gjort følgende vurderinger, samt avgrensninger i figur 4-35:

- Delta (VU): *«Et delta er en ofte vifteformet avsetning av elvetransporterte sedimenter som har mistet moment i møte med stillestående vann nedstrøms i et fluvialt system»* (Erikstad m.fl., 2018b). Ved Vikeså hvor elva Storå renner ut i Svelavatnet er det identifisert et delta.
- Elveslette (NT): *«En flat slette langs elveløp, dannet ved avsetning av sand og grus ved forgreinete elveløp og/eller sideveis erosjon og elveløpsforflytning (meandering)»* (Erikstad m.fl., 2018). Det er to mindre elvesletter i influensområdet. En vest for Nesjane ved Vikeså og en annen langs deler av Ognaelva mellom Ognedal og Ognavatnet.

Geotoper verdisettes iht. NGU rapport 2020.042 (Angvik m.fl. 2020). Verdi settes etter to faktorer, rødlistestatus (poeng 1 – 3) og en vurdering av utforming og tilstand (poeng 1 – 3) gitt i en matrise. En sammenstilling av disse faktorer gir en verdi fra noe til svært høy verdi. Verdi for geotoper i influensområdet er vist i tabell 4-12.

Tabell 4-12. Oversikt over geotoper innenfor influensområdet.

Geotop	**Rødliste, poeng**	**Utforming og tilstand, poeng**	**Verdi**
Delta	VU, 2	Tydelig utforming/system, god tilstand	Middels verdi
Elveslette	NT, 1	Middels tydelig utforming/system, noe redusert tilstand, 1	Noe verdi



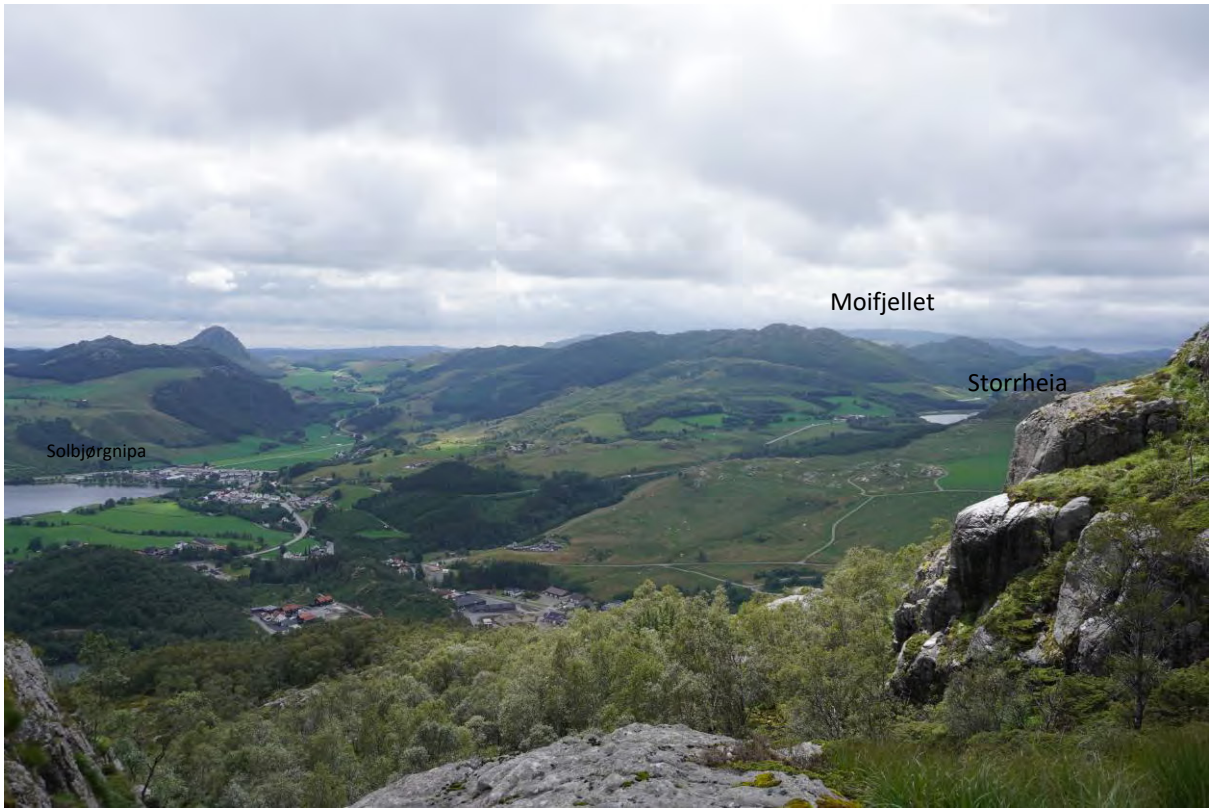
Figur 4-35. Avgrensete geotoper (rødlista landformer) i influensområdet til Moifjellet.

4.5.2 Geosteder

Geosteder (også kalt geologisk arv) er avgrensete områder med særlig verdi for vitenskap, undervisning og opplevelser. På sikt skal NGU som faglig ansvarlig akkumulere alle data om geosteder og vise polygoner med verdi på sine karttjenester. Dette arbeidet pågår, men er på ingen måte ferdigstilt: innlagte geosteder mangler i stor grad verdisetting, og graden av innlegging avhenger av sted og geologisk tema.

I tillegg til NGUs karttjeneste for geologisk arv, anbefaler NGU en viss utsjekk basert på andre kartgrunnlag. Følgende kan sies om planområdet og potensialet for geosteder der:

- Det er ingen kjente registrerte geosteder i planområdet iht. NGUs kart over geologisk arv.
- Det er ikke forekomster av ultramafiske bergarter i eller nær planområdet, jf. NGUs karttjenester. Slike bergarter har høyere sannsynlighet for geologisk arv.
- Kalkinnholdet i berggrunnen til planområdet er overveiende svært kalkfattig, men unntak av ved starten av adkomstveiene der den er kalkrik, jf. NGUs karttjenester. Flere rødlista landformer og geosteder er knyttet til eks. karstområder/mye kalk i berggrunnen.
- Store deler av planområdet er dekt av migmatitt, fulgt av striper med granitt, en stripe med granittisk gneis og til slutt anortositt i sørvest rund Butjørnane og i kraftledningstraséene inn til Bjerkreim transformatorstasjon. Dersom det hadde vært eklogitt, hadde det vært høyere sannsynlighet for geologisk arv.
- Det er ikke registrert forekomster eller prospekter av industrimineraler, naturstein eller metaller i eller nær planområdet iht. NGUs karttjeneste over mineralressurser. Det er høyere tetthet av de ved Brusand og sørover mot Egersund og ved Helleren i øst, begge rundt 8 til 20 km fra planområdet. Gamle gruver, skjerp og steinbrudd kan ha sannsynlighet for geologisk arv. Det er et aktivt steinbrudd ved den ene adkomstveien i nord hvor de tar ut gneis iht. NGUs karttjeneste over grus og pukk. Det er lite sannsynlighet for noen forekomster av geologisk verdi der.
- Planområdet og nærområdet har få bergartstyper og noe til lav terrenguro. Det motsatte ville tilsi høyere sannsynlighet for særlige geologisk mangfold verdier.
- Planområdet inngår i Magma Geopark, en av UNESCOS globale geoparker i Norge. Geoparken dekker kommunene Bjerkreim, Lund, Eigersund, Sokndal og Flekkefjord. En geopark er et avgrenset geografisk område med en geologisk naturarv av internasjonal betydning. I slike geoparker fokuseres det på sammenhengen mellom geologi, natur og kultur. Det som gjør geoparken spesielt er blant annet bergarten anortositt, som er den samme bergarten en kan finne på månen. Det er ingen attraksjoner i planområdet. Nærmeste attraksjoner per i dag er lokalitetene Storrsheia med bosetninger fra jernalderen og Solbjørgnipa med spesiell geologi og rester av gårdsbygninger, gravplasser og fangstfeller, henholdsvis ca. 3 km nordøst og øst for planområdet, se figur 4-36. Geoparken og destinasjonene deres har verdi for temaene geologisk mangfold, kulturmiljø, landskap, friluftsliv og reiseliv. Under geologisk mangfold verdsettes bare de delene som har verdi med tanke på geologien i området. De fleste attraksjonene med verdi iht. geologisk mangfold er avgrenset som en geologisk arv i NGUs kartløsning over geologisk arv.



Figur 4-36. Bilde av Moifjellet, Solbjørgnipa og deler av Storrhesheivatnet fra turstien opp til Storafjellet.

- Det ble registrert tre randmorener innenfor planområdet, se figur 4-39. Randmorener er en ryggformet moreneavsetning som er blitt dannet langs kanten av en isbre ved stillstand eller framrykk av brefronten. Den største og mest tydelige er Trollshaugen, se figur 4-38 og figur 4-37. Det ble også identifisert to mindre randmorener, nordvest i planområdet. Den ene har fått navnet Litle Trollshaugen og den andre er en litt mindre rygg uten navn nordøst for Litle Trollshaugen. De er også vist i løsmassekartet til NGU. Utenom randmorenene er området overveiende næringsfattig og har med unntak av randmorenene ingen andre nevneverdige kjente geologiske forhold.



Figur 4-37. Trollshaugen, randmorene, sett fra vest. Foto: HBJ, Multiconsult.



Figur 4-38. Trollshaugen, randmorene, midt i bildet sett fra øst. Foto: AH, Multiconsult.

Det konkluderes med at planområdet er «uten betydning for KU» som geologisk arv med unntak av randmorenene. Trollshaugen er vurdert til å ha verdi som geosted, med hjelp fra en fagekspert hos NGU.

På samme måte som geotoper blir geosteder verdisatt iht. NGU rapport 2020.042 (Angvik m.fl. 2020). Verdi settes etter tre grupper av verdimål: vitenskap, undervisning og opplevelser. Den høyeste verdien for gruppene blir den gjeldende verdien for geostedet. Trollshaugen er en del av en større regional randmorene. Ved Trollshaugen har denne randmorenen en tydelig og fin utforming som gjør den aktuell for undervisning. Videre går det en sti opp til Joneknuten (en topp ved siden av Trollshaugen), markert i Kartverkets Turrutebasen, via Trollshaugen. I tillegg er det lett å se Trollshaugen fra Moiveien opp til Urdalsnipa, som er en relativ mye brukt turvei. Som følge av dette har området også opplevelsesverdi, siden det blir et delmål på turene opp til Urdalsnipa og Joneknuten. Det er vurdert at Trollshaugen får middels verdi iht. M-1941. Verdivurderingen er vist i tabell 4-13.

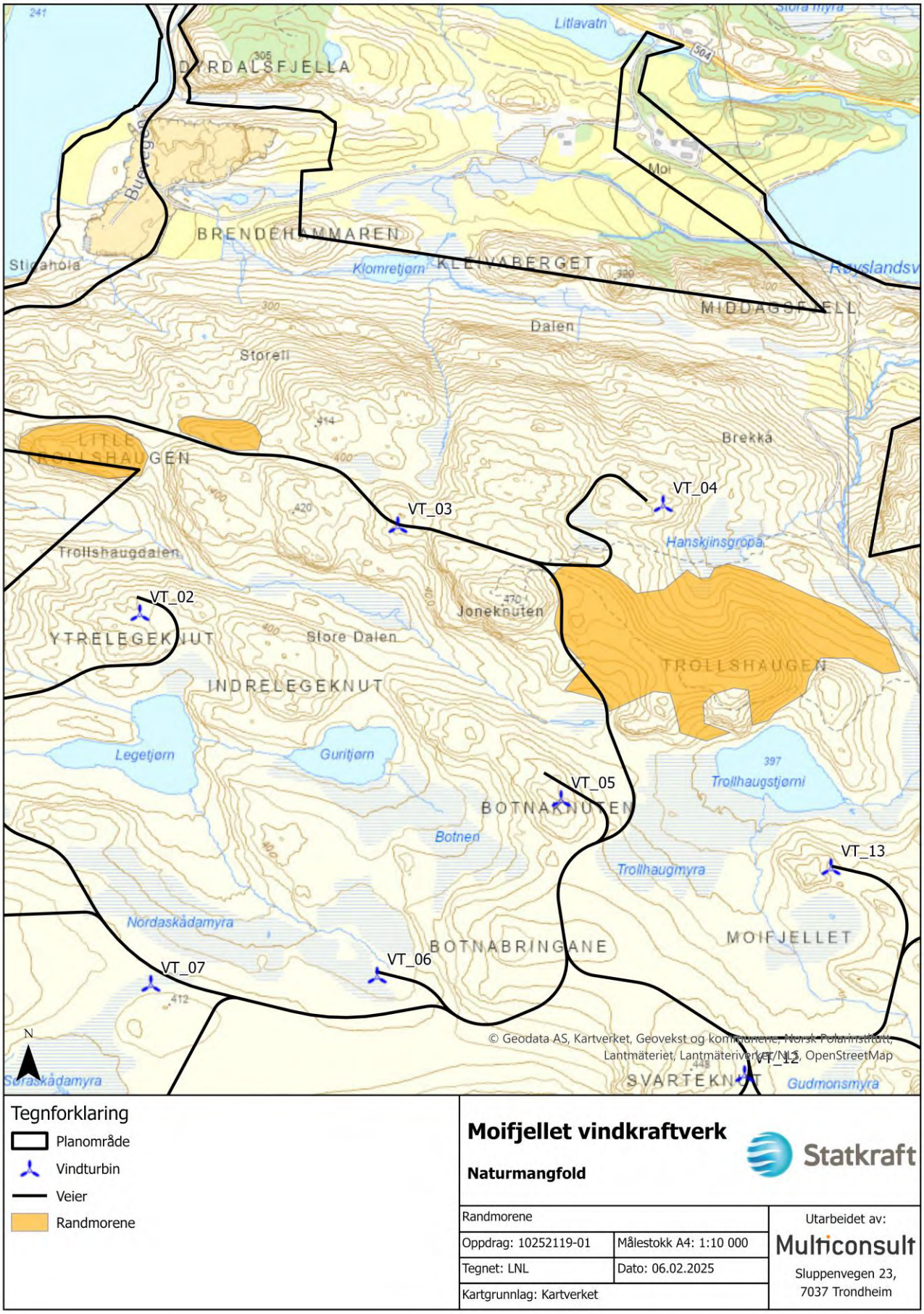
Tabell 4-13. Verdivurdering av geosted innenfor planområdet.

Geosted	Vitenskap	Undervisning	Opplevelser	Verdi iht. M-1941
Trollshaugen	Lokal verdi/noe verdi	Regional/middels verdi	Regional/middels verdi	Middels verdi

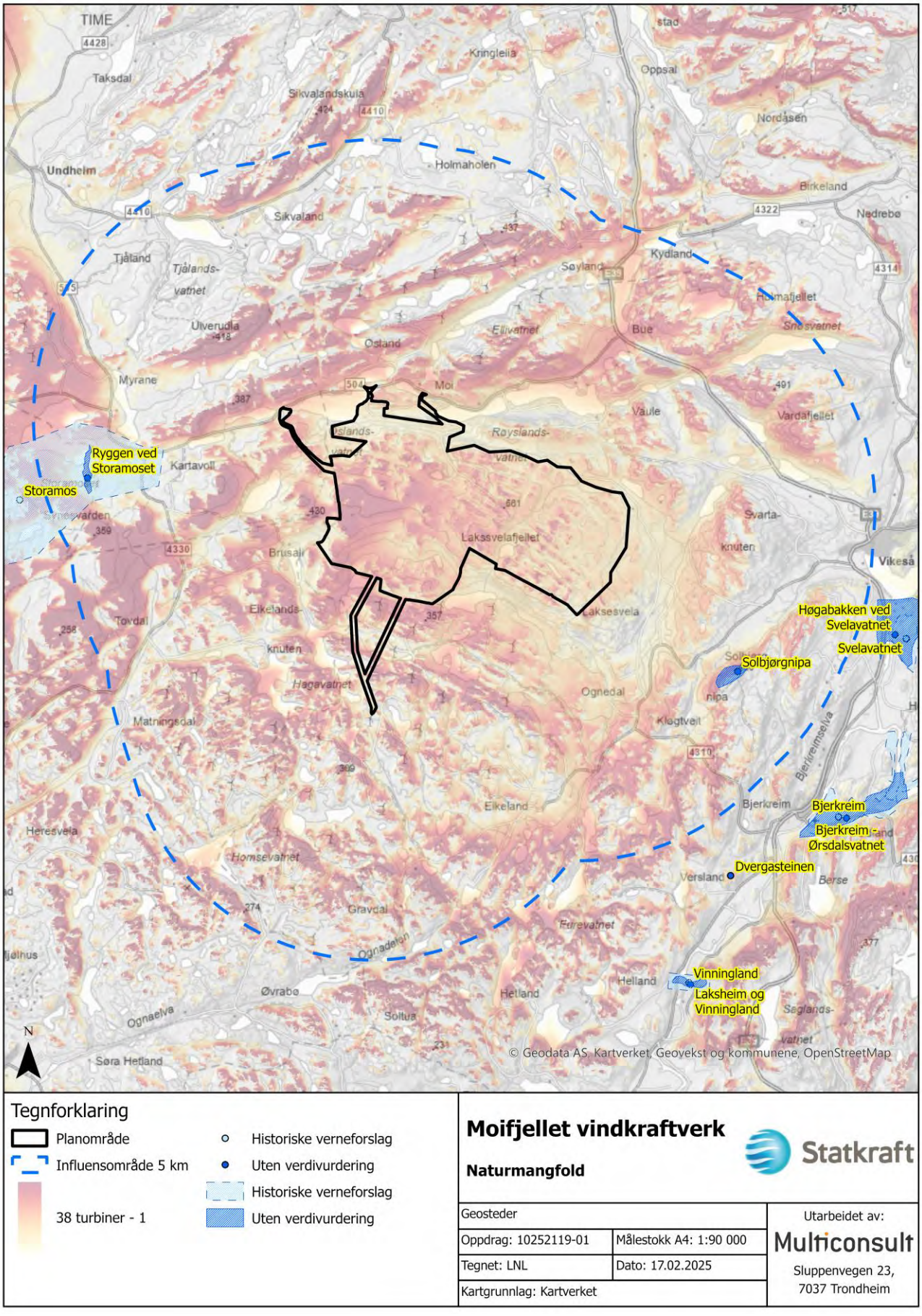
Innenfor 5 km fra planområdet til Moifjellet vindkraftverk er det per i dag avgrenset 3 forekomster av geologisk arv/geosteder iht. NGUs kart over geologisk arv, se figur 4-40 og tabell 4-14.

Tabell 4-14. Oversikt over geologisk arv innenfor 5 km fra planområdet med nærmere angivelse av synlighet av turbiner og beskrivelse av geostedet. Geostedene er sortert etter avstand fa planområdet.

ID Navn	Synlige turbiner/arealandel dersom vindkraftverket blir realisert	Avstand fra vindturbiner	Beskrivelse	Verdi iht. M-1941
Solbjørgnipa	Mer enn 20 turbiner synlig fra 2/3 av området	3,3 km	160 daa. En del av Bjerkreim-Sokndal lagdelte intrusjonen. En attraksjon i Magma Geopark.	Stor verdi
Storamos	Mer enn 20 turbiner synlig fra rundt 2/3 av området	3,6 km	8690 daa. Vernet. Fjellplatået er dekt av kvatære avsetninger. I området er det esker, ablasjonsmorene og sprekkfyllinger. Dødislandskapet ved Storamos er spesielt, og finnes knapt i denne landsdelen. Brukt til undervisningsformål.160 daa.	Svært stor verdi
Ryggen ved Storamoset	Mindre enn 20 turbiner synlig fra rundt halve området	5,0 km	95 daa. En stor randmorene.	Stor verdi



Figur 4-39. Et kart over de tre randmorenene i planområdet. Avgrensningen er omtrentlig.



Figur 4-40. Geosteder/geologisk arv ut til 5 km fra planområdet.

4.6 Fremmede arter

Fremmede organismer er jf. definisjon i naturmangfoldloven (§ 3 bokstav e) «organismer som ikke hører til noen art eller bestand som forekommer naturlig på stedet». Fremmede arter kan medføre økologisk risiko ved at de fortrenger stedegent naturmangfold. Flere aktiviteter forbundet med utbygging (eks. massehåndtering, graving, transport og skog- og vegetasjonsrydding) kan medføre spredning av fremmede skadelige arter. Naturmangfoldloven og forskrift om fremmede organismer stiller krav til at utbygger gjennomfører nødvendige tiltak for å unngå spredning av fremmede organismer.

4.6.1 Kilder til informasjon

Innhenting av kunnskap om fremmede arter er gjort i forbindelse med øvrig befaring/kartlegging. Det er rettet særlig oppmerksomhet mot arter/slekter som har spesielt stor spredningsrisiko og potensiale for å påvirke det biologiske mangfoldet negativt ved feil massehåndtering. Informasjon om arter som utgjør en biologisk risiko bygger på gjeldende forskrift (forskrift om fremmede organismer §§ 5 og 9) og Fremmedartslista 2023.

I den fattige kystlyngheia på Moifjellet er fremmede bartrær vurdert som mest aktuelle å finne, ettersom det i det sørlige tilgrensende Bjerkreim vindkraftverk er flere treplantasjer (kulturskog) av ulike arter (hovedsakelig fremmede arter i tillegg til gran). Ingen andre fremmede arter enn fremmede bartrær ble registrert i Bjerkreim vindkraftverk. Det er vurdert at kunnskapsgrunnlaget rundt fremmedarter på Moifjellet er tilstrekkelig, ettersom Moifjellet er et åpent kystlyngheilandskap som fører til at større arter er lette å oppdage ved befaring/kartlegging. Små individer kan være oversett. Atkomstveien er befart i mer detalj enn kystlyngheia oppe i planområdet fordi den ligger nærmere eksisterende inngrep og bebyggelse.

4.6.2 Registreringer

På Moifjellet (i kystlyngheia) ble det registrert flere individer av sitkagran (se figur 4-41). I tillegg ble artene buskfuru, bergfuru (se figur 4-42) og lerk i lerkeslekta (se figur 4-43) registrert. Lerk er veldig vanskelige å bestemme til art uten kongler, og individene som ble observert var uten kongler (som beskrevet over). I slekta lerk er alle bortsatt fra europalerk fremmede arter, de resterende er arter med risikokategori fra lav risiko til svært høy risiko. Bergfuru har tre underarter; buskfuru, alpebergfuru og fransk bergfuru. Fremmedartslista 2023 behandler alle tre underartene samlet som en art.



Figur 4-41. Sitkagran (SE - Svært høy risiko). Foto: LNL, Multiconsult.



Figur 4-42. Buskfuru (SE - Svært høy risiko). Foto: LNL, Multiconsult.



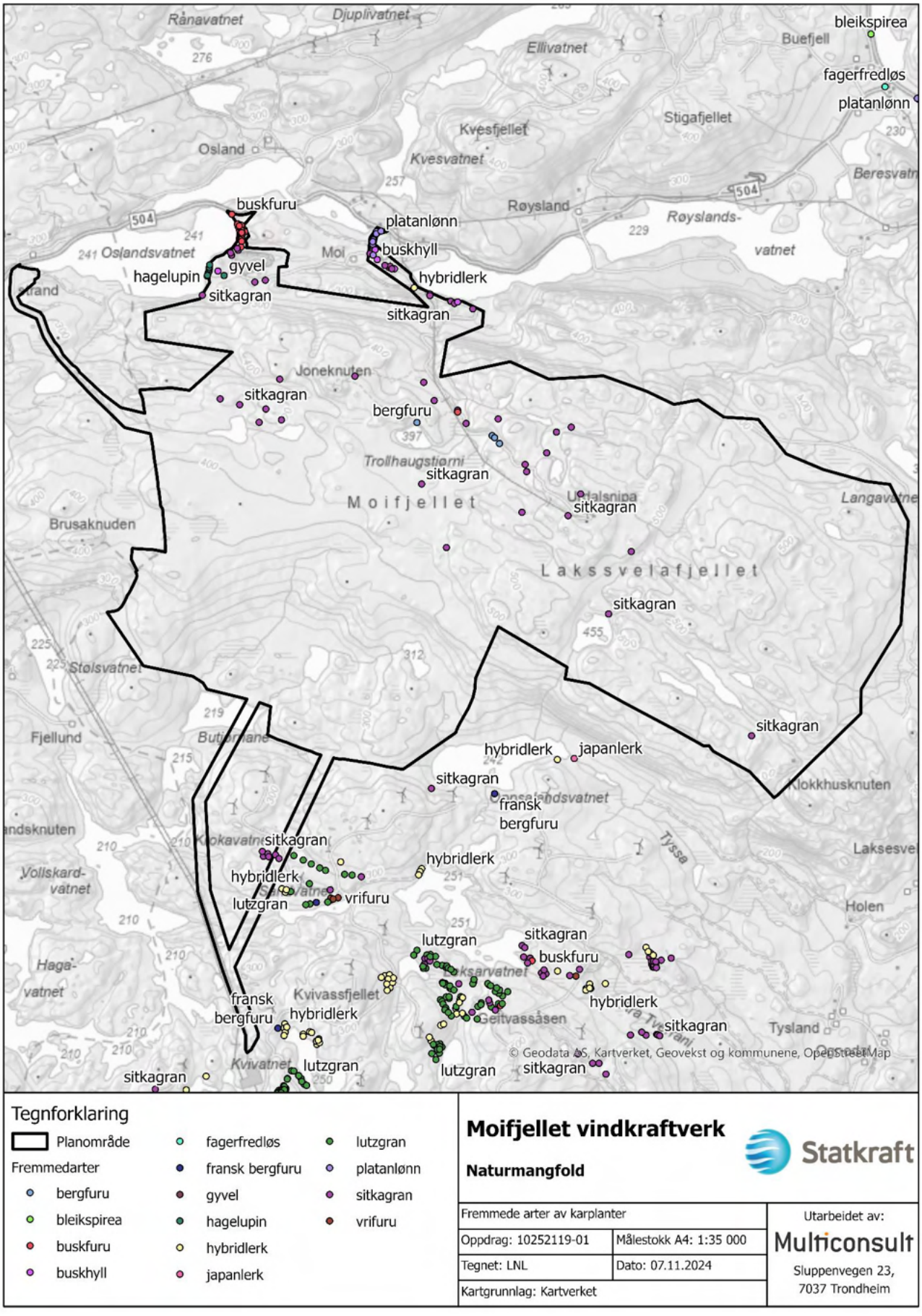
Figur 4-43. Lerkslekta (NR - Ikke risikovurdert (ikke fremmed art) til SE - Svært høy risiko). Foto: LNL, Multiconsult.

Langs adkomstveiene er det registrert betydelig flere planter som identifiseres som fremmede arter. Ved Moi er det registrert buskhyll (SE), sitkagran (SE), hybridlerk (SE) og platanlønn (SE). Ved adkomstveien vest for Dyrdalsfjella er det registrert sitkagran (SE), buskhyll (SE), gyvel (SE), hagelupin (SE), sibirlerk (PH) og buskfuru (SE). Forekomstene av fremmede arter er vist i figur 4-44.

Fremmede arter registrert på Moifjellet er oppsummert i tabell 4-15. Det vil bli laget en tiltaksplan for fremmede arter på Moifjellet i forbindelse med detaljplanen, for å unngå spredning.

Tabell 4-15. Oversikt over fremmede arter som ble registrert i planområdet.

Art	**Kategori**	**Beskrivelse**	**Lokalitet**
Sitkagran	SE – Svært høy risiko	Flere individer, spres med frø som blir spredt med vind	Moifjellet, Moiveien, Alternativ Bjerkreim (2)
Bergfuru/Buskfuru	SE – Svært høy risiko	Flere individer, spres med frø som blir spred med vind	Moifjellet, Alternativ Bjerkreim (2)
Lerkeslekta	NR – Ikke risikovurdert til SE – Svært høy risiko	Enkelte individer, spres med frø som blir spred med vind	Moifjellet, Moiveien, Alternativ Bjerkreim (2)
Hybridlerk	SE – Svært høy risiko	Ett individ, spres med frø som blir spred med vind	Moiveien
Sibirlerk	PH – Potensielt høy risiko	Ett individ, spres med frø som blir spred med vind	Alternativ Bjerkreim (2)
Buskhyll	SE – Svært høy risiko	Flere individ, spres med frø som blir fraktet med fugl	Moiveien, Alternativ Bjerkreim (2)
Platanlønn	SE – Svært høy risiko	Flere individ, spres med frø som blir spred med vind	Moiveien
Gyvel	SE – Svært høy risiko	Ett individ, spres med frø som kanskje blir spredt med fugl og ved forflytning av jordmasser	Alternativ Bjerkreim (2)
Hagelupin	SE – Svært høy risiko	Ett individ, spres med frø som blir spredt med vind og transport av jordmasser	Alternativ Bjerkreim (2)



Figur 4-44. Registrerte fremmedarter i planområdet.

4.7 Naturmangfoldets økosystemtjenester

Økosystemtjenester er økosystemenes direkte og indirekte bidrag til menneskelig velferd. Begrepet omfatter både fysiske goder og ikke-fysiske tjenester vi får fra naturen.

Økosystemtjenester skal iht. M-1941 ikke verdisettes i seg selv, de er i stor grad inkludert i andre verdisatte tema. Om områder som bidrar med økosystemtjenester berøres, kan de imidlertid tillegges vekt ved rangering av alternativer.

4.7.1 Kilder til informasjon

Hvilke økosystemtjenester naturmangfoldet i influensområdet gir, er basert på en skjønnsmessig vurdering av funksjonene til naturtypene, artene og de øvrige forholdene som er til stede. Kunnskap om forhold av betydning for økosystemtjenester er fremkommet gjennom innsamling av kunnskap i forbindelse med andre registreringskategorier.

4.7.2 Beskrivelse

Alle natur gir grunnleggende økosystemfunksjoner, også kalt støttende tjenester, som eksempelvis fotosyntese, primærproduksjon, jord- og sedimentdannelse og vannkretsløpet. Det gir grunnlaget for andre økosystemtjenester (Lier-Hansen & Norge Miljøverndepartementet, 2013).

Klimaregulering

Det er et flertall myrer på Moifjellet av ulik størrelse, som utgjør store karbonlagre. Karbonlagring varierer mellom myrene som følge av variasjon i torvtetthet, dybde og areal. Kystlyngheias evne til å lagre karbon er lite undersøkt, men studier på hei i andre økosystem antyder at naturtypen kan inneholde store mengder i jordsmonnet (Kyrkjeeide m.fl., 2020), og egne analyser fra kystlyngheia i planområdet samstemmer (Multiconsult rapport 10252119-01-RIM-RAP-001).

Avrenning til vann- og vassdrag

I tillegg til karbonlagring fungerer myrer også som flomdempere, ettersom de kan fungere som store vannmagasin.

Erosjonsbeskyttelse

Vegetasjonen i naturen gir erosjonsbeskyttelse ved å holde på plass løsmasser og dermed beskytte mot erosjon, ras og skred. Det gjelder spesielt på brattere steder.

Vannrensing og avfallsbehandling

All drenerende masse, og særlig det øverste jordlaget, har en viktig rensefunksjon gjennom filtrering, fjerning av organiske avfallsstoffer og håndtering av ulike giftstoffer. Deler av planområdet inngår i nedbørfeltet til en drikkevannskilde.

Brann

Ei kystlynghei i god hevd reduserer faren for at brann sprer seg grunnet lite brennbart materiale. Derimot lagres det brennbart materiale som einer og kratt i gjengroende kystlyngheier som øker faren for brann. Fremmedarter som sitkagran gir svært godt brennbart materiale til villbranner.

Andre økosystemtjenester

Moifjellet utgjør også et friluftslivsområde for nærmiljøet, og gir dermed verdier for friluftsliv og rekreasjon. Opphold ute i naturen er også viktig for både psykisk og fysisk helse. Videre gir kystlynghei i bruk også forsynende tjenester som beitelandskap for sau, ull fra sauene som beiter og

muligheter for honningproduksjon. Pollinering av pollinatorer (og da i størst grad insekter som humler og sommerfugler) er også en viktig tjeneste.

5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder

5.1 Inndeling i delområder og verdisetting av delområder

Med utgangspunkt i kunnskapsgrunnlaget er utredningsområdet delt inn i totalt 48 delområder. For hvert delområde er det satt en verdi basert på kunnskapsgrunnlaget vist til i kapittel 4 og påvirkning jf. metodikk beskrevet i M-1941. En oppsummering av verdisettingen er gitt i tabell 5-1.

I henhold til M-1941 skal alle delområder henge sammen geografisk. Det er imidlertid spesifisert i plan-/utredningsprogrammet at områder med tilsvarende verdier/funksjoner kan slås sammen og beskrives samlet som et større delområde selv om de ikke er fysisk sammenhengende for å øke lesbarheten av utredningen.

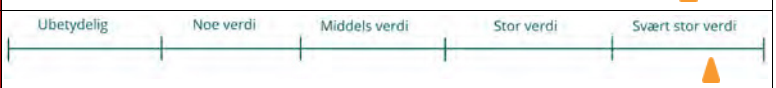
I denne utredningen er det valgt å ha overlappende delområder for de ulike temaene innenfor temaet naturmangfold. Det er i stor grad som følge av at nesten hele planområdet til Moifjellet vindkraftverk er kartlagt som den utvalgte naturtypen kystlynghei. Utvalgte naturtyper får iht. M-1941 alltid svært stor verdi. Ettersom høyeste verdi definerer verdien på hele delområdet iht. metodikken, ville hele planområdet fått svært stor verdi. Det ville gjort at en ikke hadde fått en differensiering av verdi for eksempelvis for fugl, ettersom verdien kystlyngheia som naturtype ville fått hadde overstyrt de andre temaene.

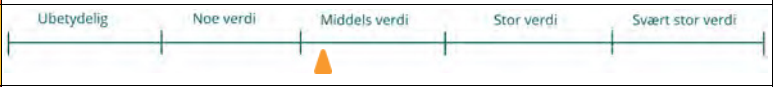
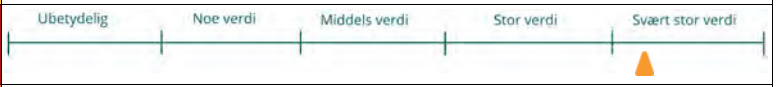
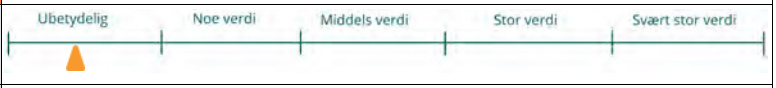
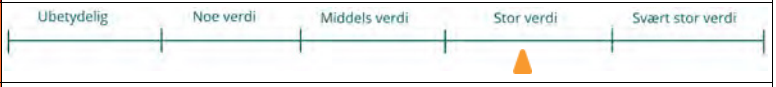
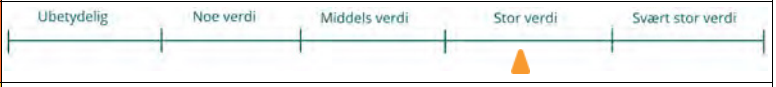
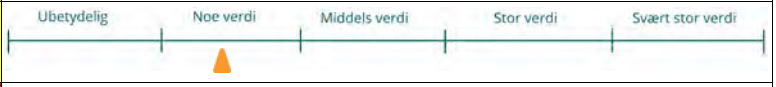
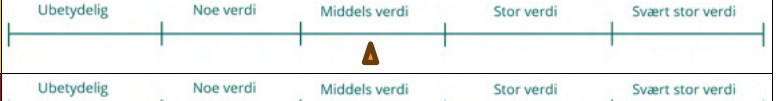
Innenfor de enkelte temaene er delområdene avgrenset for å gi mulig enhetlig funksjon og verdi. Et eksempel er myrene på Moifjellet. Det er i plan-/utredningsprogrammet spesifisert at myrer, selv om de ikke er forvaltningsrelevante naturtyper iht. Miljødirektoratets instruks (M-2209), skal vurderes under temaet landskapsøkologiske sammenhenger. Det er imidlertid 126 avgrensete myrer på Moifjellet. Kun noen få av disse er forvaltningsrelevante typer iht. M-2209. Det vurderes dermed som hensiktsmessig å vurdere disse samlet som ett delområde, da de danner et sammenhengende myrlandskap og er av samme myrtype.

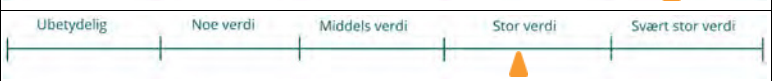
Videre finnes det flere små kystlyngheilokaliteter som er skilt fra den store kystlyngheilokaliteten som dekker hele Moifjellet av myr. Disse mindre kystlyngheilokalitetene er det valgt å slå sammen med den store kystlyngheia. Det er videre valgt å separere de delene av kystlyngheia som kraftledningstraséene berører til to ulike delområder. Dette for å kunne få fram om det er en forskjell mellom alternativene.

Ved adkomstveien i Bjerkreim kommune ligger en kystlyngheilokalitet og en svært redusert naturbeitemark innenfor det regulerte uttaksområdet til Moi brudd og massetak, som er i aktiv bruk. Disse lokalitetene må av den grunn behandles som et steinbrudd og anses som tapt natur.

Tabell 5-1. Verdisetting av alle delområdene. Forkortelsene i delområdenummereringen henviser til de enkelte undertemaene til naturmangfold (NT = Naturtyper, V = Vegetasjon, F = Fugl, LØ = Landskapsøkologiske sammenhenger, GM = Geologisk mangfold). Lokasjon for hvert delområde vises i figur 5-1, figur 5-2, figur 5-3 og figur 5-4.

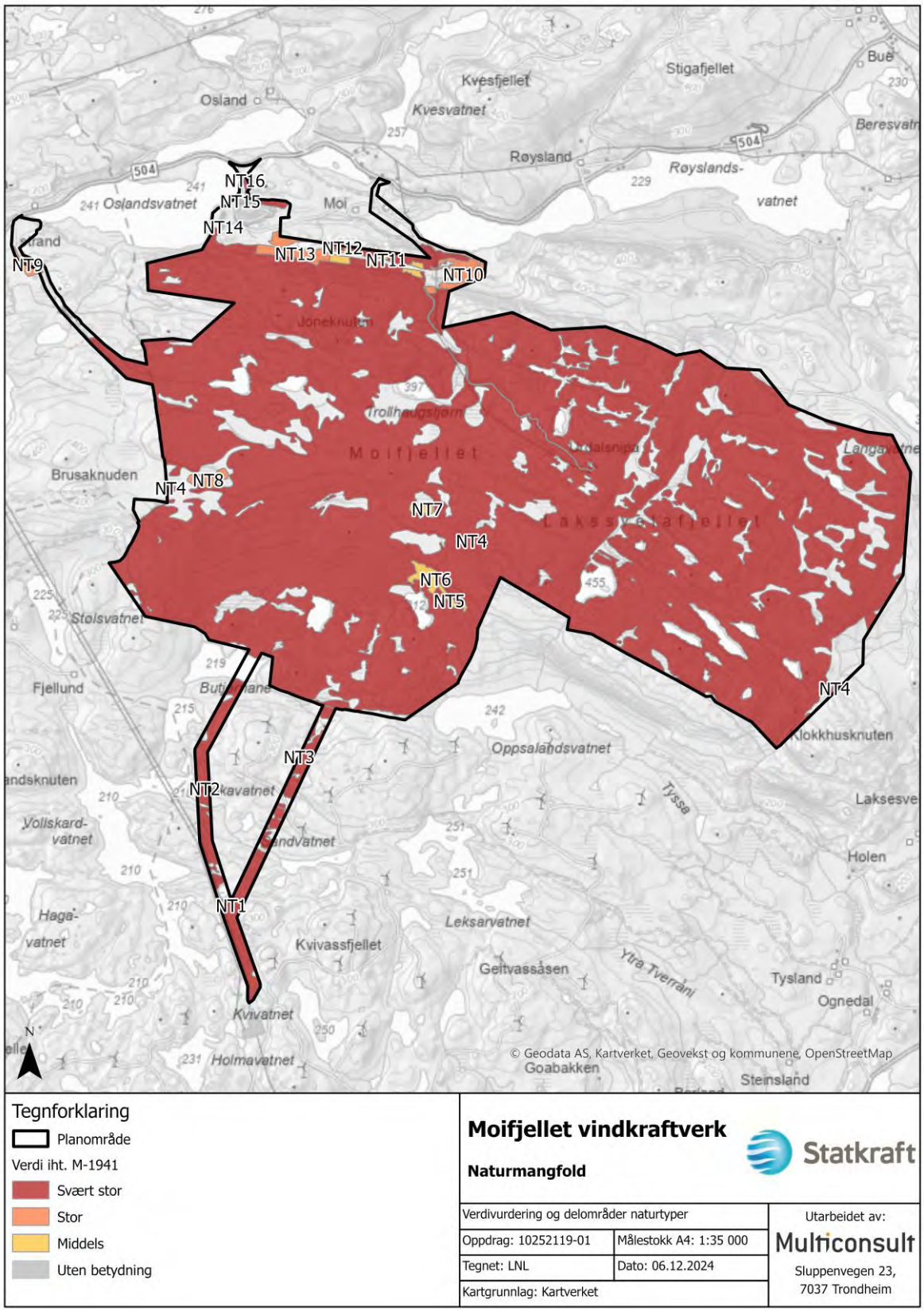
Delområde	Verdi	Verdi innen kategori
NT1 Traseer (vest og øst)	Svært stor	
NT2 Trasé (vest)	Svært stor	
NT3 Trasé (øst)	Svært stor	
NT4 Moifjellet	Svært stor	

Delområde	Verdi	Verdi innen kategori
NT5 Moibakken 2	Middels	
NT6 Moibakken	Svært stor	
NT7 Svarteknut	Middels	
NT8 Trodlakyrkja	Stor	
NT9 Alternativ Time	Stor	
NT10 Moiveien	Stor	
NT11 Kleivaberget sør	Middels	
NT12 Kleivaberget	Svært stor	
NT13 Brendehammaren	Stor	
NT14 Stigahola	Uten betydning	
NT15 Dyrdalsfjella 1	Uten betydning	
NT16 Dyrdalsfjella 2	Svært stor	
V1 Ognedalstølen	Svært stor	
V2 Legetjørn vest	Svært stor	
V3 Liaknuten øst	Stor	
V4 Bakkaknutane øst	Stor	
V5 Lassen sør	Middels	
V6 Råtnedalen øst	Middels	
V7 Lakssvelafjellet	Noe	
F1	Svært stor	
F2	Middels	
F3	Middels	
F4	Svært stor	

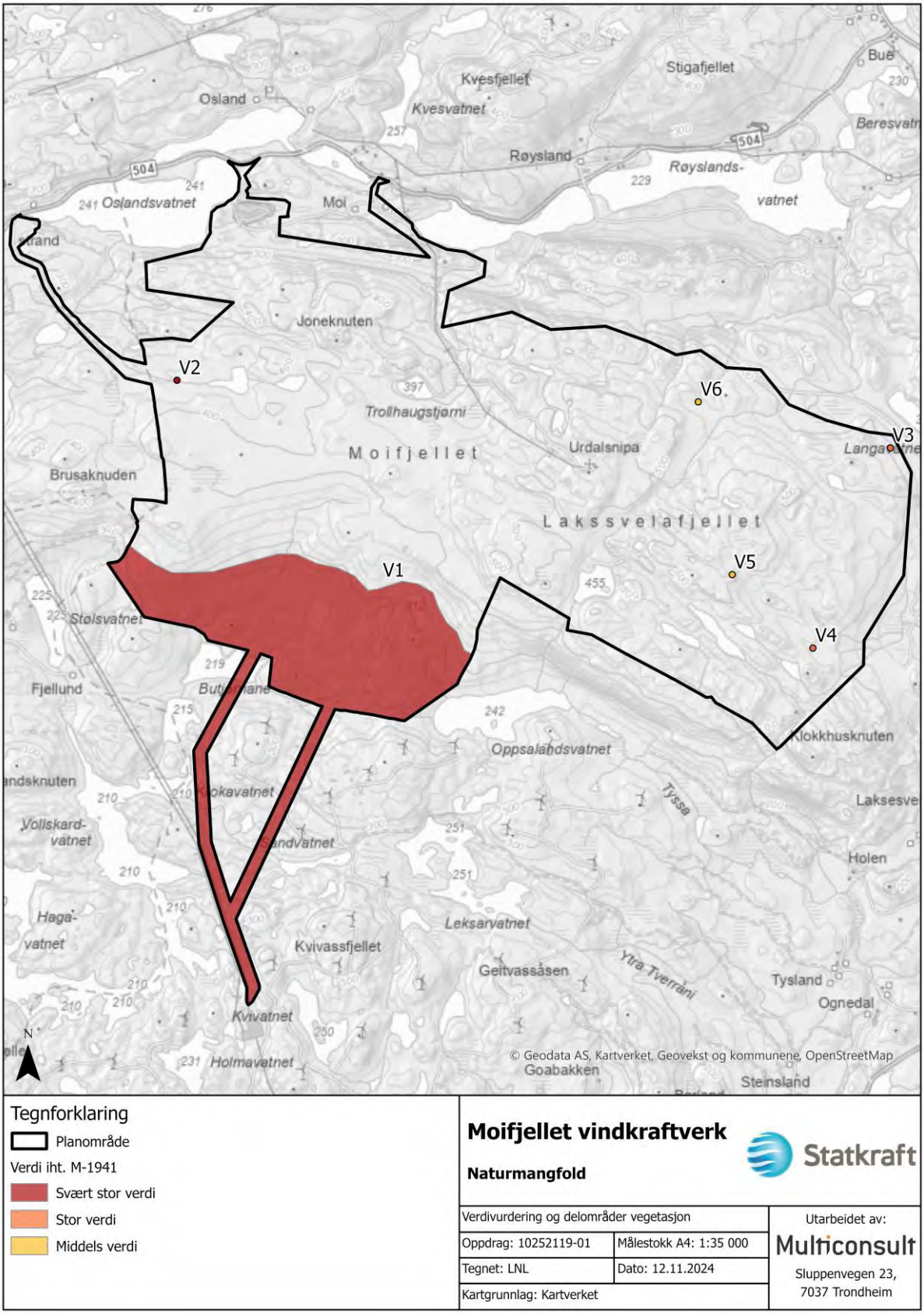
Delområde	Verdi	Verdi innen kategori
F5	Svært stor	
F6	Svært stor	
F7	Svært stor	
F8	Middels	
F9	Stor	
F10	Stor	
F11	Middels	
SF1 UOFF	Svært stor	
SF2 UOFF	Stor	
F0 Øvrig plan-/influensområde fugl	Noe	
Annet dyreliv	Noe	
LØ1 Lakssvelafjellet til Homsevatnet	Middels	
LØ2 Myrene i og rundt Moifjellet	Middels	
LØ3 Rovfugl-konsentrasjoner	Stor	
LØ4 Synesvarden	Middels	
LØ5 Ognadalen	Middels	
LØ6 Tovdal	Middels	
GM1 Trollshaugen	Middels	
GM2 Solbjørgnipa	Stor verdi	
GM3 Storamos	Svært stor verdi	
GM4 Ryggen ved Storamoset	Stor verdi	

5.2 Verdikart og delområder

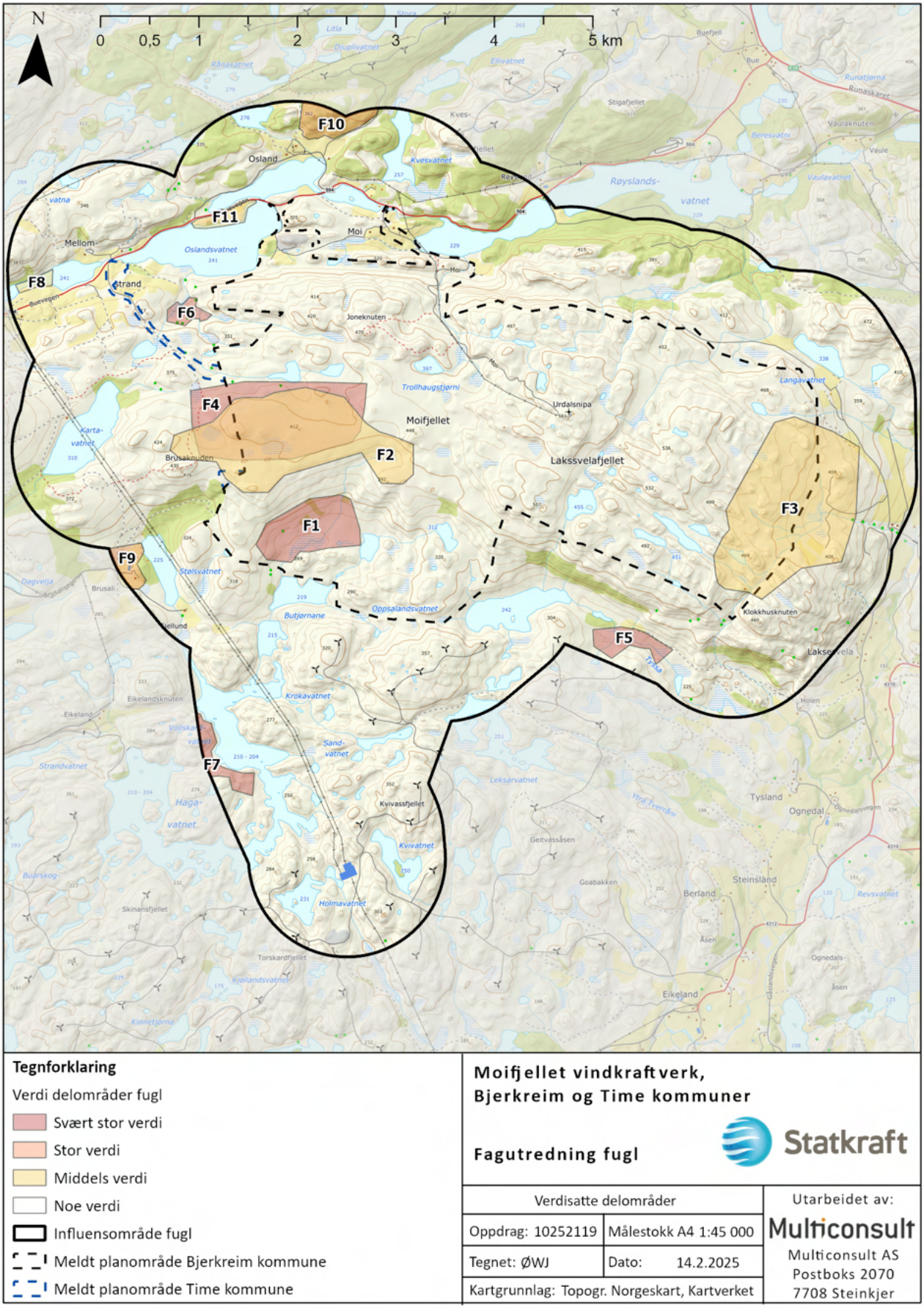
Ettersom det brukes overlappende delområder i denne utredningen, er det laget et verdikart for hvert undertema, se figur 5-1, figur 5-2, figur 5-3 og figur 5-4. Det er ikke laget et verdikart for geologisk mangfold.



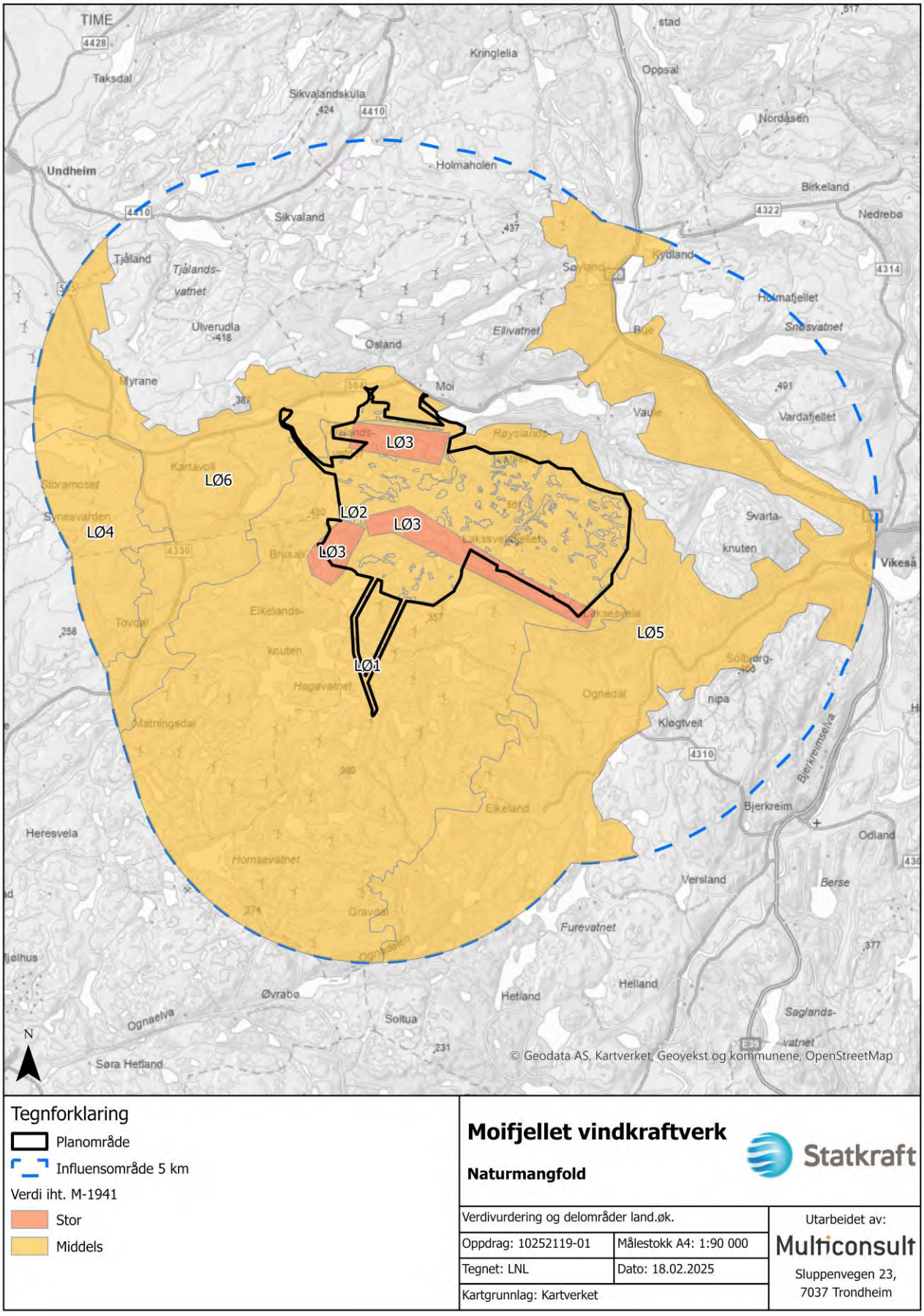
Figur 5-1. Verdi i delområdene for naturtyper. Nummereringen henviser til nummereringen i tabell 5-1.



Figur 5-2. Verdivurdering av rødlista vegetasjon, avgrensning av V1 er basert på modellering av mulige habitat for klokkesøte basert på registreringer gjort av denne arten under feltbefaringene og tilgjengelige miljøvariabler (Multiconsult notat 10252119-01-RIM-NOT-001). Resten av planområdet får noe verdi med bakgrunn i alminnelige og vidt utbredte arter og blir delområde V7. Nummereringen henviser til nummereringen i tabell 5-1.



Figur 5-3. Delområder fugl med verdisetting, offentlig versjon. Merk at alt areal innenfor influensområdet har minimum "Noe verdi", men er ikke fargelagt av hensyn til lesbarheten av kartet. SF1 og SF2 jf. tabell 5-1 er lagt i vedlegg unntatt offentlighet.



Figur 5-4. Verdivurdering landskapsøkologiske sammenhenger. Nummereringen henviser til nummereringen i tabell 5-1.

5.3 Påvirkning og konsekvens for hvert tema

Vurdering av påvirkning gjelder varige forringelser ev. forbedringer. Varig påvirkning kan følge både av midlertidige tiltak i anleggsperioden og av det ferdigstilte tiltaket. Rent midlertidig påvirkning i anleggsfasen skal beskrives, men ikke inkluderes i påvirknings- og konsekvensvurderingen med mindre det gir varige virkninger. Midlertidige virkninger kan f.eks. være støy, støv og forstyrrelser i anleggsfasen.

En sammenstilling av påvirkning og konsekvens i driftsfasen for de ulike overlappende delområdene er gitt i tabell 6-1.

5.3.1 Naturtyper

Følgende faktorer kan gi negative effekter for naturtypelokaliteter påvirket av vindkraftverk: arealbeslag, fragmentering av leveområder og kanteffekter, forurensning, økt aktivitet i området og hydrologiske effekter (drenering og oppdemming). Noen påvirkningsfaktorer, som f.eks. arealbeslag, vil ha en høyere påvirkningsgrad enn andre.

Arealbeslag

Direkte arealbeslag er en av de største påvirkningene forbundet med et vindkraftverk. Det er beregnet at 4 % av planområdet vil bli berørt, hvorav 2,2 % er permanente arealbeslag. Arealet som blir berørt totalt er estimert å være rundt 674,7/681,6 daa avhengig av valg av adkomstvei. Arealbeslaget innebærer vanlig terrenginngrep knyttet til vindkraftutbygging, som blant annet massetak, internveier, snuplasser, kranoppstillingsplasser, vindturbiner og transformator- og servicebygg. Arealbeslag fordelt på de ulike elementene i vindkraftverket er vist i tabell 5-2.

Tabell 5-2. Overslag over berørte arealinngrep, basert på foreløpig utlegg før detaljprosjektering. Tall er angitt i dekar (1000 m^2).

Anleggsdel	**Anslått berørt areal totalt**	**Midler-tidig areal**	**Permanent areal**							
			Total	**Myr**	**Vann**	**Dyrka**	**Kystlynghei**			
							Total	Nakent berg	Natur-beite-mark	Kystlyng-hei (NiN)
Adkomstvei Time	20.7	5.2	15.5	0.1	0	4.7	9.5		0.5	9
Adkomstvei Bjerkreim	27.6	6.9	20.7	2.2	0.6	1.6	18.6			18.6
Internveier + plasser	553	214	339	21.7			317.3	72		245.3
Tomt transformatorstasjon og driftsbygg	18	4	14				14			14
Riggområde (Time)	10	10	0				0			
Mellomlagring	10	10	0				0			
Mastefundamenter	3	2.8	0.2				0.2			0.2
Masseuttak	60	60	0				18	18		
Sum med adkomst Time	674.7	306	368.7	21.8	0	4.7	359	90	0.5	268.5
Sum med adkomst Bjerkreim	681.6	307.7	373.9	23.9	0.6	1.6	368.1	90	0	278.1

Den store kystlyngheilokaliteten (NT4) som dekker store deler av Moifjellet vil bli berørt med tanke på arealbeslag. Arealbeslaget er imidlertid under 20 %, og vil dermed føre til noe forringet påvirkning med tanke på arealbeslaget. Videre vil arealbeslaget og utlegget heller ikke føre til at lokalitetskvaliteten til naturtypelokaliteten forringes på papiret, ettersom eksempelutlegget til vindkraftverkets infrastruktur ligger slik at lokaliteten ikke deles inn i mindre områder og beholder sin størrelse (det henger ennå sammen geografisk), dvs. «en blekksprutform». Utlegget vil likevel føre til at området fragmenteres, noe som beskrives lengre ned. Kystlyngheia på Moifjellet er som nevnt i kunnskapsgrunnlaget, en del av en større kystlyngheilokalitet kartlagt etter DN-håndbok 13. Laksesvelafjellet m.m i Naturbase, er en av de største, kartlagte og sammenhengende kystlyngheilokalitetene vi har (75 959,3 daa). Med et vindkraftverk på Moifjellet i tillegg til Bjerkreim vindkraftverk Søndre Klynge vil mer enn 2/3 av lokaliteten inngå i planområder for vindkraftverk.

Av de andre naturtypene kartlagt på Moifjellet vil adkomstveien i Time kommune berøre kanten av tre naturbeitemarker. Arealbeslaget er så minimalt at påvirkningen vurderes til noe forringet til ubetydelig.

Ett av mastepunktene til nettalternativ 2 (øst) står foreløpig prosjektert i en av nedbørsmyrene sørøst for toppen Svarteknut. Et inngrep i myra vil påvirke både myra og det nærliggende arealet rundt. Dermed påvirkes mer enn 20 % av arealet og påvirkningen vurderes å føre til forringet areal. Det er derimot innarbeidet i planen som skadebegrensende tiltak, at det skal finnes alternative plasseringer for mastepunkt som foreløpig er i myr. Påvirkningen på myra med tanke på arealbeslag er dermed ubetydelig.

Ved adkomstvei Bjerkreim vil veien berøre en kystlyngheilokalitet med lav lokalitetskvalitet i betydelig grad, og vil føre til sterk forringelse ettersom mer enn 50 % av denne lokaliteten vil berøres. Området ligger imidlertid innenfor konsesjonsområdet for «Moi brudd og massetak». Naturtypelokaliteten må dermed anses som tapt natur og behandles videre i utredningen som et steinbrudd.

Barriere, fragmentering og kanteffekter

Denne påvirkningsfaktoren påvirker arter direkte og naturtyper indirekte da de er definert av artssammensetningen i den enkelte type. Men da dette gjelder alle typer arter, omhandles det her under tema naturtyper. Internveiene vil kunne fungere som barrierer for lite mobile arter og vil dermed medføre fragmenterte naturtypelokaliteter. Fragmenteringen vil skape kanteffekter og føre til at kjerneområder krymper. Dette kan påvirke arter negativt og gi mindre robuste og mer sårbare populasjoner, som igjen vil medføre forringede naturtypelokaliteter – lavere lokalitetskvalitet. Effektene vurderes imidlertid som små og veldig lokale, og det vurderes derfor at dette medfører liten grad av forringelse for artene og naturtypene i en større sammenheng.

Forurensning

Forurensning kan påvirke naturtyper dersom det skjer uhell i anleggsfasen. Eksempler på forurensning er utslipp av hydrokarboner (hydraulikkolje, motorolje og diesel). Transport i forbindelse med utbygging vil også skape støv og støy i området. Faren for forurensning for naturtyper vurderes som størst nærmest inngrepene, men påvirkningen vurderes i sum som minimal.

Økt slitasje og tilgjengelighet

Vanligvis kan et vindkraftverk med adkomst- og internveier føre til økt tilgjengelighet for folk til et tidligere lite tilgjengelig område. Det kan videre føre til økt ferdsel. Dette kan ha betydning for

naturtypene i form av slitasje. I dette tilfellet er det allerede en eksisterende mye brukt vei opp til Urdalsnipa og en sti opp til Joneknuten. I tillegg ligger den mye besøkte toppen Brusaknuden rett vest for planområdet. Når det er tørt i området er det i dag mulig å gå fra Brusaknuden mot Urdalsnipa, men terrenget er vanskelig å ferdes i. Aktiviteten i området er derfor knyttet til de eksisterende veiene/stiene. Dersom tiltaket blir realisert forventes det at ferdsel i området fortsatt i all hovedsak vil foregå på veier samt eksisterende stier.

Den økte tilgjengeligheten av området vil også kunne gjøre det enklere for grunneiere å kjøre inn i området og spre husdyr- eller kunstgjødsel, noe som i så fall vil påvirke kystlyngheia betydelig. Det er ikke kjent at det er noen ønsker om å gjøre dette. Økt tilgjengelig kan på den andre siden gjøre det lettere å skjøtte kystlyngheia, noe som ville være positivt for naturtypen. Dette gjelder spesielt i øst og vest i planområdet, der det er få veier og stier.

Hydrologiske effekter

Det er betydelig med myr i planområdet, og tre av disse er en forvaltningsrelevant naturtype etter M-2209 (nedbørsmyr; beskrevet i kap. 4.2). Den foreløpige prosjekteringen i eksempelutlegget er gjort med spesielt fokus på at myr bør unngås, men internvei er i enkelte tilfeller lagt inntil myrkanter. I noen tilfeller krysser de grovprosjekterte veiutleggene de naturlige vannveiene inn mot myrene. Selv om vassdragskrysninger og stikkrenner dimensjoneres godt for å opprettholde naturlig vanntransport best mulig (som innarbeidet i planen som skadebegrensende tiltak, se kap. 3.4), vil veiene kunne føre til lokale endringer i hydrologien i form av både drenerende og oppdemmende effekter. Dermed kan veiene utgjøre et større arealinngrep og endret naturmiljø, enn det direkte fotavtrykket fra veikroppen. Ved ett tilfelle gjelder dette ei nedbørsmyr. Påvirkningen vurderes som noe forringelse med tanke på hydrologiske effekter.

Skjøtsel av kystlyngheia

Skjøtsel av kystlyngheia i form av beiting og lyngsviing er innarbeida i planene som et skadebegrensende tiltak, se kap. 3.4. I forbindelse med dette skadebegrensende tiltaket må det først og fremst utarbeides en skjøtselsplan. En skjøtselsplan vil ved å beskrive generelle skjøtselstiltak for kystlyngheia (beiting, fjerning av fremmede arter og lyngsviing) kunne brukes som et verktøy for å ivareta og forbedre kystlyngheia i planområdet til vindkraftverket. Skjøtselsplanen vil være et dokument som beskriver avtaler mellom utbygger/eier og den/de som utøver skjøtsel både i byggefasen og driftsfasen. En forutsetning er at man får til et godt samarbeid med grunneiere, blant annet ved at grunneiere får muligheten til å komme med innspill, og at rollefordelingen er tydeliggjort. Statkraft har inngått avtaler med alle grunneierne innenfor planområdet om at Statkraft utarbeider skjøtselsplan og inngår avtaler med utøvere som kan utføre for eksempel lyngsviing. Utreder setter det som en forutsetning at skjøtselsplan utarbeides i forbindelse med detaljplanen og at den vil foreligge før anleggsstart.

Aktiv skjøtsel av kystlyngheia i planområdet vil minimere den negative påvirkningen av tiltaket på naturtyper og arter av karplanter, moser, sopp, lav og insekter (og dermed også indirekte fugl og amfibier). Dette inkluderer de rødlista artene solblom og klokkesøte som er avhengig av at kystlyngheia holdes i hevd. Hevden skaper flekker med naken mark som er vesentlige for at frøene skal kunne spire (Solstad, 2011; Solstad & Bjuerke, 2011). Aktiv skjøtsel som også inkluderer lyngsviing, vil i tillegg øke beiteverdien på lyngen ettersom eldre og grovvokst lyng erstattes med yngre lyng med høyere fôr-verdi. Når lyngen er eldre og grovvokst, som på Moifjellet, taper den beiteverdi (Kaland & Kvamme, 2013).

På en større romlig og temporær skala vil aktiv skjøtsel som også inkluderer lyngsviing, være positivt for kystlynghei i Norge, selv med utbygging av et vindkraftverk. Som beskrevet over, er ca. 90 % av de

opprinnelige kystlynghеilokalitetene i Europa tapt og iht. Hovstad m.fl. (2018) er sannsynligvis mindre enn 20 % av det totale kystlyngheiarealet i Norge i aktiv drift i dag (ekspertgruppa anslår at reelle tallet er vesentlig mindre enn 20 %). Dette betyr at minst 80 % av all kystlynghei i Norge vil i løpet av de neste 50 årene få en betydelig redusert tilstand grunnet gjengroing (Hovstad m.fl., 2018). Klimaendringer, næringstilførsel gjennom nedbør og spredning av fremmede arter vil i tillegg bidra til å øke farten på gjengroingen. Når de økologiske prosessene og funksjonene karakteristiske for naturtypen forsvinner eller reduseres betydelig vil det senere kunne ha negative følger for artene og populasjonene som er knyttet til naturtypen, deriblant klokkesøte. Aktiv skjøtsel av enhver kystlynghei vil dermed være viktig for å ivareta naturtypen og artene knyttet til den og områdene som blir skjøtta øker i verdi.

Påvirkning og konsekvens for hvert delområde

Delområdene for naturtyper er vist i figur 5-1. Nærmere vurdering av påvirkning og konsekvens for hvert delområde er beskrevet i tabell 5-3.

Oppsummert er konsekvensen for forvaltningsrelevante naturtyper, uten aktiv skjøtsel av kystlyngheia og flytting av mastepunkt, vurdert til middels konsekvens (--) for to delområder, noe konsekvens (-) for fem delområder og uten konsekvens (0) for ni delområder. Ettersom skjøtsel av kystlyngheia og flytting av mastepunkt er inkludert i planen som et skadebegrensende tiltak vil konsekvens for forvaltningsrelevante naturtyper oppsummert være noe positiv konsekvens (+) for fire delområder, noe konsekvens (-) for fire delområder og uten konsekvens (0) for syv delområder.

Tabell 5-3. Vurdering av påvirkning og konsekvens av de ulike delområdene innenfor planområdet for naturtyper (NT).

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
NT1 Traseer (vest og øst) Kystlynghei	Svært stor	Lokaliteten vil ikke bli påvirket av vindkraftverket og dens tilhørende infrastruktur. Begge alternativene for nettilknytning går gjennom området. Mastepunktene til kraftledningene vil føre til noe arealbeslag. Delområdet opplever ingen andre påvirkninger. Skjøtsel i form av lyngsviing er ikke realistisk å gjennomføre langs kraftledningstraseen. Noe forringelse/ubetydelig endring av et delområde med svært stor verdi gir **noe konsekvens.** 	Noe (-)
NT2 Trasé (vest) Kystlynghei	Svært stor	Lokaliteten vil ikke blir påvirket av vindkraftverket og dens tilhørende infrastruktur. Alternativ 1 (vest) for nettilknytning går gjennom området. Mastepunktene til kraftledningen vil føre til noe arealbeslag. Delområdet opplever ingen andre påvirkninger. Skjøtsel i form av lyngsviing er ikke realistisk å gjennomføre langs kraftledningstraseen. Tiltaket vurderes til å medføre noe forringelse/ubetydelig endring. Noe forringelse/ubetydelig endring av et delområde med svært stor verdi gir **noe konsekvens.** 	Noe (-)
NT3 Trasé (øst) Kystlynghei	Svært stor	Lokaliteten vil ikke blir påvirket av vindkraftverket og dens tilhørende infrastruktur. Alternativ 2 (øst) for nettilknytning går gjennom området. Mastepunktene til kraftledningen vil føre til noe arealbeslag. Delområdet opplever ingen andre påvirkninger. Skjøtsel i form av lyngsviing er ikke realistisk å gjennomføre langs kraftledningstraseen. Tiltaket vurderes til å medføre noe forringelse/ubetydelig endring. Noe forringelse/ubetydelig endring av et delområde med svært stor verdi gir **noe konsekvens.** 	Noe (-)

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
NT4 Moifjellet Kystlynghei	Svært stor	Delområdet er svært stort og dekker store deler av planområdet, samt utenforliggende områder. Tiltaket vil medføre arealtap og oppsplitting av en sammenhengende kystlynghei. Viktigste trusler mot naturtypen er gjengroing som følge av opphørt skjøtsel og for intensiv drift. Tiltaket, uten aktiv skjøtsel som inkluderer lyngsviing, vurderes å medføre noe forringelse. Noe forringelse av en lokalitet med svært stor verdi ville gitt middels konsekvens. Skjøtsel som inkluderer lyngsviing, vil derimot forbedre tilstanden på kystlynghеia og dermed være positiv for dens tilstand. 	Noe positiv (+)
NT5 Moibakken Hul eik	Svært stor	Lokaliteten vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurdere til ubetydelig endring og delområdet får dermed **ubetydelig konsekvens.** 	Ubetydelig (0)
NT6 Moibakken 2 Kystlynghei	Middels	En internvei går i kanten av lokaliteten. Den vil dermed bli påvirket i form av kanteffekter og noe arealbeslag. Påvirkningen uten aktiv skjøtsel som inkluderer lyngsviing vurderes til noe forringet. Noe forringelse av et delområde med middels verdi ville gitt noe konsekvens. Skjøtsel av kystlynghеia som inkluderer lyngsviing, vil derimot forbedre tilstanden på kystlynghеia og dermed være positiv for dens tilstand. 	Noe positiv (+)
NT7 Svarteknut Nedbørsmyr	Middels	En av mastepunktene til alternativ 2 (øst) for nettilknytning er foreløpig prosjektert i en av nedbørsmyrene sørøst for toppen Svarteknut. Et inngrep i myra vil også påvirke det nærliggende arealet rundt. Dermed påvirkes mer enn 20 % av arealet og påvirkningen vurderes som forringet for lokaliteten. Forringelse av et delområde med middels verdi ville gitt middels konsekvens. Det er derimot innarbeidet i planen som skadebegrensende tiltak at det skal finnes alternative plasseringer for mastepunkt som foreløpig er i myr. Påvirkningen anses dermed som ubetydelig og delområdet får dermed **ubetydelig konsekvens.** 	Ubetydelig (0)
NT8 Trodlakyrkja Nedbørsmyr	Stor	Lokaliteten vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurdere til ubetydelig endring og delområdet får dermed **ubetydelig konsekvens.** 	Ubetydelig (0)
NT9 Alternativ Time Naturbeitemark	Stor	Adkomstveien i Time går i kanten av naturbeitemarkene i delområdet. De vil dermed alle bli påvirket i form av kanteffekter og noe arealbeslag. Påvirkningen vurderes til noe forringet. Noe forringelse av et delområde med stor verdi gir **noe konsekvens.** 	Noe (-)
NT10 Moiveien Naturbeitemark	Stor	Den eksisterende Moiveien opp til Urdalsnipa vil bli brukt i anleggsfasen for å transportere opp anleggsmaskiner og diverse. Det kan være behov for noen mindre utbedringer. Påvirkningen vurderes som ubetydelig endring/noe forringet. Ubetydelig endring/noe forringelse av et delområde med stor verdi gir **ubetydelig konsekvens.** 	Ubetydelig (0)
NT11 Kleivaberget sør Kystlynghei	Middels	Lokaliteten vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurderes til ubetydelig endring og delområdet ville dermed fått ubetydelig konsekvens. Skjøtsel som inkluderer lyngsviing, vil derimot forbedre tilstanden på kystlynghеia og dermed være positiv for dens tilstand. 	Noe positiv (+)

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
NT12 Kleivaberget Kystlynghei	Svært stor	Lokaliteten vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurderes til ubetydelig endring og delområdet ville dermed fått ubetydelig konsekvens. Skjøtsel som inkluderer lyngsviing, vil derimot forbedre tilstanden på kystlynghei og dermed være positiv for dens tilstand. 	Noe positiv (+)
NT13 Brendehammaren Naturbeitemark	Stor	Lokaliteten vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurdere til ubetydelig endring og delområdet får dermed **ubetydelig konsekvens.** 	Ubetydelig (0)
NT14 Stigahola Naturbeitemark	Uten betydning	Lokaliteten vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurdere til ubetydelig endring og delområdet får dermed **ubetydelig konsekvens.** 	Ubetydelig (0)
NT15 Dyrdalsfjella 1 Kystlynghei	Uten betyd-ning	Ved adkomstvei Bjerkreim vil veien berøre en kystlynghei lokalitet med lav lokalitetskvalitet betydelig og føre til sterk forringelse ettersom mer enn 50 % av lokaliteten vil bli berørt. Området ligger imidlertid innenfor konsesjonsområdet for Moi steinbrudd. Naturtypelokaliteten må dermed anses som tapt natur og behandles som et steinbrudd. Tiltaket vil dermed ikke påvirke lokaliteten. Delområdet får **ubetydelig konsekvens.** 	Ubetydelig (0)
NT16 Dyrdalsfjella 2 Kystlynghei	Svært stor	Lokaliteten vil ikke bli berørt av tiltaket på noen måter. Påvirkningen vurdere til ubetydelig endring og delområdet får dermed **ubetydelig konsekvens.** Det er ikke planlagt aktiv skjøtsel av kystlyngheia i dette området. 	Ubetydelig (0)

5.3.2 Arter og økologiske funksjonsområder

Karplanter, moser, sopp og lav

Påvirkningen på rødlista og alminnelige planter, moser, sopp og lav vil i stor grad samsvare med påvirkningen på naturtyper beskrevet over. Ved samme påvirkning velges det å bare gjenta påvirkning i korte trekk i dette underkapitlet.

Det er flere forekomster av rødlista karplanter som vil bli direkte påvirket dersom det foreløpige utlegget for vindturbiner og tilhørende infrastruktur realiseres, se figur 4-10. Turbinpunktet VT_18 og internveien inn til turbinene VT_18 og VT_19 berører flere kjente forekomster av klokkesøte. Videre påvirker turbinpunktet VT_10 en solblomforekomst. En annen solblomlokalitet blir direkte påvirket dersom adkomstvei fra Time blir en del av internveinettverket. Ingen av mastepunktene til alternativene for nettilknytning berører kjente forekomster av rødlistet vegetasjon. Kraftlednings-traséen er imidlertid bare grovprosjektert, og endelige mastepunkter er ikke bestemt. De kjente forekomstene av rødlista vegetasjon må ivaretas i forbindelse med detaljplanen dersom tiltaket blir realisert.

Rødlista planter som berøres direkte av tiltaket vil måtte anses som tapt og deres populasjoner kan svekkes. Men, utreder antar med stor sannsynlighet at populasjonene vil bestå også lokalt, da de rødlistede artene observert var relativt godt spredt i den sørvestlige delen av planområdet og videre, både solblom og klokkesøte er arter tilpasset habitat med stor grad av forstyrrelser.

Ved delområde V2 Legetjørn vest vil en forekomst av solblom bli berørt, se figur 4-10. Grunnen til nedgang for arten er opphør av skjøtsel. Arten kan stå igjen i tiår etter endt skjøtsel før den forsvinner helt fra området. Kystlyngheia på Moifjellet er ikke i aktiv bruk med brenning og holder dermed på å gro igjen selv om den på dette stadiet er kartlagt som intakt. Dersom det ikke drives med aktiv skjøtsel i området vil arten etter hvert forsvinne fra området naturlig. Solblom er en art som er kjent fra både Østlandet, Sørlandet, Vestlandet og Møre og Romsdal. Sør i Rogaland er arten mest utbredt i verneområdet Synesvarden og ved kysten ved Brusand. Det er også noen enkelte forekomster registrert spredt gjennom regionen. Ut ifra at arten er spredt utbredt i regionen og det finnes lokaliteter der det drives aktiv skjøtsel som ivaretar solblomforekomstene bedre enn på Moifjellet, vurderes det at tap av denne forekomsten på Moifjellet ikke vil føre til forvaltningsmålet for arten iht. naturmangfoldloven svekkes. Dermed vurderes påvirkningen som mindre.

Som beskrevet i avsnittet 5.3.2, vil fragmenteringen forårsaket av internveiene kunne påvirke planter i planområdet ved å fungere som barrierer for lite mobile arter. For planter gjelder dette genetisk utveksling over større areal.

Skjøtsel av kystlyngheia

Som beskrevet under kap. 5.3.1, er skjøtsel av kystlyngheia i form av beiting og lyngsviing innarbeida i planene som et skadebegrensende tiltak, se kap. 3.4. Dette vil som også diskutert i kap. 5.3.1, gagne artene som er avhengig av kystlyngheia som naturtype, deriblant klokkesøte og solblom som kan med tid, få større og mer levedyktige populasjoner.

Påvirkning og konsekvens for hvert delområde

Konsekvens for rødlista og alminnelige planter, uten aktiv skjøtsel som inkluderer lyngsviing, vurderes til ubetydelig (0) for fem delområder, noe konsekvens (-) i delområde V2 og middels konsekvens (--) i delområde V1. Ettersom skjøtsel som inkluderer lyngsviing, er inkludert i planen som et skadebegrensende tiltak vil konsekvensen for vegetasjon være noe positiv konsekvens (+) for delområde V1, noe konsekvens (-) i delområde V2 og ubetydelig (0) i de resterende fem delområder.

Tabell 5-4. Vurdering av påvirkning og konsekvens av de ulike delområdene innenfor planområdet for vegetasjon (V).

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
V1 Ognedalstølen Større areal med både solblom og klokkesøte	Svært stor	Det er flere kjente forekomster av klokkesøte og solblom i planområdet, hvor en forekomst av solblom sammen med flere klokkesøte individer, vil bli påvirket av tiltaket iht. foreløpig prosjektering. Klokkesøte er svært utbredt i kystlyngheia og tap av enkeltforekomster vil ikke svekke populasjonen betydelig. Det er et potensiale for at flere forekomster av klokkesøte og noen solblom finnes i området, men at de ikke ble observert under feltbefaringene. Påvirkningen vurderes til noe forringet. Skjøtsel av kystlyngheia (habitatet til artene) i form av beiting og lyngsviing er derimot innarbeida i planene som et skadebegrensende tiltak. Skjøtsel som inkluderer lyngsviing, vil forbedre tilstanden på kystlyngheia og igjen gagne artene som tilhører lokaliteten. 	Noe positiv (+)
V2 Legetjørn vest En solblom	Svært stor	Solblomforekomsten ligger rett i senterlinjen der adkomstveien møter det prosjekterte interveinettverket. Forekomsten vil bli sterkt forringet, men det vil ikke påvirke forvaltningsmålet for arten. Påvirkningen kan forsøkes å minskes ved å flytte forekomsten (jord med frø) til utenfor internvei nettverket i anleggsfasen. Påvirkningen vurderes til **noe forringet.** 	Noe (-)

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
V3 Liaknuten øst En klokkesøte	Stor	Ligger rundt 50 meter fra turbin VT_32. Dersom det tas hensyn til lokaliteten i detaljplanen vurderes effekten som minimal. Påvirkningen vurderes til **ubetydelig endring.** 	Ubetydelig (0)
V4 Bakkaknutane øst En klokkesøte	Stor	Ligger mer enn 50 meter fra senterlinjen til veiutlegget. Vil ikke bli påvirket av tiltaket, men det bør tas hensyn til lokaliteten i detaljplanen. Påvirkningen vurderes til **ubetydelig endring.** 	Ubetydelig (0)
V5 Lassen sør En skogjamne	Middels	Ligger mer enn 50 meter fra senterlinjen til veiutlegget. Vil ikke bli påvirket av tiltaket, men det bør tas hensyn til lokaliteten i detaljplanen. Påvirkningen vurderes til **ubetydelig endring.** 	Ubetydelig (0)
V6 Råtnedalen øst En skotsk øyentrøst	Middels	Ligger rundt 30 meter fra senterlinjen til veiutlegget. Et veinngrep (gj.snittlig bredde; berørt areal før tildekking, tilbakeføring etc.) er rundt 15 meter (Miljødirektoratet, 2019). Dermed forventes det ikke at lokaliteten vil bli påvirket. Påvirkningen vurderes til **ubetydelig endring.** 	Ubetydelig (0)
V7 Lakssvelafjellet Øvrig natur	Noe	Noen planter vil forsvinne i form av arealbeslag og noen kan bli påvirket gjennom hydrologiske effekter, men utreder vurderer at alle plantearter vil bestå i planområdet. Samlet sett vurderes effekten til **noe forringet.** 	Ubetydelig (0)

Fugl

Sentrale påvirkningsfaktorer for fugl

NVE (2023) oppsummerer at fugler kan påvirkes av vindkraftverk gjennom tap og endring av leveområder, barriere- og fortrengningseffekter, og kollisjoner med vindturbinene/andre anleggsdeler.

Rydell m.fl. (2017) oppsummerer at vindkraftverk kan medføre dødsfall av alle arter av fugl og kan ha en populasjonsvirkning på noen arter. Disse artene er karakterisert av lavt reproduksjonspotensial slik at de vanskelig kan kompensere for økt dødelighet. I gjennomsnitt dør det 5 til 10 fugler per vindturbin per år, men variasjonen er stor avhengig av plassering, og størst i våte miljøer. Større turbiner gir økt dødelighet per turbin, men mindre per installert MW og produsert strøm. Repowering av eldre anlegg til større og færre turbiner gir dermed lavere total dødelighet av fugl. De fleste drepte fuglene i vindkraftverk er vanlige småfugler/spurvefugler. Rovfugler, måker og hønsefugl er også særlig utsatt, mens svaner, gjess og traner er lite utsatt. Relativt få fugler blir drept under trekk, dødeligheten er generelt større for fugl som holder til i et område i lengre tid (hekke-, raste- og overvintringsområder). Undersøkelser i USA og Canada fant ikke effekter på bestandsnivå, mens man i Nord-Tyskland, med stor tetthet av vindkraftverk, ser effekter på bestandene av glente og musvåk, trolig også av havørn. For unnvikelse og redusert arealbruk er det store variasjoner mellom arter, områder og landskapstyper. Generelt ser unnvikelsen ut til å være minst under hekking og når den forekommer være begrenset til noen hundre meter. Vadere har størst unnvikelse i hekketid.

Når det gjelder hubro, så viser undersøkelser i Midt-Norge (Husby og Pearson 2022) en (økt) unnvikelse fra reirplass 4-5 km fra vindkraftverk under og like etter montasje, og peker på mulige årsaker som forstyrrelser, kollisjon eller redusert tilgang på byttedyr. Det er nylig gitt tillatelse til og igangsatt gps-merking av hubro i Rogaland/Agder (B. Oddane, pers.med.), og plottene derfra vil etter hvert kunne gi detaljert kunnskap om i hvilken grad hubroen unnviker vindkraftverk og andre installasjoner.

Tap og endring av leveområder Moifjellet

Det direkte tapet av leveområder for fugl innenfor planområdet anslås (jf. eksempelutlegget av veier, turbiner mv.) til ca. 680 dekar eller 4 % av planområdet i anleggsfasen, og et sted mellom dette og ca. 370 dekar eller 2,2 % av planområdet i driftsfasen. Også nærområdene til veier og andre anleggsdeler må forventes å få en redusert bruk, avtakende med avstand og varierende med de ulike artenes toleranse for forstyrrelser. Denne effekten på nærområdene vil være stor i anleggsfasen og mindre i driftsfasen som følge av graden av trafikk/menneskelige forstyrrelser.

For hubro, som i stor grad jakter om natta ved hjelp av hørselen, kan den nesten kontinuerlige støyen fra vindturbinene medføre en varig redusert tilgang på byttedyr gjennom redusert jaktsuksess/bruk av området.

Barriere- og unnvikelseseffekter Moifjellet

Det viktige rovfugltrekket gjennom regionen, med i praksis alle norske arter av rovfugler, går iht. kunnskapsgrunnlaget på en bred front. Foreløpige resultater fra det fortsatt pågående undersøkelsesprogrammet i og nær vindkraftverkene i området tyder på at senter av trekket ligger nærmere kysten, ved Moifjellet litt vest for de undersøkte studieområdene (muligens i den nord-sørgående kantsonen mellom Låg- og Høg-Jæren), og at vindkraftverkene medfører en viss unnvikelseseffekt, men ingen masseunnvikelse.

Det forventes at et Moifjellet vindkraftverk på tilsvarende vis vil medføre en viss unnvikelseseffekt. Det er her relevant å påpeke at Moifjellet ligger på linje mellom to vindkraftverk i nord (Måkafjellet og Stigaknuten) og et (sammenslått av tre) vindkraftverk i sør (Bjerkreim Søndre Klynge). Den innbyrdes plasseringen gjør at Moifjellet trolig i noe mindre grad vil fungere som et nytt hinder i rovfuglenes hovedtrekkretning fra nord til sør om høsten, sammenlignet med en situasjon uten disse naboanleggene. Samtidig kan Moifjellet tenkes å begrense en bevegelse fra vest til øst eller motsatt i dagens turbinfrie areal ved å «tette» denne åpningen mellom disse anleggene.

Kollisjonstap Moifjellet

Det er ikke observert kollisjoner med vindturbiner i løpet av det pågående undersøkelsesprogrammet for rovfugl på Høg-Jæren/Dalane. En undersøkelsesrekke med hund høsten 2021 fant ingen døde rovfugler, men tre måker (gråmåke, sildemåke), to vadere (heilo, enkeltbekkasin), to kråkefugl (ravn, kråke) samt ei rødstrupe og en tårnseiler. Som omtalt tidligere skriver Rydell m.fl. (2017) at dødeligheten generelt er lav for trekkende fugl og større for fugl som oppholder seg i et område over tid (hekke-, raste- og overvintringsområder).

Kraftledninger medfører også en viss kollisjonsfare for alle fugler, særlig utsatt er svaner, ender, hegrer, hønsefugl og hubro, mens rovfugl og kråkefugl er mindre utsatt (NN 2021).

De mest utsatte fuglene på Moifjellet med tanke på forventet antall kollisjonsdrepte individer vil etter dette være **heilo, enkeltbekkasin** og **orrfugl**, som alle hekker i selve planområdet, i områder som planlegges utbygd.

De kjente territoriene for **svartstrupe** er ikke direkte berørt, og kollisjonsfaren for denne sterkt trua arten synes derfor å ville bli liten.

Det hekker **kongeørn** og **havørn** i omlandet rundt Moifjellet, og planområdet inngår trolig i to ulike kongeørnterritorier. Anlegget vil medføre en viss risiko for kollisjonsdød for disse.

Når det gjelder **hubro** så er det så langt utreder vet ikke registrert kollisjonsdød med vindturbiner av disse i Norge. Det er imidlertid registrert flere tilfeller i Europa (eks. Rasran m.fl. 2008). De viktigste dødsårsakene for hubro i Europa er elektrokusjon og kollisjon med kraftledninger, dette gjelder også i Norge (Penteriani og Delgado, 2019). Moifjellet inngår i minst ett hubroterritorium og vil medføre en viss risiko for kollisjonsdød for hubro. Hubroen kan bli gammel, har en lav reproduksjonstakt og har vært i langvarig tilbakegang, noe som gjør den mer sårbar for kollisjonstap av enkeltindivider.

NINA (Kvalnes og May 2025) har modellert kollisjonsrisiko og beregnet antall kollisjoner per år under høsttrekket for rovfugler med tilstrekkelig registreringsgrunnlag, gitt en utbygging av Moifjellet vindkraftverk. Modelleringen er basert på datagrunnlag fra tellinger i 2023 og 2024. Beregningene samt en multiplisering for inntil 30 års drift er vist i tabell 5-5. Merk at et visst kollisjonstap utenom høsttrekk vil komme i tillegg, men her fins det ikke datagrunnlag for modellering.

Tabell 5-5. Beregnet antall kollisjoner av rovfugl under høsttrekk i Moifjellet vindkraftverk.

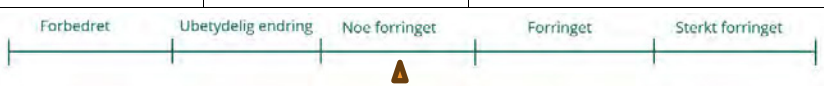
Art	Antall kollisjoner	Sum 30 års drift	Forvaltningsstatus
Havørn	2,1	63	LC, ansvarsart
Tårnfalk	1,11	33,3	LC
Kongeørn	0,08	2,4	LC, spesielt hensynskrevende
Musvåk	0,07	2,1	LC, spesielt hensynskrevende
Spurvehauk	0,07	2,1	LC
Vandrefalk	0,01	0,3	LC, spesielt hensynskrevende
Myrhauk	0,001	0,03	EN

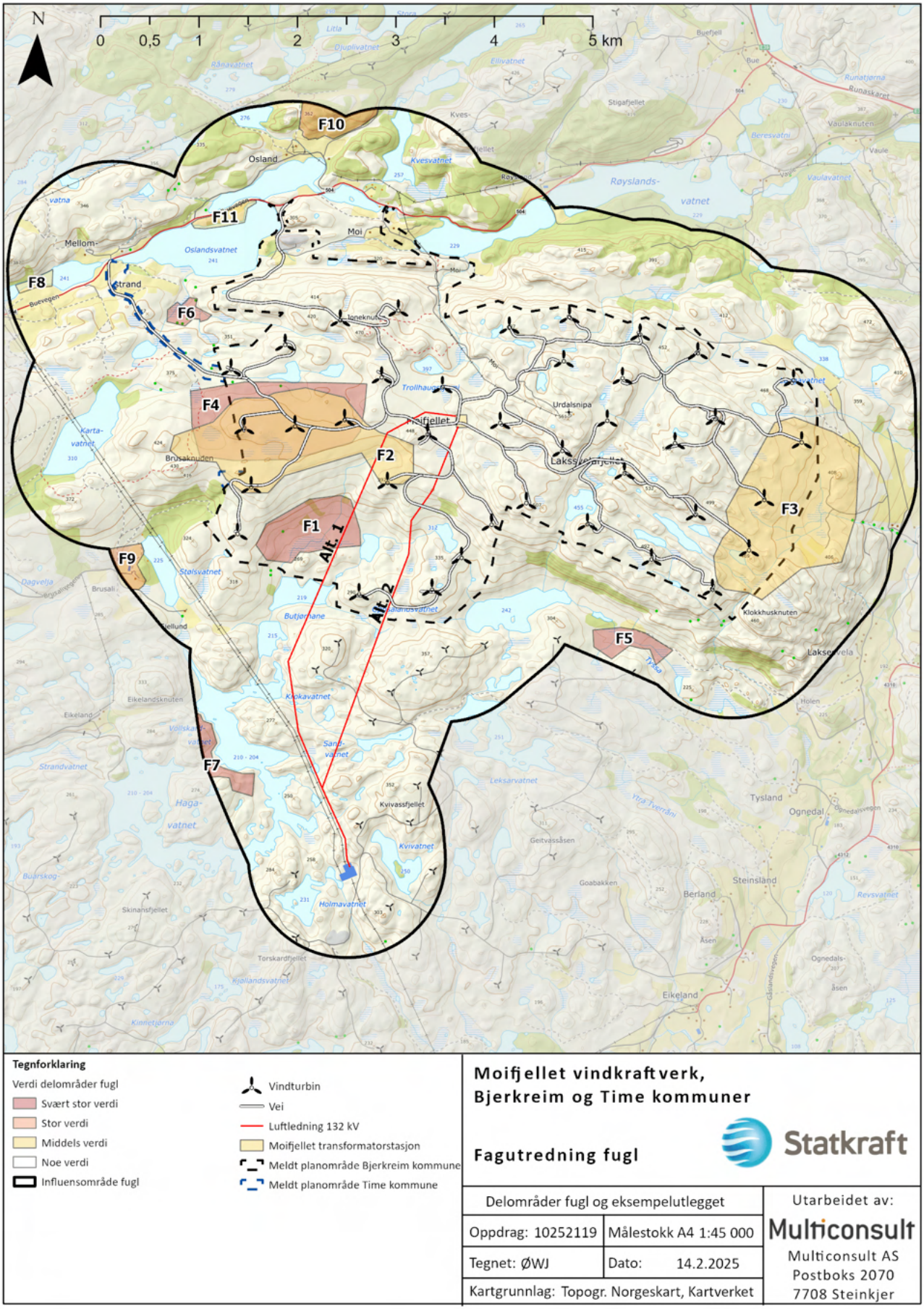
<u>Påvirkningsvurdering fugl Moifjellet</u>

En nærmere vurdering av påvirkning for hvert delområde er gitt i tabell 5-6. Det er i vedlegg unntatt offentlighet gitt en mer inngående vurdering for delområdene SF1 og SF2, her er kun konklusjon vist i tabellen. Kart som viser eksempelutleggets berøring med delområdene er vist i figur 5-5.

Tabell 5-6. Påvirkning (varig) på delområder fugl. En vurdering for anleggsfase er inkludert i egen kolonne, men det er varig påvirkning som legges til grunn ved konsekvensvurderingen. Gradering av varig påvirkning er vist i skyvelinjal for hvert delområde.

Delområde	Påvirkning	Anleggsfase	Merknad
F1	Noe forringet	Noe forringet	1 mast samt 132 kV luftledning fra nettalt. 1, økt kollisjonsrisiko (nettalt. 2 gir ubetydelig endring)
			
F2	Forringet	Forringet	5 vindturbiner, ca. 3,5 km vei, 1 mast samt 132 kV luftledning fra nettalt. 1, alt. 2 svakt bedre. Unnvikelse, kollisjonsrisiko.
			
F3	Noe forringet	Noe forringet	3 vindturbiner, ca. 1,1 km vei. Unnvikelse, kollisjonsrisiko.
			
F4	Forringet	Forringet	3 vindturbiner, ca. 2,5 km vei. Unnvikelse, kollisjonsrisiko.

Delområde	Påvirkning	Anleggsfase	Merknad
			
F5	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 800 m.
			
F6	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 170 m fra atkomst Time.
			
F7	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 800 m.
			
F8	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 900 m.
			
F9	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 1 km.
			
F10	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 700 m fra atkomst Bjerkreim.
			
F11	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 300 m fra atkomst Bjerkreim.
			
SF1 UOFF	Forringet	Forringet	(Unntatt offentlighet)
			
SF2 UOFF	Forringet	Noe forringet	(Unntatt offentlighet)
			
Resten av plan-/influens-området	Noe forringet	Noe forringet	30 vindturbiner, ca. 30 km vei, transformator, nettilknytning, riggområde, massetak mv. Unnvikelse og kollisjonsrisiko, men vesentlige funksjoner opprettholdes innenfor området og bestandseffektene for alminnelige og vidt utbredte arter forventes å bli små og lokale.
			



Figur 5-5. Konflikt mellom delområder fugl (uten F12 og F13) og eksempelutlegget.

Konsekvens

Det skal iht. M-1941 først settes konsekvensgrad for hvert delområde ved bruk av «konsekvensvifta». Dette er vist i tabell 5-7.

Tabell 5-7. Konsekvensgrader for delområder av fugl.

		Atkomstalternativ Time		Atkomstalternativ Bjerkreim	
		Nett alt. 1	**Nett alt. 2**	**Nett alt. 1**	**Nett alt. 2**
Delområde	**Verdi**	**Konsekvens**	**Konsekvens**	**Konsekvens**	**Konsekvens**
F1	Svært stor	Noe (-)	Ubetydelig (0)	Noe (-)	Ubetydelig (0)
F2	Middels	Middels (--)	Middels (--)	Middels (--)	Middels (--)
F3	Middels	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
F4	Svært stor	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)
F5	Svært stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F6	Svært stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F7	Svært stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F8	Middels	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F9	Stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F10	Stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F11	Middels	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
SF1 UOFF	Svært stor	Alvorlig/Middels (---/--)	Alvorlig/Middels (---/--)	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)
SF2 UOFF	Stor	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
Resten av plan/infl.omr.	Noe	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)

Flaggermus

Studier av flaggermus som baserer seg på akustiske overvåkningsdata, gjennomført før vindkraftverket er bygd, gir ikke tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag til at det er mulig å forutsi framtidig risiko for flaggermuskollisjoner i vindkraftverk (Solick m.fl., 2020; Voigt m.fl., 2024). Infrastruktur, endringer i habitat og selve turbinene kan være både attraktive og avskrekkende elementer i landskapet (Voigt m.fl., 2024).

Flaggermusstudier før utbygging er bedre egnet til å evaluere hvilken risiko arealbruksendringer kan påføre på eksisterende flaggermuspopulasjoner, og kan tjene som et sammenligningsgrunnlag for å bestemme hvordan populasjoner har blitt påvirket i senere år etter utbygging. Resultatene av den utførte studien på Moifjellet gir et øyeblikksbilde av flaggermus i planområdet for sommeren og høsten 2024, og kan brukes til å si noe om hvilke typer habitattap og utbygging som kan ha negativ innvirkning på flaggermusartene som bruker området. Det er usikkerheter i kunnskapsgrunnlaget om flaggermus, og det vil dermed også foreligge noe usikkerhet i vurderingen av påvirkning på flaggermusarter i området. Usikkerheten er nærmere beskrevet i kap. 6.5.

Direkte påvirkning

Flere flaggermusarter som er særlig utsatt for kollisjon med vindturbiner bruker planområdet. Dette gjelder særlig artene nordflaggermus og dvergflaggermus, som utgjør en stor del av flaggermus-aktiviteten i området. Storflaggermus, skimmelflaggermus og trollflaggermus er arter som det ble registrert mindre av i planområdet. Disse er imidlertid alle trekkende arter, og det er derfor en økt risiko for at tap av individer av disse artene vil ha en mer vidtrekkende påvirkning og konsekvens på det europeiske flaggermussamfunnet som følge av de store geografiske områdene disse artene dekker (Voigt m.fl., 2024). Resultatene fra denne studien kan ikke brukes til å forutsi framtidig dødelighet av flaggermus pga. kollisjon med vindturbiner i området, men potensialet for økt dødelighet er ikke lavt.

En annen mulig, direkte påvirkning på flaggermus forårsaket av vindkraftverk er tap av habitat i form av blant annet ynglekolonier, overvintringsplasser og viktige jaktområder (Voigt m.fl., 2024). Basert på kunnskapsgrunnlaget er det ikke mulig å påvise tilstedeværelsen av funksjonsområder som ynglekolonier eller overvintringsplasser i planområdet. Det må likevel nevnes at et tap av slike viktige funksjonsområder forårsaket av et vindkraftverk ville føre til store negative konsekvenser på flaggermuspopulasjoner i planområdet. Det tar flere tiår eller mer for flaggermuspopulasjoner å komme seg etter tap av aktive ynglekolonier.

Indirekte påvirkning

Indirekte påvirkning inkluderer tap av jaktområder på grunn av unngåelse eller forstyrrelse av et område (Voigt m.fl., 2024). Dette kan inkludere arealbruksendringer, i tillegg til lyd- og lysforurensning. *Myotis*-arter er ikke særlig utsatt for kollisjon med vindturbiner, men de er derimot følsomme for endringer i miljøet som endrer habitatstrukturen. Flere studier fra både Tyskland, Finland og Norge har påvist at tilstedeværelsen av vindturbiner og infrastruktur forbundet med vindkraftverk fjerner områder som jaktområde for disse artene (Barré m.fl., 2018; Ellerbrok m.fl., 2022; Gaultier m.fl., 2023; McKay m.fl., 2024). Bygging av infrastruktur eller turbiner i skogkledde områder i planområdet vil trolig redusere jaktområder og dagleier for disse artene, noe som kan føre til at de forsvinner fra området.

Da det ikke var mulig å avgrense delområder for flaggermus har utreder heller ikke vurdert påvirkning og konsekvens for spesifikke delområder. Det bør av den grunn gjennomføres oppfølgende undersøkelser/avbøtende tiltak for temaet.

Insekter

Insekter kan bli påvirket av vindkraft på forskjellige måter, enten direkte gjennom kollisjon med turbiner, eller i form av inngrep i habitat (turbiner, veger, osv.). Påvirkningen på insektene vil også ha en videre betydning for biologisk mangfold gjennom interaksjoner med bl.a. flaggermus og fugler, samt for pollinering av insektpollinerte planter.

Per i dag vet vi nokså lite om effektene av vindkraft på insektpopulasjoner og hvilke arter som er mest sårbare, både i verden (Weschler, 2023) og i Norge (Åström & May, 2019). De fleste insekter som treffer turbinblad vil dø momentant, og det vil til en viss grad kunne hope seg opp med døde (”moste”) insekter på turbinbladet, noe som også vil redusere energiproduksjonen som følge av økt luftmotstand (Voigt, 2021). I Norge er det ikke kjent at dette skjer, i alle fall ikke på en skala der det er behov for å rense bladene for insektrester (Åström & May, 2019), noe som tyder på at insekter kanskje ikke dør i store mengder i Norge på grunn av kollisjon med turbinblader. Dette utelukker likevel ikke at vindkraftutbygginger kan ha negative konsekvenser for insekter også i Norge.

Nedenfor beskrives tre former for insektadferd som kan være problematiske i områder med vindkraft, samt et eget avsnitt om effekter på rødlistede arter og ansvarsarter.

«Hilltopping»

Det er forventet og observert at migrerende og svermende arter og arter som har adferd som kalles «hilltopping» («fjelltoppende»), kan være mest utsatt for negativ påvirkning fra vindturbiner (Voigt, 2021). «Fjelltoppende» adferd betyr at hannene søker plass høyest opp i terrenget for å tiltrekke seg hunner for paring (Scott, 1983). Til og med høye trær kan utløse en slik aktivitet, og dermed må turbinene kunne forventes å gjøre det samme. ”Fjelltopping” kan føre til at insektene flyr opp langs turbinen og kolliderer med turbinblader i høy fart og dør. Artsgrupper som er kjent for å benytte «hilltopping»-adferd inkluderer arter i insektgruppene sommerfugler, øyenstikkere og humler (Goulson, Sangster, & Young, 2011), vepser (Alcock, Hilltopping Behavior in the Wasp Pseudomasaris

maculifrons (Fox) (Hymenoptera: Masaridae), 1985), biller (Schaedla, 2005) og fluer (Alcock, Hilltopping Behavior in the Wasp Pseudomasaris maculifrons (Fox) (Hymenoptera: Masaridae), 1985).

Sverming

Svermende arter kan sverme lokalt eller for å migrere, f.eks. mellom vinter- og sommerområdene. Det finnes svermende arter innenfor insektgrupper som sommerfugler, mygg, døgnfluer, trips, maur og gresshopper. Dersom svermingen skjer i turbinhøyde, kan store mengder med insekter bli drept. Dersom de kolliderende insektsvermene holder til i nærheten, kan man trolig observere reduksjoner i lokale insektpopulasjoner. Dersom de kolliderende insektsvermene kommer fra steder lengre unna vindkraftanlegget (migrerende insekter), vil det være vanskeligere å kvantifisere effekten av slik «massedød». Det er dokumentert med lidar-teknikk at svermende insekter kan befinne seg innenfor turbinbladenes arbeidsområde (Jansson, Malmqvist, Brydegaard, Åkesson, & Rydell, 2020).

En studie fra USA fant sommerfugler, biller og rettvinger som konsekvent befant seg i nærheten av turbiner og også i mager av flaggermus som hadde blitt drept av turbinblader (Foo, et al., 2017).

Tiltrekking

Det er kjent at insekter kan være tiltrukket av vindturbiner, men hvilke arter eller artsgrupper av insekter som er mest tiltrukket og mest sårbare i møte med vindturbinene er ikke godt kjent. Tiltrekking kan skje blant annet pga. hvit farge (Long, Flint, & Lepper, 2011), men muligens også pga. varme eller lys. Insektene er ”poikilotermiske”, dvs. at de ikke har en intern mekanisme for å holde jevn temperatur. Mange arter kan likevel regulere kroppstemperaturen med adferd som for eksempel å oppholde seg på soleksponerte steder, eller ved å søke seg til steder med varmere mikroklima, som for eksempel på vindturbiner som avgir ekstra varme. Nattaktive insekter og spesielt sommerfugler er kjent for å være tiltrukket av lys, og kan derfor være mer sårbare for turbiner med lys.

Hvor turbiner er plassert i landskapet har trolig også en betydning for hvor tiltrukket insektene vil være til dem, men vi har ikke funnet studier som gir konkrete anbefalinger. Basert på litteratur om artenes respons til abiotisk miljø (varme, lys og støy) og adferd har det blitt vurdert at Lepidoptera (sommerfugler), Coleoptera (biller), Diptera (tovinger) og Hemiptera (nebbmunner), er insektgrupper som er sannsynligvis er de mest sårbare når det gjelder å kollidere med vindturbiner (Weschler, 2023).

Effekter på rødlistete arter og ansvarsarter

Som nevnt kan vindkraftutbygging ha effekt på rødlistete arter (Artsdatabanken, 2021) og ansvarsarter (Artsdatabanken, 2021a), gjennom inngrep på habitatene som insektartene lever i. Moifjellet består av kystlynghei, myr, nakent berg og blokkmark, med noe beitemark, jf. kap. 4.2. Insekter er ved siden av edderkopper og mindre virvelløse dyr, en gruppe som er spesielt karakteristisk for lyngheier, herunder mange påfallende og store arter av sommerfugler (Direktoratet for naturforvaltning, 2013). Selv om det ikke er påvist rødlistete insektarter innenfor planområdet, er Moifjellet et såpass stort og relativt uberørt område at det må forventes å kunne huse slike arter. Den sjeldne og rødlistete sommerfuglarten røsslyngmåler (CR-Kritisk truet) er én av artene som muligens kan ha tilhold på kystlyngheia på Moifjellet. Kysthumle (NT-Nær truet) er en annen rødlisteart som kan forventes å ha tilhold her. Den er funnet på Brusali i 2022, ca. 1,4 km vest for planområdet jf. Artskart.

Generelt kan man si at det som er dårlig for kystlynghei er dårlig for insektene som er spesialister på denne naturtypen. I den forbindelse kan det være greit å vise til faggrunnlag for kystlynghei (Direktoratet for naturforvaltning, 2013), som slår fast følgende: «*Et vindkraftanlegg med turbiner, veier, oppstillingsplasser, m.m. kan bidra til sterk fragmentering av slike områder (kystlynghei,*

red.anm.), i tillegg til direkte nedbygging samt endring i vannbalanse. Indirekte kan vindkraftanlegget åpne opp for andre aktiviteter som kan true naturtyper», og videre «*Om det tas tilstrekkelig hensyn til naturverdiene ved etablering og lokalisering av veger og infrastruktur til slike anlegg eller annen virksomhet, kan de imidlertid også bidra til at visse lyngheiarealer blir lettere tilgjengelig for skjøtsel*».

Diskusjon

Basert på vår befaring og gjennomgang av databaser og litteratur, kan det virke som om området ikke har et spesielt verdifullt insektmangfold. Dette er derimot ikke en robust konklusjon, og for å kunne konkludere nærmere om insektmangfoldet i planområdet er det behov for supplerende feltundersøkelser, jf. kap. 7.

Videre vil det være hensiktsmessig å holde seg oppdatert om forskningsbasert kunnskap om temaet 'insekter og vindkraft' både nasjonalt og internasjonalt, og å implementere tilgjengelige metoder og teknologier som kan redusere skadelige effekter på insekter etter hvert som disse blir tilgjengelige. Topografi og landskapsegenskaper, som avstand fra turbiner til skog og vann, kan bidra til å påvirke effekten av vindkraft på insektlivet.

Det er forventet at anbefalinger fra studier om plassering av turbiner, jf. (Roemer, Bas, & Coulon, 2019), bruk av radar for å se svermende insekter og regulering av lys for å unngå interaksjoner med insekter, kommer til å øke. Per i dag er det kjent at standard hvitmaling brukt på turbiner er mer tiltrekkende for insekter enn andre farger (Long, Flint & Lepper, 2011), mens grønn og mørk grå maling skal være mindre tiltrekkende (Crawford, Dority, & Tronstad, 2023). Dette er et helt konkrete tema som bør undersøkes nærmere på Moifjellet, jf. kap. 7.

Amfibier

Amfibier er spesielt sårbare for utbygging, siden de er avhengige av både vann- og landhabitater som de beveger seg mellom på ulike tider av året. Fragmentering av vandringskorridorer, spredningsruter og leveområder kan forstyrre artenes bevegelsesmønster og overlevelse. Når amfibier migrerer fra overvintringsområdene til gytestedene, velger de korteste rute, så lenge det ikke finnes fysiske barrierer i veien. Dette kan føre dem over store, åpne områder, også grus- og asfaltveier, noe som øker risikoen for påkjørsler og kan få negative konsekvenser for bestandene (Framstad m.fl., 2018).

Spredningskorridorer består ofte av våtmarker, bekker eller andre våtdrag som er viktige for genutveksling mellom ulike bestander. Etablering av internveier kan føre til en endring i de hydrologiske forholdene i våtområdene og kan føre til habitattap og isolerte bestander (NVE, Dyreliv, 2023).

Noen av internveiene er per i dag prosjektert slik at de ligger relativt nært (innenfor 300 meter) til mulige egnede gytedammer. Flertallet av amfibiene har sitt overvintringssted innenfor 300 meter fra sin gytedam, og en direkte nedbygging av disse områdene kan derfor få store konsekvenser for en bestand.

Det er stor usikkerhet knyttet til tilstedeværelsen av småsalamander (LC) og storsalamander (NT) innenfor planområdet. For å kunne planlegge for eventuelt avbøtende tiltak må det gjennomføres ytterligere feltarbeid hvor mulige yngledammer undersøkes med bunnhåv og ruse/felle (se diskusjon i kap. 4).

Reptiler

Det er ikke avgrensa noen økologiske funksjonsområder for reptiler i planområdet, dermed omtales mulige påvirkninger av vindkraftverket generelt på reptiler. Det er lite kunnskap tilgjengelig om hvordan vindkraft påvirker reptiler i Norge, men det finnes noe fra andre land.

Reptiler kan bli påvirket av et vindkraftverk på ulike måter. Eksempelvis Thaker m.fl. (2018) og Law m.fl. (2020) undersøkte om lavere rovfugltetthet og mindre predasjonsforsøk i vindkraftverk kunne ha en påvirkning på utvalgte arter av reptiler, henholdsvis øglen *Sarada superba* i India og hoggorm i Skottland. Begge viste at den lavere rovfugltettheten i vindkraftverk førte til mindre predasjonsforsøk på reptilene, som igjen kan ført til økning i populasjonen til de nevnte artene. Mindre predasjon kan igjen føre til andre følger, ved at det f.eks. skaper økte muligheter for reptiler å sole seg (Law m.fl., 2020). Videre ble det vist i Thaker m.fl. (2018) at øglen i vindkraftverket produserte mindre stresshormoner i møte med predasjonsforsøk. Høyere tetthet av øglen, som følge av mindre rovfugl, i vindkraftverket hadde også en effekt på fargen til øglene som de bruker å kommunisere på. I vindkraftverk områder hadde hannene mindre metta og mindre lyse farger. Det kan ifølge Thaker m.fl. (2018) skylde høyere konkurranse og begrensende ressurser som følge av høyere populasjonstetthet.

Det er ikke bare rovfugl som har en påvirkning på reptiler. Law m.fl. (2020) viste også at økt beiting i deler av vindkraftverket førte til mindre skjulesteder for reptiler, som igjen førte til at de var mer synlige for predatorer og igjen førte til flere predasjonsforsøk. Dette kan være relevant ved skjøtsel av kystlyngheia.

Videre vil påkjørsler være mulig, men det anses som lite sannsynlig når anlegget er i drift som følge av at det er få som vil kjøre i området og det generelt i vindkraftverk er en lav fartsgrense. Det er videre lite kunnskap om støy fra vindkraftverk kan påvirke reptiler, som kan være avhengig av å høre vibrasjoner for å oppdage terrestriske predatorer.

Slettsnok er en art som har en vanlig vandredistanse på 290 m og har et fast lite leveområde (Numme og Olesen, 2020). Hoggorm er en art som kan bevege seg over flere kilometer, men også den har et ofte et fast overvintringssted, et fast paringsområde og et fast sommeroppholdssted (Elven og Johansen 2024b). Overvintringsplassene er omtalt av Framstad m.fl. (2018) som nøkkelhabitat for reptilene som kan finnes på Moifjellet. Dersom vindturbinene eller internveinettet beslaglegger flere av disse plassene kan det ha en påvirkning på bestanden, men det er ikke funnet noe forskning som bekrefter dette.

Annet dyreliv

Det er ikke definert spesifikke funksjonsområder for annet dyreliv, men området oppfattes som generelt leve- og forflytningsområde for mange arter, inkludert nær truede arter (hare og pinnsvin). Her beskrives derfor generelle påvirkninger fra vindkraftverk for artene som er registrert innen influensområdet.

Et vindkraftverk med tilhørende internveier medfører arealtap og oppdeling av leve– og forflytningsområder for arter. Hjortevilt som hjort og rådyr har høy toleranse for menneskelig aktivitet, og populasjonene til disse artene har økt betraktelig de siste 50 årene (NVE, 2022). Ifølge NVE medfører ikke vindkraftverk vesentlig betydning for disse artenes bestandsutvikling (NVE, 2022).

Forstyrrelser og stress er en viktig påvirkningsfaktor for annet dyreliv, men virkningen av dette varierer mellom arter. For grevling har påvirkning fra vindkraftverk vist seg å være svært høy. En studie fra Storbritannia viste at grevlinger som levde mindre enn 1 km fra vindkraftverk hadde 264 prosent høyere kortilsolnivå (stresshormon) enn grevlinger med opphold 10 km unna vindkraftverket (Agnew, Smith og Fowkes, 2016). Når det gjelder hjort og annet hjortevilt er det lite forskning på området. Jegere og andre brukere av området opplevde i forbindelse med etableringen av Bjerkreim vindkraftverk Søndre Klynge at det ble færre dyr i området under anleggsperioden. Etter en viss tid ser hjorten ut til å venne seg til vindturbinene og endret lydbilde, men dette er ikke dokumentert. For øvrige arter er det mer usikkert (pers.med. Anders Oftsaas).

Ifølge en tysk undersøkelse av vindkraftverk var det ingen tegn til at småvilt som hare, rødrev og rådyr endret atferd eller habitatbruk i områder med vindkraftverk (Menzel og Pohlmeyer, 1999). I en annen studie fra Polen har virkningene vist seg å være artsspesifikke; hare og rådyr endret habitatbruken, mens rødrev viste lite tegn til endring av habitatbruk (Łopucki, Klich og Gielarek, 2017). Undersøkelser i Lista vindkraftverk har vist at hjort og rådyr venner seg til anleggsveier etter noe tid, men samtidig at de reduserte bruken av området i tiden etter bygging (Selboe, 2019).

Mår, som er registrert innenfor influensområdet, foretrekker gammel skog og unngår åpne områder og hei. Påvirkning på denne arten anses derfor som ubetydelig.

Forstyrrelser og stress er sterkest knyttet til anleggsfasen, men driftsfasen medfører antagelig også stress for dyrene med tanke på konstante bevegelser fra turbinene, endret lydbilde samt økt menneskelig aktivitet i forbindelse med drift og vedlikehold av anlegget. Ny infrastruktur medfører økt tilgang til området og dermed også økt aktivitet fra den generelle befolkningen, som turgåere og jegere. Økt menneskelig aktivitet medfører forstyrrelser og stress for viltet. Samlede virkninger av forstyrrelser fra selve vindkraftverket og forstyrrelser som følge av økt aktivitet som oppstår ved bedre tilgang fra infrastruktur er antatt å være av betydning (NVE, 2022). Økt aktivitet kan også øke faren for viltpåkjørsler og skader på vilt. Det blir også færre områder fri for forstyrrelser for viltet å oppholde seg i. Det er uttrykt bekymring med hensyn til avskaling og utslipp av hydraulikkolje og hvilken effekt dette vil ha på viltet (spesielt beitedyr) i området av jegere (pers.med. Anders Oftsaas).

Tiltaket medfører reduksjon og fragmentering av leveområder for arter. Området vil i noen grad splittes opp av veier, men disse skaper trolig ikke en fysisk barriere, da artene har mulighet til å krysse over eller bevege seg på veien. Forstyrrelser kan medføre at viltet skyr området, men varigheten av dette er usikkert. Det er likevel forventet at et vindkraftverk med tilhørende infrastruktur vil føre til oppsplitting og forringelse av areal som svekker områdets funksjon. Påvirkningen av tiltaket vurderes derfor til **forringet.** Forringelse av område med (høyt i) noe verdi gir **noe konsekvens (-).**



5.3.3 Landskapsøkologiske sammenhenger

Landskapsøkologiske sammenhenger henger sammen med virkninger på naturtyper og arter, men på en større skala. Den største påvirkningen forbundet med landskapsøkologiske sammenhenger, er hovedsakelig fragmentering av leve-/funksjonsområder som følge av barriereeffekter.

Fragmentering kan føre til at de landskapsøkologiske funksjonsområdene/sammenhengene mister sin verdi med tanke på opprettholdelse av levedyktige bestander av arter. Det kan videre føre til at det hindrer utveksling av individer/gener mellom økologiske funksjonsområder. Tiltakets virkning på temaet er koblet til om bare randsoner blir påvirket, eller om vitale korridorer blir påvirket i landskapet. Et vindkraftverk kan fungere som en barriere i landskapet, som hindrer forflytning av arter. Videre kan reduksjon av et stort kjerneområde redusere lokalitetens evne til å opprettholde levedyktige bestander.

Tabell 5-8. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde innenfor landskapsøkologiske sammenhenger. Nummerering henviser til nummereringen i figur 5-4.

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
LØ1	Middels verdi	Kjerneområdet er allerede påvirket og har en redusert kvalitet som følge av Bjerkreim vindkraftverk. Moifjellet vindkraftverk vil videre redusere området i form av barrierer	Noe (-)

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
Lakssvelafjellet til Homsevatnet		for arter innen fore eksempel artsgruppene fugl og flaggermus. INON innenfor lokaliteten vil gå tapt. Påvirkningen vurderes til **noe forringet.** 	
LØ2 Myrene på Moifjellet	Middels verdi	Vindkraftverk og deres tilhørende infrastruktur kan medføre barrierer for vanngjennomstrømning og dermed påvirke vannhusholdningen i myrene. Det er i arbeidet med veiutlegget forsøkt å legge internveiene så langt det er mulig utenfor myrene. En vei mellom to myrer kan likevel påvirke vanngjennomstrømmingen mellom myrene ved å utgjøre et drenerende og oppdemmende element. Påvirkningen kan reduseres ved å sikre vanngjennomstrømningen mellom myrene ved hjelp av riktige dimensjonerte stikkrenner. Påvirkningen vurderes til **noe forringet.** 	Noe (-)
LØ3 Rovfugl-konsentrasjoner	Stor verdi	Tiltaket forventes å påvirke trekket negativt, men ikke i alvorlig grad. 	Noe (-)
LØ4 Synesvarden	Middels verdi	Synesvarden har en lignende funksjon som kystlyngheia i LØ1. Det er ikke forventet at tiltaket vil påvirke Synesvarden i form av oppsplitting av sammenhenger/reduksjon av funksjoner eller svekking av trekk/vandringsmuligheter. Påvirkningen vurderes til **ubetydelig endring.** 	Ubetydelig (0)
LØ5 Ognadalen	Middels verdi	Det er ikke forventet at tiltaket vil påvirke delområdet i form av svekking av trekk/vandringsmuligheter. Påvirkningen vurderes til **ubetydelig endring.** 	Ubetydelig (0)
LØ6 Tovdal	Middels verdi	Det er ikke forventet at tiltaket vil påvirke delområdet i form av svekking av trekk/vandringsmuligheter. Påvirkningen vurderes til **ubetydelig endring.** 	Ubetydelig (0)

5.3.4 Geologisk mangfold

Ingen arealer med kjente geosteder iht. NGUs karttjeneste over geologisk arv, vil bli berørt direkte av fysiske inngrep. Heller ingen avgrensa rødlista landformer vil bli berørt direkte. Randmorenene (som har verdi som geosted) i området er derimot berørt av kanteffekter, ettersom vindkraftverkets infrastruktur ligger i kanten av randmorenene. Adkomstveien Time vil bare berøre randmorenen på Trollshaugen, mens adkomstvei Bjerkreim også berører de to mindre randmorenene av en mindre fin utforming, se figur 4-39. Tiltaket vil medføre en noe skjemmende påvirkning på randmorenens geologiske karakter og funksjon. Påvirkning på inntrykksstyrke (graden av oppmerksomhet og emosjoner et geosted vekker hos den som betrakter det) kan være vanskelig å vurdere ettersom det er subjektivt. Det vurderes at tiltaket også kommer til å ha en noe skjemmende påvirkning på inntrykksstyrken av randmorenen. Et geosted med middels verdig og en påvirkning av noe forringet får **noe konsekvens (-).**



For omkringliggende geosteder og rødlistede landformer må det vurderes om den visuelle fjernvirkningen av Moifjellet vindkraftverk vil medføre en skjemming av landskapets geologiske karakter, funksjon eller inntrykksstyrke. Dette vurderes ikke å ville gjelde for mindre forekomster av geologisk mangfold uten en direkte landskapssammenheng.

Ut til 5 km ifra planområdet er det 3 avgrensete, rødlistete landformer (som beskrevet i 4.5.1). Tiltaket er ikke synlig fra de to landformene ved Vikeså, og påvirkningen vurderes dermed som ubetydelig for dem. Rundt 20 turbiner vil være synlig fra Elvesletta ved Ognaelva. Området deler derimot ikke landskapsrommet med Moifjellet, og påvirkningen vurderes derfor som **ubetydelig.**



Ut til 5 km fra Moifjellet vindkraftverk er det 3 avgrensete geosteder.

Geostedene Storamos og Ryggen ved Stramoset som i ulik grad vil kunne se Moifjellet vurderes å forholde seg til mer lokale landskapsrom, hvor Moifjellet ikke inngår. Solbjørgnipa deler landskapsrommet med Moifjellet noe. Verdien av Solbjørgnipa er vurdert til **stor** iht. NGU rapport 2020.042 (Angvik m.fl. 2020). Tiltaket kan påvirke inntrykksstyrken av geostedet som følge av delt landskapsrom. Det er imidlertid allerede flere vindkraftverk i dette området, og påvirkningen blir mindre som følge av det. Et geosted med stor verdi og en påvirkning av noe forringet/ubetydelig endring får **noe konsekvens (-)**.



5.3.5 Fremmede arter

Det er observert flere enkeltforekomster av fremmede arter oppe på Moifjellet og flere langs adkomstveiene opp til fjellet. Bygging av tiltaket vil medføre en risiko for spredning av disse, da flere aktiviteter forbundet med utbygging (eks. massehåndtering, graving og transport) kan medføre spredning. Tiltaket vil også medføre en ny risiko for tilførsel av fremmede arter utenfra området, enten via jord på tilkjørte anleggsmaskiner eller ved at arealer blir liggende uten vegetasjonsdekke etter inngrep, areal («åpne sår») som vindspredte fremmedarter gjerne etablerer seg i.

Fremmede arter i både kystlynghei og myr medfører redusert tilstand i naturtypelokalitetene. Det er observert flere steder i det tilgrensende Bjerkreim vindkraftverk at kystlyngheia enten har blitt tilplantet med bartrær med formål tømmerproduksjon, eller at fremmede arter har spredt seg fra treplantasjene i området.

Som beskrevet over er det i planområdet registrert fremmede bartrær, gyvel, hagelupin, platanlønn og buskhyll. I planområdet ble det av alle fremmedartene registrert flest sitkagraner. De kan spre seg med vinden over store distanser.

Vanlig bekjempelsesmetode for sitkagran (og andre fremmedarter av bartrær) er å hugge treet ned nært bakken og deretter håndtere det som organisk avfall. For å forhindre tilførsel av fremmede arter utenfra området, vil det være viktig at gravemaskiner mv. vaskes før de tas i bruk i planområdet og etter endt anleggsarbeid. Med forutsetning om at de nevnte tiltakene gjennomføres (generelt er nødvendige tiltak pålagt gjennom forskrift om spredning av fremmede organismer), vurderes tiltaket å ikke medføre økt risiko for spredning og etablering av fremmede, skadelige karplanter i planområdet, som igjen kan forringe naturmangfoldverdiene i området. Tiltakene må inkluderes i detaljplanen dersom vindkraftverket skal realiseres.

5.4 Midlertidige virkninger

Midlertidig anleggsvirksomhet vil i all hovedsak skje på, eller i umiddelbar nærhet til de varige anleggene, og vil på slike arealer ikke medføre noen ekstra visuelle påvirkninger. I nærområdet omkring planområdet må det forventes anleggsstøy og generelle forstyrrelser som følge av menneskelig aktivitet over en lengre periode. En særskilt midlertidig påvirkning er støy forårsaket av sprengning i anleggsfasen. Anleggsvirksomheten vil kunne ha en avvisende effekt på både fugl og annet dyreliv. I noen tilfeller kan den også medføre mislykket hekking.

Anleggsvirksomheten for tiltaket vil medføre kjøring på barmark ikke bare på Moifjellet, men også langs kraftledningstraséen.

6 Trinn 2: Konsekvens av alternativer

6.1 Sammenstilling av konsekvenser

Sammenstilling av konsekvenser for delområder ved ulike alternativer er vist i tabell 6-1. Ytterligere omtale av noen delområder og deres påvirkning på samlet konsekvens og rangering av alternativer er gitt i vedlegg unntatt offentlighet.

Samlet konsekvens for influensområdet er satt basert på konsekvensgrad for hvert delområde og helhetsvurderingen av samlet belastning, se tabell 2-6. To delområder F4 og SF1 har fått alvorlig (3-) og alvorlig/middels (3-) konsekvens. Ifølge metodikken beskrevet i M-1941 skal ikke delområder med alvorlig konsekvens «utjevnes» av delområder med positiv konsekvens eller mindre alvorlig konsekvens. Det skadebegrensende tiltaket skjøtsel av kystlynghei har medført til at flere delområder for naturtyper og vegetasjon, spesielt NT4 og V1 som dekker store deler av Moifjellet, har fått positiv konsekvens (1+). Dette vil altså ikke føre til en svakere samlet konsekvens. I influensområdet er det en overvekt av delområder med noe konsekvens (1-) og ubetydelig konsekvens (0). Videre er det ett delområde med middels konsekvens (2-). Det er ingen delområder som har fått svært alvorlig konsekvens (4-). En sammenstilling av konsekvensgradene for de ulike delområdene gir en samlet konsekvens middels negativ iht. tabell 2-6. Tiltaket er vurdert å medføre en økt samlet belastning for hubro og andre rovfugler/rovfugltrekket, noe som har bidratt til en skjerpet samlet konsekvensgrad av tiltaket. Utreder har vurdert at økt samlet belastning her tilsier en økning på en halv konsekvensgrad fra konsekvensen fra delområdene isolert sett. Samlet konsekvens for tiltaket ved valg av adkomstvei i Time er vurdert til middels negativ/stor negativ konsekvens. Samlet konsekvens for adkomstvei i Bjerkreim er vurdert til stor negativ/middels negativ konsekvens. Konsekvens for et hekkeområde for svartstrupe (F1), delområde SF1, i tillegg til total lengde på de ulike alternativene og hvilke inngrep de medfører har vært sentral i rangering av alternativene.

Foretrukket alternativ er adkomstvei i Time og nettalternativet 2 (øst).

Tabell 6-1: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene. NT = Naturtyper, V = Vegetasjon, F = Fugl, LØ = Landskapsøkologiske sammenhenger, GM = Geologisk mangfold.

Delområder	**Alt. 0**	**Moifjellet vindkraftverk**			
		Alternativ Time (1)		**Alternativ Bjerkreim (2)**	
		Nett alt. 1 (vest)	**Nett alt. 2 (øst)**	**Nett alt. 1 (vest)**	**Nett alt. 2 (øst)**
NT1 Traseer (vest og øst)	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
NT2 Trasé (vest)	0	Noe (-)	Ubetydelig (0)	Noe (-)	Ubetydelig (0)
NT3 Trasé (øst)	0	Ubetydelig (0)	Noe (-)	Ubetydelig (0)	Noe (-)
NT4 Moifjellet	0	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)
NT5 Moibakken 2	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT6 Moibakken	0	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)
NT7 Svarteknut	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)

Delområder	Alt. 0	Moifjellet vindkraftverk			
		Alternativ Time (1)		Alternativ Bjerkreim (2)	
		Nett alt. 1 (vest)	Nett alt. 2 (øst)	Nett alt. 1 (vest)	Nett alt. 2 (øst)
NT8 Trodlakyrkja	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT9 Alternativ Time	0	Noe (-)	Noe (-)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT10 Moiveien	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT11 Kleivaberget sør	0	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)
NT12 Kleivaberget	0	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)
NT13 Brendehammaren	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT14 Stigahola	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT15 Dyrdalsfjella 1	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
NT16 Dyrdalsfjella 2	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V1 Ognedalstølen	0	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)	Noe positiv (+)
V2 Legetjørn vest	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
V3 Liaknuten øst	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V4 Bakkaknutane øst	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V5 Lassen sør	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V6 Råtnedalen øst	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
V7 Lakssvelafjellet	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F1	0	Noe (-)	Ubetydelig (0)	Noe (-)	Ubetydelig (0)
F2	0	Middels (--)	Middels (--)	Middels (--)	Middels (--)
F3	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
F4	0	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)
F5	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F6	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F7	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F8	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)

Delområder	Alt. 0	Moifjellet vindkraftverk			
		Alternativ Time (1)		Alternativ Bjerkreim (2)	
		Nett alt. 1 (vest)	Nett alt. 2 (øst)	Nett alt. 1 (vest)	Nett alt. 2 (øst)
F9	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F10	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F11	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
SF1 UOFF	0	Alvorlig/Middels (---/--)	Alvorlig/Middels (---/--)	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)
SF2 UOFF	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
F0 Resten av plan-/influensområdet	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Annet dyreliv	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
LØ1 Lakssvelafjellet til Homsevatnet	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
LØ2 Myrene på Moifjellet	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
LØ3 Rovfugl-konsentrasjoner	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
LØ4 Synesvarden	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
LØ5 Ognadalen	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
LØ6 Tovdal	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
GM1 Trollshaugen	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
GM2 Solbjørgnipa	0	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
GM3 Storamos	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
GM4 Ryggen ved Storamos	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Samlet vurdering	Ubetydelig konsekvens	Middels negativ/Stor negativ konsekvens	Middels negativ/Stor negativ konsekvens	Stor negativ/Middels negativ konsekvens	Stor negativ/Middels negativ konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens.	Overvekt av noe og ubetydelig konsekvens, 2 til 1 med alvorlig konsekvens, bidrar til økt samla belastning. I øvre del av graden.	Overvekt av noe og ubetydelig konsekvens, 2 til 1 med alvorlig konsekvens, bidrar til økt samla belastning. I øvre del av graden.	Overvekt av noe og ubetydelig konsekvens, 2 med alvorlig konsekvens, bidrar til økt samla belastning. I nedre del av graden.	Overvekt av noe og ubetydelig konsekvens, 2 med alvorlig konsekvens, bidrar til økt samla belastning. I nedre del av graden.
Rangering	1	3	2	5	4
Begrunnelser for rangering	Ingen konsekvens for delområder. Ingen alternativer gir	Adkomstveien kortest samlet lengde, minst terrenginngrep i urørt	Adkomstveien kortest samlet lengde, minst terrenginngrep i urørt	Mer inngrep i urørt terreng/utmark med adkomstveien, mer berøring med SF1.	Mer inngrep i urørt terreng/utmark med adkomstveien,

Delområder	Alt. 0	Moifjellet vindkraftverk			
		Alternativ Time (1)		Alternativ Bjerkreim (2)	
		Nett alt. 1 (vest)	Nett alt. 2 (øst)	Nett alt. 1 (vest)	Nett alt. 2 (øst)
	positiv konsekvens til delområder.	terreng/utmark. Nett berører F1. Lengst nett.	terreng/utmark. Nett unngår F1. Kortest nett.	Nett berører F1. Lengst nett.	mer berøring med SF1. Nett unngår F1. Kortest nett.

6.2 § 10 Samlet belastning

Naturmangfoldloven § 10 lyder:

En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.

Samla belastning er iht. M-1941 summen av konsekvensene for alle delområdene innenfor influensområdet, inklusive også andre pågående og planlagte tiltak. Dessuten skal ev. konsekvenser for en arts utbredelse i regional eller nasjonal sammenheng vurderes. Endelig skal det vurderes om andre faktorer, som klimaendringer, vil bidra til en ytterligere belastning.

Naturmangfoldverdiene som vil bli vesentlig berørt er primært naturtyper og arter (karplanter og fugl). Belastningen kommer primært fra arealtap, sekundært fra forstyrrelser, fragmentering og økt kollisjonsrisiko.

6.2.1 Kystlynghei

De største truslene for naturtypen er gjengroing (dvs. opphør av skjøtsel), tilplanting og spredning av skog, oppdyrking og gjødsling, og nedbygging (Hovstad m.fl., 2018). Jæren har noen av de større, sammenhengende, intakte kystlyngheiområdene igjen. I Bjerkreimområdet er kystlyngheiene dominert av arten blåtopp som følge av lufttransporterte nitrogentilførelser, dvs. nitrogenforurensning. Dette fører til økt dominans av grasarter, i dette tilfellet blåtopp, som følge av at nitrogengjødsling favoriserer gras. Med tid vil heia endre seg fra ei typisk hei til ei grashei (Artsdatabanken, 2017) før den går over til skog.

Kystlyngheia som går fra Lakssvelafjellet ned til Brusand er stor, men har en redusert kvalitet. Den er påvirket av både Bjerkreim vindkraftverk, at den ikke er i aktiv drift som kystlynghei og av nitrogenforurensning. Et vindkraftverk på Moifjellet vil føre til at enda større deler av området blir brukt til arealformål vindkraftverk.

I regionen er det flere større vindkraftverk (Bjerkreim vindkraftverk, Høg-Jæren vindkraftverk, Stigafjellet vindkraftverk, Måkaknuten vindkraftverk, Egersund vindkraftverk og Tindafjellet vindkraftverk). I tillegg er det flere mindre vindkraftverk med bare noen få turbiner. I henhold til Miljødirektoratets kart over utvalgte naturtyper er alle de nevnte vindkraftverkene, med unntak av Stigafjellet vindkraftverk, bygd i kystlyngheiområder. Det gjør at det blir mindre intakte kystlyngheiområder av en viss størrelse igjen i regionen. En bit for bit nedbygging gjør at de gjenværende intakte kystlyngheiområdene får en større verdi ettersom de utbygde områdene får en redusert verdi. I regionen er det flere kystlyngheiområder av en viss størrelse igjen, eks. Synesvarden, Holmafjellet, Ulvarudla, Snorrestad-Sikvalandskula og Eigerøya, i tillegg til Moifjellet. Nasjonalt er det flere større kystlyngheiområder fra Sør-Norge helt opp til Nordland, så tiltaket vil ikke påvirke forvaltningsmålet iht. naturmangfoldloven § 4.

Med tid vil de gjenværende intakte kystlyngheiområdene tapes i verdi som følge av gjengroing. Skjøtsel av kystlyngheia på Moifjellet vil øke verdien av naturtypelokaliteten betydelig, ettersom naturtypen er en kulturbetinga naturtype. Skjøtsel av naturtypen vil også gagne artene som er avhengig av naturtypen som habitat.

6.2.2 Solblom

Solblom er en art som er kjent fra både Østlandet, Sørlandet, Vestlandet og Møre og Romsdal. Den er i tilbakegang som følge av mangel på skjøtsel ettersom den er tilknyttet kulturbetinga naturtyper (Solstad m.fl., 2021a). I den sørlige delen av Rogaland er den mest utbredt i verneområdet Synesvarden og ved kysten ved Brusand. Det er også noen enkeltforekomster registrert spredt gjennom regionen. Ut ifra at arten er spredt utbredt i regionen og det finnes lokaliteter der det drives aktiv skjøtsel som ivaretar solblomforekomstene bedre enn på Moifjellet, vurderes det at tap av den ene forekomsten på Moifjellet ikke vil føre til forvaltningsmålet for arten iht. naturmangfoldloven § 5 svekkes. Belastningen for arten henger tett sammen med belastningen på habitatene som inngår i leveområdet til arten, inkludert kystlynghei.

6.2.3 Klokkesøte

Tilbakegangen av arten skyldes trolig grøfting av myrer, opphør av beite og lyngsviing, og på lengre sikt skogreising og innplanting av fremmede bartrær i lyngheiområdene der klokkesøte er registrert. I rødlistevurderingen av arten er også tilbakegang av arten som følge av økt nitrogennedfall, hvor lyngen går tilbake og arten blåtopp kommer fram, nevnt (Solstad m.fl., 2021). Arten er vidt utspredt fra Bjerkreim vindkraftverk til kysten ved Brusand og sørover langs kysten helt til Lindesnes. Den er lite utbredt på Moifjellet, og liker seg i de lavereliggende områdene i regionen. Det er vurdert at tiltaket ikke vil føre til at forvaltningsmålet til arten iht. naturmangfoldloven § 5 svekkes. Belastningen for arten henger tett sammen med belastningen på habitatene som inngår i leveområdet til arten, inkludert kystlynghei.

6.2.4 Hubro

Erfaringer fra Trøndelag (Husby og Pearson 2022) viser økt risiko for at hubroen blir borte fra kjente hekkelokaliteter i tida under og like etter utbygging av vindkraft og kraftledninger i en avstand på 3 – 4 km. Det er foreløpig usikkert om dette er midlertidige eller varige endringer. I Sørmarkfjellet vindkraftverk (Husby m.fl. 2022) var hubroen borte fra fjellet under den mest intense anleggsperioden, men hekket igjen på fjellet året etter, når vindkraftverket var satt i drift. Dette kan være utypisk atferd, men illustrerer at utfallet ikke er gitt.

Hoveddødsårsaken til hubro i Norge er elektrokusjon (primært fra 22 kV-nettet) og kollisjon (alle spenningsnivåer) med kraftledninger (Bevanger 2011). Moifjellet vindkraftverk vil medføre en økt risiko for død og redusert ungeproduksjon for hubro i området, spesifikt for ett eller muligens to par/territorier. Utbyggingen er mer i konflikt med høyereliggende vinterområder enn med lavereliggende hekkeområder, basert på tidligere erfaringer fra gps-merking av hubro i regionen.

Den norske hekkebestanden av hubro ble av Shimmings og Øien (2015) anslått til 902 til 1362 individer, og i nedgang. Området Høg-Jæren/Dalane er likevel iht. Oddane (2022) med stor sannsynlighet mettet med hubro. På den ene siden innebærer det at dersom en hubro blir drept av en vindturbin, vil den raskt kunne erstattes av en annen som har manglet et territorium å slå seg ned i. På den andre siden gjør dette at økt voksendødelighet eller redusert ungeproduksjon ikke vil bli åpenbart før områdene rundt er tappet for slike overskuddsfugler («flytere»). Slike overskuddsfugler vil da heller ikke være tilgjengelige for å erstatte normal dødelighet, tap av fugler i andre territorier eller for ekspansjon av hubro fra dette kjerneområdet på Høg-Jæren.

Dersom man forutsetter at Moifjellet vindkraftverk ikke vil gjøre at nærliggende territorier forlates og ikke overbelaster terskelen for tilførsel av overskuddsfugler, vil tiltaket ikke medføre bestandsmessige konsekvenser for hubro lokalt. Hekkesuksessen i nærliggende reir framstår iht. databasen Sensitive artsdata som svært lav allerede i dag, men dette kan også skyldes manglende kunnskap om alternative reirplasser. Kunnskapsgrunnlaget tilsier at man minimum må forvente en redusert hekkeaktivitet av hubro lokalt i årene under og noe etter den hektiske anleggsperioden. En utbygging vil også medføre en viss økt risiko for dødelighet fra kollisjon med kraftledning og vindturbiner, og trolig redusere fjellets verdi som jaktområde, bl.a. pga. støy.

Dersom tiltaket bidrar til at regionen går fra et overskuddsområde («source») til et underskuddsområde («sink») for hubro, vil dette gjøre det vanskeligere å nå forvaltningsmålet for hubro. Det er ikke mulig å si med sikkerhet at dette vil eller ikke vil skje, men det er mulig med overvåkingstiltak som kan fange opp dette i en tidlig fase.

Samlet sett, og med henvisning til føre var-prinsippet i naturmangfoldloven § 9, vurderes det slik at samla belastning for hubro, jf. nml § 10, tilsier en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

Det er gjort noen ytterligere vurdering om hubro i vedlegg unntatt offentlighet.

6.2.5 Kongeørn

De hekkende kongeørnene nær Moifjellet har iht. Tysse (2023b) reirplasser som ikke er optimale for hekkende kongeørn, noe han ser som et resultat av ekspansjon av en overskuddsbestand inn i randområder som er marginale hva gjelder reirplasser. Disse reirplassene ligger utenfor direkte forstyrrelsesavstand på 1 km (jf. Røsberg og Mork (2018) fra nærmeste planlagte vindturbin på Moifjellet, men innenfor Rydell m.fl. (2017) sin anbefaling på 2 – 3 km til nærmeste vindturbin.

Kvalnes og May (2025) har beregnet antall kollisjoner per år til 0,08 under høsttrekk, samlet per år vil den være større som følge av lokale fugler (ikke bare trekk). Den samlete norske bestanden av kongeørn er av Shimmings og Øien (2015) anslått til mellom 1207 og 1537 hekkende par. Den norske bestanden er trolig mer eller mindre stabil (Artsdatabanken), men lokalt/regionalt i en viss ekspansjon, jf. forrige avsnitt.

Moifjellet vindkraftverk kan gi midlertidige, lokale effekter på bestanden av kongeørn selv om kollisjonsraten framstår som lav, men forventes ikke å kunne få betydning for bestandsutviklingen regionalt og nasjonalt. Se også omtale under avbøtende tiltak i vedlegg unntatt offentlighet. Samla belastning for kongeørn vurderes ikke å tilsi en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

6.2.6 Havørn

Bestanden av havørn i Rogaland er i økning (Tysse 2022). I databasen sensitive arter er det én registrering fra 2023 i hekketid innenfor influensområdet for Moifjellet vindkraftverk, men reir/hekking er ikke påvist. Undesøkelser av havørn på Smøla har bl.a. dokumentert at havørn i liten grad endrer atferd innenfor vindkraftverket – de skyr ikke eller i liten grad turbinene (Hoel 2009). Havørn framstår som særlig utsatt for vindturbiner, og med en økende lokal bestand kan det forventes kollisjoner i løpet av driftsperioden. Kvalnes og May (2025) har beregnet antall kollisjoner til 2,1 per år under høsttrekk, samlet per år vil den være større som følge av lokale standfugler. Den samlete norske bestanden av havørn er av Shimmings og Øien (2015) anslått til mellom 5600 og 8400 individer, og klart i økning. Arten er også i økning i alle våre naboland (Artsdatabanken).

Et Moifjellet vindkraftverk kan gi midlertidige, lokale effekter på bestanden av havørn, men forventes ikke å kunne få betydning for bestandsutviklingen regionalt og nasjonalt. Samla belastning for havørn

vurderes ikke å tilsi en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket, særlig med bakgrunn i artens markerte bestandsvekst som gjør at den vil tåle en god del lokale tap.

6.2.7 Andre rovfugler/rovfugltrekket

Hele plan- og influensområdet inngår i et høsttrekk av rovfugl på bred front gjennom regionen. Slike brede korridorer vil være mer motstandsdyktige mot påvirkning fra omgivelsene enn smale korridorer (Miljødirektoratet 2023). Arealer på landskapsnivå med særlig viktig funksjon som forflytningskorridorer kan iht. M-1941 inkluderes i kategorien «landskapsøkologiske sammenhenger» bl.a. dersom de er egnet til kortere opphold og forflytning, men ikke brukes til langvarig opphold (økologiske funksjonsområder). Områdene med særlige konsentrasjoner av rovfugl i og nær planområdet, skissert av Tysse (2025a) er derfor inkludert i kategorien «landskapsøkologiske sammenhenger». Konsekvens for trekkfunksjonen på Moifjellet vurderes da der og telles ikke dobbelt her.

Beregnete tap i Moifjellet vindkraftverk under høsttrekket iht. Kvalnes og May (2025) sammen med nasjonale bestandsanslag (hentet fra Artsdatabankens rødlistevurderinger, som i hovedsak viser til Shimmings og Øien 2015) er vist i tabell 6-2.

Tabell 6-2. Beregnet antall kollisjoner av rovfugl (havørn og kongeørn er omtalt over) under høsttrekk i Moifjellet vindkraftverk (Kvalnes og May 2025), og gjeldende anslag for totalbestand i Norge (Shimmings og Øien 2015).

Art	Forvaltningsstatus	Kollisjoner/år	Bestandsanslag
Tårnfalk	LC	1,11	6000-20000 individer
Kongeørn	LC, spesielt hensynskrevende	0,08	1207-1537 hekkende par
Musvåk	LC, spesielt hensynskrevende	0,07	5500-11000 individer
Spurvehauk	LC	0,07	6000-12000 individer
Vandrefalk	LC, spesielt hensynskrevende	0,01	1492-2166 individer
Myrhauk	EN	0,001	50-280 individer

Med unntak for myrhauk er de angitte rovfuglartene vurdert som livskraftige i gjeldende rødlistevurderinger, med stabile eller økende bestander. De beregnete tapene for Moifjellet vindkraftverk sett isolert opp mot bestandsanslag og forvaltningsstatus framstår ikke som vesentlige for de enkelte bestandene.

Det konsesjonspålagte programmet for undersøkelser av rovfugltrekket er ikke avsluttet og konklusjoner er ikke trukket. Det synes foreløpig som lite sannsynlig at Moifjellet vindkraftverk isolert sett vil medføre noen merkbar bestandseffekt på trekkende rovfugl. Det vises her til generelle erfaringer om lav kollisjonsrisiko under trekk omtalt av Rydell m.fl. (2017) og i lokale kadaverundersøkelser (Oddane 2021), at ikke-rødlista arter er sterkt dominerende i trekket (eks. Tysse 2024a), og at beregnete tap i høsttrekkene er små sett opp mot totalbestander og forvaltningsstatus. Det har imidlertid vært en omfattende utbygging av vindkraft i regionen, og det vil være en usikkerhet i om Moifjellet kan medføre en samla belastning som overskrider en terskel. Samla belastning for rovfugltrekket tilsier derfor i noen grad en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

6.2.8 Andre arter av fugl

Utbyggingen av Moifjellet vindkraftverk må forventes å gi en reduksjon i hekkebestanden av heilo (NT) på Moifjellet som følge av tap av hekkeområder nærmere enn ca. 400 m fra turbiner. En utbygging vil også redusere områdets egnethet som rasteområde for storspove (EN), og vil gi en viss kollisjonsrisiko for både heilo og storspove. Dette forventes ikke å kunne få betydning for

bestandsutviklingen regionalt og nasjonalt. Det må iht. Rydell m.fl. (2012) forventes en lokal påvirkning på spillplasser for orrfugl, men det forventes ikke noen merkbart redusert bestand av orrfugl eller for lirype (i den grad sistnevnte fins på fjellet i dag). Vanlige arter av spurvefugl som hekker på fjellet, eks. heipiplerke, vil i noen grad rammes av fortrengning og kollisjoner. Noen merkbar bestandseffekt forventes imidlertid ikke, med bakgrunn i at 96 – 97 % av arealet ikke berøres, at spurvefuglene er mindre sky mot mennesker og inngrep, og at de har høy reproduksjonsrate. Samla belastning for andre arter vurderes ikke å tilsi en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

6.2.9 Flaggermus

Feltarbeidet for flaggermus inkluderer kun én sesong fra sommer til høst og har derfor åpenbare begrensninger i å beskrive artsforekomster og sesongmessige aktivitetsmønstre for flaggermusaktiviteten for dette området. Det er dermed en stor usikkerhet tilknyttet vurdering av samlet belastning for artsgruppen. Kunnskapsgrunnlaget viser tydelig at området er brukt av eks. nordflaggermus (sårbar (VU)). Denne arten og andre arter registrert i planområdet er veldig utsatt for kollisjon med vindturbiner. Nye undersøkelser i Europa og Nord-Amerika har vist at det gjennomsnittlig dør 10-15 flaggermus per år per vindturbin. Det finnes med nåværende kunnskap ingen måte å fastslå om virkningen fra for eksempel et vindkraftverk har noen reell effekt på flaggermusbestander, enten på lokalt eller nasjonalt nivå (Rydell m.fl., 2017), men det antydes at konsekvenser kan være store. For å kunne vurdere konsekvensen for flaggermus bør det gjennomføres supplerende undersøkelser etter at vindkraftverket eventuelt er bygd.

6.2.10 Annet dyreliv

Tiltaket forventes å medføre reduksjon av bruken av området, spesielt i anleggsfasen. Med flere allerede utbygde vindkraftverk i området vil det være færre gjenværende friområder for viltet å oppholde seg i.

6.2.11 Andre faktorer herunder klimaendringer

Det framgår av naturtypekartleggingen at Moifjellet er utsatt for en nitrifisering gjennom nedbør som gir en langsom overgang fra fattig lyngvegetasjon til mer grasdominert kystlynghei. Samtidig er brenning opphørt, og til tross for pågående beiting kan det forventes en langsom spredning av skog i området. På kort og mellomlang sikt kan mer gras og økt primærproduksjon gi mer smågnagere og andre byttedyr for hubro og rovfugler. På lengre sikt vil gjengroing med skog, som også forsterkes kraftig av et varmere klima, redusere områdets verdi for hubro og rovfugl som jakter i åpent terreng, samt for svartstrupe, heilo og andre fjell-/heitilknyttete arter som hekker i området i dag. Disse storskala vegetasjonsendringene vil i liten grad påvirkes av det planlagte vindkraftverket.

Det er foreslått som et avbøtende tiltak for kystlyngheia å innføre et skjøtselsprogram med brenning av kystlynghei og fjerning av trær (som i hovedsak er fremmede arter) i hele planområdet. Dette vil over tid virke i positiv retning også for fugler tilknyttet åpent fjell- og heilandskap. Gitt en slik oppfølging vil samla virkninger for fugl og annet dyreliv i et etablert vindkraftverk reduseres noe.

6.3 Forslag til ytterligere skadebegrensende tiltak

Dette er tiltak som ikke er inkludert i investeringskostnaden og inngår dermed heller ikke som grunnlag for vurdering av konsekvens. Det er ikke foreslått noen ytterlige skadebegrensende tiltak for naturtyper og vegetasjon ettersom tiltak for de temaene er tatt med i plan.
Aktuelle avbøtende tiltak som anses som realistiske for å redusere konsekvensene av tiltaket for temaet naturmangfold er:

Fugl:

Avbøtende tiltak handler iht. Rydell m.fl. (2017) primært om å unngå å plassere vindturbiner i særlig fuglerike områder, spesielt hekkeområder, overvintringsområder og rasteområder, samt nærområdene til særlig utsatte arter.

- Det er iht. tiltakshierarkiet unngått å plassere vindturbiner (i eksempelutlegget) innenfor en viss avstand fra kjente, særlig sårbare reirlokaliteter. En mulig, ytterligere avbøting vil være å øke denne avstanden. Dette er nærmere omtalt i vedlegg unntatt offentlighet.
- Installasjon av én svart turbinvinge kan iht. erfaringer fra Smøla vindkraftverk (May m.fl. 2020, 2022) gi en signifikant redusert kollisjonsfare for havørn og andre arter. Tilsvarende farging testes nå ut flere steder i verden. Forskriftskravet om at vindturbiner skal være hvite eller grå tilsier at slik merking krever særskilt dispensasjon fra Luftfartstilsynet. Det vil være enklere å installere en mørk vinge ved montasje enn å male en vinge i etterkant, slik det ble gjort i forsøket på Smøla. Tiltaket har den fordelen at det ikke krever noen form for annet teknisk utstyr eller oppfølging. Tiltaket kan gjennomføres på alle turbiner, eller på et utvalg basert på en risikovurdering (oppdriftsforhold mv.). Det er tvilsomt om tiltaket vil ha like god preventiv effekt for hubro (som ser ut til å bruke fjellområdet mest om vinteren/i den mørke årstida). Det kan ev. benyttes en annen farge enn svart for å gi mindre landskapseffekt for mennesker, men dette kan redusere effekten for fugl. Tiltaket anbefales på et utvalg ev. på alle turbiner. Se også neste kulepunkt for annen utforming.
- Maling av nedre del av tårnet i en mørk farge kan iht. erfaringer fra Smøla (May m.fl. 2022) gi en 50 % redusert kollisjonsfare for lirype. Forskriftskravet om at vindturbiner skal være hvite eller grå gjelder ikke for nedre tredjedel av tårnet, og er dermed ikke til hinder for slik farging. Martin og Banks (2023) anbefaler å gå enda lengre i å skape akromatiske kontraster, både på vinger og tårn, se figur 6-1 (se bort fra gulfargen). En slik merking eller en tilnærming til den vil kreve særskilt tillatelse fra Luftfartstilsynet. Det er så vidt utreder vet ikke gjort praktiske forsøk med en så omfattende, akromatisk kontrastmerking av turbiner som vist på figuren, men det er grunn til å forvente god effekt av et slikt tiltak mhp. kollisjonsfare både for arter av fugl som primært kolliderer med tårnet, som hønsefugl, og arter som primært kolliderer med vingene, som rovfugl. I den grad det viser seg praktisk mulig innenfor gjeldende regelverk og unntakstillatelser, anbefales derfor akromatisk kontrastmaling av tårn og vinger som et avbøtende tiltak for fugl.



Figur 6-1. Til venstre prinsippskisse for turbinmerking, til høyre fotomontasje. Merk at gul farge nederst på tårnet er for offshore vindturbiner for synlighet for skipstrafikk, og dermed kan ses bort ifra på land slik at tårnmerkingen over kan forlenges helt ned. Figur fra Martin og Banks (2023).

- Stans av turbinene under bestemte værforhold er iht. Rydell m.fl. (2017) vanskelig i praksis, da koblingen mellom dødelighet og ulike værforhold har vist seg å være mer uklar for fugler enn for flaggermus. Det gjør utkoblinger under visse værforhold mindre treffsikkert mhp.

redusert dødelighet for fugler enn det har vist seg å kunne være for flaggermus. Dette foreslås derfor ikke som et aktuelt avbøtende tiltak for fugl.

- Stans av utvalgte turbiner i særlig sårbar periode kan være et aktuelt tiltak, spesielt for å hensynta rasteområde for storspove (EN). Dagens kunnskapsgrunnlag tilsier at noen ukers stans av tre turbiner i dette avgrensete rasteområdet i juli kan redusere fortrengning og kollisjonsfare for storspove. Det trengs nærmere undersøkelser for å spisse geografisk og tidsmessig avgrensning. Et slikt tiltak anbefales såframt nærmere undersøkelser bekrefter dette antatte funksjonsområdet og tidsrommet for bruk. Et slikt tiltak kan muligens utgå til fordel for tiltaket omtalt i neste kulepunkt.
- Stans av turbinene basert på overvåkningssystemer framstår som et lovende tiltak både med tanke på rovfugltrekket og lokalt hekkende hubro og kongeørn, forutsatt at det virker. Det fins ulike deteksjonssystemer basert på kamera og/eller radar som oppdager når en fugl kommer inn imot en vindturbin, og som enten gir varsel (lyd/lys), justerer rotasjonshastigheten slik at fuglen ikke treffes, eller stanser turbinen helt. Her fins det mange ulike varianter på markedet, og det gis ikke her noen klar anbefaling om en løsning/ett produkt. Dette vil også kunne avhenge av valget av turbinleverandør. Et slikt tiltak anbefales, enten fra start eller etter nærmere undersøkelser etter idriftsettelse. Statkraft planlegger radarundersøkelser av fuglebevegelser på Moifjellet i 2025, og disse undersøkelsene kan bidra til en prioritering av turbiner for deteksjonssystemer og/eller for kontrastmerking.
- Ved installasjon av overvåkingsbasert stans av turbiner kan akromatisk merking av blader og tårn som omtalt over trolig utelates. Motsatt må installasjon av vindkraftverket med akromatisk merking av blader og tårn kunne forventes å redusere behovet for overvåkningsbasert stans av turbiner.

Flaggermus:

- Tap av funksjonsområder for flaggermus. For å minimere tap av viktige funksjonsområder for flaggermus i planområdet, er det anbefalt av BatLab Norway i vedlegg 3 å unngå å plassere vindturbiner eller tilhørende infrastruktur i nærheten av habitatene ferskvann og skog, spesielt ved lavere høyder, men også på fjellet, ettersom det vil minimere risikoen for å ødelegge viktige funksjonsområder for flaggermus. Videre vil mindre inngrep i slike habitat eller landskap som innehar høy flaggermus tetthet, kunne potensielt redusere risikoen for fremtidige kollisjoner (Millon m.fl., 2015; Roemer m.fl., 2019; Moustakas m.fl., 2023). Retningslinjene til EUROBATS anbefaler at vindturbiner ikke bør bygges nærmere enn 200 meter fra skog (Rodrigues m.fl., 2015). Voight m.fl. (2024) anbefaler videre at det ikke plasseres vindturbiner innenfor 500 meter fra vannforekomster. Det anbefales å følge denne retningslinjen for utlegget av vindturbiner på Moifjellet. Det er ikke mulig å si i hvilken grad det avbøtende tiltaket vil endre konsekvensen for flaggermus.

Insekter:

- Lysregulering. Det finnes radarsystem som oppdager fly eller helikopter, og som da automatisk setter på lys for å varsle om hindring når flyet/helikopteret nærmer seg. Slike tiltak reduserer ulempen av lys for dyreliv (herunder nattsommerfugler og flaggermus) og kan vurderes. Det er imidlertid usikkert om det vil være mulig å gjennomføre tiltaket ettersom tiltaket underligger et strengt regelverk hos luftfartstilsynet.

Landskapsøkologiske sammenhenger:

- Myr i anleggsfasen. Kjøring over myr skal så langt det er mulig unngås. Der det ikke er mulig og forholdene (mye nedbør) tilsier det, bør det legges ut matter eller lignende for å unngå

kjøreskader. Om tiltaket likevel medfører kjøreskader, må myra restaureres etter endt aktivitet. De fleste myrene på Moifjellet er ikke rødlista naturtyper eller naturtyper med sentral økosystemfunksjon iht. M-2209. De bidrar likevel med viktige økosystemtjenester og utgjør funksjonsområder for andre arter. Dermed bør de forsøkes ivaretatt.

- Restaurere annen myr utenfor planområdet til Moifjellet. Som tiltakshierarkiet viser er kompensasjon siste mulige skadebegrensende tiltak, se figur 3-1. Som et kompenserende tiltak foreslås det å restaurere tilsvarende myrareal som beslaglegges av internveier.

6.4 Virkninger som ikke følger av tiltaket (indirekte virkninger)

Det er vurdert at tiltaket ikke vil medføre indirekte virkninger.

6.5 Usikkerhet

Naturtyper:

Det er lite usikkerhet knyttet til kartlegging av naturtyper og kunnskapsgrunnlaget rundt naturtyper ettersom det er gjennomført omfattende feltarbeid. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.

Vegetasjon:

Det er noe usikkerhet knyttet til rødlista arter. Det er i det lavere sørvestliggende området er et viss potensial for flere forekomster av solblom og klokkesøte. Det er tatt hensyn til usikkerheten ved å gi hele det lavereliggende området den høyeste verdien, som i dette tilfellet er svært stor på grunn av den sterk trua solblommen.

Fugl:

Fuglenes mobilitet og variasjoner fra år til år innebærer at det alltid vil være gjenværende usikkerheter både om hvilke arter som bruker et område, hvor hekkeplassen er, hvor ev. territoriegrenser går, og hva som er mest brukte forflytningsruter. Når det er sagt så må kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for Moifjellet kunne sies å være meget godt. Det er særlig for hubro, som er en svært vanskelig art å kartlegge i detalj, at det fortsatt kan pekes på usikkerheter til tross for betydelig feltinnsats over mange år i nærområdene. Konkret for Moifjellet gjelder dette ev. alternative reirplasser for det nærmeste paret, dette parets arealbruk sommer og vinter, og territoriegrensene mot naboene. Tilsvarende gjelder i noe mindre grad for kongeørn. For trekkende fugl er det særlig det grovt angitte rasteområdet for storspove oppe på Moifjellet som peker seg ut med behov for nærmere undersøkelser.

Flaggermus:

Flaggermusaktiviteten innenfor et gitt område kan variere betydelig mellom år. For å ta høyde for slik variasjon, spesielt i dårlig studerte områder, anbefales minimum to års overvåking før utbygging starter. Slike prekonstruksjonsstudier bør overvåke flaggermus akustisk vår, sommer og høst (Rodrigues et al. 2015; Scottish Natural Heritage 2021). Kartleggingen gjennomført inkluderer kun én sesong fra sommer til høst og har derfor åpenbare begrensninger i å beskrive artsforekomster og sesongmessige aktivitetsmønstre. Det var også en stor del av studieområdet som var utilgjengelig. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som ufullstendig og BatLab Norway anbefaler videre undersøkelser.

Insekter:

Insektene er en svært mangfoldig gruppe med omtrent 19 000 registrerte arter i Norge. Mange av disse er vanskelige å artsbestemme uten bruk av DNA teknikker, bearbeiding i laboratorium og/eller spesiell kompetanse på gitt artsgruppe. Flyvetiden varierer fra art til art og fra år til år avhengig blant annet av vær. Det kan også være veldig store årlige variasjoner i populasjoner av insekter, noe som

kan gjøre det enda mer vanskelig å finne sjeldne og truete arter. I tillegg, er noen arter veldig små eller flyr for høyt/fort til å kunne fanges/identifiseres.

Vår undersøkelse av insektlivet i planområdet 25.-27. juni 2024, har økt kunnskapen om insekter på Moifjellet, men gir likevel bare et øyeblikksbilde av insektutvalget innenfor avgrensede artsgrupper. I tillegg var det innenfor de rammene vi hadde til rådighet, ikke gjennomførbart å besøke hele planområdet, og vi kan ikke utelukke at det finnes noen spesielle habitater eller områder i planområdet som vil være spesielt viktig for å bevare for insekter. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som ufullstendig og vi anbefaler videre undersøkelser.

Amfibier:
Det er store usikkerhet knyttet til tilstedeværelsen av småsalamander (LC) og storsalamander (NT) innenfor planområdet. Det er dermed anbefalt supplerende undersøkelser.

Reptiler:

Det er usikkerhet knyttet det avgrensning av økologiske funksjonsområder for reptiler. Dette som følge av at Moifjellet er besøkt om sommer og høsten i forbindelse med andre feltundersøkelser på Moifjellet. For å kartlegge økologisk funksjonsområde for artene må reptiler kartlegges om våren når de forlater overvintringsplassene sine. Da oppholder artene seg ofte nær overvintringsplassene i en lengre periode på våren. Når de da soler seg, er de lettere å observere og telle. Moifjellet har egnede habitat for flere reptilarter, og potensialet for at det forekommer arter i området vurderes som relativt høyt, selv om ikke mange individer ble observert på befaringen. Det er dermed anbefalt supplerende undersøkelser.

Edderkoppdyr:

Det er gjennomført en potensialvurdering av edderkoppdyr på Moifjellet og mulig forventet effekt av dem som følge av utbyggingen av et vindkraftverk av NMBU, se vedlegg 4. Det er ikke gjennomført feltundersøkelser for temaet. Det er dermed anbefalt feltundersøkelser.

Geologisk mangfold:
Det er mulig at det er finnes noen mer utydelige geotoper som ikke ble identifisert i denne utredningen, men sjansen for å ha oversett tydelige verdifulle geotoper er liten. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig.

6.6 Vurderinger etter særlovverk, retningslinjer etc.

6.6.1 Forholdet til naturmangfoldloven

Naturmangfoldloven har en rekke bestemmelser som er relevante for arealinngrep som vindkraftutbygging medfører. I det følgende gjennomgås forholdet til de mest sentrale bestemmelsene som angår dette tiltaket.

De miljørettslige prinsippene i naturmangfoldloven §§ 8-12 skal legges til grunn ved myndighetsutøvelse som berører naturmangfold, jf. kravet om dette i naturmangfoldloven § 7. Med naturmangfold menes biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, jf. naturmangfoldloven § 3. Med biologisk mangfold menes mangfoldet av økosystemer, arter og genetiske variasjoner innenfor artene, og de økologiske sammenhengene mellom disse. Det omfatter også naturtyper. Landskapsmessig mangfold er mangfoldet av landskapstyper, der en landskapstype er en ensartet type landskap med fellestrekk i innhold, sammensetning og landform. Geologisk mangfold er variasjonene i berggrunn, mineraler, løsmasser, landformer og prosessene som skaper dem.

Iht. Klima- og miljødepartementets veileder til naturmangfoldloven kapittel II er det for landskapsmessig og geologisk mangfold først og fremst viktig å fange opp varianter som er særlig viktige økosystemer, slik som landskapsformene ravinedal eller korallrev, og geologisk mangfold som variasjon i kalkinnhold eller forekomster som jordpyramider og grotter. De miljørettslige prinsippene får ikke anvendelse ved rene estetiske eller visuelle virkninger på landskap eller geologi, eller med tanke på opplevelsesverdi.

Det er forvaltningsorganet som treffer vedtak som er pliktig å vurdere saken opp mot de miljørettslige prinsippene. Underordnete organer eller søker er i utgangspunktet ikke pliktig til å gjøre en slik vurdering. M-1941 har imidlertid tatt inn at en slik vurdering skal gjøres som en del av en konsekvensutredning for temaet naturmangfold.

§ 8 Kunnskapsgrunnlaget

Naturmangfoldloven § 8 lyder:

> *Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet.*
>
> *Myndighetene skal videre legge vekt på kunnskap som er basert på generasjoners erfaringer gjennom bruk av og samspill med naturen, herunder slik samisk bruk, og som kan bidra til bærekraftig bruk og vern av naturmangfoldet.*

Utredningen er basert på både eksisterende kunnskap og nye kartlegginger der kunnskapsgrunnlaget ble vurdert som mangelfullt. Det er lite usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget for flere undertemaer tilhørende naturmangfold (naturtyper, vegetasjon, fugl, geologisk mangfold, landskapsøkologiske sammenhenger), og kunnskapsgrunnlaget vurderes dermed som tilstrekkelig for dem. Det foreligger større usikkerhet rundt kunnskapsgrunnlaget til insekter, amfibier, reptiler, edderkoppdyr og flaggermus. For de temaene er det foreslått supplerende undersøkelser. Usikkerheten rundt temaene er nærmere beskrevet i kap 6.5. Foreslåtte overvåkningprogrammer og supplerende undersøkelser er utdypet i kap. 7.

§ 9 Føre-var-prinsippet

Naturmangfoldloven § 9 lyder:

> *Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak.*

Føre var-prinsippet kommer primært til anvendelse når det ikke foreligger tilstrekkelig kunnskap om naturmangfoldverdier, tiltakets påvirkning eller samlet belastning. Prinsippet brukes ikke ved generell eller hypotetisk usikkerhet.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt for flere temaer. Det er derimot knyttet usikkerhet til temaene insekter, amfibier, reptiler, edderkoppdyr og flaggermus hvor det fra utreder er foreslått supplerende undersøkelser for å forbedre kunnskapsgrunnlaget. Tiltakets påvirkning gitt utlegget er også kjent, spesielt ettersom det i utlegget er forsøkt å unngå myr i størst mulig grad. Tiltaket framstår som mer detaljert sammenlignet med det som gjerne har vært vanlig på søknadstidspunktet for lignende tiltak. Det er initiert videre undersøkelser i 2025. Basert på disse kan det bli aktuelt med

endringer (eks. flytte eller ta bort turbiner). Dette, og ev. endrete virkninger på naturmangfoldet av det vil fanges opp gjennom detaljplan og ev. søknader om justeringer av detaljplan.

Dersom avbøtende tiltak og supplerende undersøkelser gjennomføres, vurderes det av utreder at føre var-prinsippet ikke kommer til anvendelse.

§ 10 Samlet belastning

Det vises til gjennomgangen i kap. 6.2. (M-1941 har trukket denne ut før de andre §§).

§ 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver

Naturmangfoldloven § 11:

> *Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter.*

Tiltakshaver skal iht. bestemmelsen så langt det er rimelig dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder. Bestemmelsen har her betydning for NVEs og Bjerkreim kommunes skjønnsutøvelse og fastsetting av vilkår og planbestemmelser. Det er ikke naturlig å vurdere denne bestemmelsen nærmere som en del av fagutredningen for naturmangfold.

§ 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

Naturmangfoldloven § 12 lyder:

> *For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og fremtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater.*

Bestemmelsen skal sikre at valg av driftsmetoder, teknikk og lokalisering skjer etter en samlet vurdering av naturmangfold og økonomiske forhold og gir de beste samfunnsmessige resultater. Bestemmelsen har her betydning for NVEs og Bjerkreim kommunes skjønnsutøvelse ved avgjørelse av konsesjonsspørsmålet og tilhørende vilkår og planbestemmelser.

Bestemmelsen forstås slik at tiltakshaver og utreder her bør opplyse best mulig med hensyn på alternative måter å gjennomføre tiltaket på, spesielt dersom det kan være andre måter å gjennomføre tiltaket på som vil være mindre skadelig uten at dette går nevneverdig på bekostning av tiltakets effektivitet og kostnadsramme. Utreder kan ikke se at det er noen slike, åpenbare alternativer. For avbøtende tiltak som er lagt til grunn for konsekvensvurderingen vises det til påvirkningsvurderingene, mens andre mulige, avbøtende tiltak er omtalt i kap. 6.3.

Det bemerkes ellers at den mest detaljerte sikringen av miljøforsvarlig gjennomføring av tiltaket, gitt at det innvilges konsesjon, vil skje ved planbestemmelser og vilkår om og godkjenning av detaljplan etter energiloven.

§§ 52 og 53 Utvalgte naturtyper og utvelgingens generelle betydning

I naturmangfoldlovens § 53 står det følgende:

> *Før det treffes en beslutning om å gjøre inngrep i en forekomst av en utvalgt naturtype, må konsekvensene for den utvalgte naturtypen klarlegges.*

Tiltaket påvirker den utvalgte naturtypen kystlynghei. Det er også registrert den utvalgte naturtyper hul eik i planområdet, men den blir ikke påvirket av tiltaket. Ifølge naturmangfoldlovens § 53 skal det tas særlig hensyn til forekomster av utvalgte naturtypen. Påvirkning og konsekvens for de påvirkede kystlyngheilokalitetene er vurdert og lagt frem i utredningen.

7 Oppfølgning og overvåkningsprogrammer

Det foreligger usikkerheter i kunnskapsgrunnlaget for naturmangfoldet på Moifjellet og det er av den grunn anbefalt flere overvåkningprogrammer og supplerende undersøkelser for å følge opp de potensielt vesentlige virkningene av vindkraftverket.

Fugl:

- **Fortsatt kartlegging av hubro i og nær planområdet** vil være nødvendig for å kunne oppdage ev. bestandseffekter på hubro av tiltaket. Med DNA-analyser kan utskifting av voksenfugl bli oppdaget, og kan sammenlignes med referanseområder (Oddane, 2022). Anbefales.
- **Fortsatt kartlegging av kongeørn i og nær planområdet** framstår som noe mindre relevant med tanke på ev. bestandseffekter. Det vises her til at kongeørn ikke er en rødlistet art. Ev. kollisjoner på Moifjellet forventes derfor ikke å ville få noen varige bestandseffekter hverken lokalt eller på større skala, og ut ifra et bestandsmessig synspunkt anbefales tiltaket ikke.
- **Fortsatt kartlegging av rovfugltrekket** framstår som mindre relevant med tanke på ev. bestandseffekter. Dette foreslås derfor ikke som et avbøtende tiltak ut over å gjennomføre eller gjerne forlenge det pågående programmet med Moifjellet inkludert for å gi et sikrest mulig resultat.
- **Kadaversøk etter fugl** vil kunne gi en kontroll av reelle kollisjonstall for Moifjellet vindkraftverk etter idriftsettelse og med de implementerte, avbøtende tiltak som måtte bli fastsatt, og vil kunne gi konsesjonsmyndigheten grunnlag for å vurdere om det skal kreves ytterligere tiltak. Anbefales.

Flaggermus:

- Det er anbefalt av BatLab Norway i vedlegg 3 å gjennomføre nærmere flaggermusundersøkelser, som inkluderer bruk av ultralydloggere og kadaversøk dersom Moifjellet vindkraftverk blir realisert. Undersøkelsene bør utføres om våren, sommeren og høsten over en periode på minimum to år. Dette for å avdekke om det blir behov for noen eller flere skadebegrensende tiltak i framtiden.
- Dersom det blir funnet flaggermus ekskrementer eller det observeres flaggermus som flyr ut og inn fra f.eks. trær, bygninger eller steinsprekker, bør det gjennomføres supplerende undersøkelser. Slike observasjoner kan indikere at flaggermus bruker stedet for yngling, dagleie eller overvintring. Supplerende undersøkelser som vurderer potensialet for tilstedeværelse av slike steder basert på observasjonene, må gjennomføres av en person med egnet fagkompetanse før anleggsfasen av vindkraftverket.

Insekter:

- **Utvidet kartlegging av insektmangfoldet:** For å få bedre oversikt over insektmangfoldet i planområdet, er det behov for videre og mer omfattende undersøkelser. Dette for å kunne avdekke eventuelle verdifulle insekthabitat i planområdet og ivareta disse ifm. detaljplanlegging. I tillegg til bruk av håving og lysfeller i andre deler av planområdet, vil det være hensiktsmessig å sette ut malaisefeller noen måneder i sommerhalvåret i 1-2 sesonger. Undersøkelsen(e) kan også omfatte kartlegging av omkringliggende vindkraftanlegg, som grunnlag for å vurdere eventuelle forskjeller med og uten vindturbiner på samme/lignende

habitat. Rogaland er et godt egnet område for slike sammenligningsstudier, da her allerede er mange etablerte vindkraftanlegg på samme/lignende naturtyper.

- **Studier av enkeltarters respons på vindturbiner:** Det kan også være hensiktsmessig å studere vindkraftanleggets respons på enkeltarter av store insekter, eksempelvis eikespinner, jf. kap. 4.3.5. Slike studier må omfatte et noenlunde stort omland (inkl. andre vindkraftanlegg), og bør gå over en del år (anslagsvis 5-10 år), for å kunne gi robuste resultater. Det er foreslått en rekke videre undersøkelser og det bør vurderes hvor vidt noen av de disse bør sees/utføres i sammenheng.
- **Insekters respons på akromatisk kontrastmaling:** Dersom det gis tillatelse til akromatisk kontrastmaling av tårn og vinger som et avbøtende tiltak for fugl, se avsnitt om fugl i kap. 6.3, kan man med fordel også studere insekters respons på dette jf. tiltrekking og «hilltopping» beskrevet i kap. 5.3.2. I undersøkelsen kan man teste ulike farger (gjerne med forskjellig omfang) på ulike turbiner, og deretter følge adferden til insektene i noen sesonger gjerne vha. moderne teknologi i form av viltkamera, KI-basert artsgjenkjenning, etc. Studiet kan gi grunnlag for anbefaling om fargevalg på turbiner av hensyn til insekter på Moifjellet, men også i andre vindkraftanlegg på Jæren og i resten av Norge. Det vil være hensiktsmessig om undersøkelsen også kan omhandle/vurdere andre potensielle tiltrekningsfaktorer som varme, støy og lys. Uttestingen må foregå innenfor rammene av forskrift om rapportering, registrering av luftfartshinder.

Amfibier:

- Det er store usikkerhet knyttet til tilstedeværelsen av småsalamander (LC) og storsalamander (NT) innenfor planområdet. For å kunne planlegge for eventuelt avbøtende tiltak må det gjennomføres ytterligere feltarbeid hvor mulige yngledammer undersøkes med bunnhåv og ruse/felle.

Reptiler

- Moifjellet har egnede habitat for flere reptilarter, og potensialet for at det forekommer arter i området vurderes som relativt høyt, selv om ikke mange individer ble observert på befaringen. Reptiler er en gruppe som må kartlegges på våren iht. Framstad m.fl. (2018). Det er som følge av at de da som oftest oppholder seg nær overvintringsplassene sine over en lengre periode. Når de da soler seg, er de lettere å observere og telle. Det anses ikke som realistisk ut ifra et kost nytte perspektiv å gjennomføre en egen kartlegging for de livskraftige artene nordfirfisle, stålorm og hoggorm over hele Moifjellet. Det er vurdert at det er lite potensial for å finne slettsnok (NT) på selve Moifjellet, men den kan finnes langs adkomstveiene og i det lavereliggende området i sørvest. Store deler av det lavereliggende sørvestlige området er unngått i eksempelutlegget med unntak av noen få turbiner. For å avdekke usikkerheten knyttet til tilstedeværelse av slettsnok (NT) i planområdet bør det gjennomføres en kartlegging på våren rundt eksempelutlegget i det lavereliggende området i sørvest og langs adkomstveiene. Dette vil kunne avdekke om det finnes noen slettsnok i området og gi muligheten til å avgrense økologiske funksjonsområder som kan brukes til å tilpasse byggeplanen.

Edderkoppdyr:

- Etableres kunnskap om hvordan anleggsarbeidet og anleggsveiene påvirker hydrologien ved å gjennomføre målinger i felt.

- Gjennomføre målrettede feltundersøkelser for å dokumentere eventuelle forekomster av rødlistede arter. Metodene en bruker for edderkopper vil også gi informasjon om andre artsgrupper som biller, nebbmunner, en del veps og tovinger, men bør suppleres med andre metoder for å dekke disse fullt ut. Slik feltarbeid vil kunne lokalisere funksjonsområder og kunne brukes til å tilpasse byggeplan.
- Etableres startdata på artsforekomster før større inngrep for senere å kunne undersøke effekter. Dette gjelder for et bredt spekter invertebrater og vegetasjon og er helt sentralt i kunnskapsoppbyggingen nasjonalt. Forskningsfinansieringen i Norge er ikke tilpasset slike utfordringer, så sentrale aktører bør ta et ansvar her.

8 Data i databaser

Systematiserte data som er samlet inn i arbeidet med konsekvensutredningen skal gjøres tilgjengelige for offentlige myndigheter. Dette går frem av KU-forskriften § 24.

Det er gjennomført NiN-kartlegging etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks M-2209 (2024) i planområdet til Moifjellet. Dataene vil bli publisert i kartløsningen naturbase.no som er driftet av Miljødirektoratet etter at dataene har blitt kvalitetssikret av Miljødirektoratet i begynnelsen av 2025.

I forbindelse med NiN-kartleggingen er det også registrert rødlista og livskraftige arter i tillegg til fremmede arter i Fremmedartslista 2023. De vil bli rapportert inn til artsobservasjoner.no. Alle registreringene vil være tilgjengelig i artskart.no, kartløsningen til Artsdatabanken. De artene som er av nasjonal forvaltningsinteresse vil også være tilgjengelige i kartløsningen naturbase.no i datasettet arter av nasjonal forvaltningsinteresse. Randmorenen vil bli sendt inn som et forslag som geosted til NGU.

Andre vurderinger som identifisering av rødlista landformer og landskapsøkologiske funksjonsområder vil ikke bli rapportert inn til noen databaser.

9 Referanser

Agnew, R.C.N., Smith, V.J. and Fowkes, R.C. (2016) Wind turbines cause chronic stress in badgers (Meles meles) in Great Britain. Journal of Wildlife Diseases, 52.

Alcock, J. (1985). Hilltopping Behavior in the Wasp Pseudomasaris maculifrons (Fox) (Hymenoptera: Masaridae). Journal of the Kansas Entomological Society.

Alcock, J. (1989). The Mating System of Mydas Ventralis (Diptera: Mydidae). Psyche: A Journal of Entomology.

Alcock, J. (1989). The Mating System of Mydas Ventralis (Diptera: Mydidae). Psyche: A Journal of Entomology.

Angvik, T. L., Dahl, R., Erikstad, L og Heldal, T. 2020. Metode for verdisetting av geologisk mangfold i Miljødirektoratets KU-veileder. NGU rapport 2020.042. 31 s.

Artsdatabanken (u.å.). T34 Kystlynghei. Hentet fra https://artsdatabanken.no/Pages/171952/Kystlynghei

Artsdatabanken (2017). Edderkopper Araneae. Hentet fra (21.02.25) fra https://artsdatabanken.no/Pages/229002/Edderkopper

Artsdatabanken (2018). Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet (14.11.24) fra https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper

Artsdatabanken (2021). Norsk rødliste for arter 2021. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/

Artsdatabanken (2021a). Ansvarsarter – Rødlista i et europeisk perspektiv. Hentet (12.11.24) fra https://artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/fordypning/ansvarsarterrodlistaieteuropeiskperspektiv

Artsdatabanken (2023). Fremmede arter i Norge - med økologisk risiko 2023. http://www.artsdatabanken.no/lister/fremmedartslista/2023.

Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R., Kerbiriou, C. (2018). Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation 226:205–214.

Bevanger, K. 2011. Kraftledninger og fugl. Oppsummering av generelle og nettspesifikke problemstillinger. NINA Rapport 674. 64 s.

Biodiversity Information System for Europe (u.å.). Grasslands. Hentet (21.02.25) fra https://biodiversity.europa.eu/natura2000/en/grasslands?activeTab=25d8a55d-c085-4d42-ba50-86060a6478ee

Birdlife (u.å.). Norgeslisten. Hentet fra https://www.birdlife.no/organisasjonen/nskf/norgeslisten.php

Crawford, M., Dority, D., & Tronstad, L. (2023). Insects are Attracted to White Wind Turbine Bases: Evidence from Turbine Mimics. Western North American Naturalist.

Dervo, B., Johansen, B. S. og van der Kooij, J. (2021). Amfibier og reptiler: Vurdering av slettsnok *Coronella austriaca* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. Hentet 06.03.2025 fra http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/15970

Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper – Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2.utgave 2006 (oppdatert 2007).

Direktoratet for naturforvaltning (2012). Handlingsplan for utvalgt naturtype hule eiker. DN-rapport 1-2012

Direktoratet for naturforvaltning. (2013). Faggrunnlag for kystlynghei- med sikte på utvelging til utvalgt naturtype. Trondheim: Direktoratet for naturforvaltning.

Ellersbrook, J. S., Delius, A., Peter, F., Farwig, N., Voigt, C.C. (2022). Activity of forest specialist bats decreases towards wind turbines at forest sites. Journal of Applied Ecology 59:2497–2506.

Elven, H. og Johansen, B. S. (2024). Reptiler *Reptilia.* Hentet 06.03.2025 fra https://artsdatabanken.no/Pages/364203/Reptiler

Elven, H. og Johansen, B. S. (2024a). Stålorm *Anguis fragilis*. Hentet 06.03.2025 fra https://artsdatabanken.no/Pages/364212/

Elven, H. og Johansen, B. S. (2024b). Hoggorm *Vipera berus.* Hentet 06.03.2025 fra https://artsdatabanken.no/Pages/364217/

Erikstad, L., Husteli, B., Dahl, R. og Heldal, T. (2018). Landformer. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken. Hentet oktober 2024 fra https://www.artsdatabanken.no/Pages/259126

Foo, C. F., Bennett, V. J., Hale, A. M., Korstian , J. M., Schildt, A. J., & Dean, W. A. (2017). Increasing evidence that bats actively forage at wind turbines. PeerJ.

Forskrift om konsekvensutredninger (2017). Forskrift om konsekvensutredninger (FOR-2017-06-21-854). Lovdata. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854

Forskrift om utvalgte naturtyper etter nml. (2011). Forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven (FOR-2011-05-13-512). Lovdata. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-05-13-512

Forskrift om fremmede organismer (2016). Forskrift om fremmede organismer (FOR-2015-06-19-716). Lovdata. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-06-19-716

Framstad, E., Bevanger, K., Dervo, B., Endrestøl, A., Olsen, S.L. & Pedersen, H.C. 2018. Faggrunnlag for kartlegging av økologiske funksjonsområder for terrestriske arter. NINA Rapport 1598. Norsk institutt for naturforskning.

Fylkesmannen i Rogaland og Jæren Våtmarkssenter (2015). Vernet våtmark i Rogaland. Hentet fra https://www.statsforvalteren.no/rogaland/miljo-og-klima/verneomrade/ny-brosjyre-om-vatmarkene-i-rogaland/

Gaultier, S. P., Lilley, T.M., Vesterninen, E.J., Brommer, J.E. (2023). The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning 231:104636.

Goulson, D., Sangster, E., & Young, J. C. (2011). Evidence for hilltopping in bumblebees? Ecological Entomology.

Hanslin, H. M. 2025. Forventede effekter på edderkopper av vindkraftutbygging på Moifjellet. Nibio notat. 4 s.

Harstad, B. (2020). Skjøtselsplan for del av Lakssvelafjellet, gbnr. 61/4 og 58/1. Kystlynghei i Bjerkreim kommune, Rogaland fylke.

Hovstad., K. A., Johansen, L., Arnesen, A., Svalheim, E. og Velle, L. G. (2018). Kystlynghei, Semi-naturlig. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. https://artsdatabanken.no/RLN2018/74.

Hovstad, K. A., Johansen L., Arnesen, A., Svalheim, E. og Velle, L. G. (2018b). Semi-naturlig eng, Semi-naturlig. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (13.09.24) fra: https://artsdatabanken.no/RLN2018/72

Husby, M. og Pearson, M. 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (*Bubo bubo*). Animals 2022, 12, 1089. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (Bubo bubo)

Husby, M., Pearson, M. og Dørum, H. 2022. Hubroundersøkelser på og ved Sørmarkfjellet, Flatanger kommune, i 2021. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2022-2: 1-21.

Jansson, S., Malmqvist, E., Brydegaard, M., Åkesson, S., & Rydell, J. (2020). A Scheimpflug lidar used to observe insect swarming at a wind turbine. Ecological Indicators.

Kaland, P. E. & Kvamme, M. (2013). Kystlyngheiene i Norge – kunnskapsstatus og beskrivelse av 23 referanseområder. M-23.

Klima- og miljødepartementet (2021). Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis. T-2/16 – revidert 17. februar 2021. Hentet (7.11.2024) fra https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-og-vesentlige-regionale-interesser-pa-miljoomradet--klargjoring-av-miljoforvaltningens-innsigelsespraksis/id2504971/

Law, C., Lancaster, L., Hall, J., Handy, S., Hinchliffe, M., O'Brien, C., O'Brien, K., Watts, S., & O'Brien, D. (2020). Quantifying the differences in avian attack rates on reptiles between an infrastructure and a control site. European Journal of Wildlife Research, 66(4).

Lid., J. (2022). Norsk flora. Det Norske Samlaget.

Lier-Hansen, S., & Norge Miljøverndepartementet. (2013). Naturens goder: om verdier av økosystemtjenester: utredning fra et utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 28. oktober 2011, avgitt til Miljøverndepartementet 29. august 2013: Vol. NOU 2013:10 (p. 430). Departementenes servicesenter, Informasjonsforvaltning.

Long, C. V., Flint, J. A., & Lepper, P. A. (2011). Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? European Journal of Wildlife Research.

Łopucki, R., Klich, D. and Gielarek, S. (2017) Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental Monitoring and Assessment, 189. https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z.

Lyngstad, A., Moen, A. og Øien, D.- I. (2018). Nedbørsmyr, Våtmark. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (05.10.24) fra: https://artsdatabanken.no/RLN2018/127

Martin, G. R., og A. N. Banks. 2023. Marine birds: Vision-based wind turbine collision mitigation. Global Ecology and Conservation 42:e02386. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351989423000215

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J, Hamre, Ø. og Stokke, Bård G. (2020). Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution, Vol. 10 issue 16, p. 8927-8935.

May, R., Nygård, T. og Stokke, B. G. (2022). En vurdering av mulige fuglekollisjonsreduserende tiltak i Smøla vindpark. NINA Rapport 2152. Norsk institutt for naturforskning. NINA Brage: En vurdering av mulige fuglekollisjonsreduserende tiltak i Smøla vindpark

McKay, R. A. (2024). Drivers of bat activity and habitat use in boreal forest. Doctoral thesis, Norwegian University of Life Sciences, Ås

McKay. R. A. m.fl. (2024). Wind energy development can lead to guild-specific habitat loss in boreal forest bats. Wildlife Biology n/a:e01168.

Menzel, C. and Pohlmeyer, K. (1999) Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft, 45. https://doi.org/10.1007/bf02241537.

Middleton, N. (2020). Is that a bat? a guide to non-bat sounds encountered during bat surveys. Pelagic publishing, Exeter, GB.

Miljødirektoratet (u.å.). Semi-naturlig eng. Hentet fra: https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturtyper/semi-naturlig-eng/

Miljødirektoratet (u.å.a). Uten tittel. Hentet fra: https://nedlasting.miljodirektoratet.no/Artnasjonal/ArtslisteArtnasjonal_2023_01-31.xlsx

Miljødirektoratet (2019). Arealbehov (typetall) for landbasert vindkraft i Norge.

Miljødirektoratet (2023). Veileder M-1941. Konsekvensutredninger for klima og miljø. https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvakingarealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/metode-for-utredning/naturmangfold/

Miljødirektoratet (2023a). 1.4. Sette verdi. Hentet fra https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/metode-for-utredning/naturmangfold/1.4-sett-verdi

Miljødirektoratet (2023b). Veileder Arter i arealplanlegging. Hentet fra: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/miljohensyn-arealplanlegging/naturmangfold/arter-i-arealplanlegging/

Miljødirektoratet (2023c). Veileder. Sammenhengende naturområder i arealplanlegging. Hentet fra: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/miljohensyn-i-arealplanlegging/naturmangfold/sammenhengende-naturomrader-i-arealplanlegging/

Miljødirektoratet (2024). Kartleggingsinstruks. Kartlegging av terrestriske Naturtyper etter NiN2. M-2209.

Millon, L., Julien, J.-F., Julliard, R., Kerbiriou, C. (2015). Bat activity in intensively farmed landscapes with wind turbines and offset measures. Ecological Engineering 75:250–257.

Moen, A. (1998). Vegetasjon. Statens kartverk.

Moustakas, A., Georgiakakis, P., Kret, E., Kapsalis, E. E. (2023). Wind turbine power and land cover effects on cumulative bat deaths. Science of The Total Environment 892:164536.

Multiconsult, 2024. Modellering og feltkartlegging i kontrollflater – kystlynghei, myr og klokkesøte. Multiconsult notat 10252119-01-RIM-NOT-001.

Naturmangfoldloven (2009). Lov om naturens mangfold (LOV-2009-06-19-100). Lovdata. https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100

Numme, S. og Olesen, K. (2020). Radiotelemetri av hannslettsnok fra to adskilte populasjoner i Kristiansand. Bacheloroppgave i biologi. Fakultet for teknologi og realfag. Universitetet i Agder.

NVE (2022). Dyreliv. Hentet fra https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft-paa-land/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/dyreliv/

NVE (2023). Kunnskapsgrunnlag om virkninger av vindkraft på land – Fugl. Fugl - NVE

NVE (2024). Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2024. Energiomstillingen – en balansegang. NVE Rapport nr. 25/2023.

Penteriani, V., og Delgado, M. 2019. The Eagle Owl. T & AD Poyser, London. 384 s.

Oddane, B., Undheim, O., Undheim, O., Steen, R. og Sonerund, G. A. (2012). Hubro Bubo bubo på Høg-Jæren/Dalane: Bestand, arealbruk og habitatvalg. Ecofact rapport 153. 45 s.

Oddane, B. H. 2021. Resultater fra kadaversøk under vindturbiner i Bjerkreim, Stigafjell, Måkaknuten, Svåheia og Egersund vindkraftverk under rovfugltrekket høsten 2021. Ecofact notat 16.6.2021. 6 s.

Oddane, B. H. (2022). Etterundersøkelser av hubro i forbindelse med utbygging av vindkraftverk på Høg-Jæren/Dalane – sesongen 2021. Ecofact rapport. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Rasran, L., Dürr, T. og Hötker, H. (2008). Analysis of collision victims in Germany. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008. S. 26-30.

Rodrigues m.fl. (2015). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Eurobats Publication Series 3:1–51.

Roemer, C., Bas, Y., & Coulon, A. (2019). Influence of landscape and time of year on bat-wind turbines collision risks. Landscape Ecology.

Rogaland Fylkeskommune (2007). Fylkesdelplan for vindkraft i Rogaland – ytre del. Hentet fra https://www.rogfk.no/vare-tjenester/planlegging/gjeldende-planer-og-strategier/energi-og-klima/fylkesdelplan-for-vindkraft-2007/

Russ, J. (ED.). (2021). Bat calls of Britain and Europe: a guide to species identification. Pelagic Publishing, Exeter, UK.

Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M.J., Green, M., Rodrigues, L., Hedenström, A. (2010). Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research 56:823–827.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. og Green, M. 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss. Uppdaterad syntesrapport 2017. Biologiska Institutionen, Lunds Universitet, Göteborg. Vindval, Naturvårdsverket Rapport 6740, maj 2017. 130 s.

Røsberg, T.-A. og Mork, K. (2018). Anbefalte hensynssoner for sårbare arter av fugl. Multiconsult rapport 10202416-RIM-RAP-0001. 11 s.

Schaedla, W. (2005). Hilltopping on termitaries by the Indochinese tiger beetle, Heptodonta analis (Cincindelidae). Insect Science.

Scott, J. A. (1983). Mate-locating behavior of western North American butterflies. 2. New observations and morphological adaptations. The Journal of Research on the Lepidoptera.

Scottish Natural Heritage. (2021). Bats and onshore wind turbines - survey, assessment and mitigation

Selboe, Ø. Økologisk effekter av Lista vindpark : påvirkning på hjortevilt og fisk etter 7 år med drift. Masteroppgave. https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2642929

Solick, D., Pham, D., Nasman, K., Bay, K. 2020. Bat activity rates do not predict bat fatality rates at wind energy facilities. Acta Chiropterologica 22:135–146.

Solstad, H. (2011). Klokkesøte *Gentiana pneumonanthe*. Artsdatabankens faktaark ISSN1504-9140 nr.193.

Solstad, H. & Bjuerke, K. (2011). Solblom *Arnica montana.* Artsdatabankens faktaark ISSN1504-9140 nr. 202.

Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. og Pedersen, O. (2021). Karplanter: Vurdering av klokkesøte Gentiana pneumonanthe for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/19586

Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. og Pedersen, O. (2021a). Karplanter: Vurdering av solblom Arnica montana for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/8281

Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. og Pedersen, O. (2021b). Karplanter: Vurdering av skotsk øyentrøst Euphrasia scottica for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/13234

Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. og Pedersen, O. (2021c). Karplanter: Vurdering av skogjamne Diphasiastrum complanatum subsp. complanatum for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/18708

Stokke, B. G., Dale, S., Jacobsen, K-O., Lislevand, T., Solvang, R., Strøm, H. (2021). Artsgruppeomtale fugler (Aves). Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken. https://www.artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/Artsgruppene/Fugler Nedlastet <dag/måned/år>

Størkersen, Ø. R. (1994). Svartstrupe Saxicola torquata. S. 360 i: Gjershaug, J. O., Thingstad, P. G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (red.): Norsk fugleatlas. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.

Thaker, Maria & Zambre, Amod & Bhosale, Harshal. (2018). Wind farms have cascading impacts on ecosystems across trophic levels. Nature Ecology & Evolution. 2.

Tysse, T. (2022). Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2021. Ecofact rapport 874. 48 s.

Tysse, T. (2023). Søk etter reirplasser i kongeørnterritorier i og ved planlagte Moifjellet/Laksesvelafjellet vindkraftverk. Ecofact notat 31.8.2023. 8 s. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Tysse, T. (2024). Undersøkelser av hekkende fugler i planlagte Moifjellet vindkraftverk, Bjerkreim kommune, våren-sommeren 2024. Ecofact rapport 1066. 22 s.

Tysse, T. (2024a). Undersøkelse av trekkende rovfugler i og ved planlagte Moifjellet vindkraftverk høsten 2023. Ecofact rapport 1034. 37 s.

Velle, L. G., Thorvaldsen, P., Kvamme, M., Vandvik, V. (2023). Kart over utbredelsesområdet til kystlynghei. Hentet (05.10.24) fra https://artsdatabanken.no/Pages/342556/Verktoey_for_kartlegging_av_kystlynghei

Voigt, C. (2021). Insect fatalities at wind turbines as biodiversity sinks. Conservation Science and Practice.

Voight, C.C. m.fl. (2024). Toward solving the global green–green dilemma between wind energy production and bat conservation. BioScience 74:240–252.

Voight, C.C., Popa-Lisseanu, A.G., Niermann, I., Kramer-Schadt, S. (2012). The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. Biological Conservation 153:80–86.

Weschler, M. (2023). Wind Energy and Insects: Reviewing the State of Knowledge and Identifying Potential Interactions. Thesis. University of Wyoning.

Whitby, M. D., O'mara, M. T., Hein, C. D., Huso, M., Frick, W. F. (2024). A decade of curtailment studies demonstrates a consistent and effective strategy to reduce bat fatalities at wind turbines in North America. Ecological Solutions and Evidence.

Åström, J., & May, R. (2019). Tap av insekt i vindkraftanlegg. Trondheim: Norsk institutt for naturforskning (NINA).

10 Vedlegg

Vedlegg 1: Oversikt over anerkjent metodikk for kartlegging av naturmangfold iht. M-1941 (Miljødirektoratet, 2023)

Registrerings-kategori	Delkategori	Anerkjent metodikk for ny kartlegging
Verneområder, inkludert utvalgte naturtyper	Verneområder Verdensarv Utvalgte naturtyper	Oversikt over verneområder finnes i ulike kartlag i naturbase. Kartlegging av naturtyper og arter innenfor verneområdene gjøres med metodikk angitt nedenfor. Se kapittel 1.2.3 og 1.2.4. Verneområder har alltid svært stor verdi, og kartlegging innenfor områdene vil ikke påvirke verdisetting av verneområdene.
Naturtyper	Naturtyper kartlagt etter Miljødirektoratets instruks	Miljødirektoratets instruks skal i hovedsak brukes for kartlegging av naturtyper. Se kapittel 1.2.3. Kartlegging av naturtyper i ferskvann skal i påvente av ny kartleggingsinstruks gjøres i henhold til DN-håndbok 13 *Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold.* Kartlegging av marine naturtyper skal i påvente av ny kartleggingsinstruks gjøres i henhold til DN-håndbok 19 *Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av marint biologisk mangfold.*
	Naturtyper kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19	Tidligere kartlagte naturtyper i ferskvann (DN 13) og marine naturtyper (DN 19) er tilgjengelig i naturbase.
Arter med økologiske funksjonsområder	Arter på land	Kartlegging av arter gjøres med bruk av eksisterende kunnskap og ny kartlegging i felt. Kartlegging av fisk og ferskvannsorganismer skal følge Norsk Standard NS 9455:2015 med underliggende metodestandardarder og klassifiseringssystemet for økologisk tilstand. Avgrensning av funksjonsområder skjer i analyser som følger etter datainnsamling. Se kapittel 1.2.4.
Landskapsøkologiske sammenhenger	Strukturer	Ingen standardisert metode. Bruk av kartanalyser og flyfoto. Befaring er også aktuelt. Se kapittel 1.2.5.
Geologisk mangfold	Landformer	Bruk DN-håndbok 13 for å feltkartlegge landformer der resultater fra fjernmåling ikke er tilgjengelig. Metodikk for kartlegging av rødlistede landformer er under utvikling, eksempler kan finnes i denne NGU-rapporten.

Vedlegg 2. Tematisk fagutredning fugl.

Rapport

Tematisk fagutredning fugl

OPPDRAGSGIVER

Statkraft

EMNE

Tematisk fagutredning fugl

DATO / REVISJON: 12. mars 2025 / 02

DOKUMENTKODE: 10252119-01-RIM-RAP-fugl



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

Rapport

OPPDRAG	Moifjellet konsekvensutredning	DOKUMENTKODE	10252119-01-RIM-RAP-fugl
EMNE	Tematisk fagutredning fugl	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Statkraft	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Ørjan W. Jenssen
KOORDINATER	Sone: / Øst: / Nord:	ANSVARLIG ENHET	10234054 Naturressurser
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Denne rapporten er en tematisk utredning av temaet fugl for Moifjellet vindkraftverk. Rapporten går gjennom kunnskapsgrunnlaget og angir verdisatte delområder (funksjonsområder), påvirkning og konsekvens for fugl iht. M-1941.

Opplysninger og vurderinger som pga. detaljert stedfesting må unntas offentlighet er samlet i et eget vedlegg.

Konsekvensvurderingene her av delområder for fugl isolert sett vil inngå sammen med delområder for andre artsgrupper i kategorien arter i fagutredning for naturmangfold. Det er kort omtalt særlig viktige områder for fugl på landskapsnivå, som vil inngå i kategorien landskapsøkologiske sammenhenger i fagutredning for naturmangfold. Det er videre gjort vurderinger her av samlete virkninger for fugl som innspill til vurderingen av samlete virkninger i fagutredning naturmangfold.

02	12.3.2025	Tematisk fagutredning fugl inkludert kunnskapsinnhenting 2024	ØWJ	ARNH	HAVF
01	15.11.2024	Tematisk fagutredning fugl etter intern KS	ØWJ		
00	12.11.2024	Tematisk fagutredning fugl for Moifjellet vindkraftverk	ØWJ	ARNH	HAVF
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Bestilling - fastsatte utredningsprogrammer 5
1.1 NVEs fastsatte utredningsprogram 5
1.2 Bjerkreim kommunes fastsatte utredningsprogram 5
2 Relevant artsutvalg av fugl 6
3 Kunnskapsgrunnlaget om arter og funksjonsområder for fugl for Moifjellet 6
3.1 Influensområde, dataoversikt 6
3.2 Nærmere om rovfugltrekk 9
3.3 Kadaversøk 2021 16
3.4 Undersøkelse av rovfugltrekk på Moifjellet 2023 16
3.5 Modellering av oppdriftsforhold på Moifjellet 20
3.6 Modellering av kollisjonsrisiko på Moifjellet 20
3.7 Nærmere om kongeørn 21
3.8 Nærmere om ansvarsarter, jaktbare arter og ev. arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket 21
4 Økologiske funksjonsområder for fugl 23
4.1 Utgangspunkt for avgrensning av økologiske funksjonsområder 23
4.2 Nærmere om de avgrensete funksjonsområdene 23
5 Usikkerhet ved kunnskapsgrunnlaget 25
6 Inndeling i delområder for fugl 25
7 Verdisetting 27
8 Vurderinger av påvirkning 29
8.1 Bakgrunn 29
8.2 Påvirkning på fugl av Moifjellet vindkraftverk 29
8.3 Avbøtende tiltak 34
8.4 Overvåkningsordninger 35
9 Konsekvens 37
10 REFERANSER 40
11 VEDLEGG 44
11.1 Vedlegg 1. Arter av nasjonal forvaltningsinteresse, punkt 44
11.2 Vedlegg 2. Arter av nasjonal forvaltningsinteresse, flate 47
11.3 Vedlegg 3. Arter funksjonsområder, flate 48
11.4 Vedlegg 4. Artskart 50

1 Bestilling - fastsatte utredningsprogrammer

1.1 NVEs fastsatte utredningsprogram

Av NVEs fastsatte utredningsprogram for Moifjellet vindkraftverk av 26.7.2024 framgår bl.a. følgende punkter som er særlig relevante for utredningen for fugl:

- Det skal gis en sammenstilling av naturverdier av nasjonal eller vesentlig regional interesse, jf. innsigelsesrundskriv T-2/16.

Ellers sier NVEs utredningsprogram følgende for fugl:

Tiltakshaver skal:

- Utarbeide en oversikt over fuglearter med økologiske (f.eks. hekkeområder) og/eller landskapsøkologiske funksjonsområder (f.eks. trekkruter) i plan- og influensområdet som kan bli vesentlig berørt av tiltaket. Det skal spesielt fokuseres på arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse, ansvarsarter, jaktbare arter, rovfugl, ugler og eventuelle arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket. Arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse omfatter rødlistede arter, prioriterte arter, fredede arter, spesielle økologiske former og andre spesielt hensynskrevende arter.
- Vurdere hvordan tiltaket kan påvirke fuglearter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse, ansvarsarter, jaktbare arter, rovfugl, ugler og eventuelle arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket. Herunder skal områdets verdi som trekklokalitet, fare for kollisjoner og redusert/forringet økologisk funksjonsområde vurderes.
- Gjennomføre forundersøkelser av hubro og trekkende rovfugl tilsvarende undersøkelsene som følger av konsesjonsvilkårene for de andre vindkraftverkene i Bjerkreim. Hekkelokaliteter/territorier som overlapper med tiltaksområdet skal kartlegges.
- Bruke resultat fra etterundersøkelsene om fugl fra Bjerkreim, Skinansfjellet, Gravdal, Måkaknuten, Stigafjellet, Egersund og Svåheia vindkraftverk.
- Vurdere potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse og ansvarsarter i plan- og influensområdet.

Metode: Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende veileder fra Miljødirektoratet. Lokale og regionale myndigheter og organisasjoner, samt personer med relevant lokalkunnskap, skal kontaktes. Om det skal foretas feltbefaring, må dette gjennomføres på hensiktsmessig tid av året med hensyn til for eksempel trekksesong, leik- og hekketider. Sensitive opplysninger skal merkes unntatt offentlighet og oversendes NVE som et eget dokument.

1.2 Bjerkreim kommunes fastsatte utredningsprogram

Av kommunens fastsatte utredningsprogram av 14.5.2024 framgår bl.a. følgende:

- Det skal avgrenses økologiske og landskapsøkologiske funksjonsområder for alle beslutningsrelevante arter med forekomster i området. Beslutningsrelevante arter inkluderer alle arter av nasjonal forvaltningsinteresse, slik som truede, prioriterte, fredede og spesielt hensynskrevende arter, samt spesielle økologiske former, samt ansvarsarter.
- Uttalelser fra regionale myndigheter, og foreløpig utredningsprogram fra NVE, skal være førende for kartlegging/utredning av fugl. Feltbefaringer må gjennomføres på en hensiktsmessig tid av året med hensyn til f.eks trekksesong, leik- og hekketider. Sensitive opplysninger skal merkes “unntatt offentlighet” og oversendes i eget dokument.

2 Relevant artsutvalg av fugl

Det er sjelden eller aldri mulig å oppnå komplett oversikt over alle arter av fugl som hører hjemme i influensområdet for et tiltak. Det er viktig at konsekvensutredningen og kartlegging fokuserer på de artene og artsgruppene som er relevant når beslutning vedrørende planen/tiltaket skal tas. Håndbok M-1941 (Miljødirektoratet4) formulerer kravet slik: «*Artsutvalget må være relevant for den berørte naturen. Hvilke artsgrupper som er aktuelle å kartlegge må derfor vurderes fra sak til sak*». For å belyse konsekvensene av et utbyggingsprosjekt må en først og fremst prioritere arter som er truet av arealendringer.

Influensområdet for vurderingene er gitt i kapittel 3.1 og vist på kart i figur 15. Området består av fjell/hei med myrer og vann, omkranset av lavereliggende landbruksarealer, heiområder og vassdrag. Med utgangspunkt i rødlistevurdering av grupper av fugl vil vadefugler (11 av 28 arter rødlistet) være sentrale, med utgangspunkt i arter knyttet til jordbrukslandskapet (spesielt vade- og spurvefugler) og fjellet (spesielt ande- og vadefugler) (Artsdatabanken1). Videre er regionen kjent for et omfattende rovfugltrekk om høsten, og for å være et kjerneområde for hubro.

Nasjonale føringer for klima- og miljøhensyn i utbyggingssaker framgår særlig av Klima- og miljødepartementets innsigelsesrundskriv T-2/16 (Klima- og miljødepartementet 2021). For arter trekker rundskrivet fram bl.a. trua arter (CR, EN, VU) iht. gjeldende rødliste og deres leveområder, prioriterte arter etter naturmangfoldloven med ev. økologiske funksjonsområder, freda arter, spesielle økologiske former og spesielt hensynskrevende arter iht. arter av nasjonal forvaltningsinteresse i Naturbase, samt viktige forflytnings- og spredningskorridorer (Regjeringen1). Innslagspunktet for å vurdere innsigelse iht. T-2/16 tilsvarer i hovedsak verdisetting stor eller svært stor verdi i Miljødirektoratets KU-håndbok M-1941 (Miljødirektoratet1). Svært stor verdi gis da til freda arter, prioriterte arter, sterkt trua og kritisk trua arter. Stor verdi gis til sårbare arter og spesielt hensynskrevende arter. T-2/16 nevner i tillegg spesielle økologisk former av arter iht. arter av nasjonal forvaltningsinteresse i Naturbase (Miljødirektoratet3).

Ingen fuglearter er særskilt **freda** etter forskrift. De to **prioriterte artene** etter naturmangfoldloven, dverggås og svarthalespove, er ikke kjent i influensområdet. Spesielt **hensynskrevende arter** av fugl iht. Miljødirektoratets «arter av nasjonal forvaltningsinteresse» omfatter artene havelle (NT), praktærfugl (LC), kongeørn (LC), musvåk (LC), vandrefalk (LC), hvitryggspett (LC), gråspett (LC) og dvergspett (LC) (Miljødirektoratet2). Enkelte av disse er kjent i området. Spesielle **økologiske former** av fugl iht. Miljødirektoratets «arter av nasjonal forvaltningsinteresse» omfatter underartene nordlig sildemåke, sørlig myrsnipe, sørlig gulerle og engelsk gulerle (artene er LC). Merk at fuglearter som er ansvarsarter for Norge (mer enn 25 % av den europeiske bestanden befinner seg i Norge), men ikke er hverken rødlista, spesielle økologiske former eller spesielt hensynskrevende, ikke er omfattet av nasjonale føringer. Dette gjelder bl.a. havørn, fjellvåk, dvergfalk, heipiplerke, gråtrost og svartbak.

I en konsekvensutredning for Moifjellet vindkraftverk vil det for fugl derfor være vesentlig å ha et tilstrekkelig godt kunnskapsgrunnlag for rødlista arter, spesielle økologiske former og spesielt hensynskrevende arter av fugl som omtalt over.

3 Kunnskapsgrunnlaget om arter og funksjonsområder for fugl for Moifjellet

3.1 Influensområde, dataoversikt

For fugl er det som hovedregel lagt til grunn et influensområde på 1 km ut fra ytre planavgrensning i Bjerkreim og Time kommuner, samt 1 km utover fra de to aktuelle traséene for nettilknytning. 1 km er

valgt med bakgrunn i hva som er kjent om generelle, direkte forstyrrelsesavstander for fugl, se for eksempel Røsberg og Mork (2018). For særlig sårbare arter som hubro og kongeørn er det også sett utenfor dette arealet.

Tabell 1 viser en oversikt over datakilder og registreringer i disse som ligger helt eller delvis innenfor influensområdet.

Tabell 1. Oversikt over datakilder fugl. De detaljerte dataene er vist i vedlegg, aggregeringer er vist i det videre.

Datakilde	Antall registrer-inger i influens-området	Antall arter i influens-området	Merknad
Sensitive arter, punkt (Miljødirektoratet)	22	4	5 ulike punkt. Hubro, kongeørn, havørn, hønsehauk
Arter av nasjonal forvaltningsinteresse, punkt (Naturbase, Miljødir.)	73	33	36 ulike steder/punkt
Arter av nasjonal forvaltningsinteresse, flate (Naturbase, Miljødir.)	5	4	5 ulike flater. Fiskeørn, heilo, lirype, kanadagås.
ArtFunksjon, flate (viltkart) (Naturbase, Miljødir.)	21	6 arter, 5 artsgrupper	10 ulike flater
Artskart, punkt (Artsdatabanken)	1525	134 arter	
Ecofact 2023 rovfugltrekk-undersøkelser	495	10	Tellepunkt Moifjellet og Lakssvelafjellet
Ecofact 2024 rovfugltrekk-undersøkelser	460	9	Tellepunkt som 2023 + Gjedleråsen og Butjørnane
Ecofact 2024 hekkeundersøkelser	4030	28	9 reg. vår, 4021 høst.
Ecofact 2024 trekkfugl-undersøkelser (utenom rovfugl)	7 trekkbevegelser vår, 326 trekkbevegelser høst	48	Vår og høst 2024, fra samme tellepunkt Moi- og Lakssvelafjellet som rovfugl + Butjørnane
Ecofact hubroundersøkelser		1	Nærmere omtalt i vedlegg unntatt offentlighet
Ecofact kongeørnundersøkelser		1	Nærmere omtalt i vedlegg unntatt offentlighet

3.1.1 Data fra nasjonale databaser

Registreringer innenfor influensområdet fra artskart (Artsdatabanken), arter av nasjonal forvaltningsinteresse (Miljødirektoratet) og sensitive arter (Miljødirektoratet) er oppsummert i oversiktskart og tabeller i vedlegg (sensitive arter i vedlegg unntatt offentlighet).

Disse dataene inngår i vurderinger av økologiske funksjonsområder i kapittel 4.

3.1.2 Hekkeundersøkelse Moifjellet 2024

Det ble som en del av konsekvensutredningen utført en generell kartlegging av hekkende fugl i planområdet i perioden 25. mai – 22. juni 2024. Det ble også søkt etter viktige forekomster i tilgrensende områder. Totalt 28 arter ble registrert, og artsinventaret er vurdert som noenlunde representativt for tilsvarende områder i distriktet. Tettheten av fugl og artsmangfoldet er størst i området sør for Moifjellet (sørvest i planområdet). Det ble her registrert 5 til 7 hekketerritorier av svartstrupe (EN) samt én artsregistrering av granmeis (VU). Det ble registrert bra forekomster av heilo,

sanglerke og gjøk i planområdet (alle NT). Ellers er enkeltbekkasin vanlig, og flere spillende orrfugl ble registrert (begge LC). I høyereliggende strøk var de vanligste artene heipiplerke, ringtrost og steinskvett (alle LC). Det ble ikke registrert hekkende andefugl, lommer, spetter eller rovfugl. Det ble heller ikke registrert rype. Området er dominert av spurvefugl. Det må vektlegges at området inngår i hekketerritorier for hubro (EN), kongeørn (LC, hensynskrevende) og havørn (LC) (Tysse 2024b).

Av de 28 påvist hekkende artene er det 5 arter av svært stor eller stor nasjonal forvaltningsinteresse: svartstrupe, granmeis, heilo, gjøk og sanglerke.

3.1.3 Trekkundersøkelser utenom rovfugl 2024

Det ble kartlagt trekkende fugl i området vår og høst 2024. Tellinger ble utført fra tre faste utsiktspunkter (Moifjellet, Lakssvelafjellet og Butjørnane) ukentlig over 4 dager i mai og 10 dager i august – november.

I mai ble det registrert 9 fugler og 7 trekkbevegelser, kun 7 ulike arter ble registrert, av disse er heilo (NT) av stor nasjonal forvaltningsinteresse.

På høsten ble det registrert totalt 4021 individer av fugl fordelt på 48 arter, 8 av disse rødlista: myrhauk (EN), grønnfink (VU), gråmåke (VU), jaktfalk (VU), heilo (NT), sanglerke (NT), storskarv (NT), tornirisk (NT). 326 bevegelser ble tolket som trekk, tallrikeste art først i trekksesongen var heipiplerke, mot slutten gråtrost.

I tillegg til observert rasting av heilo, trekkes det særlig fram tidligere observasjoner (i forbindelse med rovfuglregistreringer) av 20+ storspover (EN) vest på Moifjellet (Tysse 2025a).

3.1.4 Nærmere om hubro

Hubro (EN sterkt truet) er mer detaljert omtalt i et eget vedlegg unntatt offentlighet. Det gis her en forenklet omtale uten nærmere angivelse av lokaliteter eller reirplasser.

Rogaland har sammen med vestre del av Agder og sørlige del av Hordaland det største antallet og tettheten av hubro i Norge (Fjeldstad m.fl. 2022). Det pågår årlige oppfølgingsundersøkelser av hubro i fylket, dels gjennom Miljødirektoratets nasjonale overvåkningsprogram for hubro og dels gjennom det konsesjonspålagte oppfølgingsprogrammet for hubro for vindkraftverkene Måkaknuten, Stigafjellet, Bjerkreim søndre klynge (Eikeland-Steinsland, Gravdal, Skinansfjellet), Egersund og Svåheia. I et belte fra sørsørøst til nordnordvest i kommunene Sokndal, Eigersund, Bjerkreim, Hå, Time og Gjesdal er det per 2021 identifisert 25 hubroterritorier. 15 av disse følges opp av det nasjonale overvåkningsprogrammet, og 10 gjennom NVEs pålagte oppfølgingsprogram. Det er fortsatt slik at mange alternative reirplasser er ukjent, og i noen territorier er ingen reirplass påvist. Det ble i 2021 registrert hekking i totalt 6 av de 25 territoriene. Det er vurdert som trolig at hubro kan ha hekket eller hatt hekkeforsøk i flere territorier der dette ikke er fanget opp (Oddane 2022).

GPS-merking av hubro i regionen har bl.a. vist at hubroens hjemmeområde normalt er i området fra 20 til 30 km^2 i hekketida og i området fra 42 til 66 km^2 utenom hekketid, men variasjonen er stor. Hubroen foretrekker lavereliggende deler av terrenget i hekketida og høyereliggende deler utenom hekketid. Hele året unngås dyrka mark og bebyggelse/samferdsel, mens hubroen foretrekker områder i nærheten av vann. Bestanden av hubro på Høg-Jæren og i Dalane synes å være mettet (Oddane m.fl. 2012, Oddane 2022).

Undersøkelser til og med 2024 tilsier at det er 3 -4 aktive hubroterritorier rundt Moifjellet, for to av disse er det kjente hekkeplasser (Oddane 2023a, Oddane 2023b, Oddane 2024). I tråd med tidligere GPS-undersøkelser ligger de kjente hekkeplassene i lavlandet omkring fjellet. Deler av planområdet vil inngå i leveområdet til disse hubroparene, særlig utenom hekketida.

De to best kartlagte territoriene omkring Moifjellet følges opp i det nasjonale overvåkingsprogrammet for hubro. De øvrige følges opp gjennom NVEs pålagte oppfølgingsprogram for hubro og særskilte feltundersøkelser i forbindelse med Moifjellet vindkraftverk.

3.2 Nærmere om rovfugltrekk

Årlige overvåkinger av rovfugltrekk har i Norge vært gjort i hovedsak på Jomfruland, Lista og Mølen fuglestasjoner, samt på Mønstremyr. Det antas at de fleste rovfuglene som hekker sør i Norge trekker gjennom Falsterbo i Sverige på høsten, mens studier tyder på at rovfugl som hekker nord i Norge har en mest østlig trekkrute gjennom Finland og Russland (Heggøy og Øien 2014).

3.2.1 Kartlegging av rovfugl i Sør-Rogaland 2007

Etter at lokale amatørornitologer avdekket et relativt omfattende rovfugltrekk ved Lassaskaret i Hå kommune høstene 2004 – 2006, nær flere planlagte vindkraftverk, ble det høsten 2007 igangsatt kartlegginger også inne i planområdene for vindparkene. Tellinger ble utført på totalt 34 dager i et vel 100 km^2 stort undersøkelsesområde, først fra 7 faste tellepunkt som utover høsten ble supplert med flere andre for å få et mer samlet bilde, samt et referanseområde. Totalt ble det samlet inn knapt 4000 registreringer av rovfugl, en overveiende lav tetthet med i snitt 19 individer per punkt per dag. Samlet sett var det små forskjeller i tettheten av rovfugl, og det generelle bildet var et trekk på bred front, men i perioder var det bra tettheter på høydedraget Karten – Moifjellet og sør for dette.

Tårnfalk og spurvehauk (begge LC) var de vanligste artene, men også vandrefalk, kongeørn, musvåk (alle tre LC, men «spesielt hensynskrevende») og havørn (LC, ansvarsart) var tallmessig vanlige.

Samlet ble rovfugltrekket vurdert å ha stort omfang og som nasjonalt viktig. Det ble sett som sannsynlig at mange områder videre nedover langs kysten kan ha tilsvarende trekkomfang, da mange av de registrerte rovfuglene forflytter seg i en smal kystsone mellom Sørlandet og undersøkelsesområdet.

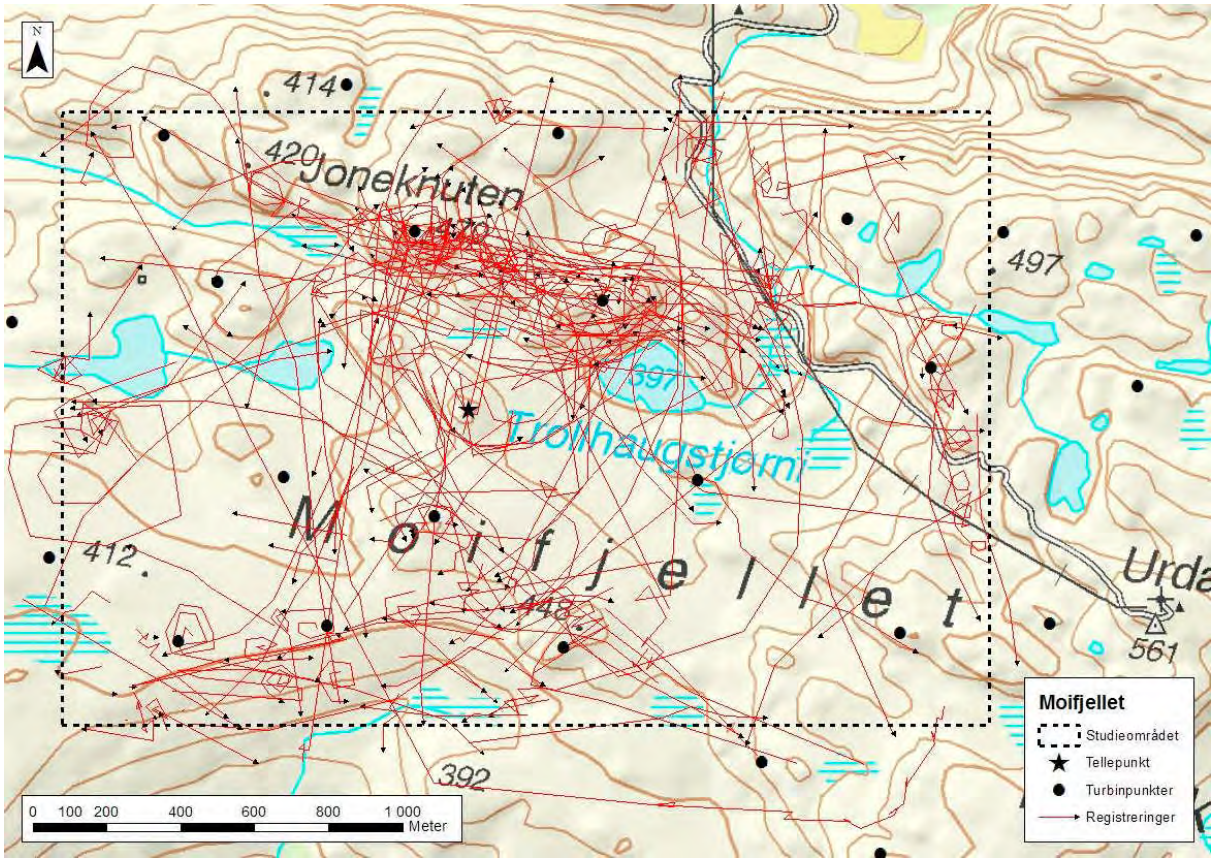
3.2.2 Forundersøkelser rovfugltrekk høsten 2011

Da det i 2009 ble gitt konsesjon av NVE for fire vindkraftverk i Rogaland, herunder også «Moifjellet/ Laksesvelafjellet vindkraftverk», ble det stilt vilkår om oppfølging av hubro samt for- og etter-undersøkelser av trekkende rovfugl. Vilkåret om rovfugl ble stilt fordi regionen var dokumentert viktig for trekkende rovfugl om høsten. Det ble derfor i 2011 gjennomført forundersøkelser i de fire vindkraftverkene, samt i to omsøkte vindkraftverk og et nærliggende referanseområde (dekker en dal vest for rekka av vindkraftverk). Det er presisert at dette referanseområdet ikke er et egentlig referanseområde siden det potensielt kan bli indirekte påvirket av vindkraftverkene (Tysse 2012).

Værforholdene høsten 2011 var ikke ideelle, men det ble gjennomført tellinger fordelt på 23 utvalgte dager med gode telleforhold fra august til november. Under tellingene høsten 2011 ble det registrert totalt 2982 rovfugler fordelt på alle 15 arter av dagrovfugl som hekker eller opptrer regelmessig i Norge. 253 av disse fordelt på 11 arter var innenfor studieområdet på ca. 2,4 x 1,6 km på Moifjellet. Undersøkelsene viste at rovfugltrekket i området går på en bred front, uten spesielt store konsentrasjoner i noen områder og dermed med små forskjeller mellom de undersøkte områdene. Undersøkelsene i 2007 og 2001 tyder på at senter av trekket går i NV/SØ retning litt vest for de undersøkte områdene. Lokal topografi påvirker til en viss grad tettheten av rovfugler, men også vindretning og vindstyrke bidrar til de forskjeller i lokale konsentrasjoner, både innenfor en trekkperiode og mellom år. Et sikkert tall på totalt antall rovfugl som årlig trekker gjennom telleområdet under høsttrekket kan ikke gis, men det omfatter sannsynligvis flere tusen individer (Tysse 2012).

Registreringene høsten 2011 viste at innenfor alle studieområdene ble 48 % av rovfuglene registrert 0 – 50 m over bakken, 32 % 50 – 150 m over bakken, og 20 % over 150 m over bakken. For Moifjellet alene var fordelingen ca. 59/29/12, markert lavere enn de andre (Tysse 2012).

Studieområdet på Moifjellet i 2011 og registrerte fluktruter er vist i figur 1. Som det framgår var det innenfor studieområdet en betydelig konsentrasjon ved Joneknuten, og en viss konsentrasjon ved sørsida av platået.



Figur 1. Trekkruter registrerte rovfugl Moifjellet i 2011. Fra Tysse (2012).

Innenfor studieområdet på Moifjellet var det plukket ut fire mulige turbinpunkt som ble kartlagt særskilt innenfor en radius på 100 meter. Undersøkelsene tilsa en potensiell kollisjonsrisiko på minimum 0,020 rovfugler per time per vindturbin (på dager med gode trekkforhold). Dette gitt at 29 % av registreringene av fugl var i kollisjonshøyde definert til 50 – 150 m [dvs. 50 m lavere enn eksempelutlegget for Moifjellet vindkraftverk per 2024].

Artsfordelingen på Moifjellet i 2011 framgår av tabell 2.

Tabell 2. Artsfordeling registreringer Moifjellet studieområde 2011. Fra figurer i Tysse (2012).

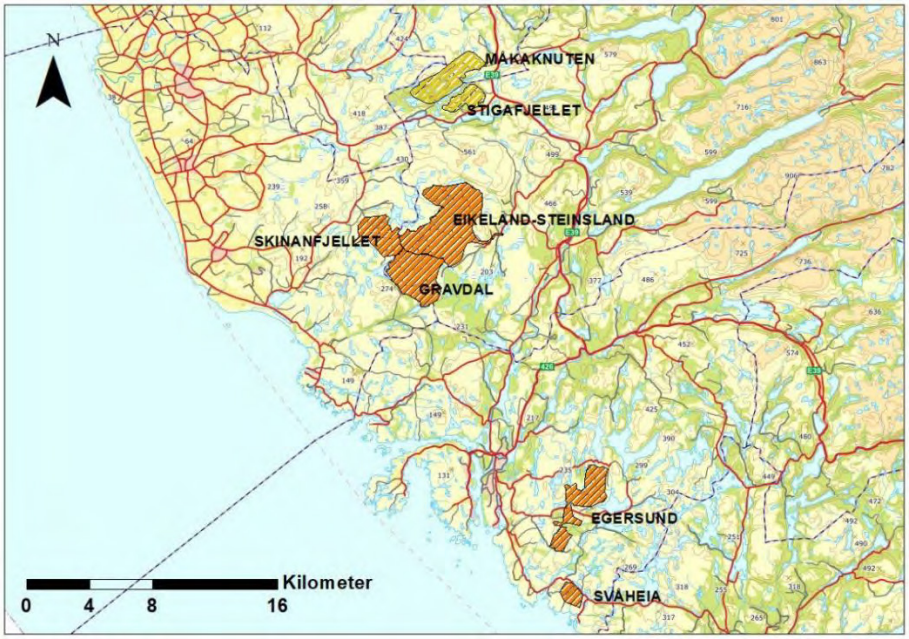
Art	Status	Studieområdet		Fire turbinpunkt	
Tårnfalk	LC	106 stk.	42 %	47 stk.	51 %
Spurvehauk	LC	62 stk.	25 %	22 stk.	24 %
Vandrefalk	LC, hensynskr.	16 stk.	6 %	6 stk.	7 %
Kongeørn	LC, hensynskr.	15 stk.	6 %	4 stk.	4 %
Musvåk	LC, hensynskr.	13 stk.	5 %	1 stk.	1%
Havørn	LC, AA	8 stk.	3 %	1 stk.	1 %
Myrhauk	EN	8 stk.	3 %	5 stk.	5 %
Dvergfalk	LC, AA	6 stk.	2 %	4 stk.	4 %
Fjellvåk	LC, AA	3 stk.	1 %		

Jaktfalk	VU, AA	1 stk.	0,4 %	1 stk.	1 %
Hønsehauk	VU	1 stk.	0,4 %		
Ubestemt	*	14 stk.	6 %	1 stk.	1 %
SUM		153 stk.	100 %	92 stk.	100 %

3.2.3 Første etterundersøkelse rovfugltrekk høsten 2020

Siden Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk fikk avslag på konsesjon etter klagebehandling i OED i 2012, ble ikke Moifjellet med på første etterundersøkelse av rovfugltrekket etter idriftsettelse av konsesjonsgitte vindkraftverk. Undersøkelsen er likevel oppsummert i kunnskapsgrunnlaget fordi den delvis er utført rett sør for Moifjellet.

Undersøkelsene i 2020 omfattet 5 vindkraftverk. Tre av disse, Eikeland-Steinsland, Gravdal og Skinansfjellet, utgjør dagens Bjerkreim vindkraftverk Søndre Klynge og ligger like sør for Moifjellet. De to andre, Svåheia og Egersund, ligger nærmere kysten ved Egersund (forundersøkelser for de to sistnevnte omtales ikke nærmere her). Se oversiktskart i figur 2. I tillegg ble det telt i referanseområdet like vest for Skinansfjellet. De konsesjonsgitte vindkraftverkene Måkaknuten og Stigafjellet var ikke med i undersøkelsene i 2020 fordi de ikke var satt i drift da undersøkelsene ble igangsatt. Tellinger ble utført i 10 dager per lokasjon, fra 17. august til 6. november, etter samme metode som i forundersøkelsene (Tysse 2021).

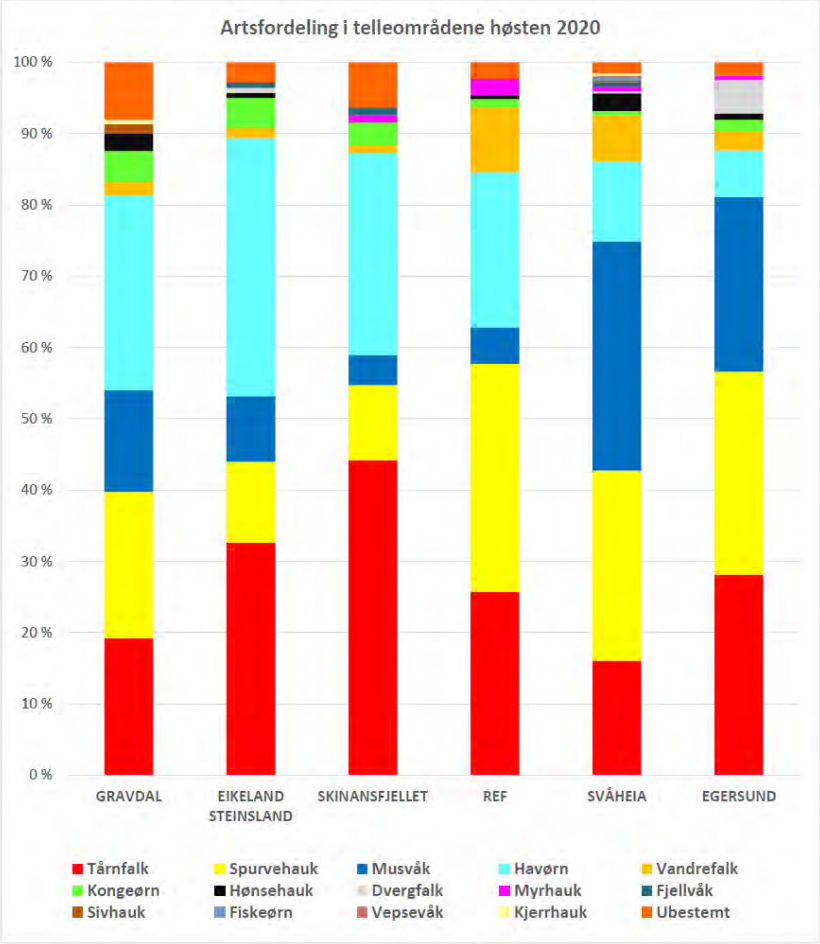


Figur 2. Beliggenhet av vindkraftverkene som ble undersøkt høsten 2021 (rødaktig skravur). Fra Tysse (2021). Moifjellet ligger mellom Eikeland-Steinsland i sør og Stigafjellet i nord.

Det ble registrert totalt 1218 rovfugler i løpet av 346 timer og 15 minutter, fordelt på 13 rovfuglarter. Gjennomsnittlig timerate var 3,52 rovfugler per time. Antall observerte rovfugl per time var høyest i de to anleggene ved kysten i sørøst, Egersund og Svåheia (begge 5,6), og lavest i Skinansfjellet (1,79), vestre del av Bjerkreim Søndre Klynge. Antall observerte rovfugl per time var lavere i alle områdene enn under forundersøkelsene, størst var forskjellen i Bjerkreim Søndre Klynge (inklusive referanseområdet). En halvering av antallet feltdager per område samt en del skifte av feltpersonell gjør at det ikke kan konkluderes at trekket var dårligere høsten 2020 enn under forundersøkelsene. Avvikene var større innenfor enn utenfor studieområdene i vindkraftverkene (med turbiner) og motsatt i referanseområdet (uten turbiner). Dette kan tilsi at vindturbinene hadde en effekt på fordelingen av rovfugl i området. Forskjellen var også størst hos de mest sky rovfuglene som havørn, kongeørn og

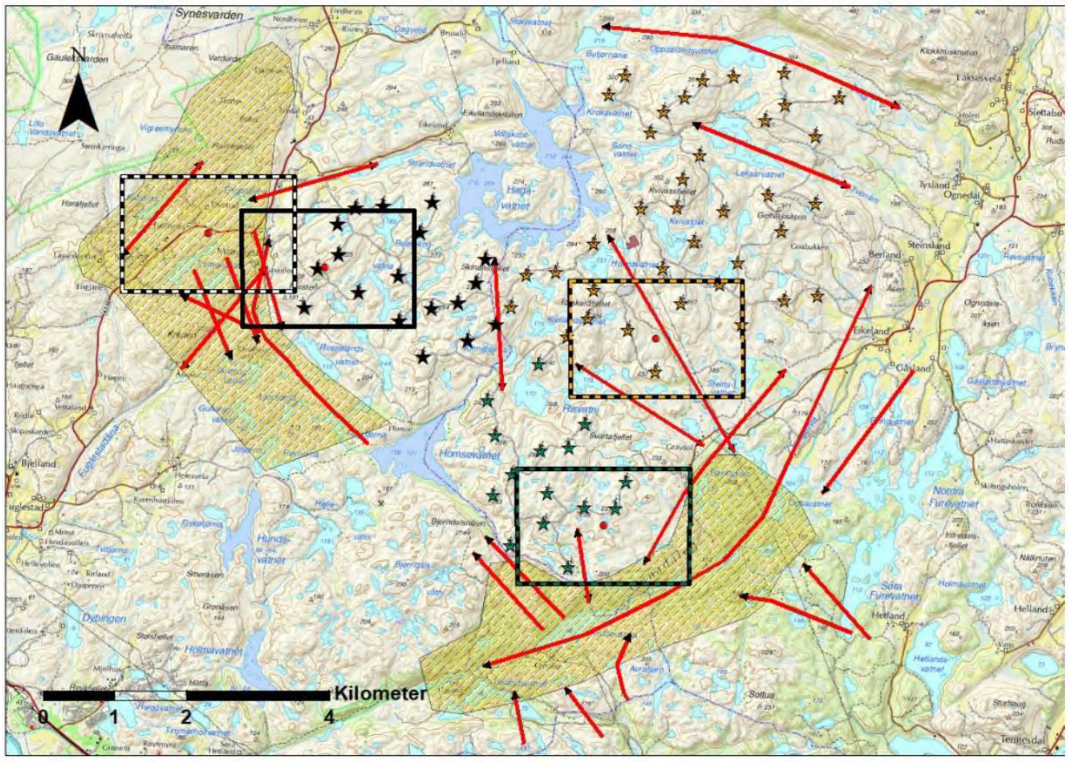
musvåk [alle LC, de to sistnevnte spesielt hensynskrevende] (Tysse 2021). 24 % av observasjonene var arter av særlig stor eller stor nasjonal forvaltningsinteresse (rødlista arter samt de hensynskrevende musvåk, kongeørn og vandrefalk).

Den relative artsfordelingen mellom områdene framgår i figur 3.



Figur 3. Artsfordeling i telleområdene høsten 2020. Fra Tysse (2021). Av de nevnte artene er disse av nasjonal forvaltningsinteresse: Musvåk, vandrefalk og kongeørn (alle tre LC men hensynskrevende), hønsehauk (VU), myrhauk (EN), sivhauk (NT), fiskeørn (VU) og vepsevåk (NT). Eikeland-Steinsland er nærmest Moifjellet.

En skjematisk framstilling av rovfuglregistreringene i Bjerkreim Søndre Klynge, like sør for Moifjellet, er vist i figur 4. Som figuren viser var det mer trekkbevegelser og konsentrasjoner av rovfugl utenfor enn i vindkraftverket. Det er mer av markerte dalganger, skog, dyrka mark, innmarksbeiter og elver utenfor enn i vindkraftverket, noe som kan ha betydning for en del av bevegelsene av rovfugler (Tysse 2021).



Figur 4. Skjematisk oversikt over viktige forflytningsruter (røde piler) og områder med konsentrasjon av rovfugler (skravert) høsten 2020 ved Bjerkreim Søndre Klynge. Stjerner er turbinpunkt. Moifjellet ligger i øvre høyre kartkant. Fra Tysse (2021).

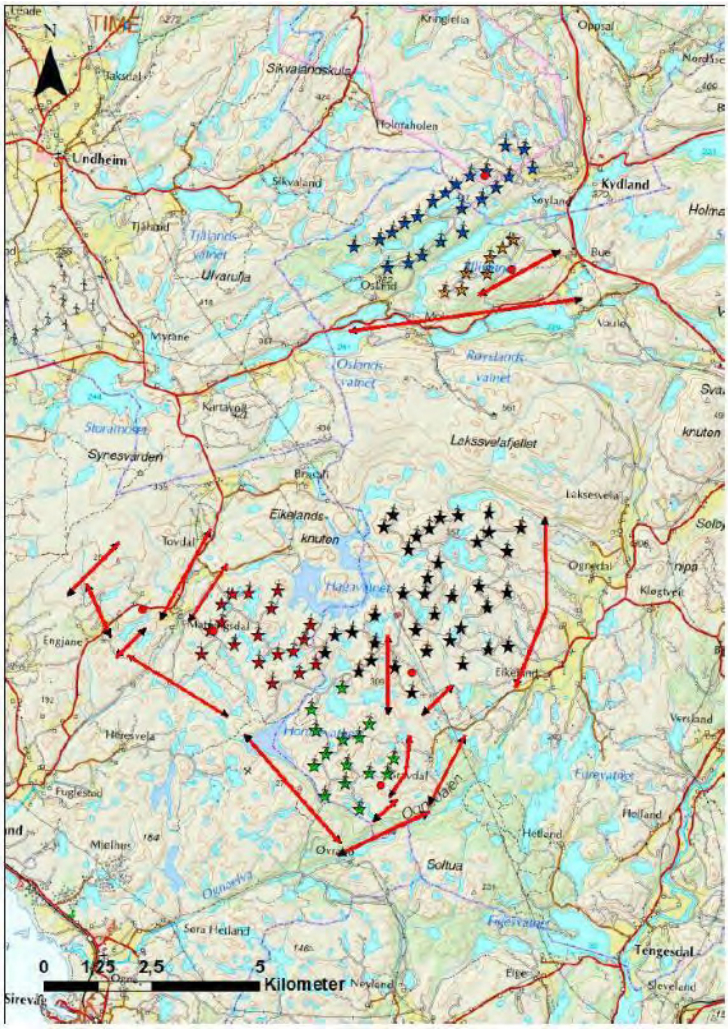
3.2.4 Andre etterundersøkelse av rovfugltrekk høsten 2021

I 2021 ble det utført 10 dagers tellinger av rovfugl fra 16. august til 4 november i vindkraftverkene Svåheia, Egersund, Gravdal, Skinansfjellet, Eikeland-Steinsland, Stigafjellet og Måkaknuten (se figur 2) samt i referanseområdet (Tysse 2022). Moifjellet var altså ikke med, men undersøkelsen er oppsummert i kunnskapsgrunnlaget fordi den er utført både rett sør og rett nord for Moifjellet.

Totalt ble 1631 rovfugler registrert i løpet av 475,5 timer fordelt på 13 arter (samme antall arter som i 2020, men i 2021 ble jaktfalk sett i stedet for sivhauk). Gjennomsnittlig timerate var 3,4 rovfugler per time, +0,38 sammenlignet med i 2020. Per anlegg var timeraten høyest i Svåheia (6,46) og lavest i Måkaknuten (1,73) (Tysse 2022). 17 % av observasjonene var arter omfattet av nasjonale føringer (de trua artene myrhauk (EN), fiskeørn, hønsehauk , og jaktfalk (alle tre VU) samt de spesielt hensynskrevende artene musvåk, kongeørn og vandrefalk). Totalt 33 % av observasjonene var arter av nasjonal forvaltningsinteresse (de forannevnte samt vepsevåk (NT), havørn og dvergfalk (begge ansvarsarter) i tillegg).

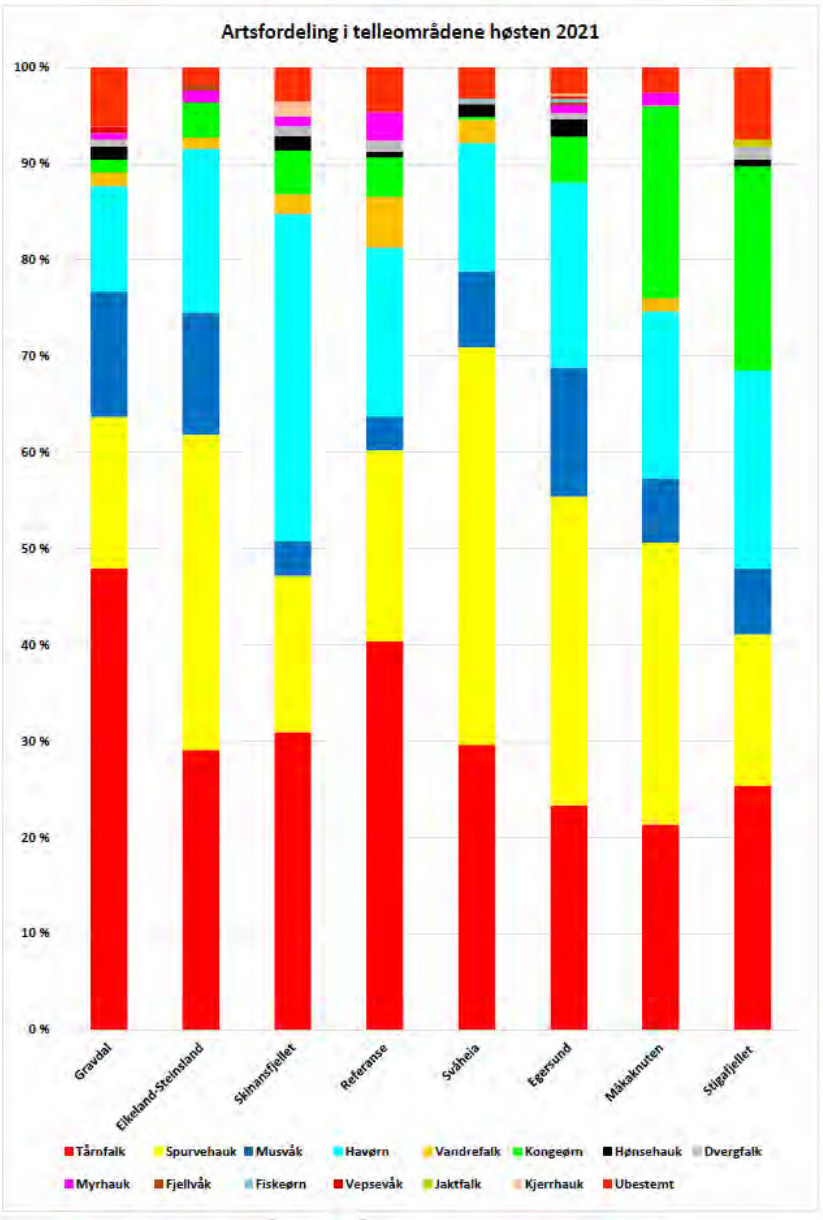
Resultatene viser ingen klar periode om høsten som beste trekktid, men det var en synkende timerate ut over høsten. Dette må ses i sammenheng med at tårnfalk, en tallrik art, stort sett var ferdig med trekket midt i september. Dårlig sikt og mangel på vind og sol synes å fungere hemmende på trekket, men ellers er det vanskelig å se klare sammenhenger mellom værforhold og trekket.

I alle åtte områder (inklusive referanseområdet) ble det stort sett registrert færre fugl per time enn i forundersøkelsene (som gikk over tre ulike år). Det samme gjaldt i 2020. En årsak kan være unnvikelse av vindkraftverkene. Andre faktorer kan være forskjeller i tellemannskap og variasjon i ungeproduksjon. Et foreløpig inntrykk var at mye benyttete flygeruter under etterundersøkelsene ikke har avveket mye fra forundersøkelsene (Tysse 2022).



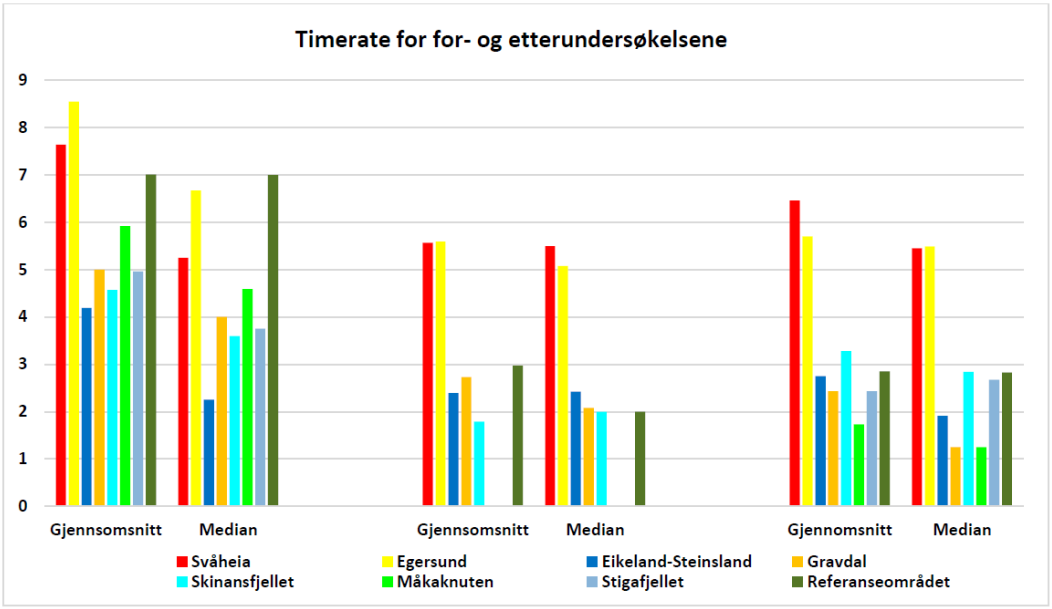
Figur 5. Mye brukte flyruter for rovfugl registrert i 2021 (røde linjer). Røde punkt er tellepunkt, stjerner er vindturbiner. Fra Tysse (2022). Moifjellet ligger mellom de to konsentrasjonene av vindturbiner.

Artsfordelingen i telleområdene i 2021 framgår i figur 6.



Figur 6. Artsfordeling i telleområdene høsten 2021. Fra Tysse (2022). Av de nevnte artene er disse av nasjonal forvaltningsinteresse: Musvåk, vandrefalk og kongeørn (alle tre LC men hensynskrevende), hønsehauk (VU), myrhauk (EN), fiskeørn (VU), vepsevåk (NT) og jaktfalk (VU). Eikeland-Steinsland og Stigafjellet er nærmest Moifjellet.

Tysse (2022) poengterer at bruk av medianverdier reduserer forskjellene mellom for- og etterundersøkelser. Ved bruk av gjennomsnitt vil en dag med mye fugler slå stort ut i materialet, jf. at forundersøkelsene hadde dobbelt så mange telledager som etterundersøkelsene. Det er likevel for de fleste vindkraftverkene en nedgang mellom forundersøkelser og etterundersøkelser. Se figur 7.



Figur 7. Antall rovfugl/time ved forundersøkelser (til venstre) og etterundersøkelser 2020 (midt) og 2021 (høyre) ved bruk av gjennomsnitt og median. Fra Tysse (2022).

Tysse (2022) ser ikke noe som tyder på masseunnvikelser av vindkraftverkene av rovfugl. Vindretning ser ut til å ha liten betydning for gode/dårlige trekkforhold. Andelen havørn har økt betydelig mellom for- og etterundersøkelsene, noe som gjenspeiler en reell økning i bestanden i regionen, mens vandrefalk har hatt en nedgang. Det har ikke blitt observert kollisjoner med turbiner i etterundersøkelsene, men et fåtall (<10) «nesten-kollisjoner». Ingen dokumentert kollisjonsdøde, typisk trekkende rovfugler per 2022 kan tyde på at kollisjonsomfanget for disse artene er lavt i de aktuelle vindkraftverkene.

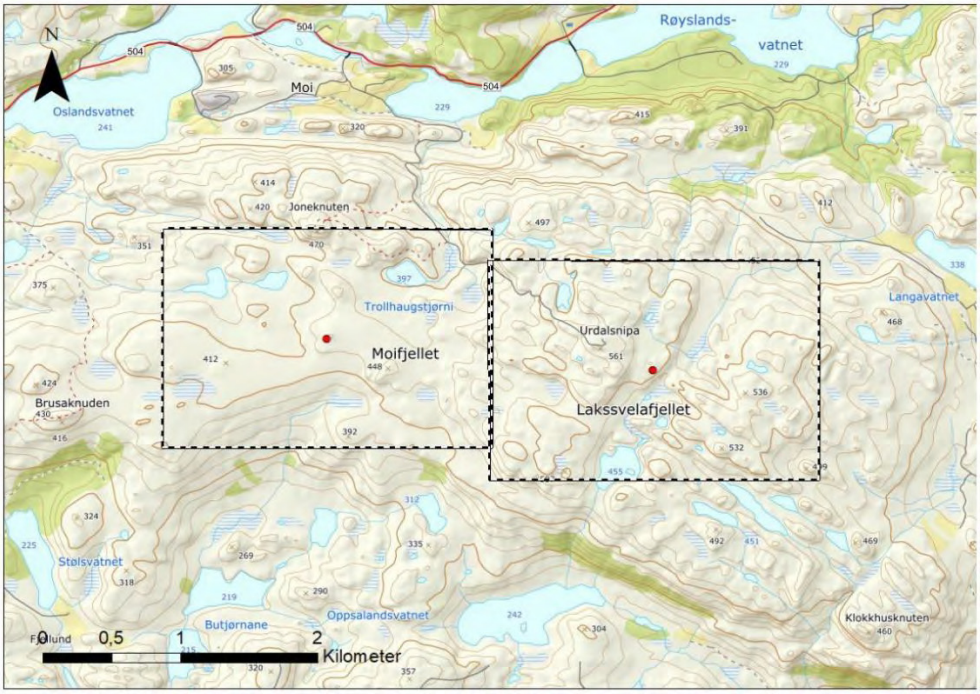
3.3 Kadaversøk 2021

Det ble høsten 2021 gjennomført et program med søk etter kollisjonsdrept fugl i vindkraftverkene omfattet av trekktellinger rovfugl. Det ble søkt med hund ca. 120 m ut fra vindturbinen (ca. 45 dekar) tre ganger med ca. 2 ukers mellomrom ved 71 av 139 vindturbiner i vindkraftverkene Måkaknuten, Stigafjellet, (Eikeland-Steinland, Gravdal, Skinansfjellet = Bjerkreim Søndre Klynge), Egersund og Svåheia. Det ble utført tester av hundenes funnprosent og for fjerning av fugl av åtseletere ved utlegging av kadaver (Oddane 2021).

Det ble totalt funnet 12 døde fugler fordelt på 8 arter, ingen rovfugler: Gråmåke (VU, 2), heilo (NT, 1), rødstrupe (LC, 1), kråke (LC, 1), ravn (LC, 1), tårnseiler (NT, 1), sildemåke (LC, 1), enkeltbekkasin (LC, 1), dessuten en ubestemt fugl. Funnprosenten for hundene på utlagt fugl var 100 %. Av 17 utlagte test-fugler for åtseletere forsvant alle unntatt en spurvehauk i løpet av 16 dager, 7 var borte allerede 3 – 5 dager etter utlegging (Oddane 2021).

3.4 Undersøkelse av rovfugltrekk på Moifjellet 2023

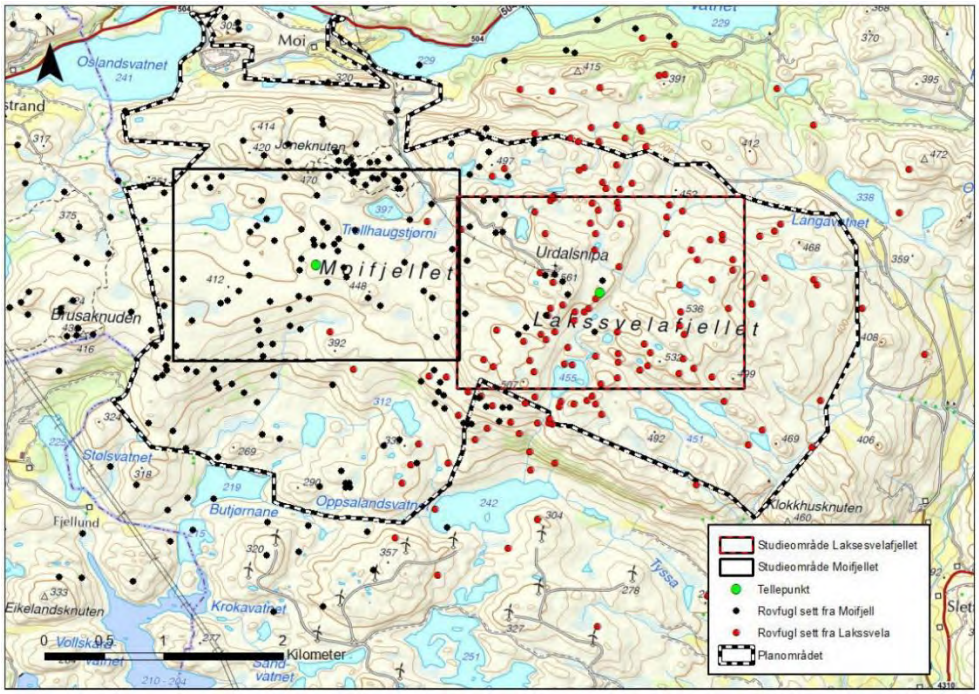
Høsten 2023 fra 11. august til 6. november ble det gjennomført samtidige tellinger i 10 dager á 6 timer av trekkende rovfugler fra to tellepunkter på hhv. Moifjellet og Lakssvelafjellet. Se tellepunkt og studieområde i figur 8. Samme metode ble brukt som i de konsesjonspålagte for- og etterundersøkelser for rovfugltrekk i regionen, se omtale foran. Tellepunktet og studieområdet på Moifjellet ble dog flyttet noe lengre sør i 2023 sammenlignet med forundersøkelsen i 2011 (Tysse 2023a).



Figur 8. Tellepunkt og studieområder for rovfugltellinger på Moifjellet og Laksselvafjellet høsten 2023. Fra Tysse (2024a).

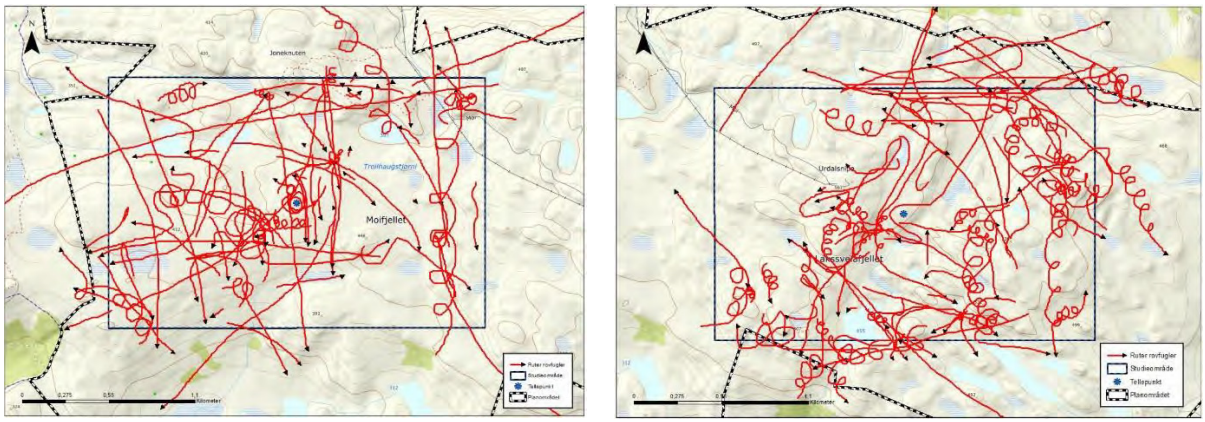
Det ble registrert hhv. 316 og 179 rovfugler (totalt 495) i løpet av de 60 (totalt 120) telletimene, fordelt på 10 ulike arter. Dette gir en samlet timerate på 4,13 rovfugler per time. Sammenlignet med forundersøkelsen i 2011 på Moifjellet var timeraten ca. 13 % høyere i 2023 enn i 2011, dog lavere i 2023 om man ser begge studieområdene samlet (Tysse 2024a). 10 % av observasjonene var arter av særlig stor og stor nasjonal forvaltningsinteresse (rødlista arter samt de hensynskrevende musvåk, kongeørn og vandrefalk).

Geografisk fordeling av førsteobservasjoner av rovfugl er vist i figur 9. Fordelingen kan både skyldes forskjeller i oppdagbarhet (topografi/utsikt og fuglens størrelse) og reelle konsentrasjoner av fugl i visse områder. Registreringer av fugl i ulike høydelag innenfor studieområdene ga 47 % i rotorhøyde (50 – 200 meter) i studieområdet Moifjellet og 32 % i rotorhøyde i studieområdet Lakssvelafjellet (Tysse 2024a).



Figur 9. Førsteobservasjoner av rovfuglindivider (i hovedsak 1 fugl/1 punkt) sett fra tellepunktene på Moifjellet og Laksselvafjellet. Fra Tysse (2024a).

Registrerte forflytninger i studieområdene er vist i figur 10.



Figur 10. Registrerte forflytningsruter for rovfugl i studieområdene, Moifjellet til venstre og Lakssvelafjellet til høyre. Fra Tysse (2024a).

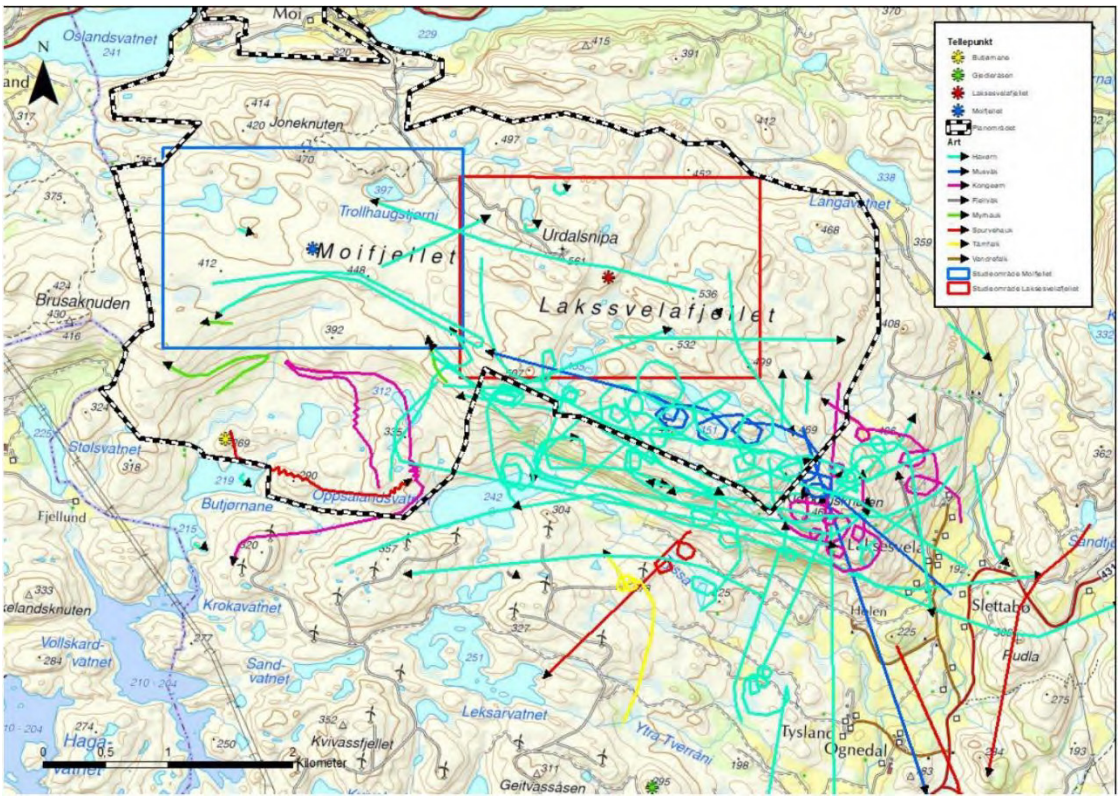
Én av de ti telledagene, den 17. september, stod for 30 % av registreringene høsten 2023, med særlig store tall for tårnfalk og spurvehauk. Den 7. oktober var også en god dag, og dette understreker erfaringer fra tidligere om at enkeltdager gir store utslag i materialet. Resultatene viser en viss oppstuving langs sørsida av fjellet samt ved Joneknuten, i samsvar med erfaringene fra 2011. Erfaringene tyder på at man får slike konsentrasjoner ved nordlige vinder nord på høydedraget og sørlige vinder samt soloppvarming sør på høydedraget. Innslaget av ørn, særlig havørn, synes større her enn ellers i distriktet. Dette kan ha sammenheng med at området ikke er utbygd, har markerte dalganger med vassdrag på begge sider, relativt stor tetthet av småfe og/eller gode oppdriftsforhold for de store og relativt mer sky ørnene. Det er ikke noe som klart tyder på at tettheten av trekkende rovfugl generelt er større her enn ellers i distriktet. De høye timeratene under forundersøkelsene i 2011 kan trolig delvis skyldes at 2011 var et toppår for både spurvehauk og tårnfalk på Lista (Tysse 2024a).

3.4.1 Undersøkelse av rovfugltrekk på Moifjellet 2024

Høsten 2024 fra 5. september til 18. november ble det gjennomført samtidige tellinger i 10 dager á 6 timer av trekkende rovfugler fra samme tellepunkt på Moifjellet og Lakssvelafjellet som i 2023, se figur 8. Det ble dessuten utført kontrolltellinger i tre dager fra Gjedleråsen i sørøst og én dag fra Butjørnane sørvest i planområdet, for å få en bedre oversikt over bevegelser av spesielt større rovfugl langs sørsida av fjellet. Samme metode ble brukt under tellingene som omtalt foran.

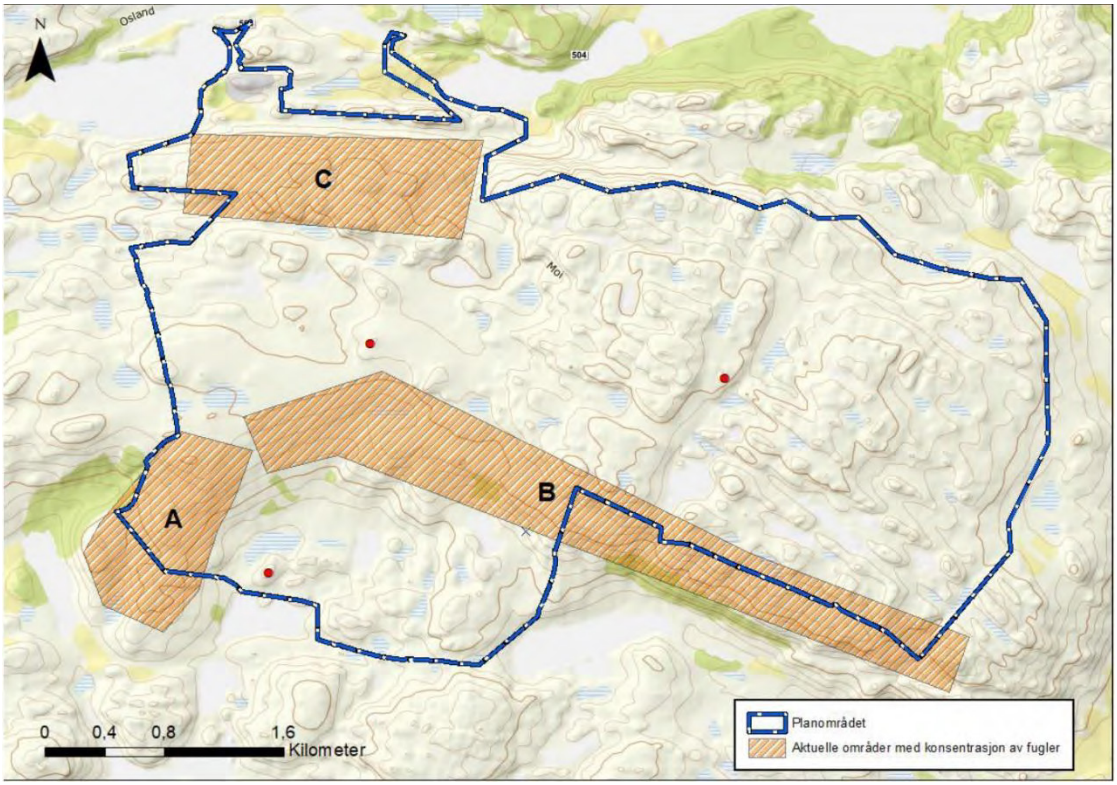
Det ble registrert totalt 189 rovfugler på Moifjellet og 184 på Lakssvelafjellet i løpet av 60 timer høsten 2024. (Totalt 460 i influensområdet inkludert tellinger fra Gjedleråsen og Butjørnane.) Gjennomsnittlig timerate 3,15 og 3,07, totalt 3,10. Andelen fugl registrert innenfor de definerte studieområdene var hhv. 36,5 og 65,7 %. Totalt 9 rovfuglarter, etter synkende antall havørn, tårnfalk, spurvehauk, musvåk, kongeørn, vandrefalk (alle LC, musvåk og vandrefalk særlig hensynskrevende, havørn ansvarsart), myrhauk (EN), fjellvåk og hønsehauk (VU). På Lakssvelafjellet ble en større andel av totalt observerte fugl sett innenfor det avgrensete studieområdet, trolig pga. dårligere oversikt der enn på Moifjellet som følge av terrengkompleksitet. Ingen telledager utmerket seg med høyere trekktall. Ingen vindretninger framhevet seg med høyere tall enn andre vindretninger. Det var markert mindre fugl i 2023 og 2024 enn i 2011, og en gradvis nedgang i antall fugl utover høsten (Tysse 2025b).

Det ble påvist en betydelig konsentrasjon av rovfugler på sør- og sørøstsida av Laksesvelafjellet under kontrolltellingene, mange av disse ble ikke observert fra de to faste tellepunktene. Sørøstlig vind bidro til en oppstuving av rovfugl ved Klokkhusknuten, like utenfor planområdet. Manglende konsentrasjon lengre vest kan skyldes dårligere observasjonsforhold her under undersøkelsene (Tysse 2025b).



Figur 11. Bevegelsesruter for rovfugler registrert fra Gjedleråsen (grønn asterisk i nedre billedkant) og Butjørnane (gul asterisk sørvest i planområdet). Observasjonspunkt og studieområder på Moi- og Lakssvelafjellet framgår med hhv. blå og rød farge. Figur fra Tysse (2025b).

Tysse (2025a) har skissert områder som ut ifra det samlete materialet synes å ha generell høy aktivitet av rovfugler og i noen grad også andre fugler.



Figur 12. Tentativ og foreløpig avgrensning av potensielle kollisjonsområder for spesielt rovfugler ved utbygging av vindkraft. Røde sirkler er posisjoner for faste tellepunkt. Figur fra Tysse (2025a).

3.5 Modellering av oppdriftsforhold på Moifjellet

NINA (Hanssen og May 2023/upublisert) har på oppdrag fra Statkraft modellert oppdriftsforholdene i planområdet basert på vind- og solforhold. Modelleringen konkluderte med at store deler av området potensielt kan tilby tilstrekkelige oppdriftshastigheter for rovfugl. Modelleringen stemmer ellers godt overens med funn fra de utførte rovfugltellingene.

3.6 Modellering av kollisjonsrisiko på Moifjellet

NINA (Kvalnes og May 2025) har modellert kollisjonsrisiko for rovfugler basert på Ecofacts tellinger i 2023 og 2024. Modelleringen er basert på Bands kollisjonsrisikomodell og nye retningslinjer fra 2024 for beregning av parametere for denne modellen. For hver art ble det beregnet forventet antall kollisjoner per måned, basert på tettheten av fugl, andelen flukt i rotorhøyde, estimert antall flygninger gjennom sveipareal, sannsynligheten for kollisjon per passering, andel av tiden med turbinene i drift/bevegelse, og artens unnvikelsesrate. Det bygges inn en rekke parametere i modellen, bl.a. endringer i daglengde, turbinenes gjennomsnittlige rotasjonshastighet etter vindhastighet, endringer i bladets form langs dets lengde, de enkelte artenes morfologi og flyveadferd mm. Havørn ble gitt en viss nattaktivitet, mens de øvrige ble satt til null.

Beregningene viser en økning i tettheten av rovfugl fra august til september før den faller i oktober og er lav i november. Havørn og tårnfalk har høyest tetthet, etterfulgt av spurvehauk, musvåk og kongeørn (alle LC, musvåk og kongeørn særlig hensynskrevende). Kongeørn hadde høy tetthet i oktober, men også svært variabel forekomst da tettheten skyldtes enkeltindivider som oppholdt seg i området i lengre tid. Øvrige rovfuglarter hadde lavere tetthet og mer sporadisk forekomst.

Summert over de fire månedene med høsttrekk var estimert antall kollisjoner som vist tabell 3.

Tabell 3. Beregnet antall kollisjoner av rovfugl under høsttrekk i Moifjellet vindkraftverk.

Art	Antall kollisjoner	Sum 30 års drift	Forvaltningsstatus
Havørn	2,08	62,4	LC, ansvarsart
Tårnfalk	1,15	34,5	LC
Kongeørn	0,08	2,4	LC, spesielt hensynskrevende
Musvåk	0,08	2,4	LC, spesielt hensynskrevende
Spurvehauk	0,08	2,4	LC
Vandrefalk	0,01	0,3	LC, spesielt hensynskrevende
Myrhauk	0,001	0,03	EN

Øvrige rovfuglarter ble observert så sjelden at det ikke kunne beregnes kollisjonsrater for dem. Det totale antallet kollisjoner forventet over hele året (og hele konsesjonsperioden) vil være noe større, avhengig av forekomsten under vårtrekket og ellers i året som det ikke fins data for.

Usikkerheten i disse estimatene er forholdsvis stor i de fleste tilfeller. Kollisjonsrisikoen er modellert samlet for hele området, da modellering av variasjoner innenfor området krever større datamengder. Høyere oppløsning på registrerte flyvehøyder vil også kunne gi bedre estimater for kollisjonsrisiko.

NINA skisserer mulige tiltak som tilpasset plassering av vindturbiner, kontrastmaling av rotorblader ev. også på tårnet, og radar- eller kamerabaserte deteksjonssystemer for å stenge ned vindturbiner når rovfugler kommer for nært.

3.7 Nærmere om kongeørn

Kongeørn (LC livskraftig, men spesielt hensynskrevende iht. Miljødirektoratet2) er mer detaljert omtalt i et eget vedlegg unntatt offentlighet. Det gis her en forenklet omtale uten nærmere angivelse av lokaliteter eller reirplasser.

Iht. tidligere registreringer samt feltundersøkelser våren 2023 (Tysse 2023a) og søk etter reir (Tysse 2023b) ligger det meste av planområdet innenfor territoriet til ett kongeørnpar. Det er ikke kjent reirplasser for kongeørn innenfor planområdet, som må anses som et næringsområde for i hovedsak dette territoriet. Helt i øst kan deler av planområdet inngå i et tilgrensende territorium.

3.8 Nærmere om ansvarsarter, jaktbare arter og ev. arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket

Iht. til fastsatte utredningsprogram skal konsekvensutredningen for fugl også omtale arter som ikke medfører mer enn «noe verdi» iht. M-1941 ved å også inkludere ansvarsarter, jaktbare arter og ev. arter som er særlig sårbare for å bli påvirket av tiltaket.

3.8.1 Ansvarsarter

Som omtalt innledningsvis i fagutredningen er ansvarsarter arter hvor mer enn 25 % av den europeiske bestanden befinner seg i Norge. Fugler som kun er ansvarsarter (ikke er rødlistet, hensynskrevende eller en særskilt økologisk form) er ikke omfattet av nasjonale føringer eller særskilt verdisetting i M-1941. Slike arter registrert ut over tilfeldige observasjoner innenfor influensområdet er, iht. filtreringen i «arter av nasjonal forvaltningsinteresse», i alfabetisk rekkefølge: dvergfalk, fjellvåk, furukorsnebb, gråsisik, gråtrost, havørn, heipiplerke og svartbak.

Det er iht. Ecofacts kartlegginger i 2023 og 2024 (Tysse 2023a, 2023b, 2024a, 2024b) ikke noe som tilsier hekking av rovfugl, inklusive dvergfalk, fjellvåk og havørn, innenfor planområdet. Selv om disse artene kan observeres sporadisk i Moifjellet-området, vurderes det ikke å være underlag i kunnskapsgrunnlaget for å avgrense særskilte funksjonsområder for disse rovfuglene innenfor influensområdet. For de øvrige er det i noen grad mulig å anta funksjonsområder, eks. et tilliggende skogsområde for en registrering av furukorsnebb. Slike områder vil iht. M-1941 få noe verdi. Siden hele influensområdet gis noe verdi som utgangspunkt, vil forsøksvis avgrensning av slike funksjonsområder for ansvarsarter ikke få noen betydning for konsekvensutredningen og er derfor utelatt.

3.8.2 Jaktbare arter

Innenfor influensområdet er det registreringer av 18 av totalt 23 jaktbare arter av fugl iht. Miljødirektoratet5.

Av hekkende, jaktbare arter i planområdet fant Tysse (2024b) enkeltbekkasin, orrfugl, kråke og ravn.

Det er ellers innenfor plan- og influensområdet registreringer i Artskart av følgende jaktbare arter, i alfabetisk rekkefølge: brunnakke, grågås, gråtrost, kanadagås, kvinand, laksand, lirype, ringdue, rugde, toppand, skjære, stokkand og storskarv. Arter med understreking er registrert innenfor planområdet, arter uten understreking kun i influensområdet, utenfor planområdet.

Følgende jaktbare arter av fugl i regionen er ikke registrert i plan- og influensområdet, i alfabetisk rekkefølge: fjellrype, jerpe, kortnebbgås, nøtteskrike og storfugl.

3.8.3 Særlig sårbare arter

Med arter som er særlig sårbare for tiltaket forstås her arter som er særlig sky for menneskelig aktivitet og arter som er særlig kollisjonsutsatt for vindturbiner.

Sensitive arter for menneskelig ferdsel er omtalt i Hagen m.fl. (2019). Særlig sky arter vurderes her til å omfatte heilo, hubro, kongeørn og havørn. Kunnskapsgrunnlaget for hubro og kongeørn er omtalt i egne underkapitler, heilo i forbindelse med hekkefuglkartlegging, mens kunnskapsgrunnlaget for havørn er omtalt under ansvarsarter. Artenes særskilte sårbarhet inngår ellers i påvirkningskapitlet.

Alle arter av fugl kan kollidere med vindturbiner (Rydell m.fl. 2017). Særlig kollisjonsutsatte arter er iht. norske erfaringer (særlig fra undersøkelser på Smøla) lirype og havørn. Denne sårbarheten inngår i påvirkningskapitlet.

4 Økologiske funksjonsområder for fugl

4.1 Utgangspunkt for avgrensning av økologiske funksjonsområder

Det er iht. M-1941 under utvikling en standardisert metode for kartlegging av terrestriske arter og deres funksjonsområder. [Denne foreligger altså ikke for denne konsekvensutredningen.] Med økologisk funksjonsområde menes et område som oppfyller en bestemt økologisk funksjon for en art, for eksempel gyte-, hekke- eller myteområde, kalvingsområde eller vinterbeite. For fugl er det mest relevant å kartlegge økologiske funksjonsområder for rødlista eller hensynskrevende arter som er truet av arealendringer, og som har et funksjonsområde som er hensiktsmessig å kartlegge med bakgrunn i spesifikke habitatkrav eller begrenset utbredelse. Det vises videre til Framstad m.fl. (2018) (Miljødirektoratet4).

Framstad m.fl. (2018) framholder at det for fugl vil være mest hensiktsmessig å avgrense økologiske funksjonsområder for arter med spesifikke habitatkrav eller begrenset utbredelse. Aktuelle typer økologiske funksjonsområder er spill-/paringsområder, hekke-, oppvekst- og myteområder. Beite/rasteplasser langs kjente trekkveier er også aktuelle å avgrense som funksjonsområder, særlig for andefugler, vadere og andre «våtmarksfugl». Generelle leveområder samt områder for arter med vid utbredelse, store bestander og vide habitatkrav blir derimot ikke/lite aktuelle å avgrense som økologiske funksjonsområder. Det økologiske funksjonsområdet bør omfatte en viss buffersone rundt en reirplass/hekkeområde.

Registreringer av fugl utgjør størsteparten av artsregistreringene i Artsdatabankens innsynsløsning Artskart. Et stort flertall av disse er observasjoner som ikke kan brukes som underlag for økologiske funksjonsområder. Dette gjelder for eksempel tilfeldige funn av rødlista måker, grønnfink, taksvale, gjøk mv., observasjoner av overflygende eller mer tilfeldig næringssøkende individer, dårlig stedfestete registreringer, gamle registreringer mv. Selv om «arter av nasjonal forvaltningsinteresse» foretar en siling, er det fortsatt registreringer som slipper gjennom til dette datasettet som ikke gir grunnlag for å avgrense et økologisk funksjonsområde. Eksempelvis har mange av generalistene blant rovfuglene svært vide beite/næringsområder som er vanskelige og lite hensiktsmessige å forvalte gjennom økologiske funksjonsområder.

4.2 Nærmere om de avgrensete funksjonsområdene

Av spurvefugl er det **svartstrupe** (EN) det her vurderes som mest aktuelt å angi økologisk funksjonsområde for, med bakgrunn i rødlisting og begrenset utbredelse. I Norge er arten en fåtallig utløper av den britiske bestanden, knyttet til områder med milde vintre på Sør- og Vestlandet, hekkeområdene er normalt 10 – 40 dekar i åpen kystlynghei, ofte i kupert terreng med myrsøkk og små vannansamlinger (Størkersen 1994). Funksjonsområde er angitt samlet for en samling av 5 – 7 territorier av Tysse (2024b) omtalt over, og er i tillegg skjønnsmessig avgrenset etter terrengformer rundt andre påviste registreringspunkt i arter av nasjonal forvaltningsinteresse som tilsier hekking. Avgrensningen her er gjort en del større enn ett normalt hekkeområde ut ifra en potensialvurdering.

Av sårbare rovfugler er det kjent ett reir av **kongeørn** (LC, hensynskrevende) innenfor influensområdet. Her er det avgrenset et hekkeområde med utgangspunkt i reiret, forstyrrelsesavstand på ca. 1 km og terrengformer. Funksjonsområdet er kun vist i vedlegg unntatt offentlighet. Hele plan- og influensområdet inngår i to eller tre kongeørnterritorier, men disse mer generelle leveområdene avgrenses ikke som funksjonsområder, jf. omtalen i forrige kapittel.

Hele plan- og influensområdet inngår i et stort **trekkområde for rovfugl**. Kunnskapsgrunnlaget tilsier at trekket foregår på en bred front, det er ikke markerte flaskehalser eller ledelinjer i landskapet som gir tydelige korridorer i trekket. Det er imidlertid terrengformer på og ved Moifjellet som gir midlertidige

«oppstuvinger» av rovfugl når vind- og/eller solforhold gir særlig god oppdrift, se figur 12. Disse arealene inkluderes som landskapsøkologiske sammenhenger (egen kategori i fagutredning naturmangfold), ikke økologiske funksjonsområder.

Det er en registrering fra 1994 av hekkende **hønsehauk** (VU) i influensområdet. Denne registreringen er ikke inkludert som funksjonsområde pga. alder. Det er hogd en del skog i dette området siden den ble registrert, men lokaliteten er ikke aktivt kontrollert seneste år (T. Tysse, pers. med.).

Deler av plan- og influensområdet inngår i et hekkeområde rundt en kjent reirplass for **hubro** (EN). Hekkeområdet er avgrenset med utgangspunkt i reiret, en forstyrrelsesavstand på ca. 1 km og terrengformer. Funksjonsområdet er kun vist i vedlegg unntatt offentlighet. Det er åpenbart at større deler av plan- og influensområdet inngår i hjemmeområdet for dette og muligens andre hubropar i hekkesesongen, og at hele plan- og influensområdet inngår i de større hjemmeområdene utenfor hekkesesong, jf. Oddane m.fl. (2012). Det er imidlertid ikke mulig å stedfeste fornuftige grenser for dette med basis i kunnskapsgrunnlaget, og det vises også til den generelle omtalen om avgrensning av funksjonsområder i forrige kapittel. Virkningen på disse øvrige delene av hubroens leveområder tas likevel inn i påvirkningsvurderingen av hekkeområdet, siden hekkeplassen i ytterste konsekvens ikke kan fungere uten jaktområdene.

For **storspove** (EN) og **heilo** (NT) benyttes funksjonsområder fra Tysse (2024b og 2025a), mens gamle avgrensninger av heilo fra 1990-tallet anses som utdaterte. Det er tydelig ut ifra registreringene i Artskart at en rekke vannfugler, også rødlista arter, bruker vannene nord for Moifjellet. Dette gjelder særlig Mellomstrandsvatnet og Oslandsvatnet, og særlig utenom hekketid. Disse registreringene vurderes ikke å gi tilstrekkelig grunnlag for å avgrense særskilte funksjonsområder for de registrerte artene. Det er tilsvarende en del observasjoner av kornkråke (VU) og måker, til dels i store antall på og nær åkrene nær disse vannene, som framstår som tidsmessig spredte konsentrasjoner pga. tilgjengelig mat på åkrene som kan forventes på alle slike arealer i regionen, og som derfor heller ikke gir grunnlag for funksjonsområder.

Funksjonsområder for vanlige arter som orrfugl, lirype, stokkand, svaner, smålom og ikke artsbestemte grupper av fugl i gamle viltkartdata fra 1990-tallet inkluderes ikke. Det samme gjelder registreringer av rene ansvarsarter og av fremmede arter som kanadagås. For punktregistreringer av øvrige arter av fugl som slipper gjennom filtreringen til Miljødirektoratets «arter av nasjonal forvaltningsinteresse» er det skjønnsmessig avgrenset et fåtall funksjonsområder. Tabell 4 gir nærmere opplysninger om disse registreringene. Øvrige registreringer i Artskart er brukt for å si noe om tilstedeværelse av arter, men vurderes ikke å gi grunnlag for avgrensning av funksjonsområder.

5 Usikkerhet ved kunnskapsgrunnlaget

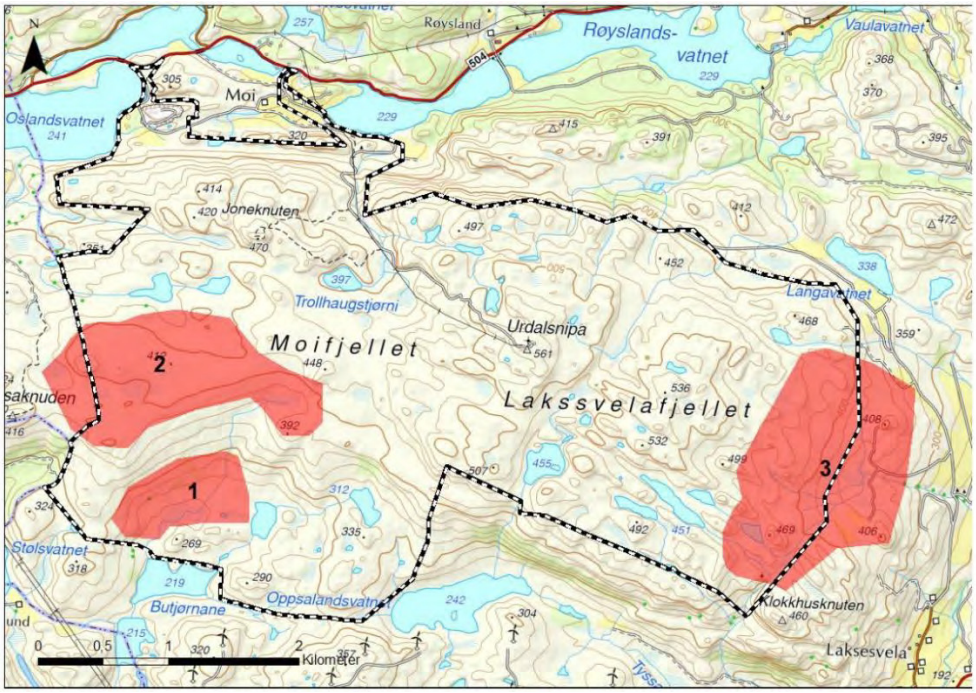
Fuglenes mobilitet og variasjoner fra år til år innebærer at det alltid vil være gjenværende usikkerheter både om hvilke arter som bruker et område, hvor hekkeplassen er, hvor ev. territoriegrenser går, og hva som er mest brukte forflytningsruter. Når det er sagt så må kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for Moifjellet kunne sies å være meget godt. Det er særlig for **hubro**, som er en svært vanskelig art å kartlegge i detalj, at det fortsatt kan pekes på usikkerheter til tross for betydelig feltinnsats over mange år i nærområdene. Konkret for Moifjellet gjelder dette ev. alternative reirplasser for det nærmeste paret, dette parets arealbruk sommer og vinter, og territoriegrensene mot naboene. Tilsvarende gjelder i noe mindre grad for **kongeørn**. For trekkende fugl er det særlig det grovt angitte rasteområdet for **storspove** oppe på Moifjellet som peker seg ut med behov for nærmere undersøkelser.

Identifisering og avgrensning av funksjonsområder er nødvendigvis gjort ved bruk av faglig skjønn, og er kort omtalt/begrunnet for å gjøre valgene etterprøvbare.

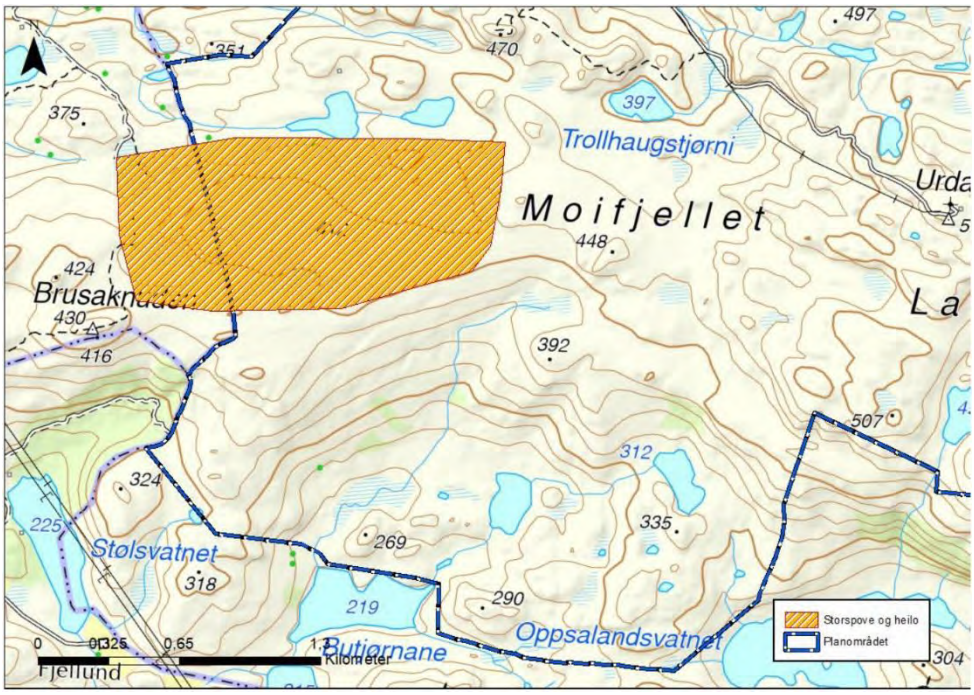
Potensialet for funn av hittil ukjente forekomster av arter av særlig stor og stor forvaltningsinteresse vurderes på denne bakgrunn som lite innenfor planområdet, noe større innenfor det lavereliggende influensområdet.

6 Inndeling i delområder for fugl

Avgrensete og verdisatte funksjonsområder for hekkende fugl (unntatt hubro og kongeørn) iht. hekkeundersøkelsene (Tysse 2024b) er vist i figur 13. Avgrenset og verdisatt funksjonsområde for trekkende fugl iht. trekkundersøkelsene (Tysse 2025a) er vist i figur 14. Disse og øvrige funksjonsområder/delområder er nærmere beskrevet i tabell 4. Alle delområdene med unntak av to områder unntatt offentlighet er vist på kart i figur 15.



Figur 13. Funksjonsområder for hekkende fugl i og ved planområdet. Fra Tysse (2024b).



Figur 14. Funksjonsområde for trekkende fugl (raste-/næringsområde for storspove og heilo) i og ved planområdet. Fra Tysse (2025a).

Tabell 4. Delområder fugl med funksjonsangivelse og verdisetting.

Delområde	Type funksjons-område	Utslagsgivende for verdisetting og avgrensning
F1	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 5 – 7 par kartlagt i 2024. Avgrensning iht. Tysse (2024b).
F2	Hekkeområde	Heilo (NT) 3 – 4 par, sanglerke (NT) 5 – 10 par kartlagt i 2024. Avgrensning iht. Tysse (2024b), noe utvidet vestover iht. registreringer av samme arter i Artskart over flere år.
F3	Hekkeområde	Heilo (NT) 5 – 6 par kartlagt i 2024. Observert like ved i 2023. Avgrensning iht. Tysse (2024b).
F4	Rasteområde	Storspove (EN) 20+ rastende, også heilo (NT) rastende. Avgrensning iht. Tysse (2025a).
F5	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 1 par, 2023. Avgrenset iht. fuktdrag, størrelse rikelig ift. normalstørrelse hekketerritorium (jf. Størkersen 1994).
F6	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 1 par, 2023. Avgrenset på samme vis som over.
F7	Hekkeområde	Svartstrupe (EN) 1 par, 2008. Avgrenset på samme vis som over.
F8	Hekkeområde, raste-/næringsområde	Hekkeobservasjoner er begrenset til rødstilk (NT). Ellers en rekke registreringer av næringssøkende eller rastende vannfugl, rovfugl og spurvefugl, i stor grad utenom hekketid. Areal skjønnsmessig v/obs.
F9	Hekkeområde	Gulspurv (VU), 2015. Avgrenset til kulturlandskapet ved reg. Svært mange reg. av ulike arter her, men ingen andre er vurdert å gi grunnlag for funksjonsområde.
F10	Hekkeområde	Dvergspett (hensynskrevende), mulig reproduksjon, 2023. Skjønnsmessig avgrenset til skog omkring obs.
F11	Hekkeområde	Tjeld (NT), antatt hekkeområde ut ifra obs. i juni 2023 i passende biotop. Areal skjønnsmessig ved obs.
SF1 U.OFF.	Hekkeområde	Sensitiv art. Areal iht. direkte forstyrrelsesavstand 1 km og terreng.
SF2 U.OFF.	Hekkeområde	Sensitiv art. Areal iht. direkte forstyrrelsesavstand 1 km og terreng.

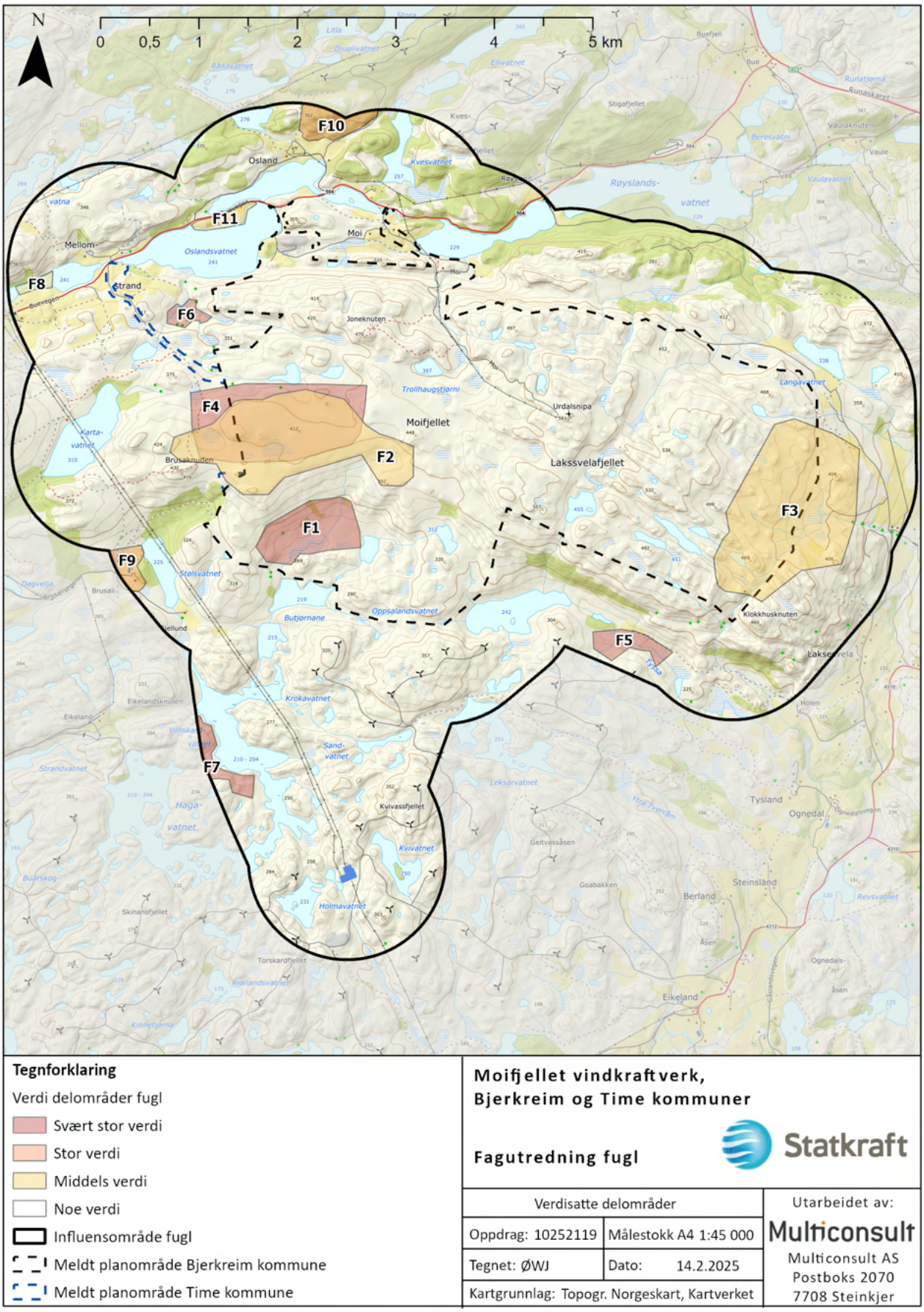
7 Verdisetting

Individuelle delområder er verdisatt iht. M-1941, se tabell 5, og er vist på kart i figur 15. Ved overlappende delområder er det største verdi som gjelder. Alt øvrig areal i plan- og influensområdet er gitt basisverdien «noe verdi». Dette begrunnes med at dette i all hovedsak er et naturområde eller ekstensive jordbruksarealer, med en fauna av alminnelige, vidt utbredte og livskraftige arter som det ikke er aktuelt å forsøke å avgrense særskilte funksjonsområder for. (Fullstendig artsliste/alle registreringer er gjengitt i vedlegg.) Her vil det være arealer som er i bruk av arter omfattet av nasjonale føringer, men som er mindre sentrale enn arealene som er avgrenset som økologiske funksjonsområder/delområder.

M-1941 fastsetter en verdi basert på rødlisting og grad av forvaltningsinteresse. Det er adgang til å nyansere innenfor verdien, men ikke gå opp eller ned til tilgrensende verdier. Utgangspunktet for verdisettingen er dermed en plassering «midt i», som er valgt for F1 – F3, F8 og øvrig areal. For F4 – F7, F9, F10 og F11 er verdien redusert basert på usikkerhet i grunnlaget og/eller at få individer/par gir mindre verdi som funksjonsområde. For SF1 og SF2 er verdien noe redusert basert på omstendigheter ved selve hekkeplassen eller i nærheten av denne, nærmere omtalt i vedlegg unntatt offentlighet.

Tabell 5. Verdisetting av delområder.

Delområde	Verdi	Verdisetting innen kategori
F1	Svært stor	
F2	Middels	
F3	Middels	
F4	Svært stor	
F5	Svært stor	
F6	Svært stor	
F7	Svært stor	
F8	Middels	
F9	Stor	
F10	Stor	
F11	Middels	
SF1 U.OFF.	Svært stor	
SF2 U.OFF.	Stor	
Øvrig areal	Noe	



Figur 15. Delområder fugl med verdisetting, offentlig versjon. Merk at alt areal innenfor influensområdet har minimum "Noe verdi", men er ikke fargelagt av hensyn til lesbarheten av kartet. Versjon av kartet med SF1 og SF2 jf. tabell 4 er lagt i vedlegg unntatt offentlighet.

8 Vurderinger av påvirkning

8.1 Bakgrunn

Vurderingen av påvirkning gjelder for varige forringelser ev. forbedringer. Varig påvirkning kan følge både av midlertidige tiltak i anleggsperioden og av det ferdigstilte tiltaket. Rent midlertidig påvirkning i anleggsfasen skal beskrives, men ikke inkluderes i påvirknings- og konsekvensvurderingen med mindre det gir varige virkninger. Midlertidige virkninger kan f.eks. være støy, støv og forstyrrelser i anleggsfasen (Miljødirektoratet4). Veileder M-1941 må forstås slik at den gir større rom for faglig skjønn i påvirkningsvurderingen enn det den gjør for verdivurderingen.

Av påvirkningsfaktorer for fugl er arealendringer generelt viktigst, og berører særlig arter knyttet til jordbrukslandskapet, til gammelskog og til våtmarker og vassdrag. Menneskelige forstyrrelser, særlig støy og ferdsel i hekketida, regnes som en betydelig negativ påvirkningsfaktor for spesielt en del ande-, vade- og rovfugler/ugler (Artsdatabanken1).

NVE (2023) oppsummerer at fugler kan påvirkes av vindkraftverk gjennom tap og endring av leveområder, barriere- og fortrengningseffekter, og kollisjoner med vindturbinene/andre anleggsdeler.

Rydell m.fl. (2017) oppsummerer at vindkraftverk kan medføre mortalitet for alle arter av fugl, og kan ha en populasjonsvirkning på noen arter, i hvert fall i områder med svært stor tetthet av vindturbiner. Disse artene er karakterisert av lavt reproduksjonspotensial, slik at de vanskelig kan kompensere for økt dødelighet. I gjennomsnitt dør det 5 til 10 fugler per vindturbin per år, men variasjonen er stor avhengig av plassering, og dødeligheten er størst i våte miljøer. Større turbiner gir økt dødelighet per turbin, men mindre per installert MW og produsert strømmengde. Repowering av eldre anlegg til større og færre turbiner gir dermed lavere total dødelighet av fugl. De fleste drepte fuglene i vindkraftverk er vanlige småfugler/spurvefugler. Rovfugler, måker og hønsefugl er også særlig utsatt, mens svaner, gjess og traner er lite utsatt. Relativt få fugler blir drept under trekk, dødeligheten er generelt større for fugl som holder til i et område i lengre tid (hekke-, raste- og overvintringsområder). Undersøkelser i USA og Canada fant ikke effekter på bestandsnivå, mens man i Nord-Tyskland, med stor tetthet av vindkraftverk, ser effekter på bestandene av glente og musvåk, trolig også av havørn. For unnvikelse og redusert arealbruk er det store variasjoner mellom arter, områder og landskapstyper. Generelt ser unnvikelsen ut til å være minst under hekking, og når den forekommer være begrenset til noen hundre meter. Vadere har størst unnvikelse i hekketid.

Når det gjelder hubro så viser undersøkelser i Midt-Norge (Husby og Pearson 2022) en (økt) unnvikelse fra reirplass 4 – 5 km fra vindkraftverk under og like etter montasje, og peker på mulige årsaker som forstyrrelser, kollisjon eller redusert tilgang på byttedyr. Det er nylig gitt tillatelse til og igangsatt gps-merking av hubro i Rogaland/Agder (B. Oddane, pers.med.), og plottene derfra vil etter hvert kunne gi detaljert kunnskap om i hvilken grad hubroen unnviker vindkraftverk og andre installasjoner.

8.2 Påvirkning på fugl av Moifjellet vindkraftverk

Turbinutlegg A03 med tilhørende veinett, og meldte alternativer for nettilknytning legges til grunn for påvirkningsvurderingene.

Figur 16 viser delområder fugl med mer enn noe verdi og deres konflikt med eksempelutlegget. En stikkordsmessig vurdering av påvirkning for hvert delområde er gitt i tabell 6, mens nærmere omtale er gitt i kapitlene under.

Delområdene SF1 og SF2 for sensitive arter er ikke vist på kartet, men er inkludert med konklusjon i tabellen. Kart og nærmere omtale av disse delområdene er lagt i vedlegg unntatt offentlighet.

8.2.1 Tap og endring av leveområder

Det direkte tapet av habitater med ulike grad og styrke av funksjoner for fugl innenfor planområdet anslås (jf. eksempelutlegget av veier, turbiner mv.) til ca. 680 dekar eller 4 % av planområdet i anleggsfasen, og et sted mellom dette og ca. 370 dekar eller 2,2 % av planområdet i driftsfasen. Også nærområdene til veier og andre anleggsdeler må forventes å få en redusert bruk, avtakende med avstand og varierende med de ulike artenes toleranse for forstyrrelser. Denne effekten på nærområdene vil som regel være størst i anleggsfasen og mindre i driftsfasen, som følge av graden av trafikk/menneskelige forstyrrelser.

Hver enkelt vindturbin kan forventes å medføre varig redusert bruk i nærheten. Av arter relevant for Moifjellet tilsier kunnskapssyntesen i Rydell m.fl. (2017) at **orrfugl** kan forventes å flytte leik 500 m unna turbiner, men ikke få vesentlig redusert tetthet, mens vadere som **heilo** vil hekke først ca. 400 m unna enkeltturbiner og få redusert tetthet som følge av dette.

For hubro, som i stor grad jakter om natta ved hjelp av hørselen, kan den nesten kontinuerlige støyen fra vindturbinene medføre en varig redusert tilgang på byttedyr gjennom redusert jaktsuksess/bruk av området.

8.2.2 Barriere- og unnvikelseseffekter

Det viktige rovfugltrekket gjennom regionen, med i praksis alle norske arter av rovfugler, går iht. kunnskapsgrunnlaget på en bred front. Foreløpige resultater fra det pågående undersøkelses-programmet i og nær vindkraftverkene i området tyder på at senter av trekket ligger nærmere kysten, ved Moifjellet litt vest for de undersøkte studieområdene (muligens i den nord-sørgående kantsonen mellom Låg- og Høg-Jæren), og at vindkraftverkene medfører en viss unnvikelseseffekt, men ingen masseunnvikelse.

Det forventes at et Moifjellet vindkraftverk på tilsvarende vis vil medføre en viss storskala unnvikelseseffekt. Det er her relevant å påpeke at Moifjellet ligger på linje mellom to vindkraftverk i nord (Måkafjellet og Stigaknuten) og et (sammenslått av tre) vindkraftverk i sør (Bjerkreim Søndre Klynge). Den innbyrdes plasseringen gjør at Moifjellet trolig i noe mindre grad vil fungere som et nytt hinder i rovfuglenes hovedtrekkretning fra nord til sør om høsten, sammenlignet med en situasjon uten disse naboanleggene. Samtidig kan Moifjellet tenkes å begrense en bevegelse fra vest til øst eller motsatt i dagens turbinfrie areal, ved å lukke/smalne inn denne åpningen mellom de eksisterende anleggene.

8.2.3 Kollisjoner

Det er ikke observert kollisjoner med vindturbiner i løpet av det pågående undersøkelsesprogrammet for rovfugl på Høg-Jæren/Dalane. En undersøkelsesrekke med hund høsten 2021 fant ingen døde rovfugler, men tre måker (gråmåke, sildemåke), to vadere (heilo, enkeltbekkasin), to kråkefugl (ravn, kråke) samt en rødstrupe og en tårnseiler. Som omtalt tidligere skriver Rydell m.fl. (2017) at dødeligheten fra vindturbiner generelt er lav for trekkende fugl, og større for fugl som oppholder seg i et område over tid (hekke-, raste- og overvintringsområder).

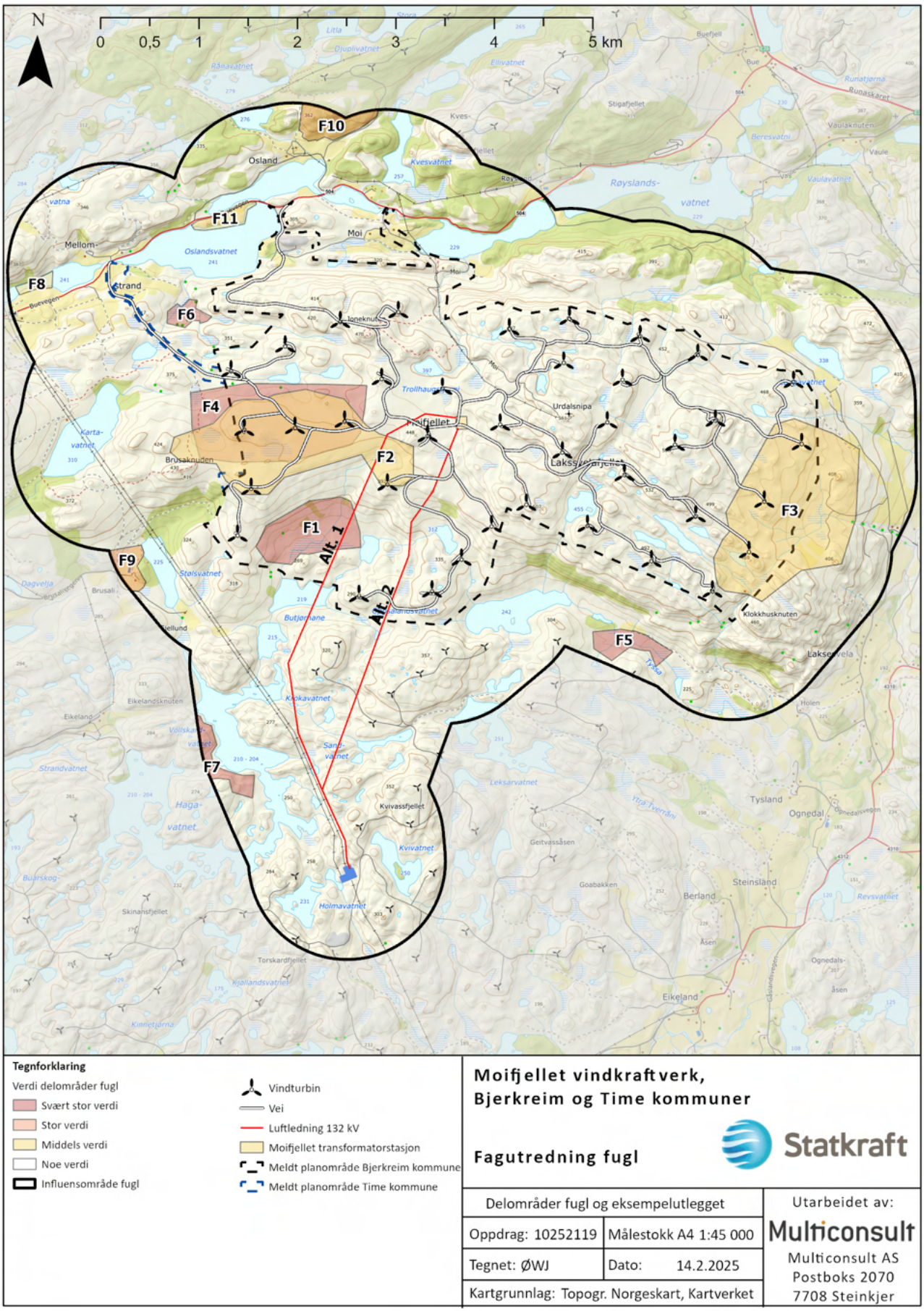
Kraftledninger medfører også en viss kollisjonsfare for alle fugler, særlig utsatt er svaner, ender, hegrer, hønsefugl og hubro, mens rovfugl og kråkefugl er mindre utsatt (NN 2021).

De mest utsatte fuglene på Moifjellet med tanke på forventet antall kollisjonsdrepte individer vil etter dette være **heilo**, **enkeltbekkasin** og **orrfugl**, som alle hekker i selve planområdet, i områder som planlegges utbygd. Også rastende **storspove** vil være utsatt.

De kjente territoriene for **svartstrupe** er ikke direkte berørt av vindturbiner, og kollisjonsfaren for denne sterkt trua arten synes derfor å ville bli liten. Nettalternativ 1 berører et hekkeområde for svartstrupe.

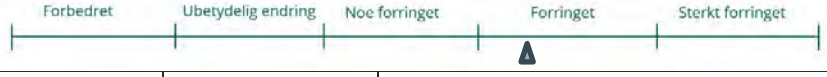
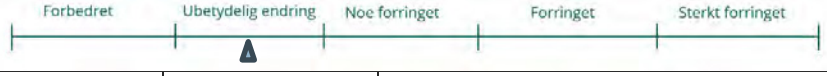
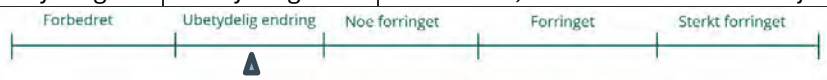
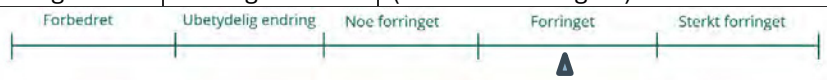
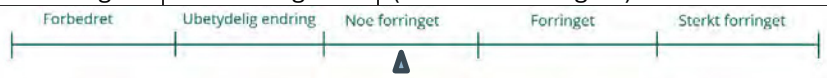
Det hekker **kongeørn** og **havørn** i omlandet rundt Moifjellet, og planområdet inngår trolig i to ulike kongeørnterritorier. Anlegget vil medføre en viss risiko for kollisjonsdød for disse.

Når det gjelder **hubro** så er det så langt utreder vet ikke registrert kollisjonsdød med vindturbiner av disse i Norge. Det er imidlertid registrert flere tilfeller i Europa (eks. Rasran m.fl. 2008). De viktigste dødsårsakene for hubro i Europa er elektrokusjon og kollisjon med kraftledninger, dette gjelder også i Norge (Penteriani og Delgado 2019). Moifjellet inngår i minst ett hubroterritorium og vil medføre en viss risiko for kollisjonsdød for hubro. Hubroen kan bli gammel, har en lav reproduksjonstakt og har vært i langvarig tilbakegang, noe som gjør den mer sårbar for kollisjonstap av enkeltindivider.



Figur 16. Konflikt mellom delområder fugl (uten SF1 og SF2) og eksempelutlegget.

Tabell 6. Påvirkning (varig) på delområder fugl. En vurdering for anleggsfase er inkludert i egen kolonne, men det er varig påvirkning som legges til grunn ved konsekvensvurderingen. Gradering av varig påvirkning er vist i skyvelinjal for hvert delområde. Se for øvrig tekst i kap. 8.2.1 - 8.2.3 for en begrunnet gjennomgang av påvirkningsfaktorer for de enkelte artene og artsgruppene som er utslagsgivende for vurderingen av de enkelte funksjonsområdene.

Delområde	Påvirkning	Anleggsfase	Merknad
F1	Noe forringet	Noe forringet	1 mast samt 132 kV luftledning fra nettalt. 1, økt kollisjonsrisiko (nettalternativ 2 gir ubetydelig endring)
			
F2	Forringet	Forringet	5 vindturbiner, ca. 3,5 km vei, 1 mast samt 132 kV luftledning fra nettalt. 1 (nettalternativ 2 gir bare svak forbedring). Unnvikelse, kollisjonsrisiko.
			
F3	Noe forringet	Noe forringet	3 vindturbiner, ca. 1,1 km vei. Unnvikelse, kollisjonsrisiko.
			
F4	Forringet	Forringet	3 vindturbiner, ca. 2,5 km vei. Unnvikelse, kollisjonsrisiko.
			
F5	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 800 m.
			
F6	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 170 m fra atkomst Time
			
F7	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 800 m.
			
F8	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 900 m.
			
F9	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 1 km.
			
F10	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, ca. 700 m fra atkomst Bjerkreim.
			
F11	Ubetydelig	Ubetydelig	Ikke berørt, avstand ca. 300 m fra atkomst Bjerkreim.
			
SF1 UOFF	Forringet	Forringet	(Unntatt offentlighet)
			
SF2 UOFF	Noe forringet	Noe forringet	(Unntatt offentlighet)
			

Delområde	Påvirkning	Anleggsfase	Merknad
Resten av plan-/influens-området	Noe forringet	Noe forringet	30 vindturbiner, ca. 30 km vei, transformator, nettilknytning, riggområde, massetak mv. Unnvikelse og kollisjonsrisiko, men vesentlige funksjoner opprettholdes innenfor området og bestandseffektene for alminnelige og vidt utbredte arter forventes å bli små og lokale.
			

8.3 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak handler iht. Rydell m.fl. (2017) primært om å unngå å plassere vindturbiner i særlig fuglerike områder, spesielt hekkeområder, overvintringsområder og rasteområder, samt nærområdene til særlig utsatte arter.

Det er iht. tiltakshierarkiet **unngått å plassere vindturbiner (i eksempelutlegget) innenfor en viss avstand** fra kjente, særlig sårbare reirlokaliteter. En mulig, ytterligere avbøting vil være å øke avstanden mellom nærmeste turbin og reirplass for sensitiv art. Dette er nærmere omtalt i vedlegg unntatt offentlighet.

Veier og plasser i eksempelutlegget er søkt plassert slik at **myrer berøres i minst mulig grad**. Dette er egnet til å begrense virkningene for bl.a. insektproduksjonen i våtområder, som er spesielt viktig for mange arter av fugl i hekketida.

Gitt at det innvilges konsesjon vil det ha høy prioritet å redusere kollisjonsfaren generelt, og spesielt for arter omfattet av nasjonale føringer:

Installasjon av én svart turbinvinge kan iht. erfaringer fra Smøla vindkraftverk (May m.fl. 2020, 2022) gi en signifikant redusert kollisjonsfare for havørn og andre arter. Tilsvarende farging testes nå ut flere steder i verden. Forskriftskravet om at vindturbiner skal være hvite eller grå tilsier at slik merking krever særskilt dispensasjon fra Luftfartstilsynet. Det vil være enklere å installere en mørk vinge ved montasje enn å male en vinge i etterkant, slik det ble gjort i forsøket på Smøla. Tiltaket har den fordelen at det ikke krever noen form for annet teknisk utstyr eller oppfølging. Tiltaket kan gjennomføres på alle turbiner, eller på et utvalg basert på en risikovurdering (oppdriftsforhold mv.). Det er tvilsomt om tiltaket vil ha like god preventiv effekt for hubro (som ser ut til å bruke fjellområdet mest om vinteren/i den mørke årstida). Det kan ev. benyttes en annen farge enn svart for å gi mindre landskapseffekt for mennesker, men dette kan redusere effekten for fugl. Tiltaket anbefales på et utvalg ev. på alle turbiner. Se også neste avsnitt for annen utforming.

Maling av nedre del av tårnet i en mørk farge kan iht. erfaringer fra Smøla (May m.fl. 2022) gi en 50 % redusert kollisjonsfare for lirype. Forskriftskravet om at vindturbiner skal være hvite eller grå gjelder ikke for nedre tredjedel av tårnet, og er dermed ikke til hinder for slik farging. Martin og Banks (2023) anbefaler å gå enda lengre i å skape akromatiske kontraster, både på vinger og tårn, se figur 17 (se bort fra gulfargen). En slik merking eller en tilnærming til den vil kreve særskilt tillatelse fra Luftfartstilsynet. Det er så vidt utreder vet ikke gjort praktiske forsøk med en så omfattende, akromatisk kontrastmerking av turbiner som vist på figur 17, men det er grunn til å forvente god effekt av et slikt tiltak mhp. kollisjonsfare både for arter av fugl som primært kolliderer med tårnet, som hønsefugl, og arter som primært kolliderer med vingene, som rovfugl. I den grad det viser seg praktisk mulig innenfor gjeldende regelverk og unntakstillatelser, anbefales derfor akromatisk kontrastmaling av tårn og vinger som et avbøtende tiltak.



Figur 17. Til venstre prinsippskisse for turbinmerking, til høyre fotomontasje. Merk at gul farge nederst på tårnet er for offshore vindturbiner for synlighet for skipstrafikk, og dermed kan ses bort ifra på land slik at tårnmerkingen over kan forlenges helt ned. Figur fra Martin og Banks (2023).

Stans av turbinene under bestemte værforhold er iht. Rydell m.fl. (2017) vanskelig i praksis, da koblingen mellom dødelighet og ulike værforhold har vist seg å være mer uklar for fugler enn for flaggermus. Det gjør utkoblinger under visse værforhold mindre treffsikkert mht. redusert dødelighet for fugler enn det har vist seg å kunne være for flaggermus. Dette foreslås derfor ikke som et aktuelt avbøtende tiltak for fugl.

Stans av utvalgte turbiner i særlig sårbar periode kan være et aktuelt tiltak, spesielt for å hensynta rasteområde for storspove (EN). Dagens kunnskapsgrunnlag tilsier at noen ukers stans av tre turbiner i dette avgrensete rasteområdet i juli kan redusere fortrengning og kollisjonsfare for storspove. Det trengs nærmere undersøkelser for å spisse geografisk og tidsmessig avgrensning. Et slikt tiltak anbefales såframt nærmere undersøkelser bekrefter dette antatte funksjonsområdet og tidsrommet for bruk. Et slikt tiltak kan muligens utgå til fordel for tiltaket omtalt i neste avsnitt.

Stans av turbiner basert på overvåkningssystemer framstår som et lovende tiltak både med tanke på rovfugltrekket og lokalt hekkende hubro og kongeørn. Det fins ulike deteksjonssystemer basert på kamera og/eller radar som oppdager når en fugl kommer inn imot en vindturbin, og som enten gir varsel (lyd/lys), justerer rotasjonshastigheten slik at fuglen ikke treffes, eller stanser turbinen helt. Her fins det mange ulike varianter på markedet, og det gis ikke her noen klar anbefaling om en løsning/ett produkt. Dette vil også kunne avhenge av valget av turbinleverandør. Et slikt tiltak anbefales, enten fra start eller etter nærmere undersøkelser etter idriftsettelse. Statkraft planlegger radarundersøkelser av fuglebevegelser på Moifjellet i 2025, og disse undersøkelsene kan bidra til en prioritering av turbiner for deteksjonssystemer og/eller for kontrastmerking. Kunnskapsgrunnlaget per i dag tilsier prioritering av funksjonsområdene F2 – F4 innenfor planområdet samt de tentativt avgrensede, potensielle kollisjonsområdene for rovfugl vist i figur 12.

Ved installasjon av overvåkingsbasert stans av turbiner kan akromatisk merking av blader og tårn som omtalt over trolig utelates. Motsatt må installasjon av vindkraftverket med akromatisk merking av blader og tårn kunne forventes å redusere behovet for overvåkningsbasert stans av turbiner.

8.4 Overvåkningsordninger

Fortsatt kartlegging av hubro i og nær planområdet vil være nødvendig for å kunne oppdage ev. bestandseffekter på hubro av tiltaket. Med DNA-analyser kan utskifting av voksenfugl bli oppdaget, og kan sammenlignes med referanseområder (Oddane 2022). Anbefales.

Fortsatt kartlegging av kongeørn i og nær planområdet framstår som noe mindre relevant med tanke på ev. bestandseffekter. Det vises her til at kongeørn ikke er en rødlistet art. Ev. kollisjoner på

Moifjellet forventes derfor ikke å ville få noen varige bestandseffekter hverken lokalt eller på større skala, og ut ifra et bestandsmessig synspunkt anbefales tiltaket ikke.

Fortsatt kartlegging av rovfugltrekket framstår som mindre relevant med tanke på ev. bestandseffekter. Dette foreslås derfor ikke som et tiltak, ut over å gjennomføre eller gjerne forlenge det pågående programmet med Moifjellet inkludert for å gi et sikrest mulig resultat.

Kadaversøk etter fugl vil kunne gi en kontroll av reelle kollisjonstall for Moifjellet vindkraftverk etter idriftsettelse og med de implementerte, avbøtende tiltak som måtte bli fastsatt, og vil kunne gi konsesjonsmyndigheten grunnlag for å vurdere om det skal kreves ytterligere tiltak. Anbefales.

9 Konsekvens

9.1.1 Konsekvensgrad for delområder

Det skal iht. M-1941 først settes konsekvensgrad for hvert delområde ved bruk av «konsekvensvifta». Resultatet er vist i tabell 7.

Tabell 7. Konsekvensgrad for delområder for ulike alternativer.

		Atkomstalternativ Time		Atkomstalternativ Bjerkreim	
		Nett alt. 1	Nett alt. 2	Nett alt. 1	Nett alt. 2
Delområde	**Verdi**	**Konsekvens**	**Konsekvens**	**Konsekvens**	**Konsekvens**
F1	Svært stor	Noe (-)	Ubetydelig (0)	Noe (-)	Ubetydelig (0)
F2	Middels	Middels (--)	Middels (--)	Middels (--)	Middels (--)
F3	Middels	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
F4	Svært stor	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)
F5	Svært stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F6	Svært stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F7	Svært stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F8	Middels	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F9	Stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F10	Stor	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
F11	Middels	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
SF1 UOFF	Svært stor	Alvorlig/Middels (---/--)	Alvorlig /Middels (---/--)	Alvorlig (---)	Alvorlig (---)
SF2 UOFF	Stor	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)	Noe (-)
Resten av plan/infl.omr.	Noe	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)

9.1.2 Samla belastning

Samla belastning er iht. M-1941 summen av konsekvensene for alle delområdene innenfor influensområdet, inklusive også andre pågående og planlagte tiltak, jf. naturmangfoldloven § 10 om økosystemtilnærming og samlet belastning. Dessuten skal ev. konsekvenser for en arts utbredelse i regional eller nasjonal sammenheng vurderes, jf. naturmangfoldloven § 5 forvaltningsmål for arter. Endelig skal det vurderes om andre faktorer, som klimaendringer, vil bidra til en ytterligere belastning.

Hubro

Erfaringer fra Trøndelag (Husby og Pearson 2022) viser økt risiko for at hubroen blir borte fra kjente hekkelokaliteter i tida under og like etter utbygging av vindkraft og kraftledninger i en avstand på 3 – 4 km. Det er foreløpig usikkert om dette er midlertidige eller varige endringer. I Sørmarkfjellet vindkraftverk (Husby m.fl. 2022) var hubroen borte fra fjellet under den mest intense anleggsperioden, men hekket igjen på fjellet året etter, når vindkraftverket var satt i drift. Dette kan være utypisk atferd, men illustrerer at utfallet ikke er gitt.

Hoveddødsårsaken til hubro i Norge er elektrokusjon (primært fra 22 kV-nettet) og kollisjon (alle spenningsnivåer) med kraftledninger (Bevanger 2011). Moifjellet vindkraftverk vil medføre en økt risiko for død og redusert ungeproduksjon for hubro i området, spesifikt for ett eller muligens to par/territorier. Utbyggingen er mer i konflikt med høyereliggende vinterområder enn med lavereliggende hekkeområder.

Den norske hekkebestanden av hubro ble av Shimmings og Øien (2015) anslått til 902 til 1362 individer, og i nedgang. Området Høg-Jæren/Dalane er likevel iht. Oddane (2022) med stor sannsynlighet mettet med hubro. På den ene siden innebærer det at dersom en hubro blir drept av en

vindturbin, vil den raskt kunne erstattes av en annen som har manglet et territorium å slå seg ned i. På den andre siden gjør dette at økt voksendødelighet eller redusert ungeproduksjon ikke vil bli åpenbart før områdene rundt er tappet for slike overskuddsfugler («flytere»). Slike overskuddsfugler vil da heller ikke være tilgjengelige for å erstatte normal dødelighet, tap av fugler i andre territorier eller for ekspansjon av hubro fra dette kjerneområdet på Høg-Jæren.

Dersom man forutsetter at Moifjellet vindkraftverk ikke vil gjøre at nærliggende territorier forlates og ikke overbelaster terskelen for tilførsel av overskuddsfugler, vil tiltaket ikke medføre bestandsmessige konsekvenser for hubro lokalt. Hekkesuksessen i nærliggende reir framstår iht. databasen Sensitive artsdata som svært lav allerede i dag, men dette kan også skyldes manglende kunnskap om alternative reirplasser. Kunnskapsgrunnlaget tilsier at man minimum må forvente en redusert hekkeaktivitet av hubro lokalt i årene under og noe etter den hektiske anleggsperioden. En utbygging vil også medføre en viss økt risiko for dødelighet fra kollisjon med kraftledning og vindturbiner, og trolig redusere fjellets verdi som jaktområde, bl.a. pga. støy.

Dersom tiltaket bidrar til at regionen går fra et overskuddsområde («source») til et underskuddsområde («sink») for hubro, vil dette gjøre det vanskeligere å nå forvaltningsmålet for hubro. Det er ikke mulig å si med sikkerhet at dette vil eller ikke vil skje, men det er mulig med overvåkingstiltak som kan fange opp dette i en tidlig fase (se avbøtende tiltak).

Samlet sett, og med henvisning til føre var-prinsippet i naturmangfoldloven § 9, vurderes det slik at samla belastning for hubro, jf. nml § 10, tilsier en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

Det er gjort noen ytterligere vurdering om hubro i vedlegg unntatt offentlighet.

Kongeørn

De hekkende kongeørnene nær Moifjellet har iht. Tysse (2023b) reirplasser som ikke er optimale for hekkende kongeørn, noe han ser som et resultat av ekspansjon av en overskuddsbestand inn i randområder som er marginale hva gjelder reirplasser. Disse reirplassene ligger utenfor direkte forstyrrelsesavstand på 1 km (jf. Røsberg og Mork (2018) fra nærmeste planlagte vindturbin på Moifjellet, men innenfor Rydell m.fl. (2017) sin anbefaling på 2 – 3 km til nærmeste vindturbin.

Kvalnes og May (2025) har beregnet antall kollisjoner per år til 0,08 under høsttrekk, samlet per år vil den være større som følge av lokale fugler (ikke bare trekk). Den samlete norske bestanden av kongeørn er av Shimmings og Øien (2015) anslått til mellom 1207 og 1537 hekkende par. Den norske bestanden er trolig mer eller mindre stabil (Artsdatabanken), men lokalt/regionalt i en viss ekspansjon, jf. forrige avsnitt.

Moifjellet vindkraftverk kan gi midlertidige, lokale effekter på bestanden av kongeørn selv om kollisjonsraten framstår som lav, men forventes ikke å kunne få betydning for bestandsutviklingen regionalt og nasjonalt. Se også omtale under avbøtende tiltak i vedlegg unntatt offentlighet. Samla belastning for kongeørn vurderes ikke å tilsi en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

Havørn

Bestanden av havørn i Rogaland er i økning (Tysse 2022). I databasen sensitive arter er det én observasjon fra 2023 i hekketid innenfor influensområdet for Moifjellet vindkraftverk, men reir/hekking er ikke påvist. Undesøkelser av havørn på Smøla har bl.a. dokumentert at havørn i liten grad endrer atferd innenfor vindkraftverket – de skyr ikke eller i liten grad turbinene (Hoel 2009). Havørn framstår som særlig utsatt for vindturbiner, og med en økende lokal bestand kan det forventes kollisjoner i løpet av driftsperioden. Kvalnes og May (2025) har beregnet antall kollisjoner til 2,08 per år under høsttrekk, samlet per år vil den være større som følge av lokale standfugler. Den samlete norske

bestanden av havørn er av Shimmings og Øien (2015) anslått til mellom 5600 og 8400 individer, og klart i økning. Arten er også i økning i alle våre naboland (Artsdatabanken).

Et Moifjellet vindkraftverk kan gi midlertidige, lokale effekter på bestanden av havørn, men forventes ikke å kunne få betydning for bestandsutviklingen regionalt og nasjonalt. Samla belastning for havørn vurderes ikke å tilsi en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket, særlig med bakgrunn i artens markerte bestandsvekst som gjør at den vil tåle en god del lokale tap.

Andre rovfugler/rovfugltrekket

Hele plan- og influensområdet inngår i et høsttrekk av rovfugl på bred front gjennom regionen. Slike brede korridorer vil være mer motstandsdyktige mot påvirkning fra omgivelsene enn smale korridorer (Miljødirektoratet4). Arealer på landskapsnivå med særlig viktig funksjon som forflytningskorridorer kan iht. M-1941 inkluderes i kategorien «landskapsøkologiske sammenhenger» bl.a. dersom de er egnet til kortere opphold og forflytning, men ikke brukes til langvarig opphold (økologiske funksjonsområder).

Områdene med særlige konsentrasjoner av rovfugl i og nær planområdet, skissert av Tysse (2025a) i figur 12, tas på denne bakgrunn inn i kategorien «landskapsøkologiske sammenhenger» i fagutredningen for naturmangfold. Konsekvens for trekkfunksjonen vurderes da der og telles ikke dobbelt her.

Beregnete tap i Moifjellet vindkraftverk under høsttrekket iht. Kvalnes og May (2025) sammen med nasjonale bestandsanslag (hentet fra Artsdatabankens rødlistevurderinger, som i hovedsak viser til Shimmings og Øien 2015) er vist i tabell 8.

Tabell 8. Beregnet antall kollisjoner av rovfugl (havørn og kongeørn er omtalt over) under høsttrekk i Moifjellet vindkraftverk, og gjeldende anslag for totalbestand i Norge.

Art	Forvaltningsstatus	Kollisjoner/år	Bestandsanslag
Tårnfalk	LC	1,15	6000 – 20000 individer
Kongeørn	LC, spesielt hensynskrevende	0,08	1207 – 1537 hekkende par
Musvåk	LC, spesielt hensynskrevende	0,08	5500 – 11000 individer
Spurvehauk	LC	0,08	6000 – 12000 individer
Vandrefalk	LC, spesielt hensynskrevende	0,01	1492 – 2166 individer
Myrhauk	EN	0,001	50 – 280 individer

Med unntak for myrhauk er de angitte rovfuglartene vurdert som livskraftige i gjeldende rødlistevurderinger, med stabile eller økende bestander. De beregnete tapene for Moifjellet vindkraftverk sett isolert opp mot bestandsanslag og forvaltningsstatus framstår ikke som vesentlige for de enkelte bestandene.

Det konsesjonspålagte programmet for undersøkelser av rovfugltrekket er ikke avsluttet og konklusjoner er ikke trukket. Det synes foreløpig som lite sannsynlig at Moifjellet vindkraftverk isolert sett vil medføre noen merkbar bestandseffekt på trekkende rovfugl. Det vises her til generelle erfaringer om lav kollisjonsrisiko under trekk omtalt av Rydell m.fl. (2017) og i lokale kadaverundersøkelser (Oddane 2021), at ikke-rødlista arter er sterkt dominerende i trekket (eks. Tysse 2024a), og at beregnete tap i høsttrekkene er små sett opp mot totalbestander og forvaltningsstatus. Det har imidlertid vært en omfattende utbygging av vindkraft i regionen, og det vil være en usikkerhet i om Moifjellet kan medføre en samla belastning som overskrider en terskel. Samla belastning for rovfugltrekket tilsier derfor i noen grad en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

Andre arter

Utbyggingen av Moifjellet vindkraftverk må forventes å gi en reduksjon i hekkebestanden av heilo (NT) på Moifjellet som følge av tap av hekkeområder nærmere enn ca. 400 m fra turbiner. En utbygging vil også redusere områdets egnethet som rasteområde for storspove (EN), og vil gi en viss kollisjonsrisiko for både heilo og storspove. Dette forventes ikke å kunne få betydning for bestandsutviklingen regionalt og nasjonalt. Det må iht. Rydell m.fl. (2012) forventes en lokal påvirkning på spillplasser for orrfugl, men det forventes ikke noen merkbart redusert bestand av orrfugl eller for lirype (i den grad sistnevnte fins på fjellet i dag). Vanlige arter av spurvefugl som hekker på fjellet, eks. heipiplerke, vil i noen grad rammes av fortrengning og kollisjoner. Noen merkbar bestandseffekt forventes imidlertid ikke, med bakgrunn i at 96 – 97 % av arealet ikke berøres, at spurvefuglene er mindre sky mot mennesker og inngrep, og at de har høy reproduksjonsrate. Samla belastning for andre arter vurderes ikke å tilsi en skjerpet, samlet konsekvensgrad for tiltaket.

Andre faktorer herunder klimaendringer

Det fokuseres her på forhold som kan endre ressursgrunnlaget i større skala i plan- og influensområdet. Det framgår av naturtypekartleggingen at Moifjellet er utsatt for en nitrifisering gjennom nedbør som gir en langsom overgang fra fattig lyngvegetasjon til mer grasdominert kystlynghei. Samtidig er brenning opphørt, og til tross for pågående beiting kan det forventes en langsom spredning av skog i området. På kort og mellomlang sikt kan mer gras og økt primærproduksjon gi mer smågnagere og andre byttedyr for hubro og rovfugler. På lengre sikt vil gjengroing med skog, som også forsterkes kraftig av et varmere klima, redusere områdets verdi for hubro og rovfugl som jakter i åpent terreng, samt for svartstrupe, heilo og andre fjell-/heitilknyttete arter som hekker i området i dag. Disse storskala vegetasjonsendringene vil i liten grad påvirkes av det planlagte vindkraftverket.

Det er foreslått som et avbøtende tiltak for kystlyngheia å innføre et skjøtselsprogram med brenning av kystlynghei og fjerning av trær (som i hovedsak er fremmede arter) i hele planområdet. Dette vil over tid virke i positiv retning også for fugler tilknyttet åpent fjell- og heilandskap. Gitt en slik oppfølging vil samla virkninger for fugl i et etablert vindkraftverk reduseres noe.

9.1.3 Rangering av alternativer

En rangering av alternativer med utgangspunkt i hensyn til fugl er gitt i tabell 9. Ytterligere omtale er gitt i vedlegg unntatt offentlighet.

Tabell 9. Rangering av alternative utbyggingsløsninger.

Alternativ	Foretrukket alternativ	Begrunnelse
Atkomstvei	Atkomst Time	Berører SF1 i minst grad. Kortest samlet lengde, minst terrenginngrep, minst inngrep i urørt terreng/utmark.
Nettilknytning	Alternativ 2 (øst)	Berører ikke F1 eller F2. Er 6 – 700 m kortere samt krysser ikke småvatn og gir derfor litt mindre, samlet kollisjonsfare.

10 REFERANSER

Artsdatabanken1: https://artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/Artsgruppene/fugler

Bevanger, K. 2011. Kraftledninger og fugl. Oppsummering av generelle og nettspesifikke problemstillinger. NINA Rapport 674. 64 s.

Birdlife1: https://www.birdlife.no/organisasjonen/nskf/norgeslisten.php

Fjeldstad, A. S. B., Husdal, M og Hestem, M. 2022. Handlingsplan for hubro 2022 – 2026. Miljødirektoratet. 62 s.

Framstad, E., Bevanger, K., Dervo, B., Endrestøl, A., Olsen, S. L. og Pedersen, H. C. 2018. Faggrunnlag for kartlegging av økologiske funksjonsområder for terrestriske arter. NINA Rapport 1598. Norsk institutt for naturforskning. 82 s.

Hagen, D., Eide, N. E., Evju, M., Gundersen, V., Stokke, B., Vistad, O. I., Rød-Eriksen, L, Olsen, S. L. og Fangel, K. 2019. Håndbok. Sårbarhetsvurdering av ferdselslokaliteter i verneområder, for vegetasjon og dyreliv. NINA Temahefte 73. 144 s.

Hanssen, F. og May, R. 2023/upublisert. Termikk og oppdriftsforhold på Moifjellet. NINA Prosjektnotat 494. 14 s.

Heggøy, O. og Øien, I. J. 2014. Conservation status of birds of prey and owls in Norway. NOF/BirdLife Norway – Report 1-2014. 129 s.

Hoel, P. L. 2009. Do wind power developments affect the behaviour of White-Tailed Sea Eagles on Smøla? Master thesis in ethology (2007 – 2009), NTNU. 45 s.

Husby, M. og Pearson, M. 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (*Bubo bubo*). Animals 2022, 12, 1089. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (Bubo bubo)

Husby, M., Pearson, M. og Dørum, H. 2022. Hubroundersøkelser på og ved Sørmarkfjellet, Flatanger kommune, i 2021. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2022-2: 1-21.

Klima- og miljødepartementet. 2021. Rundskriv T-2/16 rev. februar 2021. Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis. 9 s.

Kvalnes, T. og May, R. 2025. Modellering av kollisjonsrisiko for rovfugler ved bruk av overvåkingsdata ved Moifjellet og Lakssvelafjellet. NINA Prosjektnotat 633, upublisert. 20 s.

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J, Hamre, Ø. og Stokke, Bård G. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution, Vol. 10 issue 16, p. 8927-8935.

May, R., Nygård, T. og Stokke, B. G. 2022. En vurdering av mulige fuglekollisjonsreduserende tiltak i Smøla vindpark. NINA Rapport 2152. Norsk institutt for naturforskning. NINA Brage: En vurdering av mulige fuglekollisjonsreduserende tiltak i Smøla vindpark

Miljødirektoratet1: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/metode-for-utredning/naturmangfold/1.4-sett-verdi

Miljødirektoratet2: https://nedlasting.miljodirektoratet.no/Artnasjonal/ArtslisteArtnasjonal_2023_01-31.xlsx

Miljødirektoratet3: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/miljohensyn-i-arealplanlegging/naturmangfold/arter-i-arealplanlegging/#:~:text=Arter%20av%20nasjonal%20forvaltningsinteresse%20er%20arter%20som%20Milj%C3%B8direktoratet,%C3%A5%20ta%20hensyn%20til%2C%20for%20eksempel%20i%20planprosesser.

Miljødirektoratet4: Veileder M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø. Konsekvensutredning av klima og miljø | KU veileder - miljodirektoratet.no

Miljødirektoratet5: Jakt- og fangsttider 2022-2028. jakt--og-fangsttider-2022-2028_a3.pdf

NN. 2021. Electrocutions & Collisions of Birds in EU Countries: The Negative Impact & Best Practices for Mitigation. Compiled by Raptor Protection of Slovakia. 103 s.

NVE. 2023. Kunnskapsgrunnlag om virkninger av vindkraft på land – Fugl. Fugl - NVE

Oddane, B., Undheim, O., Undheim, O., Steen, R. og Sonerund, G. A. 2012. Hubro *Bubo bubo* på Høg-Jæren/Dalane: Bestand, arealbruk og habitatvalg. Ecofact rapport 153. 45 s.

Oddane, B. H. 2021. Resultater fra kadaversøk under vindturbiner i Bjerkreim, Stigafjell, Måkaknuten, Svåheia og Egersund vindkraftverk under rovfugltrekket høsten 2021. Ecofact notat 16.6.2021. 6 s.

Oddane, B. H. 2022. Etterundersøkelser av hubro i forbindelse med utbygging av vindkraftverk på Høg-Jæren/Dalane – sesongen 2021. Ecofact rapport. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Oddane, B. 2023a. Kartlegging av hubro i tilknytning til planlagte Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk. Ecofact notat 5.5.2023. 3 s. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Oddane, B. 2023b. Kartlegging av hekkende hubro ved Laksesvela i tilknytning til planlagte Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk. Ecofact notat 20.10.2023. 3 s. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Oddane, B. 2024. Kartlegging av hubro i tilknytning til planlagte Moifjellet vindkraftverk. Resultat fra sesongen 2024. Ecofact notat 9.9.2024. 4 s. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Penteriani, V., og Delgado, M. 2019. The Eagle Owl. T & AD Poyser, London. 384 s.

Rasran, L., Dürr, T. og Hötker, H. 2008. Analysis of collision victims in Germany. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008. S. 26-30.

Regjeringen1: https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-og-vesentlige-regionale-interesser-pa-miljoomradet--klargjoring-av-miljoforvaltningens-innsigelsespraksis/id2504971/

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. og Green, M. 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss. Uppdaterad syntesrapport 2017. Biologiska Institutionen, Lunds Universitet, Göteborg. Vindval, Naturvårdsverket Rapport 6740, maj 2017. 130 s.

Røsberg, T.-A. og Mork, K. 2018. Anbefalte hensynssoner for sårbare arter av fugl. Multiconsult notat 10202416-RIM-RAP-0001. 11 s.

Shimmings, P. og Øien, I. J. 2015. Bestandsestimater for norske hekkefugler. NOF-Rapport 2015-2.

Størkersen, Ø. R. 1994: Svartstrupe *Saxicola torquata*. S. 360 i: Gjershaug, J. O., Thingstad, P. G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (red.): *Norsk fugleatlas*. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.

Tysse, T. 2008. Kartlegging av rovfugl i og ved planlagte vindparker i Sør-Rogaland høsten 2007. AMBIO Miljørådgivning rapport 25619-1. 92 s.

Tysse, T. 2012. Rovfugltrekk i planlagte vindparker i Sør-Rogaland. Forundersøkelser 2011. Ambio Miljørådgivning rapport 25127-1. 66 s.

Tysse, T. 2021. Første etterundersøkelse av trekkende rovfugler i vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2020. Ecofact rapport 814. 42 s.

Tysse, T. 2022. Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2021. Ecofact rapport 874. 48 s.

Tysse, T. 2023a. Kartlegging av territorielle kongeørner i tilknytning til planlagte Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk. Ecofact notat 28.4.2023. 7 s. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Tysse, T. 2023b. Søk etter reirplasser i kongeørnterritorier i og ved planlagte Moifjellet/Laksesvelafjellet vindkraftverk. Ecofact notat 31.8.2023. 8 s. UNNTATT OFFENTLIGHET.

Tysse, T. 2024a. Undersøkelse av trekkende rovfugler i og ved planlagte Moifjellet vindkraftverk høsten 2023. Ecofact rapport 1034. 37 s.

Tysse, T. 2024b. Undersøkelser av hekkende fugler i planlagte Moifjellet vindkraftverk, Bjerkreim kommune, våren-sommeren 2024. Ecofact rapport 1066. 22 s.

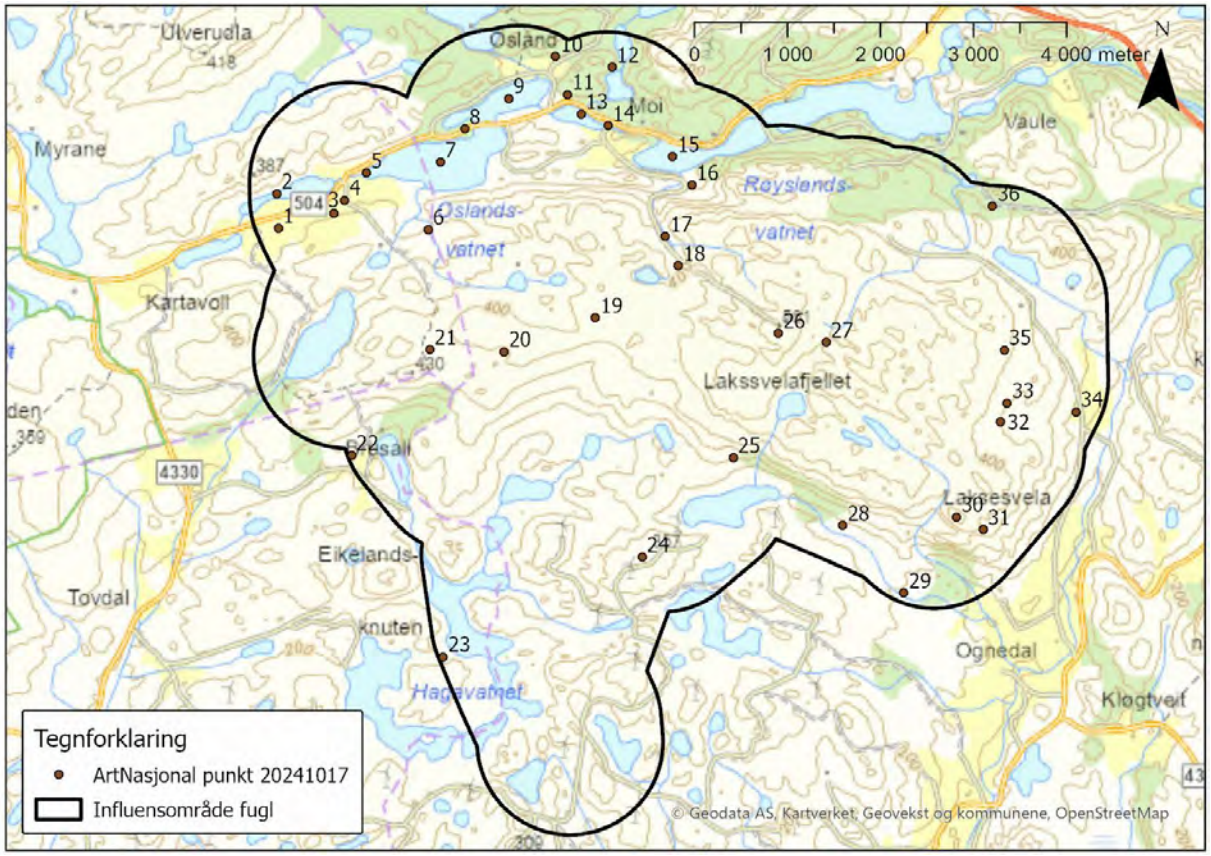
Tysse, T. 2025a. Undersøkelser av trekkende fugler i planområdet for planlagte Moifjellet vindkraftverk vår og høst 2024. Ecofact rapport 1068. 28 s.

Tysse, T. 2025b. Oppfølgende undersøkelser av trekkende rovfugler i og ved planlagte Moifjellet vindkraftverk, høsten 2024. Ecofact rapport 1128. 36 s.

11 VEDLEGG

11.1 Vedlegg 1. Arter av nasjonal forvaltningsinteresse, punkt

Arter av nasjonal forvaltningsinteresse punkt, fugl, data sortert geografisk fra nordvest, deretter nyeste registrering først der det er flere registreringer i ett punkt. Geografisk plassering er vist i figur 18 og dataene er gjengitt i tabell 10.



Figur 18. Oversiktskart over registreringspunkt i Arter av nasjonal forvaltningsinteresse per 17.10.2024 innenfor influensområdet.

Tabell 10. Registreringer av fugl i Arter av nasjonal forvaltningsinteresse punkt innenfor influensområdet per 17.10.2024. Data er sortert etter geografisk punkt, deretter nyeste først.

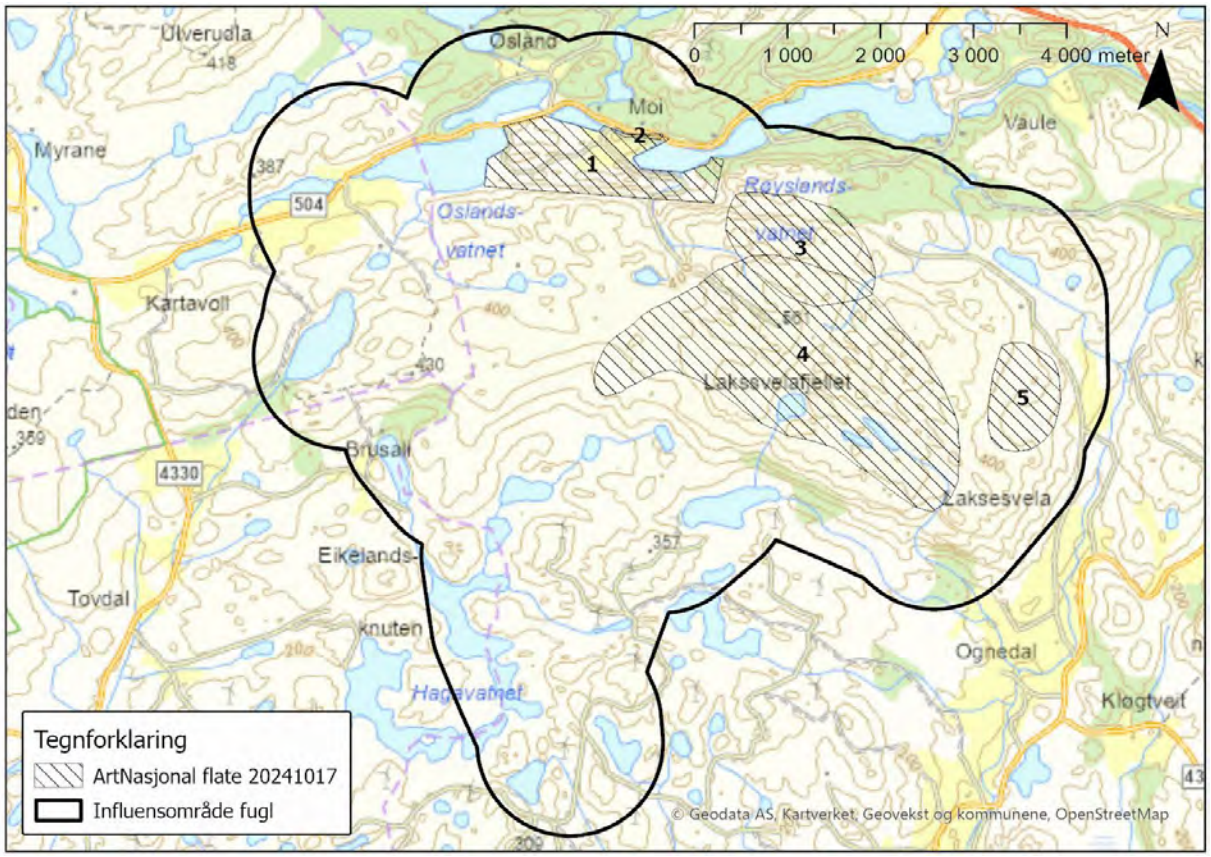
Pkt	Aktivitet	Art	Status	Merknad
1	næringssøkende	gråtrost	LC, ansvarsart	1 obs. 27.2.2022
2	mulig reproduksjon, næringssøkende	heipiplerke	LC, ansvarsart	3 obs. 18.5.2020 til 25.4.2024
2	næringssøkende	lerkefalk	NT	1 obs. 5.5.2023
2	næringssøkende	kornkråke	VU	2 obs. 28.6.2020
2	mulig reproduksjon	gråtrost	LC, ansvarsart	2 obs. 29.4.2019 og 18.5.2020
2	mulig reproduksjon	rødstilk	NT	1 obs. 18.5.2020
2	næringssøkende	storskarv	NT	1 obs. 12.1.2020
2	stasjonær	tjeld	NT	1 obs. 29.4.2019
2	stasjonær	havørn	LC, ansvarsart	1 obs. 11.11.2017
2	næringssøkende	bergand	EN	1 obs. 13.11.2011
2	næringssøkende	fiskeørn	VU	1 obs. 14.4.2005
3	næringssøkende	kornkråke	VU	1 obs. 19.6.2023

3	næringssøkende	vandrefalk	LC, hensynskrevende	1 obs. 14.8.2022
3	næringssøkende, stasjonær	havørn	LC, ansvarsart	2 obs. 11.11.2017 og 5.4.2021
3	næringssøkende	vannrikse	VU	1 obs. 5.10.2006
4	mulig reproduksjon	gråtrost	LC, ansvarsart	1 obs. 26.4.2021
5	næringssøkende	storskarv	NT	1 obs. 31.8.2023
6	mulig reproduksjon	gjøk	NT	1 obs. 30.5.2008
6	reproduksjon	svartstrupe	EN	1 obs. 30.5.2008
7	stasjonær	kanadagås	HI	1 obs. 25.4.2024
7	stasjonær	tjeld	NT	1 obs. 25.4.2024
7	næringssøkende	gråsisik	LC, ansvarsart	1 obs. 24.4.2022
7	stasjonær	heipiplerke	LC, ansvarsart	1 obs. 3.9.2016
7	stasjonær	storskarv	NT	1 obs. 3.9.2016
8	næringssøkende	tjeld	NT	1 obs. 18.6.2023
9	næringssøkende	storspove	EN	1 obs. 19.8.2024
9	næringssøkende	stær	NT	1 obs. 8.2.2023
9	stasjonær	tjeld	NT	1 obs. 3.5.2022
9	stasjonær	granmeis	VU	1 obs. 2.1.2021
9	næringssøkende, stasjonær	storskarv	NT	2 obs. 27.7.2014 og 10.3.2019
9	stasjonær	gråspett	LC, ansvarsart	1 obs. 2.11.2018
9	stasjonær	heipiplerke	LC, ansvarsart	1 obs. 27.7.2014
9	stasjonær	sandsvale	VU	1 obs. 27.7.2014
10	mulig reproduksjon	dvergspett	LC, hensynskrevende	1 obs. 30.4.2023
11	næringssøkende	furukorsnebb	LC, ansvarsart	1 obs. 26.1.2019
12	mulig reproduksjon	gjøk	NT	2 obs. 16.6.2009 og 2.6.2013
12	reproduksjon	gråtrost	LC, ansvarsart	1 obs. 2.6.2013
13	næringssøkende	havelle	NT	1 obs. 24.9.2023
13	stasjonær	kongeørn	LC, hensynskrevende	1 obs. 20.8.2022
13	mulig reproduksjon, stasjonær	tjeld	NT	2 obs. 7.4.2019 og 8.4.2020
14	stasjonær	havørn	LC, ansvarsart	1 obs. 15.2.2019
14	mulig reproduksjon	gråtrost	LC, ansvarsart	1 obs. 1.5.2016
14	stasjonær	gjøk	NT	1 obs. 10.5.2009
15	mulig reproduksjon	kanadagås	HI	1 obs. 20.5.2023
16	mulig reproduksjon	gråtrost	LC, ansvarsart	1 obs. 30.5.2024
17	næringssøkende	svartstrupe	EN	1 obs. 14.9.2024
18	mulig reproduksjon	gjøk	NT	1 obs. 30.5.2024
18	mulig reproduksjon	heipiplerke	LC, ansvarsart	1 obs. 30.5.2024
19	stasjonær	heilo	NT, ansvarsart	1 obs. 17.9.2023
20	stasjonær	myrhauk	EN	1 obs. 21.9.2024
21	mulig reproduksjon	heilo	NT, ansvarsart	1 obs. 1.6.2007
22	stasjonær	havørn	LC, ansvarsart	2 obs. 25.5.2015 og 11.8.2022
22	stasjonær	svartbak	LC, ansvarsart	1 obs. 8.3.2021
22	næringssøkende, stasjonær	gråtrost	LC, ansvarsart	3 obs. 11.4.2015 til 9.4.2020

22	mulig reproduksjon, næringssøkende	heipiplerke	LC, ansvarsart	4 obs. 10.5.2014 til 9.4.2020
22	mulig reproduksjon	gjøk	NT	2 obs. 10.5.2014 og 25.5.2015
22	næringssøkende, stasjonær	båndkorsnebb	VU	3 obs. 30.10.2015
22	mulig reproduksjon	gulspurv	VU	1 obs. 10.5.2014
22	mulig reproduksjon	heilo	NT, ansvarsart	1 obs. 10.5.2014
23	reproduksjon	svartstrupe	EN	1 obs. 14.7.2023
24	næringssøkende	fjellvåk	LC, ansvarsart	1 obs. 4.11.2008
25	mulig reproduksjon	gjøk	NT	1 obs. 7.7.2023
26	stasjonær	jaktfalk	VU, ansvarsart	1 obs. 6.10.2021
27	stasjonær	heilo	NT, ansvarsart	1 obs. 2.9.2023
28	mulig reproduksjon	svartstrupe	EN	1 obs. 7.7.2023
29	næringssøkende	kongeørn	LC, hensynskrevende	1 obs. 23.5.2021
30	mulig reproduksjon	dvergfalk	LC, ansvarsart	1 obs. 7.7.2023
31	mulig reproduksjon	dvergfalk	LC, ansvarsart	1 obs. 7.7.2023
32	mulig reproduksjon	heilo	NT, ansvarsart	1 obs. 12.7.2024
33	mulig reproduksjon	heilo	NT, ansvarsart	1 obs. 12.7.2024
34	stasjonær	heilo	NT, ansvarsart	1 obs. 3.4.2023
35	mulig reproduksjon	heilo	NT, ansvarsart	1 obs. 12.7.2024
36	mulig reproduksjon	gjøk	NT	1 obs. 7.6.2023

11.2 Vedlegg 2. Arter av nasjonal forvaltningsinteresse, flate

Arter av nasjonal forvaltningsinteresse flate, fugl, data sortert geografisk fra nordvest, deretter nyeste registrering først der det er flere registreringer i ei flate. Geografisk plassering er vist i figur 19 og dataene er gjengitt i tabell 11.



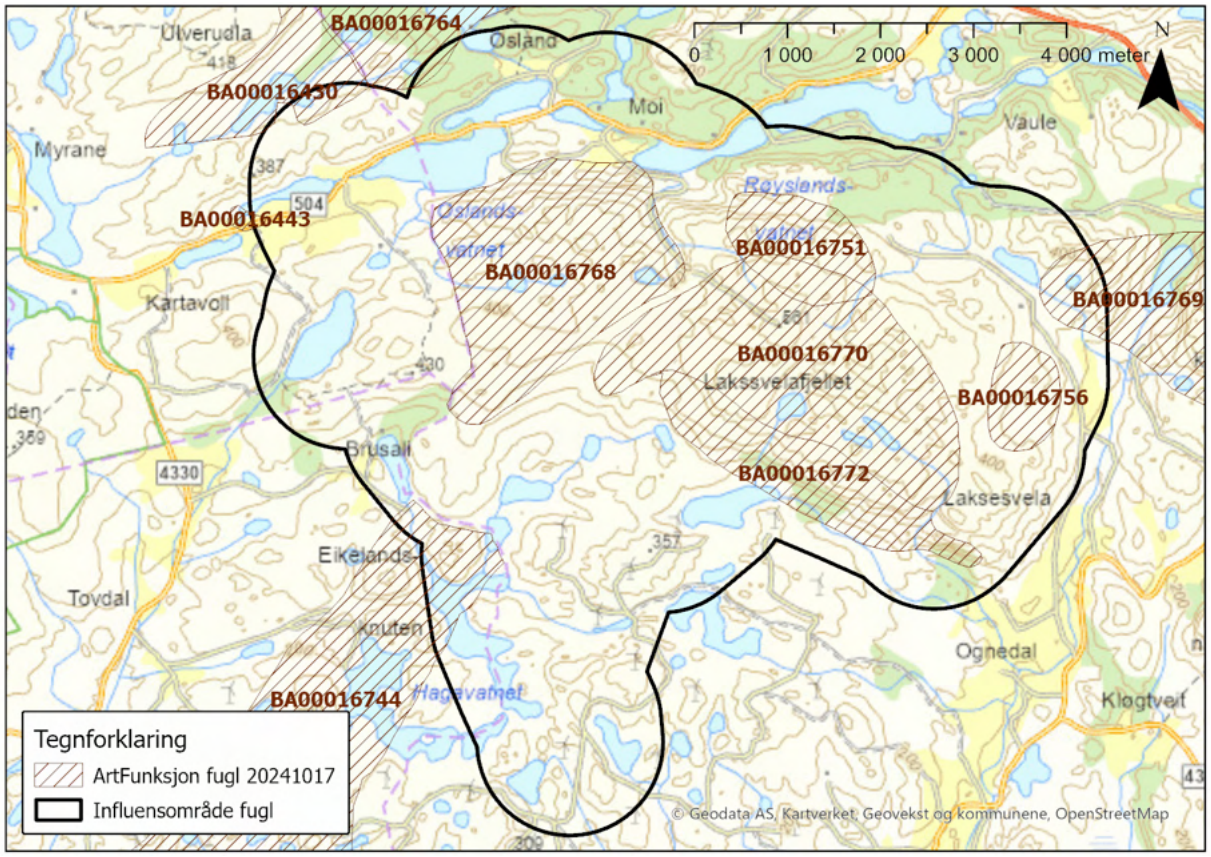
Figur 19. Oversiktskart over registreringsflater i Arter av nasjonal forvaltningsinteresse per 17.10.2024 innenfor influensområdet.

Tabell 11. Registreringer av fugl i Arter av nasjonal forvaltningsinteresse flate innenfor influensområdet per 17.10.2024. Data er sortert med nyeste først.

Område	Aktivitet	Art	Status	Merknad
Moi, mellom Oslandsvatnet og Røyslandsvatnet	reproduksjon	kanadagås	HI, fremmed art	1 obs. 28.5.2024
Elva fra Litlavatn til Røyslandsvatnet	næringssøkende	fiskeørn	VU	1 obs. 12.4.2023
Som BA00016751 i ArtFunksjon	reproduksjon	heilo	NT, ansvarsart	1 obs. 1994
Som BA00016770 i ArtFunksjon	næringssøkende	lirype	LC, ansvarsart	1 obs. 1994
Som BA00016756 i ArtFunksjon	reproduksjon	heilo	NT, ansvarsart	1 obs. 1993

11.3 Vedlegg 3. Arter funksjonsområder, flate

Arter funksjonsområder flate, fugl, data sortert i stigende rekkefølge iht. Miljødirektoratets ID-nummerering. Geografisk plassering er vist i figur 20 og dataene er gjengitt i tabell 12.

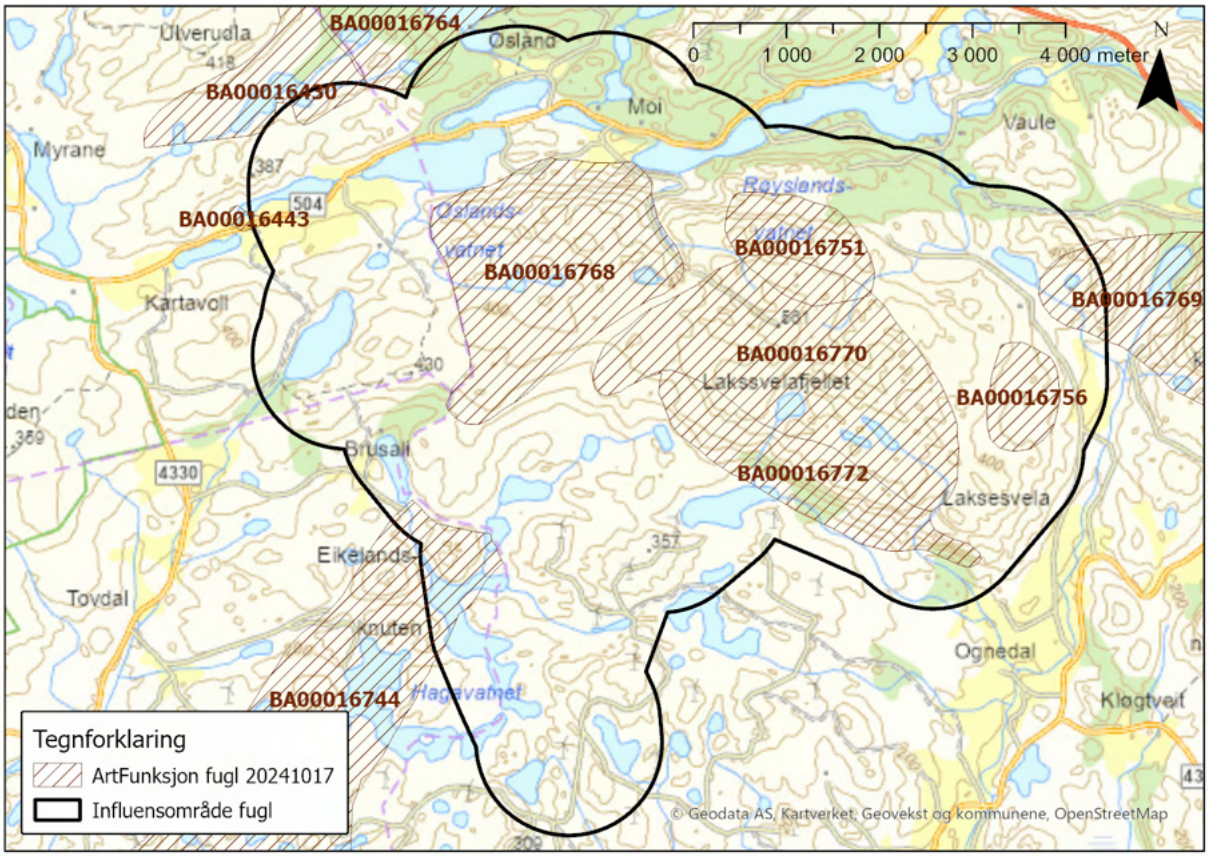


Figur 20. Oversiktskart over registreringsflater Arter funksjonsområder per 17.10.2024 innenfor influensområdet.

Tabell 12. Registreringer av fugl i ArtFunksjon (flatedata) helt eller delvis innenfor influensområdet per 17.10.2024. Data er sortert etter områdeID, som her også gir en sortering med nyeste først.

OmrådeID	Områdenavn	Funksjon	Art/artsgruppe	Merknad
BA00016430	Niben-Trollhaug	beiteområde	Andefugler	2003, verdi B
BA00016430	Niben-Trollhaug	yngleområde	Andefugler	2003, verdi B
BA00016430	Niben-Trollhaug	beiteområde	Sangsvane	2003
BA00016430	Niben-Trollhaug	yngleområde	Vade- , måke- og alkefugler	2003, verdi B
BA00016430	Niben-Trollhaug	yngleområde	Spurvefugler	2003, verdi B
BA00016443	Mellomstrandvatnet sv	yngleområde	Vade- , måke- og alkefugler	2003, verdi B
BA00016443	Mellomstrandvatnet sv	yngleområde	Spurvefugler	2003, verdi B
BA00016744	Homse-Eikelandsknuten	yngleområde	Orrfugl	27.11.1998
BA00016744	Homse-Eikelandsknuten	leveområde	Orrfugl	27.11.1998
BA00016751	4	yngleområde	Heilo	27.11.1998
BA00016756	Laksesvelafjellet, A	yngleområde	Heilo	27.11.1998
BA00016764	Råmavatnet	beiteområde	Smålom	27.11.1998
BA00016768	Joneknuten	leveområde	Orrfugl	27.11.1998
BA00016769	Store Svela N.	beiteområde	Stokkand	27.11.1998

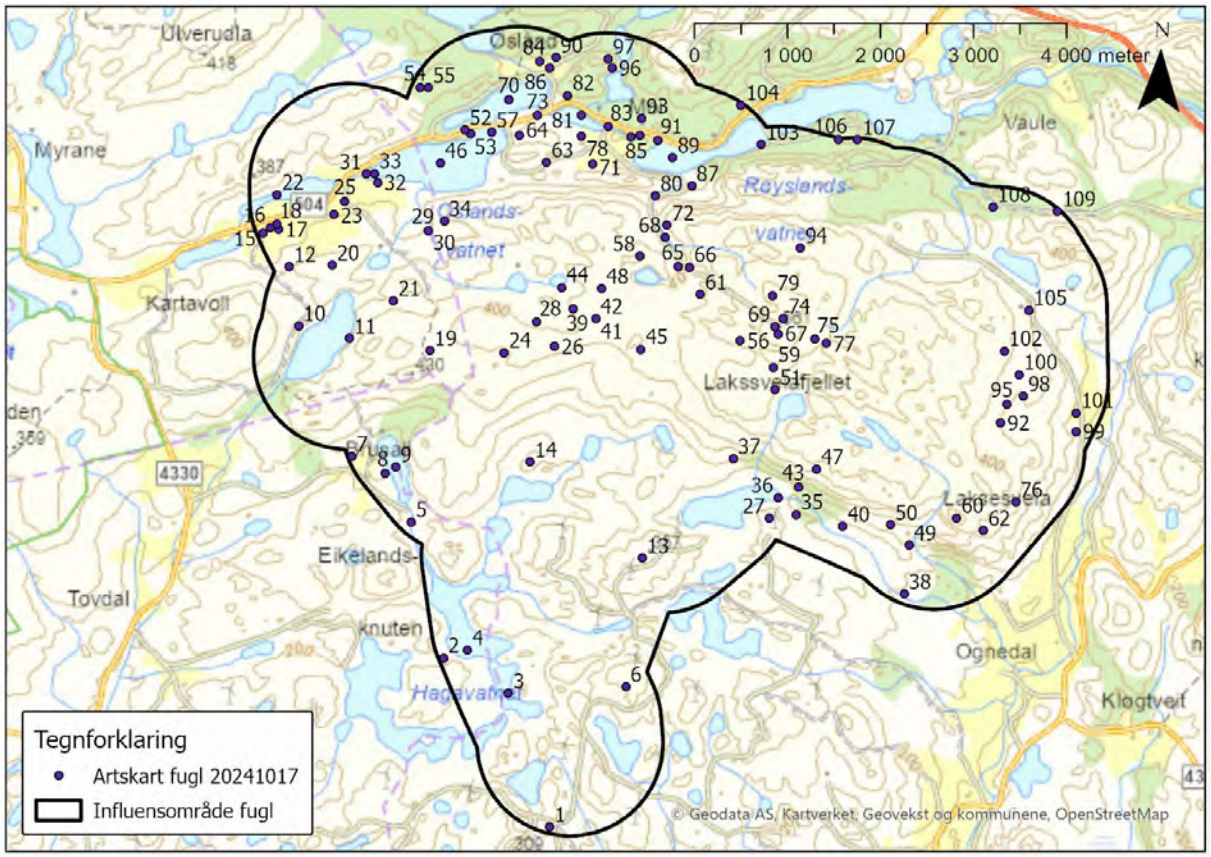
BA00016769	Store Svela N.	yngleområde	Stokkand	27.11.1998
BA00016769	Store Svela N.	yngleområde	Orrfugl	27.11.1998
BA00016769	Store Svela N.	leveområde	Orrfugl	27.11.1998
BA00016770	Lakssvelafjellet	beiteområde	Lirype	27.11.1998, verdi B
BA00016770	Lakssvelafjellet	yngleområde	Lirype	27.11.1998, verdi B
BA00016772	Lakssvelafjellet	yngleområde	Orrfugl	27.11.1998
BA00016772	Lakssvelafjellet	leveområde	Orrfugl	27.11.1998



Figur 21. Oversiktskart over registreringsflater Arter funksjonsområder per 17.10.2024 innenfor influensområdet.

11.4 Vedlegg 4. Artskart

Registreringer i Artskart (punkt), fugl, data sortert geografisk fra sørvest mot nordøst (sum av x- og y-koordinater i stigende rekkefølge), deretter nyeste registrering først der det er flere registreringer i et punkt. Geografisk plassering er vist i figur 22 og dataene er gjengitt i tabell 13.



Figur 22. Oversiktskart over registreringer i Artskart per 17.10.2024 innenfor influensområdet.

Tabell 13. Registreringer av fugl i Artskart (punktdata) innenfor influensområdet per 17.10.2024. Data er sortert etter geografisk punkt-ID og deretter med nyeste først. Aktivitet inkluderer notater.

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
1	*	granmeis	VU	1	26.09.1976
1	*	granmeis	VU	1	19.09.1976
1	*	polarsisik	LC	1	29.12.1975
1	*	granmeis	VU	1	26.10.1975
1	*	fuglekonge	LC	2	19.10.1975
1	*	fuglekonge	LC	1	19.10.1975
1	*	granmeis	VU	3	19.10.1975
1	*	fuglekonge	LC	1	12.10.1975
2	reproductive Par med utfløgne unger Activity: CarryingFoodForYoung.	svartstrupe	EN	2	14.07.2023
2	reproductive Med utfløgne unger Activity: CarryingFoodForYoung.	tornsanger	LC	2	14.07.2023
3	feeding Activity: Forage.	storlom	LC	1	14.07.2023
4	possiblereproductive <Null>	svartbak	LC	3	30.06.1985
4	possiblereproductive <Null>	svartbak	LC	1	02.07.1984
4	possiblereproductive <Null>	svartbak	LC	1	28.06.1984
5	*	svarttrost	LC	2	05.05.2021
5	*	løvsanger	LC	4	05.05.2021
5	*	bokfink	LC	4	05.05.2021
5	*	brunsisik	*	1	05.05.2021
5	*	rødstrupe	LC	1	05.05.2021
5	*	tårnfalk	LC	1	05.05.2021
6	moving Activity: MigratingNorthWest. Validationstatus: Approved Documented	fjellvåk	LC	1	12.10.2021

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
6	moving Aktivt trekk mot S, retning Elkeland. Fulgt med kikkert. Medobs Karstein Grønning Activity: MigratingSouth. Validationstatus: Approved Report	svartglente	*	1	20.05.2017
7	moving Activity: FlyingBy.	kongeørn	LC	1	06.09.2024
7	moving Activity: Migrating.	tårnfalk	LC	8	06.09.2024
7	moving En ad og 2 ungfugler. Kretset sammen Activity: FlyingBy.	havørn	LC	3	06.09.2024
7	moving Activity: Migrating.	spurvehauk	LC	3	06.09.2024
7	moving Activity: FlyingBy.	heilo	NT	2	13.09.2023
7	moving Activity: FlyingBy.	kongeørn	LC	1	13.09.2023
7	feeding Activity: Forage.	tårnfalk	LC	2	13.09.2023
7	stationary Activity: Stationary.	ravn	LC	20	13.09.2023
7	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	2	13.09.2023
7	stationary Activity: Stationary.	ravn	LC	15	03.03.2023
7	<Null> 1 ad,1 2k+.	havørn	LC	2	11.01.2023
7	feeding Activity: Forage.	fuglekonge	LC	2	15.08.2022
7	<Null> Validationstatus: Approved Media	lammegribb	NR	1	13.08.2022
7	stationary Activity: Resting.	havørn	LC	1	11.08.2022
7	moving Activity: FlyingBy.	spurvehauk	LC	1	20.12.2021
7	moving Activity: FlyingBy.	gråtrost	LC	20	20.12.2021
7	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	05.11.2021
7	*	ravn	LC	1	05.05.2021
7	*	rødvingetrost	LC	2	05.05.2021
7	*	bokfink	LC	4	05.05.2021
7	*	møller	LC	1	05.05.2021
7	*	heipiplerke	LC	4	05.05.2021
7	*	svarttrost	LC	2	05.05.2021
7	*	jernspurv	LC	1	05.05.2021
7	*	linerle	LC	2	05.05.2021
7	*	brunsisik	*	2	05.05.2021
7	*	kråke	LC	3	05.05.2021
7	*	gråtrost	LC	8	05.05.2021
7	*	måltrost	LC	1	05.05.2021
7	*	enkeltbekkasin	LC	2	05.05.2021
7	*	stær	NT	3	05.05.2021
7	feeding Activity: Forage.	ringtrost	LC	1	27.04.2021
7	feeding Activity: Forage.	rødvingetrost	LC	1	27.04.2021
7	feeding Activity: Forage.	svarttrost	LC	2	27.04.2021
7	feeding Activity: Forage.	måltrost	LC	1	27.04.2021
7	moving Activity: FlyingBy.	ravn	LC	1	08.03.2021
7	stationary Activity: Resting.	svartbak	LC	1	08.03.2021
7	*	kråke	LC	4	30.12.2020
7	*	ravn	LC	2	30.12.2020
7	stationary Activity: Stationary.	rødstrupe	LC	1	09.04.2020
7	stationary Activity: Stationary.	skjære	LC	2	09.04.2020
7	stationary Activity: Stationary.	kjøttmeis	LC	1	09.04.2020
7	moving Activity: FlyingBy.	ravn	LC	2	09.04.2020
7	stationary Activity: Stationary.	gråtrost	LC	1	09.04.2020
7	feeding Activity: Forage.	heipiplerke	LC	5	09.04.2020
7	*	stokkand	LC	6	30.03.2020
7	*	kvinand	LC	2	30.03.2020
7	*	bokfink	LC	4	30.03.2020
7	*	skjære	LC	4	30.03.2020
7	*	kråke	LC	10	30.03.2020
7	*	storspove	EN	1	30.03.2020
7	*	toppand	LC	2	30.03.2020
7	*	rødstrupe	LC	1	30.03.2020
7	*	svarttrost	LC	2	30.03.2020
7	*	stær	NT	2	30.03.2020

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
7	*	kvinand	LC	2	21.03.2020
7	*	bjørkefink	LC	1	21.03.2020
7	*	stokkand	LC	2	21.03.2020
7	*	ravn	LC	1	21.03.2020
7	*	ringdue	LC	1	21.03.2020
7	*	skjære	LC	1	21.03.2020
7	*	sangsvane	LC	2	21.03.2020
7	*	gråtrost	LC	12	21.03.2020
7	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	21.03.2020
7	*	rødvingetrost	LC	1	21.03.2020
7	*	kråke	LC	4	21.03.2020
7	*	toppand	LC	2	21.03.2020
7	*	stær	NT	10	21.03.2020
7	*	skjære	LC	4	23.02.2020
7	*	stær	NT	7	23.02.2020
7	*	kjøttmeis	LC	8	23.02.2020
7	*	kråke	LC	2	23.02.2020
7	*	blåmeis	LC	20	23.02.2020
7	feeding Activity: Forage.	heipiplerke	LC	1	18.04.2019
7	feeding Activity: Forage.	rødvingetrost	LC	2	18.04.2019
7	feeding Activity: Forage.	gråtrost	LC	17	18.04.2019
7	feeding Activity: Forage.	svarttrost	LC	1	18.04.2019
7	*	stær	NT	10	31.03.2018
7	*	snøspurv	LC	23	31.03.2018
7	*	svarttrost	LC	5	31.03.2018
7	*	ringdue	LC	1	31.03.2018
7	*	kråke	LC	1	31.03.2018
7	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	02.11.2017
7	*	bokfink	LC	2	25.03.2017
7	*	svarttrost	LC	4	25.03.2017
7	*	måltrost	LC	2	25.03.2017
7	*	gjerdesmett	LC	1	25.03.2017
7	*	kråke	LC	4	25.03.2017
7	*	stær	NT	2	25.03.2017
7	moving Activity: FlyingBy.	grågås	LC	4	25.03.2017
7	*	vipe	CR	1	25.03.2017
7	*	rødstrupe	LC	2	25.03.2017
7	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	28.11.2015
7	moving Activity: FlyingBy.	musvåk	LC	1	28.11.2015
7	stationary Ungfugler rastende på en fjelltopp Activity: Resting.	havørn	LC	2	25.05.2015
7	*	grønnsisik	LC	2	25.05.2015
7	*	tornirisk	LC	4	25.05.2015
7	possiblereproductive Activity: Display/Song.	gjøk	NT	1	25.05.2015
7	*	grønnsisik	LC	2	25.05.2015
7	*	steinskvett	LC	3	25.05.2015
7	*	heipiplerke	LC	3	25.05.2015
7	*	låvesvale	LC	2	25.05.2015
7	possiblereproductive Activity: PairInSuitableHabitat.	krikkand	LC	4	11.04.2015
7	stationary Activity: Stationary.	tornirisk	LC	2	11.04.2015
7	possiblereproductive Activity: Display/Song.	bokfink	LC	1	11.04.2015
7	possiblereproductive Activity: Display/Song.	heipiplerke	LC	1	11.04.2015
7	feeding Activity: Forage.	gråtrost	LC	2	11.04.2015
7	possiblereproductive Activity: Display/Song.	rødstrupe	LC	1	11.04.2015
7	moving Activity: FlyingBy.	svartbak	LC	1	11.04.2015
7	possiblereproductive Activity: PairInSuitableHabitat.	stokkand	LC	4	11.04.2015
7	feeding Activity: Forage.	måltrost	LC	2	11.04.2015
7	moving Activity: FlyingBy.	storskarv	NT	1	11.04.2015
7	moving Activity: FlyingBy.	ravn	LC	1	11.04.2015

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
7	possiblereproductive Activity: Display/Song.	måltrost	LC	1	11.04.2015
7	*	ravn	LC	1	29.03.2015
7	*	bokfink	LC	1	29.03.2015
7	*	kråke	LC	4	29.03.2015
7	*	blåmeis	LC	2	29.03.2015
7	*	laksand	LC	1	29.03.2015
7	*	grønnfink	VU	1	29.03.2015
7	*	stokkand	LC	6	29.03.2015
7	*	kvinand	LC	1	29.03.2015
7	*	laksand	LC	1	29.03.2015
7	*	toppand	LC	6	29.03.2015
7	*	rødstrupe	LC	1	29.03.2015
7	*	svarttrost	LC	3	29.03.2015
7	*	kråke	LC	2	28.03.2015
7	*	svarttrost	LC	6	28.03.2015
7	*	toppand	LC	4	28.03.2015
7	*	stokkand	LC	7	28.03.2015
7	*	bokfink	LC	1	28.03.2015
7	<Null> Validationstatus: Approved Documented	varsler	LC	1	28.03.2015
7	*	orrfugl	LC	1	13.03.2015
7	stationary Stedet heter Risnes.Ca 200 m.inn mot Brusali Activity: Resting. Validationstatus: Approved Documented	båndkorsnebb	VU	3	03.01.2015
7	stationary Stedet heter Risnes.Ca 200 m.inn mot Brusali Activity: Resting. Validationstatus: Approved Documented	båndkorsnebb	VU	3	03.01.2015
7	feeding 3 par.satt i Lerketre. Activity: Forage. Validationstatus: Approved Documented	båndkorsnebb	VU	6	03.01.2015
7	*	rødstrupe	LC	1	17.10.2014
7	*	heipiplerke	LC	10	17.10.2014
7	*	ravn	LC	1	17.10.2014
7	*	kråke	LC	2	17.10.2014
7	*	kjøttmeis	LC	2	17.10.2014
7	*	enkeltbekkasin	LC	3	17.10.2014
7	*	svarttrost	LC	1	17.10.2014
7	*	strandsnipe	LC	4	19.05.2014
7	*	møller	LC	1	19.05.2014
7	*	bokfink	LC	3	19.05.2014
7	*	grønnsisik	LC	1	19.05.2014
7	*	løvsanger	LC	2	19.05.2014
7	*	enkeltbekkasin	LC	4	19.05.2014
7	*	heipiplerke	LC	4	19.05.2014
7	*	steinskvett	LC	2	19.05.2014
7	*	måltrost	LC	1	19.05.2014
7	*	svarttrost	LC	4	19.05.2014
7	possiblereproductive Mellom Risnes og Fjellund Activity: Display/Song.	munk	LC	1	10.05.2014
7	possiblereproductive Mellom Risnes og Fjellund Activity: Display/Song.	strandsnipe	LC	1	10.05.2014
7	possiblereproductive Mellom Risnes og Fjellund Activity: Display/Song.	løvsanger	LC	2	10.05.2014
7	possiblereproductive Mellom Risnes og Fjellund Activity: PairInSuitableHabitat.	bokfink	LC	2	10.05.2014
7	possiblereproductive Mellom Risnes og Fjellund Activity: Display/Song.	heipiplerke	LC	1	10.05.2014
7	possiblereproductive Mellom Risnes og Fjellund Activity: Display/Song.	buskskvett	LC	2	10.05.2014
7	possiblereproductive Mellom Risnes og Fjellund Activity: InNestingHabitat.	ringtrost	LC	1	10.05.2014
7	possiblereproductive Mellom Risnes og Fjellund Activity: Display/Song.	gulspurv	VU	1	10.05.2014

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
7	possiblereproductive Mellom Risnes og Fjellund Activity: Display/Song.	gjøk	NT	1	10.05.2014
7	possiblereproductive Mellom Risnes og Fjellund Activity: InNestingHabitat.	låvesvale	LC	1	10.05.2014
7	possiblereproductive Mellom Risnes og Fjellund Activity: InNestingHabitat.	måltrost	LC	1	10.05.2014
7	possiblereproductive Mellom Risnes og Fjellund Activity: Display/Song.	heilo	NT	1	10.05.2014
7	possiblereproductive Mellom Risnes og Fjellund Activity: InNestingHabitat.	svarttrost	LC	1	10.05.2014
7	possiblereproductive Activity: Display/Song.	rødvingetrost	LC	1	05.04.2014
7	*	svarttrost	LC	1	05.04.2014
7	*	laksand	LC	1	07.03.2014
7	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	12.01.2014
7	moving Activity: MigratingNorth. Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	1	11.01.2014
7	moving Activity: FlyingBy.	snøspurv	LC	60	25.02.2013
7	moving Activity: FlyingBy.	ravn	LC	6	24.02.2013
7	feeding Stor flokk næringssøkende på utmark Activity: Forage.	snøspurv	LC	100	24.02.2013
7	*	skjære	LC	1	21.10.2012
7	*	ravn	LC	4	21.10.2012
7	*	bokfink	LC	1	21.10.2012
7	*	kråke	LC	4	21.10.2012
7	*	rødvingetrost	LC	80	21.10.2012
7	*	gråtrost	LC	150	21.10.2012
7	*	svarttrost	LC	1	21.10.2012
7	*	gjerdesmett	LC	1	21.10.2012
7	*	rødstrupe	LC	2	21.10.2012
7	*	gulspurv	VU	2	21.10.2012
7	*	svarttrost	LC	2	16.10.2011
7	*	rødvingetrost	LC	1	16.10.2011
7	*	heipiplerke	LC	2	16.10.2011
7	*	grankorsnebb	LC	2	16.10.2011
7	*	ravn	LC	2	16.10.2011
7	*	kjøttmeis	LC	1	16.10.2011
7	<Null> Validationstatus: Approved Documented	varsler	LC	1	01.10.2011
7	*	dvergfalk	LC	1	22.05.2011
7	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	22.05.2011
7	*	spurvehauk	LC	1	22.05.2011
7	*	tårnfalk	LC	1	22.05.2011
7	*	tornirisk	LC	2	03.04.2011
7	<Null> Validationstatus: Approved Documented	fjellvåk	LC	1	03.04.2011
7	*	ringtrost	LC	2	18.05.2010
7	*	buskskvett	LC	2	18.05.2010
7	possiblereproductive Activity: Display/Song.	enkeltbekkasin	LC	2	18.05.2010
7	*	løvsanger	LC	50	04.05.2010
7	<Null> imm.	havørn	LC	1	04.05.2010
7	*	buskskvett	LC	6	04.05.2010
7	*	tårnfalk	LC	1	03.05.2010
7	*	ravn	LC	1	03.05.2010
7	possiblereproductive Activity: Display/Song.	orrfugl	LC	1	30.04.2009
7	moving Activity: FlyingBy.	hønsehauk	VU	1	21.10.2008
7	<Null> Validationstatus: Approved Documented	fjellvåk	LC	1	21.10.2008
7	*	ringtrost	LC	2	01.05.2008
7	*	strandsnipe	LC	1	01.05.2008
7	<Null> Validationstatus: Approved Documented	fiskeørn	VU	1	20.05.2004
8	possiblereproductive <Null>	storspove	EN	2	27.06.1972
9	*	krikkand	LC	1	05.05.2021
9	*	strandsnipe	LC	1	05.05.2021
10	moving Activity: FlyingBy.	fiskeørn	VU	1	16.06.2024

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
11	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	1	01.04.2024
11	stationary I tjernet nord for Kartavatn Activity: Resting.	sangsvane	LC	3	14.07.2022
11	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	5	14.07.2022
11	moving Activity: FlyingBy.	ravn	LC	13	14.07.2022
11	*	måltrost	LC	2	27.05.2020
11	*	rødvingetrost	LC	1	27.05.2020
11	*	heipiplerke	LC	4	27.05.2020
11	*	bokfink	LC	2	27.05.2020
11	*	gjøk	NT	1	27.05.2020
11	*	toppand	LC	10	13.03.2015
11	*	kvinand	LC	4	13.03.2015
11	moving Sirklet rundt Brusaknten et par ganger. Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Documented	fjellvåk	LC	1	05.07.2009
12	*	steinskvett	LC	2	03.07.2021
12	*	linerle	LC	2	03.07.2021
12	*	heipiplerke	LC	6	03.07.2021
12	*	sanglerke	NT	2	03.07.2021
12	*	låvesvale	LC	6	03.07.2021
12	*	ravn	LC	5	03.07.2021
13	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	12.10.2021
13	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Documented	fjellvåk	LC	1	04.11.2008
14	moving Ny for Bjerkreim. Trakk SØ, ivrig lydytrende Activity: MigratingSouthEast.	steinvender	NT	1	05.10.2024
15	feeding Activity: Forage.	rødstjert	LC	1	13.09.2022
16	<Null> 20 reirhull Activity: NestInUse.	sandsvale	VU	20	17.06.2021
16	<Null> Minimum 100 reirhull (60+40).	sandsvale	VU	<Null>	13.06.2020
17	feeding Activity: Forage.	gråtrost	LC	13	27.02.2022
18	<Null> 195 reirhull Activity: NestInUse.	sandsvale	VU	195	03.06.2023
19	moving Activity: FlyingBy.	ravn	LC	8	16.08.2024
19	*	heipiplerke	LC	30	09.09.2023
19	*	ringtrost	LC	<Null>	09.09.2023
19	*	sanglerke	NT	1	09.09.2023
19	*	tårnfalk	LC	2	09.09.2023
19	*	heipiplerke	LC	8	27.05.2020
19	*	sanglerke	NT	2	27.05.2020
19	*	vandrefalk	LC	1	27.05.2020
19	*	steinskvett	LC	1	27.05.2020
19	possiblereproductive Activity: Display/Song.	ringtrost	LC	2	27.05.2020
19	possiblereproductive Activity: Display/Song.	ringtrost	LC	2	27.05.2020
19	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	2	17.09.2017
19	*	steinskvett	LC	1	22.10.2016
19	*	ravn	LC	1	22.10.2016
19	*	ravn	LC	1	11.10.2016
19	*	heipiplerke	LC	2	11.10.2016
19	*	steinskvett	LC	1	11.10.2016
19	*	ravn	LC	1	13.03.2015
19	*	heilo	NT	1	20.09.2014
19	*	enkeltbekkasin	LC	1	20.09.2014
19	*	ravn	LC	2	20.09.2014
19	*	heipiplerke	LC	8	20.09.2014
19	*	heilo	NT	2	26.04.2012
19	<Null> Med bytte..	spurvehauk	LC	1	26.04.2012
19	feeding Activity: Forage.	ringtrost	LC	2	09.05.2010
19	stationary Sørlige myrsnipe? Activity: Resting.	myrsnipe	LC	1	09.05.2010
19	possiblereproductive Activity: Display/Song.	ringtrost	LC	1	01.06.2007
19	possiblereproductive Activity: AgitatedBehaviour.	heilo	NT	1	01.06.2007

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
20	moving Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Media	lammegribb	NR	1	13.08.2022
21	possiblereproductive <Null>	heipiplerke	LC	1	20.06.1970
22	*	strandsnipe	LC	2	30.06.2024
22	*	stokkand	LC	2	28.04.2024
22	*	sangsvane	LC	1	28.04.2024
22	*	stær	NT	5	28.04.2024
22	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	1	25.04.2024
22	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	6	25.04.2024
22	stationary Activity: Resting.	klippedue	NR	4	25.04.2024
22	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	1	25.04.2024
22	feeding Activity: Forage.	heipiplerke	LC	4	25.04.2024
22	possiblereproductive Activity: Display/Song.	løvsanger	LC	1	25.04.2024
22	*	havørn	LC	2	22.04.2024
22	stationary Activity: Stationary.	svartryggerle	LC	1	01.04.2024
22	feeding jaktet på sandsvaler Activity: Forage. Validationstatus: Approved Documented	lerkefalk	NT	1	05.05.2023
22	*	laksand	LC	1	24.04.2023
22	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	5	04.02.2023
22	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	25	30.09.2022
22	moving Forsvant mot nordvest Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Media	lammegribb	NR	1	20.08.2022
22	feeding Activity: Forage.	ravn	LC	2	13.08.2022
22	moving Activity: FlyingBy. Validationstatus: Report For Rrk Pending	svartglente	*	1	12.08.2022
22	moving Activity: Migrating.	tårnfalk	LC	1	11.08.2022
22	*	spurvehauk	LC	1	11.08.2022
22	feeding Activity: Forage.	heipiplerke	LC	1	29.05.2021
22	feeding Activity: Forage.	låvesvale	LC	2	29.05.2021
22	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	4	07.04.2021
22	*	laksand	LC	2	08.12.2020
22	feeding Dekka jorde på begge sider av vegen. Har kun sett slike mengder i Danmark tidligere. Hovedsakelig adult. Activity: Forage.	kornkråke	VU	200	30.06.2020
22	*	sildemåke	LC	50	28.06.2020
22	*	gråmåke	VU	20	28.06.2020
22	feeding minimum Activity: Forage.	kornkråke	VU	70	28.06.2020
22	*	storskarv	NT	1	28.06.2020
22	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	gråtrost	LC	3	18.05.2020
22	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	rødstilk	NT	1	18.05.2020
22	possiblereproductive Activity: Display/Song.	heipiplerke	LC	1	18.05.2020
22	feeding Activity: Forage.	stokkand	LC	9	18.05.2020
22	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	strandsnipe	LC	2	18.05.2020
22	possiblereproductive Activity: Display/Song.	bokfink	LC	1	18.05.2020
22	possiblereproductive Activity: Display/Song.	løvsanger	LC	1	18.05.2020
22	feeding Activity: Forage.	laksand	LC	8	19.01.2020
22	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	2	12.01.2020
22	feeding Activity: Forage.	kråke	LC	1	12.01.2020
22	feeding Activity: Forage.	stokkand	LC	11	12.01.2020
22	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	2	12.01.2020
22	feeding Activity: Forage.	laksand	LC	1	12.01.2020
22	feeding Activity: Forage.	storskarv	NT	3	12.01.2020
22	*	toppand	LC	3	30.10.2019
22	feeding Activity: Forage.	knoppsvane	LC	2	10.07.2019
22	feeding Activity: Forage.	sildemåke	LC	140	07.07.2019
22	stationary Activity: Call.	grønnsisik	LC	1	29.04.2019
22	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	12	29.04.2019
22	possiblereproductive Activity: Display/Song.	måltrost	LC	1	29.04.2019
22	moving Activity: FlyingBy.	ravn	LC	2	29.04.2019
22	stationary Activity: Resting.	stokkand	LC	7	29.04.2019
22	possiblereproductive Activity: Display/Song.	gråtrost	LC	2	29.04.2019

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
22	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	29.04.2019
22	stationary Activity: Resting.	tjeld	NT	2	29.04.2019
22	possiblereproductive Activity: Display/Song.	løvsanger	LC	1	29.04.2019
22	moving Activity: FlyingBy.	kråke	LC	2	29.04.2019
22	stationary Activity: Resting.	gråhegre	LC	3	29.04.2019
22	feeding Activity: Forage.	linerle	LC	1	29.04.2019
22	stationary Activity: Stationary.	stokkand	LC	5	16.03.2019
22	stationary Activity: Stationary.	sangsvane	LC	2	16.03.2019
22	stationary Activity: Stationary.	toppand	LC	13	16.03.2019
22	stationary Activity: Stationary.	sangsvane	LC	3	16.03.2019
22	stationary Activity: Stationary.	fossekall	LC	1	16.03.2019
22	stationary Activity: Stationary.	kvinand	LC	5	16.03.2019
22	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	11.03.2019
22	moving Activity: FlyingBy.	sangsvane	LC	2	10.03.2019
22	stationary Activity: Stationary.	stokkand	LC	4	10.03.2019
22	moving Activity: FlyingBy.	gråhegre	LC	1	10.03.2019
22	stationary Activity: Stationary.	kvinand	LC	8	10.03.2019
22	<Null> i liten toppandflokk. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	10.03.2019
22	*	sangsvane	LC	6	10.03.2019
22	stationary Activity: Stationary.	toppand	LC	15	10.03.2019
22	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	02.03.2019
22	*	toppand	LC	7	02.03.2019
22	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	02.03.2019
22	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	7	02.03.2019
22	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	10	02.03.2019
22	<Null> Flokken med toppender hadde flyttet seg fra Litlavatnet.. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	02.03.2019
22	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	10	02.03.2019
22	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	1	02.03.2019
22	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	2	28.02.2019
22	feeding Activity: Forage.	laksand	LC	6	28.02.2019
22	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	5	28.02.2019
22	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	11	27.02.2019
22	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	27.02.2019
22	stationary Activity: Call.	ravn	LC	1	27.02.2019
22	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	18.11.2018
22	stationary Activity: Stationary. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	18.11.2018
22	stationary Activity: Stationary. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	18.11.2018
22	moving Activity: FlyingBy.	spurvehauk	LC	1	17.11.2018
22	*	toppand	LC	10	17.11.2018
22	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	17.11.2018
22	moving Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Documented	myrhauk	EN	1	17.11.2018
22	*	gråhegre	LC	1	17.11.2018
22	*	ravn	LC	2	17.11.2018
22	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	16.11.2018
22	moving Activity: FlyingBy.	vandrefalk	LC	1	16.11.2018
22	*	toppand	LC	33	04.11.2018
22	stationary Activity: Stationary.	havørn	LC	1	11.11.2017
22	moving Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	1	12.02.2017
22	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	2	07.01.2017
22	feeding Activity: Forage.	knoppsvane	LC	2	07.01.2017
22	stationary Activity: Stationary.	krikkand	LC	3	04.09.2016

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
22	*	fossekall	LC	1	01.02.2015
22	*	knoppsvane	LC	2	01.02.2015
22	*	enkeltbekkasin	LC	1	01.02.2015
22	*	laksand	LC	2	03.01.2015
22	*	havørn	LC	1	11.10.2014
22	*	vandrefalk	LC	1	11.10.2014
22	*	kråke	LC	2	11.10.2014
22	*	heipiplerke	LC	8	11.10.2014
22	*	svarttrost	LC	1	11.10.2014
22	*	heipiplerke	LC	1	11.10.2014
22	*	blåmeis	LC	1	11.10.2014
22	<Null> Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	2	11.10.2014
22	*	ravn	LC	3	11.10.2014
22	moving Activity: FlyingBy.	kongeørn	LC	1	12.01.2014
22	*	havørn	LC	1	24.11.2012
22	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Documented	bergand	EN	1	13.11.2011
22	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	5	13.11.2011
22	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	2	13.11.2011
22	*	sangsvane	LC	1	13.04.2009
22	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Documented	fiskeørn	VU	1	14.04.2005
23	*	svartryggerle	LC	<Null>	01.04.2024
23	moving Activity: FlyingBy.	klippedue	NR	3	20.12.2023
23	feeding Activity: Forage.	kornkråke	VU	25	19.06.2023
23	*	ravn	LC	6	04.04.2023
23	*	havørn	LC	1	20.08.2022
23	feeding Activity: Forage.	vandrefalk	LC	1	14.08.2022
23	feeding Activity: Forage.	tårnfalk	LC	2	14.08.2022
23	*	tårnfalk	LC	1	13.08.2022
23	moving Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Media	lammegribb	NR	1	13.08.2022
23	<Null> Validationstatus: Approved Documented	sivhauk	NT	1	13.08.2022
23	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Media	lammegribb	NR	1	13.08.2022
23	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Media	lammegribb	NR	1	13.08.2022
23	moving Sett fra Mellomstrandsvatnet når den kretset over Storafjellet. Fløy så sørover over Buevegen/dalen rett over der vi sto parkert ved et turområde og forsvant så overfjellet sør for oss. det tok ca 3 min. Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Repo	lammegribb	NR	1	11.08.2022
23	feeding Medobs. : Vegard Lomeland. Activity: Forage.	svartkråke	NA	1	10.07.2022
23	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	04.07.2022
23	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	27.12.2021
23	moving Activity: FlyingBy.	enkeltbekkasin	LC	1	07.12.2021
23	feeding Activity: Forage.	havørn	LC	1	05.04.2021
23	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	03.03.2018
23	stationary Activity: Stationary.	havørn	LC	1	11.11.2017
23	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	06.11.2014
23	<Null> Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	2	11.10.2014
23	*	steinskvett	LC	1	18.04.2013
23	<Null> min..	heipiplerke	LC	20	18.04.2013
23	*	rødvingetrost	LC	1	18.04.2013
23	*	rødstilk	NT	1	18.04.2013
23	*	stokkand	LC	4	18.04.2013
23	<Null> min..	gråtrost	LC	30	18.04.2013
23	*	krikkand	LC	6	18.04.2013
23	<Null> min..	stær	NT	30	18.04.2013

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
23	*	vipe	CR	1	18.04.2013
23	*	enkeltbekkasin	LC	4	18.04.2013
23	*	bokfink	LC	7	07.09.2011
23	*	pilfink	LC	4	07.09.2011
23	*	linerle	LC	1	07.09.2011
23	*	rødstrupe	LC	1	07.09.2011
23	*	jernspurv	LC	1	10.04.2011
23	*	grønnfink	VU	1	10.04.2011
23	*	tjeld	NT	2	10.04.2011
23	moving Activity: FlyingBy.	ravn	LC	1	10.04.2011
23	moving Activity: FlyingBy.	spurvehauk	LC	1	10.04.2011
23	*	stokkand	LC	2	10.04.2011
23	*	bokfink	LC	1	10.04.2011
23	*	heipiplerke	LC	8	10.04.2011
23	*	ringdue	LC	1	10.04.2011
23	*	stær	NT	10	01.10.2010
23	*	svarttrost	LC	1	01.10.2010
23	*	bokfink	LC	10	01.10.2010
23	*	ravn	LC	4	01.10.2010
23	*	kråke	LC	10	01.10.2010
23	*	gråtrost	LC	15	01.10.2010
23	*	låvesvale	LC	2	01.10.2010
23	*	skjære	LC	1	01.10.2010
23	*	rødvingetrost	LC	5	01.10.2010
23	*	heipiplerke	LC	9	14.05.2010
23	*	steinskvett	LC	6	14.05.2010
23	*	vipe	CR	1	14.05.2010
23	*	linerle	LC	1	14.05.2010
23	*	sandsvale	VU	2	14.05.2010
23	*	brunsisik	*	2	14.05.2010
23	*	bokfink	LC	2	14.05.2010
23	*	løvsanger	LC	2	14.05.2010
23	*	rødstrupe	LC	1	14.05.2010
23	*	kråke	LC	1	14.05.2010
23	*	gjøk	NT	1	14.05.2010
23	*	pilfink	LC	1	14.05.2010
23	*	låvesvale	LC	1	14.05.2010
23	*	måltrost	LC	1	14.05.2010
23	*	låvesvale	LC	10	01.05.2010
23	*	gråtrost	LC	2	01.05.2010
23	*	rødstrupe	LC	2	01.05.2010
23	*	heipiplerke	LC	7	01.05.2010
23	*	ringdue	LC	1	01.05.2010
23	*	linerle	LC	2	01.05.2010
23	*	jernspurv	LC	1	01.05.2010
23	*	svarttrost	LC	1	01.05.2010
23	*	stokkand	LC	4	01.05.2010
23	*	bokfink	LC	4	01.05.2010
23	*	stær	NT	1	01.05.2010
23	*	steinskvett	LC	3	01.05.2010
23	*	tjeld	NT	1	01.05.2010
23	*	fuglekonge	LC	2	02.10.2009
23	*	rødstjert	LC	1	02.10.2009
23	*	bokfink	LC	5	04.09.2009
23	*	grønnfink	VU	4	04.09.2009
23	*	ringdue	LC	4	04.09.2009
23	*	vipe	CR	3	05.06.2009
23	*	brunnakke	LC	2	05.06.2009
23	*	linerle	LC	2	05.06.2009
23	*	tjeld	NT	2	05.06.2009
23	*	stokkand	LC	8	05.06.2009

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
23	stationary Activity: Resting. Validationstatus: Approved Documented	varsler	LC	1	30.09.2008
23	stationary Activity: Resting. Validationstatus: Approved Documented	varsler	LC	1	30.09.2008
23	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Documented	vannrikse	VU	1	05.10.2006
23	*	sivsanger	LC	1	10.08.1997
23	*	steinskvett	LC	1	10.08.1997
23	*	trepiplerke	LC	1	10.08.1997
23	*	heilo	NT	2	28.06.1966
24	stationary Activity: Resting.	myrhauk	EN	1	21.09.2024
25	possiblereproductive I koloni Activity: Display/Song.	gråtrost	LC	20	26.04.2021
26	moving Activity: MigratingWest.	myrhauk	EN	1	05.10.2024
27	possiblereproductive Activity: AgitatedBehaviour.	ringtrost	LC	2	07.07.2023
28	moving Activity: MigratingSouthEast.	enkeltbekkasin	LC	1	17.09.2023
29	possiblereproductive Activity: PairInSuitableHabitat.	ringtrost	LC	6	30.05.2008
30	possiblereproductive Activity: Display/Song.	ringtrost	LC	1	27.05.2020
30	*	heipiplerke	LC	4	27.05.2020
30	*	steinskvett	LC	1	27.05.2020
30	*	sildemåke	LC	2	27.05.2020
30	*	gjerdesmett	LC	1	11.10.2015
30	*	gråtrost	LC	<Null>	30.05.2008
30	*	løvsanger	LC	<Null>	30.05.2008
30	*	enkeltbekkasin	LC	<Null>	30.05.2008
30	*	heipiplerke	LC	15	30.05.2008
30	possiblereproductive Activity: Display/Song.	gjøk	NT	<Null>	30.05.2008
30	reproductive 3 ungf + 1 par vaksne Activity: RecentlyFledgedYoung. Validationstatus: Approved Documented	svartstrupe	EN	5	30.05.2008
30	possiblereproductive Activity: Display/Song.	tornsanger	LC	7	30.05.2008
31	feeding Activity: Forage.	laksand	LC	2	25.04.2024
31	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	4	31.08.2023
31	feeding Activity: Forage.	storskarv	NT	1	31.08.2023
32	<Null> Koloni med 30-40 par.	sandsvale	VU	<Null>	13.06.2020
32	<Null> Kolini med 30 reirhull Activity: NestInUse.	sandsvale	VU	60	09.06.2019
33	stationary Activity: Stationary.	kråke	LC	1	03.09.2016
33	moving Activity: FlyingBy.	låvesvale	LC	10	03.09.2016
33	moving Activity: FlyingBy.	tårnfalk	LC	1	03.09.2016
33	stationary Activity: Call.	gjerdesmett	LC	1	03.09.2016
33	stationary Activity: Call.	rødstrupe	LC	1	03.09.2016
33	stationary Activity: Stationary.	ravn	LC	1	03.09.2016
34	moving Sirklende over plottet. Kommunekryss! Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Media	lammegribb	NR	1	13.08.2022
35	possiblereproductive Activity: Display/Song.	gjerdesmett	LC	1	07.07.2023
36	possiblereproductive Activity: AgitatedBehaviour.	strandsnipe	LC	1	07.07.2023
37	possiblereproductive Activity: Display/Song.	gjøk	NT	1	07.07.2023
38	feeding Rovviltskadet Sau, Ukjent, Under 1 år, Dødt,	kongeørn	LC	<Null>	23.05.2021
39	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	4	01.05.1990
39	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	10	29.04.1989
39	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	4	24.05.1988
39	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	5	20.05.1979
39	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	4	16.05.1978
39	*	fossekall	LC	1	08.05.1978
39	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	5	03.06.1977
39	*	fossekall	LC	1	15.05.1977

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
40	possiblereproductive Activity: AgitatedBehaviour. Validationstatus: Approved Documented	svartstrupe	EN	1	07.07.2023
41	moving Ca antall på flokk som var i området en stund Activity: FlyingBy.	heilo	NT	50	24.08.2024
41	stationary Activity: Resting.	enkeltbekkasin	LC	2	17.09.2023
41	possiblereproductive Activity: AgitatedBehaviour.	ringtrost	LC	1	11.08.2023
42	moving Activity: MigratingSouthEast.	vintererle	LC	1	17.09.2023
42	moving Activity: MigratingSouthEast.	heilo	NT	20	17.09.2023
42	moving Activity: MigratingSouthEast.	heilo	NT	14	17.09.2023
42	moving Activity: MigratingSouthEast.	sanglerke	NT	3	17.09.2023
42	moving Activity: MigratingSouthEast.	heilo	NT	45	17.09.2023
42	stationary Activity: Resting.	heilo	NT	9	17.09.2023
42	moving Activity: MigratingSouthEast.	bokfink	LC	200	17.09.2023
42	moving Activity: MigratingSouthEast.	storskarv	NT	26	17.09.2023
42	moving Activity: MigratingSouthEast.	heilo	NT	1	11.08.2023
42	moving Activity: MigratingSouthEast.	jernspurv	LC	1	11.08.2023
42	moving Activity: MigratingSouthEast.	trepiplerke	LC	4	11.08.2023
43	possiblereproductive Activity: Display/Song.	løvsanger	LC	1	07.07.2023
43	possiblereproductive Activity: Display/Song.	rødstrupe	LC	1	07.07.2023
43	possiblereproductive Activity: Display/Song.	tornsanger	LC	1	07.07.2023
44	stationary leveområde (Behavior: stationary, Activity: Permanent territory). Områdebeskrivelse:	orrfugl	LC	<Null>	01.01.1994
45	moving Ca tall på flokk som var i området en stund Activity: FlyingBy.	heilo	NT	50	14.09.2024
45	moving Kom inn fra sør og kretset opp. Trakk deretter over mot NV. Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	21.04.2024
45	moving Trakk mot NV. Activity: FlyingBy.	musvåk	LC	1	21.04.2024
45	moving Kretset opp og fulgte høydedraget mot laksesvelafjellet og laksesvela Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	21.04.2024
45	moving Kom inn fra sør. Trakk deretter mot NV. Activity: FlyingBy.	tårnfalk	LC	1	21.04.2024
46	stationary Activity: Resting.	kanadagås	HI	1	25.04.2024
46	stationary Activity: Resting.	stokkand	LC	2	25.04.2024
46	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	5	25.04.2024
46	possiblereproductive Activity: Display/Song.	rødvingetrost	LC	1	25.04.2024
46	feeding Activity: Forage.	smålom	LC	2	25.04.2024
46	stationary Activity: Resting.	tjeld	NT	1	25.04.2024
46	feeding Activity: Forage.	steinskvett	LC	1	25.04.2024
46	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	7	20.12.2023
46	feeding Activity: Forage.	stokkand	LC	6	20.12.2023
46	*	laksand	LC	<Null>	26.09.2023
46	moving Kretset over Oslandsvannet Activity: FlyingBy.	kongeørn	LC	1	10.09.2023
46	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	22.04.2023
46	feeding Activity: Forage.	laksand	LC	1	29.09.2022
46	feeding Activity: Forage.	tårnfalk	LC	3	04.09.2022
46	feeding Activity: Forage.	ravn	LC	2	04.09.2022
46	moving Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	3	04.09.2022
46	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	15	04.09.2022
46	moving Activity: Migrating.	grankorsnebb	LC	<Null>	13.08.2022
46	moving Activity: Migrating.	trepiplerke	LC	1	13.08.2022
46	*	svarttrost	LC	1	03.07.2022
46	stationary Activity: Resting.	gransanger	LC	1	24.04.2022
46	feeding Activity: Forage.	gråsisik	LC	2	24.04.2022
46	feeding Activity: Forage.	sandlo	LC	1	24.04.2022
46	feeding Activity: Forage.	strandsnipe	LC	1	24.04.2022
46	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	3	02.04.2022

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
46	*	kanadagås	HI	2	26.04.2021
46	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	5	07.04.2021
46	*	laksand	LC	3	02.02.2020
46	feeding Activity: Forage.	laksand	LC	2	12.01.2020
46	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	2	12.01.2020
46	*	ravn	LC	2	26.11.2017
46	*	gråtrost	LC	30	26.11.2017
46	*	toppand	LC	6	26.11.2017
46	*	gråtrost	LC	1	11.09.2016
46	moving Activity: FlyingBy.	vandrefalk	LC	1	11.09.2016
46	*	buskskvett	LC	2	11.09.2016
46	stationary Activity: Resting.	kvinand	LC	1	04.09.2016
46	moving Activity: FlyingBy.	sildemåke	LC	1	03.09.2016
46	stationary Activity: Call.	<Null>	*	1	03.09.2016
46	stationary Activity: Resting.	krikkand	LC	7	03.09.2016
46	stationary Activity: Stationary.	kråke	LC	1	03.09.2016
46	stationary Activity: Call.	heipiplerke	LC	2	03.09.2016
46	stationary Activity: Stationary.	storskarv	NT	3	03.09.2016
46	feeding Activity: Forage.	linerle	LC	2	03.09.2016
46	stationary Activity: Resting.	stokkand	LC	1	03.09.2016
46	*	laksand	LC	2	23.12.2014
46	*	kvinand	LC	1	01.12.2012
46	*	ravn	LC	5	01.12.2012
46	*	skjære	LC	1	01.12.2012
46	*	toppand	LC	4	01.12.2012
46	*	gråtrost	LC	15	01.12.2012
46	<Null> Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	1	01.12.2012
46	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	10	14.01.2012
46	feeding Activity: Forage.	knoppsvane	LC	3	14.01.2012
46	*	kvinand	LC	1	13.10.2011
46	*	storskarv	NT	1	13.10.2011
46	feeding Ca dato Activity: Forage.	smålom	LC	1	01.07.2010
46	moving Fløy med grov kvist i klørne Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	19.01.2009
47	reproductive yngleområde (Behavior: reproductive, Activity: Breeding). Områdebeskrivelse: Kjerneområde.	orrfugl	LC	<Null>	01.01.1994
48	moving Obs Toralf Tysse Activity: FlyingBy.	musvåk	LC	1	20.10.2011
48	moving Via Toralf Tysse Activity: FlyingBy.	spurvehauk	LC	2	20.10.2011
48	moving Via Toralf Tysse Activity: FlyingBy.	havørn	LC	4	20.10.2011
48	moving Obs Toralf Tysse Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	5	20.10.2011
49	possiblereproductive Activity: Display/Song.	rødstrupe	LC	2	07.07.2023
49	possiblereproductive Activity: Display/Song.	måltrost	LC	1	07.07.2023
49	possiblereproductive Activity: AgitatedBehaviour.	ringtrost	LC	2	07.07.2023
50	moving Kom fra Klokkhusknuten og fløy innover Laksesvelafjellet Activity: FlyingBy.	kongeørn	LC	1	13.01.2024
51	feeding beiteområde (Behavior: feeding, Activity: Foraging). Områdebeskrivelse: Kystlynhei med røsslyng. Hekkeplass/beiteplass kvart år for lirype. Reiret ligg på ei hylle i ein fjellskråning. Gammal tradisjonell hekkeplass i minst 70 år.Kjerneområde for lirype	lirype	LC	<Null>	01.01.1994
52	feeding Activity: Forage.	tjeld	NT	1	18.06.2023
53	feeding Activity: Forage.	kjøttmeis	LC	1	04.09.2016
53	stationary Activity: Stationary.	strandsnipe	LC	1	04.09.2016
53	moving Activity: Migrating.	grønnsisik	LC	1	04.09.2016
53	moving Activity: Migrating.	jernspurv	LC	1	04.09.2016
53	feeding Activity: Forage.	toppmeis	LC	2	04.09.2016
53	stationary Activity: Call.	fuglekonge	LC	1	04.09.2016

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
54	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Documented	stillits	LC	12	13.02.2020
54	*	grønnspett	LC	1	15.11.2019
54	*	fuglekonge	LC	2	15.11.2019
54	*	toppmeis	LC	1	15.11.2019
54	<Null> Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	1	15.11.2019
54	*	grankorsnebb	LC	10	15.11.2019
54	*	lirype	LC	1	29.10.2019
54	*	dvergfalk	LC	1	29.10.2019
55	*	spettmeis	LC	1	09.01.2021
55	*	gjerdesmett	LC	2	09.01.2021
55	*	rødstrupe	LC	2	09.01.2021
55	*	blåmeis	LC	1	09.01.2021
55	<Null> Validationstatus: Approved Documented	kvartbekkasin	LC	1	09.01.2021
56	moving Activity: FlyingBy.	heilo	NT	2	14.09.2024
56	moving Activity: MigratingSouth.	sivspurv	LC	3	14.09.2024
56	moving Activity: MigratingSouth.	heilo	NT	70	02.09.2023
56	moving Activity: MigratingSouth.	grågås	LC	34	11.08.2023
57	*	fossekall	LC	1	21.04.1980
58	moving Bra trekk av Tårnfalk i løpet av dagen Activity: MigratingSouthEast.	tårnfalk	LC	3	17.09.2023
59	moving Kretset opp og trakk mot laksesvela. Activity: FlyingBy.	havørn	LC	2	21.04.2024
59	moving Trakk over mot NV Activity: FlyingBy.	musvåk	LC	1	21.04.2024
60	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	dvergfalk	LC	1	07.07.2023
60	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	07.07.2023
61	*	storlom	LC	<Null>	15.06.1986
61	*	kattugle	LC	<Null>	15.06.1984
61	*	tårnfalk	LC	<Null>	15.06.1984
61	*	hønsehauk	VU	<Null>	15.06.1984
61	*	orrfugl	LC	<Null>	15.06.1983
61	*	dvergfalk	LC	<Null>	15.06.1983
61	*	smålom	LC	<Null>	15.06.1983
62	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	dvergfalk	LC	1	07.07.2023
63	*	kråke	LC	1	29.01.2023
63	*	skjære	LC	1	29.01.2023
63	*	ravn	LC	2	29.01.2023
63	*	rødstrupe	LC	1	29.01.2023
63	*	svarttrost	LC	3	29.01.2023
63	*	flaggspett	LC	1	29.01.2023
63	*	gulspurv	VU	3	29.01.2023
63	*	kjøttmeis	LC	5	29.01.2023
63	*	pilfink	LC	5	29.01.2023
63	*	stær	NT	1	29.01.2023
63	*	svartmeis	LC	3	29.01.2023
63	*	blåmeis	LC	5	29.01.2023
63	*	gjerdesmett	LC	1	29.01.2023
63	*	havørn	LC	2	29.01.2023
63	*	kongeørn	LC	2	29.01.2023
63	*	spettmeis	LC	1	29.01.2023
63	*	gråspett	LC	1	30.01.2021
63	*	gulspurv	VU	8	30.01.2021
63	*	kongeørn	LC	1	30.01.2021
63	*	ravn	LC	2	30.01.2021
63	*	blåmeis	LC	5	30.01.2021
63	*	pilfink	LC	2	30.01.2021
63	*	svarttrost	LC	3	30.01.2021
63	*	enkeltbekkasin	LC	1	30.01.2021
63	*	gjerdesmett	LC	2	30.01.2021
63	*	kjøttmeis	LC	6	30.01.2021
63	*	rødstrupe	LC	3	30.01.2021

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
63	*	skjære	LC	3	30.01.2021
63	*	spurvehauk	LC	1	30.01.2021
63	*	svartmeis	LC	2	30.01.2021
63	*	havørn	LC	1	30.01.2021
63	*	kråke	LC	3	30.01.2021
63	*	rugde	LC	1	30.01.2021
63	*	rødstrupe	LC	1	25.01.2020
63	*	skjære	LC	2	25.01.2020
63	*	spurvehauk	LC	1	25.01.2020
63	*	bjørkefink	LC	3	25.01.2020
63	*	svarttrost	LC	3	25.01.2020
63	*	blåmeis	LC	11	25.01.2020
63	*	kjøttmeis	LC	13	25.01.2020
63	*	kråke	LC	1	25.01.2020
63	*	pilfink	LC	5	25.01.2020
63	*	gulspurv	VU	2	25.01.2020
63	*	svartmeis	LC	1	25.01.2020
63	*	kjøttmeis	LC	5	01.02.2017
63	*	havørn	LC	1	01.02.2017
63	*	blåmeis	LC	11	01.02.2017
63	*	svarttrost	LC	1	01.02.2017
63	*	gråspurv	NT	3	01.02.2017
63	*	gulspurv	VU	10	01.02.2017
63	*	kongeørn	LC	1	01.02.2017
63	*	pilfink	LC	2	01.02.2017
63	*	rødstrupe	LC	1	01.02.2017
63	*	kråke	LC	1	01.02.2017
63	*	ravn	LC	1	01.02.2017
63	*	svartmeis	LC	4	01.02.2017
63	*	gulspurv	VU	10	02.02.2016
63	*	kråke	LC	20	02.02.2016
63	*	skjære	LC	3	02.02.2016
63	*	blåmeis	LC	3	02.02.2016
63	*	gjerdesmett	LC	2	02.02.2016
63	*	havørn	LC	2	02.02.2016
63	*	pilfink	LC	3	02.02.2016
63	*	kjøttmeis	LC	6	02.02.2016
63	*	kongeørn	LC	2	02.02.2016
63	*	rødstrupe	LC	1	02.02.2016
63	*	svarttrost	LC	2	02.02.2016
63	*	dompap	LC	1	02.01.2014
63	*	gulspurv	VU	1	02.01.2014
63	*	kjøttmeis	LC	9	02.01.2014
63	*	rødstrupe	LC	1	02.01.2014
63	*	blåmeis	LC	4	02.01.2014
63	*	pilfink	LC	6	02.01.2014
63	*	kjøttmeis	LC	7	13.01.2013
63	*	svarttrost	LC	2	13.01.2013
63	*	gråspurv	NT	5	13.01.2013
63	*	gulspurv	VU	10	13.01.2013
63	*	dompap	LC	6	13.01.2013
63	*	grønnfink	VU	3	13.01.2013
63	*	pilfink	LC	2	13.01.2013
63	*	skjære	LC	2	13.01.2013
63	*	bjørkefink	LC	1	13.01.2013
63	*	blåmeis	LC	3	13.01.2013
63	*	grønnfink	VU	1	29.01.2012
63	*	gulspurv	VU	4	29.01.2012
63	*	pilfink	LC	4	29.01.2012
63	*	gråspurv	NT	5	29.01.2012
63	*	skjære	LC	2	29.01.2012

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
63	*	kjøttmeis	LC	9	29.01.2012
63	*	rødstrupe	LC	1	29.01.2012
63	*	blåmeis	LC	3	29.01.2012
64	stationary Activity: Call.	rødstrupe	LC	1	04.09.2016
64	moving Activity: FlyingBy.	tårnseiler	NT	2	03.09.2016
64	feeding Activity: Forage.	tårnfalk	LC	1	03.09.2016
64	moving Activity: FlyingBy.	vandrefalk	LC	1	03.09.2016
64	moving Activity: FlyingBy.	hønsehauk	VU	1	03.09.2016
65	possiblereproductive Activity: Display/Song.	løvsanger	LC	1	30.05.2024
65	possiblereproductive Activity: Display/Song.	heipiplerke	LC	4	30.05.2024
65	possiblereproductive Activity: Display/Song.	ringtrost	LC	2	30.05.2024
65	reproductive Activity: VisitOccupiedNest.	løvsanger	LC	1	30.05.2024
65	possiblereproductive Activity: Display/Song.	gjøk	NT	2	30.05.2024
66	*	ringtrost	LC	1	28.05.2024
66	*	heipiplerke	LC	2	28.05.2024
66	*	steinskvett	LC	1	28.05.2024
66	*	ravn	LC	2	02.04.2024
66	*	havørn	LC	1	02.04.2024
67	*	steinskvett	LC	2	18.09.2022
67	<Null> Ved veien, 1,5 km før toppen av Urdalsnipa. Validationstatus: Approved Documented	svartstrupe	EN	1	18.09.2022
67	*	ravn	LC	1	18.09.2022
67	*	heipiplerke	LC	8	18.09.2022
67	moving Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	2	06.10.2021
67	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	6	06.10.2021
67	stationary Activity: Resting. Validationstatus: Approved Documented	jaktfalk	VU	1	06.10.2021
67	stationary Activity: Stationary.	ravn	LC	3	17.09.2017
67	feeding Activity: Forage.	rødvingetrost	LC	3	16.04.2012
67	feeding Activity: Forage.	steinskvett	LC	5	16.04.2012
67	feeding Activity: Forage.	rødvingetrost	LC	3	16.04.2012
67	feeding Activity: Forage.	steinskvett	LC	5	16.04.2012
67	*	vandrefalk	LC	1	15.09.2011
67	<Null> Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	1	15.09.2011
67	*	tårnfalk	LC	1	15.09.2011
67	moving Kom fra N og sirklaa rolig søraust mot Solbergtuva Activity: MigratingSouthEast. Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	1	19.11.2010
67	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	04.08.2009
68	feeding Activity: Forage.	svartstrupe	EN	1	14.09.2024
69	moving Flere flokker over/langs fjellet Activity: MigratingSouthEast.	grågås	LC	250	18.08.2023
69	moving Skrudde opp på sørsida av Urdalsnipa og glei nordover mot Moi Activity: MigratingNorthWest. Validationstatus: Approved Documented	vepsevåk	NT	1	11.08.2023
70	feeding Activity: Forage.	storspove	EN	10	19.08.2024
70	*	bokfink	LC	1	28.04.2024
70	*	stokkand	LC	1	28.04.2024
70	*	måltrost	LC	1	28.04.2024
70	moving samme fugl som har flakset rundt omkring i distriktet. Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Media	lammegribb	NR	1	26.04.2024
70	*	laksand	LC	7	18.10.2023
70	*	toppand	LC	7	18.10.2023
70	feeding Activity: Forage.	krikkand	LC	7	31.08.2023
70	moving Activity: FlyingBy.	linerle	LC	4	31.08.2023
70	*	stokkand	LC	2	21.04.2023
70	*	kvinand	LC	2	05.03.2023

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
70	stationary Activity: Resting.	gråhegre	LC	1	03.03.2023
70	stationary Activity: Stationary.	toppand	LC	2	03.03.2023
70	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	1	03.03.2023
70	feeding Activity: Forage.	stær	NT	15	08.02.2023
70	moving Activity: FlyingBy.	kongeørn	LC	1	03.01.2023
70	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	03.01.2023
70	*	tjeld	NT	2	03.05.2022
70	stationary Activity: Resting.	tjeld	NT	2	03.05.2022
70	<Null> 3M + 1F.	laksand	LC	4	05.04.2022
70	*	kvinand	LC	1	05.04.2022
70	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	22.12.2021
70	*	kvinand	LC	3	20.12.2021
70	*	sangsvane	LC	4	20.12.2021
70	*	smålom	LC	2	05.06.2021
70	*	knoppsvane	LC	2	09.01.2021
70	*	sangsvane	LC	2	09.01.2021
70	stationary Medobservatør: Odd Magnar Tjensvoll Activity: Call.	toppmeis	LC	2	02.01.2021
70	moving Kom fra Kvednatjørn og fløy mot Kvesvatn Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	1	02.01.2021
70	stationary Medobservatør: Odd Magnar Tjensvoll Activity: Call.	granmeis	VU	2	02.01.2021
70	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	2	02.01.2021
70	moving Activity: FlyingBy.	dompap	LC	1	02.01.2021
70	*	toppand	LC	7	13.02.2020
70	*	havørn	LC	4	10.02.2020
70	*	laksand	LC	1	26.12.2019
70	*	storskarv	NT	1	26.12.2019
70	feeding Activity: Forage.	svarttrost	LC	2	15.05.2019
70	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	3	15.05.2019
70	feeding Activity: Forage.	knoppsvane	LC	2	15.05.2019
70	feeding Activity: Forage.	linerle	LC	2	15.05.2019
70	moving Kom fra Litlavatnet, rundet Odden og forsvant mot nord Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Documented	fiskeørn	VU	1	05.05.2019
70	moving Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Documented	fiskeørn	VU	1	05.05.2019
70	feeding Activity: Forage.	laksand	LC	6	23.03.2019
70	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	2	23.03.2019
70	stationary Activity: Stationary.	storskarv	NT	1	10.03.2019
70	*	laksand	LC	3	26.02.2019
70	stationary Activity: Stationary.	laksand	LC	1	05.01.2019
70	moving 5k+1k+. Activity: FlyingBy.	havørn	LC	2	29.12.2018
70	*	toppand	LC	25	04.11.2018
70	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	21	03.11.2018
70	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	03.11.2018
70	stationary hørt og sett overflyvende i skumringen Activity: Stationary.	gråspett	LC	1	02.11.2018
70	moving Activity: FlyingBy.	gråhegre	LC	1	02.11.2018
70	*	havørn	LC	1	05.03.2017
70	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	05.11.2016
70	*	ravn	LC	2	05.11.2016
70	possiblereproductive Activity: Display/Song.	kattugle	LC	1	04.09.2016
70	stationary Activity: Stationary.	stjertmeis	LC	2	03.01.2015
70	moving Activity: FlyingBy.	ravn	LC	4	27.07.2014
70	stationary Activity: Stationary.	stokkand	LC	3	27.07.2014
70	moving Activity: FlyingBy.	enkeltbekkasin	LC	2	27.07.2014
70	stationary Activity: Stationary.	sandsvale	VU	20	27.07.2014
70	stationary Activity: Stationary.	kråke	LC	2	27.07.2014

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
70	stationary Activity: Stationary.	heipiplerke	LC	10	27.07.2014
70	moving Activity: FlyingBy.	linerle	LC	2	27.07.2014
70	stationary Activity: Stationary.	strandsnipe	LC	1	27.07.2014
70	feeding Activity: Forage.	storskarv	NT	1	27.07.2014
70	stationary Activity: Stationary.	løvsanger	LC	5	27.07.2014
70	moving Activity: FlyingBy.	trepiplerke	LC	2	27.07.2014
70	<Null> Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	1	06.12.2012
70	*	sangsvane	LC	4	11.05.2012
70	*	toppand	LC	8	06.11.2011
70	*	kvinand	LC	4	06.11.2011
70	*	havørn	LC	1	16.07.2010
70	*	kråke	LC	3	15.03.2010
70	*	ravn	LC	3	15.03.2010
70	possiblereproductive Activity: Display/Song.	trepiplerke	LC	1	10.05.2009
70	*	gransanger	LC	3	13.04.2009
70	<Null> Validationstatus: Approved Documented	svartrødstjert	EN	2	13.04.2009
70	*	linerle	LC	2	13.04.2009
70	moving Activity: FlyingBy.	gråhegre	LC	1	13.04.2009
70	*	måltrost	LC	3	13.04.2009
70	*	kjøttmeis	LC	1	13.04.2009
70	possiblereproductive Activity: PairInSuitableHabitat.	sildemåke	LC	2	13.04.2009
70	moving subad. Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	1	19.01.2009
71	*	ringtrost	LC	2	28.05.2024
71	*	gjøk	NT	2	28.05.2024
71	*	løvsanger	LC	2	28.05.2024
71	*	steinskvett	LC	1	28.05.2024
71	*	låvesvale	LC	5	28.05.2024
71	*	svarttrost	LC	1	28.05.2024
71	*	kanadagås	HI	9	28.05.2024
71	reproductive Activity: RecentlyFledgedYoung.	kanadagås	HI	6	28.05.2024
71	*	bokfink	LC	1	28.05.2024
71	*	heipiplerke	LC	2	28.05.2024
71	*	tornsanger	LC	1	28.05.2024
71	*	bokfink	LC	2	03.05.2021
71	*	steinskvett	LC	4	03.05.2021
71	*	sildemåke	LC	9	03.05.2021
71	*	gråtrost	LC	10	03.05.2021
71	*	skjære	LC	2	03.05.2021
71	*	måltrost	LC	2	03.05.2021
71	*	kråke	LC	2	03.05.2021
71	*	heipiplerke	LC	10	03.05.2021
71	*	linerle	LC	4	03.05.2021
71	*	rødstrupe	LC	3	03.05.2021
71	*	ringtrost	LC	5	03.05.2021
71	*	rødvingetrost	LC	2	03.05.2021
71	*	kjøttmeis	LC	1	03.05.2021
72	feeding Activity: Forage.	ringtrost	LC	2	03.08.2024
73	feeding Activity: Forage.	fossekall	LC	1	04.02.2018
74	possiblereproductive <Null>	steinskvett	LC	2	20.06.1970
75	moving Activity: MigratingSouthEast.	gråtrost	LC	300	26.10.2023
75	moving Activity: MigratingSouthEast.	heipiplerke	LC	10	26.10.2023
76	possiblereproductive <Null>	kattugle	LC	3	20.05.1990
76	possiblereproductive <Null>	kattugle	LC	4	23.05.1988
76	possiblereproductive <Null>	kattugle	LC	2	08.06.1987
76	possiblereproductive <Null>	linerle	LC	6	30.06.1962
76	possiblereproductive <Null>	storspove	EN	2	16.06.1954
76	possiblereproductive <Null>	linerle	LC	10	05.06.1954
76	possiblereproductive <Null>	stær	NT	7	31.05.1954
76	possiblereproductive <Null>	vipe	CR	1	17.06.1938

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
76	possiblereproductive <Null>	krikkand	LC	3	17.06.1938
77	stationary Activity: Call.	heilo	NT	5	02.09.2023
77	moving Activity: MigratingNorth.	flaggspett	LC	1	02.09.2023
77	moving Activity: FlyingBy.	sandlo	LC	1	02.09.2023
77	moving Activity: FlyingBy.	låvesvale	LC	5	02.09.2023
78	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	1	24.05.1988
78	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	4	16.05.1987
78	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	2	25.05.1986
78	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	5	13.05.1985
78	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	5	05.05.1984
78	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	6	28.04.1983
78	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	5	11.05.1982
78	possiblereproductive <Null>	fossekall	LC	5	13.05.1980
78	*	fossekall	LC	1	13.05.1980
78	*	fossekall	LC	1	06.05.1979
78	*	strandsnipe	LC	1	06.05.1979
78	*	fossekall	LC	1	06.05.1979
79	possiblereproductive Activity: Display/Song.	ringtrost	LC	1	30.05.2024
80	possiblereproductive Activity: Display/Song.	ringtrost	LC	2	30.05.2024
81	feeding Activity: Forage.	laksand	LC	10	26.10.2023
81	stationary Activity: Resting.	toppand	LC	32	26.10.2023
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Documented	havelle	NT	1	24.09.2023
81	*	låvesvale	LC	1	15.05.2023
81	*	strandsnipe	LC	1	15.05.2023
81	possiblereproductive Activity: Display/Song.	bokfink	LC	1	15.05.2023
81	*	kvinand	LC	2	15.05.2023
81	*	løvsanger	LC	1	15.05.2023
81	*	fossekall	LC	1	15.05.2023
81	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	stokkand	LC	2	19.04.2023
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	3	19.04.2023
81	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	2	19.04.2023
81	*	ravn	LC	3	04.04.2023
81	*	toppand	LC	14	18.10.2022
81	*	kvinand	LC	2	18.10.2022
81	feeding Laksender i Myting Activity: Forage.	laksand	LC	16	29.08.2022
81	stationary Activity: Stationary. Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	1	20.08.2022
81	*	toppand	LC	4	20.12.2021
81	stationary Activity: Resting.	siland	LC	21	09.09.2021
81	stationary Activity: Resting.	sildemåke	LC	1	29.05.2021
81	*	toppand	LC	2	03.05.2021
81	*	fiskemåke	VU	2	03.05.2021
81	*	kvinand	LC	1	18.03.2021
81	*	sangsvane	LC	2	18.03.2021
81	*	stokkand	LC	2	18.03.2021
81	*	toppand	LC	5	18.03.2021
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	12	08.03.2021
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	3	08.03.2021
81	*	kvinand	LC	1	01.03.2021
81	*	toppand	LC	10	01.03.2021
81	*	toppand	LC	2	09.01.2021
81	*	kvinand	LC	2	09.01.2021
81	*	stokkand	LC	3	09.01.2021
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	6	02.01.2021
81	feeding ca. Activity: Forage.	toppand	LC	25	02.01.2021
81	possiblereproductive Activity: PairInSuitableHabitat.	tjeld	NT	2	08.04.2020
81	*	fossekall	LC	1	18.03.2020
81	feeding Activity: Forage.	laksand	LC	1	12.01.2020
81	*	toppand	LC	12	12.01.2020

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
81	feeding Activity: Forage.	laksand	LC	2	12.01.2020
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	7	12.01.2020
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	3	12.01.2020
81	feeding Activity: Forage.	skjære	LC	1	12.01.2020
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	26	17.11.2019
81	*	sangsvane	LC	2	15.11.2019
81	*	kvinand	LC	2	15.11.2019
81	*	toppand	LC	18	15.11.2019
81	*	gråhegre	LC	1	15.11.2019
81	*	kvinand	LC	1	30.10.2019
81	*	toppand	LC	25	30.10.2019
81	*	kvinand	LC	2	29.10.2019
81	*	laksand	LC	1	29.10.2019
81	*	stokkand	LC	3	29.10.2019
81	*	toppand	LC	18	29.10.2019
81	*	toppand	LC	4	13.09.2019
81	*	kvinand	LC	3	10.09.2019
81	*	strandsnipe	LC	1	10.09.2019
81	*	laksand	LC	1	10.09.2019
81	*	linerle	LC	11	10.09.2019
81	*	rødstrupe	LC	4	10.09.2019
81	*	toppand	LC	5	10.09.2019
81	*	storskarv	NT	1	01.05.2019
81	*	strandsnipe	LC	2	30.04.2019
81	*	rødstrupe	LC	1	10.04.2019
81	*	gråtrost	LC	1	10.04.2019
81	*	stokkand	LC	2	10.04.2019
81	*	bokfink	LC	1	10.04.2019
81	stationary Activity: Stationary.	tjeld	NT	1	07.04.2019
81	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	4	28.03.2019
81	stationary Activity: Stationary.	toppand	LC	7	28.03.2019
81	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	2	28.03.2019
81	feeding Activity: Forage.	stokkand	LC	5	23.03.2019
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	13	23.03.2019
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	3	23.03.2019
81	moving Activity: FlyingBy.	fossekall	LC	1	23.03.2019
81	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	4	23.03.2019
81	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	7	23.03.2019
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	2	23.03.2019
81	stationary Activity: Display/SongOutsideBreeding.	laksand	LC	6	23.03.2019
81	feeding 1 hun og 2 hann Activity: Forage.	toppand	LC	3	23.03.2019
81	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	3	23.03.2019
81	stationary Activity: Stationary.	toppand	LC	2	16.03.2019
81	stationary Activity: Stationary.	kvinand	LC	3	16.03.2019
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	5	09.03.2019
81	*	sangsvane	LC	2	02.03.2019
81	feeding Activity: Forage.	fossekall	LC	2	02.03.2019
81	*	kvinand	LC	7	02.03.2019
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	6	28.02.2019
81	<Null> Tilbake i Litlavatnet i Bjerkreim kommune. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	28.02.2019
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	5	28.02.2019
81	feeding Activity: Forage.	laksand	LC	4	28.02.2019
81	feeding Activity: Forage.	stokkand	LC	2	28.02.2019
81	stationary Activity: Stationary.	sangsvane	LC	2	27.02.2019
81	stationary Activity: Stationary.	laksand	LC	1	27.02.2019
81	feeding Activity: Forage.	stokkand	LC	2	27.02.2019
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	7	27.02.2019
81	stationary Activity: Stationary.	laksand	LC	4	27.02.2019

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
81	*	kvinand	LC	7	26.02.2019
81	*	sangsvane	LC	2	26.02.2019
81	*	laksand	LC	2	26.02.2019
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	23.02.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	19.02.2019
81	stationary Activity: Stationary. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	18.02.2019
81	feeding Activity: Forage.	fossekall	LC	1	17.02.2019
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	4	15.02.2019
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	14	15.02.2019
81	feeding Activity: Forage.	laksand	LC	2	15.02.2019
81	*	fossekall	LC	1	15.02.2019
81	stationary Activity: Stationary.	fossekall	LC	2	15.02.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	12.02.2019
81	*	fossekall	LC	1	09.02.2019
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	9	07.02.2019
81	feeding Activity: Forage.	fossekall	LC	2	07.02.2019
81	*	fossekall	LC	1	02.02.2019
81	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	3	01.02.2019
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	15	01.02.2019
81	stationary Activity: Stationary. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	28.01.2019
81	*	toppand	LC	19	26.01.2019
81	*	kvinand	LC	1	26.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	16.01.2019
81	*	laksand	LC	1	16.01.2019
81	*	toppand	LC	23	16.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	16.01.2019
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	22	12.01.2019
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	12.01.2019
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	2	12.01.2019
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	11.01.2019
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	4	11.01.2019
81	*	kråke	LC	10	11.01.2019
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	28	11.01.2019
81	*	ravn	LC	2	11.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	07.01.2019
81	*	fossekall	LC	1	07.01.2019
81	*	toppand	LC	20	06.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	06.01.2019
81	*	laksand	LC	2	06.01.2019
81	*	kvinand	LC	1	06.01.2019
81	*	toppand	LC	20	05.01.2019
81	*	toppand	LC	20	05.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	05.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Report	ringand	*	1	05.01.2019
81	*	toppand	LC	7	05.01.2019
81	*	kvinand	LC	1	05.01.2019
81	*	toppand	LC	10	05.01.2019
81	*	havørn	LC	1	05.01.2019
81	*	toppand	LC	12	05.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	05.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	05.01.2019
81	*	kvinand	LC	2	05.01.2019
81	*	ravn	LC	2	05.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	05.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	05.01.2019
81	*	kvinand	LC	3	05.01.2019

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
81	*	havørn	LC	1	05.01.2019
81	*	kvinand	LC	4	03.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	03.01.2019
81	*	toppand	LC	22	03.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	03.01.2019
81	*	toppand	LC	20	02.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	02.01.2019
81	*	kråke	LC	1	02.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	02.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	02.01.2019
81	*	toppand	LC	17	02.01.2019
81	*	kvinand	LC	3	02.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	02.01.2019
81	*	ravn	LC	2	01.01.2019
81	<Null> longstayer. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	01.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	01.01.2019
81	*	storskarv	NT	1	01.01.2019
81	*	toppand	LC	20	01.01.2019
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	15	01.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	01.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	01.01.2019
81	stationary Activity: Stationary. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	01.01.2019
81	stationary Activity: Stationary.	toppand	LC	10	01.01.2019
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	01.01.2019
81	*	toppand	LC	23	01.01.2019
81	*	fossekall	LC	1	01.01.2019
81	*	toppand	LC	23	01.01.2019
81	*	toppand	LC	20	01.01.2019
81	stationary Activity: Stationary. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	01.01.2019
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	30.12.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	30.12.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	30.12.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	29.12.2018
81	feeding ca. Activity: Forage.	toppand	LC	10	29.12.2018
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	1	26.12.2018
81	moving Activity: FlyingBy.	spurvehauk	LC	1	26.12.2018
81	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	1	26.12.2018
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	15	26.12.2018
81	feeding Activity: Forage.	fossekall	LC	1	15.12.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	15.12.2018
81	*	toppand	LC	10	12.12.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	12.12.2018
81	*	toppand	LC	18	10.12.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	10.12.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	09.12.2018
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	1	08.12.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	08.12.2018
81	*	toppand	LC	15	08.12.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	08.12.2018
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	15	08.12.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	04.12.2018
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	3	04.12.2018
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	28	04.12.2018

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
81	*	toppand	LC	30	03.12.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	03.12.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	02.12.2018
81	*	fossekall	LC	1	24.11.2018
81	*	toppand	LC	18	18.11.2018
81	*	fossekall	LC	2	18.11.2018
81	*	kvinand	LC	3	18.11.2018
81	*	kvinand	LC	4	17.11.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	17.11.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	17.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	17.11.2018
81	*	toppand	LC	16	17.11.2018
81	*	toppand	LC	12	15.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	15.11.2018
81	*	kvinand	LC	5	15.11.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	14.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	13.11.2018
81	*	havørn	LC	1	13.11.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	12.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	12.11.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	10.11.2018
81	feeding ca. Activity: Forage.	toppand	LC	12	10.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	10.11.2018
81	*	toppand	LC	16	09.11.2018
81	feeding Activity: Forage.	fossekall	LC	1	09.11.2018
81	*	stokkand	LC	1	09.11.2018
81	feeding I lag med 20 toppender Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	09.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	09.11.2018
81	*	kvinand	LC	1	09.11.2018
81	stationary Activity: Call.	ravn	LC	1	09.11.2018
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	20	09.11.2018
81	*	toppand	LC	22	09.11.2018
81	stationary Activity: Stationary. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	09.11.2018
81	stationary Activity: Stationary. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	08.11.2018
81	*	toppand	LC	10	08.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	07.11.2018
81	*	toppand	LC	25	07.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	07.11.2018
81	*	kvinand	LC	1	07.11.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	05.11.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	05.11.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	05.11.2018
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	10	05.11.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	04.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	04.11.2018
81	*	laksand	LC	1	04.11.2018
81	*	toppand	LC	17	04.11.2018
81	*	toppand	LC	10	04.11.2018

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
81	*	gråtrost	LC	150	04.11.2018
81	*	kvinand	LC	3	04.11.2018
81	*	kvinand	LC	3	04.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	04.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	04.11.2018
81	*	fossekall	LC	2	04.11.2018
81	*	toppand	LC	7	04.11.2018
81	*	ravn	LC	1	04.11.2018
81	*	blåmeis	LC	2	04.11.2018
81	*	havørn	LC	1	04.11.2018
81	<Null> ca.	toppand	LC	20	03.11.2018
81	<Null> Ved elveutløpet sammen med ca 10 toppender.. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	03.11.2018
81	stationary Activity: Resting.	fossekall	LC	2	03.11.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	03.11.2018
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	10	03.11.2018
81	feeding ca. Activity: Forage.	toppand	LC	12	03.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	03.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	03.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	03.11.2018
81	stationary Activity: Stationary.	kvinand	LC	2	02.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	02.11.2018
81	stationary Activity: Stationary.	toppand	LC	15	02.11.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	02.11.2018
81	*	fossekall	LC	1	02.11.2018
81	feeding Aktivt næringssøkende med toppendene Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	01.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	01.11.2018
81	stationary Activity: Resting. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	01.11.2018
81	*	toppand	LC	12	01.11.2018
81	*	gråtrost	LC	30	01.11.2018
81	*	svarttrost	LC	1	01.11.2018
81	*	kråke	LC	2	01.11.2018
81	feeding Activity: Forage.	toppand	LC	14	01.11.2018
81	<Null> Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	01.11.2018
81	*	kvinand	LC	2	01.11.2018
81	*	fossekall	LC	1	01.11.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	01.11.2018
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	2	01.11.2018
81	stationary Activity: Resting.	toppand	LC	13	01.11.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	31.10.2018
81	<Null> Funnet av Per Morten Selle. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	31.10.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	31.10.2018
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Specimen	ringand	*	1	31.10.2018
81	<Null> ca.	toppand	LC	20	30.10.2018
81	<Null> Dårlige bilder, men kan dette være en ringand. Viser til hodeform, hodetegninger, lyst felt på nebb, samt hvitt øye. . Validationstatus: Approved Report	ringand	*	1	30.10.2018
81	*	fossekall	LC	<Null>	20.01.2018
81	*	sangsvane	LC	3	07.01.2018
81	feeding Activity: Forage.	sangsvane	LC	1	07.01.2017

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
81	*	laksand	LC	2	22.03.2016
81	*	fossekall	LC	1	08.01.2015
81	*	toppand	LC	3	08.01.2015
81	*	fossekall	LC	1	08.01.2015
81	*	kvinand	LC	6	08.01.2015
81	*	toppand	LC	3	08.01.2015
81	*	kvinand	LC	6	08.01.2015
81	stationary Activity: Stationary.	toppand	LC	12	03.01.2015
81	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	1	03.01.2015
81	stationary Activity: Stationary.	toppand	LC	6	22.12.2014
81	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Documented	haukugle	LC	1	18.11.2012
82	feeding Vokale Activity: Forage. Validationstatus: Approved Documented	furukorsnebb	LC	2	26.01.2019
83	*	linerle	LC	1	28.04.2024
83	*	kvinand	LC	2	28.04.2024
83	stationary Activity: Resting.	grågås	LC	2	25.04.2024
83	*	laksand	LC	2	03.02.2024
83	*	toppand	LC	3	03.02.2024
83	feeding Activity: Forage.	kvinand	LC	1	11.01.2024
83	feeding Activity: Forage.	fossekall	LC	3	11.01.2024
83	<Null> CA.	kornkråke	VU	100	19.06.2023
83	*	svarttrost	LC	2	19.06.2023
83	*	gråhegre	LC	1	19.06.2023
83	*	steinskvett	LC	1	19.06.2023
83	*	svartkråke	NA	1	19.06.2023
83	*	enkeltbekkasin	LC	1	19.06.2023
83	*	kråke	LC	5	19.06.2023
83	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	vintererle	LC	1	19.06.2023
83	*	rødvingetrost	LC	1	19.06.2023
83	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	19.06.2023
83	*	stær	NT	2	31.05.2023
83	*	gråspurv	NT	2	31.05.2023
83	*	knoppsvane	LC	3	31.05.2023
83	*	skjære	LC	1	31.05.2023
83	possiblereproductive Activity: Display/Song.	hagesanger	LC	1	31.05.2023
83	*	gjerdesmett	LC	1	15.05.2023
83	feeding Morten Kersbergen. Activity: Forage.	fossekall	LC	1	21.12.2022
83	*	rødvingetrost	LC	1	18.09.2022
83	*	grønnfink	VU	3	18.09.2022
83	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	20.08.2022
83	moving Activity: FlyingBy.	musvåk	LC	1	17.08.2022
83	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	skjære	LC	1	29.05.2021
83	*	linerle	LC	2	12.04.2021
83	*	fossekall	LC	3	14.02.2021
83	*	fossekall	LC	2	02.01.2021
83	moving Activity: FlyingBy.	ravn	LC	2	02.01.2021
83	possiblereproductive Activity: PairInSuitableHabitat.	linerle	LC	2	29.04.2020
83	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	strandsnipe	LC	1	29.04.2020
83	reproductive Ringmerket 5 unger i reiret. Activity: NestWithEgg.	fossekall	LC	1	29.04.2020
83	reproductive Medobs. Vegard Lomeland Ruget på 5 egg Activity: NestWithEgg.	fossekall	LC	1	19.04.2020
83	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	fossekall	LC	1	13.04.2020
83	moving Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	1	29.11.2019
83	moving Activity: FlyingBy.	havørn	LC	1	29.11.2019
83	stationary Activity: Stationary.	havørn	LC	1	15.02.2019
83	<Null> Ringand ikke z.	fossekall	LC	3	13.02.2019
83	*	stær	NT	7	01.01.2019

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
83	*	sangsvane	LC	13	01.01.2019
83	*	fossekall	LC	1	12.03.2018
83	*	taksvale	NT	1	28.05.2017
83	moving Activity: FlyingBy.	ravn	LC	1	03.09.2016
83	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	gråtrost	LC	10	01.05.2016
83	reproductive Ingen fugl observert, men nytt reir bygget. Activity: NestBuilding.	fossekall	LC	<Null>	01.05.2016
83	feeding Mot Skulevoll Activity: Forage.	steinskvett	LC	1	12.04.2015
83	*	kanadagås	HI	3	30.03.2014
83	moving Kom over veien med ett bytte. Activity: FlyingBy. Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	1	11.01.2014
83	moving Activity: FlyingBy.	steinskvett	LC	1	07.08.2013
83	feeding Activity: Forage.	svarthvit fluesnapper	LC	2	07.08.2013
83	*	havørn	LC	1	20.06.2013
83	*	sangsvane	LC	1	01.03.2013
83	*	laksand	LC	2	01.03.2013
83	feeding Activity: Forage.	fossekall	LC	3	20.12.2012
83	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat. Validationstatus: Approved Documented	gråfluesnapper	LC	1	13.05.2012
83	reproductive Activity: RecentlyFledgedYoung. Validationstatus: Approved Documented	fossekall	LC	1	13.05.2012
83	reproductive Activity: CarryingFoodForYoung. Validationstatus: Approved Documented	fossekall	LC	1	13.05.2012
83	*	grønnsisik	LC	8	24.02.2012
83	*	fossekall	LC	<Null>	03.02.2012
83	*	gjøk	NT	1	24.05.2011
83	<Null> Validationstatus: Approved Documented	strandsnipe	LC	1	20.04.2011
83	moving Medobservatør: Vegard Lomeland Activity: FlyingBy.	hønsehauk	VU	1	01.01.2011
83	possiblereproductive Activity: Display/Song.	trepiplerke	LC	1	10.05.2009
83	stationary Ikke sett. Activity: Call.	gjøk	NT	2	10.05.2009
83	possiblereproductive Activity: PairInSuitableHabitat.	grønnsisik	LC	2	10.05.2009
83	*	fossekall	LC	1	12.10.2008
84	*	fossekall	LC	2	09.01.2024
84	*	havørn	LC	1	18.10.2023
84	*	ravn	LC	5	18.10.2023
84	*	kråke	LC	15	18.10.2023
84	*	skjære	LC	2	18.10.2023
84	*	kjøttmeis	LC	1	21.04.2023
84	*	stær	NT	1	21.04.2023
84	*	bokfink	LC	3	21.04.2023
84	*	gjerdesmett	LC	1	21.04.2023
84	*	gråtrost	LC	3	21.04.2023
84	*	ravn	LC	1	05.03.2023
84	*	fossekall	LC	1	05.03.2023
84	*	kråke	LC	6	18.10.2022
84	*	havørn	LC	1	18.10.2022
84	*	ravn	LC	2	18.10.2022
84	*	skjære	LC	2	18.10.2022
84	*	løvsanger	LC	2	03.05.2022
84	*	stær	NT	1	03.05.2022
84	*	gråtrost	LC	6	03.05.2022
84	*	låvesvale	LC	3	03.05.2022
84	*	linerle	LC	1	03.05.2022
84	*	linerle	LC	2	27.04.2022
84	*	rødstrupe	LC	2	27.04.2022
84	*	kjøttmeis	LC	2	27.04.2022
84	*	gjerdesmett	LC	2	27.04.2022

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
84	*	trepiplerke	LC	1	27.04.2022
84	*	gråtrost	LC	2	27.04.2022
84	*	bokfink	LC	4	27.04.2022
84	*	måltrost	LC	1	22.04.2022
84	*	løvsanger	LC	1	22.04.2022
84	*	linerle	LC	1	22.04.2022
84	*	bokfink	LC	2	22.04.2022
84	*	gråtrost	LC	5	22.04.2022
84	*	svarttrost	LC	1	22.04.2022
84	*	skjære	LC	2	20.12.2021
84	*	kråke	LC	6	20.12.2021
84	*	ravn	LC	1	20.12.2021
84	*	ravn	LC	2	25.11.2021
84	*	skjære	LC	4	25.11.2021
84	*	kråke	LC	5	25.11.2021
84	*	heipiplerke	LC	6	07.09.2021
84	*	rødstrupe	LC	1	07.09.2021
84	*	kråke	LC	2	07.09.2021
84	*	skjære	LC	3	07.09.2021
84	*	linerle	LC	3	07.09.2021
84	*	buskskvett	LC	1	07.09.2021
84	*	gråspett	LC	1	19.04.2021
84	*	bokfink	LC	1	19.04.2021
84	*	rødvingetrost	LC	1	19.04.2021
84	*	havørn	LC	1	01.03.2021
84	*	skjære	LC	2	01.03.2021
84	*	ravn	LC	2	09.01.2021
84	*	gjerdesmett	LC	2	09.01.2021
84	*	kråke	LC	3	09.01.2021
84	*	skjære	LC	2	09.01.2021
84	*	rødstrupe	LC	1	09.01.2021
84	*	skjære	LC	2	10.11.2020
84	*	kråke	LC	2	10.11.2020
84	*	rødstrupe	LC	1	10.11.2020
85	reproductive Ringm., ca. 9 d. gml. Medobs : Ivar Sleveland og Vegard Lomeland Activity: NestWithEgg.	fossekall	LC	5	24.04.2015
86	*	skjære	LC	2	08.12.2020
86	*	stær	NT	4	10.04.2020
86	*	linerle	LC	1	10.04.2020
86	*	bokfink	LC	2	10.04.2020
86	*	rødstrupe	LC	1	10.04.2020
86	*	havørn	LC	1	13.02.2020
86	*	dvergspett	LC	1	26.12.2019
86	*	gjerdesmett	LC	1	26.12.2019
86	*	linerle	LC	1	13.09.2019
86	*	rødstrupe	LC	1	13.09.2019
86	*	låvesvale	LC	1	13.09.2019
86	*	heipiplerke	LC	4	13.09.2019
86	*	rødvingetrost	LC	1	24.04.2019
86	*	ringtrost	LC	1	24.04.2019
86	*	bokfink	LC	4	24.04.2019
86	*	gråtrost	LC	30	24.04.2019
86	*	låvesvale	LC	4	24.04.2019
86	*	stær	NT	5	24.04.2019
86	*	rødstrupe	LC	1	24.04.2019
86	*	gråtrost	LC	3	10.04.2019
86	*	bokfink	LC	2	10.04.2019
86	*	stær	NT	10	10.04.2019
86	*	fossekall	LC	1	02.03.2019
86	*	rødstrupe	LC	1	26.02.2019

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
86	*	kjøttmeis	LC	4	26.02.2019
86	*	stær	NT	2	26.02.2019
86	*	fossekall	LC	1	26.02.2019
86	*	skjære	LC	1	26.02.2019
86	*	blåmeis	LC	1	26.02.2019
86	*	kråke	LC	5	26.02.2019
86	*	skjære	LC	1	16.01.2019
86	*	kråke	LC	7	16.01.2019
86	*	kråke	LC	3	28.12.2018
86	*	rødstrupe	LC	1	28.12.2018
86	*	fossekall	LC	1	28.12.2018
86	*	svarttrost	LC	1	28.12.2018
86	*	skjære	LC	4	28.12.2018
86	*	granmeis	VU	1	28.12.2018
86	*	kjøttmeis	LC	5	28.12.2018
87	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	gråtrost	LC	5	30.05.2024
87	*	kanadagås	HI	10	02.09.2023
88	feeding Activity: Forage. Validationstatus: Approved Documented	fiskeørn	VU	1	12.04.2023
88	feeding Activity: Forage.	fossekall	LC	1	02.02.2019
88	feeding Activity: Forage.	enkeltbekkasin	LC	1	02.02.2019
89	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	kanadagås	HI	3	20.05.2023
90	*	gråspett	LC	1	01.04.2024
90	possiblereproductive Activity: PairInSuitableHabitat.	dvergspett	LC	2	30.04.2023
90	<Null> Validationstatus: Approved Documented	kongeørn	LC	1	30.09.2022
91	reproductive <Null>	fossekall	LC	1	30.04.1983
92	possiblereproductive Ivrig varslende i området Activity: AgitatedBehaviour.	heilo	NT	1	12.07.2024
93	*	skogsnipe	LC	1	19.04.2021
93	*	bokfink	LC	1	19.04.2021
93	*	svarttrost	LC	1	19.04.2021
93	*	kråke	LC	2	19.04.2021
93	*	ravn	LC	1	19.04.2021
93	*	heipiplerke	LC	2	19.04.2021
94	reproductive yngleområde (Behavior: reproductive, Activity: Breeding). Områdebeskrivelse: Røsslynghei. Kjerneområde. Årleg.	heilo	NT	<Null>	01.01.1994
95	possiblereproductive Ivrig varslende i området Activity: AgitatedBehaviour.	heilo	NT	2	12.07.2024
96	*	storskarv	NT	1	10.09.2019
96	*	ravn	LC	2	10.12.2018
96	possiblereproductive Activity: Display/Song.	trepiplerke	LC	1	02.06.2013
96	possiblereproductive Activity: Display/Song.	måltrost	LC	1	02.06.2013
96	possiblereproductive Activity: Display/Song.	rødvingetrost	LC	1	02.06.2013
96	possiblereproductive Activity: Display/Song.	løvsanger	LC	3	02.06.2013
96	reproductive 3 ad + 1 pull. Activity: RecentlyFledgedYoung.	gråtrost	LC	4	02.06.2013
96	possiblereproductive Activity: Display/Song.	gjøk	NT	1	02.06.2013
96	possiblereproductive Activity: Display/Song.	munk	LC	1	02.06.2013
96	possiblereproductive Activity: Display/Song.	svarttrost	LC	1	02.06.2013
96	possiblereproductive Activity: Display/Song.	bokfink	LC	1	02.06.2013
96	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat. Validationstatus: Approved Documented	bøksanger	LC	1	02.06.2013
96	possiblereproductive Activity: Display/Song.	jernspurv	LC	1	16.06.2009
96	reproductive Activity: CarryingFoodForYoung.	linerle	LC	1	16.06.2009
96	feeding Activity: Forage.	rugde	LC	1	16.06.2009
96	possiblereproductive Activity: Display/Song.	fuglekonge	LC	1	16.06.2009
96	reproductive Activity: RecentlyFledgedYoung.	rødvingetrost	LC	1	16.06.2009
96	possiblereproductive Activity: Display/Song.	gjøk	NT	1	16.06.2009

ID	Aktivitet	Norsk navn	Kat	Ant.	Funndato
97	*	gjerdesmett	LC	1	03.05.2022
97	*	løvsanger	LC	3	03.05.2022
97	*	bokfink	LC	1	03.05.2022
97	*	rødvingetrost	LC	1	27.04.2022
97	*	blåmeis	LC	2	27.04.2022
97	*	granmeis	VU	1	27.04.2022
97	*	løvsanger	LC	1	27.04.2022
97	*	trepiplerke	LC	1	27.04.2022
97	*	rødvingetrost	LC	2	19.04.2021
97	*	bokfink	LC	2	19.04.2021
97	*	trepiplerke	LC	2	19.04.2021
98	reproductive yngleområde (Behavior: reproductive, Activity: Breeding). Områdebeskrivelse: Røsslynghei.	heilo	NT	<Null>	01.01.1993
99	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	vintererle	LC	2	12.07.2024
100	possiblereproductive Activity: Display/Song.	enkeltbekkasin	LC	1	12.07.2024
101	stationary Activity: Resting.	heilo	NT	3	03.04.2023
101	possiblereproductive Activity: Display/Song.	enkeltbekkasin	LC	1	03.04.2023
102	possiblereproductive Varslende Activity: InNestingHabitat.	heilo	NT	1	12.07.2024
103	possiblereproductive <Null>	måltrost	LC	5	04.06.1990
103	possiblereproductive <Null>	tjeld	NT	2	26.06.1988
104	*	ravn	LC	1	19.04.2021
104	*	rødvingetrost	LC	1	19.04.2021
104	*	bokfink	LC	2	19.04.2021
104	*	linerle	LC	2	19.04.2021
104	*	heipiplerke	LC	2	19.04.2021
104	*	kråke	LC	2	19.04.2021
104	*	måltrost	LC	1	19.04.2021
105	possiblereproductive Activity: Display/Song.	enkeltbekkasin	LC	1	03.04.2023
105	moving Activity: MigratingNorth.	duetrost	LC	1	03.04.2023
105	*	ringtrost	LC	2	26.04.2021
105	*	blåmeis	LC	4	02.09.2017
105	*	ravn	LC	1	02.09.2017
105	*	grønnstilk	LC	1	02.09.2017
105	*	svarttrost	LC	1	02.09.2017
105	*	bjørkefink	LC	20	02.09.2017
105	*	heipiplerke	LC	4	02.09.2017
105	feeding Activity: Forage.	heilo	NT	7	15.04.2010
105	feeding Activity: Forage.	ringtrost	LC	1	15.04.2010
105	feeding Activity: Forage.	ringdue	LC	7	15.04.2010
106	*	gjerdesmett	LC	1	21.06.2020
106	*	steinskvett	LC	1	21.06.2020
106	*	linerle	LC	1	21.06.2020
106	*	løvsanger	LC	4	21.06.2020
106	*	tornsanger	LC	2	21.06.2020
106	*	bokfink	LC	1	21.06.2020
106	*	trepiplerke	LC	2	21.06.2020
106	*	steinskvett	LC	2	21.06.2020
106	*	strandsnipe	LC	1	21.06.2020
106	*	buskskvett	LC	4	21.06.2020
107	feeding Activity: Forage.	svartspett	LC	1	03.10.2019
108	possiblereproductive Activity: InNestingHabitat.	gjøk	NT	1	07.06.2023
109	possiblereproductive Activity: Display/Song.	løvsanger	LC	1	07.06.2023
109	reproductive Activity: RecentlyFledgedYoung.	ringtrost	LC	2	07.06.2023

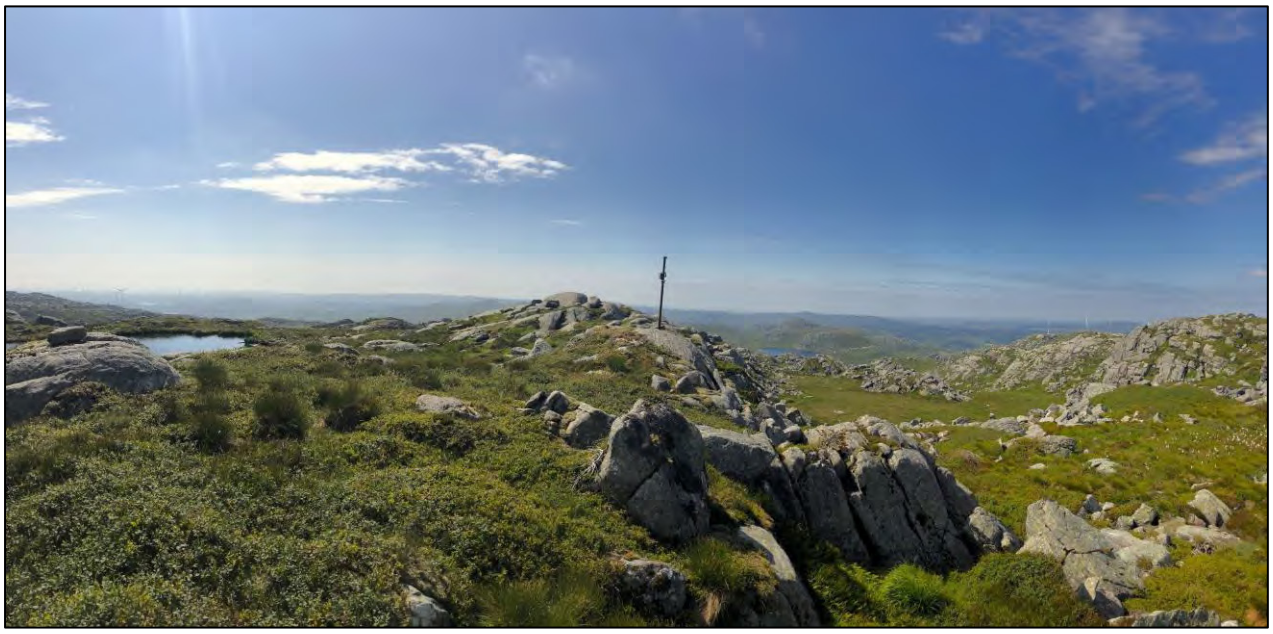
Vedlegg 3. Moifjellet Bat Acoustic Monitoring. Assessment of risk for negative effects on bats from wind energy development in Moifjellet.

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

BatLab Norway

Moifjellet Bat Acoustic Monitoring

Assessment of risk for negative effects on bats from wind energy development in Moifjellet



Reed April McKay, Mara Zebele, Katrine Eldegard (BatLab Norway, Norwegian University of Life Sciences)

Version 2

Delivered to:
Håvard Finager (Mulitconsult AS); December 20, 2024

Title page image of acoustic detector site MO-03; photo by Reed McKay

Table of contents

Moifjellet Bat Acoustic Monitoring Assessment of risk for negative effects on bats from wind energy development in Moifjellet 1

Table of contents 2

Synopsis 3

Introduction 4

Results 13

Overview 13

Ground level acoustic monitoring 13

At height acoustic monitoring 13

Discussion and recommendations 22

Works cited 26

Supplementary materials 29

Synopsis

This report is prepared to provide insights on the potential impacts that building a wind farm could have on bat populations found within the planned project area for Moifjellet Wind Farm. The findings of this report are based on data collected from passive acoustic monitoring surveys carried out between June 25th – September 28th, 2024, at 3 different ground-level sites and two detectors deployed on a Telenor tower (microphones mounted ~50 and 90 m high) located near Urdalsnipa. The objective of these surveys is to provide information about the bat community in the study area (species present, activity levels of different species throughout the season) and to provide guidance with regards to reducing potential negative impacts on bat populations in the project area caused by future potential wind farm development and operation. Furthermore, this study provides some baseline knowledge on bats in the area that could be used comparatively for future studies. Note that this study includes only one summer and autumn season (late June to late September) of data from acoustic monitoring alone. Therefore, there are some inherent limits to what can be deduced from these findings i.e., this does not provide adequate information about what kinds of seasonal activity of bat species can be expected in the future, or what potential sensitive habitats such as roost sites might exist in the study area. We have also not accounted for the influence of weather conditions such as wind, temperature or wind speed on bat activity. We recorded 20,143 bat passes and identified 7 different bat taxa across 455 detector nights for all sites combined. Species detected included local and migratory bats which are potentially vulnerable to habitat loss caused by development and/or are at high risk of colliding with turbines. Threatened and Near Threatened species detected included *Eptesicus nilssonii* (nordflaggermus, Vulnerable), *Nyctalus noctula* (storflaggermus, Endangered), *Pipistrellus nathusii* (trollflaggermus, Near Threatened) and *Vespertilio murinus* (skimmelflaggermus, Near Threatened). Detectors deployed at heights within the rotor sweep zone of wind turbines primarily collected bat passes of *E. nilssonii* but also *Pipistrellus pygmaeus* (dvergflaggermus) and *P. nathusii* – all of which are species that are vulnerable to colliding with wind turbines. Due to lack of previous knowledge from this area for comparison, it is not clear if the areas around the ground-level sites could be described as critical foraging habitat for bats. However, it is evident that several species of bats, which are part of local as well as migrant populations, are found throughout the study area. To reduce the risk of destroying important bat habitat, we urge stakeholders who determine the placement of turbines and supporting infrastructure to avoid developing near freshwater as well as forest, especially at lower elevations. Furthermore, avoiding development near these key habitat features could potentially reduce the risk of future collisions. EUROBATS guidelines state that wind turbines should not be built within 200 m of forest, and we recommend developers to follow this guidance. Given the limitations of this pre-construction assessment, it is of extra importance to carry out post-construction surveys for bats including acoustic monitoring as well as carcass searches in spring, summer and autumn over at least two years once the proposed wind farm is built.

Introduction

Bats and wind turbines. International scientific studies have well documented that wind turbines can impact bats directly through collisions, as well as indirectly through habitat loss and avoidance (displacement effect) of turbine areas (Voigt et al. 2012; Whitby et al. 2024). Conflicts between wildlife and wind turbines can be reduced by careful planning and siting of wind farms to avoid areas that are major migration routes or important habitats.

Legal protections of bats in Norway. All of the 11 species registered in Norway (**table 1**, Eldegard et al. 2021) are protected under the Nature Diversity Act which safeguards the animals themselves as well as habitats that support ecological function such as roost site as well as important foraging and migratory areas. Bats in Norway are also safeguarded under the UNEP/Eurobats agreement set up under the United Nations (UN) convention for the protection of migratory species of wild animals (CMS) convention signed in Bonn, 1979 and UNEP/Eurobats set up under the CMS convention, 1991). Norway is a party to CMS and has been a party to Eurobats since the agreement began in 1994. CMS Resolution 7.5 (Rev.COP12) Wind Turbines and Migratory Species calls (2017) upon the Parties of the Convention to implement proper impact assessments of wind turbines on migratory species, to assess the cumulative environmental impacts of installed wind turbines on these species, and to take full account of the precautionary principle in the development of wind farms. Furthermore, the Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE) has now required that new wind farms built in Norway should account for the potential direct and indrect negative effects that a new wind farm will have for bat populations: *"Konsekvensutredninger knyttet til konsesjonssøknad om vindkraftutbygging bør avdekke om det lever høyrisikoarter der, om utbyggingsområdet ligger i trekket til langdistansetrekkere, avstand til insektproduserende habitater og om det finnes ynglelokaliteter eller dagleier i nærheten."* NVE 2023

Table 1. Bat species in Norway, their conservation status and estimated risk of casualty due to colliding with turbines at onshore wind farms (Rydell et al. 2010; Rodrigues et al. 2015). Species which meet the criteria threatened or near threatened on the Norwegian National Red List are bolded and the abbreviated Red List Status of each species is provided in parentheses next to the taxonomic name (LC = Least Concern, NT = Near Threatened, VU = Vulnerable, EN = Endangered, CR = Critically Endangered; (Eldegard et al. 2021)). This table only describes the risk of bat casualties caused by colliding with or encountering wind turbines rather than indirect effects i.e., habitat loss or avoidance effects caused by wind turbines and wind farm infrastructure.

Taxonomic name	English name	Norwegian name	Risk
Barbastella barbastellus (CR)	**Western barbastelle bat**	**Bredøre**	**Medium**
Eptesicus nilssonii (VU)	**Northern bat**	**Nordflaggermus**	**High**
Myotis brandtii (LC)	Brandt's bat	Skogflaggermus	Low
Myotis daubentonii (LC)	Daubenton's bat	Vannflaggermus	Low
Myotis mystacinus (LC)	Whiskered bat	Skjeggflaggermus	Low
Myotis nattereri (CR)	**Natterer's bat**	**Børsteflaggermus**	**Low**
Nyctalus noctula (EN)	**Common Noctule**	**Storflaggermus**	**High**
Pipistrellus nathusii (NT)	**Nathusius pipistrelle**	**Trollflaggermus**	**High**
Pipistrellus pygmaeus (LC)	Soprano pipistrelle	Dvergflaggermus	High
Plecotus auritus (LC)	Brown long eared bat	Brunlangøre	Low
Vespertilio murinus (NT)	**Parti-coloured bat**	**Skimmelflaggermus**	**High**

Previous knowledge of bat populations in the area. There is very limited knowledge of bat populations in Norway in general (McKay 2024) and virtually no previous information available for bat populations in this study area. There are a few observations of *E. nilssonii* and *P. pygmaeus* reported in Artsdatabanken for the local area but, to the best of our knowledge, no standardized or long term studies which can provide more detailed information on local populations. However, several bat fatalities of *E. nilssonii* (nordflaggermus) and *P. pygmaeus* (dvergflaggermus) have been documented at neighboring active windfarms in 2022-2023 (Bjarne Oddane, Ecofact AS, personal communications with Reed McKay and Katrine Eldegard).

Variation in detectability and interpreting bat acoustic data. Passive acoustic monitoring is a powerful, cost-effective and non-invasive tool for conducting species presence/absence surveys and describing activity levels in a standardized format across space and time (Sugai et al. 2019). The results of bat acoustic monitoring are highly influenced by the detectability of different species as well as the methods used to collect and process data (Russ 2021). Bat echolocation varies between and within species, reflecting differences in morphology as well as foraging strategies, and can be flexible in response to environmental conditions (Aldridge and Rautenbach 1987; Norberg et al. 1997; Gorresen et al. 2008). In some cases, it may not be possible to differentiate between bat species acoustically due to similarities in call structure, acoustic variation or recording quality (Russo et al. 2018). Some bat taxa echolocate very quietly or infrequently, making them especially challenging to detect acoustically. Therefore, it is not possible to compare activity levels between bat taxa based on bat acoustic activity. For example, *P. auritus* (brunlangøre) uses low intensity echolocation and often flies without echolocating while *E. nilssonii* (nordflaggermus) uses a much louder type of echolocation and more consistently, making it easier to detect acoustically (Dietz and Kiefer 2016; Russ 2021). *P. auritus* may make up a small number of the recordings than *E. nilssonii* in a sample, but this does not necessarily indicate that there are fewer individuals of *P. auritus* than of *E. nilssonii* within the study area (Russ 2021). Also, the type of detector and settings used to program the detector, the type of microphone and how this equipment is deployed will influence the detectability of taxa (Adams et al. 2012). Furthermore, the analytical and bat classification tools used to process the original acoustic recordings to interpret the activity recorded introduce different types of bias (Rydell et al. 2010; Russo et al. 2018; Kerbiriou et al. 2019). It is therefore analytically very challenging to – and often not ecologically meaningful – to compare results from bat acoustic monitoring studies that do not follow the same standard methods for recording and analyzing acoustic data.

The number of bat passes i.e., bat activity does not directly relate to bat abundance because it is not possible to differentiate between individuals from acoustic recordings (Gibb et al. 2019): a single individual bat may forage for an extended period in an area near a detector, generating many recordings, for example. While there have been some recent advancements in using mobile acoustic transects to estimate bat population sizes (Udell et al. 2024) and estimating bat density from passive acoustic monitoring (Hoggatt et al. 2024), these methods have not been thoroughly tested for different bat taxa and do not translate acoustic data into individual count data. Passive acoustic monitoring alone, and especially only over one season, is not an appropriate tool for estimating bat population sizes (Gibb et al. 2019; Browning et al. 2021).

Spatial and temporal scope of study design. Bats are long-lived and highly mobile species with diverse life history strategies. Consequently, several years of monitoring is required to capture trends in seasonal activity across a bat community for a specific area (Jones et al. 2013; Mathews et al. 2016; Browning et al. 2021). In this study, only one season of monitoring was possible to collect. EUROBATS recommends using passive acoustic monitoring to sample all areas within 1 km of where turbines will be built for pre-construction surveys (Rodrigues et al. 2015) which was not feasible in this study. These guidelines also recommend monitoring at heights relative to the rotor sweep zone of the planned turbines whenever possible, which we were able to achieve in this study by deploying two acoustic detectors with microphones mounted at ~50 and 90 m high on a Telenor TV tower located near Urdalsnipa. This gave us the ability to monitor bat activity at high altitudes within the project area which could provide insights into migratory activity and the activity levels of high-flying species.

Objectives. The primary objectives of this study are as follows:

i. Describe the bat community (different species detected, total activity recorded at each site, seasonal variation in activity and species presence between sites) using data collected from passive acoustic monitoring sites (ground-level and at-height) within the planned development area. This will also include describing any potential migratory activity or indications of areas being used as foraging sites.

ii. Provide guidance about what types of risks wind farm development might pose to the bat community in this area and what future steps can be taken to limit those risks.

iii. Provide baseline data for future studies that aim to evaluate the effectiveness of mitigation measures or impacts that future development might have.

Methods

Study area

The planned area for Moifjellet wind farm is a 15.4 km^2 area located in Bjerkreim municipality, Rogaland county, where 260 MW and up to 40 wind turbines are expected to be installed (Statkraft 2024). The terrain is varied in topography and elevation, with the highest point at the center of the study area, Urdalsnipa (561 m above sea level). Near the peak of Urdalsnipa, there is a Telenor tower (Lakssevelafjellet TV tower); there are very few other standing structures in the study area. The study area includes diverse habitats such as lowland pastures (lowest elevation approximately 230 m above sea level) as well as alpine pastures, with a variety of freshwater systems i.e., streams, lakes, and wetlands (figure 1).



Figure 1. View of the study area and neighboring wind farms from near Urdalsnipa facing toward the east. Photo by Maris Pärn.

Bat acoustic monitoring

We deployed five SM4-BATFS (Wildlife Acoustics Inc.; figure 2) stationary ultrasonic bat acoustic detectors (hereafter, detectors) which were active between June 25th – September 28th, 2024. The detectors were programmed to collect 16-bit resolution full spectrum .wav files during recordings triggered by ultrasonic activity resembling bat echolocation (256 kHz sampling rate, 16 kHz minimum trigger frequency, 15 seconds max recording length) between one hour before sunset until one hour after sunrise. We deployed detectors at ground level sites to sample different habitat types near planned turbine locations in the study area, as well as at heights relevant to the expected rotor sweep zone of future wind turbines. All microphones were deployed to avoid clutter and/or reflective surfaces that might create a poor recording environment. Maintenance checks were carried out on all detector sites approximately once a month during the deployment to check the detectors and microphones for signs of damage and to collect data. An overview of the five different site locations and the habitats sampled is provided in table 2. Photos of all detector sites including habitat photos and GPS coordinates of the sites are provided in the supplementary materials.

Ground level monitoring

Three detectors (sites MO-03, MO-04, MO-05) were deployed at "ground level" with SMM-U2 directional microphones (hereafter, U2 microphones) placed approximately 2 m high and oriented toward the sky. Ground level detectors were deployed on existing structures such as signs and fence posts to avoid potential disturbance from and to livestock grazing inside the study area. At site MO-05, we secured the microphone to our own metal pole supported by a fence post to achieve the necessary height. Ground level sites were selected to sample representative different habitat types available in the study area and within at least 1 km of planned turbine locations (figure 2). However, we were restricted from sampling the western part of the project area where there was a risk of encountering unexploded ordinances (personal communication, Håvard Finanger) due to obvious safety concerns.

At height monitoring

Two detectors were deployed "at height" on the Telenor tower (figure 3) located near the peak of Urdalsnipa with SMM-U1 omnidirectional microphones (hereafter, U1 microphones). One microphone was deployed approximately 50 m high (MO-01) and the second at approximately 90 m from the ground (MO-02), directed 15° and 60° N, respectively. Microphones were deployed and retrieved by professional climbing crews and could therefore not be calibrated during their deployment. The heights of the microphones are measured from the roof of the tower (an additional 3 - 5 m from elevation above sea level) where the detectors were stored in a secure aluminum box (supplementary materials, figure i).

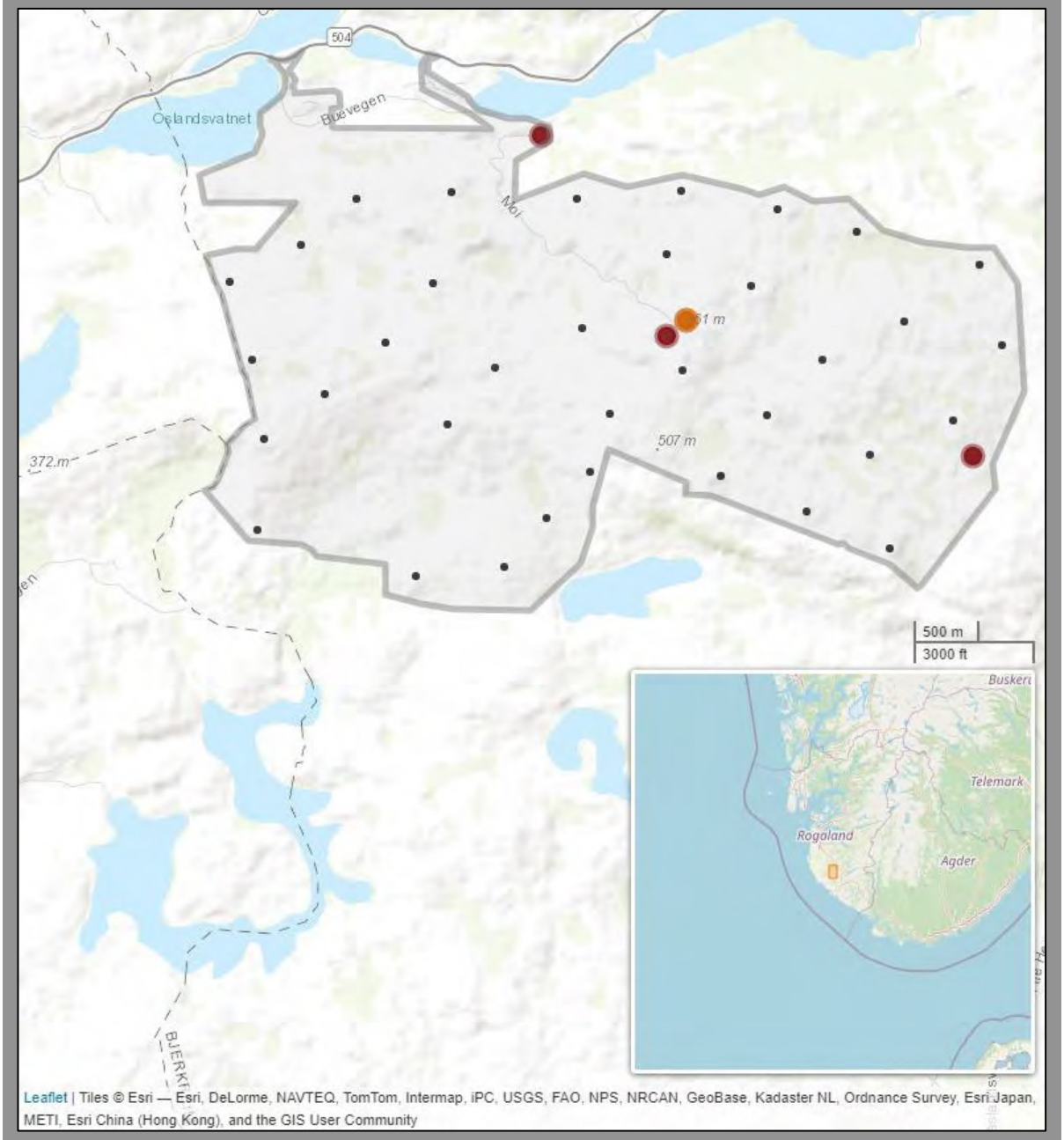


Figure 2. Site map of the study area illustrating where bat acoustic detectors were deployed and the project area boundaries (gray polygon), as well as the planned locations of 35 wind turbines (small black circles). Dark red circles represent the locations of ground-level acoustic detector sites (MO-03, center; MO-04, top left; MO-05, bottom right). The two acoustic detector sites which were deployed at height (MO-01, ~50 m high; MO-02, ~90 m) were on the Telenor tower "Lakssvelafjellet TV Tårn" located at Urdalsnipa represented by a light orange circle. Acoustic detector locations were restricted to the eastern part of the project area due to the risk of disturbing unexploded ordnances in the western region. A smaller reference map indicating where the study area was in relation to southern Norway is included in the bottom right. Map created by Reed McKay using the R package Leaflet.

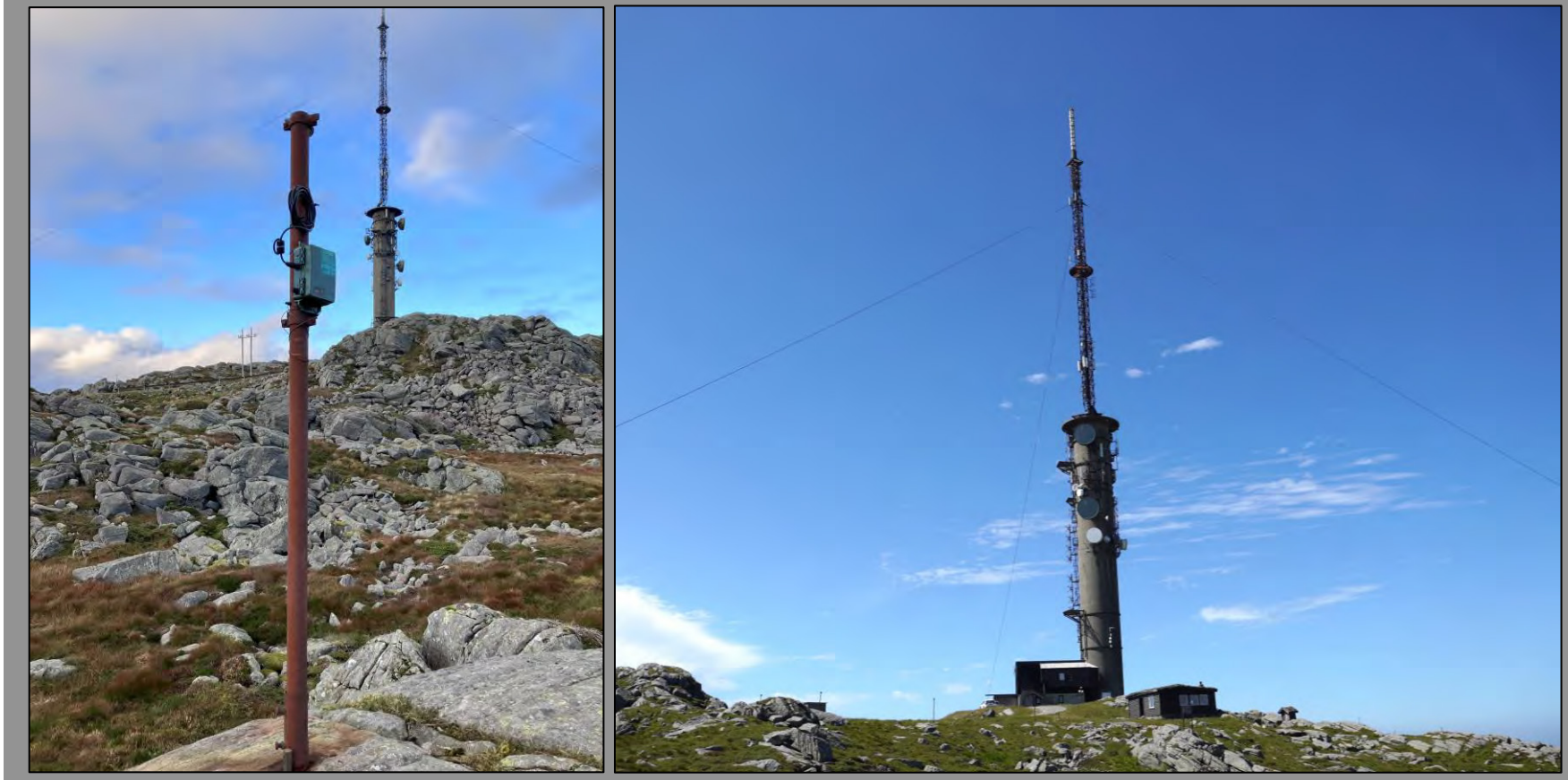


Figure 3. Photos of a ground-level detector site (MO-03) neighboring the Telenor tower at Urdalsnipa where the two at-height detector sites were located.Photo left: Reed McKay, photo right: Maris Pärn.

Table 2. Overview of the different detector sites (figure 2). and habitats sampled as well as the number of complete recording nights (Detector nights) and the number of nights when bats were detected (Bat nights). The total number of recordings includes all original recordings, before removing noise and defining bat passes through manual acoustic analysis.

Site	Detector nights	Bat nights	Recordings	Bat passes	Elevation (m.a.s.l)	Habitat sampled	Distance to water (m)
MO-01	95	5	1,993	86	567	Tower ~50 m	190
MO-02	95	5	163,225	22	567	Tower ~ 90 m	190
MO-03	84	21	8,709	133	540	Alpine pasture, pond	10
MO-04	95	81	7,185	3,424	240	Lowland pasture, small stream	8
MO-05	86	69	21,678	16,478	400	Alpine pasture, small stream	15

Automatic and manual classification of bat acoustic data

Bat acoustic data was automatically classified and manually analyzed using Kaleidoscope Pro software (v.5.6.3., Wildlife Acoustics Inc). Each original recording was standardized to 5-second recordings and filtered for noise using the following parameters: 8 – 120 kHz frequency range; 2 – 500 ms max length of detected pulses; 500 ms maximum inter-syllable gap, 2 pulses minimum. Each 5-second file was then classified using the automatic identification function Bats of Europe Classifier v.5.4.0 to identify bat passes to species and filter additional noise files. The classifier settings were adjusted to only consider species found in Norway (**table 1**).

We collected data over 455 detector nights generating 202,784 5-second recordings. Recordings identified as noise during automatic processing (n = 182,767) were removed from further analysis. Across all sites combined; after removing noise files, 20,017 recordings were analyzed manually to identify bat species and behavior. Incomplete nights or nights when known equipment failures occurred have been excluded from the dataset resulting in one bat pass being removed from MO-05. For an overview of nights when detectors were active, when bats were recorded and when equipment failures occurred, see **figure v** in supplementary materials.

Manual acoustic analysis

All manual acoustic analysis was carried out by Reed April McKay following parameters described by Middleton 2020 and Russ 2021 and the Swedish University of Agricultural Sciences Guidelines for validation of bat observations (2023-05-17).

Here we define a bat pass to be characterized as a 5-second triggered recording which includes at least two consecutive pulses (Fenton et al. 1973). Bat passes were manually identified to the lowest taxonomic rank for which a confident identification (species or genus level) could be made. Any file that did not include bat acoustic activity that met the criteria for a bat pass was treated as noise and removed (n = 22). Only bat species included in the Norwegian National Red List for Species (Eldegard et al. 2021) were considered during the manual acoustic analysis. *Myotis* species were grouped into one sonotype due to their similar echolocation call types. There was one recording which diagnostically matched characteristics of *P. pipistrellus* (tusseflaggermus) echolocation. However, as this species is not registered in Norway and it is possible that *P. pygmaeus* could encompass the acoustic niche of *P. pipistrellus* in certain circumstances (Montauban et al. 2021), this recording was classified as “Unidentified Pipistrellus species”. This observation is treated as an “Unknown bat” when aggregating bat activity per night to reduce zero inflation. Ambiguous bat passes that could not be confidently assigned to a taxonomic group were coded as "NoID" (n = 25). Recordings that included multiple individuals of the same taxa were treated as a single bat pass. If multiple taxa were identified within a single recording, these were treated as separate bat passes.

Behavior was also assigned for each bat pass (commuting, social and feeding passes) following Middleton et al. (2014); Middleton (2020) and Russ (2021). Passes that included both feeding and social behavior (8 passes) were treated only as feeding behavior. This was done because bat passes that included feeding and social activity is a small subcategory of the data, and the bat feeding behavior is considered the most relevant to this study.

Results

Overview

In total, 20,143 bat passes and 7 different bat taxa were identified across all sites combined (table 3). We found a great deal of variation in the amount of bat activity recorded for different species between sites (figure 4) as well as the types of behavior recorded (figure 5). We have created figures describing patterns in the activity recorded across sites for the 5 most abundant species recorded in the study area (*E. nilssonii* i.e., nordflaggermus, figure 6, *V. murinus* i.e., skimmelflaggermus, figure 7, *P. pygmaeus* i.e., dvergflaggermus, figure 8, *P. nathusii* i.e., trollflaggermus, figure 9, *Myotis* species, figure 10). Bat activity was aggregated to the number of bat passes per bat taxa per night per site to better explore within season and between site variation in bat activity. The average number of bat passes per night for each site is as follows: MO-01 (0.13), MO-02 (0.03), MO-03 (0.23), MO-04 (5.15), MO-05 (27.37). These results are contextualized and discussed in more depth in the Discussion and conclusion.

Ground level acoustic monitoring

The most activity by far was recorded at sites MO-04 and MO-05. However, the most species rich site was MO-03, which was the only site to record the endangered *N. noctula* (storflaggermus, table 1). MO-03 is also the site where the most *V. murinus* (skimmelflaggermus) activity was recorded (figure 7). Notably, 80% of all bat passes collected in this study were of *E. nilssonii* (nordflaggermus) from MO-05 alone. The mean number of *E. nilssonii* passes per night recorded at MO-05 was an impressive 189.11. The only other bat taxa recorded at MO-05 were *P. pygmaeus* (dvergflaggermus) and *Myotis* species, with less than 200 bat passes recorded combined. The largest number (n = 468) of *P. pygmaeus* recordings were collected from MO-04, with a mean of 27 passes per night. Nearly all the social bat activity (29 out of 31 passes in total) recorded in the study were from MO-04 which almost exclusively consisted of *P. pygmaeus* male territorial/advertisement song-flight. Male *P. pygmaeus* produce this call while foraging in their territory to defend that territory from other breeding males and to attract mates (Middleton et al. 2014). These observations of *P. pygmaeus* social activity indicate that there is some amount of breeding activity in the area near site MO-04. We found that 90% of all *Myotis*, 80% of *P. nathusii* (trollflaggermus) and 64% of *V. murinus* (skimmelflaggermus) activity was recorded at MO-04. MO-04 and MO-05 were the only sites with more than 1 mean bat pass per night and where enough bat activity was recorded to describe seasonal patterns in activity. For these sites, we saw that activity for *E. nilssonii, Myotis* species and *P. pygmaeus* peaked between August and September, with activity for *E. nilssonii* and *P. pygmaeus* remaining higher later into the season at MO-05 than at MO-04 (figure 6, 8, 10). There were two nights of extremely high *E. nilssonii* activity at MO-05 with 2,275 and 2,206 passes being recorded on August 5th and 7th, respectively (figure vi). Though there were very few recordings of *P. nathusii* (n = 10) and *V. murinus* (n = 37), we can see that the nights with the highest activity are in mid and late September (figure 7, 9) at sites near fresh water, which could be indicative of migratory behavior.

At height acoustic monitoring

We recorded 108 bat passes (< 1% of all bat passes) in total from both the detectors deployed at height (table 2), with 86 (80%) of the bat passes recorded at MO-01 (microphone deployed approximately 60 m from the ground) and 22 of the passes (20%) recorded from MO-02 (microphone deployed approximately 100 m above the ground). *E. nilssonii* (nordflaggermus) was the most frequently recorded species for both detector sites, making up 94% of all the bat activity recorded at height. *P. pygmaeus* was only recorded on 6 occasions at MO-01 but the

activity was dispersed throughout the season (figure 8). Remarkably, *P. nathusii* was recorded at MO-02 on September 20th (figure 9). There were 10 bat passes of *E. nilssonii* (n = 9) and *P. pygmaeus* (n = 1) which included feeding activity at MO-01. All bat passes at MO-01 and MO-02 were recorded between August 2nd and September 22nd.

Table 3. The total number of bat passes recorded at each site for all bat taxa detected in the study area. Recordings that the automatic classifier identified as a bat but was found to not include bat activity (noise) are also summarized. The approximate height of each microphone from the ground is described in the columns. The observation of the single *Pipistrellus* species was treated as an unknown bat when aggregating the dataset to nightly bat activity to reduce zero inflation. See table 1 for more information about each species.

		MO-01 60 m	**MO-02** 100 m	**MO-03** 2 m	**MO-04** 2 m	**MO-05** 2 m
Eptesicus nilssonii	Nordflaggermus	**80**	**21**	**45**	**2536**	**16264**
Vespertilio murinus	Skimmelflaggermus	0	0	**23**	**1**	**13**
Nyctalus noctula	Storflaggermus	0	0	**2**	0	0
***Pipistrellus* species**		0	0	**1**	0	0
Pipistrellus pygmaeus	Dvergflaggermus	**6**	0	**55**	**468**	**145**
Pipistrellus nathusii	Trollflaggermus	0	**1**	**1**	**8**	0
***Myotis* species**		0	0	**6**	**405**	**38**
Unknown bat	Flaggermus	0	0	0	**6**	**19**
Not a bat (noise)		**12**	0	**4**	**6**	**2**

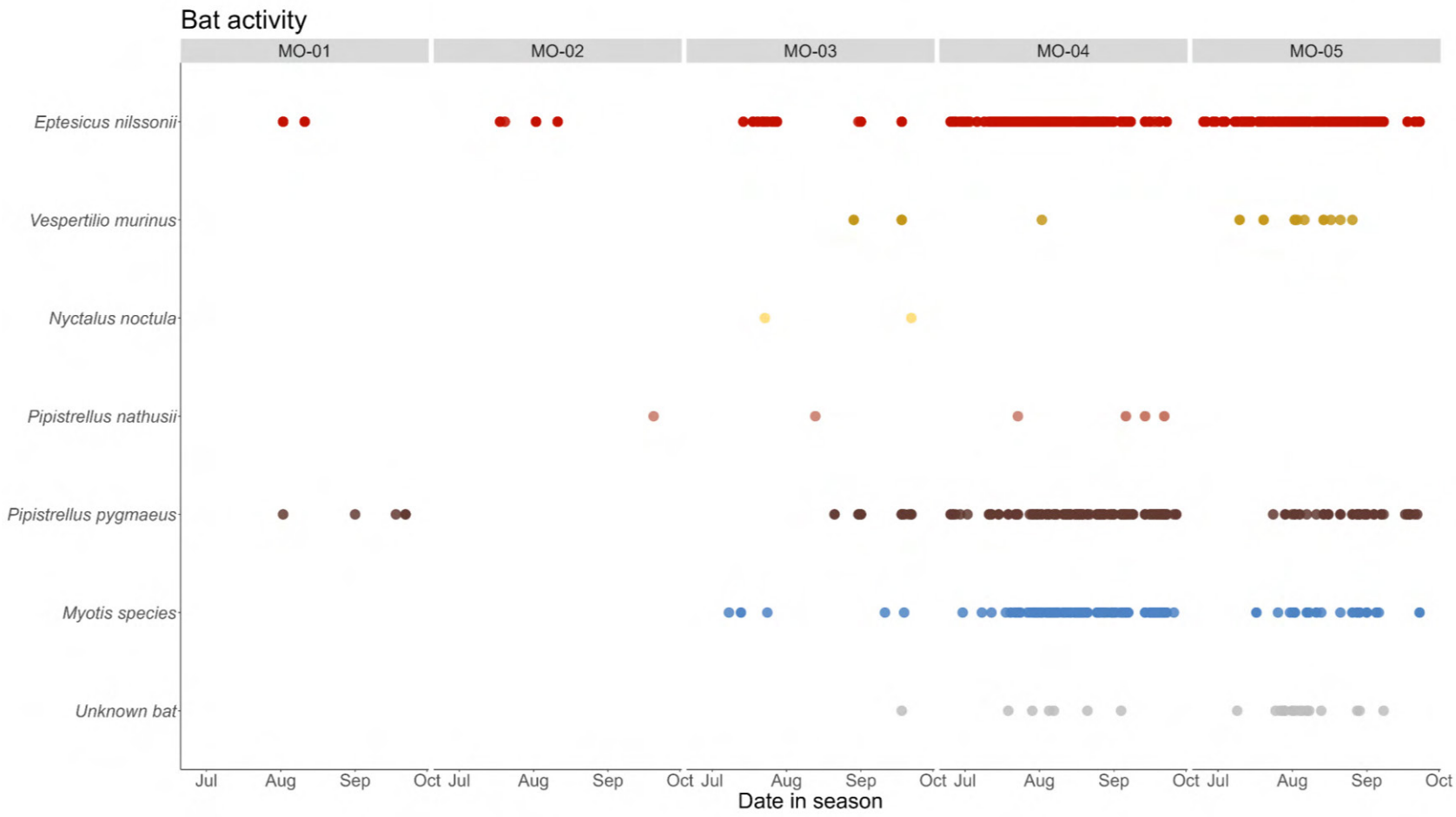


Figure 4. Summary of the nights when bats of different taxa were recorded at each detector site throughout the recording period (year = 2024). See table 1 for Norwegian and English species names. See figure 3 for location of the five detector sites within the study area.

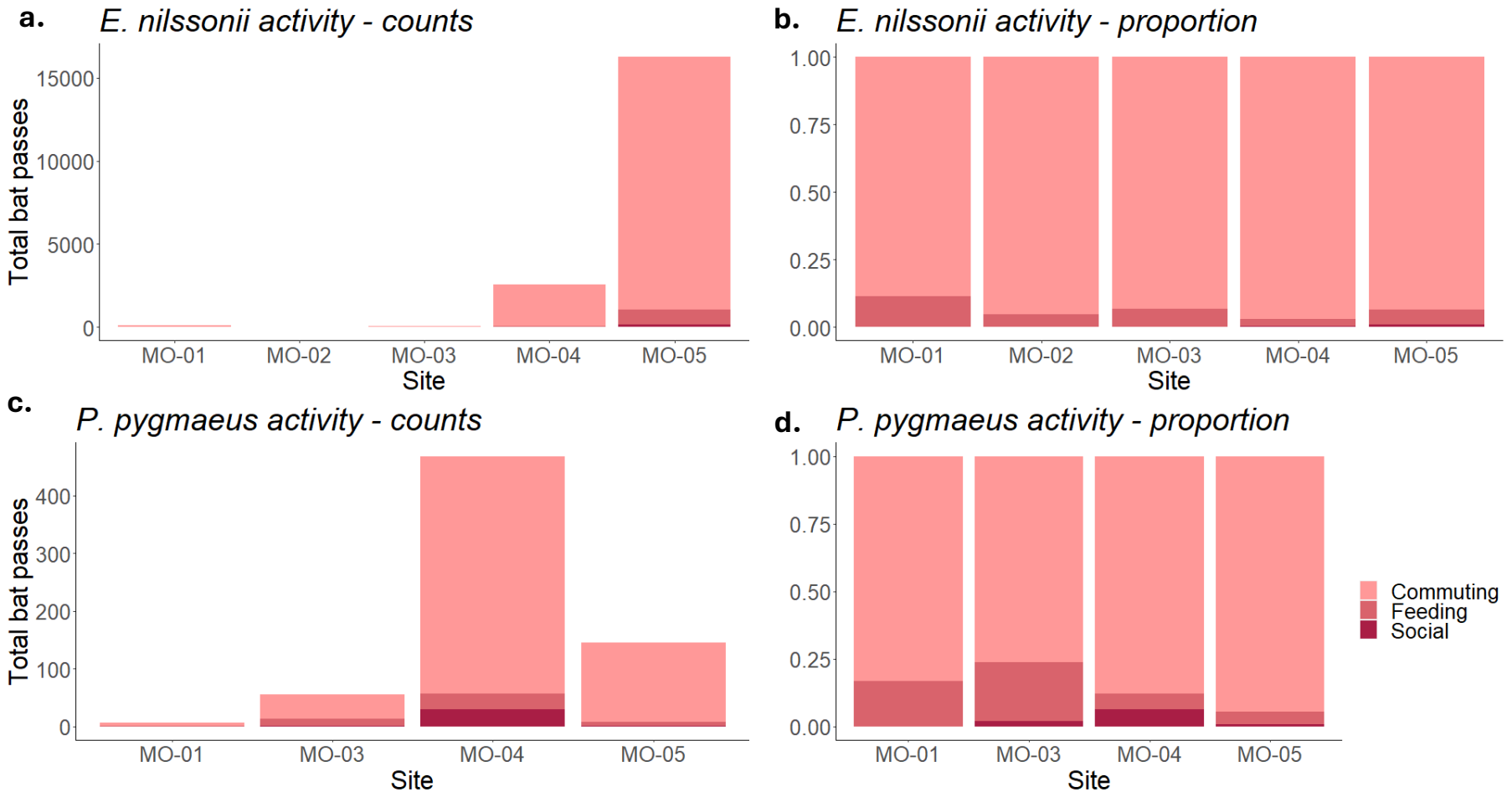


Figure 5. The number of bat passes (a. and c.) and proportion of different behavior activity (b. and d.) of the two most frequently recorded species in the study, *E. nilssonii* (nordflaggermus, top) and *P. pygmaeus* (dvergflaggermus, bottom) across all sites where these species were recorded. The different colors relate to the different types of behaviors recorded.

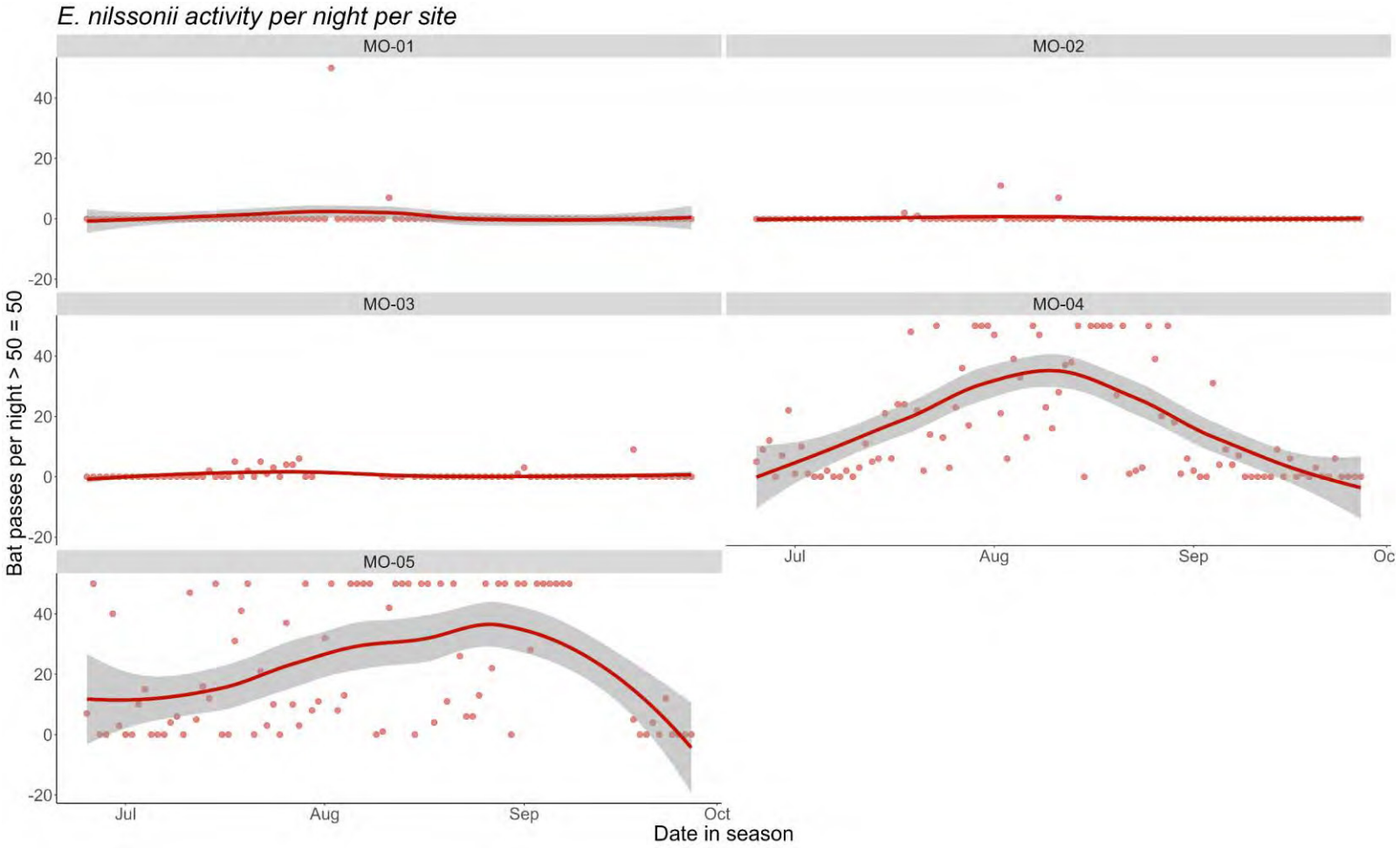


Figure 6. All *E. nilssonii* (nordflaggermus) activity recorded across all sites for the entire season. The dark trend line shows bat activity in response to time, using locally estimated scatterplot smoothing, and the gray area representing the 95% confidence interval. Nights when more than 50 bat passes were recorded are transformed to 50 for ease of viewing most of the bat activity. Due to the huge amount of variation in activity for *E. nilssonii*, an additional figure is provided in the supplementary materials (figure vi) which provides information about when higher amounts of activity were recorded for this species.

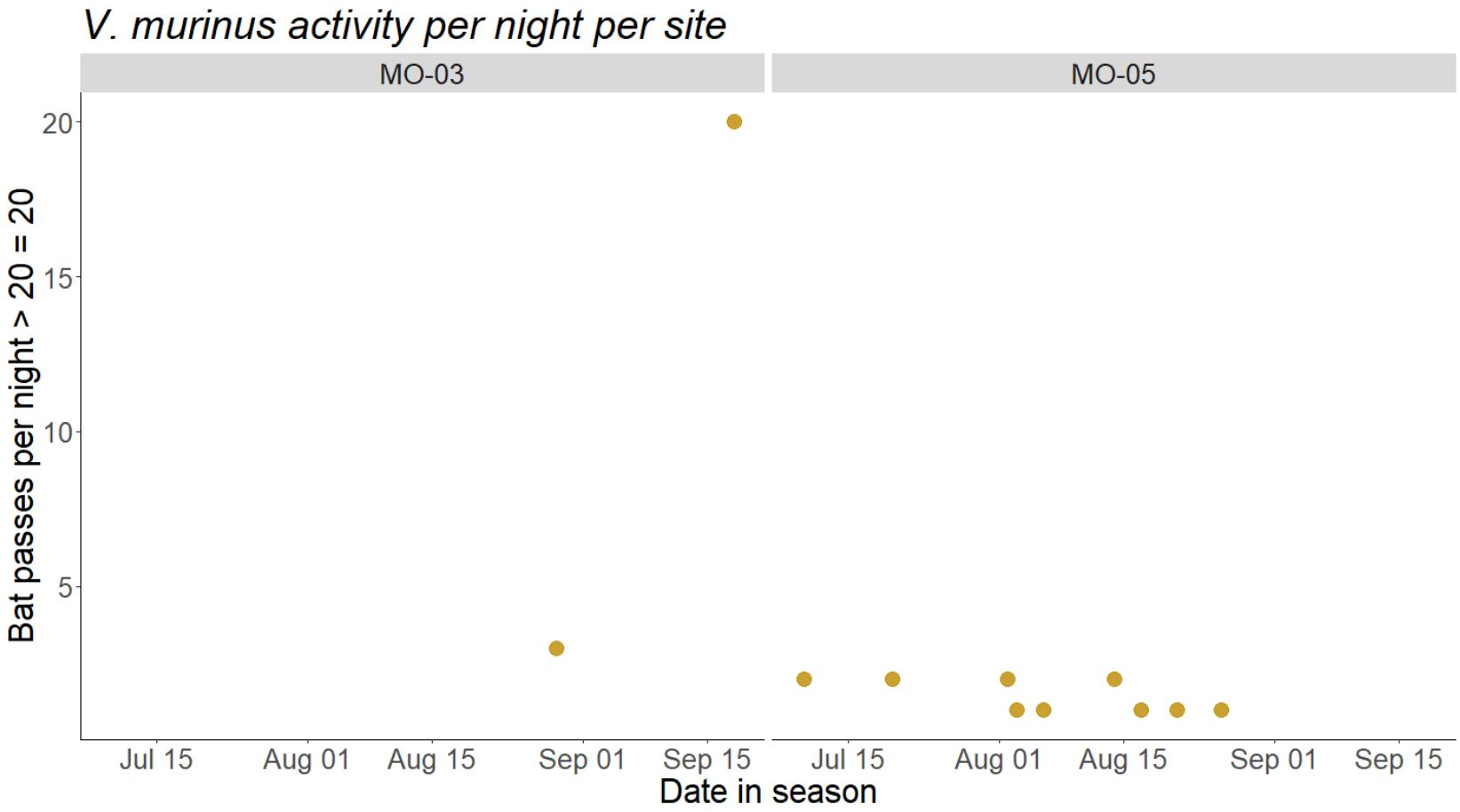


Figure 7. All *V. murinus* (skimmelflaggermus) activity recorded across all sites for the entire season. Nights when no activity for this species are excluded and nights where more than 20 bat passes were recorded are transformed to 20 for ease of viewing most of the bat activity. There was one observation of this species at MO-04 but due to that low sample size, it is not included in this figure.

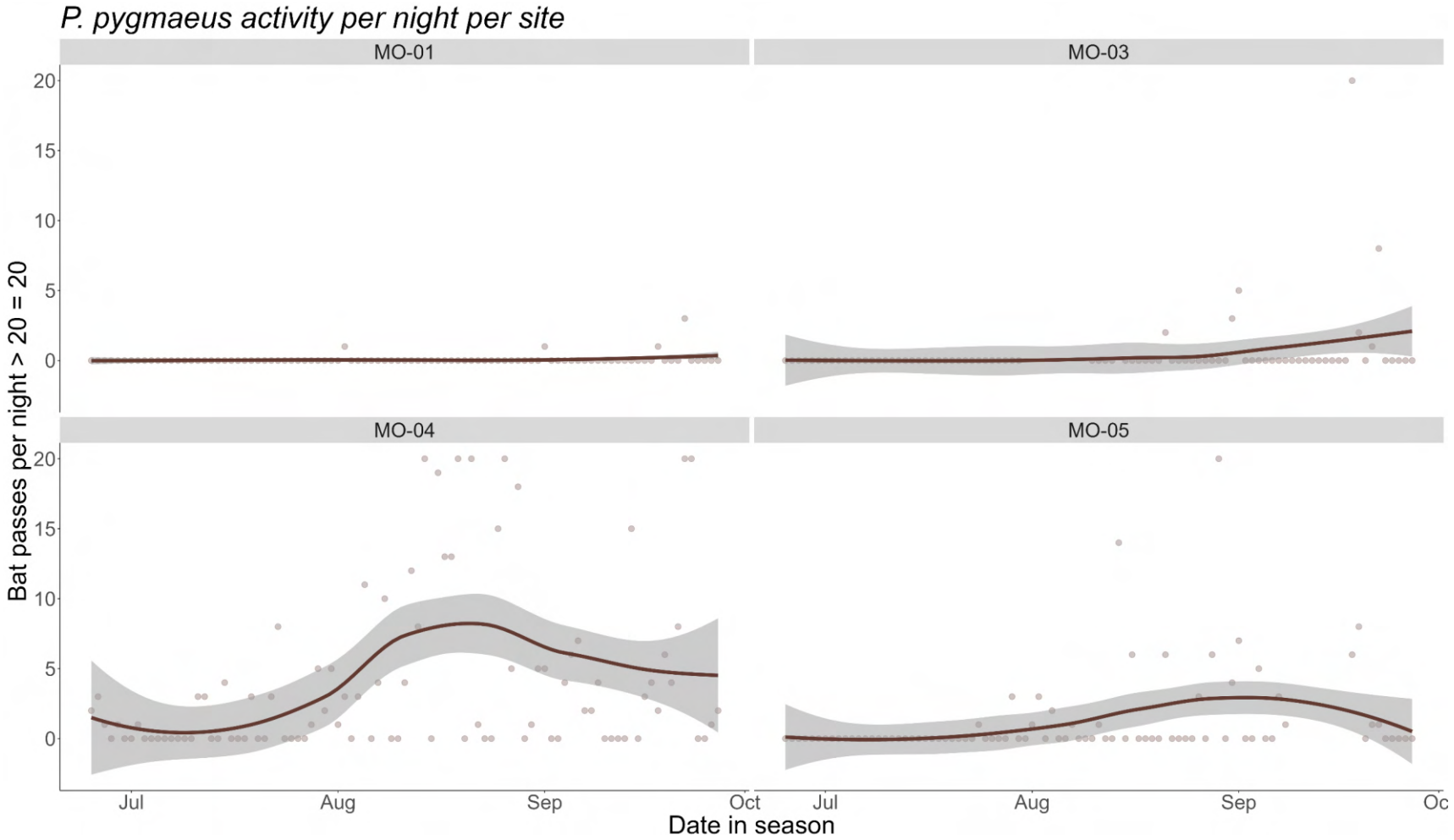


Figure 8. All *P. pygmaeus* (dvergflaggermus) activity recorded across all sites for the entire season. Nights when more than 20 bat passes were recorded are transformed to 20 for ease of viewing most of the bat activity. The dark trend line shows bat activity in response to time, using locally estimated scatterplot smoothing, and the gray area representing the 95% confidence interval.

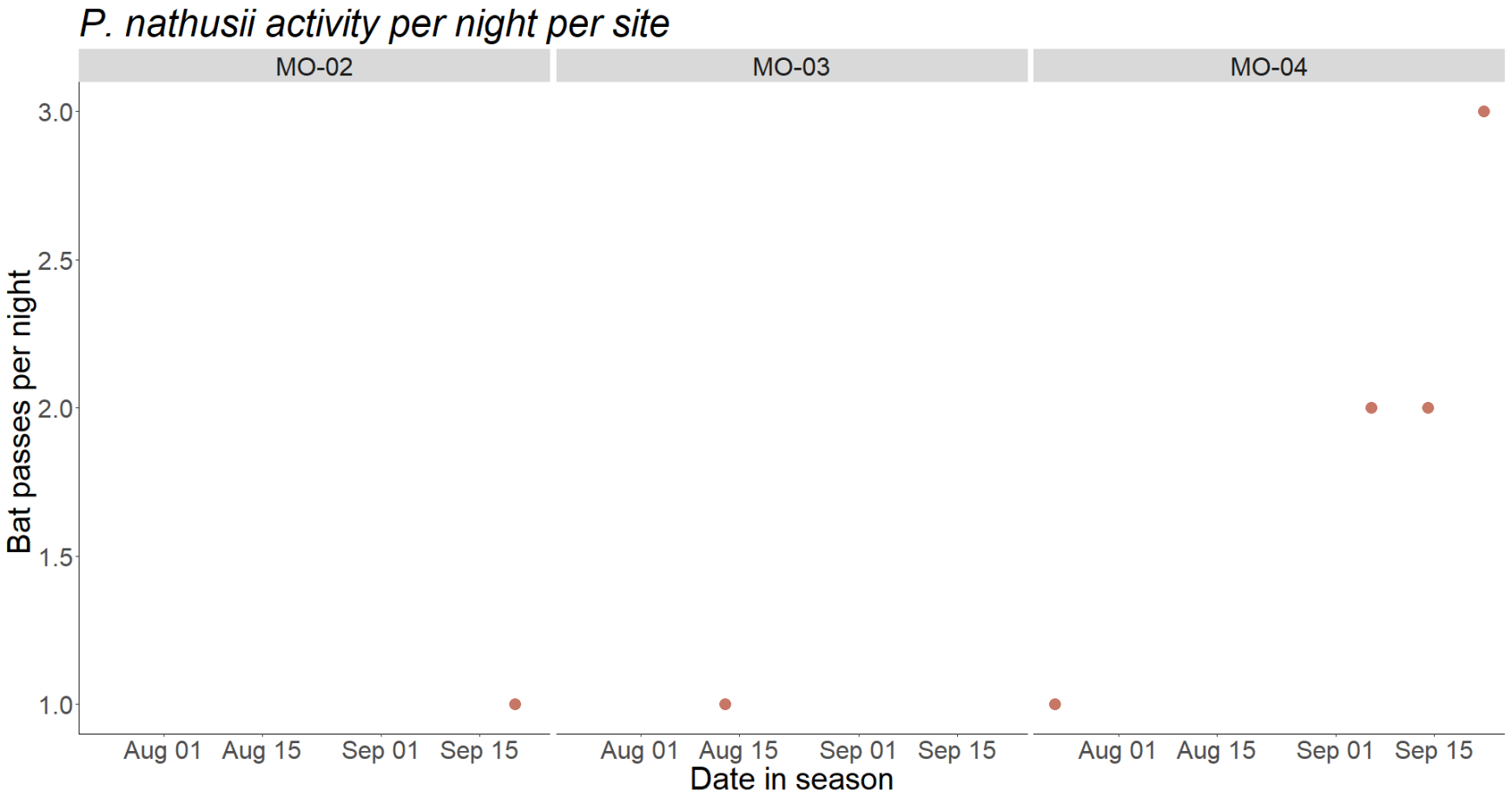


Figure 9. All *P. nathusii* (trollflaggermus) activity recorded across all sites for the entire season. Nights when no activity for this species are excluded.

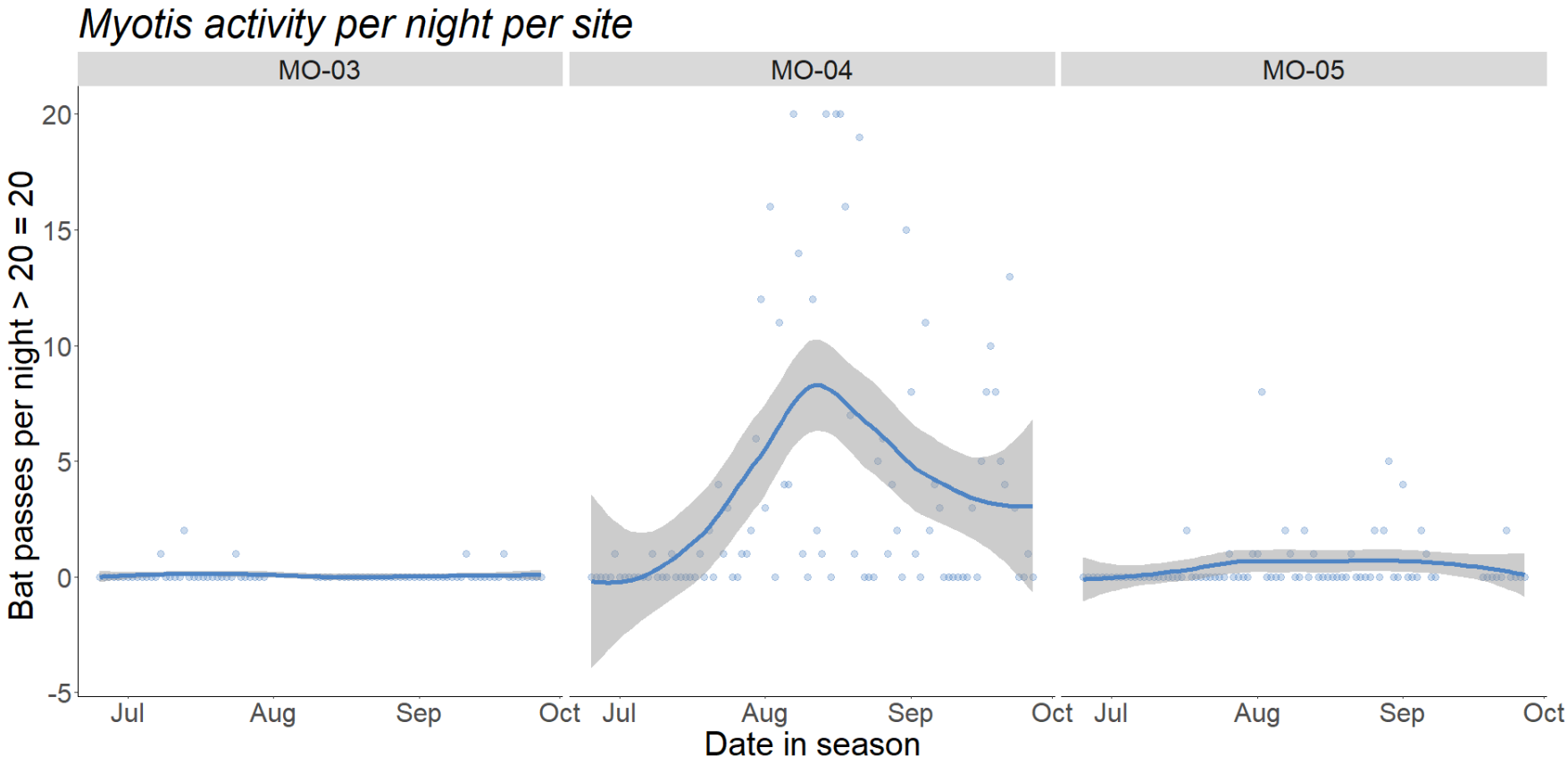


Figure 10. All *Myotis* species activity recorded across all sites for the entire season. Nights when no activity for this species are excluded and nights where more than 20 bat passes were recorded are transformed to 20 for ease of viewing most of the bat activity. The dark trend line shows bat activity in response to time, using locally estimated scatterplot smoothing, and the gray area representing the 95% confidence interval.

Discussion and recommendations

Limitations and applications of this report

Pre-construction studies using bat acoustic monitoring data do not provide adequate information to predict future risk of bat collisions at wind farms (Solick et al. 2020; Voigt et al. 2024). This is largely due to how the development of wind farms has a dramatic change on the landscape. These changes will influence the bat community in diverse, difficult to predict ways. There can be attraction as well as deterrent effects of bats to the area in relation to the building of infrastructure, changes in habitat and to the turbines themselves (Voigt et al. 2024).Therefore, it would be professionally irresponsible to estimate the risk of bats colliding with wind turbines that are not built yet from bat acoustic monitoring data alone, especially when no previous knowledge about the local bat community exits. Any estimates would be based on speculation and not evidence based. We cannot say if future wind turbines built in this area will attract or repel bats which might then collide with turbines or be displaced from important habitat. However, considering the documented occurrence and activity of high-flying species, which are deemed at high risk of collisions with wind turbines in Norway other European countries, we assess that the collision risk within the area is not negligible.

Pre-construction bat acoustic monitoring data is better suited to evaluate the risk that land use change can pose on existing bat communities and can serve as a baseline to determine how the community has been impacted in later years post development. Furthermore, bat activity within a given area can vary substantially between years. To account for the high variation in bat activity, especially in poorly studied areas, a minimum of two years of pre-construction monitoring is recommended for studying the impacts of wind farm development on bats, especially in the northern Europe where there is so little existing information on bat populations (Gaultier et al. 2020). Such pre-construction studies should then also monitor bats acoustically in spring, summer and autumn (Rodrigues et al. 2015; Scottish Natural Heritage 2021). This study includes only one season from summer and autumn and therefore has obvious limitation in describing species occurrences and seasonal activity patterns of the bat activity for this area. There was also a large portion of the study area which was inaccessible due to unexploded ordinances and where there was limited access from existing roads (**figure 2**). This made it impossible for us – within the time and resources available to us to carry out the surveys – to deploy equipment for a longer period and in the southern part of the project area. The results of this study give a snapshot of the bat community in the monitoring sites for the summer and autumn of 2024 and can be used to infer what types of habitat loss and development might have negative impacts on the bats using the area. There is virtually no previous information available on the bat community in or near the Moifjellet area which could be used as a reference for our findings.

We urge the readers of this report to exercise caution when drawing conclusions from these results due to the limited spatial and temporal coverage. This report can be best served as a reference to future post-construction studies and offers some guidance on how to limit negative impacts to the bat community within the project area during development of the Moifjellet wind farm. We have therefore discussed these findings in the context of potential direct and indirect effects that future wind farm construction can influence the bat community within this study area.

Bat activity is also impacted by weather conditions such as wind speed, temperature, rainfall and wind direction (Kunz and Fenton 2005; Arnett et al. 2008, 2016; Rydell et al. 2010). It was not within the scope of this report to explore relationships between bat activity and weather conditions, but it can be valuable to explore the relationships between bat activity and weather

conditions for pre-construction studies. We will provide the unaggregated and nightly aggregated datasets along with the report which can be used for further analyses.

Direct effects

Collisions with wind turbines. Several bat species which are at a high risk of colliding with turbines frequently use the study area – especially *E. nilssonii* (nordflaggermus) and *P. pygmaeus* (dvergflaggermus), which made up a large proportion of the bat acoustic activity recorded. *E. nilssonii, V. murinus* (skimmelflaggermus)*, N. noctula* (storflaggermus)*, P. nathusii* (trollflaggermus)*,* and *P. pygmaeus,* were all found in our survey and are considered high and medium risk for colliding directly with wind turbines onshore (table 1). Four of the species found are threatened or near threatened on the Norwegian red list: *E. nilssonii* (VU), *V. murinus* (NT)*, N. noctula* (EN)*,* and *P. nathusii* (NT). While *N. noctula, V. murinus* and *P. nathusii* were all recorded more scarcely in this study, these are all considered migratory species and therefore there is a heightened risk that the loss of individuals of this species will have more far-reaching impacts to European bat populations due to the large geographical areas that these bats cover (Voigt et al. 2012). The results of this study cannot be used to predict future mortalities of bats at wind turbines in the area. However, it is important for developers and wind farm operators to note that bat species that are highly vulnerable to colliding with wind turbines are frequently found throughout the study area and we found that activity was highest in August in September during this study. The activity recorded from the detectors deployed at height (MO-01, 60 m and MO-02, 100 m) provides evidence that *E. nilssonii, P. pygmaeus* and *P. nathusii* all fly at high elevations (> 500 m above sea level) as well as at heights within the rotor sweep zone of planned turbines during August and September. The risk of potential future bat mortalities due to colliding with turbines, even at high elevations, cannot be ignored.

Loss of roosts, hibernacula sites and critical foraging habitat. Another potential direct negative impact on bats caused by developing wind farms, is the loss of important habitat such as roosts, hibernacula sites and critical foraging areas (Voigt et al. 2024). It is not possible to determine the presence of roosts or hibernacula sites in the study area from these results, but the loss of roost sites (rock cracks, tree hollows, buildings etc.) or hibernacula (subterranean sites such as mines or cellars, rock cracks, etc.) caused by development would result in profound negative effects on the bat community in this area. Our findings can provide some insights into areas that are important for foraging bats with the project area.

Bats have extraordinary long lives in relation to their body size and the species in this study area typically have 1 – 2 pups per year (Dietz and Kiefer 2016). Destroying active roosts would kill bats, remove critical habitat and result in losses to bat populations that can take decades or more to recover. We urge developers to be alert to the possibility of bat roosts and hibernacula existing in the study area (piles of bat droppings observed, bats found flying in and out of structures such as trees, buildings or rock cracks). If there is any indication that bats are using an area for roosting or hibernating, it is imperative to follow up with surveys by an experienced bat worker to evaluate the potential existence of roost or hibernacula sites before proceeding with development. This is especially critical during the summer (May – August) when bats are forming maternity colonies to raise their offspring and the coldest months of the year (December – February) when hibernating bats are most vulnerable to disturbance.

The sites with the highest amounts of bat activity found in this study were the ground level sites MO-04 and MO-05. There were no features in the areas surrounding these sites that were obvious potential roost sites for bats. However, MO-05 appears to be an important

foraging area for *E. nilssonii* (nordflaggermus) given the high activity recorded there. *E. nilssonii* foraging near MO-05 may be using the stone wall and ridgeline there as linear features to follow while foraging (Wermundsen and Siivonen 2008). Given the high number of feeding and social calls recorded, they may also be circling the area or even roosting nearby (figure 5). MO-04 had the highest amount of activity recorded for *Myotis* species as well as *P. nathusii* and *P. pygmaeus.* As MO-04 is situated lowest in elevation (table 2) for this study and is located near a stream, it represents a part of the study area with high potential for providing foraging habitat for local as well as migrant bats. MO-03 had the fewest bat passes of the ground level sites but the highest amount of bat taxa recorded. The high number of taxa recorded was somewhat surprising, given the high elevation. Bat activity recorded at MO-03 included the only bat passes of *N. noctula,* one bat pass of *P. nathusii*, and the highest activity for *V. murinus;* all of which are migratory species (table 1). However, MO-03 is also located near a small pond. Such pond and lake sites at high elevations may be especially important for migrating bats.

Indirect effects

Indirect effects include the loss of foraging habitat due to avoidance or disruption to an area (Voigt et al. 2024). This can include land use changes as well as sound and light pollution. *Myotis* species – which were also found in our survey – are not considered high risk of colliding with turbines. However, *Myotis* species are sensitive to changes in their environment which alter habitat structure. Several recent studies from Germany, Finland and Norway have provided strong evidence that the presence of wind turbines and wind energy infrastructure removes foraging habitat for these species (Barré et al. 2018; Ellerbrok et al. 2022; Gaultier et al. 2023; McKay et al. 2024). Therefore, the development of a wind farm in forested areas of Moifjellet is likely to reduce the foraging and roosting habitat for these species, which could exclude them from the area. Site MO-04 had the highest *Myotis* activity and is a potentially important foraging habitat for local and migrating bats. When siting potential wind turbines and the supporting infrastructure, it is important to reduce the potential for disturbing important foraging habitat (riparian areas, forests, freshwater and surrounding vegetation) and major migration routes.

Further recommendations

Given the limitations of this pre-construction assessment, it is of extra importance to carry out post-construction surveys for bats including acoustic monitoring as well as carcass searches in spring, summer and autumn over at least two years once (if) the wind farm is built. A recent global review written by a group of international experts summarizes the existing knowledge about the impacts of wind energy development on bats, emphasizes the need for post-construction monitoring, and for validating the effectiveness of post-construction acoustic monitoring with carcass-based fatality estimates (Box 1 in Voigt et al. 2024). The findings of future post-construction studies should be contextualized by our study and used to inform developers about what if any potential mitigation measures might be required in the future.

It is not clear if the areas around MO-03, MO-04 and MO-05 could be described as critical foraging habitat for bats due to lack of previous knowledge from this area for comparison. However, it is evident that several species of bats which are part of local as well as migrant populations are found throughout the study area. We urge stakeholders who determine the placement of turbines and supporting infrastructure to avoid developing near freshwater as well as forest, especially at lower elevations, as this would reduce the risk of destroying important bat habitat. Furthermore, avoiding development near these habitat features or landscapes that foster high densities of bats could potentially reduce

the risk of future collisions (Millon et al. 2015; Roemer et al. 2019; Moustakas et al. 2023). EUROBATS guidelines state that wind turbines should not be built within 200 m of forest (Rodrigues et al. 2015) and we recommend developers to follow this guidance. The results of this study indicates that pond and riparian areas, even at high elevations, are also important to buffer in relation to wind turbine siting. **Voigt et al. 2024** further recommends to not site wind turbines within 500 m of any potential important bat habitat such as freshwater bodies, riparian areas or diversely structured forest and we support this recommendation. We will also re-iterate the importance of carrying out post-construction surveys for bats at the wind farm once the turbines are operational. Such surveys should include bat acoustic monitoring as well as carcass search surveys complimented by carcass removal trials and searcher efficiency trials to estimate undetected carcasses. More information about post-construction surveys can also be found in (Voigt et al. 2024) and **NatureScot 2021.**

Acknowledgements

We are grateful to the PhD and master students with BatLab Norway at the Norwegian University of Life Sciences who contributed toward field work for this study: Maris Pärn, Benedikte Øyen, and Ylva Heyn Friberg. We thank the professional climbers from Oppland Elektro for their professionalism and care in deploying our equipment. We thank also the landowners who allowed us to collect this data on their land and to access their properties to carry out our field work

Works cited

Adams, A. M., M. K. Jantzen, R. M. Hamilton, and M. B. Fenton. 2012. Do you hear what I hear? Implications of detector selection for acoustic monitoring of bats. Methods in Ecology and Evolution 3:992–998.

Aldridge, H. D. J. N., and I. L. Rautenbach. 1987. Morphology, Echolocation and Resource Partitioning in Insectivorous Bats. Journal of Animal Ecology 56:763–778.

Arnett, E. B. et al. 2008. Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. Journal of Wildlife Management 72:61–78.

Arnett, E. B. et al. 2016. Impacts of Wind Energy Development on Bats: A Global Perspective. Pp. 295–323 in Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World (C. C. Voigt & T. Kingston, eds.). Springer International Publishing, Cham.

Barré, K., I. Le Viol, Y. Bas, R. Julliard, and C. Kerbiriou. 2018. Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation 226:205–214.

Browning, E., K. E. Barlow, F. Burns, C. Hawkins, and K. Boughey. 2021. Drivers of European bat population change: a review reveals evidence gaps. Mammal Review 51:353–368.

Dietz, C., and A. Kiefer. 2016. Bats of Britain and Europe. Bloomsbury USA.

Eldegard, K., P. Syvertsen, A. Bjørge, K. Kovacs, O.-G. Støen, and J. van der Kooij. 2021. Pattedyr: Vurdering av arter for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken.

Ellerbrok, J. S., A. Delius, F. Peter, N. Farwig, and C. C. Voigt. 2022. Activity of forest specialist bats decreases towards wind turbines at forest sites. Journal of Applied Ecology 59:2497–2506.

Fenton, M. B., S. L. Jacobson, and R. N. Stone. 1973. An automatic ultrasonic sensing system for monitoring the activity of some bats. Canadian Journal of Zoology 51:291–299.

Gaultier, S. P. et al. 2020. Bats and wind farms: The role and importance of the Baltic Sea countries in the European context of power transition and biodiversity conservation. Environmental Science & Technology 54:10385–10398.

Gaultier, S. P., T. M. Lilley, E. J. Vesterinen, and J. E. Brommer. 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning 231:104636.

Gibb, R., E. Browning, P. Glover-Kapfer, and K. E. Jones. 2019. Emerging opportunities and challenges for passive acoustics in ecological assessment and monitoring. Methods in Ecology and Evolution 10:169–185.

Gorresen, P. M., A. C. Miles, C. M. Todd, F. J. Bonaccorso, and T. J. Weller. 2008. Assessing Bat Detectability and Occupancy with Multiple Automated Echolocation Detectors. Journal of Mammalogy 89:11–17.

Hoggatt, M. L., C. A. Starbuck, and J. M. O'Keefe. 2024. Acoustic monitoring yields informative bat population density estimates. Ecology and Evolution 14:e11051.

JONES, K. E. ET AL. 2013. Indicator Bats Program: A System for the Global Acoustic Monitoring of Bats.

KERBIRIOU, C., Y. BAS, I. LE VIOL, R. LORRILLIERE, J. MOUGNOT, AND J. F. JULIEN. 2019. Potential of bat pass duration measures for studies of bat activity. Bioacoustics 28:177–192.

KUNZ, T. H., AND M. B. FENTON. 2005. Bat Ecology. University of Chicago Press.

MATHEWS, F., S. RICHARDSON, P. LINTOTT, AND D. HOSKEN. 2016. Understanding the Risk to European Protected Species. FINAL REPORT.

MCKAY, R. A. 2024. Drivers of bat activity and habitat use in boreal forest. Doctoral thesis, Norwegian University of Life Sciences, Ås.

MCKAY, R. A. ET AL. 2024. Wind energy development can lead to guild-specific habitat loss in boreal forest bats. Wildlife Biology n/a:e01168.

MIDDLETON, N. 2020. Is that a bat? a guide to non-bat sounds encountered during bat surveys. Pelagic publishing, Exeter, GB.

MIDDLETON, N., A. FROUD, AND K. FRENCH. 2014. Social Calls of the Bats of Britain and Ireland. Pelagic Publishing Ltd.

MILLON, L., J.-F. JULIEN, R. JULLIARD, AND C. KERBIRIOU. 2015. Bat activity in intensively farmed landscapes with wind turbines and offset measures. Ecological Engineering 75:250–257.

MONTAUBAN, C. ET AL. 2021. Bat echolocation plasticity in allopatry: a call for caution in acoustic identification of Pipistrellus sp. Behavioral Ecology and Sociobiology 75:70.

MOUSTAKAS, A., P. GEORGIAKAKIS, E. KRET, AND E. KAPSALIS. 2023. Wind turbine power and land cover effects on cumulative bat deaths. Science of The Total Environment 892:164536.

NORBERG, U. M., J. M. V. RAYNER, AND M. J. LIGHTHILL. 1997. Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences 316:335–427.

RODRIGUES, L. ET AL. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Eurobats Publication Series 3:1–51.

ROEMER, C., Y. BAS, T. DISCA, AND A. COULON. 2019. Influence of landscape and time of year on bat-wind turbines collision risks. Landscape Ecology 34:2869–2881.

RUSS, J. (ED.). 2021. Bat calls of Britain and Europe: a guide to species identification. Pelagic Publishing, Exeter, UK.

RUSSO, D., L. ANCILLOTTO, AND G. JONES. 2018. Bats are still not birds in the digital era: echolocation call variation and why it matters for bat species identification. Canadian Journal of Zoology 96:63–78.

Rydell, J., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues, and A. Hedenström. 2010. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research 56:823–827.

Scottish Natural Heritage. 2021. Bats and onshore wind turbines - survey, assessment and mitigation.

Solick, D., D. Pham, K. Nasman, and K. Bay. 2020. Bat activity rates do not predict bat fatality rates at wind energy facilities. Acta Chiropterologica 22:135–146.

Statkraft, N. 2024. Moifjellet vindkraftpark | Statkraft. *Moifjellet vindkraftpark*. <https://prosjekter.statkraft.no/moifjellet/> (8 October 2024).

Sugai, L. S. M., T. S. F. Silva, J. W. Ribeiro Jr, and D. Llusia. 2019. Terrestrial Passive Acoustic Monitoring: Review and Perspectives. BioScience 69:15–25.

Udell, B. J. et al. 2024. Using mobile acoustic monitoring and false-positive N-mixture models to estimate bat abundance and population trends. Ecological Monographs 94:e1617.

Voigt, C. C. et al. 2024. Toward solving the global green–green dilemma between wind energy production and bat conservation. BioScience 74:240–252.

Voigt, C. C., A. G. Popa-Lisseanu, I. Niermann, and S. Kramer-Schadt. 2012. The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. Biological Conservation 153:80–86.

Wermundsen, T., and Y. Siivonen. 2008. Foraging habitats of bats in southern Finland. Acta Theriologica 53:229–240.

Whitby, M. D., M. T. O'Mara, C. D. Hein, M. Huso, and W. F. Frick. 2024. A decade of curtailment studies demonstrates a consistent and effective strategy to reduce bat fatalities at wind turbines in North America. Ecological Solutions and Evidence 5:e12371.

Supplementary materials

All photos taken by Reed McKay, Maris Pärn, Mara Zebele or professional climbers with Oppland Elektro shared with the intention of disseminating.



a.



b.

Figure i. Photos of “at height” site MO-01 and MO-02 detectors which were deployed on the Telenor tower, Lakssvelafjellet TV Tårn.The detector box was located at 58.6331946 N, 5.9547091 E.



Figure ii. Photos of ground level site MO-03 which was deployed on a signpost that was no longer in use in an alpine pasture near the Telenor tower. The photos show how the detector was deployed on the pole (top left) and the proximity of the detector to the Telenor tower (top right) as well as a small pond as well as the surrounding landscape (bottom; detector site indicated with an orange circle). The detector was located at 58.63203 N, 5.95236 E.



Figure iii. Photos of ground level site MO-04 which was deployed on a signpost that was no longer in use in a lowland pasture. The photos show the proximity of the detector to a small stream (left) and a gravel road (right). The detector was located at 58.64560 N, 05,93607 E.



Figure iv. Photos of ground level site MO-05 which was deployed on a fence post along with our own metal pole to place the microphone at least 2 m high. The photos show the detector and microphone were deployed (left) and the surrounding habitat (right; the detector site indicated with an orange circle). The detector was located at 58.62390 N, 05,99217 E.

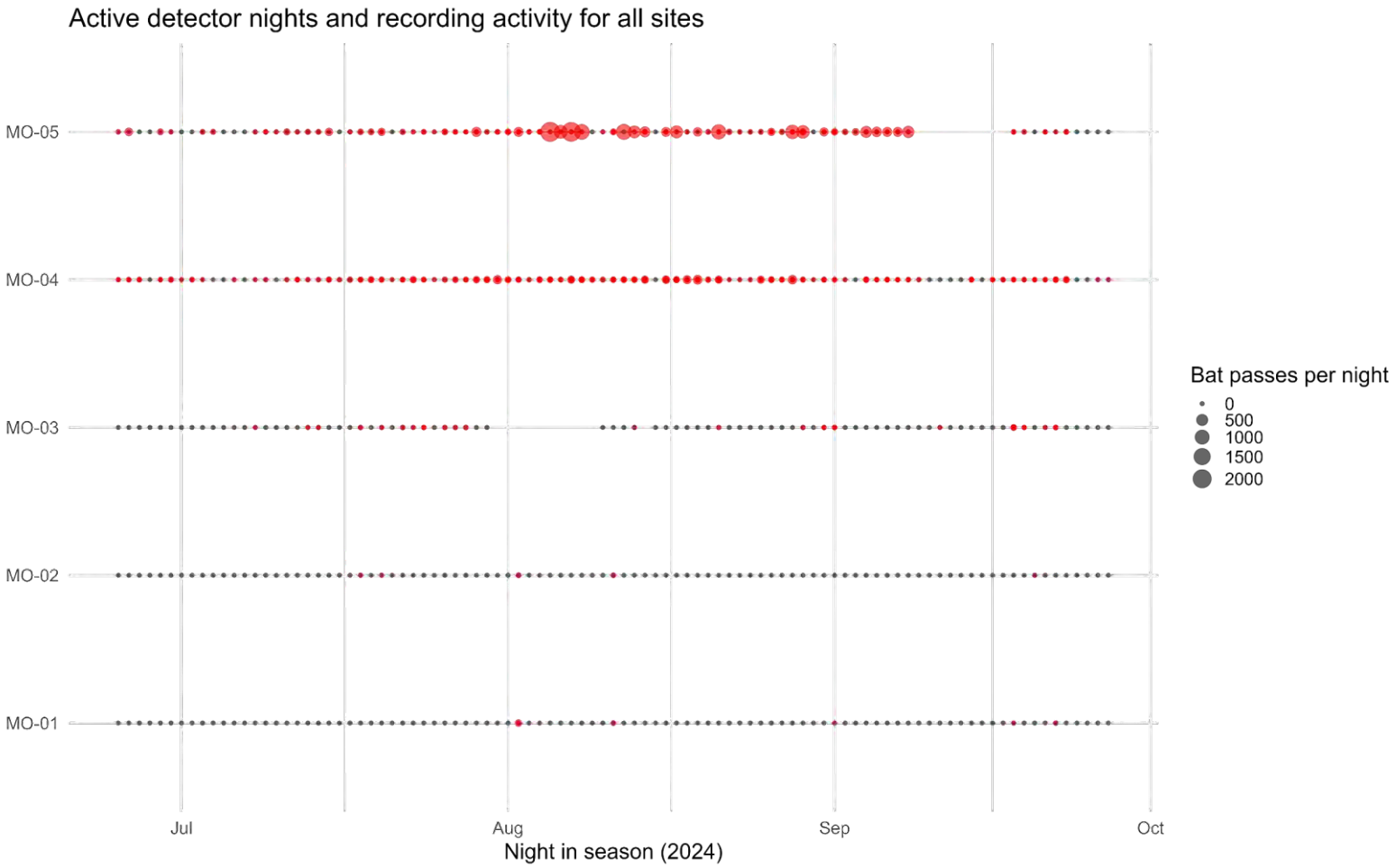


Figure v. Overview of the detector nights and amount of bat acoustic activity was recorded (black dots = nights when a detector was active, but no bats were recorded, red dots = nights when bats were recorded) at each night at each site throughout the survey period. Gaps in the recordings are due to equipment failures (MO-03, 31.07 - 06.08 data processing error and 14.08 due to microphone failure: MO-05, 09.09 – 17.09 due to microphone likely being water-logged).

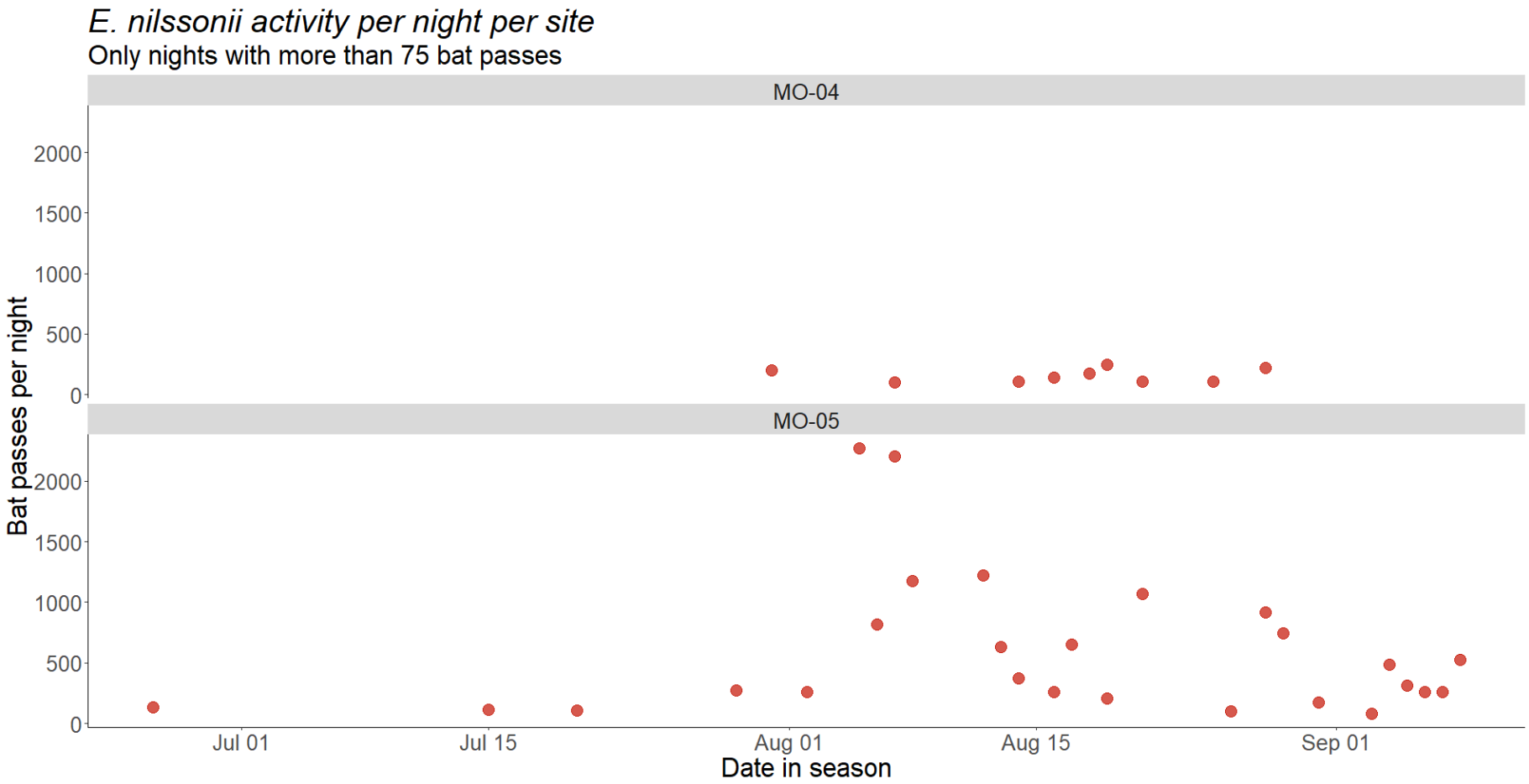


Figure vi. Overview of the nights with high levels of activity (more than 75 passes per night) for *E. nilssonii* (nordflaggermus) at sites MO-04 and MO-05.

Vedlegg 4. Forventete effekter på edderkopper av vindkraftutbygging på Moifjellet.

NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR BIOØKONOMI

NOTAT

Til: Multiconsult v Håvard Finanger
Fra: Hans M Hanslin
Dato: 16.02.2025

Forventede effekter på edderkopper av vindkraftutbygging på Moifjellet

Statkraft arbeider med et prosjekt om mulig utbygging av vindkraft i Moifjellet. Bjerkreim kommune har i sitt planprogram til områdeplan for vindkraftverk på Moifjellet bedt om at kunnskapsgrunnlaget for edderkoppdyr oppdateres. Multiconsult har derfor bedt om faglig bistand fra NIBIO for å sammenfatte eksisterende kunnskap på feltet.

Edderkoppfaunaen i Rogaland er godt dokumentert med nær 9 000 observasjoner av over 300 arter i Bjerkreim og de omkringliggende kommunene Hå, Gjesdal, Lund, Sokndal og Eigersund (Artskart, februar 2025). Av vevkjerringer er det 280 observasjoner av 19 arter, mens det for mosskorpionene er under 15 observasjoner av mosskorpioner, og da av den vanlige mosemosskorpionen. For midd er kunnskapsgrunnlaget begrenset. Planområdet har mesteparten av arealet mellom 300 og 500 moh. og er dominert av lynghei med noe nakent berg, myr og overgangsformer. Dette utvalget av naturtyper reduserer antallet aktuelle arter vesentlig. Basert på forekomster av arter i regionen, forventes det ikke forekomster av rødlistede vevkjerringer eller mosskorpioner i planområdet, mens det for edderkopper er minst to aktuelle arter: viernutedderkopp (*Semljicola caliginosus,* EN-Sterkt truet) og heivargedderkopp (*Alopecosa accentuata,* VU-Sårbar*)*.

Hvilke hovedgradienter som styrer edderkoppsammensetning og forekomster i Rogaland er ikke godt undersøkt og det er heller ikke gjort feltundersøkelser på Moifjell eller områdene rundt. Basert på felterfaring og litteratur så er temperatur og høyde over havet viktig for de storskala forskjellene, mens naturtype og soleksponering bidrar til tydelige forskjeller på mindre skala gjennom forskjeller i vegetasjonsstruktur og mikroklima. For å få en bedre oversikt over viktige forklaringsvariabler og dokumenterte effekter av vindkraftutbygging på edderkoppdyr, ble det derfor gjennomført en enkel litteraturstudie. Direkte søk på ulike begreper i Web of Science ga få relevante resultater, så jeg tok utgangspunkt i et par sentrale studier og bruke en snøball-tilnærming for å finne aktuelle studier. Da det er lite litteratur som ser direkte på vindkraftutbygging, ble litteratur på effekter av andre typer inngrep og arealbruk inkludert, med et spesielt fokus på lynghei.

Etter å ha gått gjennom noe over 100 studier, kan en oppsummere noen hovedpunkter som vist under. Jeg refererer ikke alle studiene, men trekker fram de mer sentrale.

- Edderkopper er egnede indikatorer på miljøendringer da de er sensitive for endringer i habitatstruktur og mikrohabitat (Solascasas mfl. 2022).
- Effekter er mest undersøkt på aggregert nivå (antall arter, artssammensetning, funksjonssammensetning osv.). Kunnskap om effekter av tiltak (både inngrep og restaurering) på artsnivå er svært begrenset ut over det en kan konkludere fra endringer i artssammensetninger. En generell trend er at spesialister trenger lenger tid på å reetablere seg etter inngrep enn generalister (f.eks. Pedley mfl. 2013, Cristofoli mfl. 2010).
- God spredningsevne for mange edderkopparter (Montes og Gleiser 2025), men habitatselektive.
- Det er få studier på effekter av inngrep fra relevante systemer - mest fra avskoging og overgang til annen arealbruk, dvs omfattende endringer (f.eks. Chiappero mfl. 2024), men også få studier på effekter av fragmentering av leveområder.
- For de få studiene en har på relevante studier av edderkopper i lynghei og lignende naturtyper har fokus vært på effekter av skjøtsel som beitepress, beiting og brenning, og effekter av restaureringstiltak (Bell mfl. 2001, Matevski mfl. 2025).
- Småskala variasjon i lynghei påvirker artssammensetning gjennom effekter på vegetasjonsstruktur og hydrologi, der et ofte ikke så store endringer som skal til før det gir endringer i artssammensetning. Småskala forskjeller i skjøtsel og suksesjon påvirker forholdene direkte, men også indirekte via effekter på byttedyr og predatorer (f.eks. Bell mfl. 2001, Lafage mfl. 2019).
- Tradisjonell skjøtsel av lynghei som brenning gir en dynamikk i artssammensetningen og kan gi utfordringer for en del arter hvis brenning skjer ofte eller over store områder (McLean mfl. 2023)
- For studier knyttet til vindkraft er det fokus på kollisjoner og effekter i driftsfasen (Weschler og Tronstad 2024, vurdert for norsk forhold av Åström og May 2019) og ikke på effekter av anleggsarbeidet. Effekter av turbiner i drift kan påvirke mikroklima i nærheten, men betydningen av dette i vindutsatte heier er ikke vurdert. Støy og vibrasjoner fra turbiner er dokumentert, men effekter på invertebrater ikke nærmere vurdert. Det er godt kjent at særlig vibrasjoner kan påvirke organismer som edderkopper over lange avstander (Hanslin mfl. 2023).

De mest plausible effektmekanismene i lynghei er derfor hvordan anleggsarbeidet og anleggsveiene påvirker hvordan vannet beveger seg i terrenget og hvordan dette igjen påvirker forekomst av naturtyper (dvs vegetasjon) og mikroklima gjennom effekter av jordfuktighet. Dette kan virke begge veier ved å stuve opp vann i noen områder og øke dreneringen av andre, selv med avbøtende tiltak.

Det er lite detaljert informasjon å finne om de mest aktuelle artene. Viernutedderkopp (*Semljicola caliginosus*) forekommer i strølag og mose i sur hei, myr og våtmark i fjellområder (men også i lavlandet i Rogaland, Åström m fl. 2021a, Nentwig m fl 2020). Arten forventes følgelig å være sårbar for inngrep som påvirker hydrologien. Nettsøk viser restaureringstiltak for høyere vannstand på myr

i Northumberland nasjonalpark i England for å sikre overlevelse av viernutedderkopp som også er sjelden der (Hexham Courant, 2. mai 2017). Dette indikerer også en sensitivitet for endringer i hydrologi. Heivargedderkopp (*Alopecosa accentuata*) foretrekker tørrere områder med lite vegetasjon (Åström m fl. 2021b) og kan finnes i flere naturtyper, men utbredelsen i Rogaland viser en større bredde i forhold til fuktighet. Heivargedderkopp er ikke uvanlig sørover i Europa, mens viernutedderkopp har en fragmentert utbredelse i England, Rogaland og Russland.

Samlet er det altså lite konkret informasjon om forventede effekter på edderkoppdyr ved en vindkraftutbygging i lynghei som på Moifjellet. Det er så vidt jeg vet heller ikke gjennomført feltundersøkelser som har inkludert edderkoppdyr på Moifjell eller i områdene rundt. Med det omfanget en har av vindkraftutbygging i heiområder, bør det derfor

- etableres kunnskap om hvordan anleggsarbeidet og anleggsveiene påvirker hydrologien ved å gjennomføre målinger i felt.
- gjennomføre målrettede feltundersøkelser for å dokumentere eventuelle forekomster av rødlistede arter. Metodene en bruker for edderkopper vil også gi informasjon om andre artsgrupper som biller, nebbmunner, en del veps og tovinger, men bør suppleres med andre metoder for å dekke disse fullt ut. Slik feltarbeid vil kunne lokalisere funksjonsområder og kunne brukes til å tilpasse byggeplan.
- etableres startdata på artsforekomster før større inngrep for senere å kunne undersøke effekter. Dette gjelder for et bredt spekter invertebrater og vegetasjon og er helt sentralt i kunnskapsoppbyggingen nasjonalt. Forskningsfinansieringen i Norge er ikke tilpasset slike utfordringer, så sentrale aktører bør ta et ansvar her.

Litteratur referert til i notat:

Bell JR, Wheater CP, Cullen WR. 2001. The implications of grassland and heathland management for the conservation of spider communities: a review. Journal of zoology, 255(3), pp.377-387.

Chiappero MF, Rossetti MR, Moreno ML, Pérez-Harguindeguy N. 2024. A global meta-analysis reveals a consistent reduction of soil fauna abundance and richness as a consequence of land use conversion. Science of The Total Environment, p.173822.

Cristofoli S, Mahy G, Kekenbosch R, Lambeets K. 2010. Spider communities as evaluation tools for wet heathland restoration. Ecological Indicators, 10(3), pp.773-780.

Hanslin HM, Kroeger SB, Bayr U, Hansen I. 2023. Litteraturstudie av veitrafikkstøy og effekter på dyreliv. NIBIO Rapport 9(131).

Lafage D, Perrin G, Gallet S, Pétillon J. 2019. Responses of ground-dwelling spider assemblages to changes in vegetation from wet oligotrophic habitats of Western France. Arthropod-Plant Interactions 13: 653–662

Matevski D, Temperton VM, Walmsley D, Härdtle W, Daniels J, Boutaud E. 2025. How to promote spider diversity of heathlands: impact of management intensity. *Biodiversity and Conservation*, pp.1-14.

McLean CA, Melville J, Schubert J, Rose R, Medina I. 2023 Assessing the impact of fire on spiders through a global comparative analysis. Proc. R. Soc. B 290:20230089.

Montes M, Gleiser RM. 2025. Why do spiders balloon? a review of recent evidence. Journal of Insect Conservation, 29(1), pp.1-13.

Nentwig W, Blick T, Bosmans R, Gloor D, Hänggi A, Kropf C. 2020. Spiders of Europe. https://araneae.nmbe.ch/data/289/Semljicola_caliginosus.

Pedley SM, Franco AM, Pankhurst T, Dolman PM. 2013. Physical disturbance enhances ecological networks for heathland biota: a multiple taxa experiment. Biological Conservation, 160, pp.173-182.

Solascasas P, Azcárate FM, Hevia V. 2022. Edaphic arthropods as indicators of the ecological condition of temperate grassland ecosystems: A systematic review. Ecological Indicators, 142, p.109277.

Weschler M, Tronstad L. 2024. Wind energy and insects: reviewing the state of knowledge and identifying potential interactions. PeerJ 12 (2024): e18153.

Åström J, May R. 2019. Tap av insekt i vindkraftanlegg. NINA Rapport 1721. Norsk institutt for naturforskning.

Åström S, Fjellberg A, Løvbrekke H, Olsen KM (24.11.2021a). Edderkoppdyr: Vurdering av viernutedderkopp *Semljicola caliginosus* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/6569.

Åström S, Fjellberg A, Løvbrekke H, Olsen KM (24.11.2021b). Edderkoppdyr: Vurdering av heivargedderkopp *Alopecosa accentuata* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. http://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/7763.

Vedlegg 5: Modellering og feltkartlegging i kontrollflater – kystlynghei, myr og klokkesøte

Multiconsult

NOTAT

Oppdrag	**KU for Moifjellet Vindkraftverk**	Dokumentkode	10252119-01-RIM-NOT-001
Emne	Modellering og feltkartlegging i kontrollflater – kystlynghei, myr og klokkesøte	Tilgjengelighet	
Oppdragsgiver	Statkraft	Oppdragsleder	Håvard Finanger
Kontaktperson	Andreas Stokke	Utarbeidet av	Sølvi Wehn
Kopi		Ansvarlig enhet	Naturressurser

SAMMENDRAG

Planområdet for Moifjellet Vindkraftverk inkluderer kystlynghei (sterkt trua, utvalgt naturtype) og myr (viktig karbonlager) og klokkesøte (sårbar). Statkraft ønsker en mest mulig skånsom utbygging herunder vurdere avbøtende og kompenserende tiltak. Gjeldende metodikk for kartlegging (M-2209) gir ikke rom for å kartlegge alle typer myr eller variasjon innad i en naturtype-lokalitet, noe som er nødvendig for å gi tilstrekkelig datagrunnlag for å spisse tiltak innad i dette planområdet. Eksperter har vurdert at naturtyper i fjell, myrtyper samt habitat for rødlista arter kan kartlegges basert på fjernanalyse, tilgjengelige data og feltarbeid. Multiconsult har derfor, basert på fjernanalyse, tilgjengelige data og feltregistreringer i planområdet, utarbeidet modeller som kan anvendes i detaljplanlegging og til å prioritere områder hvor avbøtende og/eller kompenserende tiltak kan iverksettes.

Treningsdatasett ble basert på tidligere NiN-kartlegginger og registrerte forekomster av klokkesøte. Feltvalideringsdata ble basert på feltkartlegging i 188 kontrollflater på 250 m^2 og langs transekter gjennom planområdet. Tilgjengelige datasett som ble vurdert som mulige bakgrunnsdata var arealressurskart (AR5), NDVI (basert på nedlastede satellittbilder), markfuktighetsmodell (DTW), digital terrengmodell (DTM), høyde over terreng (digital overflatemodell (DOM) – DTM) og flyfoto.

Kystlynghei: Overlapp mellom åpen fastmark i AR5 og kystlynghei kartlagt i felt var 99 %, noe som tyder på at AR5 gir en svært god modell på utbredelse av kystlynghei i planområdet. Modellen tilsier at planområdet inkluderer ei kystlynghei på over 13 km^2. Høyde over terreng og flyfoto ble vurdert å sammen gi god informasjon på både suksesjon og spor av tunge kjøretøy, og dermed tilstand i kystlynghei i henhold til Miljødirektoratets kartleggingsinstruks M-2209. I detaljprosjekteringen kan man anvende modellen på høyde over terreng for å redusere konsekvensen av inngrep i kystlynghei. Den delen av kystlyngheia som er i gjengroing, kan restaureres. Modell på høyde over terreng og flyfoto kan anvendes til å lokalisere disse. Slike modeller kan også brukes utenfor planområdet for å finne andre områder som kan restaureres for å kompensere skader forårsaket av utbyggingen.

Myr: Overlapp mellom myr i AR5 og myr kartlagt i felt var 100 %, noe som tyder på at AR5 gir en svært god modell på utbredelse av myr i planområdet. Modell basert på AR5 tilsier at planområdet inkluderer 85 myrer. Størrelsen på myrene varierer fra 75 m^2 til 154 307 m^2. Avgrensingene er imidlertid ikke detaljerte nok for å unngå å degradere myr i detaljprosjekteringen. Dvs. ytterkanter av myrene bør kartlegges i større detalj i felt for å unngå skade. AR5 gir ikke en modell på type myr. Feltkartleggingen og tilgjengelige data om kalkinnhold, DTM, samt flyfototolkning sannsynliggjør at rike myrtyper eller de fleste nedbørmyrtypene (dvs. mange av de rødlistede myrtypene) ikke forekommer i planområdet, men forekomster av terrengdekkende (sårbar) eller semi-naturlige (sterkt trua) myr kan ikke utelukkes. Myr må kartlegges i felt for å dokumentere eventuell forekomst av disse myrtypene. DTM, høyde over terreng og flyfoto ble vurdert å gi god informasjon om grøfting, torvuttak, gjenvekst og spor av tunge kjøretøy og dermed tilstand i myr. Vi antar at de fleste myrene i planområdet er i god tilstand, men de vi fant var grøftet (2 myrer) eller hadde kjørespor (10 myrer) kan restaureres. AR5 gir informasjon om størrelse på myrene (noe som for mange myrtyper indikerer naturmangfold i myra iht. M-2209), men myrer må kartlegges i felt for å dokumentere forekomster av arter. Før detaljprosjekteringen bør alle myrene som kan bli berørt i felt, bli kartlagt. I detaljprosjekteringen bør kunnskap fra denne feltkartleggingen i tillegg til modellen på markfuktighet, brukes for å redusere negative konsekvenser i myr.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	28.02.24	Revidert etter innspill fra Statkraft	SW	ØWJ	Håvard Finanger
01	16.02.24	Revidert etter innspill fra Statkraft	SW	ØWJ	Håvard Finanger
00	15.01.24	Modellering og feltkartlegging i kontrollflater	SW	Heidi Solstad	Håvard Finanger

Klokkesøte: DTM, høyde over terreng, DTW og NDVI ble vurdert å gi en god modell på egnede habitat for klokkesøte i planområdet. 88 % av registreringer av klokkesøte-forekomster i planområdet var i areal modellert å være mulige habitat. I detaljprosjekteringen bør denne modellen brukes for å unngå inngrep som degraderer klokkesøte-habitat

1 Bakgrunn

Omsøkt planområde for Moifjellet Vindkraftverk er kartlagt etter DN håndbok 13 og KU verdier er vist i Naturbase (se Figur 1-2 og Figur 1-2). Planområdet inkluderer kystlynghei og myrområder (se Figur 1-1. Planområdet inkluderer iht. kartlegging etter DN håndbok 13, kystlynghei og myrområderI områdene rundt planområdet er den rødlista arten klokkesøte registrert med stor utbredelse (se Figur 3-5).

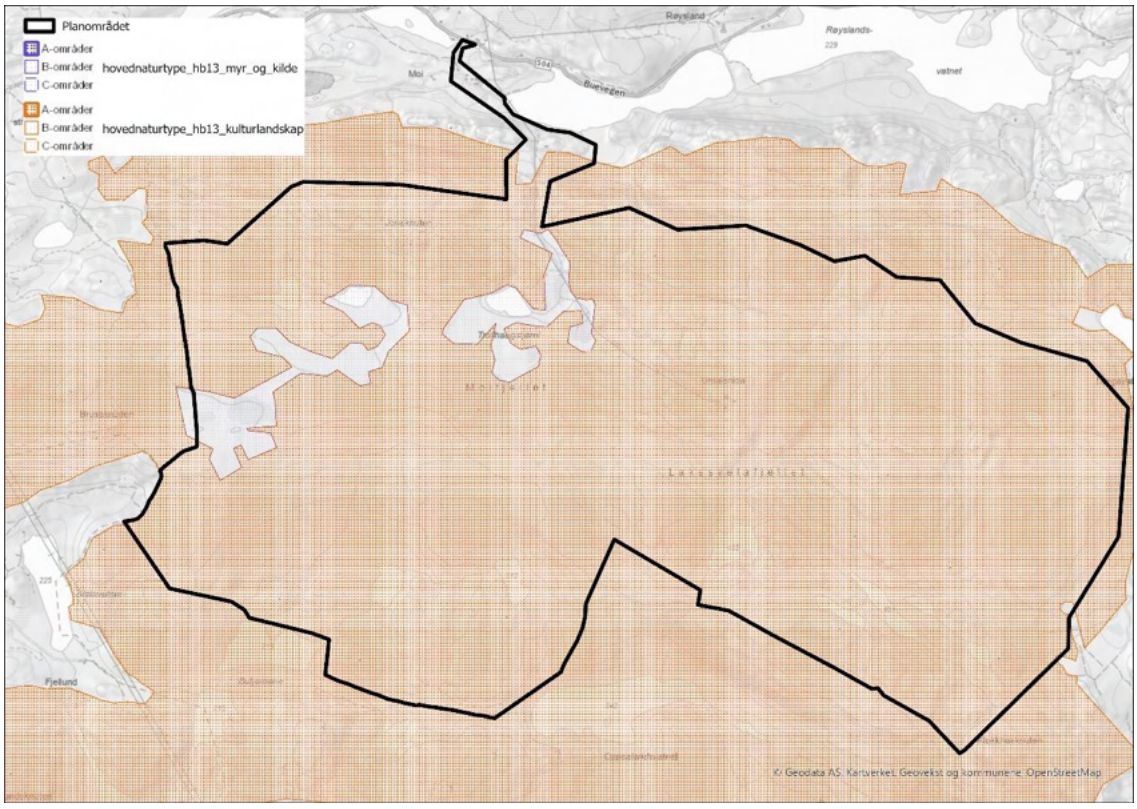
Statkraft ønsker en mest mulig skånsom utbygging herunder vurdere avbøtende og kompenserende tiltak. Statkraft har derfor bedt Multiconsult om å supplere eksisterende kunnskapsgrunnlag. Multiconsult har utarbeidet modeller som kan være til hjelp i å utpeke områder som bør unngås, kartlegges i mer detalj og/eller prioriteres når man skal iverksette tiltak for å bedre tilstand og/eller naturmangfold.

Eksisterende kart over naturtyper (vist i Figur 1-1 og Figur 1-2) har relativt lav oppløsning. For en detaljprosjektering er det derfor behov for mer detaljerte kart over utbredelser av kystlynghei og myr generelt, samt hvilke typer myr som forekommer i planområdet. For å unngå inngrep i de mest verdifulle lokalitetene i kystlyngheia er det behov for et kart som viser variasjonen innad i lokaliteten. Klokkesøte er ikke registrert i stort omfang innad i planområdet, men da arten er såpass utbredt like utenfor, er det et behov for å vurdere mulige habitat for denne arten også i planområdet.

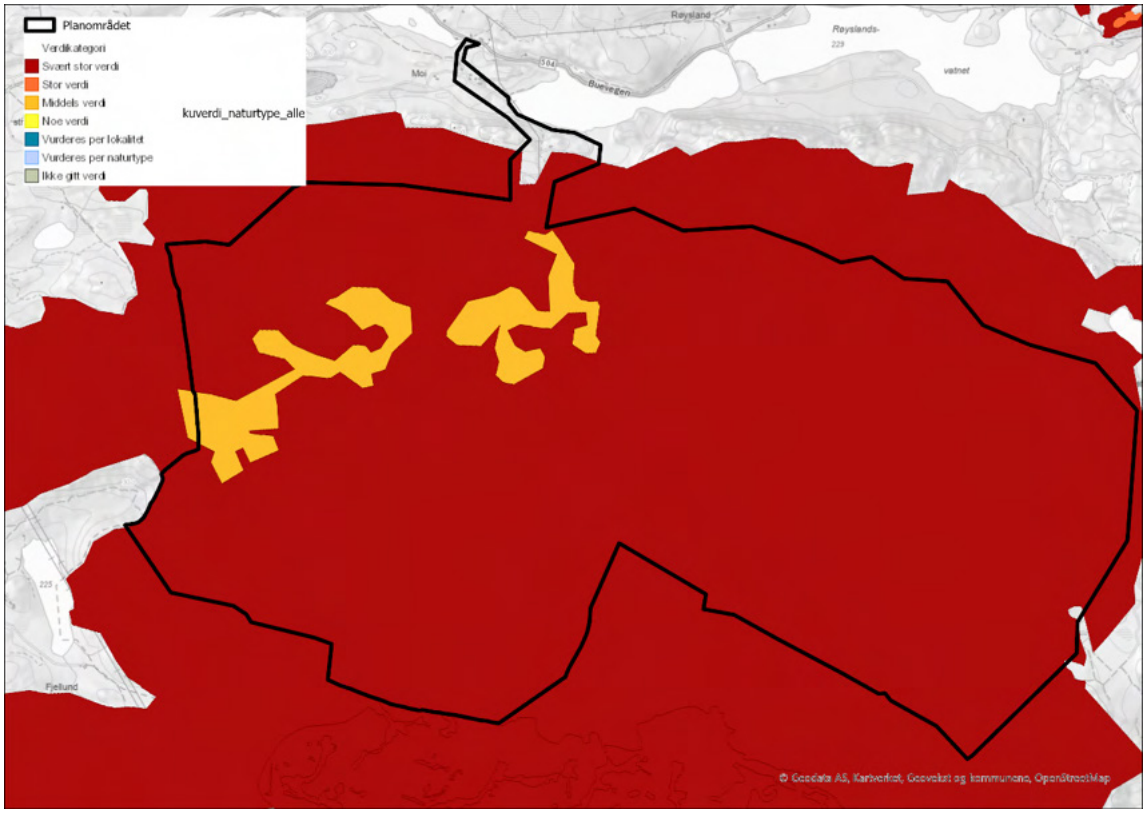
Miljødirektoratet anser fjernmåling som svært relevant i kartlegging av miljø (se https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/fjernmaling/). Blant annet har Miljødirektoratet finansiert en studie hvor fjernmåling av naturtyper i fjell er testet ut (Groesz m.fl. 2022). Studiet til Groesz m.fl. (2022) konkluderte med at en kombinasjon av fjernmåling og feltundersøkelser kan anvendes for å kartlegge naturtyper i fjellet.

En beskrivelse av hvordan man skal vurdere naturmangfold og tilstand for rødlista naturtyper og naturtyper med sentral økosystemfunksjon er gitt i M-2209. M-2209 gir ikke rom for å utarbeide kart med den oppløsningen man her ønsker, da den ikke inkluderer alle myrtyper og heller ikke en visualisering av variasjon innad i en naturtype. Multiconsult har derfor, ved å anvende metodikk beskrevet i M-2209 i kombinasjon med fjernmåling, produsert modeller/kart over alle myrer som forekommer i planområdet, et mer detaljert kart over utbredelse av kystlynghei i planområdet, samt kart som illustrerer variasjon på tilstand innad i kystlyngheia. Modellene er verifisert basert på bakkesannheter fra feltbefaring.

Modellering av arters potensielle utbredelse (egnede habitat) er vurdert å være et godt verktøy til å identifisere ukjente lokaliteter med rødlista arter og som basis for å utarbeide forvaltningsplaner (Stokland m.fl. 2008). Multiconsult har derfor også laget kart over mulige habitat for klokkesøte i planområdet.



Figur 1-1. Planområdet inkluderer iht. kartlegging etter DN håndbok 13, kystlynghei og myrområder. Bakgrunnskart hentet fra: https://kart.miljodirektoratet.no/arcgis/services/naturtyper_hb13/MapServer/WMSServer. Se beskrivelser av lokalitetene: https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase.



Figur 1-2. Kartlagt KU-verdi i planområdet. Bakgrunnskart hentet fra: https://kart.miljodirektoratet.no/arcgis/services/naturtyper_kuverdi/MapServer/WMSServer.

2 Egenskaper ved kystlynghei, myr og klokkesøte

For å vurdere relevante tiltak for å redusere risiko for en naturverdi, må man ha kunnskap om egenskaper ved hver naturverdi.

2.1 Kystlynghei

Kystlynghei er en rødlista (sterkt trua – EN iht. Rødliste for naturtyper 2018) og utvalgt naturtype (jf. naturmangfoldloven og forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven). Naturtypen er formet av lang tids skjøtsel med beite og lyngbrenning (Hovstad m.fl. 2018; NiN 3.0 (https://naturinorge.artsdatabanken.no/NIN-3.0-T-C-PE-NA-MB-T-K-03)). Naturtypen er trua da tradisjonell skjøtsel ikke lenger utføres i like stor grad som tidligere, dette gjelder spesielt lyngbrenning.

M-2209, versjon 18.01.2023 beskriver at tilstand for en kystlynghei-lokalitet først og fremst blir bestemt av beitetrykk og suksesjonsstadium. For at en lokalitet skal være i god tilstand må lokaliteten beites, men ikke for intensivt. I tillegg må den være intakt, dvs. ha et åpent preg uten trær eller kun enkeltstående trær. Selv om dette foreligger, vil menneskeskapte objekter som bygninger eller driftsområder, fremmedartsinnslag og spor av tunge kjøretøy kunne redusere tilstanden.

Naturmangfold blir iht. M-2209, først og fremst bestemt av størrelsen på lokaliteten. I tillegg bestemmer utviklingsfase, antall kartleggingsenheter og antall rødlista arter naturmangfold. Underliggende, lokale komplekse miljøgradienter som definerer grunntypene (og dermed antall kartleggingsenheter) er kalkinnhold og uttørkingsfare (dvs. markfuktighet). Prognose for kalkinnhold i hele planområdet, bortsett fra et lite område nede ved Moi, er kalkfattig iht. https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/berggrunnokologiwms/3e4b3bb0-dcb1-4fa4-a458-9734f789a333. Om størrelsen av ei kalkfattig (eller intermediær) kystlynghei er over 1 000 000 m^2 (1000 dekar/1 km^2) vil naturmangfold bli definert som stort, uavhengig av verdiene på de andre variablene (for de rikere kystlyngheiene er denne grenseverdien 300 000 m^2).

Basert på befaring i planområdet og samtaler med grunneiere vet vi at sau beiter i planområdet, men området blir ikke lenger skjøttet med lyngbrenning.

Kystlynghei er et også et karbonlager, det er registrert opp til 22 kg karbon per kvadratmeter i kystlynghei i Norge (Haugum 2021).

2.2 Myr

Myr er et landområde med fuktighetskrevende vegetasjon som danner torv (Lyngstad m.fl. 2018). Torv er et karbonrikt organisk materiale av mer eller mindre omdannete planterester, dannet i et fuktig miljø uten lufttilgang (Haraldsen m.fl. 2020). Myr er dermed et viktig karbonlager som har tatt opp mer karbon fra atmosfæren gjennom oppbygging av torv enn det den har avgitt i form av klimagasser, potensielt over flere årtusen. Gjennomsnittlig lagring av karbon i norske myrer er iht. Bartlett m.fl. (2020) om lag 50 kg karbon per kvadratmeter.

Noen myrtyper er rødlista da de er trua grunnet skogreising og oppdyrking gjennom grøfting og utbygging som medfører arealbeslag (Lyngstad m.fl. 2018). I tillegg har indirekte påvirkning grunnet langtransportert nitrogen hatt negativ påvirkning, og pågående klimaendringer forventes å ytterligere påvirke myr.

Kartleggingsinstruksen (M-2209, versjon 18.01.2023) beskriver ikke at alle typer myr skal kartlegges, men kun myr som er rødlista eller vurdert å ha sentral økosystemfunksjon. Disse typene inkluderer øyblandingsmyr, høymyrer, terrengdekkende myr, palsmyr, rik åpen jordvannsmyr, nedbørsmyr og semi-naturlig myr. Palsmyr inkluderer kjerner av permafrost, noe som ikke

forekommer i planområdet. Da planområdet inkluderer kalkfattige areal, antas det at rik åpen jordvannsmyr heller ikke forekommer i planområdet. De resterende myrene, bortsett fra semi-naturlig myr, er myrer med større eller mindre flater med ombrogen[1] overflatetorv, dvs. nedbørsmyrer. Minstearealet for at man skal kartlegge myrtypene som kan forekomme i planområdet er, om man følger M-2209, enten 1 000 m^2 eller 2 500 m^2.

Variabler som trekker ned tilstand i myr er grøftingsintensitet, spor av tunge kjøretøy, slitasje, torvuttak, vedvekster i feltsjiktet og dekning av busker og gjenveksttrær.

Naturmangfold blir iht. M-2209 først og fremst bestemt av størrelsen på lokaliteten. Alle typene myr som skal kartlegges iht. M-2209, skal om de overstiger en viss størrelse (100 000 m^2 eller 200 000 m^2), gis stort naturmangfold. For flere myrtyper vil myrstrukturer og forekomst av habitatspesifikke, rødlista arter og/eller kalkindikatorer gi høyere skår på naturmangfold selv om størrelsen er liten.

Da man i dette prosjektet ønsker å ikke bare hensynta naturmangfold, men også økosystem-tjenesten karbonlagring er det et ønske om å ivareta at alle myrer (som alle er svært viktige karbonlagre). Det er derfor et mål å identifisere alle myrer. I første omgang er det et ønske om å kartlegge omfang, dvs. lokalisere alle myrene i planområdet.

2.3 Klokkesøte

Klokkesøte (*Gentiana pneumonanthe*) er en flerårig urt som er vurdert som sårbar på grunn av en estimert pågående populasjonsnedgang på over 30 % (Solstad m.fl. 2021). Klokkesøte er knyttet til næringsfattig myr og kystfukthei, dynetrau og sjøstrender, men fra søndre Aust-Agder til Jæren vokser den i hovedsak i kystfukthei (Solstad m.fl. 2021). Kystfukthei er fuktigere partier i kystlyngheia.

Klokkesøte er en rødlista art (sårbar iht. Norsk rødliste for arter 2021) som er i tilbakegang pga. grøfting av myr, gjødsling av myr og kystlynghei, opphør av tradisjonell skjøtsel av kystlynghei (beite og lyngbrann) og planting av fremmede bartrær (som sitkagran), samt trolig økt utbredelse av blåtopp som følge av økt nitrogen-nedfall. Gjødsling av myr og fukthei påvirker også trolig tilbakegangen av klokkesøte.

3 Datainnhenting

For å utarbeide modeller må man ha data på «bakkesannheter» samt et sett med relevante bakgrunnsdata. Bakkesannheter er i mange tilfeller data fra registreringer i felt. Disse gir så et «treningsdatasett». Relevante bakgrunnsdata kan være basert på modeller og/eller registreringer av miljøvariabler i felt. Modellene man utarbeider, («trener») basert på bakkesannhetene og bakgrunnsdataene, bør deretter evalueres basert på data fra det spesifikke området man ønsker å modellere (et valideringsdatasett). Erikstad m.fl. (2011) beskriver at punktregistreringer gir robuste data for et datasett som skal brukes for å evaluere modeller.

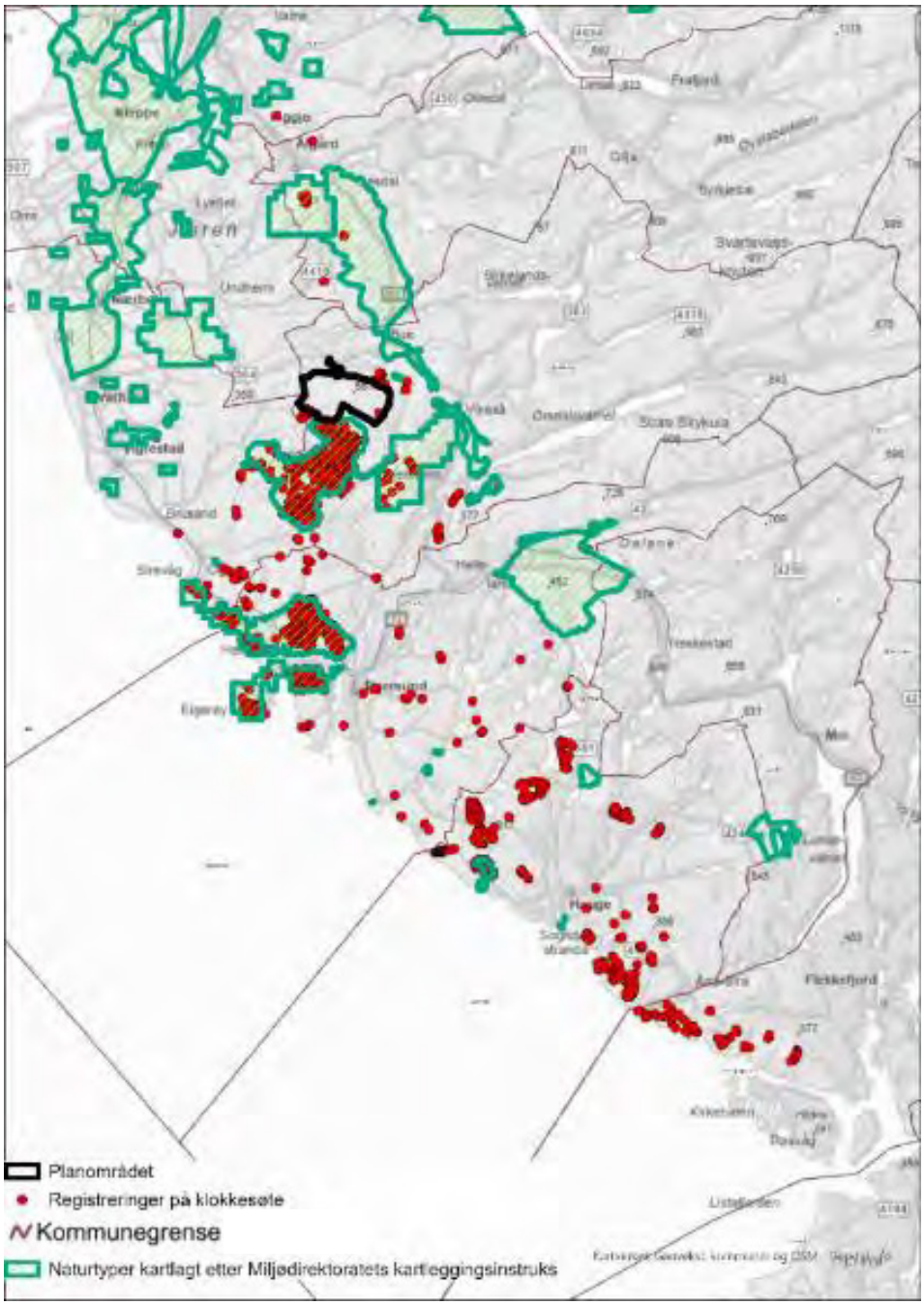
3.1 Bakkesannheter (treningsdatasett)

I Rogaland er 752 601 226 m^2 kartlagt etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks M-2209 (Figur 3-1). Dette gir bakkesannheter på utbredelse av kystlynghei innenfor dette arealet og kvaliteten (dvs. tilstand og naturmangfold) på disse kystlynghei-lokalitetene. Data fra disse kartleggingene ble hentet via Miljødirektoratets nedlastingsportal (https://kartkatalog.miljodirektoratet.no/).

[1] Ombrogen overflatetorv er torv som ikke er i kontakt med grunnvannet, hvor all vanntilførsel baseres på nedbør.

Da ikke alle myrtyper blir kartlagt ved en kartlegging etter M-2209, har vi ikke et tilsvarende treningsdatasett på myr.

Artskart (Artsdatabankens database) inneholder bakkesannheter på forekomster av arter, men dette datasettet gir ikke en fullstendig informasjon på utbredelsen av en art. Forekomster av klokkesøte i området nord for Hidra (i Agder fylke) og sør for Sandnes (i Rogaland fylke) ble lastet ned fra Artsdatabankens database (Artskart: https://artskart.artsdatabanken.no/). Registreringer oppgitt å ha dårligere presisjon enn 10,1 meter ble ekskludert. Det samme ble funn plassert i vann. Til slutt gjensto 2 778 registreringer (Figur 3-1).



Figur 3-1. Registreringer av naturtyper og klokkesøte tilgjengelig i offentlige databaser brukt som grunnlag for modelleringene.

3.2 Feltdata (valideringsdatasett)

Høsten 2023 ble planområdet befart for å registrere naturtype og relevante tilstands- og naturmangfold-variabler i et sett forhåndsdefinerte punkt. Variablene registrert var iht. M-2209 og metodikken i henhold til Anders Bryn, Universitetet i Oslo (se https://youtu.be/q84n4Tq8n3o?list=PLOXeNzczfAuPTZToiUVsDtbMlyj1XGUJm&t=1809).

Før befaring ble 500 tilfeldige punkt med minimums avstand på 100 meter lagt ut i planområdet. Punktenes lokasjon ble definert ved bruk av med funksjonen «create random points» i analyse-pakken data management tools i ArcGIS pro. For å avgrense arealene som skulle kartlegges for å innhente data, ble en buffer på 8,92 meter rundt punktene avgrenset ved bruk av funksjonen «buffer» i analyse-pakken analysis tools i ArcGIS pro. Dette gir samme areal (250 m^2) som benyttes for punktundersøkelsene i Miljødirektoratets overvåkningsprosjekt «Arealrepresentativ naturovervåking» (se Tingstad m.fl. 2019). 55 av 250 m^2-sirklene (heretter kalt sirkler) var i areal som på marklagskart (AR5) var klassifisert som myr, 425 var i areal klassifisert som åpen fastmark.

Økologene Linn N. Leh og Katinka S. Eines befarte planområdet 26. - 27. september 2023. Under befaringen kartla de 188 av de 500 sirklene som var lokalisert langs transekter gjennom planområdet. Transektene ble gått slik at man fikk befart de fleste miljøgradienter, fra øst til vest, nord til sør, alle høyder, alle fuktighetsforhold (jf. Markfuktighets-modellen, se avsnitt 3.3.3) og alle produktivitets-forhold (jf. NDVI-indeksen, se avsnitt 3.3.2) og areal beskrevet som både åpen fastmark og myr i arealressurskart (AR5, se avsnitt 3.3.1).

I sirklene kartla økologene om sirkelen inkluderte kystlynghei, myr, annen våtmark, vann og/eller opparbeidet areal. I tillegg ble NiN-variablene beitetrykk (7JB-BT), rask suksesjon (7RA-SJ), menneskeskapte objekter (5AB-0, 5BY-0, MdirPRAM), fremmedartsinnslag (7FA), spor av tunge kjøretøy (7TK), kystlyngheias utviklingsfaser (7JBKU-PI, BY, MO, DE, MdirPRKU) og rødliste-arter (MdirPRRL) registrert. Variablene er iht. M-2209 og Halvorsen og Bratli (2019). I tillegg ble forekomst av klokkesøte (også om dette var utenfor sirklene) kartlagt mens de gikk langs transektene.

3.2.1 Resultater fra feltkartleggingen

168 av de 188 kartlagte sirklene inkluderte kystlynghei:

- 8 av disse inkluderte både kystlynghei og myr
- 1 inkluderte kystlynghei og vann
- 1 inkluderte kystlynghei og opparbeidet areal

De resterende sirklene inkluderte myr (25 stk., hvor én av disse muligens er semi-naturlig myr), våtmark eller opparbeidet areal. I sørvest ble klokkesøte (24 lokaliteter) (og 2 lokaliteter med solblom) registrert langs transektene.

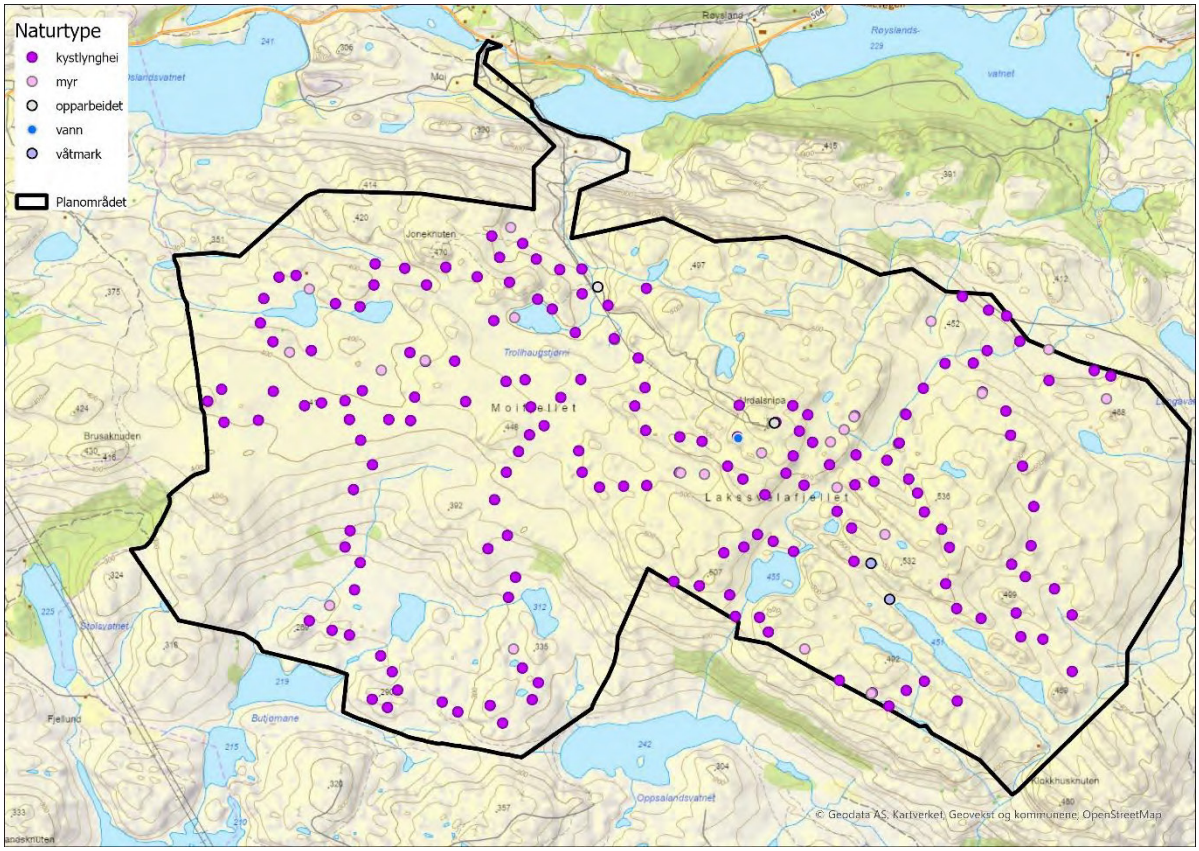
Se foto fra befaringen i Figur 3-2 og Figur 3-3, og naturtypelokaliteter og klokkesøte registrert under feltkartleggingen i Figur 3-4 og Figur 3-5.



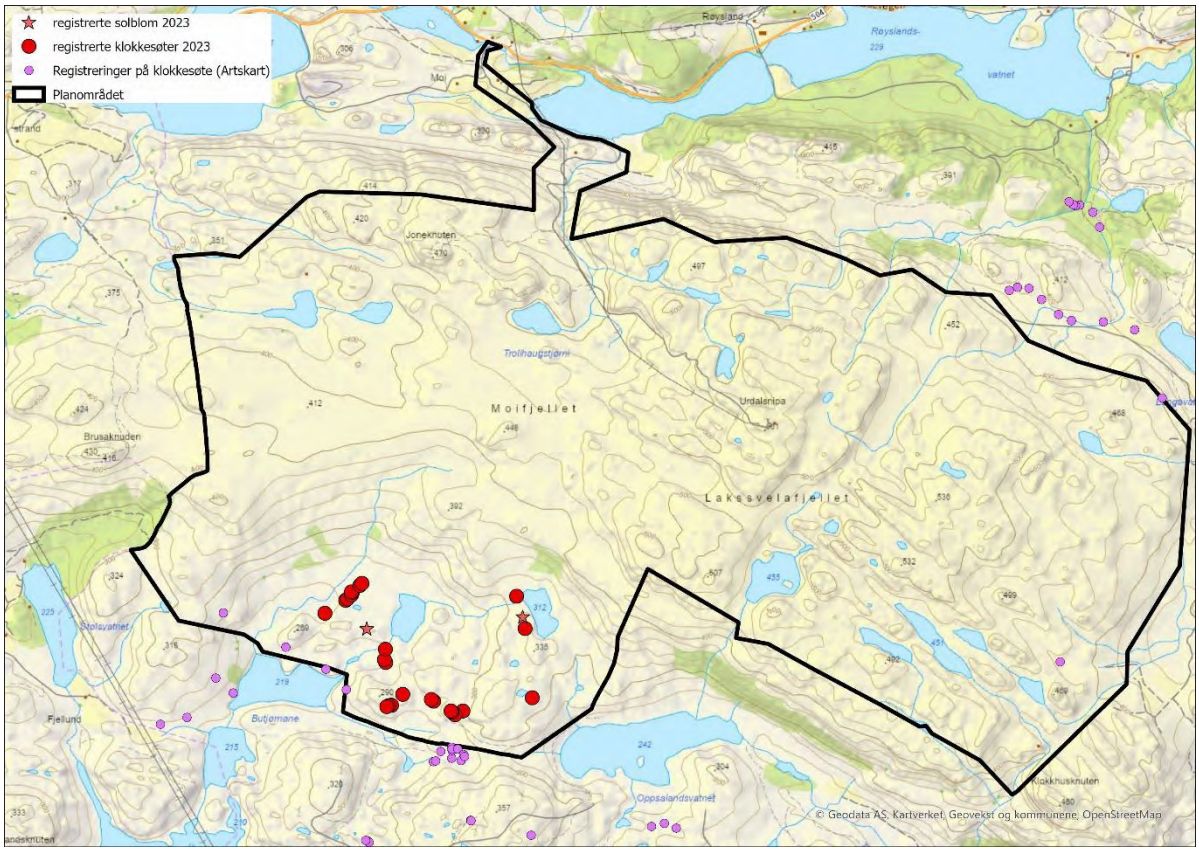
Figur 3-2. Deler av kystlyngheia beites av sau. Store deler domineres av gress. I bakgrunnene ses Bjerkreim vindkraftverk. Foto L. N. Leh, Multiconsult.



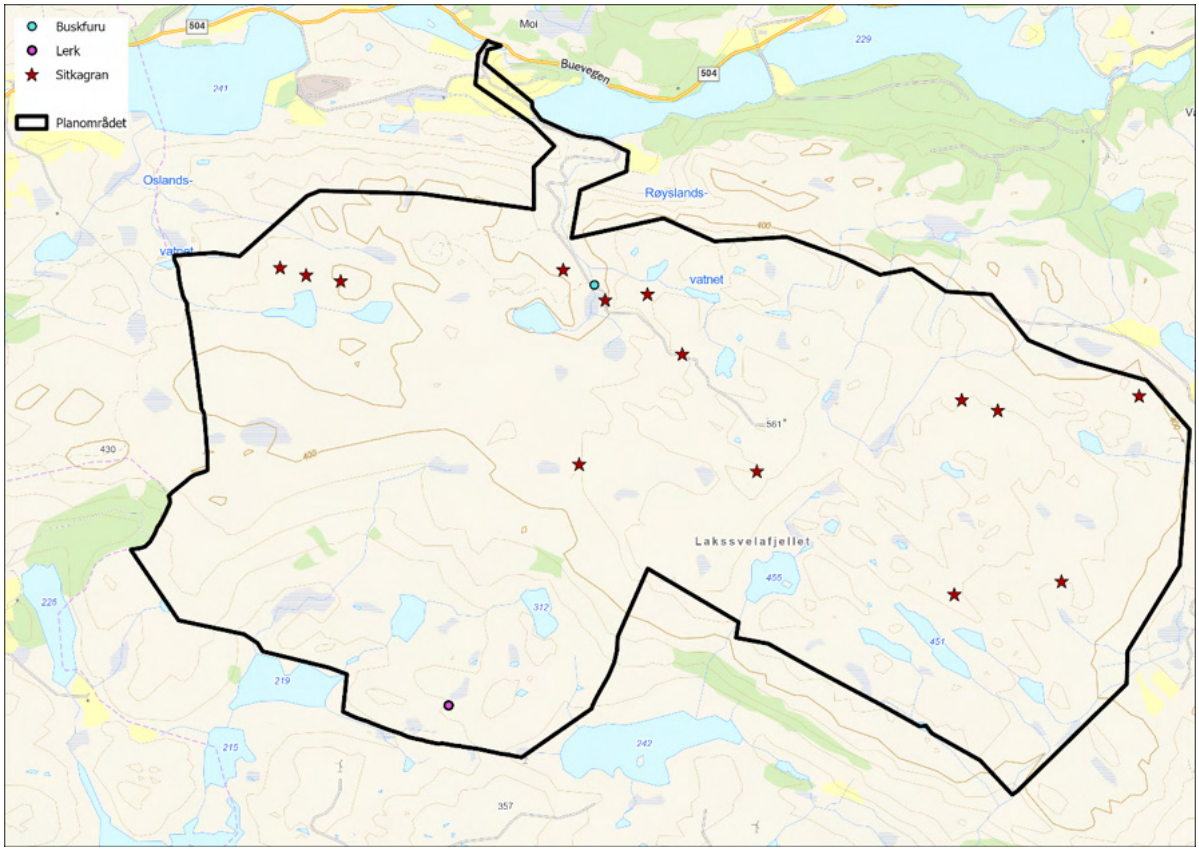
Figur 3-3. En av myrene i planområdet. Foto L. N. Leh, Multiconsult.



Figur 3-4. De 188 undersøkte sirklene i planområdet (per 27.9.23).



Figur 3-5. Forekomster av klokkesøte og solblom i og nær planområdet (per 27.9.23). Forekomstene i rødt er registrert av Multiconsult høsten 2023. Forekomster i rosa er hentet fra Artsdatabankens database Artskart.



Figur 3-6. Forekomster av fremmedarter i planområdet (per 27.9.23).

All kystlynghei i planområdet kan beskrives som én kystlynghei-lokalitet da den henger sammen. Se avsnitt 4.1 hvor dette begrunnes.

Basert på metodikk beskrevet i M-2209 var kystlyngheia i god tilstand. De fleste sirkler viste intakt kystlynghei (i tidlige faser i suksesjonen) med moderat beitetrykk, selv om noen av liene var i gjenvekstfase (se Tabell 1a og b og Figur 3-7). Sitkagran (svært høy risiko (SE)) ble observert i 14 lokaliteter i planområdet. I tillegg ble en buskfuru (vrifuru eller bergfuru; SE) og en lerk (mest sannsynlig sibirlerk som er vurdert å ha potensiell høy risiko (PH)) observert. Fremmedartene ble observert langs transektene som ble gått mellom «sirklene», se lokasjoner i Figur 3-6. Kjørespor ble observert ved to lokasjoner. Iht. beskrivninger angitt i Halvorsen og Bratli (2019) trekker ikke det begrensete omfanget av kjørespor ned den totale tilstands-skåren.

Arealet av kystlyngheia innenfor planområdet overstiger 1 000 000 m^2 (se avsnitt 4.1 AR5 - arealressurskart), noe som tilsvarer stort naturmangfold. Planområdet består i hovedsak av kalkfattig kystlynghei (T34-C-2), med noen flekker med kalkfattig bakli-hei (T34-C-1), og noen rikere utforminger i sørvest. Den største andelen av røsslyngen var i moden fase og en del røsslyng var i degenereringsfase (se Tabell 1c).

Tabell 1. a) beitetrykk, b) suksesjonstrinn og c) utviklingsfaser i de 168 sirklene bestående av kystlynghei. Variablene er beskrevet i Halvorsen og Bratli (2019) og M-2209 (Miljødirektoratet 2023)**.*

a) Beitetrykk (7JB-BT)*	**Antall sirkler**
1 - lavt/ ingen beitespor	10
2 - moderat beitetrykk	112
3 - nokså høyt beitetrykk	36
4 - høyt beitetrykk	10

b) Rask suksesjon (7RA-SJ)*	**Antall sirkler**
1 - i bruk	147
1 og 2	5
2 - brakkleggingsfase	10
3 - tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	5

c) Utviklingsfaser (MdirPRKU)**	**Antall sirkler**
0 - ingen røsslyng	8
2 - byggefase	8
2 og 3	5
2 og 4	1
3 - moden fase	105
3 og 4	16
4 - degenereringsfase	26



Figur 3-7. Li i brakkleggingsfase. Foto L.N. Leh, Multiconsult.

For de sirklene som var plassert i myr, var kun ei av myrene som ble befart høsten 2023 av en myrtype som skal kartlegges iht. M-2209. Denne ene myra var muligens semi-naturlig. Dette skal sjekkes i mer detalj i 2024 (ila. vekstsesongen). Flere myrer enn de 25 sirklene som ble befart høsten 2023, vil bli befart i 2024 i forbindelse med dybdemålinger som skal danne grunnlag for klimagassberegninger.

3.2.2 Dagens påvirkningsfaktorer

Da det ble observert spredte forekomster av sitkagran (se Figur 3-6), kan videre spredning av denne arten medføre redusert tilstand. Noen få lokaliteter i planområdet virket å ha svært høyt beitetrykk, men det generelle bildet viste at naturmangfoldet trues av manglende skjøtsel i form av brenning da svært få områder med røsslyng i byggefase og ingen i pionerfase ble observert.

3.3 Mulige bakgrunnsdata

En god modell er en modell som baseres på variabler som i stor grad samvarierer med de faktorer man ønsker å modellere. Basert på eksisterende kunnskap om kystlynghei, myr og klokkesøte, ble følgende bakgrunnsdata vurdert å kunne gi relevant grunnlag: Arealklasser (fra AR5), normalisert vegetasjonsindeks (NDVI), markfuktighet (DTW), høyde over havet (moh., hentet fra digital terrengmodell (DTM)), høyde over terreng (hentet fra DTM og digital overflatemodell (DOM)) og flyfoto.

Kalkinnhold i jorda er bestemmende for utbredelse av mange naturtyper og arter. NGI har utarbeidet et kartlag som viser kalkinnhold basert på berggrunn, men dette kartlaget ble ansett som unødvendig å anvende i en modellering av planområdet da omtrent hele planområdet var i samme kategori. Som beskrevet i avsnitt 2.1 er omtrent hele planområdet svært kalkfattig.

3.3.1 Arealtyper

Arealressurskartet AR5 er et heldekkende kart over Norge. Datasettet er tilpasset målestokk 1:1 000 og oppover og viser arealressurser med vekt på produksjonsgrunnlaget for jord- og skogbruk. Arealtypene definert i dette kartlaget er: fulldyrka jord, overflatedyrka jord, innmarksbeite, skog, myr, åpen fastmark, bebygd, samferdsel, snøisbre, ferskvann og hav (se www.nibio.no: Klassifikasjonssystem AR5). AR5 ble lastet ned fra Geodata og importert inn som et polygon-lag i ArcGis pro.

Arealtypen åpen fastmark er definert som areal som ikke er myr, jordbruksareal, skog, bebygd eller samferdsel. Tidligere erfaringer fra oppdrag i områder med kystlynghei, har vist at åpen fastmark ofte er kystlynghei.

Erfaringer tilsier at overlapp mellom AR5s avgrensing av myr og den reelle avgrensninga av myr varierer fra sted til sted. Noen av dataene som ligger til grunn for AR5 er gått ut på dato slik at AR5 ikke gir detaljerte nok avgrensinger i forhold til det som virkeligheten tilsier, eller at myrarealet er såpass endret at naturtypen er gått over til å bli en annen naturtype.

Tre spørsmål ble stilt:

- Kan AR5 brukes for å estimere utbredelse av kystlynghei planområdet?
- Kan AR5 brukes for å estimere utbredelse av myr i planområdet?
- Kan AR5 brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?

3.3.2 Normalisert vegetasjonsindeks (NDVI)

Satellitt- og flybilder (fjernanalyse) er svært egnet til vegetasjonskartlegging (Lieng m.fl. 2006). Informasjon fra fjernanalyse kan brukes til å regne ut en indeks (indikator) på

primærproduksjonen/fotosynteseaktiviteten. Denne blir kalt normalisert vegetasjonsindeks (NDVI). Generelt gir vann negative NDVI verdier, bart berg og skrinn vegetasjon gir lave verdier og skog gir høye verdier. Denne indeksen er også funnet å korrelere med jordfuktighet (Zhang m.fl. 2018).

Satellittfoto ble lastet ned fra Copernicus Open Access Hub: https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home og lagt til som et lag i QGIS Desctop 3.6.3. hvor NDVI ble kalkulert ved bruk av formelen: (NIR – Rød) / (NIR + Rød), NIR = Nær infrarød reflektans, Rød = rød reflektans. Raster-laget (med oppløsning 10 x 10 meter) som angir verdier for NDVI ble så lastet inn i ArcGIS pro.

Tilstand i kystlynghei bestemmes blant annet av variabelen rask suksesjon (se avsnitt 2.1) og vi antar at rask suksesjon kan modelleres basert på data som viser produksjon, dvs. basert på NDVI.

Erfaringer tilsier at de mest produktive delene av ei kystlynghei også er de delene hvor flest arter forekommer.

To spørsmål ble stilt:

- Kan NDVI brukes for å angi tilstandsvariabelen suksesjon i kystlynghei i planområdet?
- Kan NDVI brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?

3.3.3 Markfuktighet (DTW)

NIBIO har modellert markfuktighet ved å kalkulere høydeforskjell i centimeter fra punkter til nærliggende vannmettede punkter («depth to water» (DTW)). Denne modellen er beregnet for hydrografiske enheter i REGINE (et register over egenskaper for arealer innenfor et vassdrag) og med terreng-modeller fra ny norsk høydemodell DTM1 (1 x 1 meter) med noe utfylling av DTM10 (10 x 10 meter) (se https://www.nibio.no/tema/jord/arealressurser/andre-kart/markfuktighet). Denne modellen ble lastet ned fra NIBIOs kart-nedlastningsportal (https://kart8.nibio.no/nedlasting/dashboard) og deretter lastet inn i ArcGIS pro som et raster-lag med oppløsning 1 x 1 meter.

Erfaringer fra kartlegging av klokkesøte i områder i nærheten av planområdet, tilsier at arten ofte forekommer i de våteste partiene i kystlyngheia ned mot myrene, noe som er i samsvar med Mosberg og Stenberg (2018) og Elven m.fl. (2022) (se avsnitt 2.3).

Ett spørsmål ble stilt:

- Kan DTW brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?

3.3.4 Høyde over havet

Et utsnitt av nasjonal høydemodell, en digital terrengmodell (DTM) med oppløsning 1 x 1 meter, ble lastet ned fra hoydedata.no og importert inn i ArcGis pro som et raster-lag.

Høymyrer karakteriseres ved at de har en eller flere markerte forhøyninger (kupler) (M-2209). Basert på erfaringer kan man ved å lage et høydeplot basert på DTM i ArcGis pro (eller et annet geografisk informasjonssystem (GIS)) antyde om ei myr er ei høymyr eller ikke. Man kan også se om myra ligger i hellende terreng, men det er vanskelig å skille bakkemyr fra terrengdekkende myr.

To variabler som trekker ned tilstanden til myr er grøftingsintensitet og torvuttak. Grøfting og uttak vises tydelig på et høydeplott.

De fleste arter har en klimatisk bestemt utbredelse. Klokkesøte er en art som har sin utbredelse fra nemoral sone (med edelløvskog) til boreonemoral sone (overgangssonen der edelløvskog erstattes med barskog) og går opp til 400 moh. iht. Elven m.fl. (2022). Den øvre klimatiske grensa definert i Elven m.fl. (2022), er basert på registreringer i Bjerkreim som er lokalisert like nedenfor

planområdet. Det er derfor rimelig å anta at man, basert på tidligere registreringer, kan angi at klokkesøte ikke forekommer i areal over denne grensen.

To spørsmål ble stilt:

- Kan en DTM brukes for å bestemme type myr (høymyr) i planområdet?
- Kan en DTM brukes for å angi tilstandsvariabelen grøftingsintensitet og torvuttak i myrer i planområdet?
- Kan en DTM brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?

3.3.5 Høyde på vegetasjon

Et utsnitt av nasjonal høydemodell, en digital overflatemodell (DOM) med oppløsning 1 x 1 meter, ble lastet ned fra hoydedata.no og importert inn i ArcGis pro som et raster-lag. Deretter ble høyde på vegetasjon og andre elementer som for eksempel store enkeltsteiner, steingjerder osv. (heretter kalt høyde over terreng) kalkulert ved bruk av Raster kalkulator i ArcGis pro: DOM – DTM.

Rask suksesjon i kystlynghei kan muligens modelleres basert på data på høyde over terreng fordi høyden på vegetasjonen øker langs suksesjonsgradienten, i hvert fall i de senere faser med etablering av busker og trær.

Variabler som trekker ned tilstand (iht. M-2209) til de myrene som kan forekomme i planområdet er blant andre dekning av gjenveksttrær og busker (se avsnitt 2.2). Som for suksesjon i kystlynghei, antar vi at dekning av gjenveksttrær og busker kan modelleres basert på høyde over terreng.

Klokkesøte er en art som forekommer hovedsakelig i relativt åpne naturtyper. Der vegetasjonen er høyere, vil den 10 – 30 cm høye klokkesøta (jf. Mosberg og Stenberg, 2018 og Elven m.fl., 2022) fort bli konkurrert ut av andre arter.

Tre spørsmål ble stilt:

- Kan en modell på høyde over terreng brukes for å angi tilstandsvariabelen rask suksesjon i kystlynghei i planområdet?
- Kan en modell på høyde over terreng brukes for å angi tilstandsvariablene busksjiktsdekning og dekning av gjenveksttrær i myr i planområdet?
- Kan en modell på høyde over terreng brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?

3.3.6 Flyfoto

Flyfoto tilgjengelig via ArcGIS Map Service (https://services.geodataonline.no/arcgis/rest/services/Geocache_UTM33_EUREF89/GeocacheBilder/MapServer) ble anvendt i flyfototolkingen av planområdet. Fotoene ble tolket i 2D i ArcGIS pro. Flyfotoene er fra 2022 og 2019 med oppløsning på 0,1 m og 0,25 m.

Myr vises tydelig på flyfoto. Iht. Lyngstad m.fl. (2012, 2015, 2017) kan noen av de rødlista høymyr-typene delvis kartlegges ved bruk av flyfoto, men metodikken har sine begrensinger. Lyngstad m.fl. (2012, 2015, 2017) argumenterer for at konsentriske og eksentriske høymyrer er greie å identifisere, men der det er mye inngrep vil det være vanskeligere å avgrense utstrekning. Videre argumenterer de for at høymyrer nær deres høydegrense er vanskelige å skille fra planmyrer. Arrestad m.fl. (2003) mener at man kan avgrense terrengdekkende myr basert på flyfototolkning dersom kartleggeren innehar god botanisk kompetanse. Men, i alle ovenfornevnte dokumenter viser man til behovet for feltarbeid for å kalibrere seg i forhold til stedsspesifikke detaljer.

Variabler som trekker ned tilstand til myr (iht. M-2209) er grøftingsintensitet, spor av tunge kjøretøy, slitasje, torvuttak og dekning av gjenveksttrær. En av variablene som angir naturmangfold i myr, er om myrene inneholder tydelige myrstrukturer (se avsnitt 2.2). Lyngstad m.fl. (2012) viser

til at myrstrukturer, grøfter, veger, stier og tråkk vises godt på flybilder med god oppløsning og videre at tilstand i myr kan kartlegges ved bruk av flyfototolkning.

Variabler som trekker ned tilstand i kystlynghei (iht. M-2209) er menneskeskapte objekter, fremmedartsinnslag og spor av tunge kjøretøy (se avsnitt 2.1). Erfaring tilsier at disse kan registreres ved bruk av flyfoto. Sitkagran er en av fremmedartene som i størst grad truer kystlynghei. Store sitkagraner kan ses på flyfoto. Vi mener derfor at flyfoto også kan brukes for å kartlegge elementer i kystlynghei som definerer dens tilstand.

Tre spørsmål ble stilt:

- Kan flyfoto brukes for å bestemme type myr (høymyr) i planområdet?
- Kan flyfoto brukes for å angi tilstandsvariablene busksjiktsdekning, grøfting, dekning av gjenvekstrær, andel vedvekster, spor av tunge kjøretøy og slitasje i myr i planområdet?
- Kan flyfoto brukes for å angi tilstandsvariablene suksesjon, fremmedartsinnslag og spor av tunge kjøretøy i kystlynghei i planområdet?

4 Modellering

For å vurdere om de foreslåtte bakgrunnsdata er relevante for å lage modeller på utbredelse av naturtyper og klokkesøte, samt tilstand i naturtypelokaliteter, ble overlay-analyser i ArcGIS pro brukt for å knytte verdier fra mulige bakgrunnsdata til bakkesannhetene (treningsdataene). Funksjonene «extract values to points» og «zonal statistics as table» i analyse-pakken spatial analyst tools ble brukt for å hente data fra raster-lag, og funksjonen «spatial join» i analyse-pakken analysis tool brukt for å innhente verdier fra flate-lag (polygon-lag).

4.1 AR5 - arealressurskart

4.1.1 Utbredelsen av kystlynghei

39 % av arealet klassifisert som åpen fastmark i AR5 var ikke kartlagt etter M-2209 (dvs. her forekom ikke forvaltningsrelevante naturtyper) og kun 55 % var kartlagt som kystlynghei. En visuell tolkning av flyfoto viser at en stor andel av de 39 % egentlig er infrastruktur (selv om det i AR5 er egne kategorier for dette). Den store andelen åpen fastmark som ikke overlappet med M-2209-kartlagt kystlynghei tilsier at man generelt bør inkludere andre bakgrunnsdata i tillegg til AR5 når man skal modellere utbredelsen til kystlynghei.

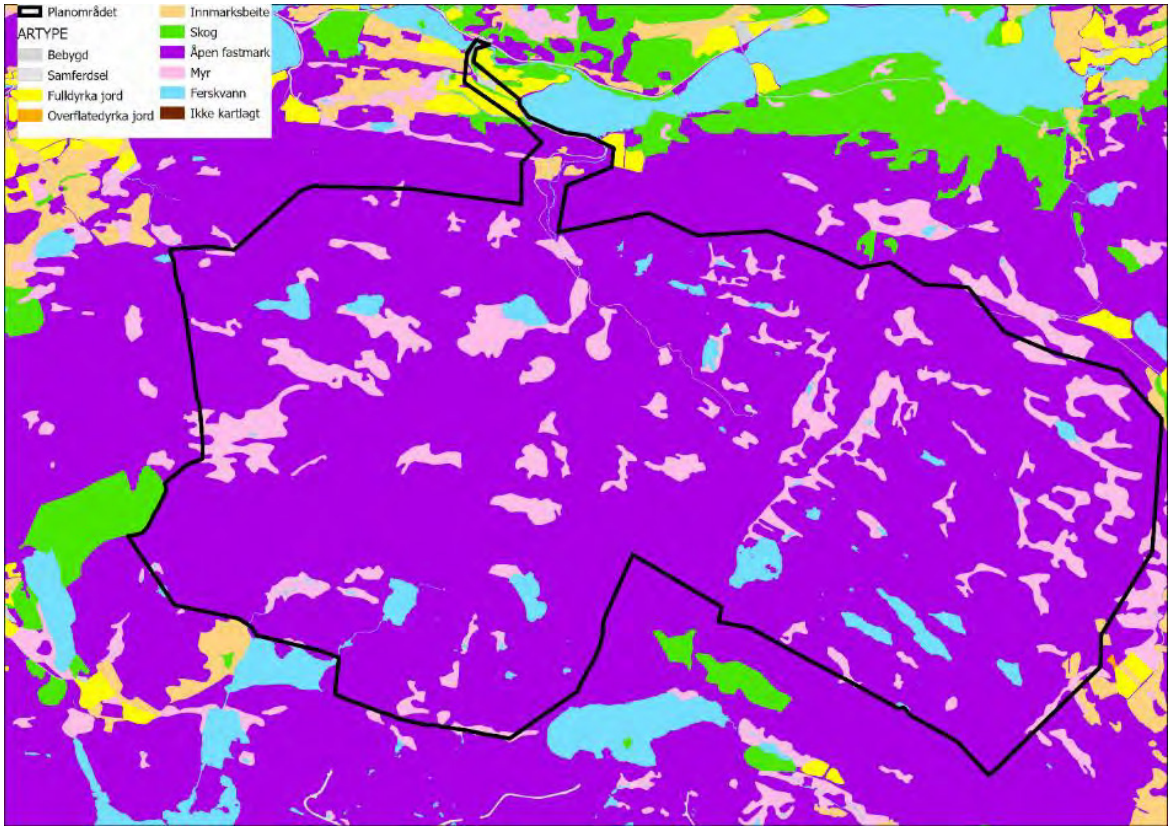
Feltvalideringsdataene fra planområdet viste derimot en veldig høy overlapp mellom åpen fastmark i AR5-kart og kystlynghei registrert i felt. 166 av de 168 registreringene i kystlynghei overlappet, dvs. 99 % overlapp. En modell anses som god ved 80 % overlapp eller mer. De to resterende «kystlynghei-sirklene» var på AR5-kart angitt som myr. Dette var i virkeligheten svært fuktig kystlynghei, det er ofte gradvise overganger mellom disse naturtypene.

Den svært høye graden av overlapp mellom feltvalideringsdataene og AR5-kartets avgrensning av åpen fastmark i planområdet, tilsier at AR5-kart kan brukes som modell (Figur 4-1) for utbredelse av kystlynghei i planområdet.

AR5-kartet viser en sammenhengende kystlyngheilokalitet i planområdet med en størrelse på 13 452 553 m^2.

4.1.2 Utbredelsen av myr

Alle sirkler kartlagt som myr i løpet av feltarbeidet høsten 2023, var også angitt som myr på AR5-kart, dvs. 100 % nøyaktighet. Dette tilsier at AR5-kart kan brukes som modell for utbredelse av myr i planområdet (Figur 4-1), men type myr kan ikke defineres basert på AR5-kart.



Figur 4-1. AR5-klasser i planområdet (per 27.9.23). Areal merket i lilla er vurdert å være kystlynghei mens rosa er vurdert å være myr, begge disse er mulige egnede habitat for klokkesøte.

For enkelte myrer ble det i felt vurdert om grensene i AR5-kart mellom åpen fastmark og myr stemte med virkeligheten. Nøyaktigheten varierte noe, så i detaljplanleggingsfasen bør utlegg av infrastruktur og andre anlegg koordineres med en befaring hvor man definerer nøyaktige grenser slik at utlegg kan plasseres slik at de ikke forringer vannbalansen i myrene. AR5-kart antyder at planområdet inkluderer 85 myrer med areal som varierer fra 75 m^2 til 154 307 m^2, 3 er større enn 100 000 m^2, 8 er større enn 50 000 m^2, 23 er større enn 20 000 m^2 og 43 er større enn 10 000. Om vi tar utgangspunkt i M-2209 og ser bort ifra typebestemmelse av myr, kan man argumentere for at naturmangfold i mange av myrene er lite. Er alle myrene semi-naturlige vil tre bli definert som med stort naturmangfold og 43 med moderat naturmangfold.

Basert på den svært høye graden av overlapp mellom feltvalideringsdataene og AR5-kartets avgrensing av myr, vil vi argumentere for at vi kan bruke AR5-kart som modell for utbredelse av myr i planområdet i denne fasen av prosjektet. Men siden overgangen mellom fukthei (en av grunntypene innen kystlynghei) og myr er glidende, må det gjennomføres supplerende feltundersøkelser (som diskutert over).

4.1.3 Mulige habitat for klokkesøte

Mange av lokalitetene hvor klokkesøte er observert, er i åpen fastmark og i myr (Tabell 2). Da planområdet domineres av AR5-klassene åpen fastmark og myr, tilsier dette at hele planområdet er et egnet habitat for klokkesøte.

Alle observasjonene av klokkesøte under befaringen gjennomført av Multiconsult høsten 2023, var i åpen fastmark (kystlynghei). Men, klokkesøte ble kun observert i en svært liten del av det totale arealet med åpen fastmark (kystlynghei) innenfor planområdet. Man må derfor anvende andre bakgrunnsdata for å lage en god modell på artens habitat i planområdet.

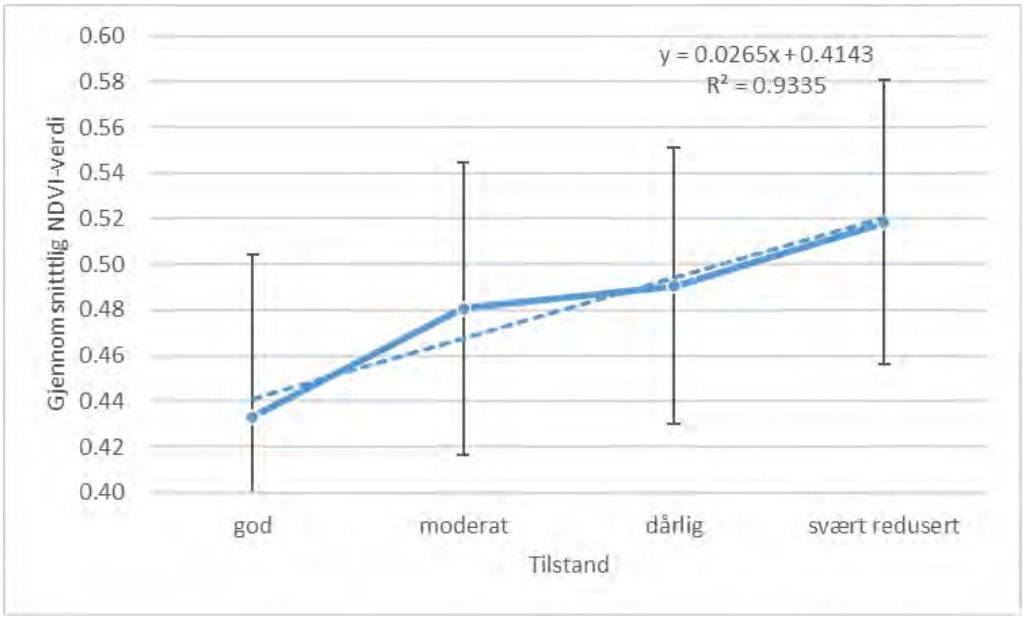
Tabell 2. Antall og andel av alle observasjoner mellom Hidra og Sandnes med klokkesøte i AR5-klasser.

AR5-klasser	Antall observasjoner klokkesøte	Andel av alle observasjonene
Bebygd	5	**0 %**
Samferdsel	8	**0 %**
Fulldyrka jord	2	**0 %**
Innmarksbeite	37	**1 %**
Barskog	64	**2 %**
Lauvskog	26	**1 %**
Blandaskog	22	**1 %**
Åpen fastmark	2189	**79 %**
Myr	411	**15 %**
Totalt antall observasjoner	**2764**	

4.2 Normalisert vegetasjonsindeks (NDVI)

4.2.1 Tilstand på kystlynghei (suksesjon)

I datasettet man kan laste ned fra Miljødirektoratets nedlastingsportal (treningsdatasettet), får man informasjon på tilstand, som for kystlynghei er en funksjon av i hovedsak beitetrykk og suksesjon. Om man ønsker informasjon på suksesjon i hver lokalitet, må man gå inn manuelt og definere suksesjonstrinn registrert. Dette ble ikke gjort i dette prosjektet, men ofte er det en sammenheng mellom beitetrykk og suksesjonstrinn. Som vi ser i Figur 4-2 er det en sammenheng mellom gjennomsnittlig NDVI-verdi i en kystlyngheilokalitet og tilstand registrert i den samme lokaliteten.



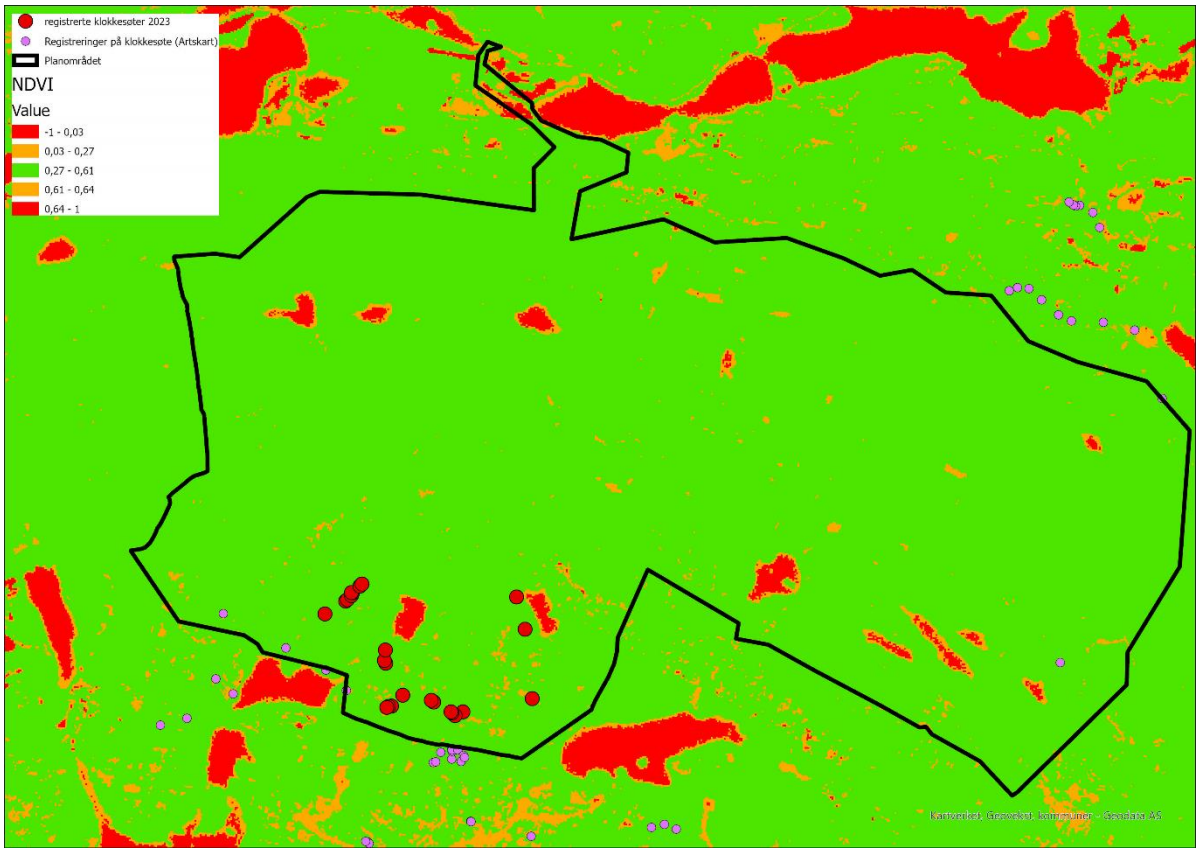
Figur 4-2. Sammenheng mellom NDVI-verdier og tilstand registrert i kystlynghei-lokaliteter i Rogaland. Figur eksportert fra Excel.

NDVI-verdiene for de kartlagte sirklene varierte fra 0,05 til 0,15, mens de registrerte verdiene på suksesjon i valideringsdatasettet varierte svært lite. Valideringsdatasettet kan derfor ikke brukes for å evaluere om NDVI gir en god modell for å vurdere suksesjon i planområdet. Men, basert på sammenhengen vist i Figur 4-2, antar vi at en modell basert på NDVI kan gi god informasjon på variasjon innad i ei kystlynghei.

Ved å visualisere NDVI-verdier i ArcGIS pro ble produksjon (som vi antok indikerte suksesjonstrinn) i kystlynghei (avgrenset basert på åpen fastmark i AR5) i planområdet tolket. Analyse-pakken Zonal ble brukt for å kalkulere variasjon på NDVI-verdier. NDVI-verdiene i kystlyngheia var fra 0,004 til 0,664. Dette indikerer at innad i kystlyngheia har man alle tilstander, om man baserer antagelsen på verdiene vist i Figur 4-2. Gjennomsnitt var 0,48 og standard avviket 0,06, noe som indikerer en gjennomsnittlig moderat tilstand. Feltkartleggingen antydet en god tilstand, se avsnitt 3.2. Dette avviket kan skyldes at høye NDVI-verdier både indikerer fuktige partier samt tresatte partier. Vi anbefaler derfor å ikke kun basere en modellering av suksesjon på NDVI-verdier alene.

4.2.2 Mulige habitat for klokkesøte

Basert på informasjon hentet på NDVI-verdier i alle lokalitetene hvor klokkesøte forekommer, er tilnærmet hele planområdet egnet for klokkesøte (se Figur 4-3). Da arten ikke ble registrert i hele planområdet, tilsier dette at NDVI ikke er tilstrekkelig som bakgrunnsdata på egnede habitat for denne planten i planområdet.



Figur 4-3. Egnede habitat for klokkesøte med utgangspunkt i NDVI verdier for de lokaliteter hvor arten er registrert mellom Hidra og Sandnes. Areal merket i grønt har verdier innen 95 % konfidensintervallet. Oransje areal har verdier opp til maks verdi og ned til minimums-verdi, mens de røde har verdier høyere eller lavere enn dette. Oransje areal er antatt å være lite egnede habitat med tanke på markfuktighet, men det er funnet klokkesøte også i slike habitat. Rødt er områder vurdert som uegnede. Da klokkesøte ble funnet i kun et svært lite område i de egnede områdene definert i denne modellen, er ikke NDVI-verdier alene nok for å definere en god modell.

4.3 Markfuktighet (DTW)

4.3.1 Mulige habitat for klokkesøte

Basert på verdier hentet fra DTW fra kjente klokkesøtelokaliteter, er tilnærmet hele planområdet egnet for klokkesøte (se Figur 4-4). Arten ble ikke registrert i hele planområdet, noe som tilsier at DTW ikke er tilstrekkelig som bakgrunnsdata på egnede habitat for denne arten i planområdet.



Figur 4-4. Egnede habitat for klokkesøte med utgangspunkt i modellen Markfuktighet (DTW) og oversikt over kjente forekomster mellom Hidra og Sandnes. Areal merket i grønt har verdier innen 95 % konfidensintervallet. Oransje areal har verdier opp til maks verdi og ned til minimums-verdi, mens de røde har verdier høyere eller lavere enn dette. Oransje areal er antatt å være lite egnede habitat med tanke på markfuktighet, men det er funnet klokkesøte også i slike habitat. Rødt er områder vurdert som uegnede. Da klokkesøte ble funnet i kun et svært lite område i de egnede områdene definert i denne modellen, er ikke DTW-verdier alene nok for å definere en god modell.

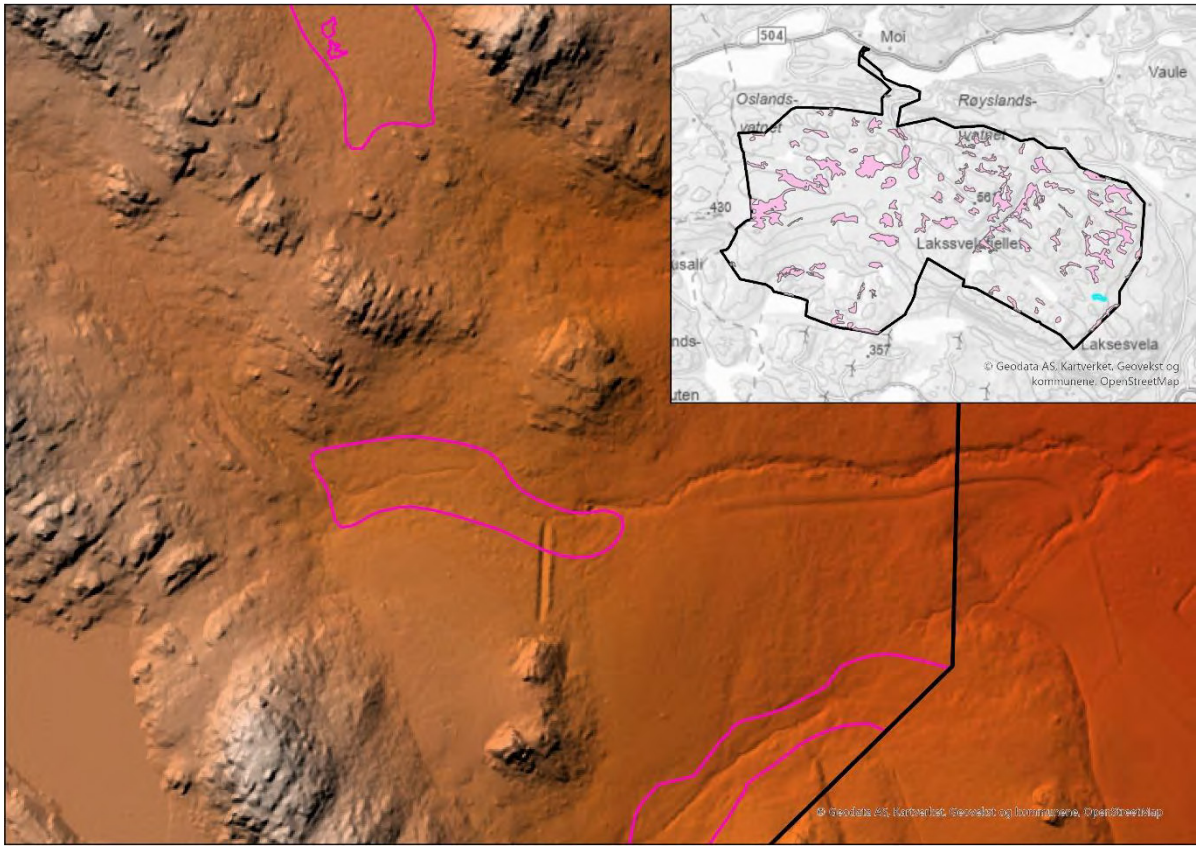
4.4 Høyde over havet

4.4.1 Typebestemme myr

Ved å visualisere terreng i ArcGIS pro ble alle AR5-avgrensete myrer i planområdet tolket. Ingen av myrene viste antydninger til kupler. Noen myrer lå i hellende terreng, men en DTM gir ikke tilstrekkelig bakgrunnsdata alene for å definere om myra er ei bakkemyr eller ei terrengdekkende myr. Vi antar at i de fleste tilfellene er de bakkemyrer, men dette må valideres i felt. Forutsatt at myrene ikke er semi-naturlige, antar vi derfor at planområdet ikke inkluderer rødlista myrtyper eller myrtyper med sentral økosystemfunksjon (forvaltningsrelevante typer).

4.4.2 Tilstand på myr (grøfting eller torvuttak)

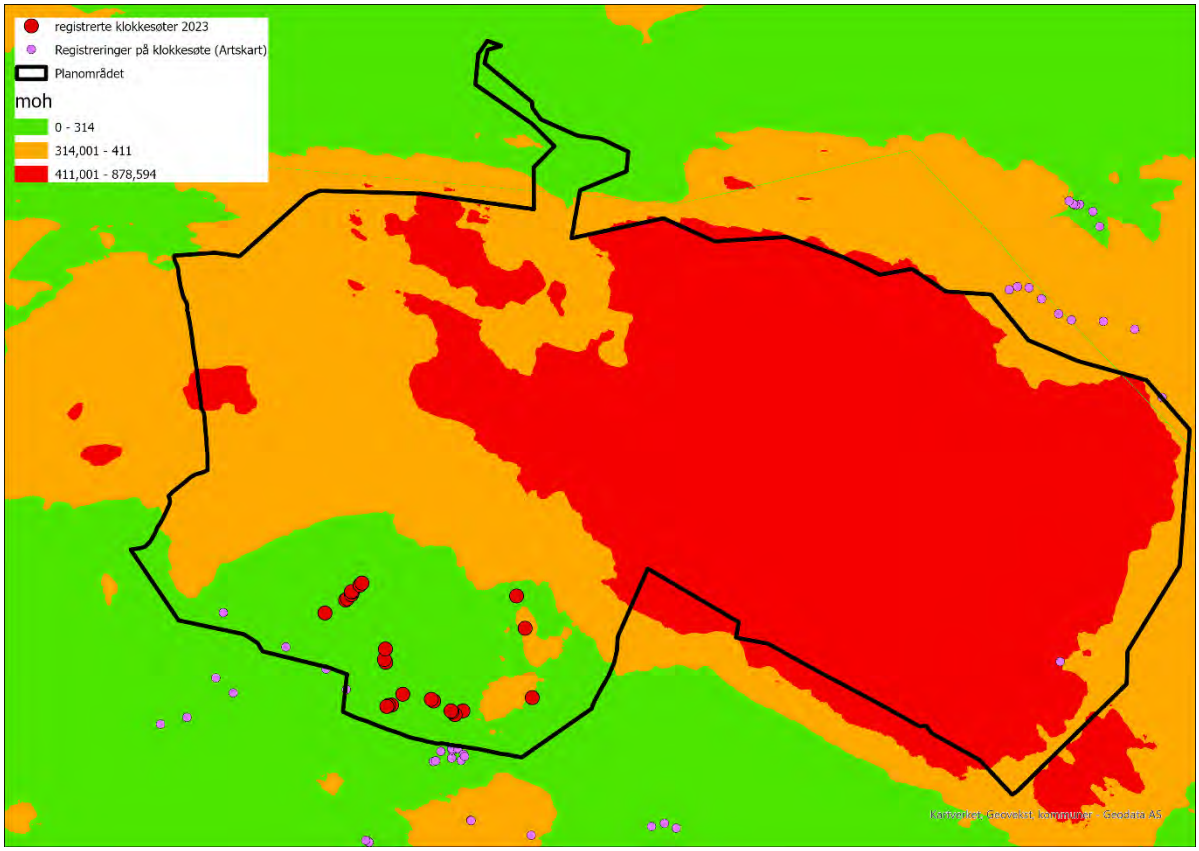
Den samme visualiseringen, som beskrevet i forrige avsnitt, avslørte omtrent ingen spor etter grøfting eller torvuttak i myr. Kun to myrer er negativt påvirket (se ei myr i Figur 4-5). Basert på dette kan vi anta ingen grøfting eller torvuttak i myr og dermed god tilstand, om det ikke forekommer spor av tunge kjøretøy, slitasje, og/eller høy dekning av gjenveksttrær, busker eller vedvekster (det siste gjelder for semi-naturlig myr).



Figur 4-5. En av de 85 lokasjonene for myr angitt i AR5 var negativt påvirket av inngrep. Dette var tydelig på en 3D-framstilling i ArcGIS pro av relieff basert på DTM. Lokasjon på denne myra er vist i oversiktsbildet i turkis.

4.4.3 Mulige habitat for klokkesøte

Basert på verdier hentet fra DTM i lokalitetene hvor klokkesøte forekommer, er kun den sørvestlige delen av planområdet egnet for klokkesøte, da arten ikke er registrert over 411 moh. (se Figur 4-6). Under befaring ble klokkesøte kun observert i denne delen av planområdet, noe som tilsier at en DTM gir relativt gode bakgrunnsdata når man ønsker å modellere egnede habitat for denne planten i planområdet. Om man ønsker en mer detaljert modell, kan det likevel lønne seg å inkludere også andre variabler som NDVI og DTW som bakgrunnsdata.



Figur 4-6. Egnede habitat for klokkesøte med utgangspunkt i digital terrengmodell (DTM) som viser høyde over havet (moh.) for de lokaliteter mellom Hidra og Sandnes hvor arten er registrert. Areal merket i lyst grønt har verdier innen 95 % konfidensintervallet. Oransje areal har verdier opp til maks verdi, mens de røde har verdier høyere enn dette. Oransje areal er antatt å være lite egnede habitat med tanke på moh., men det er funnet klokkesøte også i slike habitat. Rødt er områder vurdert som uegnede. Da klokkesøte ble funnet i kun et lite område i de egnede områdene definert i denne modellen, kan det være lurt å også inkludere andre variabler for å definere en veldig god modell.

4.5 Høyde på vegetasjon

4.5.1 Tilstand på kystlynghei (suksesjon)

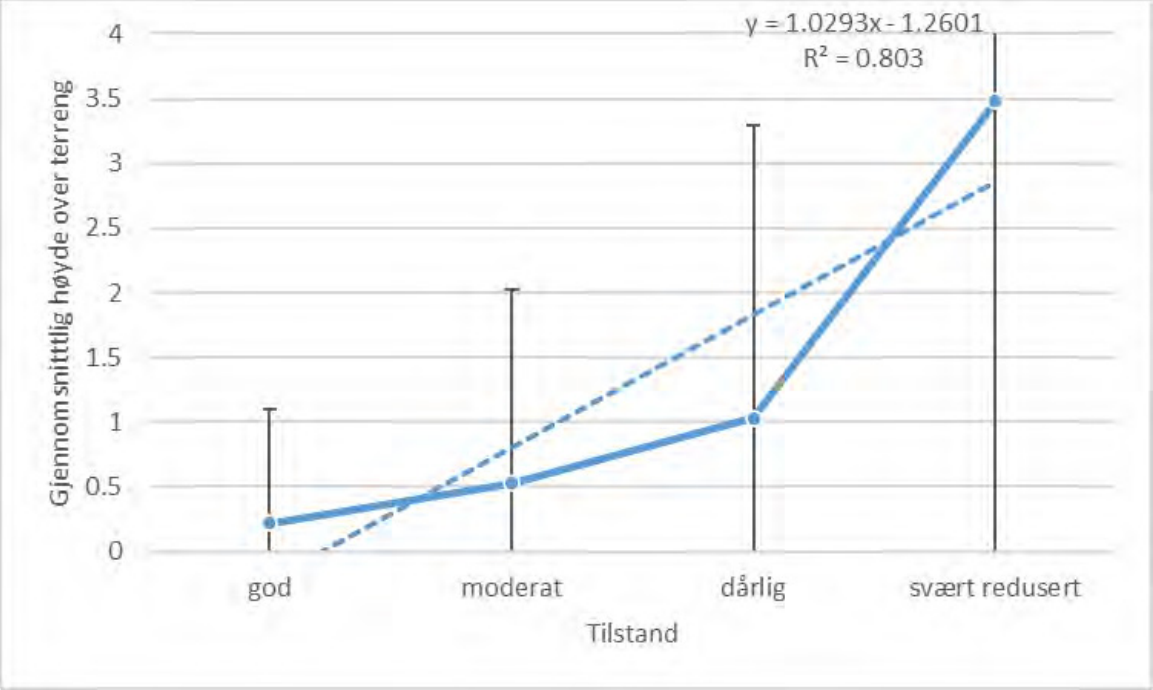
Vi ser i Figur 4-7 at det er en sammenheng mellom gjennomsnittlig verdi på høyde over terreng (basert på en kalkulasjon på digital overflatemodell (DOM) minus digital terrengmodell (DTM)) i en kystlyngheilokalitet og tilstand registrert i den samme lokaliteten.

Som beskrevet i avsnitt 4.2, inkluderer ikke valideringsdatasettet nok variasjon til å evaluere om antatt bakgrunnsdata er egnet til å modellere suksesjon. Men, basert på sammenhengen vist i Figur 4-7, antar vi at en modell basert på høyde over terreng kan gi god informasjon på variasjon innad i ei kystlynghei.

Ved å visualisere høyde over terreng i ArcGIS pro ble kystlynghei (avgrenset basert på åpen fastmark i AR5) i planområdet tolket for suksesjonsstadium. Analyse-pakken Zonal ble brukt for å kalkulere variasjon på høyde over terreng. Høyden over terreng i kystlynghei var fra 0 cm til 8,4 m. Dette indikerer at innad i kystlyngheia har man alle tilstander, om man baserer antagelsen på verdiene vist i Figur 4-7. Gjennomsnitt var 5 cm og standard avviket 18,8 cm, noe som indikerer en gjennomsnittlig god tilstand. Dette er i overenstemmelse med konklusjonen basert på feltkartlegging (se avsnitt 3.2). Høyde på vegetasjon og steiner i kystlynghei varierer noe, men digital overflatemodell (DOM) skiller ikke steiner fra vegetasjon. Man kan derfor kun trekke ut de areal hvor trær over ca. 1 meter er etablert, dvs. areal i de seneste suksesjonsfasene. Kun 0,5 % av

hele kystlyngheilokaliteten var med trær/busker over 1 meter. Hele 98 % av planområdet hadde en høyde over terreng mindre enn 20 cm.

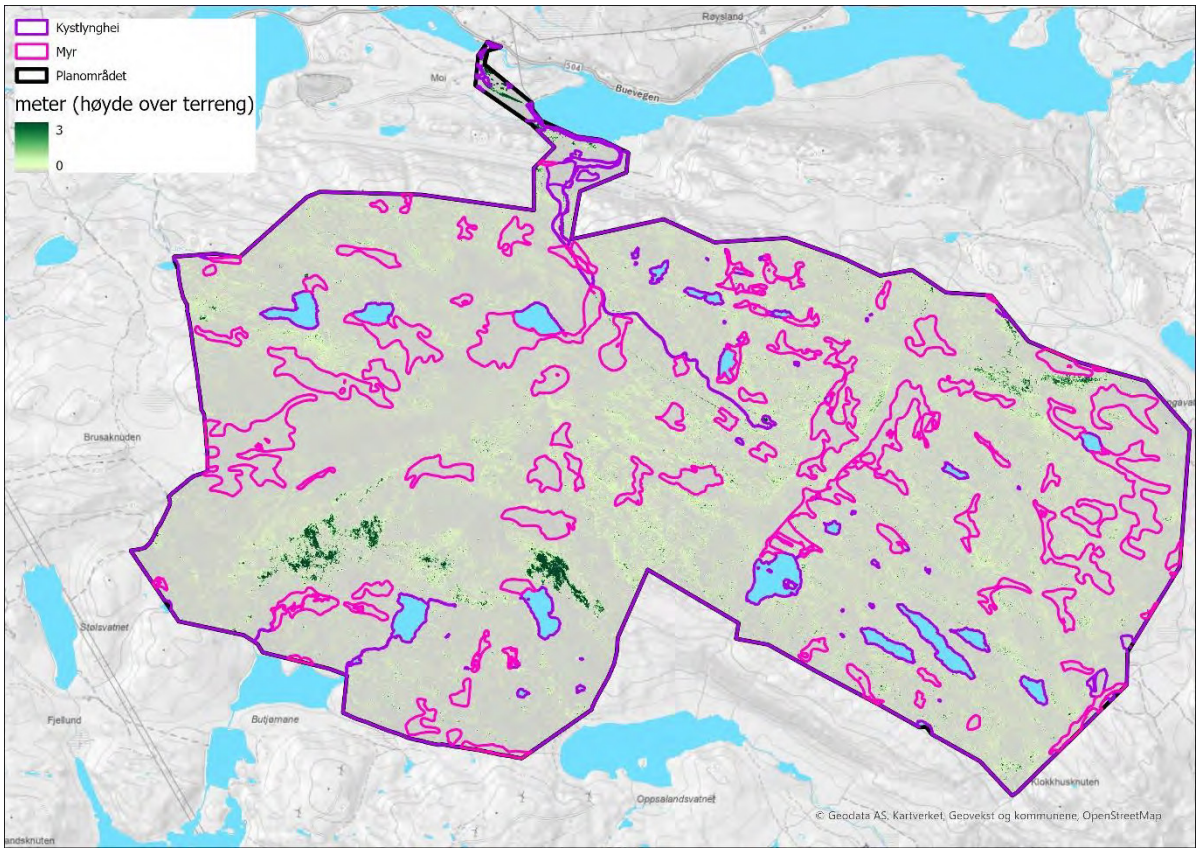
Basert på dette anbefaler vi å anvende en modell på høyde over terreng for å avgrense lokaliteter innad i kystlyngheia hvor man kan iverksette restaureringstiltak, men at man også gjør en analyse slik at man skiller steiner fra buskas.



Figur 4-7. Sammenheng mellom verdier på høyde over terreng (DOM – DTM) og tilstand registrert i kystlynghei-lokaliteter i Rogaland. Figur eksportert fra Excel.

4.5.2 Tilstand på myr (gjenvekst)

Den samme visualiseringen og analysen som beskrevet i forrige avsnitt, avslørte omtrent ingen spor etter gjenvekst i myr (se Figur 4-8). De elementer som var høyere enn 50 cm i myrene, var enten steiner eller vegetasjon i kanten av myra. Det siste er muligens et resultat av den mindre detaljerte avgrensinga av myr i AR5, som diskutert i avsnitt 3.3.1. Høyden over terreng i myrene avgrenset i AR5, varierer fra 0 cm til 69 cm. Gjennomsnitt er 2 cm og standard avviket er 0,014, dvs. høyde på vegetasjon i myr varierer lite. Vi kan derfor anta lite gjenvekst i myr og dermed stå for antagelsen i avsnitt 4.4 om god tilstand i myrene, om det ikke forekommer spor av tunge kjøretøy eller slitasje eller høy andel vedvekster i feltsjiktet.



Figur 4-8. Tresatte flekker (i grønt) i kystlynghei. Myrene var åpne. Framstillingen viser høyde på vegetasjon og ev. andre elementer i terreng.

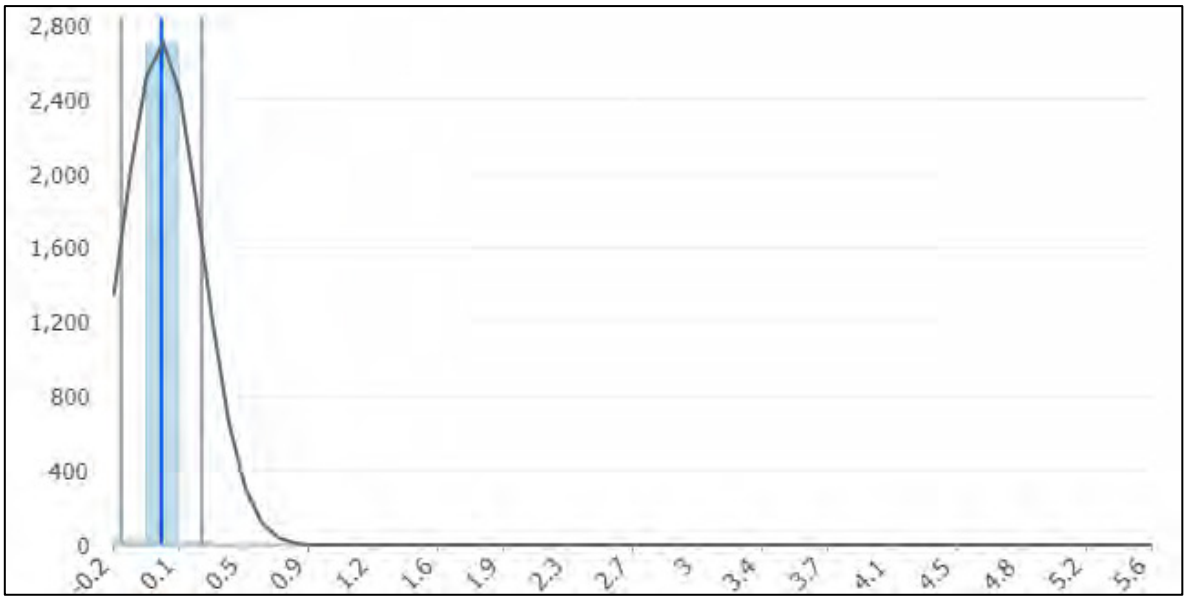
4.5.3 Mulige habitat for klokkesøte

Vi antar at vegetasjon over 30 cm vil utkonkurrere den 10-30 cm høye klokkesøta.

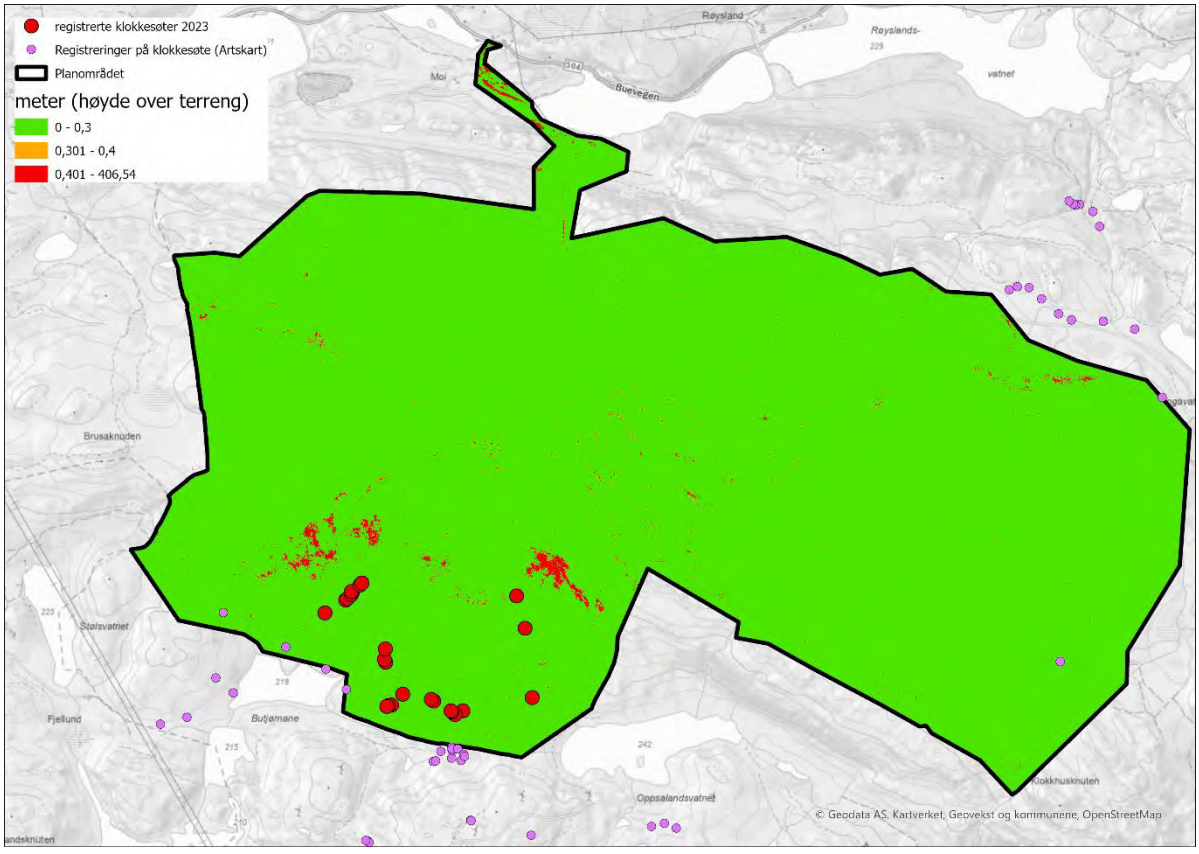
Feilmarginen på GPS-registreringene av klokkesøte både i treningsdatasettet og valideringsdatasettet er ofte større enn 1 m. Derfor ble modellen på høyde over terreng aggregert til å ha en oppløsning på 4 x 4 m. Ved å definere verdiene i aggregert modell på den minste av de fire verdiene i den opprinnelige modellen, ble aggregert modell også mindre påvirket av høyder på steiner.

Gjennomsnittlig høyde over terreng for observasjonene i treningsdatasettet var 0,03 m med standard avvik på 0,22 m (se Figur 4-9). Dette verifiserer vår antagelse om at klokkesøte blir utkonkurrert av høyere vegetasjon.

Høyden over terreng der klokkesøte ble registrert høsten 2023 (valideringsdatasettet) varierte fra 0 cm til 5 cm. Gjennomsnitt var 1,5 cm med standard avvik på 0,01 cm. Dette betyr at klokkesøte også i planområdet vokser i svært lav vegetasjon. I utgangspunktet er tilnærmet hele planområdet egnet for klokkesøte (se Figur 4-10) fordi 99 % av planområdet har høyde over terreng lavere enn 30 cm. Arten ble ikke registrert i hele planområdet. Dette tilsier at modellene på høyde over terreng ikke er tilstrekkelig som bakgrunnsdata alene for å modellere egnede habitat for klokkesøte i planområdet.



Figur 4-9. Antall klokkesøte-registreringer i Rogaland (y-akse) fordelt iht. høyde over terreng (x-akse). Figur eksportert fra ArcGIS pro.



Figur 4-10. Egnede habitat for klokkesøte med utgangspunkt i høyde over terreng (m) kalkulert basert på: digital overflatemodell (DOM) og digital terrengmodell (DTM). Areal merket i lyst grønt viser vegetasjon under 30 cm som er maks høyden på klokkesøte. Oransje areal har noe høyere høyde, mens de røde viser områder med såpass høy vegetasjon at denne vil utkonkurrere klokkesøte, dvs. uegnede områder. Da klokkesøte ble funnet i kun et svært lite område i de egnede områdene definert i denne modellen, er ikke høyde over terreng alene nok for å definere en god modell.

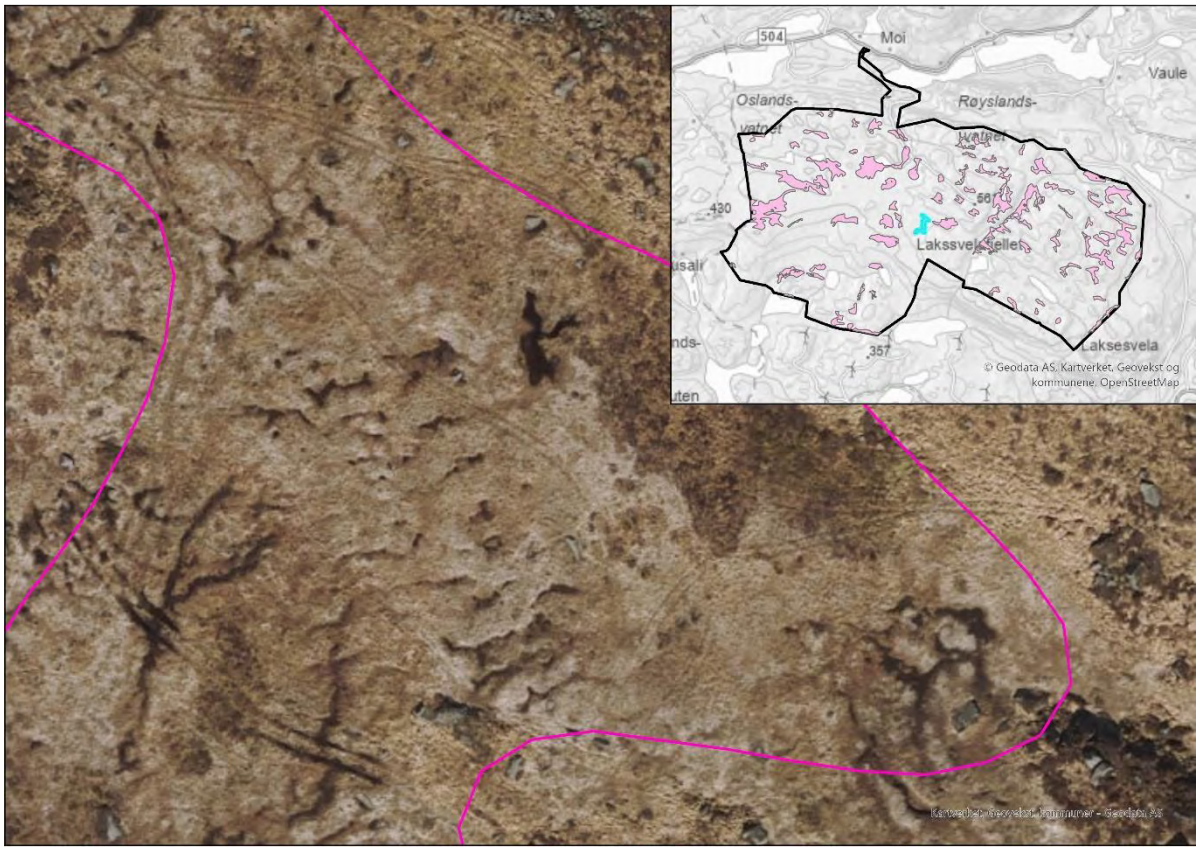
4.6 Flyfoto

4.6.1 Typebestemme myr

Flyfototolkning tilsa at ingen høymyrer forekom i planområdet. Dette er i overenstemmelse med både befaringen høsten 2023 og tidligere kartlegging i areal rundt planområdet. Veldig få myrer er kartlagt etter M-2209, dvs. det forekommer få rødlista myrtyper eller myrtyper med sentral økosystemfunksjon i dette området. De fleste av de kartlagte myrene i Rogaland og muligens ei myr i planområdet (se avsnitt 3.2) er semi-naturlige myrtyper. Den planlagte kartleggingen i vekstsesongen 2024 vil avklare dette i planområdet.

4.6.2 Tilstand på myr (gjenvekst, grøfter, torvuttak, spor av tunge kjøretøy, slitasje)

Ingen menneskeskapte objekter (bortsett fra steingjerder i 4 myrer) ble registrert basert på flyfototolkningen, men kjørespor ble registrert i 10 myrer og grøfter i 2 myrer. Se eksempel på ei myr i Figur 4-11. Effekt av grøfting må vurderes i felt, men effekt av kjørespor kan settes basert på flyfoto. Kjørespor i de 10 myrene kan ha påvirket mer enn 6 % av myra, men mindre enn 25 %, noe som gir moderat tilstand for disse myrene. Andelen myr i planområdet med god tilstand er i overvekt.



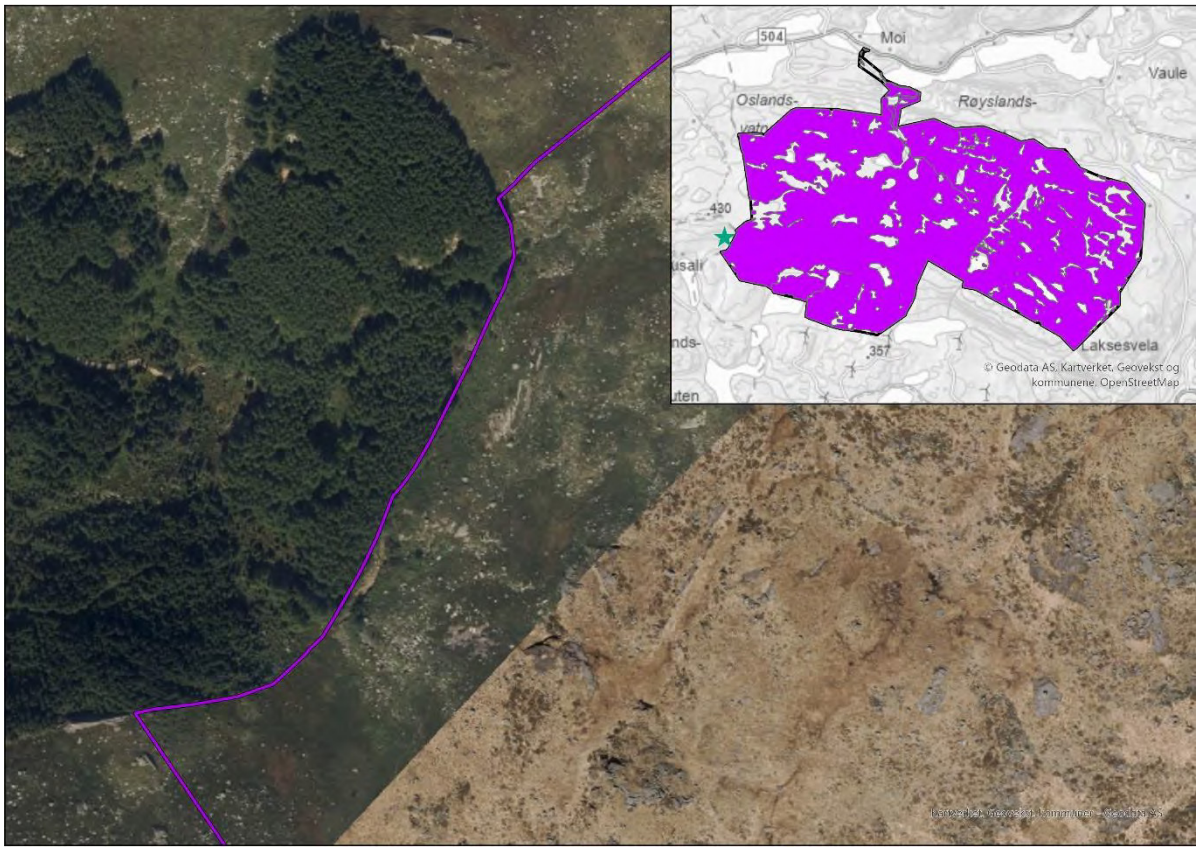
Figur 4-11. En av de 85 myrlokalitetene iAR5 som var negativt påvirket av kjørespor. Dette var tydelig på flyfoto. Lokasjon på denne myra er vist i oversiktsbildet i turkis.

4.6.3 Tilstand på kystlynghei (suksesjon, fremmedartsinnslag, spor av tunge kjøretøy)

Det er mulig å kartlegge kratt fra flyfoto, men med ei svært stor kystlynghei, slik som denne, vil det være tidkrevende. Feltvalideringsdataene var gode og i kombinasjon med modell på høyde over terreng og NDVI, anså vi disse som tilstrekkelig for å angi suksesjon i lokaliteten.

Plantefelt er lette å observere på flyfoto (se Figur 4-12), men enkelttrær er vanskeligere å se, selv om vi tok utgangspunkt i registreringene gjort i felt. Vi kan derfor ikke anbefale tolkning av fremmedartsinnslag basert på en visuell tolkning av flyfoto, om ikke man har flyfoto med bedre oppløsning enn det vi anvendte. Det er nødvendig med en feltbefaring eller tilgang til flyfoto/dronefoto med høyere oppløsning.

Noen få kjørespor ble registrert i kystlynghei a i planområdet basert på flyfototolkning.



Figur 4-12. Et plantefelt med sitkagran like utenfor planområdet. Sitkagran er i ferd med å spre seg inn i planområdet. Plantefeltet var tydelig på flyfoto, men enkelttrær var vanskeligere å observere. Lokasjonen av plantefeltet vist i oversiktsbildet med grønn stjerne.

5 Oppsummering

Tabell 3 oppsummerer resultatene beskrevet i kapittel 4.

Tabell 3. Svar på spørsmål beskrevet i avsnitt 3.3.

Spørsmål	**Svar og kommentarer**
Kan AR5 brukes for å estimere utbredelse av kystlynghei planområdet?	Ja, for planområdet tilsvarer AR5 kategori åpen fastmark kystlynghei. Svært høy overlapp mellom feltdata (valideringsdatasettet) og AR5 verifiserer dette. AR5 kan ikke ukritisk brukes for å avgrense kystlynghei i andre områder. Feltvalideringsdata må benyttes.
Kan AR5 brukes for å estimere utbredelse av myr i planområdet?	Ja, AR5 angir at planområdet inkluderer 85 myrer. Relativ høy overlapp mellom feltdata (valideringsdatasettet) og AR5 verifiserer dette. Avgrensinger i AR5 er ikke nøyaktig nok til å bli anvendt i en detalj-prosjektering av infrastruktur. AR5 gir ikke informasjon om myrtype (og mangler derfor informasjon om myrene er rødlistede eller med sentral økosystemfunksjon).
Kan AR5 brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?	AR5 gir ikke tilstrekkelig bakgrunnsdata alene for å definere mulige habitat for klokkesøte.
Kan NDVI brukes for å angi tilstandsvariabelen suksesjon i kystlynghei i planområdet?	Treningsdatasettet indikerer at NDVI kan brukes til å modellere tilstand i kystlynghei. Valideringsdatasettet kunne ikke brukes for å teste om NDVI er egnet bakgrunnsdata for å vurdere suksesjon. En visuell analyse indikerer at man ikke kan skille gjenvekst fra fuktige partier basert på NDVI-verdier.
Kan NDVI brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?	NDVI gir ikke tilstrekkelig bakgrunnsdata alene for å definere mulige habitat for klokkesøte.
Kan DTW brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?	DTW gir ikke tilstrekkelig bakgrunnsdata alene for å definere mulige habitat for klokkesøte.
Kan en DTM brukes for å bestemme type myr (høymyr) i planområdet?	Ja, DTM antyder at ingen høymyrer forekommer i planområdet. DTM viser at noen myrer ligger i hellende terreng, men DTM gir ikke tilstrekkelig bakgrunnsdata alene for å definere om myren er en bakkemyr eller en terrengdekkende myr, eller om myren er semi-naturlig.
Kan en DTM brukes for å angi tilstandsvariabelen grøftingsintensitet og torvuttak i myrer i planområdet?	Ja, DTM kan brukes for å angi om en myr er påvirket av grøfting. Kun to av 85 myrer inkluderte en grøft, dvs. god tilstand om ikke det forekommer spor av tunge kjøretøy, slitasje, og/eller høy dekning av gjenveksttrær, busker eller vedvekster.
Kan en DTM brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?	Ja, DTM gir relativt god bakgrunnsdata for å definere mulige habitat for klokkesøte. Men om andre variabler slås sammen med denne modellen, vil modellen bli bedre.
Kan en modell på høyde over terreng (DOM – DTM) brukes for å angi tilstandsvariabelen rask suksesjon i kystlynghei i planområdet?	En modell på høyde over terreng samsvarer med tilstand i treningsdatasettet. En modell på høyde over terreng antyder lav høyde på det meste av kystlynghei-vegetasjonen i planområdet, dvs. tidlige suksesjonsfaser, noe som også ble observert i feltkartleggingen (valideringsdatasettet). Dette indikerer god tilstand om ikke beitetrykk er for høyt eller fraværende, menneskeskapte objekter, fremmedartsinnslag eller spor av tunge kjøretøy tilsier noe annet.

	Modellen på høyde over terreng kan suppleres med NDVI-verdier for å utarbeide en enda mer presis modell på suksesjon (den vil kunne fjerne unøyaktighet forbundet med at modellen på høyde over terreng ikke skiller på høyde på steiner og høyde på vegetasjon).
Kan en modell på høyde over terreng brukes for å angi tilstandsvariablene busksjiktsdekning og dekning av gjenveksttrær i myr i planområdet?	Ja, en modell på høyde over terreng kan brukes. Modell på høyde over terreng antyder svært lav dekning av gjenvekst i myrene i planområdet da modellen viser lav høyde over terreng. Om myrene er semi-naturlige, er de i god tilstand (om de ikke er en av de to myrene med grøfter) om ikke spor av tunge kjøretøy, slitasje eller høy andel vedvekster i feltsjiktet trekker ned tilstanden.
Kan en modell på høyde over terreng brukes for å estimere mulige habitater for klokkesøte?	En modell på høyde over terreng gir ikke tilstrekkelig bakgrunnsdata alene for å definere mulige habitat for klokkesøte.
Kan flyfoto brukes for å bestemme type myr (høymyr) i planområdet?	Ja, flyfototolking antyder at ingen høymyrer forekommer i planområdet. For å typebestemme myr til semi-naturlig myr eller bakkemyr, må planområdet befares i vekstsesongen.
Kan flyfoto brukes for å angi tilstandsvariablene busksjiktsdekning, grøfting, dekning av gjenveksttrær, andel vedvekster, spor av tunge kjøretøy og slitasje i myr i planområdet?	Ja, flyfoto kan brukes til å registrere busksjiktsdekning, grøfter, kjørespor og stier. Flyfoto antyder kjørespor i noen myrer i planområdet, for noen av disse er det såpass mange kjørespor at vil dette trekker ned tilstand til moderat. De fleste myrene er intakte og dermed i god tilstand. Om myrene er semi-naturlige er de i god tilstand om ikke slitasje eller høy andel vedvekster i feltsjiktet trekker ned tilstanden. Flyfoto kan ikke brukes for å definere slitasje eller dekning/andel av vedvekster i feltsjiktet.
Kan flyfoto brukes for å angi tilstandsvariablene rask suksesjon, fremmedartsinnslag og spor av tunge kjøretøy i kystlynghei i planområdet?	Ja, flyfoto kan brukes til å registrere gjenvekst av kratt og kjørespor. Flyfoto antyder kjørespor i kystlyngheia i planområdet, men såpass få at dette trekker ikke ned tilstand fra god. Er kystlyngheia såpass stor som i dette tilfellet, tar en digitalisering av kratt såpass lang tid at det ble vurdert at data fra modellen på høyde over terreng og feltvalideringsdatene var tilstrekkelig for å angi suksesjon i lokaliteten. En kan ikke med bruk av 2D flyfoto, skille mellom de første faser av suksesjonen. Da det var vanskelig å observere enkelttrær og deretter vanskelig å skille ut om disse enkelttrærne var fremmede treslag er det nødvendig med en feltbefaring for å vurdere fremmedartsinnslag, eller anvende flyfoto av bedre oppløsning enn brukt i dette prosjektet.

5.1 Kystlynghei

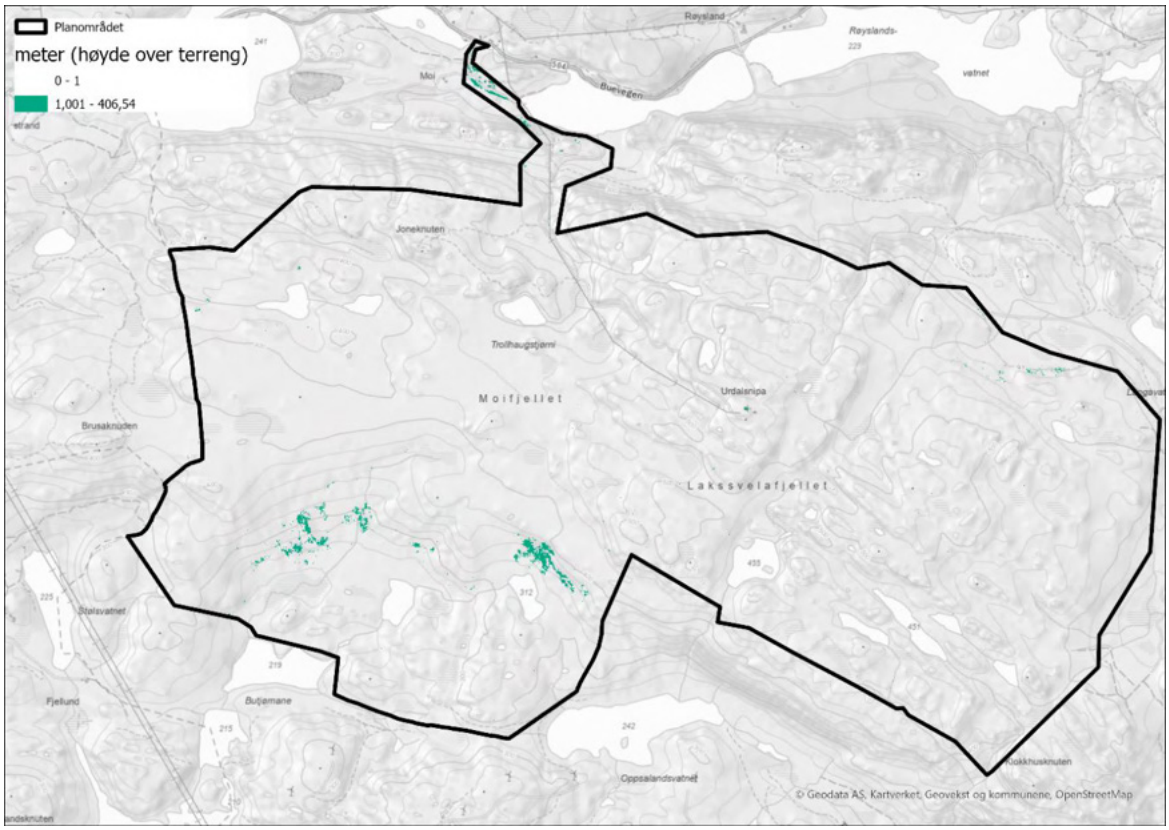
Hele planområdet inkluderer en kystlyngheilokalitet (avgrensing hentet fra AR5). Basert på størrelsen antyder vi et stort naturmangfold.

Ved detaljprosjektering bør variasjonen innad i kystlyngheia tas hensyn til. Infrastruktur og andre inngrep bør gjøres enten der kystlyngheia er i gjengroing (areal som trekker ned tilstand) eller i de mest skrinne areal. I skrinne areal er en eventuell restaurering tilbake til opprinnelig tilstand etter endt anleggs- og/eller driftsfase, mere realistisk enn i mer produktive areal.

Modellen som viser høyde over terreng (DOM - DTM), kan anvendes som supplerende bakgrunnsdata for å vurdere utlegg i areal som er gjengrodd eller hvor man kan gjennomføre restaureringstiltak. Men, som Figur 5-1 viser, er ikke dette mye areal.

Modellen som viser markfuktighet (se Figur 5-2) kan muligens anvendes som supplerende bakgrunnsdata for å vurdere utlegg som ikke forringer vannveier i planområdet samt de rikeste areal i kystlyngheia.

En modell basert på NDVI kan utarbeides for å finne skrinne områder og områder med nakent berg. Dette er områder som bør prioriteres til å bygge i, da dette er områder av lavere biologisk verdi enn de mer produktive områdene i kystlyngheia.



Figur 5-1. Områder innenfor planområdet (per 27.9.23) som er skogkledt. Dette er degraderte områder i kystlyngheia og er derfor ikke så sårbare som de mer intakte områdene. Disse områdene kan eventuelt vurderes å ryddes da dette vil gi kompenserende effekt for den degradering utbyggingen ellers vil medføre.

5.2 Myr

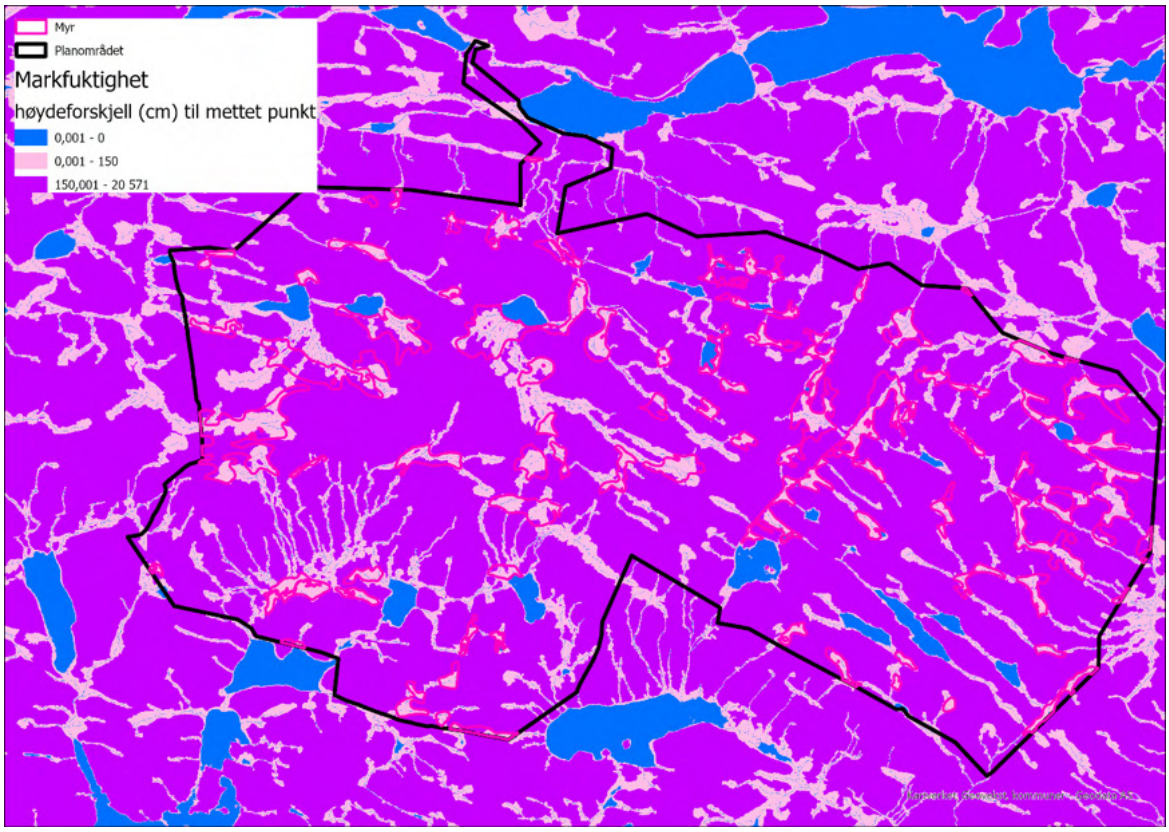
Avgrensning hentet fra arealressurskart (AR5) antyder svært mange myrer i planområdet (85 stk.). Basert på terrengmodell (DTM) og flyfoto antyder vi lav sannsynlighet for at høymyrer forekommer i planområdet. Om det forekommer terrengdekkende myr i planområdet må vurderes i felt. Noen myrer kan være semi-naturlige, dette må også vurderes i felt.

Basert på størrelsen (avgrensing hentet fra AR5) antyder vi at for de fleste myrene i planområdet er naturmangfold lite. Om myrene er semi-naturlige er naturmangfold for flere myrer enten moderat eller stort.

Basert på terrengmodell (DTM) og flyfoto antyder vi at alle bortsett fra to, ikke inkluderer grøfter og at de er intakte og i god tilstand. For de to med grøfter må feltbefaring gjennomføres for å vurdere grad av påvirkning. Basert på flyfototolkning antyder vi at kjørespor forekommer i flere myrer, men de fleste myrene er intakte og dermed i god tilstand.

Før detaljprosjektering bør grensene gitt i AR5 justeres basert på feltbefaring. Infrastruktur og andre inngrep bør i hovedsak ikke legges i myr da myr inkluderer svært store karbonlager og er svært vanskelig å reetablere/restaurere. Om myr må berøres, bør man prioritere at dette ikke skjer i semi-naturlig eng eller i terrengdekkende myr. Disse typene må bestemmes i felt. For de myrene man da står igjen med, må inngrep gjøres så minimale at de ikke drenerer hele myrkomplekset.

Modellen som vises i Figur 5-2 indikerer vannveier og områder som dermed bør unngås.

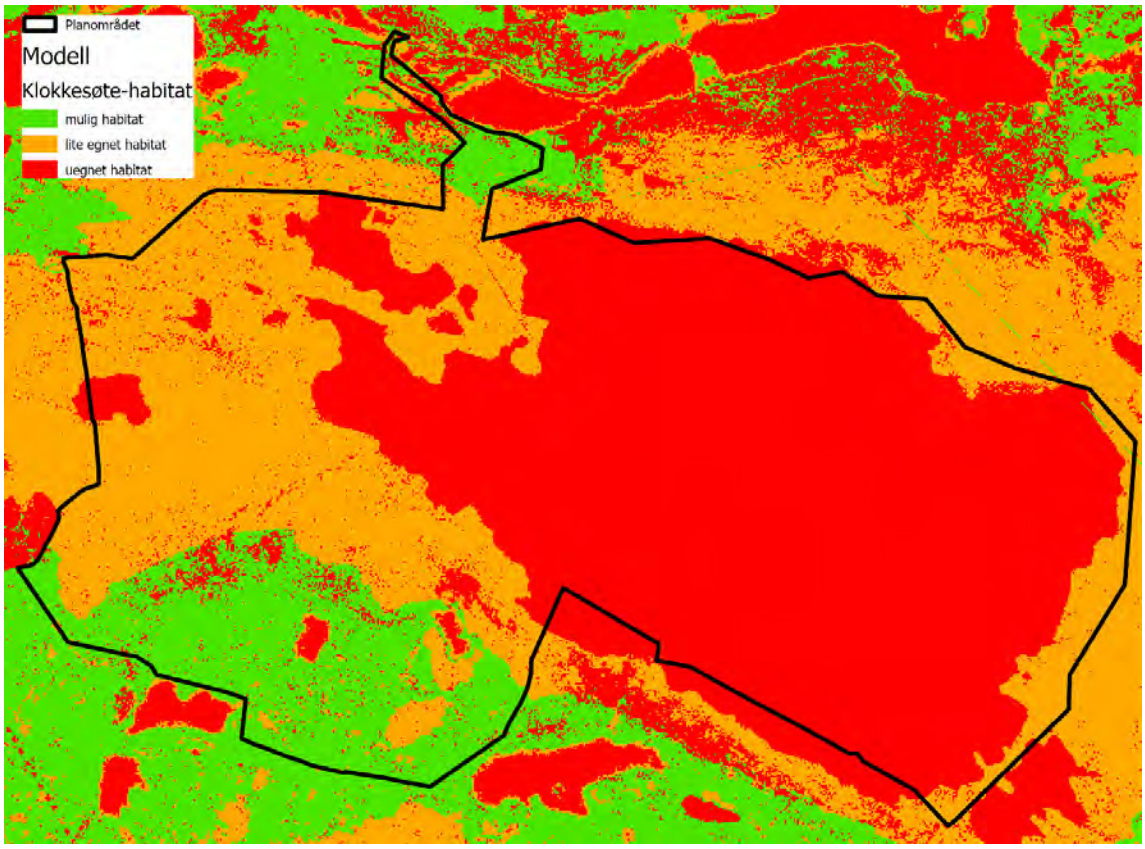


Figur 5-2. Modell over markfuktighet i planområdet (per 27.9.23). Blå områder indikerer åpent vann og rosa områder indikerer fuktige områder/vannveier. Disse bør unngås å gjøre inngrep i.

5.3 Klokkesøte

Ved å slå sammen alle modellene vist i kapittel 4, anser vi at vi har en relativt god modell på egnede habitat for den rødlista arten klokkesøte i planområdet. 21 av forekomstene av klokkesøte registrert langs transektene var i areal modellert å være mulige habitat, 2 av forekomstene var i areal modellert å være lite egnet habitat, mens en forekomst var i areal modellert å være uegnet. Grunnen til mismatchen vurderes å være oppløsning på bakgrunnsdata, satellittfoto som har oppløsning på 10 x 10 meter. I lokasjonen hvor klokkesøte ble observert, men modellen prediker uegnet habitat, antyder NVDI-verdien svært uproduktivt areal. Her var avstand mellom klokkesøte og berg mindre enn 10 m.

Modellen på egnede habitat vises i Figur 5-3. I detaljprosjektering bør spesielt de områder merket som grønt i Figur 5-3, unngås.



Figur 5-3. Modell over egnede habitat for klokkesøte i planområdet basert på NDVI, markfuktighet, høyde over terreng (DOM – DTM) og DTM. Grønt: egnet habitat. Oransje: klokkesøte kan forekomme. Rødt: klokkesøte forekommer ikke. Inngrep bør ikke legges til grønne områder for å unngå klokkesøte.

5.4 Videre refleksjon

Et planområde for et vindkraftverk kan være svært stort. En realistisk tilnærming til datainnhenting kan derfor være modellering som verifiseres av feltobservasjoner av et visst omfang.

Basert på bakkesannheter i andre områder som kan sammenlignes med planområdet (et treningsdatasett), kartlegging i 188 kontrollflater i planområdet (et valideringsdatasett) og relevante bakgrunnsdata har vi utarbeidet modeller som kan beskrive variasjon innad i den ene kystlynghei-lokaliteten og i og mellom myrene i planområdet. Disse modellene kan anvendes for å justere detaljprosjektering slik at man reduserer inngrep med høy konsekvens samt finne områder hvor man eventuelt kan gjennomføre restaurering for å kompensere for de inngrep man måtte gjøre andre steder.

Utvalgskartleggingen, som M-2209 legger opp til, beskriver at alle forvaltningsrelevante naturtype-lokaliteter innenfor et område skal kartlegges i felt. Metodikk for konsekvensutredning M-1941 legger opp til at hele planområdet skal kartlegges heldekkende. Men, basert på M-2209 skal man kun angi en status (ofte et estimert gjennomsnitt) for naturmangfold- og tilstandsvariabler for hver lokalitet. Dette gir ingen informasjon om variasjonen innad i hver lokalitet. Ved en detaljprosjektering hvor man ikke har mulighet til å unngå å berøre rødlista naturtyper eller naturtyper med sentral økosystemfunksjon, er man avhengig av kunnskap på om det innad i en naturtypelokalitet er områder som er mer sårbare enn andre. Dette for å kunne unngå å legge inngrep i disse. Tilnærmingen vi har vist i denne rapporten gir mulighet til dette.

Vet man at det forekommer sårbare arter i et planområde, kan det også være hensiktsmessig å modellere mulige egnede habitat for disse. Noen arter kan kun observeres i løpet av korte perioder i løpet av et år, andre kan man kun observere enkelte år. Skal man i en planprosess, i prosjektering,

i anleggsfase og/eller driftsfase, hensynta alle sårbare arter, vil en modellering ofte være en svært god tilnærming. Vi har her vist et eksempel ved å utarbeide en modell for den rødlista arten klokkesøte i planområdet for Moifjellet Vindkraftverk. Det er viktig å presisere at stedspesifikke modeller på klokkesøte må utarbeides for eventuelle andre planområder.

Under utvikling av vindkraft, og all annen utbygging, må man hensynta at både kartlegging i felt og modellering innehar en viss grad av usikkerhet. Ingen modeller er nøyaktige bilder på virkeligheten og videre, kvaliteten på data brukt til å utarbeide en modell vil avgjøre kvaliteten på selve modellen.

Videre arbeid i utviklingen av prosjektet Moifjellet Vindkraftverk vil inkludere flere feltbefaringer hvor man vil kartlegge myrdybde, myrtype, semi-naturlige enger og rødlista og fremmede arter. Funn vil bli eksportert til Artsdatabankens og Miljødirektoratets databaser. Videre vil man kartlegge mer detaljerte grenser mellom myr og kystlynghei enn det som foreligger i dag, og i hvor stor grad de få grøftene i myr har påvirket disse myrene. I tillegg vil man utvikle en modell som illustrerer nakent berg og skrinne områder. Det siste for å kunne legge inngrep der istedenfor i områder vurdert å ha høyere biologisk verdi og større karbonlager. Denne vil også kunne supplere modellen på suksesjon basert på høyde over terreng slik at man får en mer presis modell.

6 Referanser

Bartlett J, Rusch GM, Kyrkjeeide MO, Sandvik H og Nordén J (2020). Carbon storage in Norwegian ecosystems (revised edition). NINA Report 1774b. Norwegian Institute for Nature Research

Bratli H, Halvorsen R, Bryn A, Arnesen G, Bendiksen E, Jordal JB, Svalheim EJ, Vandvik V, Velle LG, Øien D-I og Aarrestad PA. (2022). Beskrivelse av kartleggingsenheter i målestokk 1:5000 etter NiN versjon 2.3 – Natur i Norge (NiN) Kartleggingsveileder: 4 (utgave 2): 1–413 Artsdatabanken, Trondheim (http://www.artsdatabanken.no).

Elven R, Fremstad E, Bjorå CS, Hegre H og Solstad H. (2022). Norsk flora. Samlaget, Oslo.

Erikstad L, Strand GH, Bentzen F, og Salberg AB (2011). Arealrepresentativ overvåking basert på fjernanalyse. Flyfototolkning i fjell og myrnatur. NINA rapport.

Groesz F, Arnesen G, Tandstad H og Rostad S (2022). Fjernmåling av naturtyper i fjellet - videreutvikling av prototype. Miljødirektoratet M-2327|2022. https://www.miljodirektoratet.no/link/481c8091bf5b4b3c8e87dc893876ad6a.aspx.

Halvorsen R og Bratli H (2019). Dokumentasjon av NiN versjon 2.2 tilrettelagt for praktisk naturkartlegging: utvalgte variabler fra beskrivelsessystemet. – Natur i Norge, Artikkel 11 (versjon 2.2.0): 1–218 (Artsdatabanken, Trondheim; http://www.artsdatabanken.no.)

Haraldsen T, Borch H, Kløve B, Strand, GH, Veggeland F, og Joner E (2020). Effekter av utfasing av uttak og bruk av torv. NIBIO Rapport.

Haugum, SV (2021). Land-use and climate impacts on drought resistance and resilience in coastal heathland ecosystems. Phd, Universitetet i Bergen.

Heldal T og Torgersen E (2020). Miljøvariabel Kalkinnhold i Berggrunn: metode for å etablere nasjonale datasett. NGU rapport 2020.003.

Hovstad KA, Johansen L, Arnesen A, Svalheim E og Velle LG (2018). Kystlynghei, Semi-naturlig. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. https://artsdatabanken.no/RLN2018/74.

Lieng E, Kastdalen L og Bolstad JP (2006). Satellittdata til kartlegging av arealdekke. Utprøving av tilgjengelige kartdata for klassifisering av Sør-Trøndelag. DN utredning 2006-5.

Lyngstad A, og Fandrem M, (2017). Kartlegging av typisk høgmyr ved hjelp av flybilder. Buskerud, Vestfold, Telemark og Aust-Agder. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2017-3.

Lyngstad A, og Vold EM (2015). Kartlegging av typisk høgmyr ved hjelp av flybilder. Østfold, Akershus og sørlige deler av Hedmark. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-3.

Lyngstad A, Brandrud TE, Moen A og Øien D I (2018). Våtmark. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken. Hentet (dato) fra https://www.artsdatabanken.no/Pages/259099.

Lyngstad A, Holm KR, Moen A, og Øien D I (2012). Flybildetolking av høgmyr i Soløområdet, Hedmark. NTNU, Vitenskapsmuseet rapport botanisk serie 2012-3.

Miljødirektoratet (2023). Kartleggingsinstruks - Kartlegging av terrestriske Naturtyper etter NiN2 M-2209, versjon 18.01.2023.

Mosberg B og Stenberg L (2018). Gyldendals store nordiske flora. Gyldendal, Oslo.

Solstad H, Elven R, Arnesen G, Eidesen PB, Gaarder G, Hegre H, Høitomt T, Mjelde M og Pedersen O (2021). Karplanter: Vurdering av klokkesøte *Gentiana pneumonanthe* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/19586.

Stokland JN, Bakkestuen V, Bekkby T, Rinde E, Skarpaas O, Thygeson AS, Yoccoz NG og Halvorsen R (2008). Prediksjonsmodeller som verktøy for kartlegging, overvåking og forvaltning av biologisk mangfold–anvendelse, utviklingspotensial og utfordringer. Naturhistorisk museum Rapport 1

Tingstad L, Evju M, Sickel H og Töpper J (2019). Utvikling av nasjonal arealrepresentativ naturovervåking (ANO). Forslag til gjennomføring, protokoller og kostnadsvurderinger med utgangspunkt i erfaringer fra uttesting i Trøndelag. NINA Rapport 1642. Norsk institutt for naturforskning.

Zhang H, Chang J, Zhang L et al. (2018). NDVI dynamic changes and their relationship with meteorological factors and soil moisture. Environ Earth Sci 77, 582 (2018). https://doi.org/10.1007/s12665-018-7759-x

Aarrestad PA, Øien DI, Lyngstad A, Moen A og Often A (2003). A. Kartlegging av truete vegetasjonstyper. Erfaringer fra Inderøy og Levanger. NTNU, Vitenskapsmuseet rapport botanisk serie 2003-1.

Fagrapport:

Friluftsliv

RAPPORT

Moifjellet vindkraftverk

OPPDRAGSGIVER

Statkraft

EMNE

Konsekvensutredning friluftsliv

DATO / REVISJON: 16.01.2026 / 03

DOKUMENTKODE: 10252119-01-RIM-RAP-004



Multiconsult

Forside: Bjerkreimsenderen og Moifjellet sett fra Karten (Foto: LNL, Multiconsult)
Foto, illustrasjoner og figurer: Multiconsult om annet ikke er oppgitt.

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**Moifjellet vindkraftverk**	DOKUMENTKODE	10252119-01-RIM-RAP-004
EMNE	Konsekvensutredning friluftsliv	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Statkraft**	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Linn Nefertari Leh
STED	Bjerkreim og Time kommuner	ANSVARLIG ENHET	10234054 Naturressurser midt

03	16.01.2026	Omtale Mute under kapittel om delområdet.	Linn Nefertari Leh	Trine Riseth	Håvard Finanger
02	05.03.2025	Små revideringer etter tilbakemelding fra Statkraft	Linn Nefertari Leh	Trine Riseth	Håvard Finanger
01	26.02.2025	Revidert utgave etter tilbakemelding fra Statkraft	Linn Nefertari Leh	Vegard Meland	Håvard Finanger
00	09.12.2024	1. gangs oversendelse til oppdragsgiver	Linn Nefertari Leh	Ørjan Werner Jenssen	Håvard Finanger
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

0 Sammendrag 5
0.1 Tiltaket 5
0.2 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag 5
0.3 Konsekvensutredning 5
0.4 Midlertidige virkninger 7
0.5 Usikkerhet 7
0.6 Skadebegrensende tiltak og overvåkningsordninger 7

1 Bakgrunn og utredningskrav 9
1.1 Bakgrunn for prosjektet 9
1.2 Planområde 9
1.3 Utredningskrav 11

2 Metode 12
2.1 Definisjoner og avgrensning 12
2.2 Metodikk 13

3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer 22
3.1 Tiltaket som utredes 22
3.2 Føringer og planer for området 22
3.3 Nullalternativ 23
3.4 Skadebegrensende tiltak i plan 23
3.5 Influensområdet 24

4 Kunnskapsgrunnlaget 26
4.1 Eksisterende kunnskap - oversikt 26
4.2 Befaring 27
4.3 Statlig sikrede friluftsområder 29
4.4 Kartlagte friluftslivsområder 34
4.5 Regionalplan for friluftsliv og naturforvaltning 2017–2024 38
4.6 Turruter 40
4.7 Andre friluftslivsverdier 45
4.8 Planer for friluftslivet i planområdet og nærliggende områder 46
4.9 Kartlegging av friluftslivsverdier etter M98 47

5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder 50
5.1 Inndeling i delområder 50
5.2 Delområder 53
5.3 Verdi 77
5.4 Generelt om påvirkningen av Moifjellet vindkraftverk og nettilknytningen 79

6 Konsekvens 87
6.1 Sammenstilling av konsekvenser 87
6.2 Ytterligere skadebegrensende tiltak 88
6.3 Virkninger som ikke følger av tiltaket (indirekte virkninger) 89
6.4 Vurdering av samlet belastning 89
6.5 Usikkerhet 93
6.6 Andre forhold som beslutningstaker bør kjenne til 93

7 Overvåkningsprogrammer 94

8 Data i databaser 94

9 Referanser 95

10 Vedlegg 96
10.1 Vedlegg 1 96
10.2 Vedlegg 2 107

0 Sammendrag

0.1 Tiltaket

Det søkes om å etablere et vindkraftverk på Moifjellet i Rogaland. Planområdet er totalt 16,84 km^2, fordelt på 16,67 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,17 km^2 i Time kommune, Rogaland fylke. Vindkraftverket anslås å kunne romme inntil 38 vindturbiner i størrelsesorden 6–8 MW med en totalhøyde opptil 200 meter. Internveier planlegges å utgjøre ca. 33 km, jordkabler vil anlegges i internveiene. Det vil bli anlagt transformatorstasjon, driftsbygg, masseuttak og midlertidige areal for rigg og mellomlagring.

Det er to alternativer for adkomstvei, fra vest i Time kommune eller fra nord i Bjerkreim kommune.

- Alternativ Time (1): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nordvest for planområdet. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Total lengde vil bli ca. 2,1 km fram til internveinettet.
- Alternativ Bjerkreim (2): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nord for planområdet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til Moi steinbrudd, like øst for Oslandsvatnet. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fram til internveinettet.

Nettilknytningen omsøkes i form av en ny 132 kV kraftledning. Kraftledningen vil gå som luftledning fra en transformatorstasjon ved Svarteknut på Moifjellet og fram til Bjerkreim transformatorstasjon. Det er to alternativer som utredes:

- Alternativ 1 (vest): En trasé som går mot sørvest, vest for Nordresandfjell, til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim vindkraftverk. Alternativet er 6 km langt. Alternativet er prioritert.
- Alternativ 2 (øst): En trasé som går mot sørvest, mellom Heimresandfjell og Nordresandfjell, til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim transformatorstasjon. Alternativet er 5 km langt.

0.2 Utredningskrav og kunnskapsgrunnlag

Konsekvenser for friluftsliv utredes i henhold til plan- og utredningsprogrammet som er fastsatt av Bjerkreim kommune og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Friluftslivet i området beskrevet basert på eksisterende informasjon og egen befaring av området over tre dager sommeren 2024. Det er mange friluftslivsområder som ligger i influensområdet. De fleste nærliggende friluftslivsområdene til tiltaket ble befart. Områder i stor avstand til tiltaket, der synlighetskart ble vurdert som tilstrekkelig for å gjøre nødvendige vurderinger, ble ikke befart.

0.3 Konsekvensutredning

I konsekvensutredningen sammenlignes tiltaket med nullalternativet (referansealternativet). Det vil si at Moifjellet vindkraftverk ikke bygges. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Nullalternativet vurderes derfor å tilsvare dagens miljøtilstand i området.

Influensområdet er stort ettersom tiltaket vil bli veldig synlig fra et stort omland. Det er definert og verdisatt 48 delområder. Konsekvenser av tiltaket er gitt i tabell 0-1. For de fleste friluftslivsområdene knytter påvirkningen seg også i størst grad til visuelle fjernvirkninger, noe som gir lave eller ingen konsekvensgrader. Ved Moifjellet og nærliggende friluftslivsområder er konsekvensene noe større som følge av at områdene også er påvirket av forurensning (støy og

skyggekast), selv om de allerede er noe påvirket av eksisterende vindkraftverk. Samlet vurderes tiltaket å ha middels negativ konsekvens for friluftsliv.

Det er små forskjeller mellom alternativene for adkomstvei og nettilknytning, og det er av den grunn ingen forskjeller i konsekvens mellom dem. Likevel er adkomstvei Bjerkreim (2) prioritert som følge av at adkomstvei Time (1) vil delvis overlappe med stien opp til toppen Brusaknuden fra nordsiden. Adkomstvei Bjerkreim går gjennom en fiskeplass/rasteplass i begynnelsen. Det er en eksisterende vei gjennom området, men tiltaket vil bare skape midlertidige virkninger i form av støy og forstyrrelser i anleggsfasen. Av nettalternativene er alternativ 2 (øst) prioritert som følge av at den er mer samlokalisert med eksisterende inngrep i området (Bjerkreim vindkraftverk).

Nullalternativet er uten konsekvens, og er det beste alternativet med hensyn til friluftslivet.

Tabell 0-1. Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for tiltaket. FL = Friluftsliv.

Delområder	**Verdi iht. M-1941**	**Alt. 0**	**Moifjellet vindkraftverk**
FL1: Moifjellet og Urdalsnipa	Svært stor verdi	0	Alvorlig (– – –)
FL2: Brusaknuden og Karten	Stor verdi	0	Middels (– –)
FL3: Fv. 504 Fiskje	Middels verdi	0	Noe (–)
FL4: Bjerkreim vindkraftverk	Noe verdi	0	Ubetydelig (0)
FL5: Brusali	Svært stor verdi	0	Noe (–)
FL6: Ognaheia og mer	Svært stor verdi	0	Noe (–)
FL7: Synesvarden	Svært stor verdi	0	Noe (–)
FL8: Buffersone Synesvarden	Stor verdi	0	Noe (–)
FL9: Korphaugene	Svært stor verdi	0	Noe (–)
FL10: Ualandsvarden	Svært stor verdi	0	Noe (–)
FL11: Ulvarudla og Låglia	Stor verdi	0	Noe (–)
FL12: Måkaknuten og Stigafjellet	Noe verdi	0	Ubetydelig (0)
FL13: Vardafjellet og Holmafjellet	Middels verdi	0	Noe (–)
FL14: Storafjellet	Svært stor verdi	0	Noe (–)
FL15: Svarteknuten	Middels verdi	0	Noe (–)
FL16: Solbjørgnipa	Stor verdi	0	Noe (–)
FL17: Daurmålsknuten og Såta	Stor verdi	0	Noe (–)
FL18: Hetlandsskogene	Svært stor verdi	0	Ubetydelig (0)
FL19–FL48: Resterende friluftslivsområder i influensområdet	Fra noe verdi til svært stor verdi	0	Noe (-)/ Ubetydelig (0)
Samlet vurdering		Ubetydelig konsekvens	Middels negativ konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad		Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens	Det er overveiende lave konsekvensgrader. To områder har middels og alvorlig konsekvens som gjør at samlet konsekvens vurderes til middels negativ konsekvens. Noe økt belastning.
Rangering		1	2

Delområder	Verdi iht. M-1941	Alt. 0	Moifjellet vindkraftverk
Begrunnelser for rangering		Ingen konsekvens for delområder. Ingen alternativer gir positiv konsekvens til delområder.	De største konsekvensene er knyttet til vindturbinene, forurensning (støy og skyggekast) og synligheten av dem. Det er små forskjeller mellom alternativene for adkomstvei og nettilknytning og ingen fører til forskjeller i konsekvens. Likevel adkomstvei Bjerkreim (2) og nettalternativ 2 (øst) prioritert.

0.4 Midlertidige virkninger

Midlertidig anleggsvirksomhet vil i all hovedsak skje på, eller i umiddelbar nærhet til de varige anleggene, og vil på slike arealer ikke medføre noen ekstra visuelle påvirkninger. I nærområdet omkring planområdet må det forventes anleggsstøy og generelle forstyrrelser som følge av aktivitet over en lengre periode. En særskilt, midlertidig påvirkning er støy forårsaket av sprengninger i anleggsfasen.

Anleggsvirksomheten for tiltaket vil medføre kjøring på barmark ikke bare på Moifjellet, men også langs kraftledningstraséen.

0.5 Usikkerhet

Tiltaket Moifjellet vindkraftverk kommer til å være synlig fra store deler av Jæren og toppene innover landet ettersom Moi-/Lakssvelafjellet er en av de høyeste toppene i regionen. Influensområdet er dermed stort og inneholder mange friluftslivsverdier. Bare halve influensområdet er kartlagt og verdisatt for friluftsliv iht. veileder M98. Resterende areal er ikke kartlagt.

Avgrensningen og verdivurderingen av delområder i den kartlagte delen av influensområdet bygger i stor grad på den kommunale friluftslivskartleggingen i de ulike kommunene. Det er noe usikkerhet knyttet til overføring av verdi fra den firedelte verdiskalaen i veileder M98 for kartlegging av friluftslivsområder til den femdelte verdiskalaen i håndbok M-1941 for konsekvensutredninger. I tillegg kan kriteriene for verdisetting være noe subjektive og lite målbare, ettersom friluftslivet i stor grad beskriver menneskelige opplevelser.

Befaring og kontakt med lokale er benyttet for å minske usikkerheten, bekrefte eller justere tidligere verdisetting og oppdage eventuelle endringer som har skjedd etter kartleggingen.

Usikkerheten er større i den sørøstlige delen av influensområdet der kommunene ikke er kartlagt for friluftslivsverdier iht. M98. Dalane Friluftslivsråd er i gang med å kartlegge Bjerkreim kommune for friluftslivsverdier (personlig meddelelse Per Frode Sandal, Dalane friluftsråd i forbindelse med meldingen). Dersom arbeidet av Dalane Friluftslivsråd med å kartlegge Bjerkreim kommune for friluftslivsverdier er ferdigstilt og publisert før konsesjonssøknaden er behandlet, bør kartleggingen i denne konsekvensutredningen sees opp mot Dalane Friluftsråd sin kartlegging.

0.6 Skadebegrensende tiltak og overvåkningsordninger

Dette er tiltak som ikke er inkludert eller spesifisert i eksempelutlegget og som dermed heller ikke inngår i grunnlaget for vurdering av konsekvens. Noen tiltak vil virke skadebegrensende og andre vil være tiltak som legger til rette for ny og annen bruk av Moifjellet, dvs. aktivitetsstimulerende. Det er flere aktivitetsstimulerende tiltak som er mulig, men som ikke er nevnt her. Det er eksempler fra tilrettelagte besøkshytter, sykkel- og skiløyper, stier, steintrapper og veier i andre energi- og utbyggingsprosjekt som har bidratt til økt tilgjengelighet og dermed økt bruken av området betydelig.

Viktige avbøtende tiltak for dette temaet vil omfatte tiltak som er foreslått under temaet «Landskap».

I tillegg er det forslått følgende tiltak:

- fareskilt og usikkerhet knyttet til ferdsel i forbindelse med iskast kan skape utrygghet og være en barriere for friluftslivutøvere i området. Det bør kommes fram med skilt eller lignende i området, at Moiveien opp til Urdalsnipa er iskastfri i design og kan brukes uten fare for iskast året rundt.
- det kan etableres enten en gapahuk eller dagsturhytte ved Urdalsnipa, som er hovedmålet i området. I tillegg kan det i forbindelse med den opprettes f.eks. bålplass og benker.
- videre kan det, dersom det settes i gang aktiv skjøtsel av kystlynghei i området, settes opp informasjonsskilt om kystlynghei og skjøtsel som drives i området. Det vil kunne skape et turmål for skoleklasser og andre.

Utenfor planområdet er det mulig å styrke resten av friluftslivet i kommunen. Myndighetene har innført å avsette 0,2 øre/kWh av vindkraftproduksjonen til lokale formål som ivaretar interesser innenfor natur, reindrift og andre aktiviteter som påvirkes direkte av utbyggingen i vertskommuner og nabokommuner. For Bjerkreim kommune, hvor utbyggingen ikke får negative konsekvenser for reindrift, vil 0,2 øre per kWh gå til natur- og friluftslivsformål.

I tillegg har Statkraft tilbudt fond som skal forvaltes lokalt på 25.000 kr/MW hvorav 17.500 kr/MW er øremerket lokale tiltak etter følgende oppbygging:

- 7 500 kr/MW skal øremerkes som søkbare midler for lokale foreninger, lag og private aktører, og utbetales som tilskudd til lokale aktiviteter og tiltak. Et tiltak kan søke om midler over flere år. Om midlene ikke utbetales, er de overførbare til senere år.
- 10 000 kr/MW skal øremerkes som søkbare midler til lokale aktiviteter og tiltak, men uten begrensninger på hvem som kan søke. Et tiltak kan søke om midler over flere år. Om midlene ikke utbetales, er de overførbare til senere år.

I sum betyr dette flere millioner i årlig utbetaling til fond/tilskuddsordning som er øremerket lokale tiltak. Dette sannsynliggjør at tiltak rettet mot økt tilrettelegging og kvalitetsheving av friluftslivopplevelser innenfor kommunen blir gjennomført.

1 Bakgrunn og utredningskrav

1.1 Bakgrunn for prosjektet

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) forventer i sin langsiktige kraftmarkedsanalyse et økt strømforbruk i Norge fram mot 2040 på 191 TWh eller ca. 40 % (NVE, 2023). Det økte forbruket forventes dekt gjennom utbygging av solkraft, landvind og havvind i Norge og i Europa.

I juni 2005 ble det meldt oppstart for et «Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk» med et planområde på 11,9 km^2. NVE ga konsesjon i desember 2009, i en felles behandling av sju vindkraftsøknader i samme region. Av de øvrige fikk tre konsesjon og tre fikk avslag. For Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk reduserte NVE planområdet og maksimal installert effekt ift. konsesjonssøknaden, og ga vilkår om bl.a. for- og etterundersøkelser for hubro og trekkende rovfugl. Det var omsøkt inntil 180 MW for 57 turbiner, NVE reduserte til 150 MW, tilsvarende 47-48 turbiner.

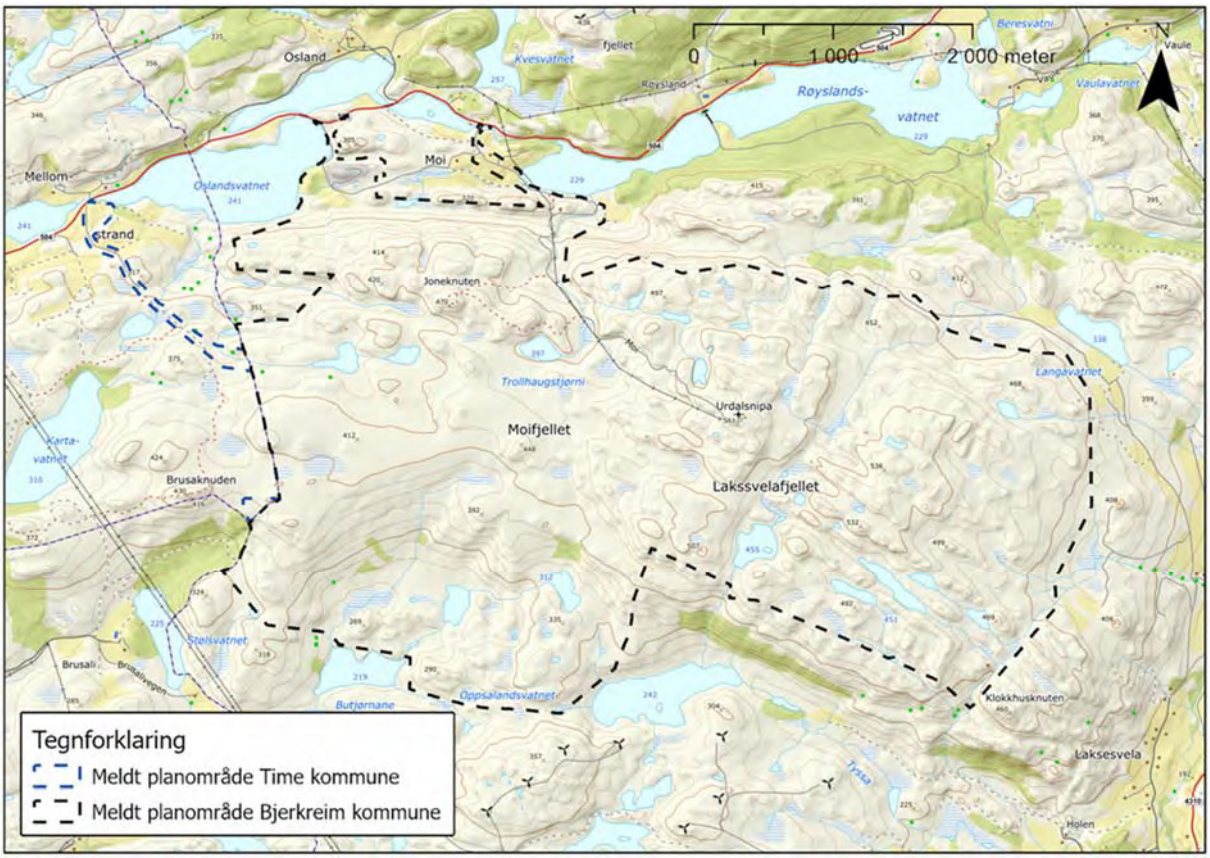
NVEs konsesjonsvedtak ble påklaget for alle de sju vindkraftverkene. I juli 2012, etter klagebehandling, valgte Olje- og energidepartementet (OED) å ikke gi konsesjon til Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk.

Statkraft er Europas største leverandør av fornybar energi gjennom vannkraft, vindkraft og solkraft, og har en ambisjon om å bidra til en mer bærekraftig framtid ved å levere fornybar energi. Statkraft mener at et Moifjellet vindkraftverk vil ha store fordeler ut ifra en teknisk-økonomisk vurdering, og kan gi et samfunnsmessig viktig bidrag til å dekke opp noe av behovet for mer fornybar kraft i Norge og Europa. Samtidig vil flere av innvendingene mot prosjektet som førte til avslag i 2012 fortsatt gjelde.

Statkraft har på grunnlag av ny kunnskap siden 2012, og en ny konsekvensutredning, forsøkt å finne en oppdatert utbyggingsløsning der fordelene klart overstiger ulempene, slik at planmyndigheten stadfester en områderegulering og konsesjonsmyndigheten innvilger konsesjon. En positiv holdning fra kommune og grunneiere står sentralt når Statkraft nå har valgt å starte prosessen for et mulig nytt vindkraftverk på Moifjellet.

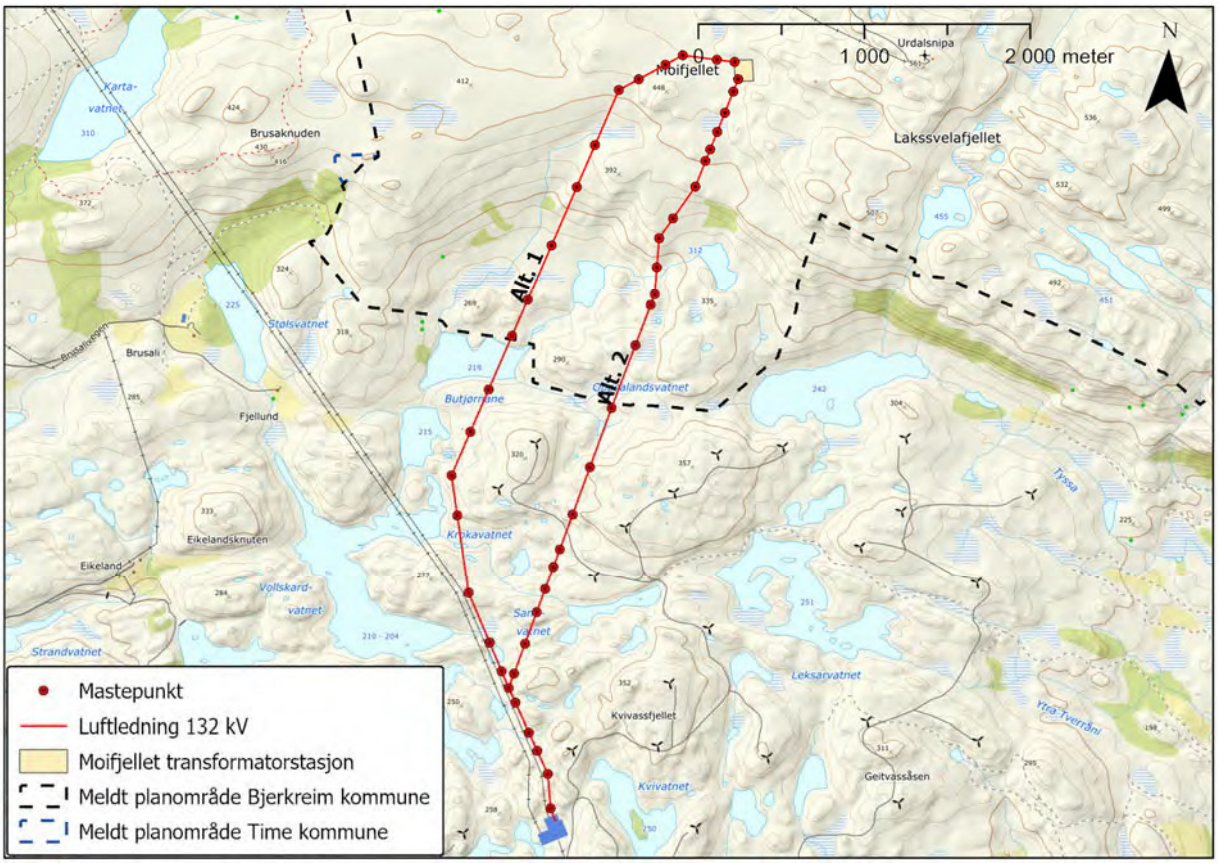
1.2 Planområde

Tiltaket Moifjellet vindkraftverk omfatter et planområde lokalisert i både i Bjerkreim og Time kommuner, Rogaland fylke, se figur 1-1.



Figur 1-1. Planområdet Moifjellet vindkraftverk.

Tiltaket omfatter også to alternativer for nettilknytning, se figur 1-2.



Figur 1-2. Alternativer for nettilknytning for Moifjellet vindkraftverk.

1.3 Utredningskrav

Konsekvenser utredes i henhold til planprogram/utredningsprogrammet som er fastsatt av Bjerkreim kommune og NVE. I planprogrammet/utredningsprogrammet er utredningskrav som er relevant for fagtema friluftsliv omtalt slik:

1.3.1 Bjerkreim kommune

Tiltakshaver skal kort redegjøre for metoder og datagrunnlag som er benyttet i utredningene. Kommunen forutsetter at tiltakshaver samordner fagutredninger som utfyller hverandre eller som må sees i sammenheng for å kunne belyse konsekvensene, eksempelvis landskap og friluftsliv.

Tiltakshaver skal opprette en samrådsgruppe i arbeidet med utredningene. Formålet med denne er å hente inn lokal kunnskap tilknyttet tema som visualisering, friluftsliv, landskap og naturverdier. Relevante deltakere kan være lokale interesseorganisasjoner, naboer og representanter fra Bjerkreim og Time kommune. Det stilles ikke krav om at alle utredninger og fagrapporter skal være på norsk, men at søknaden og oppsummering av utredninger og fagrapporter må være på norsk.

Det planlagte vindkraftverket kan komme i konflikt med føringer i Regionalplan for friluftsliv og naturforvaltning. Konsekvensene må utredes. Statkraft må beskrive dagens bruk av influensområdet til friluftsliv, herunder jakt, fiske og ev. annen bruk. Tiltakets virkninger for dagens bruk av nærliggende områder skal vurderes. Tiltakets konsekvenser for planlagt satsing og planlagte tiltak (f.eks. MUTE) i området skal også inngå. Viktige turstier og andre ferdselsårer skal beskrives. Miljødirektoratets veileder M98-2013 skal benyttes.

1.3.2 NVE

Tiltakshaver skal:

- *Beskrive kartlagte og verdisatte friluftslivsområder og eventuelle statlig sikrede friluftslivsområder i influensområdet, og vise disse på kart.*
- *Beskrive dagens bruk av influensområdet til friluftsliv, herunder jakt og fiske. Viktige turstier og andre ferdselsårer skal vises på kart. Alternative friluftsområder med tilsvarende aktivitetsmuligheter skal kort omtales. Planlagte tiltak, som eks. MUTE i Time kommune, skal omtales.*
- *Vurdere tiltakets virkninger for friluftslivsområder og dagens bruk av influensområdet til friluftslivsaktiviteter.*
- *Det skal redegjøres kort for datagrunnlag og metoder som er benyttet for å vurdere virkningene av tiltaket. Usikkerheten i vurderingene skal drøftes. Basert på dette skal behovet for for- og etterundersøkelser vurderes, og dersom det vurderes som aktuelt med for- og etterundersøkelser, skal det beskrives hvordan de gjennomførte utredningene kan inngå i et forskningsdesign for slike undersøkelser.*

Metode:

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende veileder fra Miljødirektoratet og Miljødirektoratets veileder M98-2013: Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. For områder hvor det ikke er gjort tilstrekkelig kartlegging av friluftsliv, skal det vurderes om området er av betydning for friluftsliv og om tiltaket kan påvirke friluftslivet i vesentlig grad. Hvis dette er tilfelle, skal kartlegging utføres basert på metodikken i Miljødirektoratets veileder. Lokale og regionale myndigheter og organisasjoner, samt personer med relevant lokalkunnskap, skal kontaktes for innhenting av informasjon.

2 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning (Klima- og miljødepartementet & Kommunal- og distriktsdepartementet, 2017).

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives metodikken i fagrapporten og fagkompetansen som ligger til grunn. Denne utredningen er utført av Multiconsult ved Linn Nefertari Leh, med bachelor i naturforvaltning og master i biovitenskap fra Nord universitet. Hun har også gjennomført tre dager med befaring i løpet av sommeren 2024. Fagutredningen er kvalitetssikret av Ørjan W. Jenssen (cand.agric./master naturforvaltning, NLH/NMBU) og Vegard Meland (cand.agric./master naturforvaltning, NHL/NMBU).

2.1 Definisjoner og avgrensning

2.1.1 Definisjon av friluftsliv

Friluftsliv er etter Miljødirektoratets veileder M-1941 definert som (Miljødirektoratet, 2023):
«opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden, med sikte på miljøforandring og naturopplevelse»

Fagtema friluftsliv omfatter iht. veilederen:

- alle områder som har betydning for allmennhetens mulighet til å drive friluftsliv
- for utmarksområder som inngår i planområdet omfatter friluftsliv iht. veilederen alle områder som har betydning for allmennhetens mulighet til å drive friluftsliv

Motorisert ferdsel inngår ikke i tema friluftsliv.

2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema

I en konsekvensutredning skal konsekvenser telles kun én gang. Innholdet i fagtema friluftsliv ligger tett på andre fagtema som blir utredet i prosjektet, og beskrivelse av avgrensning mot disse framgår i dette kapittelet. Avgrensningen er basert på retningslinjer for grensesetting i M-1941, og hva som er ansett som hensiktsmessig å plassere under fagtema friluftsliv etter dialog med fagutredere for andre fagtema.

Støy

Støyens påvirkning på og konsekvens for friluftslivsverdier vurderes under fagtema friluftsliv. Fagtema støy avgrenses til en vurdering av hvordan støyen påvirker og har konsekvens for menneskers helse. KU-metodikken for tema støy er også avgrenset til vurdering av støyfølsom bebyggelse (som definert av Klima- og miljødepartementet (2021a) i støyretningslinja T-1442) med tilhørende uteoppholdsarealer, og omfatter ikke støy i friluftslivsområder.

Landskap

Områder benyttet til friluftsliv vil også inngå i landskapet, og vurderes derfor også under tema landskap. Friluftsområdene og stienes betydning for friluftsliv slik som bruksverdi, kvaliteter, tilrettelegging med mer verdsettes under tema friluftsliv, mens de landskapsmessige verdier vurderes under tema landskap.

Kulturmiljø

Kulturminner som enkeltstående objekter og kulturminner i en større sammenheng som danner kulturmiljøer utredes under tema kulturmiljø. Historiske spor kan ha stor verdi som bruks- og opplevelsesområder for friluftslivet. Utredning for friluftsliv skal kun omtale og verdsette kulturminner eller kulturmiljø som en opplevelseskvalitet. De historiske verdiene hører hjemme under kulturmiljø.

Folkehelse

Temaet folkehelse og friluftsliv henger tett sammen ved at friluftsliv, hvor man oppholder seg i naturen, er beskrevet i flere forskningsartikler som helsefremmende da det er viktig for vår fysiske og psykiske helse, livskvalitet og kan både forebygge og behandle sykdommer (Trangsrud, 2020). Verdien friluftslivsområder har i form av kvalitet (blant annet opplevelseskvaliteter, funksjon, utstrekning, lydmiljø og tilrettelegging), betydning (symbolverdi, undervisningssammenheng og bruken) og bruksfrekvensen av området går under temaet friluftsliv. Tap av friluftslivsområder og hvilken effekt det vil ha på helsen til nærliggende befolkning går under temaet folkehelse.

2.2 Metodikk

Utredningen for tema friluftsliv er utført etter metodikk beskrevet i M-1941, Miljødirektoratets tverrsektorielle veileder for konsekvensutredning på klima- og miljøtema. Utredninger etter veileder M-1941 basert på en standardisert og systematisk prosedyre for å gjøre vurderinger, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive, forståelige og etterprøvbare. En forkortet versjon av de viktigste trinnene i metoden er gjengitt under. En mer utfyllende beskrivelse er gitt i veileder M-1941.

Innledningsvis i fagrapporten er planforslaget/tiltaket, nullalternativet og alternativer som skal utredes presentert. Alternativene (inkludert nullalternativet) er gjennom utredningsprosessen sammenlignet og rangert med hensyn til hvilke virkninger de vil få for friluftsliv. Prosedyren for dette starter med etablering av et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag og definering av influensområdet og delområder.

2.2.1 Kartlegging av friluftslivsområder etter M98

Friluftslivsområder i en kommune kartlegges og verdsettes ved å følge Miljødirektoratets veileder M98-2013. Veilederen er en revidert utgave av DN-håndbok 25 Kartlegging og verdisetting av friluftslivsområder. Veilederen M98 er brukt hovedsakelig av kommunen, men også andre aktører, for å identifisere og verdsette friluftslivsområder, slik at det blir mulig å utvikle og ivareta arealer for friluftsliv. Kartlegging av friluftslivsområder etter M98 skaper et godt kunnskapsgrunnlag for all arealplanlegging og virksomhetsarbeid for friluftsliv. Et bredt spekter av områder med forskjellige kvaliteter gir befolkningen mulighet til å utøve friluftsliv ut fra egne preferanser og der de helst ønsker.

Metoden i M98 innebærer at kommunens friluftslivsområder plasseres i en av områdetypene: nærturterreng, leke- og rekreasjonsområde, grønnkorridor, marka, strandsone med tilhørende sjø og vassdrag, jordbrukslandskap, utfartsområde, store turområder med tilrettelegging eller uten, særlige kvalitetsområder og andre friluftslivsområder. Deretter blir områdene, ved hjelp av et skjema med verdsettingskriterier, se tabell 2-1, verdsatt i verdiklassene: svært viktig-, viktig- og registrert friluftslivsområde. Områder som ikke gis en verdiklasse blir registrert som ikke klassifisert. Ikke alle verdsettingskriterier nevnt i tabell 2-1 må brukes for alle områder, noen er mer tilpasset spesifikke områdetyper.

Tabell 2-1. Skjema med verdsettingskriterier fra M98 brukt for å verdsette kartlagte friluftslivsområder.

Verdsettingskriterier						
		1	2	3	4	5
Brukerfrekvens	Hvor stor er dagens brukerfrekvens?	Liten	Noe	Middels	Ganske stor	Stor
Regionale og nasjonale brukere	Brukes området av personer som ikke er lokale?	Aldri	Neste aldri	Middels	Ganske ofte	Ofte
Opplevelseskvaliteter	Har området spesielle natur- eller kulturhistoriske opplevelseskvaliteter? Har området et spesielt landskap?	Ingen	Litt	Middels	Ganske mange	Mange
Symbolverdi	Har området en spesiell symbolverdi?	Ingen	Litt	Middels	Ganske stor	Stor
Funksjon	Har området en spesiell funksjon (atkomstsone, korridor, parkeringsplass el.)?	Ikke spesiell funksjon	Noe spesiell funksjon	Middels funksjon	Ganske spesiell funksjon	Spesiell funksjon
Egnethet	Er området spesielt godt egnet for en eller flere enkeltaktiviteter som det ikke finnes like gode alternative områder til?	Dårlig	Ganske dårlig	Middels	Ganske godt	Godt
Tilrettelegging	Er området tilrettelagt for spesielle aktiviteter eller grupper?	Ikke tilrettelagt	Litt tilrettelagt	Middels tilrettelagt	Ganske godt tilrettelagt	Høy grad av tilrettelegging
Kunnskapsverdier	Er området egnet i undervisningssammenheng eller har området spesielle natur- eller kulturvitenskaplige kvaliteter?	Få	Ganske få	Middels	Ganske mange	Mange
Lydmiljø	Har området et godt lydmiljø?	Dårlig	Ganske dårlig	Middels	Ganske godt	Godt
Inngrep	Er området inngrepsfritt?	Utbygd	Ganske utbygd	Middels	Ganske inngrepsfritt	Inngrepsfritt
Utstrekning	Er området stort nok for å utøve de ønskede aktivitetene?	For lite	Mangler mye	Mangler noe	Mangler lite	Stort nok
Tilgjengelighet	Er tilgjengelig god, eller kan den bli god?	Dårlig	Ganske dårlig	Middels	Ganske god	God
Potensiell bruk	Har området potensial utover dagens bruk?	Liten	Ganske liten	Middels	Ganske stor	Stor

De fleste kommuner rundt Bjerkreim er kartlagt for friluftslivsverdier, med unntak av Eigersund, Lund, Sokndal og Bjerkreim. I utredningsprogrammet til NVE står det at «*for områder hvor det ikke er gjort tilstrekkelig kartlegging av friluftsliv, skal det vurderes om området er av betydning for friluftsliv og om tiltaket kan påvirke friluftslivet i vesentlig grad. Hvis dette er tilfelle, skal kartlegging utføres basert på metodikken i Miljødirektoratets veileder*». Videre har Bjerkreim kommune fastsatt i planprogrammet deres at «*Miljødirektoratets veileder M98-2013 skal benyttes*».

Ettersom det som nevnt ikke foreligger en kartlegging av friluftslivsområder etter M98 i flere kommuner, vil det måtte utføres en grov kartlegging i forbindelse med denne utredningen. Influensområdet er stort som følge av at Moi-/Laksesvelafjellet er en av de høyeste fjellene i fylket og synlig på lang avstand. Senderen på Urdalsnipa gjør det lett å kjenne igjen fjellet på lang avstand. Der det er manglende kartlegging i den østlige og sørøstlige delen av influensområdet er synligheten

hovedsakelig begrenset til toppene i området. Det er som følge av at landskapet er dominert av landskapstypene «innlandsås- og fjellandskap» og «innlandsdallandskap», som gjør at tiltaket blir lite synlig fra bunnen av dalene der bosetningen er mest konsentrert. Det er vurdert at det ikke er behov for å kartlegge friluftslivsområdene i de nevnte dalene som følge av de opplever svært begrensende fjernvirkninger på grunn av skjerming av fjellene/åsene rundt. Det gjør at for eksempel områdetypene strandsone med tilhørende sjø og vassdrag og jordbrukslandskap vil kartlegges i begrenset grad ettersom de typisk er lokalisert i bunnen av dalene.

Det er også valgt å ikke kartlegge områdetypene leke- og rekreasjonsområder, grønnkorridor og nærturterreng lengre enn 5 km fra planområdet i influensområdet. Barn og unge har en liten bevegelsesradius og fokuset er knyttet til selve området, i dette tilfellet leke- og rekreasjonsområder og ikke et vindkraftverk flere kilometer unna. Blå-/grønnstruktur og nærturterreng er vurdert til å ikke bli vesentlig påvirka som følge av at områdetypene hovedsakelig er lokalisert nært eksisterende inngrep og et nytt inngrep, i dette tilfelle synlighet av et vindkraftverk, flere kilometer unna ikke vil påvirke områdetypene. Et vindkraftverk vil heller ikke føre til at grønnkorridorer lengre unna fragmenteres eller tilkomsten stenges.

Vurderingene over gjør at det er valgt å legge fokus på områdetypene marka, utfartsområde, stort turområde med tilrettelegging og stort turområde uten tilrettelegging. Det er også disse områdetypene som vil bli mest påvirket av et vindkraftverk i form av fjernvirkninger, ettersom fokuset i disse områdetypene er stillheten, roen og naturen. Det kan også forekomme områder som ikke lar seg tildele de nevnte områdetypene. Der vil områdetypene særlig kvalitetsområde og andre friluftslivsområder kunne tas i bruk.

2.2.2 Definere influensområde

Influensområdet defineres etter M-1941 som «*det området der midlertidige eller permanente virkninger forventes å kunne opptre, og definerer avgrensningen av konsekvensutredningen*». Influensområdet inkluderer både plan-/tiltaksområdet og områder utenfor plan-/tiltaksområdet, og omfanget vil variere avhengig av den enkelte planen/tiltaket og fagtema. Avgrensning av influensområdet for fagtema friluftsliv defineres i kap. 3.5.

2.2.3 Inndeling av delområder

Influensområdet er delt inn i **delområder**, basert på eksisterende og innhentet kunnskap om friluftslivet i området. Inndeling i delområder er gjort i henhold til områdetypene som er definert i veileder M98, Kartlegging og verdsetting av friluftsliv. Disse områdetypene går igjen i M-1941, se tabell 2-2 under. Store eller viktige ferdselsårer er definert som egne delområder.

Tabell 2-2. Områdetyper for friluftslivsområder. Alle kategorier hentet fra veileder M98 (kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder).

Områdetype	Beskrivelse
Blå-/grønnstruktur	En del av det "myke" transportsystemet og viktige forbindelseslinjer som knytter sammen boligområder og de mest brukte og egnede friluftslivsområdene. Korridorene skal ha et blå/grønt hovedpreg.
Leke- og rekreasjonsområde	Lekeplasser, ballplasser, nærmiljøanlegg, hundremeterskogen, badestrender, offentlig sikrede områder, parker og lignende som er mindre enn 200 dekar.
Nærturterreng	Vegetasjonskledde områder på mer enn 200 dekar. Områdene skal være tilknyttet byggeområder som f.eks. boligområder, skoler og barnehager, og ligge i gangavstand fra disse. De er vanligvis naturlig avgrenset av bebyggelse eller dyrket mark.
Marka	Omfatter noen av de viktigste områdene for friluftsliv i kommunen og/eller regionen. Grenser som regel direkte opp mot byer/ tettsteder og har direkte adkomst herfra.
Strandsone med tilhørende sjø og vassdrag	Områder langs kyst, innsjøer og vassdrag med muligheter for allment friluftsliv.
Friluftsliv i jordbrukslandskap	Områder der man etter friluftslovens bestemmelser kan ferdes i den tid marken er frosset eller snølagt (ikke i tidsrommet fra 30. april til 14. oktober). Jf. friluftsloven.
Utfartsområde	Kategorien rommer også stier, driftsveger, skiløyper i jordbruksområder.
Store turområder med tilrettelegging	Store og små dagsturområder som ligger utenfor den umiddelbare nærhet til byer/tettsteder. Ofte egnet for en eller flere enkeltaktiviteter som det lokalt ikke finnes alternative områder til.
Store turområder uten tilrettelegging	Store områder eller systemer av delområder som er "inngrepsfrie".
Særlige kvalitetsområder	Landskap, natur- eller kulturmiljø som har helt spesielle opplevelseskvaliteter eller som har spesielt stor symbolverdi.
Andre friluftslivsområder	Områder av betydning for friluftslivet, men som ikke lar seg plassere i noen av de øvrige områdetypene.

Inndeling i soner

Der dette er ansett som hensiktsmessig, kan større delområder deles inn i mindre **soner** (sonering). Behovet for sonering er vurdert for hvert delområde, og det har ikke blitt vurdert som hensiktsmessig å utføre sonering for noen av friluftslivsområdene i denne utredningen.

2.2.4 Verdisetting av delområder

Verdi for hvert delområde er vurdert ut fra verdikriteriene i M-1941 (se tabell 2-3). Alle delområder er verdsatt og fremstilt i verdikart med tilsvarende fargekoder. Delområdene (områdetypene) er verdsatt i sin helhet, dvs. uten differensiering i verdi mellom soner. Ved verdsetting av delområder er verdikriterier som er gitt stor eller svært stor verdi gjort utslagsgivende for total verdi. Bymarker (alltid svært stor verdi) og allerede verdsatte områder er ikke verdsatt på nytt gjennom konsekvensutredningen.

Friluftslivsområder som er kartlagte og verdsatte etter veileder M98 verdsettes som hovedprinsipp ikke på nytt. Verdikategoriene i M98 følger en firedeling hvor «svært viktige friluftslivsområder» tilsvarer stor til svært stor verdi i M-1941, «viktige friluftslivsområder» tilsvarer middels til stor verdi, «registrerte friluftslivsområder» tilsvarer noe til middels verdi og «ikke klassifiserte friluftslivsområder» tilsvarer ubetydelig til noe verdi

Tabell 2-3. Verditabell for friluftsliv iht. M-1941.

Verdikriterier	Ubetydelig	Noe	Middels	Stor	Svært stor
Brukerfrekvens	Ikke nevneverdig bruk	Brukes av noen	Brukes av flere, ofte med innslag av regionale brukere	Brukes av mange Flere regionale brukere	Brukes av svært mange Nasjonale brukere
Kvalitet	Få eller ingen **opplevelseskvaliteter** Har i liten grad en **funksjon** som adkomstsone eller sammenheng	Noen natur- eller kulturhistoriske **opplevelseskvaliteter** Har begrenset **funksjon** som adkomstsone/ sammenheng Begrenset størrelse/ **utstrekning**	Flere natur- eller kulturhistoriske **opplevelseskvaliteter** Har i noen grad en **funksjon** som adkomstsone eller sammenheng **Noe tilrettelagt** for spesielle aktiviteter eller grupper Godt **lydmiljø** Tilstrekkelig **utstrekning** for å utøve de ønskede aktivitetene	Mange natur- eller kulturhistoriske **opplevelseskvaliteter** Har en viktig **funksjon** (sammenheng/ adkomst/ parkering) **Godt egnet** for en eller flere enkeltaktiviteter som det ikke finnes like gode alternative områder til Godt tilrettelagt for spesielle aktiviteter eller grupper Godt **lydmiljø** Stor nok **utstrekning** for å utøve de ønskede aktivitetene	Svært mange natur- eller kulturhistoriske **opplevelseskvaliteter** Har en svært viktig **funksjon** (sammenheng/ adkomst/ parkering) **Spesielt godt egnet** for en eller flere enkeltaktiviteter som det ikke finnes like gode alternative områder til Svært godt tilrettelagt for spesielle aktiviteter eller grupper Godt **lydmiljø** Svært stor **utstrekning**
Betydning	Har ikke **symbolverdi** Ikke brukt/egnet i **undervisningssammenheng**	Har noe **symbolverdi** i lokal sammenheng I liten grad brukt/egnet i **undervisningssammenheng** Brukes av personer i nærområdet/ bydelen	Har en spesiell **symbolverdi** i regional sammenheng Egnet/noe brukt i **undervisningssammenheng** Brukes av personer fra hele kommunen	Har en spesiell **symbolverdi** i regional/nasjonal sammenheng Godt egnet/mye brukt i **undervisningssammenheng** Brukes av personer fra regionen	Har en spesiell **symbolverdi** i nasjonal sammenheng Svært godt egnet/ svært mye brukt i **undervisningssammenheng** Brukes av personer fra hele Norge
Bymarker					Alltid svært stor verdi

2.2.5 Vurdering av påvirkning for delområder

Påvirkning for hvert delområde er vurdert innenfor fem kategorier, og gradert etter en femdelt skala fra forbedret til sterkt forringet (se tabell 2-4).

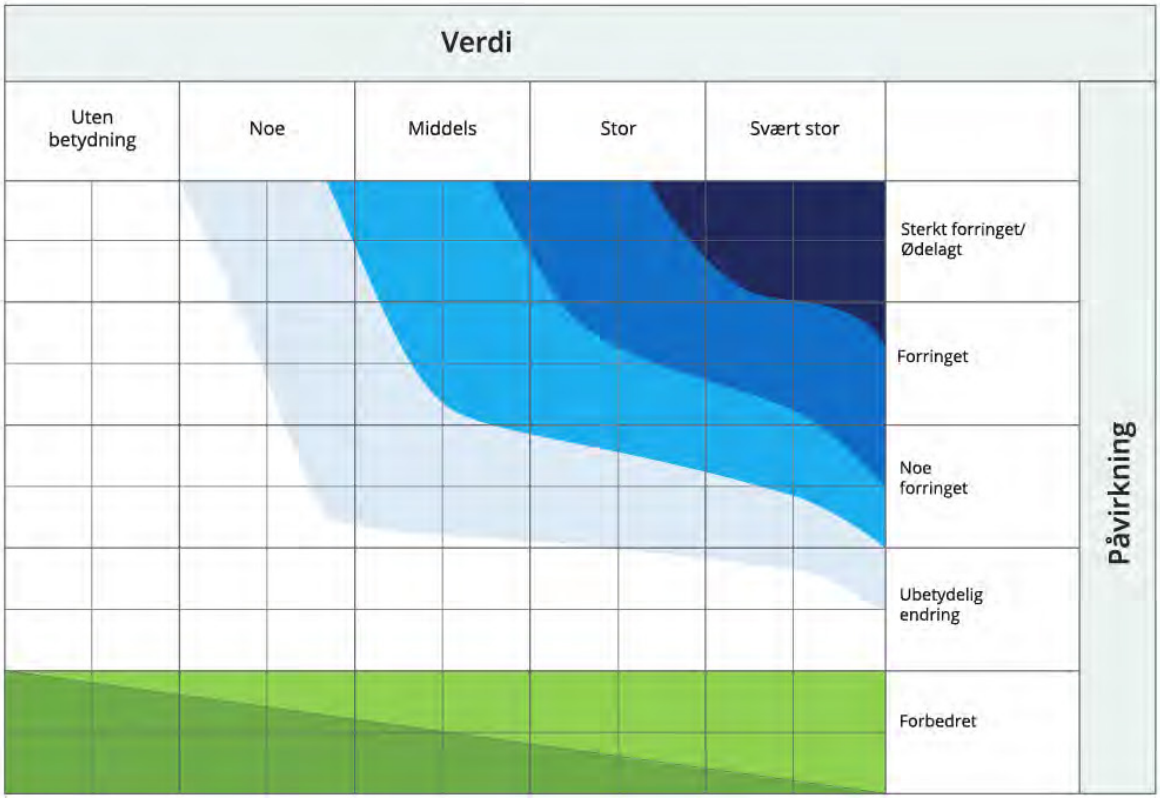
Hvordan visuelle virkninger påvirker attraktiviteten til et område vurderes konkret i hvert enkelt tilfelle. Vektlegging av visuelle virkninger i ulike områder vurderes etter veiledning i M-1941. Det er også gjort en skjønnsmessig vurdering av hvordan utbyggingen kan forsterke virkningen av klimaendringene på friluftsområdet.

Tabell 2-4. Påvirkningstabell for friluftsliv iht. M-1941. Tabellen viser kriterier for å vurdere påvirkning på friluftslivet. For hver påvirkningsgrad er det tilstrekkelig at ett kulepunkt oppfylles.

Kriterium	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Endring i attraktivitet	Området blir utvidet og/eller får positive fysiske/ visuelle endringer	Ingen eller liten reduksjon i attraktivitet	Redusert attraktivitet på grunn av visuelle virkninger, støy eller annen forurensning	Svært redusert attraktivitet på grunn av visuelle virkninger, støy eller annen forurensning	Områder mister sin attraktivitet på grunn av visuelle virkninger, støy eller annen forurensning
Arealbeslag	Ingen reduksjon i areal	Ingen eller liten reduksjon i areal	Arealbeslag eller fysiske endringer som reduserer området	Arealbeslag eller en fysisk endring som i stor grad reduserer området	Friluftsområdet bygges ned og forsvinner
Tilgjengelig-het	Bedre tilgjengelighet: bedre adkomst og/eller eksisterende barrierer/stengsler blir fjernet	Ingen eller lite redusert tilgjengelighet	Noe redusert tilgjengelighet: vanskeligere adkomst til området, stengsler og/eller barrierer	Svært redusert tilgjengelighet: flere adkomstmuligheter til området blir fjernet. Flere barrierer og/eller stengsler etableres i eller ved området	Området blir utilgjengelig. Barrierer, stengsler i eller ved området gjør området utilgjengelig for bruk. Adkomst-muligheter fjernes
Forurensning	Redusert forurensning (støy, støv, avrenning)	Ingen eller liten økning i forurensning (støy, støv, avrenning)	Noe økt forurensning (støy, støv, avrenning)	Økt forurensning (støy, støv, avrenning)	Vesentlig økt forurensning (støy, støv, avrenning)
Funksjon	Funksjon opprettholdes og underbygges	Funksjon uendret	Funksjon endres i negativ retning	Redusert funksjon	Dagens funksjon forsvinner

2.2.6 Vurdering av konsekvensgrad for delområder

Konsekvensgrad for delområdene framkommer ved å sammenstille verdivurderingen med vurderingen av tiltakets påvirkning i en konsekvensvifte (figur 2-1). Konsekvensen for hvert delområde er gradert fra stor/svært stor positiv konsekvens (+++/++++) til svært stor negativ konsekvens (– – – –) (tabell 2-5). Konsekvensgrad for delområdene tas med videre i vurdering av konsekvens av alternativer.



Figur 2-1. Konsekvensvifte iht. M-1941.

Tabell 2-5. Skala og veiledning for konsekvenssetting i delområder iht. M-1941.

Skala	Forklaring
Svært stor konsekvens **– – – –**	Den mest alvorlige konsekvensgraden som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
Stor konsekvens **– – –**	Alvorlig konsekvensgrad for delområdet.
Middels konsekvens **– –**	Middels konsekvensgrad for delområdet.
Noe konsekvens **–**	Noe konsekvensgrad for delområdet.
Ubetydelig konsekvens **0**	Ingen eller ubetydelig konsekvensgrad for delområdet.
Noe/betydelig positiv konsekvens **+/++**	Forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
Stor/svært stor positiv konsekvens **+++/++++**	Stor forbedring (+++) eller svært stor forbedring (++++). Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.

2.2.7 Vurdering av konsekvens for alternativer

Vurdering av **konsekvens av alternativer** og **rangering av alternativer** utgjør trinn 2 av konsekvensutredningen (kap. 6). Samlet konsekvens av hvert alternativ er bestemt gjennom en sammenstilling av konsekvensgrad for delområdene.

Konsekvensen av hvert alternativ er gradert fra *stor positiv konsekvens* til *kritisk negativ konsekvens* etter kriteriene i M-1941 (tabell 2-6). Høye negative konsekvensgrader vil bety at planen/tiltaket kan være i konflikt med nasjonale og vesentlige regionale interesser for klima- og miljø, og kan være grunnlag for innsigelse (Klima- og miljødepartementet, 2021b).

Etter en samlet vurdering av alternativene, er alternativene rangert fra best (1) til verst med hensyn til hva som gir minst negative konsekvenser, ev. størst positive konsekvenser for friluftslivet. Det er anledning til å rangere flere alternativer likt, dersom de er gitt lik konsekvens. Samlet vurdering og rangering av alternativer er begrunnet.

I fagrapporten er det også gjort greie for indirekte virkninger av planen/tiltaket, usikkerhet i konsekvensutredningen, midlertidige virkninger og vurderinger av skadebegrensende tiltak. Skadebegrensende tiltak som er sikret gjennom plankart og bestemmelser i plan eller som er innarbeidet i det omsøkte tiltaket presenteres i tiltaksbeskrivelsen (kap. 3.4) og er inkluderte i vurdering av konsekvensgrad. Andre skadebegrensende tiltak presenteres avslutningsvis i rapporten (kap. 6.2).

Tabell 2-6. Kriterier for vurdering av samlet konsekvens for friluftsliv iht. M-1941

Konsekvensgrad	Kriterier for samlet vurdering
Kritisk negativ konsekvens	Tiltaket medfører kritisk skade på friluftslivet innenfor influensområdet. Brukes kun for områder som er gitt stor eller svært stor verdi. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus).
Svært stor negativ konsekvens	Konsekvensgrad svært stor negativ betyr at gjennomføring av alternativet medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig friluftsliv. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus). • Flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus).
Stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører stor konsekvens for friluftslivet innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad betydelig (2 minus). • Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus). • Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig.
Middels negativ konsekvens	Tiltaket medfører betydelig konsekvens for friluftslivet innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus). • Flere delområder har konsekvensgrad betydelig (2 minus). • Ett delområde kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus). • Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad.
Noe negativ konsekvens	Tiltaket medfører noe konsekvens for friluftslivet innenfor influensområdet. Lite konflikt med friluftsliv innenfor influensområdet. • Delområder har lave konsekvensgrader. • Overvekt av konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0). • Maks ett delområde kan ha konsekvensgrad betydelig (2 minus). • Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).
Ubetydelig konsekvens	Tiltaket/alternativet vil ikke medføre vesentlige endringer for friluftslivet i nullalternativet. • Overvekt av ubetydelig konsekvens (0). • Ett delområde kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus). • Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller betydelig (2 minus) konsekvensgrad.

Konsekvensgrad	Kriterier for samlet vurdering
Positiv konsekvens	Benyttes i områder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får noe eller betydelig verdiøkning som følge av tiltaket. Tiltaket/alternativet er en forbedring for friluftslivet i forhold til nullalternativet. • Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 og 2 pluss). • Kan kun inneholde delområder med noe negativ konsekvensgrad. • Delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Benyttes i områder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Stor forbedring for friluftslivet i forhold til nullalternativet. • Overvekt av delområder med svært stor miljøforbedring (4 pluss). • Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad. • Kan kun inneholde delområder med lav negativ konsekvensgrad, delområder med negativ konsekvensgrad oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.

3 Tiltaksbeskrivelse og alternativer

3.1 Tiltaket som utredes

Moifjellet vindkraftverk er meldt med et planområde på totalt 16,84 km^2, fordelt på 16,67 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,17 km^2 i Time kommune, Rogaland fylke. Lokasjonen er valgt på bakgrunn av gode vindforhold, moderat terrengkompleksitet, relativt korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt en positiv holdning fra berørte kommuner og grunneiere. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Eksempelutlegget som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter:

- to alternativer til atkomstvei (Time og Bjerkreim), hver på ca. 2,5 km
    - Alternativ Time (1): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nordvest for planområde. De første ca. 0,8 km vil gå gjennom innmark, mens øvre del vil være en ny vei i utmark. Total lengde vil bli ca. 2,1 km fram til internveinettet.
    - Alternativ Bjerkreim (2): Adkomstveien legges opp fra fv. 504 nord for planområdet. Omkring 350 m vil kunne følge dagens vei inn til Moi steinbrudd, like øst for Oslandsvatnet. Total lengde vil bli ca. 2,6 km fra internveinettet.
- internveier ca. 33 km
- 38 vindturbiner, 200 m totalhøyde med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- jordkabler i internveier fra vindturbiner til ny Moifjellet transformatorstasjon
- sentral transformatorstasjon og driftsbygg på felles tomt på Moifjellet
- to alternative ca. 5 km lange traséer for nettilknytning i luftledning fra ny Moifjellet transformatorstasjon til eksisterende Bjerkreim transformatorstasjon, som må utvides med en ny transformator
    - Alternativ 1 (vest): En trasé som går mot sørvest, vest for Nordresandfjell, til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim vindkraftverk. Alternativet er 6 km langt. Alternativet er prioritert.
    - Alternativ 2 (øst): En trasé som går mot sørvest, mellom Heimresandfjell og Nordresandfjell, til den møter eksisterende kraftledninger inn mot Bjerkreim transformatorstasjon. Alternativet er 5 km langt.
- masseuttak/steinbrudd for veier og plasser
- midlertidige arealer for rigg og mellomlagring

Totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til ca. 680 dekar (ca. 4 % av planområdet), ca. 370 dekar (ca. 2,2 % av planområdet) vil være permanent opparbeidet areal i driftsfasen.

3.2 Føringer og planer for området

Planområdet og mye av omlandet er i hovedsak utlagt til LNFR i gjeldende planer. Det er reguleringsplan for et steinbrudd i drift («Moi brudd og massetak») nord i planområdet i Bjerkreim kommune som atkomstvei alternativ Bjerkreim går igjennom, og det er reguleringsplan for et avsluttet grustak («Masseuttak ved Oslandsvatnet») nord i planområdet i Time kommune. I Time kommune har arealdelen satt av et større areal for masseuttak ved Oslandsvatnet enn det som per i dag er regulert. Planområdet for Moifjellet vindkraftverk berører også reguleringsplan for fv. 504, som atkomstvei alternativ Time starter fra. Det er hensynssone i kommuneplanens arealdel for

Bjerkreim kommune for nedbørsfeltet til drikkevannskilden Hagavatnet som berører sørvestre del av planområdet. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

3.3 Nullalternativ

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert, iht. tidsplanen er dette i 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført.

Moifjellet med Lakssvelafjellet og Brusaknuden ligger inn mot møtepunktet mellom Bjerkreim kommune i øst, Time kommune i nordvest og Hå kommune i sørvest. Området inngår i Høg-Jæren, de høyereliggende (over ca. 120 moh.) heiområdene med mye nakent fjell og sparsomt morenedekke like øst for det flate Låg-Jæren, Norges største lavslette med mektig morenedekke og intensiv landbruksdrift. Planområdet og landskapet rundt er preget av relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet, og en 300 kV sentralnettslinje vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med 7 vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner, i vest Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner. Moifjellet er høyere enn det nærmeste omlandet, særlig mot Låg-Jæren i vest og sør, og man må ca. 15 km mot øst og nord før fjellene blir enda høyere. Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa, sentralt og høyeste punkt (561 moh.) i planområdet, er synlig fra et stort omland. Fjellet er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest, mest markert i øst, med et titalls mindre vatn spredd utover. Sørvestre del av planområdet inkluderer et lavereliggende areal omkring 300 moh. mellom Moifjellet og Bjerkreim vindpark søndre klynge. Med unntak av vei og kraftledning til senderen på Urdalsnipa er det lite inngrep i høyereliggende deler av planområdet. Avstander til vei gjør at det er et gjenværende INON-område sone 2 (1-3 km fra tyngre inngrep) på 3,65 km^2 sør for Urdalsnipa, hovedsakelig mot sørvest.

Det er såpass kort tid fra nå (2024) til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand.

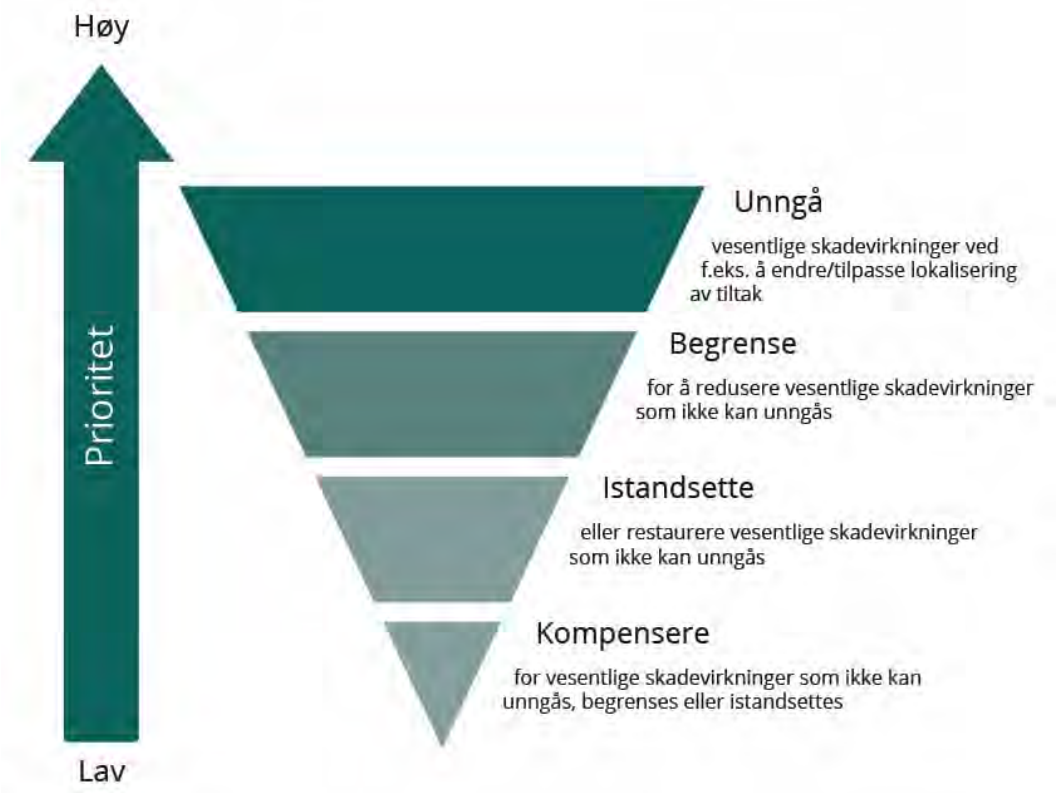
3.4 Skadebegrensende tiltak i plan

Forskrift om konsekvensutredninger setter krav om å vurdere hvordan man kan forebygge skadevirkninger av et tiltak. Jamfør § 23 skal konsekvensutredningen «beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompenseres for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen». Det er en forutsetning at de skadebegrensende tiltakene som presenteres er *relevante* og *realistiske* jf. § 19. Tiltakshierarkiet (figur 3-1) skal ligge til grunn ved vurdering av skadebegrensende tiltak.

I dette prosjektet er det lagt opp til følgende skadebegrensende tiltak som er relevant for temaet friluftsliv:

- Moiveien opp til Urdalsnipa holdes iskastfri i design (unngå).

- Informasjon ut til nærmiljøet, lokale friluftsorganisasjoner m.m. om planlagte aktiviteter i anleggsfasen i de tilfeller hvor disse vil pågå i friluftslivsområder eller påvirke adkomstmulighetene til disse.



Figur 3-1. Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei (hentet fra M-1941).

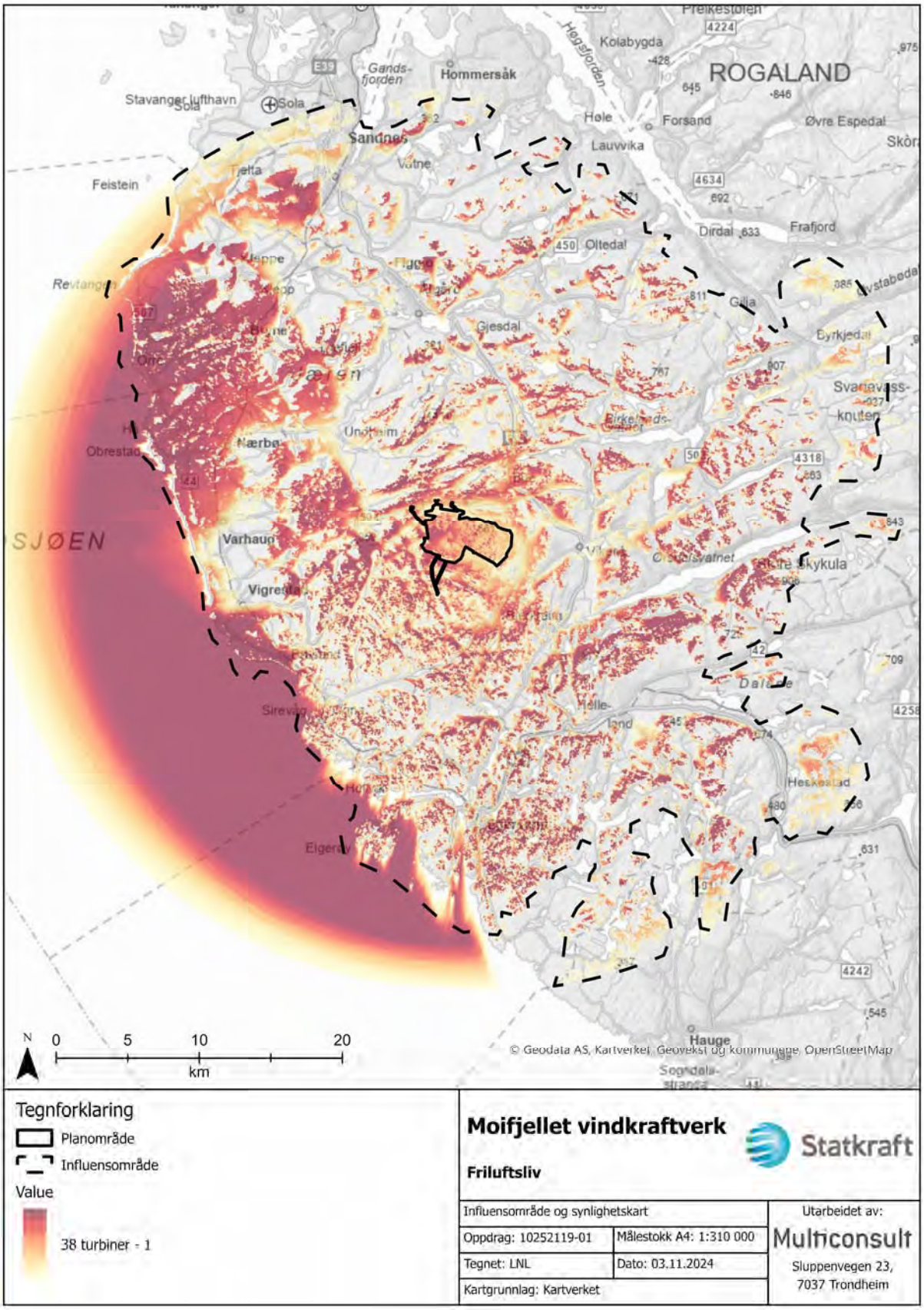
3.5 Influensområdet

Influensområdet skal iht. M-1941 omfatte planområdet samt områder utenfor dette som kan bli påvirket i et slikt omfang at det vil påvirke friluftslivsområdets attraktivitet. Det skal også inkludere influensområder for friluftslivets ferdselsårer, som korridorer med 30–50 m bredde, smalere ved eks. bebyggelse eller hindringer.

Med henvisning til landskapsutredningen, legges det her til grunn en fjernvirkningssone på inntil 30 km fra planområdet. Det er laget et teoretisk synlighetskart for tiltaket som er beregnet for eksempelutlegget av vindturbiner med totalhøyde 200 m på nasjonalt høydegrunnlag DTM10 med 1,8 m tillegg for øyehøyde, ut til 30 km. Med bakgrunn i den teoretiske synlighetsanalysen blir nær- og fjernvirkningssone som vist på kartet i figur 3-2.

Det er svært mange kartlagte friluftslivsområder i influensområdet. Friluftslivsområder som er vurdert til å kun motta svært begrensende fjernvirkninger på grunn av avstand, topografi og vegetasjon, eller som ikke har en vesentlig verdi for friluftslivet, er valgt å ikke omtales videre i denne konsekvensutredningen.

Friluftslivsområder som leke- og rekreasjonsområder, grønnkorridorer og nærturterreng knyttet til byer og tettsteder lengre enn 5 km ifra planområdet er valgt å ikke omtales videre i denne konsekvensutredningen, selv om tiltaket kan være synlig derfra, ettersom fokuset i disse områdene er barn og unge. Barn og unge har en liten bevegelsesradius og fokuset er knyttet til selve området og ikke et vindkraftverk flere kilometer unna. Tiltaket vil heller ikke fragmentere eller hindre tilkomst i grønnkorridorene langt unna.



Figur 3-2. Kart over planområdet/tiltaksområdet og influensområdet (utredningsområdet). Jo mørkere fargen er desto mer av vindkraftverket ser en fra området.

4 Kunnskapsgrunnlaget

4.1 Eksisterende kunnskap - oversikt

Planområdet og influensområdet dekker deler av kommunene Bjerkreim, Eigersund, Sokndal, Lund, Hå, Time, Gjesdal, Klepp, Sola, Sandnes og Stavanger. I Stavanger kommune er det et lite område som ligger innenfor influensområdets grenser. Oversikt over statlig sikrede friluftslivsområder er hentet fra Miljødirektoratets kartløsning Naturbase. Kommunalt kartlagte friluftslivsområder er hentet fra samme kilde og supplert med informasjon hentet fra kommunene sine nettsider. I kommunene Hå, Klepp og Sandnes ble det kartlagt for friluftslivsområder i 2019, i Gjesdal og Sola i 2018, i Stavanger i 2017 og i Time i 2016. Detaljeringsgraden av den kommunale kartleggingen er vurdert som overveiende god. En kommunal kartlegging av friluftslivsområder etter veilederen M98 mangler for kommunene Bjerkreim, Eigersund, Sokndal og Lund.

Både ut.no, Kartverkets *Turrutebasen*, mtbmap.no og kommunene sine nettsider ble undersøkt ved opplisting av eksisterende turruter, padleruter og sykkelruter. Strava heatmap er benyttet for å undersøke hvilke stier og områder som blir hyppig brukt. Det ble også innhentet informasjon fra turblogger der det var lite tilgjengelig informasjon gjennom offentlig kilder. Friluftsliv i form av jakt og fiske er undersøkt gjennom nettsider som inatur.no m.m. Videre ble også nettsidene dalanefriluftsråd.no, jarenfri.no (Jæren Friluftsråd), magmageopark.no, telltur.no og nasjonaleturistveger.no besøkt. Regional plan for friluftsliv og naturforvaltning 2017–2024 av Rogaland fylkeskommune ble også brukt i arbeidet. Planen inneholder i tillegg et kart over regionale friluftslivsområder og hvilken status de har i henhold til vern (statlig sikra, sikra, planlagt sikra og ikke sikra/LNF). De fleste områdene ble kartfestet på 1970-tallet og ble tatt med i seinere fylkesplaner for friluftsliv (1980, 1992, 2005). I 2005 ble det gjennomført noen justeringer. Disse områdene er tatt med i dagens plan (2017–2024). Friluftslivsområdene ble brukt som underlag der det var lite informasjon ellers tilgjengelig.

I Bjerkreim kommune er det eksisterende kunnskapsgrunnlaget mangelfullt som følge av manglende kommunal kartlegging av friluftslivsområder. De har derimot laget et turkart som viser merkede turstier gjennom natur- og kulturlandskapet i kommunen. I kartet er det vist både nye og gamle turløyper. Det er også vist parkeringsplasser ved starten av stiene, i tillegg til blant annet badeplasser, gapahuk, informasjonstavler, se figur 4-1, kanopadling, kulturminner, geologisk attraksjon og utsiktspunkt. Videre fins det flere nettsider som viser attraksjoner i kommunen, som f.eks. destinasjonbjerkreim.no.



Figur 4-1. Informasjonstavler spredt rundt i Bjerkreim kommune.

4.2 Befaring

Moifjellet og utvalgte steder i influensområdet ble befart 26. juni og 17. og 18. juli 2024.

Det er mange friluftslivsområder som ligger i influensområdet. De fleste nærliggende friluftslivsområdene til tiltaket ble befart, se figur 4-2. Områder i stor avstand til tiltaket, der synlighetskart ble vurdert som tilstrekkelig for å gjøre nødvendige vurderinger, ble ikke befart.

Stedene som ble befart fordelt på kommunene er:

Bjerkreim kommune:

- Fiskevann langs fv. 504
- Urdalsnipa/Moifjellet
- Joneknuten
- Bjerkreim vindkraftverk
- Hytland og Efteland, sør for Ørsdalsvatnet
- Storafjellet

Time kommune:

- Karten
- Brusaknuden
- Synesvarden

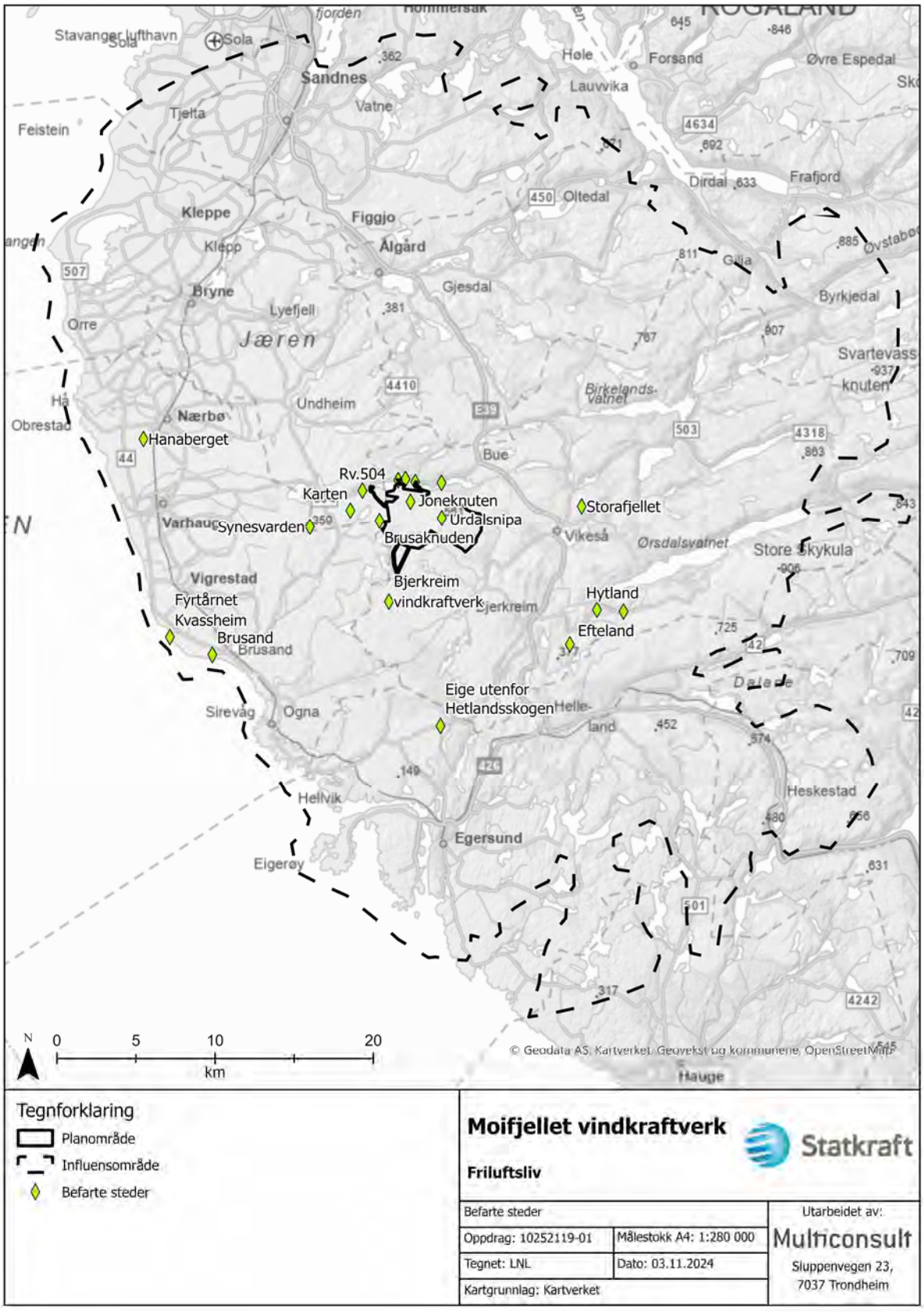
Egersund kommune:

- Eige, i utkanten av Hetlandsskogene (deler av Hetlandsskogene ligger innenfor Bjerkreim kommune)

Hå kommune:

- Brusand
- Fyrtårnet Kvassheim
- Hanaberget

Videre har utreder for landskap også vært på stedene Vaule, Osland, Bue, Røysland, Ognedal, Saglandsbakken, Vikedalslia, Ulvarudlå, Kydland/Søyland og KULA-områdene (kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse) rundt. Dermed foreligger det også bilder fra de toppene/områdene i forbindelse med denne utredningen.



Figur 4-2. Oversikt over befarte steder i planområdet og influensområdet.

Utreder har i tillegg hatt samtaler med Bjerkreim kommune angående friluftsliv, jakt og fiske på Moifjellet og omkringliggende områder. Det er også tatt kontakt med grunneiere for å få mer informasjon angående bruken av veien og området. Opplysninger som er kommet frem gjennom disse er tatt med i beskrivelser av delområder og tatt i betraktning ved verdivurdering av delområder.

4.3 Statlig sikrede friluftsområder

Tiltaksområdet til Moifjellet vindkraftverk berører ingen statlige sikrede friluftslivsområder. Det ligger imidlertid 59 statlig sikrede friluftslivsområder innenfor influensområdet, det nærmeste ligger 8,5 km fra planområdet. En oversikt over statlige sikrede friluftslivsområder innenfor influensområdet til Moifjellet vindkraftverk er vist i tabell 4-1. En del av dem er verdisatt der kommunen er kartlagt for friluftslivsområder. De statlige sikrede friluftslivsområdene er vist i figur 4-3.

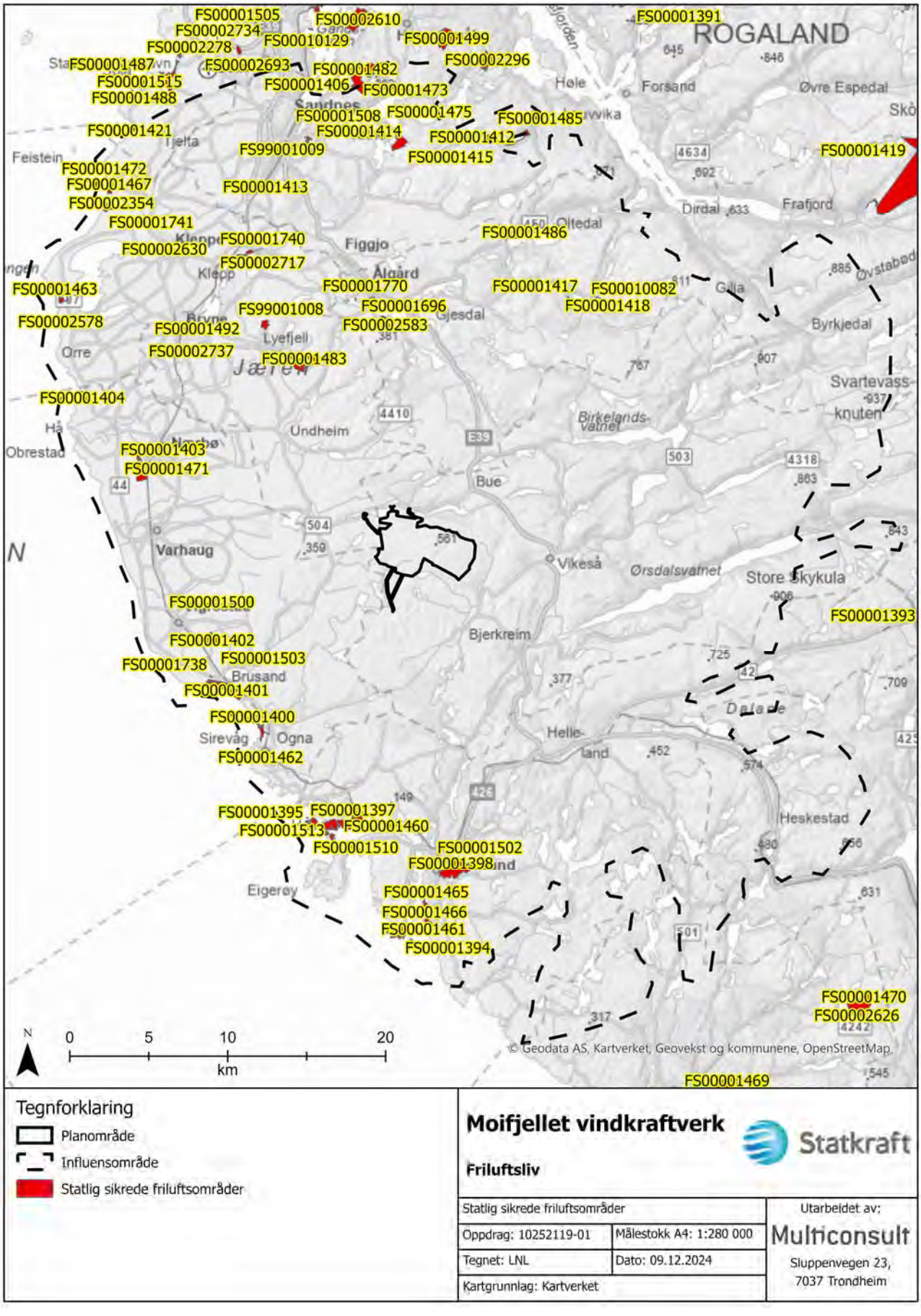
Tabell 4-1. Oversikt over statlig sikrede friluftslivsområder innenfor influensområdet. Informasjonen er hentet fra Naturbase. Ledende nuller er utelatt fra ID. Områdeverdi tilsvarer verdien av det kartlagte friluftslivsområdet det statlige sikrede friluftslivsområdet inngår i.

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
FS1503	Fuglestad	Svært viktig	9,6 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Ognaheia (FK36595) og omtales der.
FS1500	Øygard	Ikke verdisatt	10,6 km	En liten del inngår i friluftslivsområdet Kongsvarden (FK36559). Det er tufter etter flere husmannsplasser på området. Området representerer et viktig supplement til kulturlandskapet i Hanabergsmarka og i Synesvarden landskapsvernområde. Bruksfrekvens er lite, men brukes av regionale brukere.
FS1483	Melsvatnet	Svært viktig	11,3 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Melsvatnet (FK10584) og omtales der.
FS1402	Haugstadskogen	Svært viktig	11,3 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Haugstadsskogen (FK36565) og omtales der.
FS1401	Brusanden	Svært viktig	12,3 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Vaulen (FK36572) og omtales der.
FS2583	Neseskogen	Svært viktig	12,5 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Neseskogen (FK36132) og omtales der.
FS1400	Ognastranda	Svært viktig og viktig	12,6 km	Inngår i friluftslivsområdene Holmer og skjer (FK36593), Holmasanden – Laugaberget (FK36574), Slettebø (FK36575), Ognasanden (FK36580), Ognasanden bakdyner (FK36577) og Ognaåna – Osen (FK36581) og omtales der.
FS1471	Dalabekkskogen	Svært viktig	14,1 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Dalabekk (FK36611) og omtales der.
FS1696	Berland	Svært viktig	14,6 km	Inngår i de kartlagte friluftslivsområdene Øygardsvatnet (FK36117) og Nesjane (FK36125) og omtales der.
FS1462	Vedafjellet	Svært viktig	14,6 km	Inngår i friluftslivsområdet Vedafjellet (FK36583) og omtales der.
FS99001008	Tjoratjørna	Svært viktig	14,8 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Lyefjell (FK10597) og omtales der.
FS1738	Friluftslivsfyret Kvassheim	Ikke verdisatt	15,2 km	Ingen områdebeskrivelse i naturbase.no. Bruksfrekvens og brukergrupper er ikke registrert.
FS1397	Slåsholmen og -bukta	Ikke verdisatt	15,2 km	Ingen områdebeskrivelse i naturbase.no. Bruksfrekvens er lite, men brukes av regionale brukere.
FS1403	Hanabergsmarka	Svært viktig	15,2 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Hanabergsmarka (FK36612) og omtales der.

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
FS1770	Berland 6/6	Svært viktig	15,3 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Parkdrag langs Figgjoelva (FK36141) og omtales der.
FS1464	Skadbergvågen	Ikke verdisatt	15,5 km	Området består av bukter, svaberg, sandviker og skogsparti, og er særlig egnet for båtutfart. Ca. 300 m strandlinje bestående av svaberg og sandstrand. Området ligger i nærhet av de statlig innkjøpte friluftsområdene Æsan og Gyarhamn. Dei indre delene av Skadbergvågen ligger svært lunt til. Bruksfrekvens er satt til mye, og brukes av regionale brukere.
FS1460	Turveiganlegg mellom Hellevik og Egersund	Ikke verdisatt	16,1 km	Ingen områdebeskrivelse i naturbase.no. Bruksfrekvens og brukergrupper er ikke registrert.
FS1392	Gyarhamn-Æsan-Navarsanden	Ikke verdisatt	16,2 km	Kysten består av knauser og svaberg som går tildels bratt ut i sjøen, og av lune viker og bukter med små parti med sandstrand. Terrenget innenfor er kupert med røsslynghei, nakne bergknauser, myrer og noe furu og gran. Området er sikret i flere omganger fra 1975 til 2002 og utgjør nå et stort område som binder strandområdet sammen med baklandet og tur-sykkelveien Egersund-Hellvik. Det er ikke bare et båt- og badeområde, men er også velegnet for lengre turer og fiske. Bruksfrekvens er satt til mye og brukes av nasjonale brukere.
FS1417	Brekko	Ikke verdisatt	16,4 km	Skal sikre bedre adkomst til Brekko friområde i sør. Veien er en forutsetning for en mer intensiv utnytting av Brekko. Brukergrupper er regionalt.
FS2737	Eivindholmen	Svært viktig	16,5 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Eivindsholtjørn (FK10590) og omtales der.
FS1395	Durøy	Ikke verdisatt	16,6 km	Svært variert natur på et relativt lite areal. Fra snaue og glatte svaberg som gradvis går over i et høydrag med urte-, lyng-, og noe trevegetasjon. Mot øst flater terrenget ut, her er asal, bjørk, rogn, selje og vier samt planta gran og furu. Bruksfrekvens er ikke registrert, men brukes av nasjonale brukere.
FS1396	Sundsgapholmen	Ikke verdisatt	17,2 km	Holmen består av bergknauser og noe buskfuru i bergsprekkene. På sør- og østsiden av holmen er det fine svaberg. Sammen med 10-12 andre øyer og holmer danner Sundsgapholmen en verdifull øygruppe for friluftslivet. Bruksfrekvens er ikke registrert, men brukes av nasjonale brukere.
FS1418	Madland	Svært viktig	17,2 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Madlandsheia (FK36156) og omtales der.
FS1513	Horsholmen	Ikke verdisatt	17,2 km	Svaberg-/klippestrand. Holmen er tildels bratt og kupert med spredd buskfuru. Danner sammen med andre øyer og holmer et viktig båtutfarstsområde med gode naturhavner. Bruksfrekvens er lite, men brukes av nasjonale brukere.
FS1492	Frøylandsvatnet	Svært viktig	17,4 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Arne Garborgs veg (FK10593) og omtales der.
FS1510	Skadbergsanden	Ikke verdisatt	17,7 km	Dalaneregionens viktigste badested ved sjøen. 750 m lang strandlinje, 500 m sandstrand, ellers rullestein og svaberg. Stort bakland. Vegetasjonen består vesentlig av marehalm i dynene og buskfuru i grensen mot nord. Bruksfrekvens er ikke registrert, men brukes av nasjonale brukere.
FS1502	Fjellro	Ikke verdisatt	18,0 km	Skog og fjellstykke på Årstadfjellet. Nærturområde for byen, badeplasser finnes. Del av et større friluftsområde. Bruksfrekvens er satt til mye og området brukes mest av lokale brukere.
FS1398	Hobdalen/Årstad	Ikke verdisatt	18,3 km	Ingen områdebeskrivelse i naturbase.no. Bruksfrekvens er ikke registrert. Brukes av regionale brukere.

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
FS2717	Stemmen	Svært viktig	18,5 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Stemmen (FK10598) og omtales der.
FS10082	Fisketjørn	Svært viktig	19,0 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Madlandsheia (FK36156) og omtales der.
FS1486	Eikeneset	Ikke verdisatt og registrert	19,0 km	Deler inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Toberget (FK36161). Arealet utnyttes til bading, soling, fisking og som turområde. Brukes mye av Gjesdals innbyggere og av regional befolkning for øvrig.
FS1740	Kverneland	Viktig	19,5 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Kverneland (FK32583) og omtales der.
FS1465	Kiellanandsmyra	Ikke verdisatt	20,0 km	Ingen områdebeskrivelse i naturbase.no. Bruksfrekvens og brukergrupper er ikke registrert.
FS1404	Refsnesstranda	Svært viktig	20,3 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Refsnes (FK36608) og omtales der.
FS1466	Hestneshalvøya	Viktig	20,7 km	Området er egnet til tur hele året og opphold ved sjøen. Det er muligheter for å parkere på sørspissen ved det kommunale renseanlegget. Det er turstier i området. Bruksfrekvens er satt til mye, og brukes mest av lokale brukere. Ikke en del av et kartlagt friluftslivsområde og er ikke verdisatt som en de av det.
FS1461	Tingelsete	Ikke verdisatt	22,4 km	Ingen områdebeskrivelse i naturbase.no. Bruksfrekvens og brukergrupper er ikke registrert.
FS1394	Auglend	Ikke verdisatt	22,4 km	Svaberg-/klippestrand og mindre parti med grusstrand. Innenfor er det bergknauser, røsslynghei og beite. Viktig regionalt utfartsområde med naturvern-, kulturvern- og friluftslivkvaliteter. Viktig som landingssted for småbåttrafikken mellom Sørlandet og Jæren. Stor kapasitet. Bruksfrekvens er satt til mye, og brukes av regionale brukere.
FS2630	Kleppelunden	Ikke fylt ut	22,5 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Klepplunden (FK32567) og omtales der.
FS1413	Ganddal	Ikke verdisatt	23,0 km	Inngår i de kartlagte friluftslivsområdene Stokkalandsvannet 195, Ganddal 33 (FK26466) og Ålgårdbanen (nedlagt; FK26787) og omtales der.
FS1415	Alsvik	Ikke verdisatt	23,8 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Alsvik (FK26713) og omtales der.
FS2578	Orreosen	Ikke fylt ut	24,3 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Stranda Viig utløpet fra Orrevatnet til Revtangen (FK32575) og omtales der.
FS1411	Skaret	Ikke verdisatt	24,3 km	Inngår i de kartlagte friluftslivsområdene Berlivegen friområde, Austrått 24 (FK27535) og Knausen friområde (FK27536).
FS1405	Orresanden-friluftshuset	Ikke verdisatt	24,7 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Stranda Viig utløpet frå orrevatnet til Revtangen (FK32575) og omtales der.
FS1414	Krampafjellet	Ikke verdisatt	24,8 km	Inngår i de kartlagte friluftslivsområdene Minde/Vannverkv. 329, Hana 1 (FK27453) og Gamle Austråttvei 289, Austrått 19a (FK27600) og omtales der.
FS1412	Osaland	Ikke verdisatt	24,8 km	En liten del av området ligger innenfor et kartlagt friluftslivsområde. Ligger ved fylkesveien mot Høle og er utgangspunkt for flere turer i området.
FS99001009	Brulandsparken	Svært viktig	25,0 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Gandalsgata – Bruland 223, Sandnes 31a (FK27393) og omtales der.
FS1485	Tengesdalsvatnet øst	Ikke verdisatt	25,5 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Veraland (FK26974) og omtales der.
FS1463	Strandbu	Ikke verdisatt	25,8 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Stranda Viig utløpet fra Orrevatnet til Revtangen (FK32575) og omtales der.

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
FS1508	Breiholmen	Ikke verdisatt	25,9 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Lutsivatnet, Forenesvatnet og Storavatnet (FK27124) og omtales der.
FS1475	Fatliholmen	Ikke verdisatt	26,1 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Lutsivatnet, Forenesvatnet og Storavatnet (FK27124) og omtales der.
FS1741	Boresanden (Borestranden)	Ikke verdisatt	26,7 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Stranda Fuglingane til Figgjoelva (FK32578) og omtales der.
FS2354	Bore	Svært viktig	27,0 km	Borestranden er en av de største sandstrendene langs Jær-kysten i Rogaland fylke. Stranden er godt egnet til turgåing, bading, fisking og bølgesurfing. Friluftslivsområdet er tilrettelagt med toalett.
FS1410	Gramstad	Ikke verdisatt	27,4 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Kubbetjørn (FK26808) og omtales der.
FS1467	Elvenes	Svært viktig	27,5 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Stranda Fuglingane til Figgjoelva (FK32578) og omtales der.
FS1473	Hogstadvika	Ikke verdisatt	27,6 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Lutsivatnet, Forenesvatnet og Storavatnet (FK27124) og omtales der.
FS10019	Fjogstad - Skaret	Svært viktig	28,4 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Dalsnuten (FK27053) og omtales der.
FS1406	Rissebærstraen	Ikke verdisatt	28,6 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Lurahamn/Luravika 125, Lura 13a (FK27351) og omtales der.
FS1472	Sele hamn	Ikke verdisatt	29,0 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Stranda Figgjoelva til Sola grense (FK32579) og omtales der.
FS1421	Hellestø	Ikke verdisatt	29,9 km	Inngår i det kartlagte friluftslivsområdet Hellestrøstranden (FK25358) og omtales der.



Figur 4-3. Statlig sikrede friluftsområder.

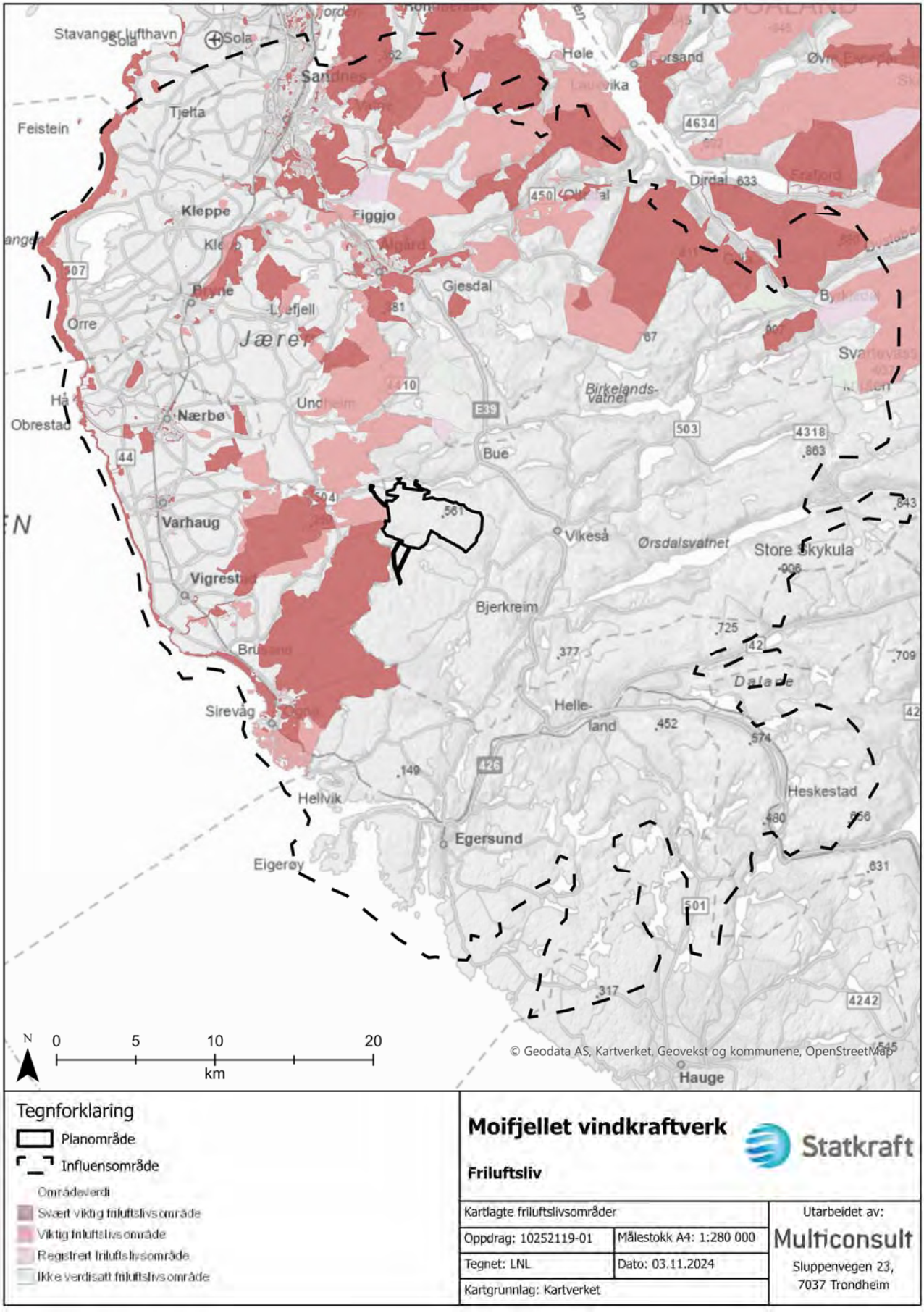
4.4 Kartlagte friluftslivsområder

Det er veldig mange kartlagte friluftslivsområder i et influensområde rundt Moifjellet (1414) på 30 km, se figur 4-4 og figur 4-5. En stor del av dem ligger innenfor områdetypen leke- og rekreasjonsområde, fulgt av grønnkorridor og nærturterreng. I tabell 4-2 vises alle kartlagte friluftslivsområder (11) innenfor 5 km fra vindturbinene uansett områdetype. Resterende kartlagte friluftslivsområder (168) mellom 5–30 km fra planområdet er vist i vedlegg (10.1), ekskludert områdetypene leke- og rekreasjonsområde, grønnkorridor og nærturterreng. Innenfor 5 km ligger kommunene Bjerkreim, Time, Gjesdal og Hå.

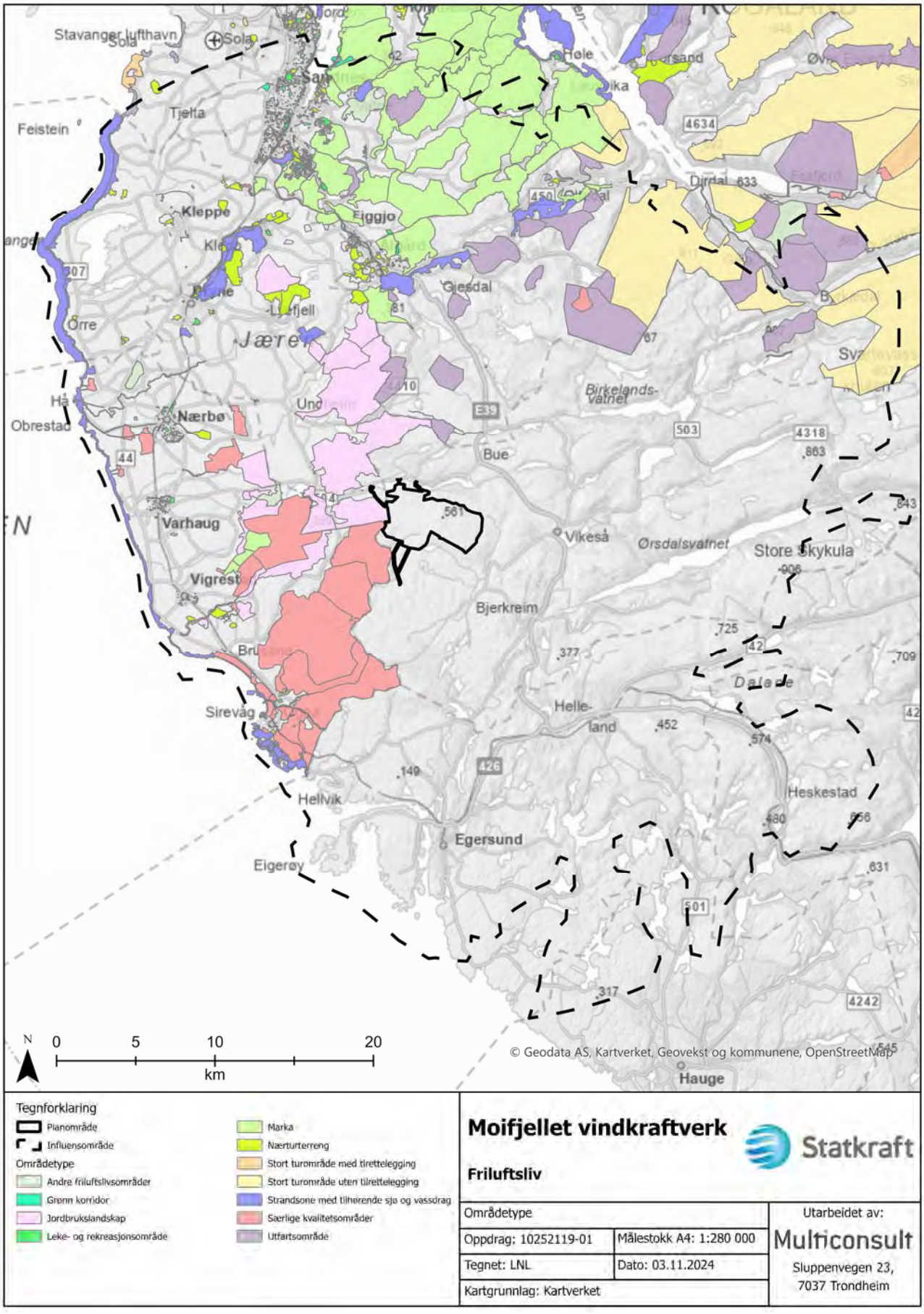
Tabell 4-2. Oversikt over friluftslivsområder kartlagt etter håndbok M98-2013 i influensområdet og innenfor 5 km fra vindturbinene. Klassifisering og verdisetting er gjengitt fra naturbase.no.

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
FK10601	Brusaknuden og Karten	Viktig	0,1 km Deler av adkomstveien ligger innenfor friluftslivs-området	Jordbrukslandskap. 5,1 daa. Store arealer som omfatter Karten og Brusaknuten i øst. Kystlynghei er utbredt i områdene, men det finnes også intensivt drevne landbruksområder. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en ganske stor brukerfrekvens, ganske ofte regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, litt symbolverdi, ingen spesiell funksjon, ganske god egnethet, middels tilrettelegging, få kunnskapsverdier og middels inngrep.
FK36599	Brusali	Svært viktig	0,3 km Grenser til planområdet i vest	Særlig kvalitetsområde. 8,6 daa. Kystlynghei, biologisk mangfold: turgåing. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en liten brukerfrekvens, middels regionale og nasjonale brukere, mange opplevelseskvaliteter, middels symbolverdi, godt lydmiljø, en spesiell funksjon, ganske god egnethet, ingen tilrettelegging, ganske mange kunnskapsverdier, ganske inngrepsfritt og dårlig tilgjengelighet.
FK10603	Fiskeplass Mellomstrand-vatnet	Registrert	1,9 km Nordvest for planområdet	Andre friluftslivsområder. 1 daa. Fiskeplass ved Mellomstrandsvatnet. P-plass. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en middels brukerfrekvens, nesten aldri regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, ingen symbol-verdi, middels funksjon, ganske god egnethet, få kunnskaps-verdier, ganske inngrepsfritt og middels tilgjengelighet.
FK10596	Ulverudla og Låglia	Viktig	1,9 km Nordvest for planområdet	Jordbrukslandskap. 16,3 daa. Store arealer som omfatter Ulvarudlå i vest og Trollhaugknuten i øst. Variert og kupert landskap med mange små vatn. Kystlynghei er utbredt i områdene, men det finnes også intensivt drevne landbruksområder. Parkering på Tjåland eller Aurenes. Merket tursti til toppen. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en ganske stor brukerfrekvens, ganske ofte regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, litt symbolverdi, ingen spesiell funksjon, ganske god egnethet, middels tilrettelegging, få kunnskapsverdier, middels inngrep og middels tilgjengelighet.
FK36598	Skinansfjellet	Svært viktig	2,4 km Grenser til kraftlinjen i sør	Særlig kvalitetsområde. 8,3 daa. Kystlynghei, biologisk mangfold, vindkraftverk: turgåing, fisking, bading, sykling, løping, ridning. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en liten brukerfrekvens, middels regionale og nasjonale brukere, mange opplevelseskvaliteter, stor symbolverdi, dårlig lydmiljø, en spesiell funksjon, ganske god egnethet, ganske god til rette-

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
				legging, ganske mange kunnskapsverdier, ganske utbygd mtp. inngrep, og ganske dårlig tilgjengelighet.
FK10602	Synesvarden	Svært viktig	3,2 km Vest for planområdet	Jordbrukslandskap. 3,2 daa. Stort areal som omfatter landskapsvernområdet Synesvarden. Kystlynghei er utbredt i området, men det finnes også intensivt drevne landbruksområder. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en stor brukerfrekvens, ofte regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, ganske stor symbolverdi, ingen spesiell funksjon, ganske god egnethet, middels tilrettelagt, få kunnskapsverdier og ganske godt tilgjengelig.
FK36561	Buffersone Synesvarden	Viktig	3,5 km Vest for planområdet	Jordbrukslandskap. 7,2 daa. Buffersone Synesvarden: turgåing. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en liten brukerfrekvens, aldri regionale og nasjonale brukere, litt opplevelseskvaliteter, litt symbolverdi, middels lydmiljø, middels funksjon, middels egnethet, ingen tilrettelegging, ganske få kunnskapsverdier, ganske inngrepsfritt og ganske dårlig tilgjengelighet.
FK36152	Måkaknuten	Registrert	3,7 km Nord for planområdet	Utfartsområde. 1,4 daa. Topptur fra Søylandskiosken til Måkaknuten. Delvis på landbruksvei og på merket sti i utmark. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en liten brukerfrekvens, nesten aldri regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, ingen symbolverdi, ingen spesiell funksjon og dårlig egnethet.
FK36555	Synesvarden landskapsvern-område	Svært viktig	4,1 km Vest for planområdet	Særlig kvalitetsområde. 12,0 daa. Jærsk hei-, myr- og utmarksbeitelandskap med et særpreget dyre- og planteliv, kulturminner, kvartærgeologiske landskaps-former og område med stor verdi for naturopplevelser: turgåing, løping. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har en stor brukerfrekvens, ganske ofte regionale og nasjonale brukere, mange opplevelseskvaliteter, stor symbolverdi, ganske godt lydmiljø, en spesiell funksjon, ganske god egnethet, middels tilrettelegging, mange kunnskapsverdier, ganske inngrepsfritt, middels tilgjengelig og stor nok utstrekning.
FK36153	Søylandskiosken - Holmaholen	Registrert	4,5 km Nord for planområdet	Grønnkorridor. 54,5 daa. Landbruksvei som det søkes tilskudd som turvei. Brukes av syklister. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har liten brukerfrekvens, nesten aldri regionale og nasjonale brukere, ganske mange opplevelseskvaliteter, ingen symbolverdi, middels funksjon, dårlig egnethet og litt tilrettelegging.
FK10573	Fiskeplass Undheimsåna	Registrert	5,0 km Vest for planområdet	Andre friluftslivsområder. 5,9 daa. Fiskeplass ved bru i nordlig ende av Litlamoset. I faktaarket til Naturbase er det oppgitt at området har noe brukerfrekvens, nesten aldri regionale og nasjonale brukere, middels opplevelseskvaliteter, ingen symbolverdi, middels funksjon, ganske god egnethet, middels tilrettelegging, få kunnskapsverdier, ganske inngrepsfritt og middels tilgjengelighet.



Figur 4-4. Kartlagte friluftslivsområder innenfor influensområdet.



Figur 4-5. Områdetypene til de ulike kartlagte friluftslivsområdene innenfor influensområdet.

4.5 Regionalplan for friluftsliv og naturforvaltning 2017–2024

I 2017 ble regional plan for friluftsliv og naturforvaltning 2017–2024 utarbeidet av Rogaland fylkeskommune vedtatt. Det er en revisjon av «Fylkesdelplan for Friluftsliv, Idrett, Naturvern og Kulturvern» (FINK) fra 2004. Temaene i planen har endret seg noe som følge av at noen temaer inngår i andre planer og at fylkeskommunen har fått flere oppgaver innenfor andre temaer. Temaet friluftsliv har forblitt i planen.

I planen er det satt sju hovedmål (hva det legges vekt på, hovedgrep og hovedretningen i det daglige arbeidet) for friluftslivet i Rogaland:

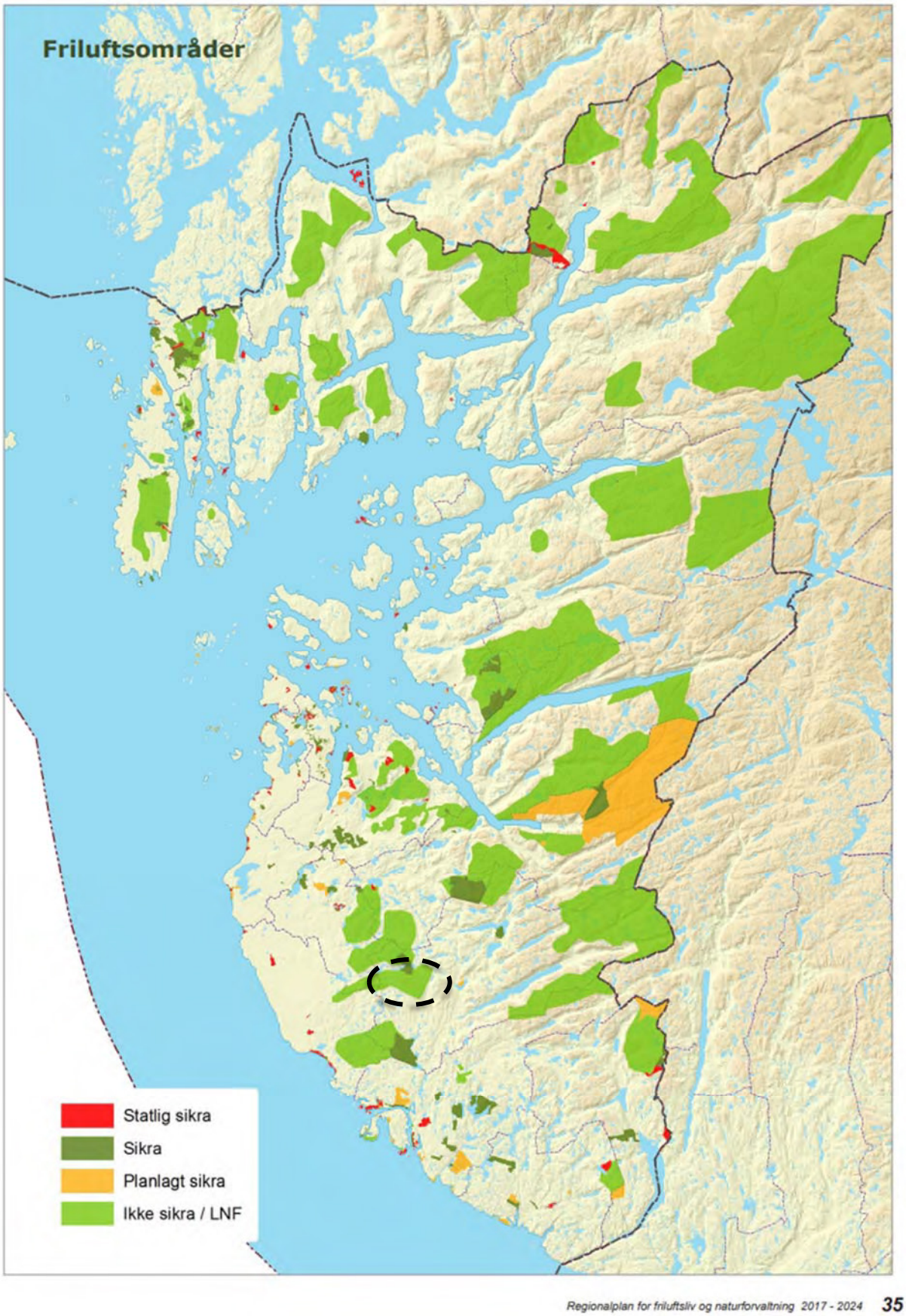
1 å sikre god tilgang og miljøvennlig transport til friluftslivsområder
2 å utvikle friluftstilbudet for barn, unge og grupper med spesielle behov
3 å opprettholde mangfoldet og det totale arealet av naturområder i Rogaland
4 å utvikle friluftslivet i nærmiljøet (område i gang eller sykkel avstand til by eller tettsted)
5 å styrke kunnskapen om friluftsliv, jakt og fiske i Rogaland
6 å bevare det tradisjonelle friluftslivet og legge tilrette for nye friluftslivsaktiviteter
7 å sikre sterk, tydelig og kunnskapsbasert naturforvaltning

Som nevnt er ikke hele Rogaland kartlagt for friluftsliv. Friluftslivsområdene avgrensa og vurdert i figur 4-6 er regionale friluftslivsområder kartlagt i forbindelse med tidligere planer som har blitt tatt med i den nye planen. På grunn av målestokken fanger ikke planen opp mindre nærfriluftslivsområder (som eksempelvis lokale friluftslivsområder, fiske- og badeplasser osv.). Videre er områdene i utgangspunktet tegna inn med «grov penn». Formålet med de regionale friluftslivsområdene var å få en oversikt over de viktigste områdene for friluftsliv i Rogaland, og dermed bidra til sikring av disse ved bruk av forskjellige virkemidler.

I planen nevnes det også at «inntil prosjektet «kartlegging og verdisetting av friluftsområder» er fullført, inkludert en påfølgende tilpasning til regionalt nivå, skal verdiskalaen i skjemaet nedenfor benyttes for vurderinger på regionalt nivå».

Tabell 4-3. Verdiskalaen for friluftslivsområder beskrevet i den regionale planen.

Verdi	Rangering
Nasjonal/høy verdi	• Offentlig sikra friluftslivsområder • Regulerte friluftslivsområder (pbl. § 25)
Regional/ middels verdi	• Regionale friluftslivsområder • Grønnstruktur i regionale planer • Turistforeningens og andres stinett og hytter
Lokal/registrert verdi	• Andre lokale friluftslivsområder

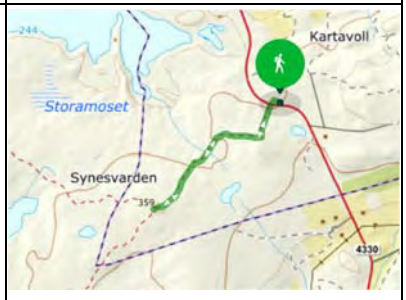


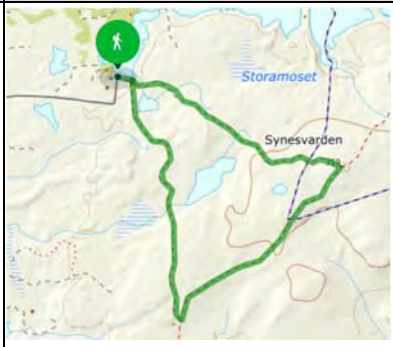
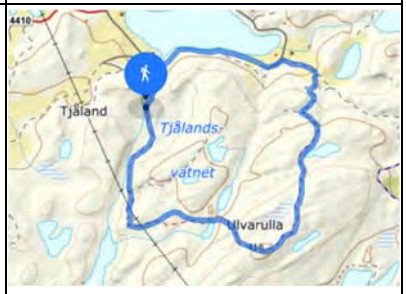
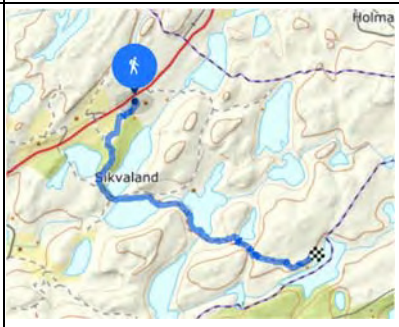
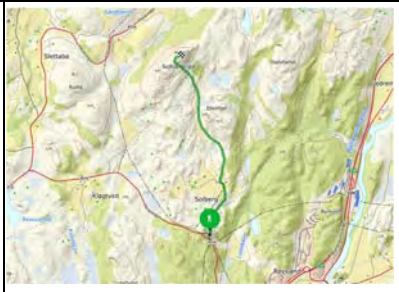
Figur 4-6. Utklipp fra «Regionalplan for friluftsliv og naturforvaltning 2017–2024». Moifjellet er markert med svart stipla ring.

4.6 Turruter

Det er mange turruter i influensområdet rundt Moifjellet. Det er spesielt mange i nærheten av tettsteder og byer (dvs. eks. Bryne, Vikeså, Stavanger). Turrutene listet opp i tabell 4-4 er hentet fra Kartverkets *Turrutebasen* og Turistforeningens nettside ut.no, og inkluderer alle større turruter innenfor 5 km fra vindturbinene. Resterende turruter innenfor influensområder fra 5 km og utover er ikke listet opp i denne utredningen, ettersom influensområdet er stort og inneholder mange turruter. Turrutene er tatt med i beskrivelsene av delområdene de ligger i ved avgrensning av delområder i kapittel 5. Utsnittene fra turkartet til Bjerkreim som ligger innenfor 5 km er vist i figur 4-7, figur 4-8 og figur 4-9. Kartene kan finnes på Bjerkreim kommune sine nettsider under friluftsliv (Bjerkreim kommune, 2018). I kommuner kartlagt for friluftslivsområder inngår de fleste turruter i kartlagte friluftslivsområder, og enkelte har gitt opphav til egne friluftslivsområder ved kommunal kartlegging.

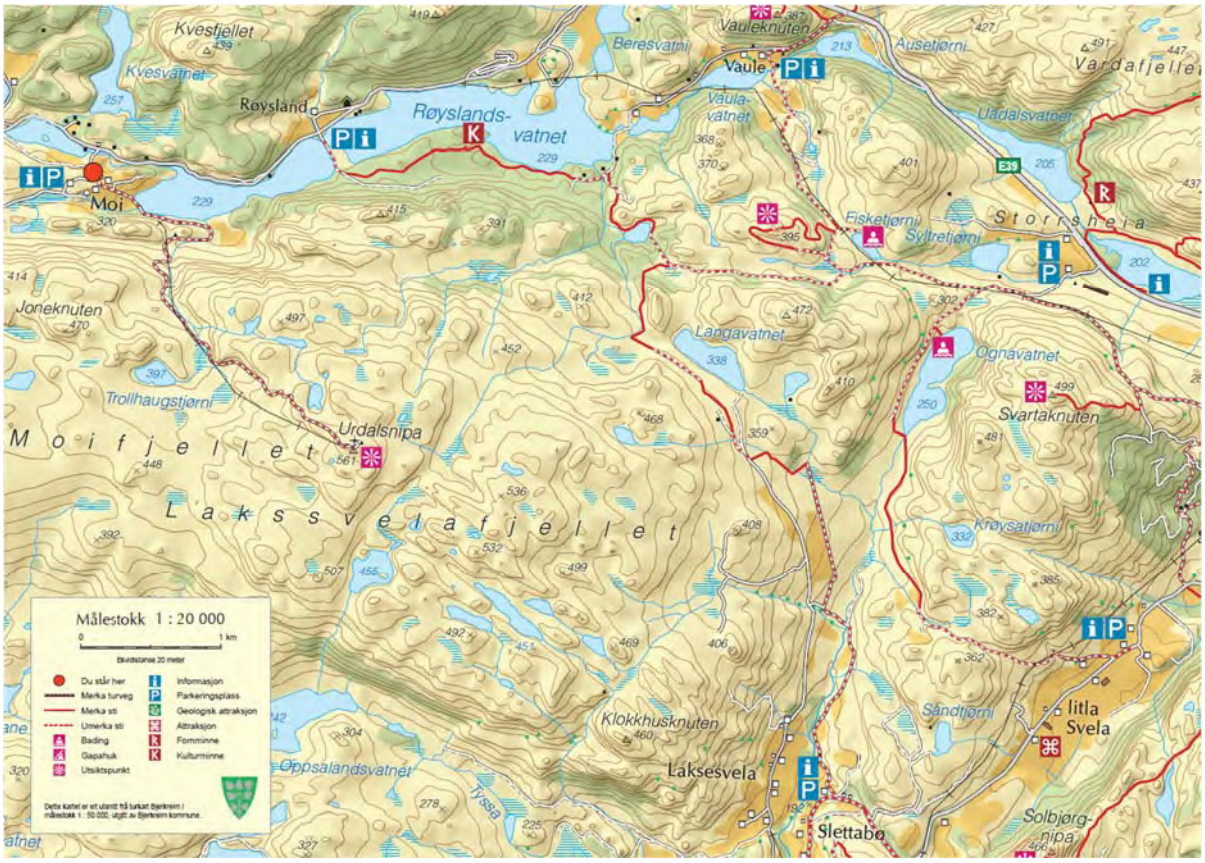
Tabell 4-4: Oversikt over turruter registrert innenfor 5 km i influensområdet til Moifjellet. Der turruta kommer fra ut.no er beskrivelsen og kartet hentet fra den nettsiden. Kolonnen «Kommune og friluftslivsområde» viser til hvilken kommune og hvilke kartlagte friluftslivsområder etter M98 som turrutene ligger helt eller delvis innenfor, dersom kommunen er kartlagt for friluftslivsverdier.

Turrute	**Kommune og friluftslivs-område**	**Beskrivelse**	**Kart**
Urdalsnipa og Joneknuten	Bjerkreim	Gruslagt bilvei helt opp til Bjerkreimsenderen på Moifjellet. Veien inkluderer en sti opp til Joneknuten på veien. Bilveien er stengt med bom, men åpen for allmenn ferdsel med gjerdeklyver. (fra Kartverkets Turrutebase)	
Rundtur til Karten og Brusaknuden	Time Brusaknuden og Karten	Middels krevende tur. I sørøstre delen av Time kommune, helt mot grensen til Bjerkreim og Hå ligger de to høyeste toppene på Jæren. Begge toppene kan nås på en rundtur – eller de kan tas hver for seg. Dette er en rundtur og starter og slutter ved parkeringsplassen mellom Husavatnet og Mellomstrandsvatnet.	
Fottur til Synesvarden 359 moh.	Time Synesvarden	Enkel fottur Turen opp til Synesvarden (359 moh.) tar omtrent en time. Kan også gås som en fin rundtur mellom Synesvarden, Steinkjerringa og Holmavatnet. Området rundt Synesvarden er et flott eksempel på gammel kulturmark og viser hvordan mye av Jæren så ut for mer enn 50 år tilbake. Området inngår i Synesvarden landskapsvernområde.	

Turrute	Kommune og friluftslivs-område	Beskrivelse	Kart
Synesvarden - Steinkjerringå	Time og Hå Synesvarden landskapsvern-område	Enkel fottur. Parkering: Holmavatn, Vandavatn, Korphaugane og Kartavoll. Løype: Merket sti. Ansvar Time kommune og Hå kommune. Lengde: Holmavatn–Synesvarden–Steinkjerringå–Holmavatn, 8 km. Vandavatn–Synesvarden–Steinkjerringå-Vandavatn, 12 km (3 timer). Korphaugane–Steinkjerringå, 5 km (1,5 time).	
Ulvarudlå	Time Ulverudla og Låglia	Middels krevende fottur. Dette turområdet ligger mellom Ualand og Sikvaland og er typisk for Høg-Jæren. Turen kan tas som en rundtur og du kan velge Aurenes eller Tjåland som startsted. Løypa er merket med merkepinner.	
Låglia – en nedlagt fjellgard i flott kulturlandskap	Time Ulverudla og Låglia	Middels krevende fottur. Karrige kår tvang folk til å bosette seg høyt til fjells og langt fra folk dersom det var liv laga. Den nedlagte fjellgården Låglia på Høg-Jæren er et eksempel på dette. Parkering: Skiltet parkeringsplass på begge sider av Sikvalandsvegen. Løype: Traktorvei og tursti. Merket. Lengde 7 km. Returen går på samme sti tilbake.	
Fottur til Solbjørgnipa	Bjerkreim	Enkel fottur. Denne 466 m høge fjelltoppen ligger nordvest for tunet på garden Solbjørg. Solbjørsniben har i uminnelige tider fungert som et landemerke for folk på sjøen. På toppen står en varde som i sin tid ble satt opp av en sjømann, nettopp som et seilingsmerke for de sjøfarende. Det er utsikt langt utover havet og over store deler av Eigersund, Jæren og Bjerkreim.	

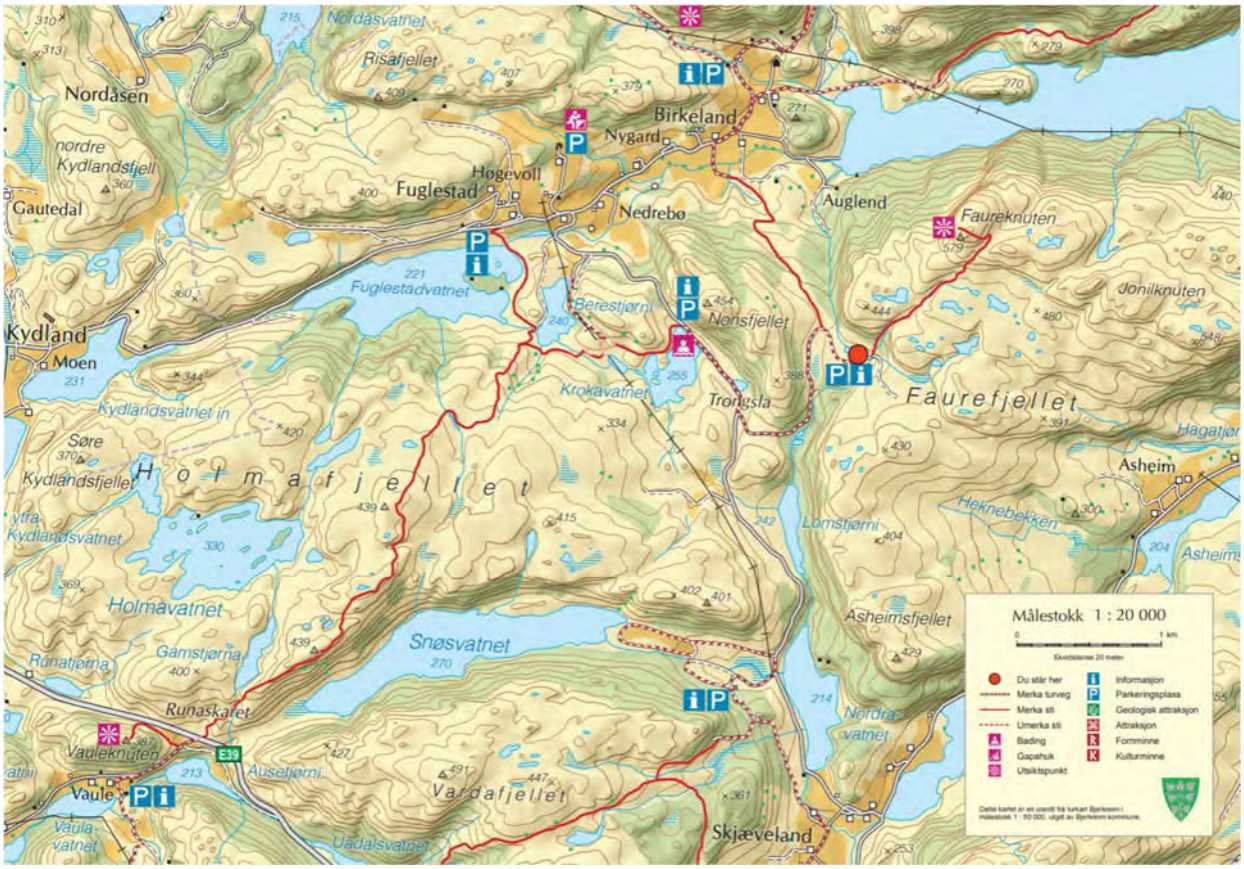
4.6.1 Turkart Bjerkreim 1:50 000

Utsiktspunkt i området, se figur 4-7, er Svartaknuten, Urdalsnipa, Vauleknuten og en liten topp vest for Fisketjørni. Det er turstier opp til hvert utsiktspunkt, hvor flere av dem er merka turstier store deler av veien.



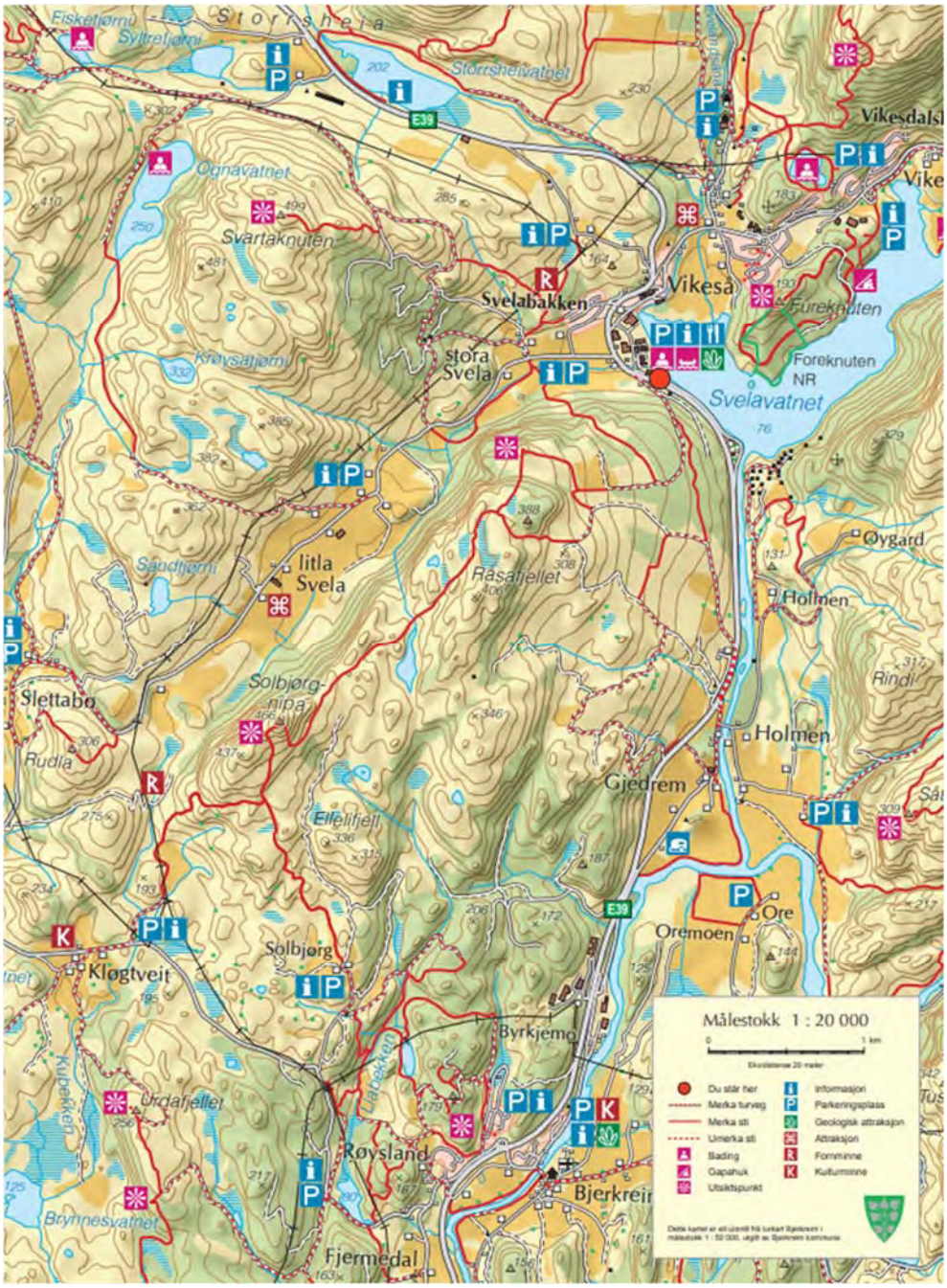
Figur 4-7. Kart over blant annet stier, utsiktspunkt, parkering og badeplasser rundt Moifjellet. Laget av Bjerkreim kommune.

Området vist i figur 4-8 ligger nordøst for planområdet til Moifjellet. Det er det et utsiktspunkt på Faureknuten. Det er turruter opp til Faureknuten, over Holmafjellet, over Vardafjellet og fra Birkeland til Faurefjellet hvor deler av dem er merka. Det er også en badeplass ved Krokavatnet.



Figur 4-8. Kart over Holmafjellet og området rundt. Laget av Bjerkreim kommune.

Området vist i figur 4-9 ligger sørøst for planområdet. Det er mange turruter i kartutsnittet ettersom området ligger i umiddelbar nærhet til Vikeså og Bjerkreim og dermed er nærturområder for et høyere antall innbyggere. Det er flere utsiktspunkt i området (Solbjørgnipa, Svartaknuten, øst for Ore, Storafjellet (nordøst for Vikeså), Fureknuten og Urdalsfjellet) med tilhørende stier opp til toppene. Videre er det også her flere badeplasser, en ved Ognavatnet og en nord for Fureknuten. I kartutsnittet er det også flere andre turmål som kulturminner, geologiske attraksjoner og gapahuk.



Figur 4-9. Kart over Solbjørgnipa og området rundt. Laget av Bjerkreim kommune.

4.6.2 Ti på topp Dalane/Rogaland

Ti på topp er et opplegg for å gjøre turer i nærmiljøet kjent for innbyggere. De er ofte kategorisert i ulike vanskelighetsgrader. De gir også en indikasjon på hvilke områder som blir mye besøkt. Mange slike opplegg har også et konkurranseaspekt med premier. Det er brukt TellTur-nettsiden hvor det finnes en oversikt over de fleste turene, samt kommunene og friluftsrådene sine nettsider for å få en oversikt over turene som har vært med.

4.7 Andre friluftslivsverdier

4.7.1 Magma Geopark

Planområdet inngår i Magma Geopark, en av UNESCOs globale geoparker i Norge. Geoparken dekker kommunene Bjerkreim, Lund, Eigersund, Sokndal og Flekkefjord. En geopark er et avgrenset geografisk område med en geologisk naturarv av internasjonal betydning. I slike geoparker fokuseres det på sammenhengen mellom geologi, natur og kultur. Det som gjør Magma Geopark spesiell er blant annet bergarten anortositt, som er den samme bergarten en kan finne på månen. Ingen av geoparkens attraksjoner ligger i planområdet. Geoparklokaliteter i Bjerkreim er:

- Gloppedalsura – stort steinras
- Vinjakula – høyeste toppen i området til Magma Geopark
- Storrsheia – jernalderbosted
- Austdalen – raet
- Ørsdalen – wolfram- og molybdengruve
- Solbjørgnipa – jernalder, fangstgroper og regional geologi
- Odlandshølen – lagdelt intrusjon
- Jærmuseet, avdeling Birkemo – regionalt vitensenter
- Åsen – eldste huset i Bjerkreim, fra 1740-tallet

Nærmeste attraksjoner per i dag er lokalitetene Storrsheia og Solbjørgnipa, henholdsvis ca. 3 km nordøst og øst for planområdet.

Geoparken og destinasjonene deres har verdi for temaene geologisk mangfold under naturmangfold, kulturmiljø, landskap, friluftsliv og reiseliv. Friluftslivsaspektet av attraksjonene vil verdsettes i denne utredningen.

4.7.2 Jakt og fiske

Jakt

I området rundt Moifjellet blir det jaktet mest gjennom private jaktlag.

Ved samtale med Bjerkreim kommune, grunneier og jegere i området kommer det fram at hele planområdet brukes til jakt på både hjort, rådyr, elg og småvilt. Bruken er derimot liten sammenlignet med jaktområder rundt. Under småvilt inngår både rev, hare, skogsfugl, rugde og mår. Det er også et hjortetrekk over deler av Moifjellet. Hjort er også den arten det jaktes mest på i området.

Nordøst for planområdet mellom Røyslandvatnet, Vaule og Ognavatnet er det framhevet et område som er spesielt egna for jakt på hjort.

Fiske

Det er mulig å fiske på Moifjellet. Ved kontakt med grunneierne kommer det fram at det er fisk i vannene Trollhaugstjørni, Guritjørn og Legetjørn. Det ble også forsøkt å sette ut fisk i andre vann for flere tiår tilbake, men det er usikkerhet rundt status.

Det er omfattende fiske langs fv. 504 fra Bue (E39) til Varhaug og Undheim etter ørret og røye. Det er mange fiskevann i fiskesonene, se figur 4-10, og de fleste er tilrettelagt med parkeringsplass og lett tilkomst for flere bruksgrupper (rullestolbrukere, barn og unge og voksne). Fiskesonen har ei

strandlinje på ca. 30 km. Femten vann er inkludert i fiskesonen: Holmarvatnet, Hommeltjørna, Romavatnet, Storamoset, Litlamos, Husavatnet, Mellomstransvatnet, Oslandsvatnet, Litlavatnet, Røyslandsvatnet, Hellevatnet, Store Hedlevatnet, Indre Hedlevatnet, Steveltjørna og Kappatjørna.

Det opplyses at deler av Røyslandsvatnet innenfor fiskesonen også er brukt til notfiske. Fisken fanget der brukes til utsetting i andre vassdrag.

Det er lite fiske som foregår på Moifjellet sammenlignet med områdene nær fv. 504.



Figur 4-10. Informasjonstavle som er satt ut langs fiskeplassene langs fv. 504.

4.7.3 Kystpilegrimsleia

Kystpilegrimsleia mellom Egersund og Trondheim går langs kysten av Rogaland. Kystpilegrimsleia er ei rute hvor turen som oftest kombineres med båt, buss og vandring. Denne ruta var den mest brukte pilegrimsruta i middelalderen.

4.8 Planer for friluftslivet i planområdet og nærliggende områder

Det er ingen kjente planlagte satsinger/tiltak innenfor planområdet til Moifjellet vindkraftverk.

Det foreligger planer om å sette opp en ca. 10 meter høy og 8 meter bred betongskulptur, se figur 4-11, på Karten (FK00010601). Det er laget av kunstneren Pøbel. Time kommune innvilget byggetillatelse for oppføring av betonginstallasjon den 25.10.24. Formålet med tiltaket er å øke kvaliteten på et allerede populært turområde, som igjen skal oppfordre til mer aktivitet og dermed bli positiv for folkehelsen.



Figur 4-11. Planlagt skulptur på Karten. Illustrasjonsbilde hentet fra 24/36180 - Søknad om betonginstallasjon på Karten.

Det er ingen andre kjente planer om satsing/tiltak for friluftsliv på Moifjellet eller nærliggende områder rundt.

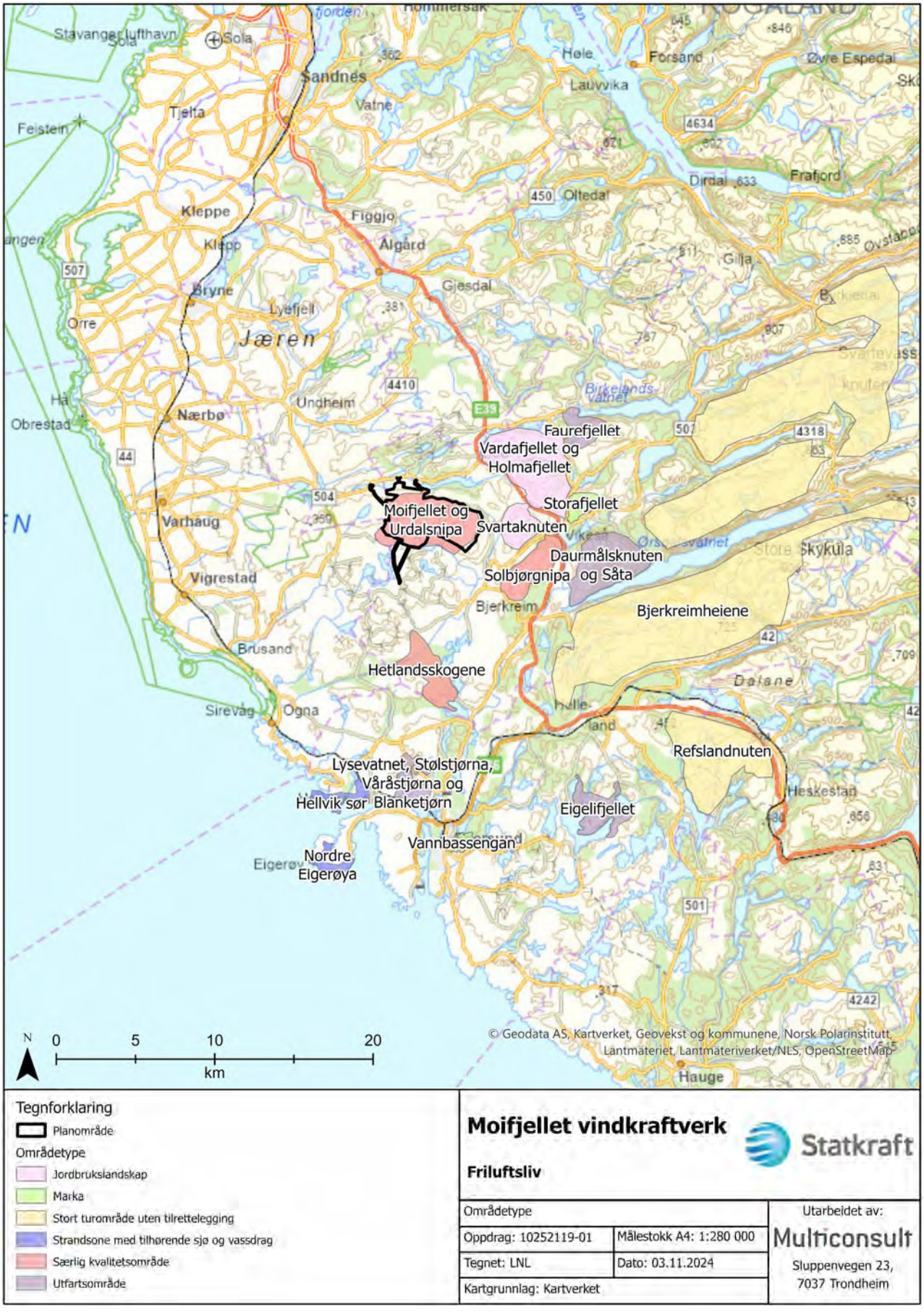
4.9 Kartlegging av friluftslivsverdier etter M98

Verdisettingen av friluftslivsverdiene iht. M98 er basert på befaring, kartlegging, eksisterende informasjon fra ulike databaser og informasjon fra lokale i området. I tabell 4-5 vises alle kartlagte friluftslivsområder (15) i influensområdet. Resultatene fra kartleggingen vises også i figur 4-12. Ved verdisettingen er den anbefalte vektingen og bruk av kriteriene benyttet. Dersom det er usikkerhet ved verdisettingen er det alltid valgt å gi høyere verdi enn lavere, for å ta hensyn til usikkerheten. For å redusere arbeidet med verdisettingen er det valgt å vurdere bare enkelte av verdikriteriene ved et område. Kriteriet som ble utslagsgivende for områdeverdien til området vises under områdebeskrivelse i tabell 4-5.

Tabell 4-5. Oversikt over friluftslivsområder kartlagt etter håndbok M98-2013 i influensområdet og innenfor 5 km fra vindturbinene.

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse	Merknad
1	Moifjellet og Urdalsnipa	Svært viktig	0 km	Områdetype: særlig kvalitetsområde Brukerfrekvens: ganske stor (4) Symbolverdi: stor (5)	Bjerkreimssenderen er kjent for de del fleste på Jæren. Av den grunn har området fått stor symbolverdi og er dermed definert som særlig kvalitetsområde. Få tilsvarende områder i regionen som har samme grad av inngrepsfrihet (fra fysiske inngrep) og tilgjengelighet. FINK-område (2004).
2	Vardafjellet og Holmafjellet	Registrert	2,8 km	Områdetype: jordbrukslandskap Brukerfrekvens: noe (2)	Generelt over lave verdier på de ulike registreringskategoriene.

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse	Merknad
3	Storafjellet	Svært viktig	5,6 km	Områdetype: marka Brukerfrekvens: ganske stor (4)	Vanskelig å tillegge områdetype.
4	Svarteknut	Registrert	1,4 km	Områdetype: jordbrukslandskap Brukerfrekvens: noe (2)	Andre friluftslivsområder i området har tilsynelatende høyere bruksfrekvens.
5	Solbjørgnipa	Viktig	3,1 km	Områdetype: særlig kvalitetsområde Bruksfrekvens: middels (3)	Inngår som attraksjon i Magma Geopark og har en spesiell utforming.
6	Daurmålsknuten og Såta	Viktig	6,7 km	Områdetype: utfartsområde Brukerfrekvens: middels (3)	Har flere turmål i området. Størst aktivitet rundt Såta ifølge Strava heatmap. Muligens burde Såta og Daurmålsknuten deles opp i to områder.
7	Hetlandsskogene	Svært viktig	5,6 km	Områdetype: særlig kvalitetsområde Tilrettelegging: høy grad av tilrettelegging (5)	Har veldig høy grad av tilrettelegging og mange aktivitetstilbud. Del av et FINK-område (2004).
8	Faurefjellet	Viktig	6,9 km	Områdetype: utfartsområde Brukerfrekvens: middels (3)	Generell middels skår.
9	Bjerkreimsheiene	Viktig	8,6 km	Områdetype: stort turområde uten tilrettelegging Opplevelseskvaliteter: ganske mange (4)	Kan være områder innenfor området som har ulik verdi og områdetype. Det er valgt å vurdere område under ett. Regionale og nasjonale brukere. Del av to FINK-område (2004).
10	Vannbassengan	Svært viktig	18 km	Områdetype: marka Bruksfrekvens: stor	En av de viktigste områdene i kommunen. Statlig sikret. FINK-område (2004).
11	Eigelifjellet	Viktig	16,1 km	Områdetype: utfartsområde Bruksfrekvens: middels (3)	Generelt middels skår. Noe usikkerhet rundt bruksfrekvens. FINK-område (2004).
12	Refslandsnuten	Registrert	16,9 km	Områdetype: stort turområde uten tilrettelegging Bruksfrekvens: noe (2)	Noe usikkerhet rundt bruksfrekvens, men Strava heatmap tyder på at det er lite aktivitet i området.
13	Nordre Eigerøya	Svært viktig	19,5 km	Områdetype: Strandsone med tilhørende sjø og vassdrag Bruksfrekvens: ganske stor (4) Symbolverdi: ganske stor (4)	Eigerøy fyr ligger innenfor området. FINK-område (2004).
14	Hellvik sør	Svært viktig	14,9 km	Områdetype: Strandsone med tilhørende sjø og vassdrag Bruksfrekvens: ganske stor (4)	Statlig sikret. FINK-område (2004).
15	Lysevatnet, Stølstjørna, Våråstjørna og Blanketjørn	Viktig	13,3 km	Områdetype: utfartsområde Bruksfrekvens: middels (3)	Noe usikkerhet rundt bruksfrekvens, men Strava heatmap tyder på at det er noe aktivitet i området. FINK-område (2004).



Figur 4-12. Kartlagte og verdsatte friluftslivsområder.

5 Trinn 1: Verdi, påvirkning og konsekvens for delområder

5.1 Inndeling i delområder

Influensområdet er delt inn i 48 delområder (tabell 5-1, **Error! Reference source not found.**).

I kommunene hvor det er gjennomført en kommunal kartlegging for friluftslivsområder, er det tatt utgangspunkt i de kartlagte friluftslivsområdene ved inndeling i delområder. Avgrensningen for enkelte av delområdene er noe justert i forhold til den kommunale kartleggingen, for å bl.a. inkludere stier/adkomstsoner inn til området. I kommunene hvor det ikke er gjennomført en kommunal kartlegging for friluftslivsområdet er det tatt utgangspunkt i kartleggingen beskrevet i denne utredningen, som er gjort basert på kunnskapsgrunnlaget som er tilgjengelig.

Som nevnt tidligere er det svært mange friluftslivsområder i influensområdet. Friluftslivsområder som er vurdert til å kun motta svært begrensende fjernvirkninger på grunn av avstand, topografi og vegetasjon (f.eks. Bjerkreimselva, et populært vassdrag til laksefiske), eller som ikke har en vesentlig verdi for friluftslivet, er ikke tatt med som delområder.

Friluftslivsområder som leke- og rekreasjonsområder, blå-/grønnstruktur og nærturterreng knyttet til byer og tettsteder lengre enn 5 km ifra er ikke tatt med som delområder selv om tiltaket kan være synlig derfra. Barn og unge har en liten bevegelsesradius og fokuset er knyttet til selve området, i dette tilfellet leke- og rekreasjonsområder og ikke et vindkraftverk flere kilometer unna. Blå-/grønnstruktur og nærturterreng er vurdert til å ikke bli vesentlig påvirka som følge av at områdetypene hovedsakelig er lokalisert nært eksisterende inngrep og et nytt inngrep, i dette tilfelle synlighet av et vindkraftverk, flere kilometer unna ikke vil påvirke områdetypene.

Friluftslivsområder som har samme verdi og områdetype og grenser til hverandre, er slått sammen. Nærliggende friluftslivsområder (f.eks. fiskeplassene langs fv. 504) som har lignende verdi, områdetype og funksjon er også valgt å slås sammen, selv om de ikke henger sammen geografisk. Ved sammenslåing er det noen unntak hvor det er latt være å slå sammen. Unntakene gjelder der tiltaket påvirker de nærliggende områdene på ulik måte og fører til ulik konsekvens.

Med bakgrunn i det store influensområdet er det i noen enkelte tilfeller valgt å slå sammen områder som henger sammen og har samme områdetype, men ulik verdi, til ett delområde (f.eks. friluftslivsområdene langs Jærkysten helt ned til Varatua ved Brusanden og markaområdene øst for Sandnes, som henger sammen geografisk og har samme områdetype, men i noen tilfeller ulik verdi). Ved sammenslåing i slike tilfeller er den høyeste verdien valgt som gjeldende. Det er også i enkelte tilfeller valgt å slå sammen områder med ulik områdetype dersom de henger sammen med resten av friluftslivsområdene og de oppfyller en lignende funksjon (f.eks. friluftsområdene Hadlandsfjellet og Borgafjellet i nærheten av Vigrestad).

Ved valg av delområder er det lagt vekt på friluftslivsområder som er knyttet til den urørte naturen og hvor inngrepsfrihet er viktig.

Tabell 5-1. Oversikt over delområder i influensområdet.

Delområde	Beskrivelse	Nr.
Planområdet		
Moifjellet og Urdalsnipa	Ikke kartlagt av kommunen. Inkluderer hele Moifjellet og Lakssvelafjellet	FL1
Brusaknuden og Karten	Som det kartlagte friluftslivsområdet «Brusaknuden og Karten»	FL2
Fv. 504 Fiskje	Sammenslåing av fiskeplassene langs fv.504 som er kartlagt som individuelle områder og fiskeplassene i Bjerkreim som ikke er kartlagt	FL3
Bjerkreim vindkraftverk	Sammenslåing av «Skinansfjellet» og resterende Bjerkreim vindkraftverk	FL4

Delområde	Beskrivelse	Nr.
Nærliggende friluftslivsområder		
Brusali	Friluftslivsområdet «Brusali»	FL5
Ognaheia og mer	Sammenslåing av «Ognaheia», «Rabalia – Smøråsen», «Oksamyra» og «Vestlandske hovudveg»	FL6
Synesvarden	Sammenslåing av «Synesvarden landskapsvernområde», «Kongsvarden», «Synesvarden» og «Aniksdal»	FL7
Buffersone Synesvarden	Sammenslåing av «Buffersone Synesvarden» og «Steinsvatnet»	FL8
Korphaugane	Sammenslåing av «Korphaugane», «Korphaugtjørna» og «Vandavatnet»	FL9
Ualandsvarden	Friluftslivsområdet «Ualandsvarden»	FL10
Ulvarudla og Låglia	Friluftslivsområdet «Ulvarudlå og Låglia»	FL11
Måkaknuten og Stigafjellet	Sammenslåing av «Måkaknuten» og resterende Måkaknuten vindkraftverk i tillegg til Stigafjellet vindkraftverk	FL12
Vardafjellet og Holmafjellet	Ikke kartlagt av kommunen	FL13
Storafjellet	Ikke kartlagt av kommunen	FL14
Svarteknuten	Ikke kartlagt av kommunen	FL15
Solbjørgnipa	Ikke kartlagt av kommunen	FL16
Daurmålsknuten og Såta	Ikke kartlagt av kommunen	FL17
Hetlandsskogene	Ikke kartlagt av kommunen	FL18
Resterende friluftslivsområder i influensområdet		
Faurefjellet	Ikke kartlagt av kommunen	FL19
Bjerkreimsheiene	Ikke kartlagt av kommunen	FL20
Vinjakula	Sammenslåing av «Vinjakulå» og resterende fjellområde i Bjerkreim	FL21
Vannbassengan	Ikke kartlagt av kommunen	FL22
Eigelifjellet	Ikke kartlagt av kommunen	FL23
Refslandsnuten	Ikke kartlagt av kommunen	FL24
Jærkysten	Sammenslåing av alle friluftslivsområdene langs Jæren kysten	FL25
Kvassheimsåna	Friluftslivsområdet «Kvassheimsåna»	FL26
Grønhaugen	Friluftslivsområdet «Grønhaugen»	FL27
Hadlandsfjellet	Sammenslåing av «Hadlandsfjellet» og «Borgafjellet»	FL28
Vaulen	Sammenslåing av «Vaulen», «Varatua», «Tanginen», «Brubakken», «Jernbaneskogen», «Vedafjellet», «Ognasanden bakdyner» og «Ognaåna»	FL29
Haver	Sammenslåing av «Holmane», «Tua-Moivika», «Holmer og skjer», «Haver» og resterende areal i Egersund kommune	FL30
Hettua	Sammenslåing av «Hettua», «Stølen – Vatnamot» og resterende areal i Egersund kommune	FL31
Nordre Eigerøya	Ikke kartlagt av kommunen	FL32
Hellvik sør	Ikke kartlagt av kommunen	FL33
Lysevatnet, Stølstjørna, Våråstjørna og Blanketjørn	Ikke kartlagt av kommunen	FL34
Høgjæren vindkraftverk	Friluftslivsområdet «Høgjæren vindkraftverk»	FL35
Sveine- og Risaskogen	Sammenslåing av «Risaskogen», «Sveineskogen» og «Tvihaugbekken»	FL36
Hanabergmarka	Sammenslåing av «Hanabergmarka» og «Vigreskogen»	FL37
Håelva	Sammenslåing av «Håelva», «Håelva» og «Fiskeplass Håelva, ved Grødem»	FL38

Delområde	Beskrivelse	Nr.
Nærland	Friluftslivsområdet «Nærland»	FL39
Sandnesmarka	Sammenslåing av alle markaområdene sør og øst for Sandnes i tillegg til friluftslivsområdene «Alsvik», «Rogaland Arboret», «Bynuten og Selvikstakken» og «Grunningen-Svartemyr-Hagafjellet» som er av en annen områdetype	FL40
Bukkafjellet	Friluftslivsområdet «Utvidet Brekko» og resterende fjellområde i Bjerkreim	FL41
Madlandsheia	Friluftslivsområdet «Madlandsheia», «Brekka-Djupavatnet», «Helgefjell» og resterende fjellområde i Bjerkreim	FL42
Nevlandsheia	Friluftslivsområdet «Nevlandsheia»	FL43
Vølstadsenderen og mer	Sammenslåing av friluftslivsområdene «Indre Lima/Ravndal», «Gulltjørnsfjellet/ Ravndal», «Vølstadsenderen», «Ragsheia», «Heltnanuten» og «Rosshammaren»	FL44
Fitjanuten	Friluftslivsområdet «Fitjanuten»	FL45
Edlandsfjellet	Friluftslivsområdet «Edlandsfjellet»	FL46
Timeheia øst	Sammenslåing av friluftslivsområdene «Sikvalandsheia», «Sikvalandskulå», «Sælandsskogen» og «Bursfjellet»	FL47
Kringeli	Friluftslivsområdet «Kringeli»	FL48

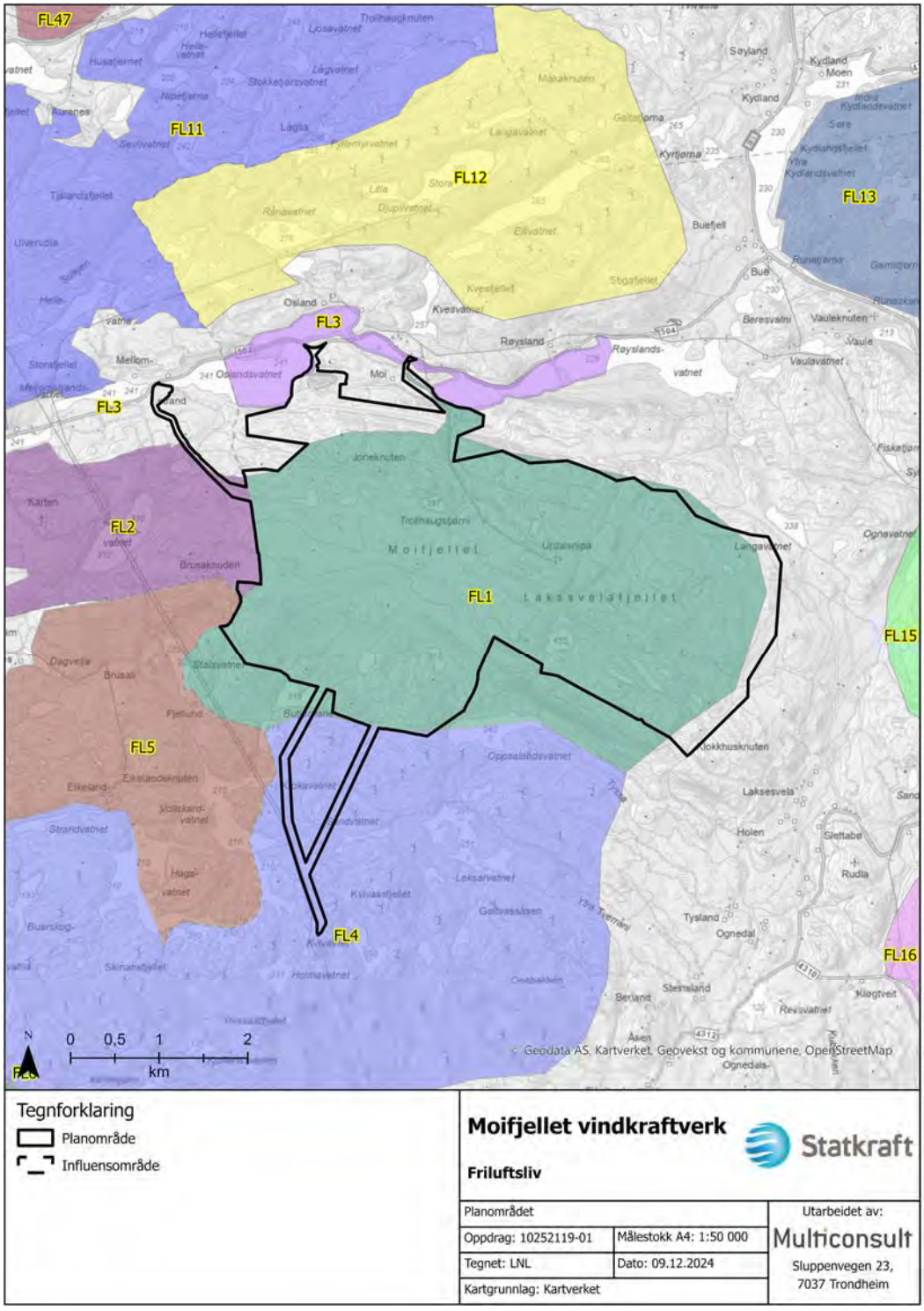
Kartlagte friluftslivsområder som ikke ble med som et delområde er blant annet Refsland, Odlandskogen, Leksaren, ingen av områdene i Varhaug, ingen av områdene i Vigrestad, Ånestad, ingen av områdene i Nærbø, Lode, Fotlandsfossen, Lonavatnet, ingen av områdene i Sandnes, Søylandsvatnet (fokuset er fugletitting), Smukkevatnet (brukt som et nærturterreng, selv om det har en annen områdetype), Frøylandsvatnet (brukt som et nærturterreng), Brekko, Vallressknuten (begrensa synlighet pga. avstand), Vassbotnfjellet, friluftslivsområder i Ravndal, Lyngaland, ingen av områdene i Ålgård, ingen av områdene ved Lyefjell, Kyllingstad badeplass og sti langs Maudalsvatnet mellom Mauldal og Lanes.

Områder med vesentlig verdi for friluftslivet som ikke er tatt med som delområder i kommunene som ikke er kartlagt for friluftslivsverdier er blant annet Bjerkreimselva (ikke synlig), Fureknuten (nærturterreng), en del av de regionale friluftslivsområdene (FINK; ikke synlig/begrensa synlighet eller nærturterreng), FINK 2004-områder i tett tilknytning til Egersund vindkraftverk og FINK 2004-områdene Helleland, Bjørkeli, Skjerpe og Laupstad i Egersund (ingen antydning til at de er særlig verdifulle i andre kilder).

5.2 Delområder

5.2.1 Planområdet

I dette delkapitlet inngår alle friluftslivsområder som blir direkte berørt av tiltaket. Delområdene vises nærmere i figur 5-1. Vindturbinene vil stå i delområde FL1: Moifjellet og Urdalsnipa. Alternativene for adkomstvei vil berøre delområdene FL2: Brusaknuden og Karten og delområde FL3: fv. 504 Fiskje. Begge alternativene for nettilknytning vil gå gjennom delområde FL1: Moifjellet og Urdalsnipa og delområde FL4: Bjerkreim vindkraftverk.



Figur 5-1. Delområder i og ved planområdet.

Delområde FL1: Moifjellet og Urdalsnipa

Moifjellet er et utfartsområde for lokale i området og på Jæren.

Fjellet er en del av et stort, velutvikla og intakt kystlyngheiområde med lite fysiske inngrep som er markert hevet over omkringliggende landskap, se figur 5-3. Den sørlige delen av Moifjellet inngår i et inngrepsfritt naturområde, dvs. 1–3 km fra tyngre tekniske inngrep. Området er godt kjent for de fleste i Sør-Rogaland som følge av at Bjerkreimssenderen er godt synlig fra lang avstand.

Turområdet er tilrettelagt i form av en gruslagt bilvei opp til utsiktspunktet Urdalsnipa, se figur 5-2. Veien starter ved en parkering nede ved Moi i nord, se figur 4-7. Der står det også ei informasjonstavle med kart over turen og området rundt. På veien opp til Urdalsnipa er det mulig å ta en avstikker opp til Joneknuten (en sti). Fra Urdalsnipa er det mulig å se store deler av Bjerkreim og Jæren. Det er mulig å se flere vindkraftverk fra toppen (Bjerkreim, Måkaknuten, Høg-Jæren, Eigersund og noen mindre). Vindkraftverkene i omegn gjør at området ikke kan kategoriseres som helt inngrepsfritt med tanke på friluftsliv, selv om det har få fysiske inngrep, ettersom vindkraftverkene utgjør visuelle forstyrrelser på delområdet. Moiveien opp til Urdalsnipa er brukt daglig av turgåere. Aktiviteten er konsentrert hovedsakelig rundt grusveien opp til Urdalsnipa og stien opp til Joneknuten. Det er også mulig å ta turen videre gjennom området i retning Vikeså eller Brusaknuden, etter samtaler med grunneier og lokale turgåere, men turrutene mot Vikeså og Brusaknuden er lite brukt. Dette er bekrefta av Strava heatmap og gjennom samtalene. Det er mindre aktivitet i området om vinteren når det er snø og glatt, men det blir også brukt da. Området er brukt av flere bruksgrupper (barn, unge og voksne), men hovedsakelig voksne. Det er vanlig at innbyggere fra Jæren kommer til Moifjellet og området rundt for trim, ettersom Jæren er overveiende flatt.

I området drives det også med jakt på både hjortevilt og småvilt, men mindre når bruken sammenlignes med områdene rundt. Under småvilt inngår både rev, hare, skogsfugl, rugde og mår. Det jaktes mest på hjort i området og det finnes et hjortetrekk på sørvestsiden av Moifjellet, mellom Osland og Laksesvela. Det er også mulig å fiske på Moifjellet. Ved kontakt med grunneierne kommer det fram at det finnes fisk i Trollhaugstjørni, Guritjørn og Legetjørn. Det ble også forsøkt å sette ut fisk i andre vann for flere tiår tilbake, men det er usikkerhet rundt status. Resultatene fra elfiske i forbindelse med konsekvensutredningen for temaet vannmiljø (Multiconsult, 2025) viser at det er ørret i utløpsbekken i Trollhaugstjørni, tilløpsbekk til Oslandsvatnet og flere ikke navngitte bekker på Moifjellet. Det ble også registrert laks oppstrøms for Ogna. For oversiktskart med elfiskepunkter og størrelse på fisk henvises det til den overnevnte rapporten. Vannene er imidlertid lite brukt ettersom de populære fiskevannene ved fv. 504 ligger rett i nærheten, har god tilrettelegging og tilgjengelighet, mens vannene og bekkene med fisk på Moifjellet er lite kjent for andre enn grunneierne og har mindre fisk.

Moifjellet får noe større verdi ettersom flere områder i omegnen har blitt tatt i bruk til vindkraftformål og det har blitt mindre variasjon av friluftslivsområder i området.





Figur 5-2. Moiveien opp til Urdalsnipa på Moifjellet.



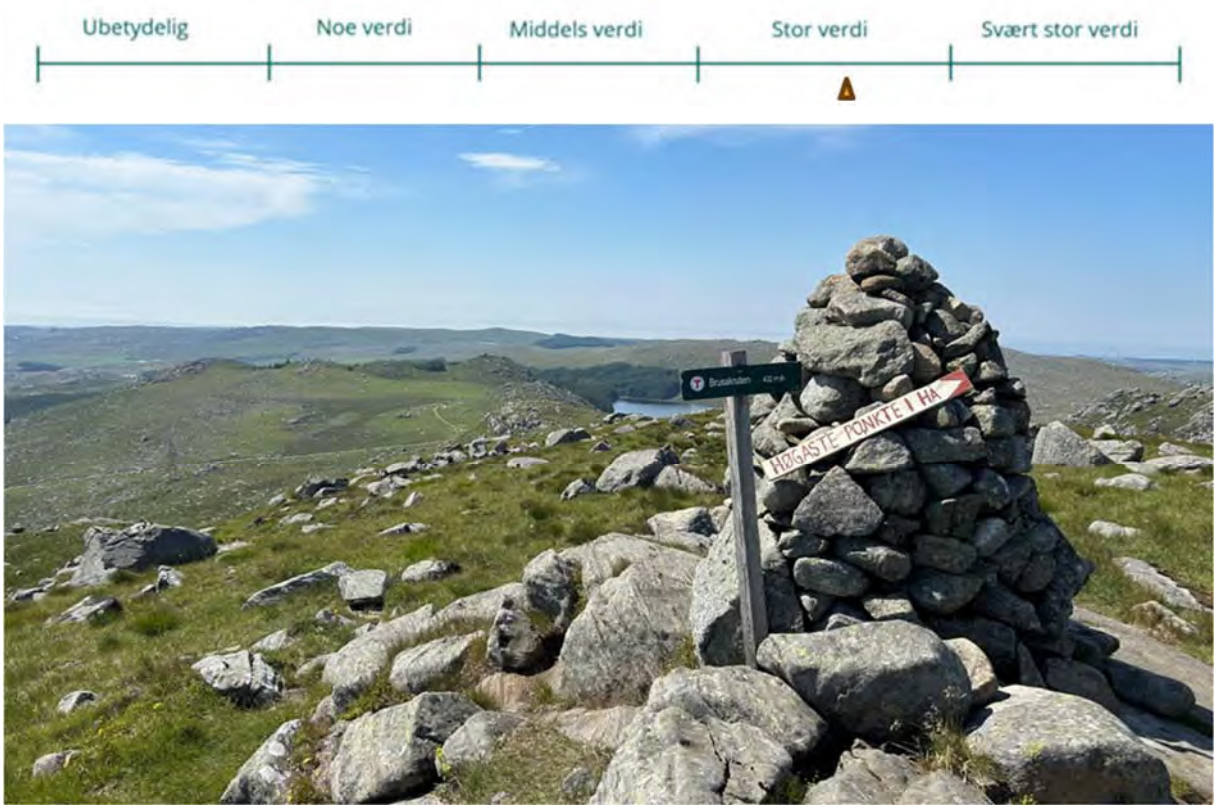
Figur 5-3. Moiveien og Urdalsnipa.

Delområde FL2: Brusaknuden og Karten

Rett vest for Moifjellet ligger det kartlagte friluftslivsområdet «Brusaknuden og Karten» med områdetype jordbrukslandskap og viktig verdi. I friluftslivsområdet inngår toppene Karten og Brusaknuden, se figur 5-4. Området er tilrettelagt i form av en stor parkeringsplass ved starten av veien opp og skilting. Veien opp til Karten går gjennom et slakt terreng på en grusvei. I ut.no er turen markert som enkel. Veien opp til Brusaknuden er noe mer utfordrende i form av at grusveien erstattes med en sti. Det er også mulig å ta en rundtur som inkluderer både Karten og Brusaknuden. Turruta er klassifisert som middels krevende. Når man når vardene på toppen er det utsikt mot store

deler av Jæren. Friluftslivsområdet er allerede påvirket av omkringliggende vindkraftverk, se figur 5-5.

Ettersom MUTE (figur 4-11), har fått byggetillatelse, må en anta at skulpturen vil stå på Karten i 2030 (hvor Moifjellet vindkraftverk kan være realisert). Skulpturen vil bli en attraksjon, og utgjøre et nytt turmål for friluftslivsutøvere.



Figur 5-4. Varden på Brusaknuden i retning Karten.



Figur 5-5. Utsikten fra Karten mot Moifjellet. Stigafjellet og Måkaknuten vindkraftverk til venstre i bildet.

Delområde FL3: Fv. 504 Fiskje

Det er gode fiskevann i fiskesonen langs fv. 504, se figur 5-6. Fiskesonen er nærmere beskrevet i kunnskapsgrunnlaget i kapitlet 4.7.2 og det gjentas ikke her. Fiskeplassene i Time kommune er kartlagt med områdetype andre friluftslivsområder og registrert verdi. De to fiskeplassene i Time har fått noe og middels brukerfrekvens. Moifjellet og Bjerkreimsenderen er synlig fra flere av fiskeplassene, og delområdet er allerede påvirket av Stigafjellet, Måkaknuten og Høg-Jæren vindkraftverk. Fiskeplassene henger ikke sammen ettersom de er fordelt på flere vann langs fv. 504, men velges å omtales som ett delområde.



Figur 5-6. Fiskeplassen ved Litlavatnet. Utsikt i retning Moifjellet til høyre og Stigafjellet til venstre.

Delområde FL4: Bjerkreim vindkraftverk

Bjerkreim vindkraftverk, som ligger sør for Moifjellet, se figur 5-7, er et friluftslivsområde som tidligere hang sammen med Moifjellet i nord og Ognaheia i sør. Etter at vindturbinene ble satt opp i området har friluftslivsområdet gått fra et relativt urørt område med dårlig tilgjengelighet til et område med god tilgjengelighet, dårlig lydmiljø og en annen funksjon. Vindkraftverket er brukt til både turgåing (rundturer) og sykling. Det er parkeringsplasser utenfor vindkraftverket ved starten av adkomstveiene. Området er også brukt til jakt på ulike arter. Vindkraftverket har imidlertid effektivisert jakten, men redusert natur-/friluftslivsopplevelsen forbundet med jakten. Skinansfjellet med områdetype særlig kvalitetsområde, fikk en svært viktig verdi i friluftslivskartleggingen i Hå kommune. Verdisettingen er ikke videreført til resten av området.

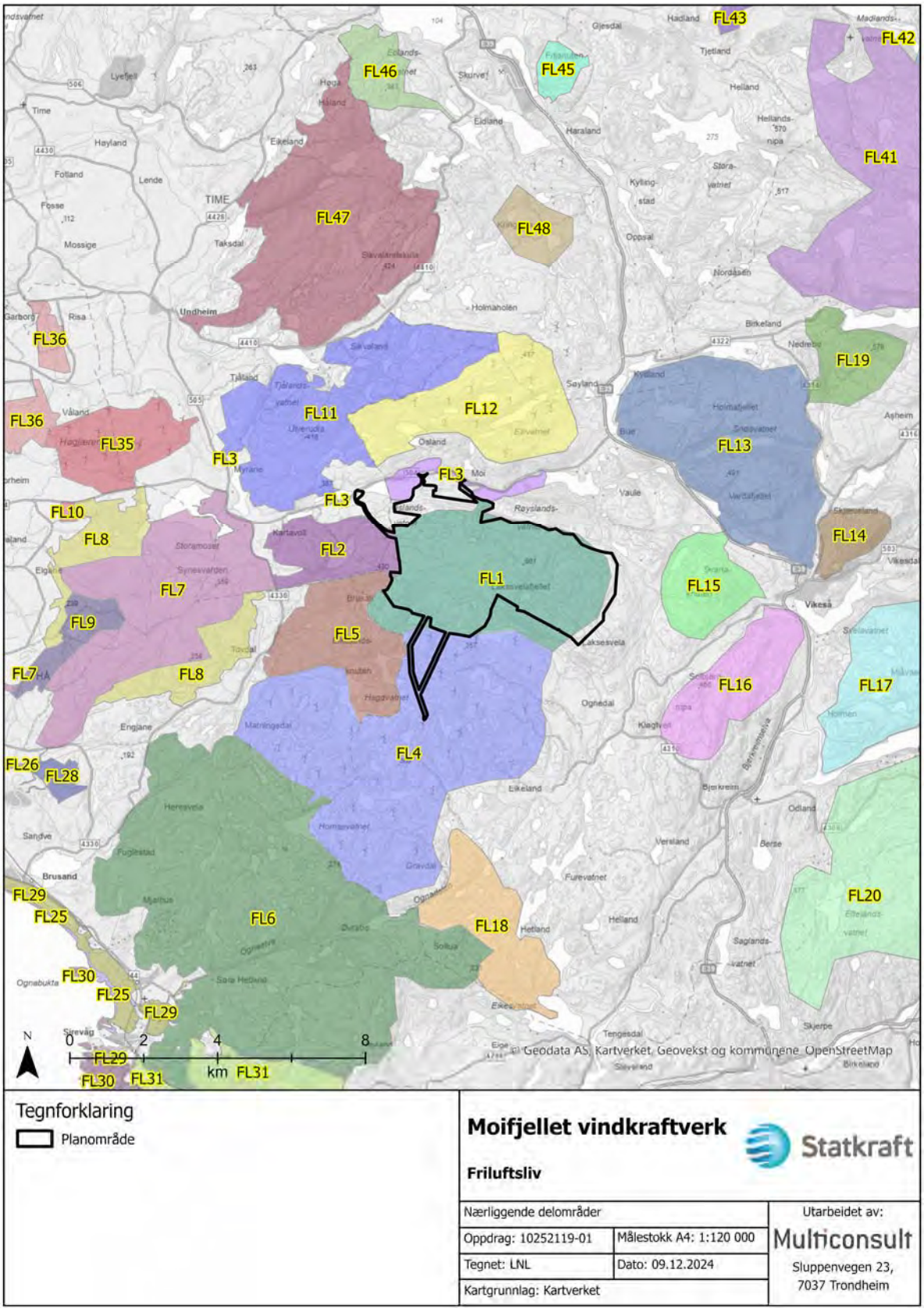




Figur 5-7. Bjerkreim vindkraftverk.

5.2.2 Nærliggende friluftslivsområder

I dette delkapitlet inngår alle delområdene som ligger i nærområdet til planområdet for Moifjellet vindkraftverk. Delområdene er vist i figur 5-8.



Figur 5-8. Nærliggende delområder.

Delområde FL5: Brusali

Brusali er kartlagt som et svært viktig friluftslivsområde med områdetype særlig kvalitetsområde. Det grenser til planområdet i sørvest. Dette er et kystlyngheiområde uten vindturbiner, men Bjerkreim vindkraftverk er synlig fra området, se figur 5-9. Området har verdifullt biologisk mangfold og er brukt en del til turgåing. Det er imidlertid lite tilgjengelig, noe som gjør at bruksfrekvensen er relativt lav. Videre er det også visuelt påvirket av det eksisterende. Det er ellers lite informasjon tilgjengelig om delområdet.





Figur 5-9. Brusali sett fra Brusaknuden.

Delområde FL6: Ognaheia og mer

Ognaheia og mer er også et kystlyngheiområde som ligger lengre sør for Moifjellet, i nærheten av Brusanden. Det er sammenslått med flere kartlagte friluftslivsområder av svært viktig verdi og områdetype særlig kvalitetsområde. Aktiviteter/attraksjoner forbundet med området er både turgåing, fisking, klatring/buldring og kulturminner. I området ligger også Tvitjørnhytta, ei dagsturhytte. Den vestlandske hovedveien er også inkludert i delområdet. Det er populært å sykle langs denne. I delområdet er Bjørndalsniben et populært turmål (ut.no). Turen starter fra Søre Hetland og følger Ognaelva innover mot Bjerkreim vindkraftverk.



Delområde FL7: Synesvarden

Synesvarden er et kystlyngheiområde, se figur 5-10, med stor bruksfrekvens, og ligger vest for Moifjellet. Området har fått svært viktig verdi og områdetype særlig kvalitetsområde i den kommunale kartleggingen. Det er godt brukt av mange bruksgrupper, deriblant barn og unge, mye fordi det ligger i kort avstand fra Jæren og har et slakt terreng. Det er i tillegg et landskapsvernområde

hvor en del av verneformålet er naturopplevelsen. Delområdet har mange opplevelseskvaliteter i form av planteliv, kulturminner og kvartærgeologiske landskapsformer. Synesvarden er tilrettelagt med skilting, klopplegging og parkeringsplasser. I tillegg har området flere ulike turruter. I tillegg til Synesvarden ligger også turmålene Steinkjeringa og Kartakalven i området. Friluftslivsområdet Aniksdal utgjør turveien opp til Steinkjeringa. Noen av fiskevannene som tilhører fiskesonen fv. 504 fiskje ligger også innenfor delområdet. Det er også ganske inngrepsfritt, ettersom det inngår som et INON område i sone 2. Det er visuelt forstyrra fra flere eksisterende vindkraftverk.





Figur 5-10. Deler av Synesvarden og Kartakalven i forgrunnen, Moifjellet med Urdalsnipa i bakgrunnen.

Delområde FL8: Synesvarden buffersone

Rundt Synesvarden er det et område avgrensa som et viktig friluftslivsområde med områdetype jordbrukslandskap. Området har en mye mindre bruksfrekvens og få opplevelseskvaliteter sammenligna med delområde FL7. Området har derimot en viktig funksjon som buffersone for Synesvarden landskapsvernområde. Steinsvatnet i nord består av både myr og skog, og er brukt til både fisking og turgåing.



Delområde FL9: Korphaugane

Korphaugene er tre sammenslåtte marka-områder som har fått svært viktig verdi i den kommunale kartleggingen. Området fungerer som innfallsport til det svært viktige området Synesvarden. Den vanligste friluftslivsaktiviteten i området er turgåing. Det er ellers lite informasjon tilgjengelig om bruken av området.



Delområde FL10: Ualandsvarden

Delområdet består av friluftslivsområdet Ualandsvarden som ble kartlagt med svært viktig verdi og områdetype jordbrukslandskap. Det er lite informasjon tilgjengelig om området, med unntak av at naturbase nevner at det er krigsminner i området og det er brukt til turgåing. Videre har området en liten brukerfrekvens og aldri regionale eller nasjonale brukere. Det har derimot mange opplevelseskvaliteter og et godt lydmiljø.



Delområde FL11: Ulvarudla og Låglia

Ulvarudla og Låglia er et område sørøst i Timeheia (lyngheiområde innenfor Time kommune). Området omfatter utsiktspunktet Ulvarudlå i vest, se figur 5-11, og Trollhaugknuten i øst. I den kommunale kartleggingen har området fått stor verdi og områdetypen jordbrukslandskap. Delområdet omfatter et kupert kystlyngheiområde med mange små vann. Ulvarudlå er et populært turmål i området. Fra toppen har en utsikt mot store deler av Jæren og lyngheiene rundt. Rundturen Ulvarudlå i ut.no inngår i delområdet. Dette er en rundtur som starter ved enten Aurenes eller Tjåland etter ønske. Det er parkeringsplasser ved begge startpunktene.

I området inngår også en tur til en nedlagt fjellgård ved Låglia, øst i området, hvor våningshuset gjenstår. Stien til gården startet ved Sikvaland og er markert hele veien. Turen er klassifisert som middels krevende.

Det er også mulig å fiske i Hellevatnet som Jæren JFF disponerer. Delområdet grenser til de eksisterende vindkraftverkene Måkaknuten og Stigafjellet.





Figur 5-11. Varden til Ulvarudla. Utsikt mot deler av Stigafjellet vindkraftverk og Moifjellet med Bjerkreimsenderen.

Delområde FL12: Måkaknuten og Stigafjellet

Måkaknuten og Stigafjellet er to vindkraftverk som grenser til hverandre, se figur 5-12. De ligger begge i et skogsområde. Deler av Måkaknuten vindkraftverk er et utfartsområde med registrert verdi iht. den kommunale kartleggingen. Det er en turvei som går fra Søylandskiosken opp til Måkaknuten. Den går dels på landbruksvei og dels på merket sti i utmarka. Delen som ligger innenfor Gjesdal kommune har ganske mange opplevelseskvaliteter, men brukerfrekvensen er liten og området har heller ingen symbolverdi eller spesiell funksjon. Kartleggingen var gjennomført før begge vindkraftverkene ble utbygd. Det er ikke registrert i den kommunale kartleggingen, men området vil ha dårlig lydmiljø som følge av vindturbinene. Det er ikke tegna inn noen turveier som går innom vindkraftverkene. Området har blitt mer tilgjengelig etter utbygging av vindkraftverkene, men det er forventet at området fortsett har relativ lav brukerfrekvens. Det gjennomføres rådyr- (seinsommer-høst) og småviltjakt (høst og vinter) i området ifølge inatur. Området i øst utenfor vindkraftverkene er brukt til orientering.





Figur 5-12. Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk sett fra Moifjellet.

Delområde FL13: Vardafjellet og Holmafjellet

Holmafjellet og Vardafjellet ligger nordøst for Moifjellet. Det er ikke tegna inn noen turruter i ut.no eller Turrutebasen. Det er derimot tegna inn to turruter i Bjerkreim turkart, se figur 4-8. Den ene over Vardafjellet starter ved Storrsheia i sør og følger Mauradalen opp på platået og så videre mot Skjæveland. Den går ikke innom Vardafjellet som er høyeste punkt. Over Holmafjellet starter turen fra Runaskaret i sør, går tvers over fjellet (via toppen) og kan ende både ved Nedrebø og Krokavatnet. Det er også mulig å bade ved Krokavatnet ifølge Bjerkreim turkart. Strava heatmap tyder på at aktiviteten i området er knyttet til nordsiden av Vardafjellet. Ved gjennomgang av turblogger og andre kilder kommer det fram at området er tilsynelatende lite brukt til friluftsliv.



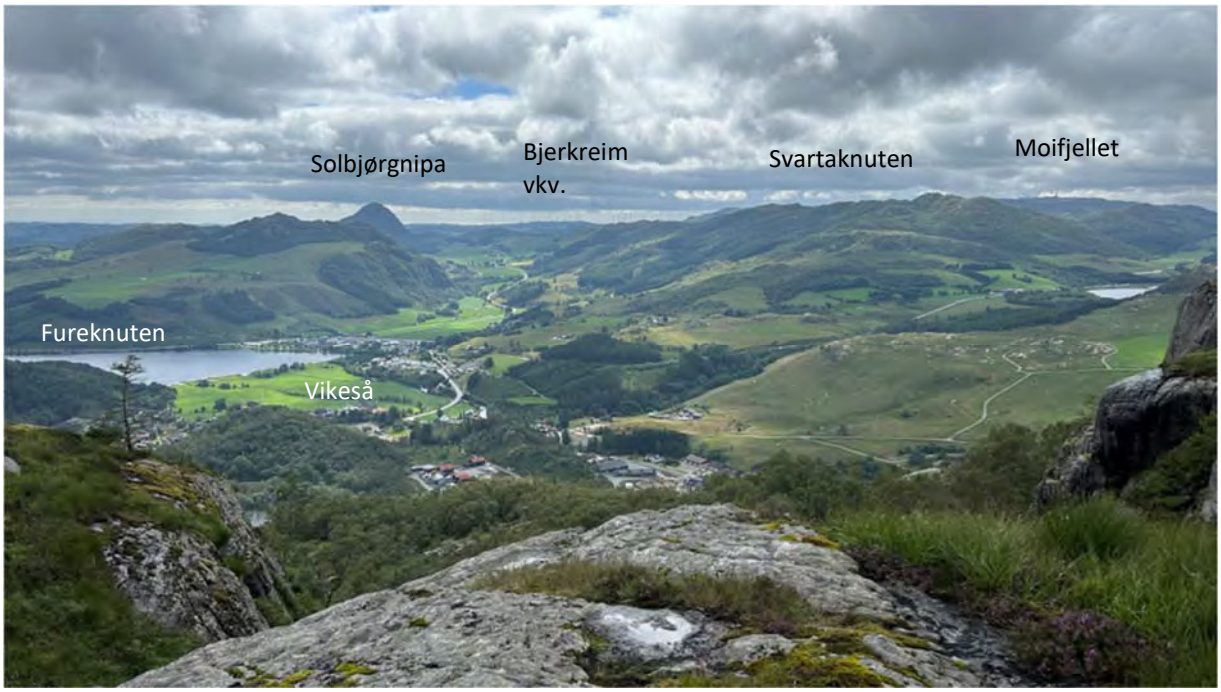
Delområde FL14: Storafjellet

Rett ved Vikeså står Storafjellet på 537 moh. Fra toppen er det mulig å se store deler av Bjerkreim og videre utover, se figur 5-14. Storafjellet er et populært turmål for folk som bor i Vikeså ettersom den ligger i gåavstand fra bygda. Det har også noen regionale brukere. Det er mulig å starte turen fra flere steder i Vikeså, hvor samme vei opp gås ned igjen. Via Skjævaland i nordvest er det også mulig å ta en rundtur. Stien og området er tilrettelagt med en gapahuk på toppen (se figur 5-13), rødmerka sti, skilting, trapper og klopper. Store deler av fjellet er dekt av skog, mens det på toppen åpner seg opp og blir et heilandskap. Turen er tegna inn i både ut.no og Bjerkreim turkart.





Figur 5-13. Hytta oppe på Storafjellet.



Figur 5-14. Moifjellet, Solbjørgnipa, Svartaknuten, Bjerkreim vindkraftverk og deler av Vikeså sett fra veien opp til Storafjellet.

Delområde FL15: Svartaknuten

Svartaknuten ligger øst for Moifjellet ved Vikeså, se figur 5-14. Det er ikke tegna inn ruter eller turmål i området i ut.no eller Turrutebasen. Det er derimot tegna inn i Bjerkreim turkart som turvei og utsiktspunkt (se figur 4-9), og det er et anbefalt turområde i flere turblogger. Dette er en tur som kan starte ved Litle Svela i sørøst eller fra Storrsheia i nord. Det er mulig å gå en rundtur fra Litle Svela via Ognavatnet, nordsiden av Svartaknuten og så ned til Litle Svela igjen. Det går en sti opp til Svartaknuten fra nordøst. Ved Ognavatnet er det mulig å bade.



Delområde FL16: Solbjørgnipa

Solbjørgnipa er et fjell sørvest for Vikeså, se figur 5-14 og figur 4-9. Fjellet er velkjent for mange i området ettersom toppen Sølbjørgnipa har en spesiell utforming som gjør fjellet lett gjenkjennelig. Området er en attraksjon i Magma Geopark som følge av både geologi og kultur. Nipa har en spesiell geologi da det er en del av den lagdelte Bjerkreim-Sokndal intrusjonen. På fjellet er det også rester av gårdsbygninger, gravplasser og fangstfeller.

Delområdet dekker hele ryggen som starter ved Svelavatnet i nord og ender ved Solberg i sør. Fjellet består av tre turmål: Solbjørgnipa, Råsafjellet og Stongje. Det er god utsikt fra alle toppene, men spesielt fra Solbjørgnipa hvor det er mulig å se store deler av Egersund, Jæren og Bjerkreim. Det er mulig å starte turen fra både Solberg og Køgetvedt i sør og ved Store Svela i nord. Fra sør er det kortere turer, som er kategorisert som enkel, selv om terrenget er relativt bratt. Det er også mulig å ta en lengre tur fra Store Svela, hvor en først går innom Stongje og så videre mot Solbjørgnipa. Alle stiene er merka. Det er også mulig å ta en avstikker til Råsafjellet mellom Stongje og Solbjørgnipa, men det er ingen sti eller merking dit.



Delområde FL17: Daurmålsknuten og Såta

Daurmålsknuten (se figur 5-15) og Såta ligger sørøst for Vikeså. I området utgjør Daurmålsknuten og Såta utsiktspunkter. Det er merka stier opp til begge toppene. Turen opp til Daurmålsknuten starter fra Berland i nordøst, mens turen til Såta starter i sørvest ved Holmen. I ut.no er det også foreslått en tur til Skorafjellet. Den turen er imidlertid ikke merka. Skorafjellet er en del av «På topp i Dalane – ekstrem». Det er mulig å gå opp dit både fra Berland og Holmen.

Sør for Såta står dagsturhytta Kaurebu rett ved Ørsdalsvatnet. Den er åpen hele året og huser et turbibliotek. Turen dit er kategorisert som enkel og passer for flere bruksgrupper (inkl. barn og unge).

Det er også en sti inn til Kleppali, litt lengre nord for Kaurebu. Det er en nedlagt fjellgård som også ligger ved Ørsdalsvatnet. Det fins også en annen nedlagt fjellgård lengre nord ved Landsdal, men den er ikke like tilgjengelig ettersom mye av stien dit ikke er merka. Turen til fjellgårdene er klassifisert som krevende.





Figur 5-15. Daurmålsknuten sett fra Storafjellet.

Delområde FL18: Hetlandskogene

Hetlandsskogene er et småkupert skogområde som ligger sørvest for Moifjellet ved Tingstad. Bjerkreim kommune har i samarbeid med Statskog og Dalane friluftsråd tilrettelagt ca. 10 000 dekar til friluftslivsaktiviteter i området, se figur 5-16. Skogen er karakterisert som en skog for alle, med et mangfold av aktivitetstilbud i området. Det er mulig å blant annet fiske etter både aure og laks i området, padle, turgåing, naturstudier og bær- og sopplukking. Ved Hetlandsvatnet er det også tilrettelagt en fiskeplass for rullestolbrukere. Det er videre bygd en gapahuk ved Krågevatn. Ved Eikesvatnet er det også mulig å bade. Gjennom hele området er det stier på kryss og tvers. Flere av stiene er merka i ulike farger og har ulik vanskelighetsgrad. Noen deler er tilrettelagt for rullestolbrukere og barnevogn. Turene er også tegna inn i både ut.no, Bjerkreim turkart og Turrutebasen til Kartverket. Området er også brukt av orienteringsklubber til både trening og løp.



Figur 5-16. Kart over Hetlandsskogene og de ulike aktivitetstilbudene i området (Bjerkreim kommune, u.å.).

5.2.3 Resterende influensområde

Det er som nevnt mange friluftslivsområder i omegn med ulik verdi og områdetype. De resterende friluftslivsområdene i influensområdet er beskrevet her og vist i figur 5-19.

Delområde FL19: Faurefjellet

Faurefjellet ligger nordøst for Moifjellet. Det er et typisk fjellområde som er vanlig i denne delen av Rogaland. Det går en merka sti fra parkeringsplassen ved fv. 112 mellom Nedrebø og Skjæveland opp til Faurefjellet, jf. ut.no, Bjerkreim turkart og Turrutebasen. Toppen er, som mange andre topper i området, et godt utsiktspunkt i flere retninger. Turen er markert og skilta. Den er klassifisert som krevende. Det er tilsynelatende lite aktivitet i området ifølge Strava heatmap. Det er ellers lite informasjon tilgjengelig om området.



Delområde FL20: Bjerkreimsheiene

Helt øst i influensområdet er det avgrensa et høyfjellsterreng som et stort turområde uten tilrettelegging. Mye av området er avgrensa med hjelp av datasettet inngrepsfrie naturområder (INON) til Miljødirektoratet og FINK 2004. Store deler er dekt av INON sone 2 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep) og en del utgjør et regionalt friluftslivsområde. Det er flere hyttefelt av ulik

størrelse tilknyttet området (ett ved Stavtjørn, ett ved Hytland og ett ved Efteland). Det er flere som ligger utenfor influenssonen. I området er det flere populære turmål ifølge ut.no og Bjerkeim turkart: Ramnafjellet, Oksafjellet, Trodlarinda, Fanafjell, Navarsheia, Trælafjellet, Store Skykula, Dyrdaksknuten, Mjåvassknuten, Storafjellet, Skarkafjellet, Rambjørknuten, Trodlakyrkjå og Åsmundstadfjellet (innenfor influensområdet). Alle fungerer som gode utsiktspunkt over Bjerkreimsheiene. Turmålene som viser seg som mest populære (basert på ut.no og Bjerkreim turkart) er Skarkafjellet, Store Skykula, Trodlarinda og Trodlakyrkjå.

I fjellområdene rundt Stavtjørn er det mulig å både jakte og fiske ifølge inatur.no. Det fiskes etter ørret i flere vann. Det drives også med storviltjakt (elg og hjort) og småviltjakt (rådyr, lirype, orrfugl, hare, rødrev, mår, ender og ringdue).



Delområde FL21: Vinjakula

Vinjakula er et høyfjellsterreng nordøst i influensområdet. Delen som ligger innenfor Gjesdal kommune er kartlagt som et utfartsområde med svært viktig verdi. Området har middels brukerfrekvens og ganske ofte regionale og nasjonale brukere. I området er det også mange opplevelseskvaliteter. Delområdet er utvidet så det også inkluderer fjellområdet som ligger innenfor Bjerkreim kommune.

Toppen Vinjakula på 907 moh. er en av turmålene i Magma Geopark, ettersom det er den høyeste toppen i Geoparken. Det er også den høyeste toppen i Dalane og Bjerkreim. Det er mulig å nå toppen fra både østsiden (Maudal) og vestsiden (Veen Camping). Veien er tilrettelagt med parkeringsplasser på begge sider. Fjellområdet utgjør et krevende terreng og krever noe klatring på noen strekninger.



Delområde FL22: Vannbassengan

Vannbassengan er et regionalt friluftslivsområde (FINK 2004) og et statlig sikret friluftslivsområde. Området er også klassifisert som grønnstruktur i temakartet for friluftsliv til Egersund kommune.

Området er en skog som har mange opplevelseskvaliteter, høy brukerfrekvens og tilrettelegging. I tillegg ligger området i gåavstand fra Egersund. Det gjør området til et fortreffelig markaområde. Friluftslivsområdet har blant annet badeplass, fiskevann, toalett, parkering og lysløype. Det er også merka turstier som går på kryss og tvers i området. Noen av stiene er også grusstier som gjør det mulig for flere alders- og funksjonsgrupper å bruke skogen. Området har også flere mindre utsiktspunkt. Ravnafjellet og Årstadfjellet er de mest populære ifølge ut.no.



Delområde FL23: Eigelifjellet

Eigelifjellet er utpekt som et regionalt friluftslivsområde (FINK 2004). En del av området i nord har fått hensynssone friluftsliv og resten av området er klassifisert som grønnstruktur i temakartet for friluftsliv i Egersund kommune.

Delområdet er prega av hei- og fjellandskap. Romaknuten på Eigelifjellet utgjør et populært utsiktspunkt i området. Dette er en krevende tur som starter ved parkeringsplassen Gløbstad i nord. I området ligger også turmålet Støypningsvarden, hvor turen også starter ved Gløbstad. Begge turene er merka. I vest ligger Dalane Friluftsråds hytte Storlibu. Friluftslivsrådet har også satt opp to gapahuker i tilknytning til hytta. Turen dit starter ved Møgedal i vest. Området utgjør et godt egnet utfartsområde og aktivitet er knyttet til hytta ifølge Strava heatmap.



Delområde FL24: Refslandsnuten

Deler av Refslandsnuten inngår i et område med hensynssone friluftsliv i temakartet for friluftsliv i Egersund kommune.

Området er et høyfjellsområde uten tilrettelegging. I ut.no er det flere turmål spredt ut over området. Det er alle gode utsiktspunkt (Kviknuten, Helgetoppen, Vestknuten, Gullbergtuva, Eldsknuten og Sollivarden). Et annet turmål i området er Mysingshålå som var tilholdssted for Vestige IV med sersjant Alf Aakre under 2. verdenskrig. Opplev Dalane-stien som går fra Vassbø i Ørsdalen (Bjerkreim kommune) og helt til Vannbassengene i Egersund (Egersund kommune) går gjennom området (Turrutebasen).



Delområde FL25: Jærkysten

Det er langs kysten av Jæren fra Skardastranden i nord helt til Ognasanden i sør kartlagt flere friluftslivsområder med områdetype strandsone med tilhørende sjø og vassdrag av både svært viktig og viktig verdi, men overveiende svært viktig. Delområdet består av et flertall av strender (rullestein-, bergstrand og sandstrender) og sanddyner langs Jæren som er populære turområder, surfestrender og badestrender. Delområdet kan også brukes til blant annet seiling, kiting og sykling. Noen kjente strender langs Jærkysten er Brusanden (se figur 5-17), Borestranden, Revsnesstranden og Orresanden. Totalt er Jærstrendene rundt 7 mil lange. 2,5 mil av dem er tilrettelagt av Jæren Friluftsråd for både turgåing og naturopplevelse. Det er tilrettelagt med både parkeringsplasser, toaletter, renovasjon og merkede stier. Den nasjonale turistvegen Jæren følger delområdet hele veien. Videre har området både et rikt fugleliv og annet biologisk mangfold. Det er også mulig å fiske fra bestemte steder langs delområdet. Enkelte plasser i delområdet er statlig sikrede friluftslivsområder (f.eks. Brusanden og deler av Borestranda).





Figur 5-17. Brusanden med utsikt i retning Bjerkreim vindkraftverk og Moifjellet.

Delområde FL26: Kvassheimsåna

Delområdet består av friluftslivsområdet Kvassheimsåna med svært viktig verdi og områdetype særlig kvalitetsområde. Dette er en bekk som har både smålaks og sjøørret. Det blir som regel bare fisket på de nederste 2 km langs strekket, selv om den lakseførende strekningen er 4 – 5 km lang. Delområdet er mest brukt til fisking, men også turgåing. Bruksfrekvensen er liten, men opplevelseskvalitetene er mange, og området har en ganske god egnethet, ganske mange kunnskapsverdier og ganske stor potensiell bruk.



Delområde FL27: Grønhaugen

Delområdet består av friluftslivsområdet Grønhaugen med viktig verdi og områdetype jordbrukslandskap. Det ligger sørvest for planområdet. Det er lite informasjon tilgjengelig om området, med unntak av naturbase hvor det blir nevnt at området består av kystlynghei og skog. Det er også kulturminner i området (2 stykk) og området er brukt til turgåing. Området har liten brukerfrekvens og er dårlig tilgjengelig, men har ganske mange opplevelseskvaliteter og kunnskapsverdier, og et ganske godt lydmiljø.



Delområde FL28: Hadlandsfjellet

Hadlandsfjellet og Borgafjellet er to friluftslivsområder med viktig verdi, men ulik områdetype. Det er henholdsvis jordbrukslandskap og særlig kvalitetsområde. Det er valgt å slå dem sammen ettersom de henger sammen geografisk, og fordi begge ut ifra flybilde består av beitelandskap. Begge områdene har liten brukerfrekvens og nesten aldri regionale eller nasjonale brukere.

Begge områdene er hovedsakelig brukt til turgåing, og Borgafjellet binder også friluftslivsområder sammen med andre. Borgafjellet binder sammen Stokkaland bygda i sør med Aniksdalen, og dermed også resten av friluftslivsområdet Synesvarden. I friluftslivsområdet Hadlansfjellet gås det tur mellom stedene Tua, Grøne-haugen og Hadlandsfjellet.



Delområde FL29: Vaulen

Delområdet er en sammenslåing av flere mindre friluftslivsområder med områdetype særlig kvalitetsområde og med svært viktig verdi beliggende ved Brusanden, sørvest for planområdet. Områdene består hovedsakelig av elvedelta og bakdyner som benyttes til blant annet turgåing, fugletitting, kiting, skøyting og fisking. Det er også en god del kulturminner i området, som utgjør gode delmål ved turgåing. Vedafjellet, rett ved Sirevåg, er også et ypperlig turmål for alle bruksgrupper.

Det er en stor brukerfrekvens i alle områdene som ligger innenfor delområdet. Området har også mange opplevelseskvaliteter og er et viktig friluftslivsområde, ikke bare for lokale, men også for regionale og nasjonale brukere. Friluftslivsområdet Vaulen, som ligger rett bak Brusanden, inngår sammen Brusanden i et statlig sikret friluftslivsområde. I tillegg er også Vedafjellet et statlig sikret friluftslivsområde.



Delområde FL30: Haver

Delområdet består av flere friluftslivsområder rundt Sirevåg, sør for Moifjellet, med viktig verdi. De er alle kartlagt med områdetype strandsone med tilhørende sjø og vassdrag. Området består i stor grad av strandsonen, holmer og skjær. Delområdet er brukt til både turgåing, fisking, klatring/buldring og fugletitting. Brukerfrekvensen i området er fra liten til noe. Store deler av delområdet har ganske mange opplevelseskvaliteter og kunnskapsverdier, og ganske god egnethet.



Delområde FL31: Hettua

Delområdet består av friluftslivsområdene Hettua og Stølen-Vatnamot som begge er kartlagt som særlig kvalitetsområder med viktig verdi. Begge områdene består av naturtypen kystlynghei og er brukt til turgåing. Stølen-Vatnamot er også brukt til fisking og klatring/buldring.

Områdene har liten brukerfrekvens og middels med regionale og nasjonale brukere, men ganske mange opplevelseskvaliteter og er ganske inngrepsfritt. Det er ellers lite informasjon tilgjengelig om delområdet.



Delområde FL32: Nordre Eigerøya

Delområdet inneholder flere regionale friluftslivsområder på den sørlige delen av Nordre Eigerøya utenfor Egersund (FINK 2004). Den sørøstlige delen av øya har også fått hensynssone friluftsliv i temakartet for friluftsliv til Egersund kommune.

Delområdet inkluderer Eigerøy fyr som ligger i sørvest. Ved Eigerøy fyr er det også en topp som gir god utsikt, og en badeplass i nærheten. Turen inn til Eigerøy fyr starter ved Segleim i nord (ut.no). I sørøst er det en tilrettelagt parkeringsplass og gruslagt vei ut til holmene. Det er ikke tegna inn noen andre turer i området ifølge ut.no og Turrutebasen. Eigerøy fyr inngår også som en attraksjon i Magma Geopark. Området er også egnet til både padling og kajakk ifølge Magma Geopark.



Delområde FL33: Hellvik sør

Området består av flere statlig sikrede friluftslivsområder. I tillegg inngår området i regionale friluftslivsområder (FINK 2004). Deler av området har også hensynssone friluftsliv i temakartet for friluftsliv til Egersund kommune. Friluftslivsområdene henger sammen og utgjør et stort, sammenhengende område som binder strandsonen sammen med områdene lengre inn og tur-/sykkelveien Egersund-Hellvik. Området er prega av bukter, svaberg, sandviker og skogsparti. I delområdet er også flere småøyer inkludert. Friluftsområdene ved Norda Sundet har mange stier på kryss og tvers, og er godt skiltet og merket ifølge Turrutebasen. Videre er området også et båtutfartsområde med gode naturhavner hvor det kan bades. I området er det også mulig å fiske. Noen turmål i området, ifølge ut.no, er Gyarhavn, som har en brygge med turbokkasse, og Slåsholmbukta, som er ei sandstrand.



Delområde FL34: Lysevatnet, Stølstjørna, Våråstjørna og Blanketjørn

Området består av to regionale friluftslivsområder (FINK 2004). Den sørlige delen av området inkluderer også det statlig sikrede friluftslivsområdet turveganlegg mellom Hellevik og Egersund. Nordlige deler av delområdet har fått hensynssone friluftsliv i temakartet for friluftsliv til Egersund kommune.

Området utgjør et nært utfartsområde for innbyggere fra Egersund. Området har få turmål eller turruter (ut.no og Turrutebasen). Det er en lengre tur fra sør som går til utsiktspunktet Soltua i vest. Delområdet inkluderer også en kortere og enkel tur til toppen Lauvnesfjellet. I norgeskart kommer det fram at det også er mulig å nå Soltua langs en sti fra nord.



Delområde FL35: Høgjæren vindkraftverk

Høgjæren vindkraftverk er et friluftslivsområde som ligger vest for planområdet. Det er kartlagt som et jordbrukslandskap med viktig verdi. Området består av et vindkraftverk som ble satt i drift i 2011 med 32 turbiner. Vindkraftverket er brukt til både turgåing, løping og sykling. Som følge av at det er et vindkraftverk med mange internveier, har området også større tilgjengelighet enn andre

friluftslivsområder i regionen. Delområdet har et eget parkeringområde for friluftslivsutøvere ved hovedadkomstveien.

Vindkraftverket ligger både innenfor Hå og Time kommuner. Området innenfor Hå kommune er kartlagt som et friluftslivsområde, mens arealet innenfor Time kommune ikke er kartlagt. Det er valgt å inkludere delen av vindkraftverket som ligger innenfor Time kommune i delområdet.



Delområde FL36: Sveine- og Risaskogen

Delområdet består av to friluftslivsområder som ligger nord og nordvest for Høgjæren vindkraftverk. De henger ikke sammen geografisk, men er begge kartlagt som særlig kvalitetsområde med svært viktig verdi. Risaskogen er området som blir brukt minst av de to, med liten brukerfrekvens. Området har derimot mange opplevelseskvaliteter og blir brukt til hovedsakelig turgåing. Skogen har også ganske mange kunnskapsverdier og er ganske inngrepsfri.

Sveineskogen er mer brukt, med ganske stor brukerfrekvens. Den har ganske mange opplevelseskvaliteter, ganske stor symbolverdi og spesiell funksjon. Den har derimot ganske dårlig lydnivå som følge av det tilgrensende vindkraftverket. Området er brukt til både turgåing, løping, sykling og ridning. Det er ellers lite informasjon tilgjengelig om delområdet.



Delområde FL37: Hanabergmarka

Hanabergmarka og Vigreskogen er to svært viktige friluftslivsområder kartlagt med områdetype særlig kvalitetsområde vest for tettstedet Nærbø. De henger ikke sammen geografisk, men henger sammen gjennom en grønnkorridor som ikke er inkludert i denne utredningen.

Hanabergmarka er også en del av et statlig sikret friluftslivsområde, har en stor brukerfrekvens og ofte regionale og nasjonale brukere. Det er til dels på grunn av Vitengarden/Jærmuseet som ligger innenfor friluftslivsområdet. Der er det mulig å lære om Jærens landbruk, matproduksjon, teknologi og natur gjennom interaktive utstillinger. Det er også mulig å møte dyr ved museet. Hanabergmarka er et kulturminne- og friluftslivsområde med turstier som er tilgjengelige året rundt til turgåing og løping. Det er mange kulturminner i området i form av f.eks. gravrøyser. Marka ser ut som et steinrikt kulturbeite typisk for jordbrukslandskapet på Jæren på 1900-tallet. I Vigrestadskogen er det flere stier som er godt merket. I tillegg fins det en gapahuk i skogens sørlige ende. Det er få tilsvarende skoger på Jæren som ligger så nær tettsteder. En stor del av skogen er hogd i løpet av de siste årene.



Delområde FL38: Håelva

Delområdet er en sammenslåing av de to svært viktige friluftslivsområdene Håelva i Hå kommune og Håelva i Time kommune. I tillegg er den tilgrensende fiskeplassen «Fiskeplass Håelva ved Grødern» med registrert verdi, lagt til delområdet. Dette er alle friluftslivsområder knyttet til elva Håelva, og velges av den grunn å omtales som ett delområde.

Håelva friluftslivsområde er ei lakseelv som renner gjennom både Time og Hå kommuner. Selve elva er redusert som følge av det omfattende landbruket i området. Det er mulig å fiske både laks og ørret i elva. Elva ble verna i 1973. Dette er et friluftslivsområde som har middels brukerfrekvens og ofte regionale og nasjonale brukere. I tillegg har området ganske mange opplevelseskvaliteter og kunnskapsverdier. Elva har også stor symbolverdi. Fiskeplassen har en middels brukerfrekvens, men få regionale og nasjonale brukere. Den er derimot ganske godt egnet til formålet sitt.



Delområde FL39: Nærland

Nærland er kartlagt som svært viktig friluftslivsområde med områdetype særlig kvalitetsområde. Området inneholder et større antall kulturminner og er brukt til både turgåing og sykling. Det har stor brukerfrekvens og har ofte regionale og nasjonale brukere. Området har også mange opplevelseskvaliteter og kunnskapsverdier, stor symbolverdi og spesiell funksjon. Det er lite informasjon tilgjengelig om hvorfor området er mye brukt av lokale samt regionale og nasjonale brukere.



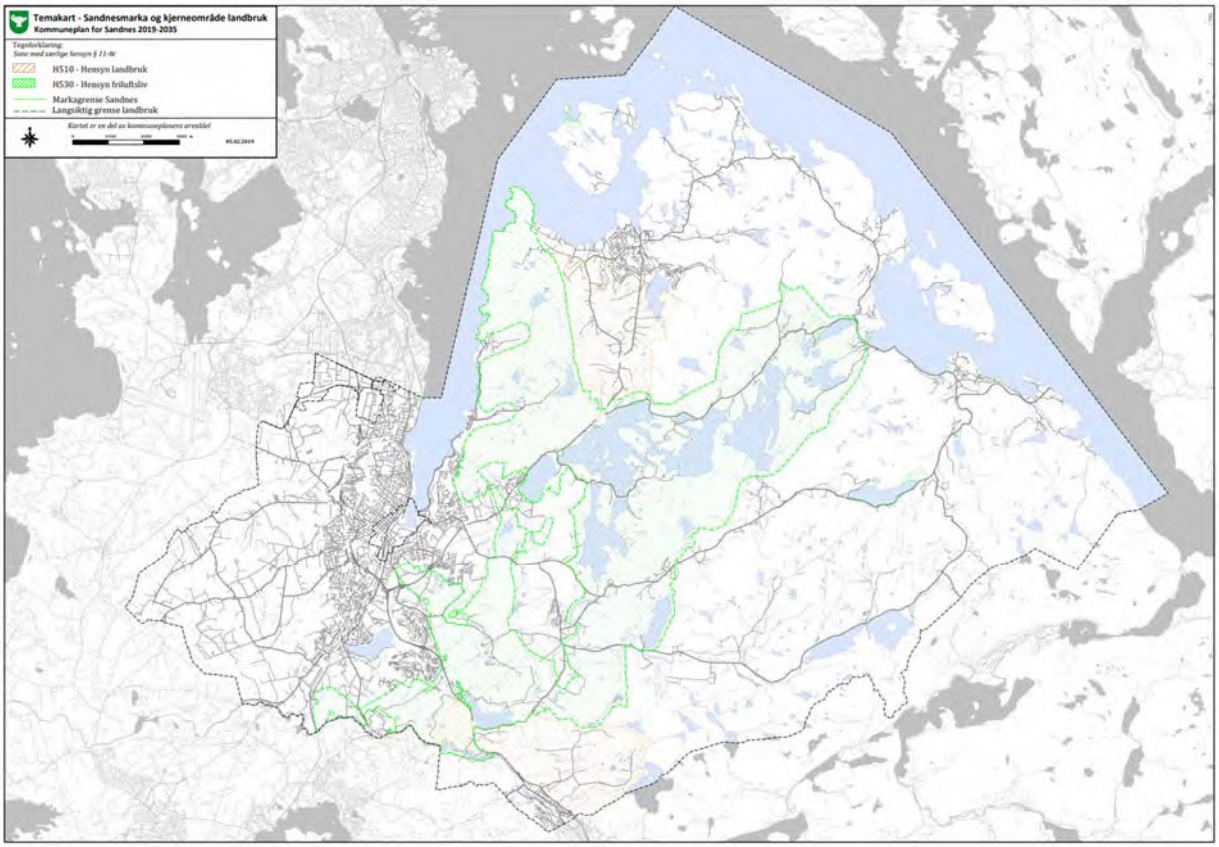
Delområde FL40: Sandnesmarka

Store deler av området mellom Sandnes og Høgsfjorden er kartlagt som marka-områder. Delområdet inkluderer alle slike markaområder samt fire andre småområder som er av en annen områdetype (utfartsområde og andre friluftslivsområder). Områdene har fått både viktig og svært viktig verdi i den kommunale kartleggingen. Det er valgt å se områdene under ett og gi dem svært viktig verdi.

Sandnesmarka er et stort, sentrumsnært naturområde som i gjeldende kommuneplan er satt av til friluftsliv, se figur 5-18. Det er et område mye brukt av innbyggere fra Sandnes og andre nærliggende områder, og har dermed en stor bruksfrekvens. Deler av marka inngår som statlig sikrede friluftslivsområder. Det er mange opplevelseskvaliteter knyttet til området. Det er mulig å blant annet gå tur til fots, på ski (lysløype og vanlig løype), fiske, bade, sopp- og bærplukking og padle. Videre har området et rikt dyre-, plante- og fugleliv som også gir utgangspunkt for andre aktiviteter. Et eksempel på et arrangement i området er en årlig 7-nutstur. Området har også flere topper som utgjør gode utsiktspunkt over landskapet rundt. Noen populære turmål i området er Dalsnuten, Gramstad og Bjørndalsfjellet. Det er også ei dagsturhytte ved Gramstad som tilhører turistforeningen. Det er også flere gapahuker og andre dagsturhytter spredt gjennom marka.

Midt i delområdet står Vardafjellet vindkraftverk med 7 turbiner, som har en totalhøyde på 150 m.





Figur 5-18. Hensynssone friluftsliv i kommuneplanen for Sandnes 2019-2035.

Delområde FL41: Bukkafjellet

Bukkafjellet er et fjellområde sør for Madland, som i Gjesdal kommune er kartlagt som et utfartsområde med viktig verdi. Delområdet er utvidet slik at det inkluderer resten av fjellområdet som ligger innenfor Bjerkreim kommune (Kyrkjefjellet, Ragsfjellet og Bukkafjellet). Området i nord er et stort turområde, med flere turløyper som ligger rundt det svært viktige og tilrettelagte friluftslivsområdet Brekko. Tiltaket er ikke synlig fra Brekko. Andre turmål i delområdet er Ørni, Ragsfjellet og Kyrkjefjellet ifølge ut.no. Ørni inngår også i På topp i Dalane – ekstrem.



Delområde FL42: Madlandsheia

Madlandsheia er et stort høyfjellsområde i Gjesdal og Bjerkreim kommuner. Store deler er kartlagt som områdetypen stort turområde uten tilrettelegging, med svært stor verdi. Det er valgt å innlemme to mindre områder (utfartsområde med svært stor verdi og stort turområde uten tilrettelegging som ikke er verdisatt) i øst ved Helgefjell i området, for å øke lesbarheten til utredningen. Delområdet er utvidet slik at det inkluderer den delen av høyfjellsområdet som ligger innenfor Bjerkreim kommune. Delområdet består av store deler av det regionale friluftslivsområdet Madlandsheia og Dalen/Veen (FINK 2004).

Madlandsheia har en stor bruksfrekvens, og ganske ofte regionale og nasjonale brukere. Området har også ganske mange opplevelseskvaliteter og ganske stor symbolverdi. Det er flere turløyper med mange adkomstmulligheter (Madland, Røyrdalen, Gilja, Ven og fra Dirdal). Det er flere turmål i området, ofte utkikkspunkt, men også kulturminner og ei dagsturhytte (ved Fisketjørnbu). Turene er

kategorisert som middels krevende til krevende, og de fleste starter ved Madland i vest.



Delområde FL43: Nevlandsheia

Nevlandsheia er et utfartsområde som ikke er verdisatt. Ingen av verdikriteriene er fylt ut. Det er heller ikke tegna inn noen turer inn i området i ut.no eller turrutebasen. Det er generelt lite informasjon tilgjengelig om området og området får dermed lite verdi.



Delområde FL44: Vølstadsenderen og mer

Delområdet består av flere ulike utfartsområder nord og sør for Ravndal. De er alle kartlagt med viktig verdi, med unntak av Heltnanuten som er kartlagt med registrert verdi. Samme funksjon og tilnærmet samme verdi gjør at de velges å vurderes under ett. Flere av utfartsområdene består av et utkikkspunkt og en vei opp (Ragsheia, Heltnanuten, Rosshammaren og Vølstadsenderen). Vølstad-senderen er spesiell med tanke på at den har en gruslagt vei store deler av veien opp til toppen. Den er av god nok utforming til at den også brukes til sykling. Indre Lima/Ravndal og Gulltjørnsfjellet/ Ravndal er to områder som tilbyr rundturer. En topptur til Gulltjørnsfjellet trenger klatreutstyr. I Indre Lima/Ravndal er det også ei speiderhytte. Det er også tegna inn en middels krevende tur til Eikefjellet i ut.no og Turrutebasen. Bruksfrekvensen av områdene er overveiende noe til middels.



Delområde FL45: Fitjanuten

Fitjanuten er et utfartsområde i nærheten av Ålgård kartlagt med svært viktig verdi. Det er en topp som utgjør et fint utsiktspunkt. Det er ikke tegnet inn noen ruter i ut.no eller Turrutebasen. Det er derimot nevnt i kartleggingen at turene til toppen starter ved Auestad i sør og Gjesdal i øst. I tillegg er veien fra Gjesdal og Øvrakluge i nord tegnet inn som to grønnkorridorer. Området har ganske stor brukerfrekvens og symbolverdi i tillegg til ganske mange opplevelseskvaliteter.



Delområde FL46: Edlandsfjellet

Edlandsfjellet er et marka-område med svært viktig verdi nord for Timeheia øst. Det er en fjellrygg som strekker seg fra Idland i øst til bortimot Bursfjellet i Time kommune i vest, og ligger nært Ålgård. Området har blant annet stor bruksfrekvens, stor symbolverdi og mange opplevelseskvaliteter. Området har to ruter opp til toppen Edlandsfjellet (ut.no). Turene er kategorisert som middels krevende og omtalt som det mest brukte turterrenget i Ålgårds nærområde. Området ligger også tett opp til andre friluftslivsområder i området. Ruta inngår også i Turrutebasen.



Delområde FL47: Timeheia øst

Store deler av det regionale friluftslivsområdet Timeheia øst (FINK 2004) er kartlagt som områdetypen jordbrukslandskap med viktig verdi. Friluftslivsområdet Sælandsskogen er kartlagt med svært viktig verdi. I samme område ligger også Sikvalandskulå, et utfartsområde med viktig verdi. Området er et sammenhengende kystlyngheiområde med mindre innslag av treplantasjer og innmark, og velges dermed å behandles under ett.

Sikvalandskulå utfartsområde har to utsiktspunkt som utgjør fine turmål i området: Eidlandskula og Sikvalandskula. Ifølge den kommunale kartleggingen er det to innfallsporter til området. Den mest brukte er trolig i nord litt sør for Solheim. Området har en bruksfrekvens på noe, men ganske mange opplevelseskvaliteter. Det er ingen ut.no-turer eller turer i Turruterbasen som går gjennom området.

I det resterende området er det Sælandsskogen som har størst bruksfrekvens, fulgt av Sikvalandsheia og deretter Bursfjellet. Sælandsskogen har en tilrettelagt parkeringsplass med informasjonsskilt med mere. Området er videre en del av Urådalen landskapsvernområde, ettersom området har et spesielt landskap og inneholder en del kulturminner. Sæland naturreservat er også en del av området. Området har dermed mange opplevelseskvaliteter. Turen tegna inn i ut.no er klassifisert som enkel, går gjennom Urådalen, rundt Sælandssfjellet, ned til Eikeland og deretter tilbake start. Den vises også i Turrutebasen.

Sikvalandsheia og Bursfjell er områder med noe mindre bruksfrekvens. Noen populære turområder i området er Skårlandskulå, Bursfjell og Ristølknuten. Det er en merket sti opp til Skårlandskulå fra Snorestad i sør. Det er også en merket sti opp til Bursfjellet i nord. I ut.no og Turrutebasen er begge stiene tegna inn.



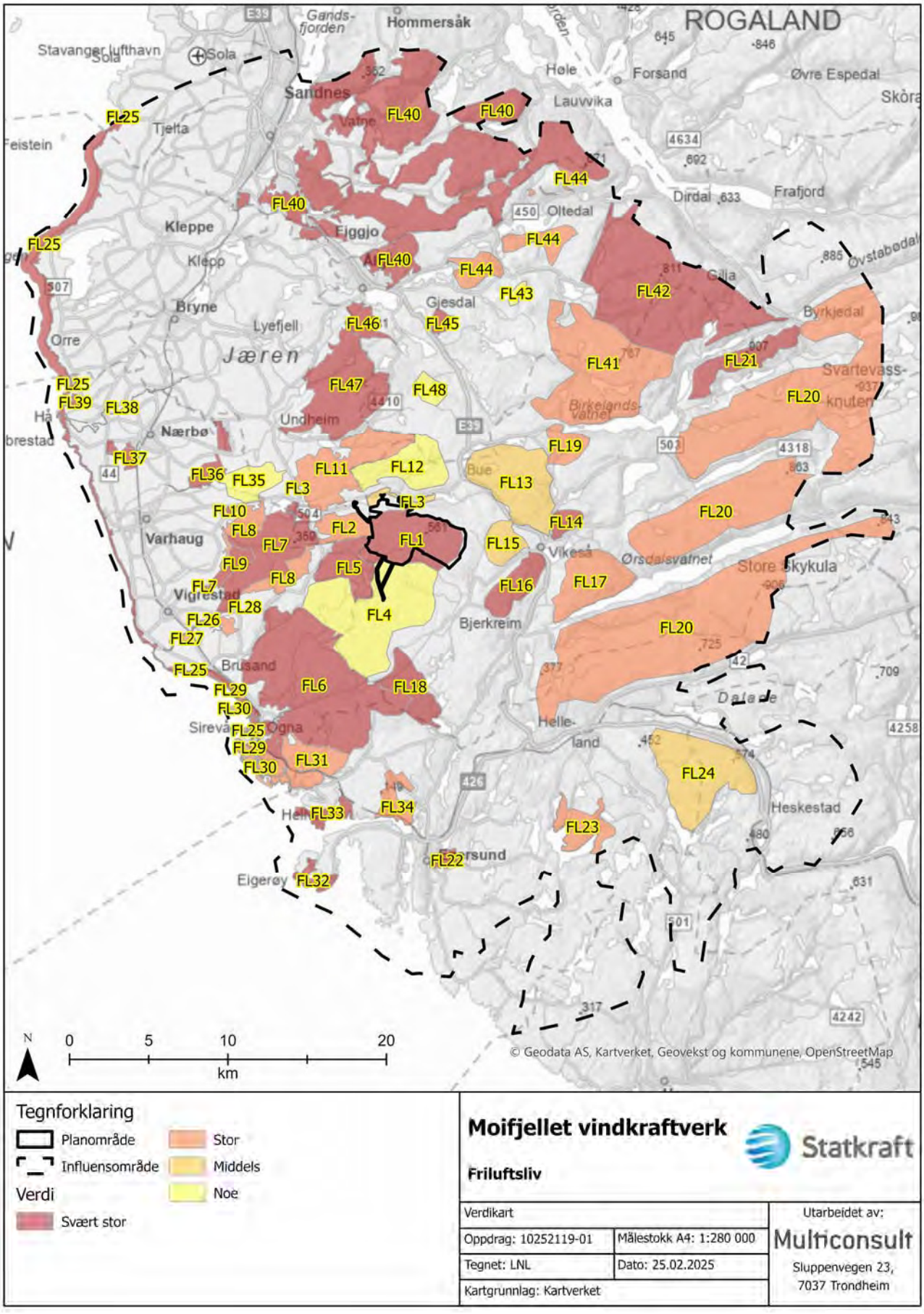
Delområde FL48: Kringeli

Kringeli er et utfartsområde som ikke er verdisatt. Ingen av verdikriteriene er fylt ut. Det er heller ikke tegna inn noen turer inn til området i ut.no eller turrutebasen. Det selges jaktkort for området (finn.no), men bruksfrekvensen er usikker. Det er generelt lite informasjon tilgjengelig om området og området for dermed lite verdi.



5.3 Verdi

Verdivurdering av delområdene framgår etter beskrivelsene av hvert delområde og verdikartet i figur 5-19. M-1941 angir at allerede registrerte friluftslivsområder som er verdisatt som en del av kommunal friluftslivskartlegging, i utgangspunktet ikke skal verdisettes på nytt. De kommunale kartleggingene er lagt til grunn som førende der kommunen er kartlagt for friluftsliv, jf. verdisettingen som framgår foran på figur 4-4. Verdisettingen er imidlertid noe nyansert (alle er nærmere vurdert) og utfylt (for områdeverdi «registrert») med bakgrunn i verdisettingstabellen i M-1941. For områdene som ikke er kartlagt for friluftsliv er kunnskapsgrunnlaget i denne utredningen lagt til grunn som førende.



Figur 5-19. Verdikart.

5.4 Generelt om påvirkningen av Moifjellet vindkraftverk og nettilknytningen

Vurdering av påvirkning gjelder varige forringelser ev. forbedringer. Varig påvirkning kan følge både av midlertidige tiltak i anleggsperioden og av det ferdigstilte tiltaket. Rent midlertidig påvirkning i anleggsfasen skal beskrives, men ikke inkluderes i påvirknings- og konsekvensvurderingen med mindre det gir varige virkninger. Midlertidige virkninger kan f.eks. være støy, støv og forstyrrelser i anleggsfasen.

5.4.1 Anleggsfasen

Bygging av Moifjellet vindkraftverk med tilhørende infrastruktur er forventet å ta rundt to år. I denne perioden vil det være mye aktivitet på Moifjellet og ved den valgte adkomstveien opp til Moifjellet. Det vil også være aktivitet langs turveien Moiveien opp til Urdalsnipa. Aktiviteten vil innebære omfattende motorisert trafikk, bygging av adkomst- og internveier, oppstillingsplasser, reising av vindturbiner osv. I perioder vil inngrepene være ekstra synlige fra området rundt ettersom det er før istandsettelse av området.

Selve etableringen av vindkraftverket med tilhørende infrastruktur vil forårsake støyulemper for omgivelsene i en tidsavgrenset periode. Støyen i denne perioden vil være knyttet til sprengnings-arbeid, annet anleggsarbeid og bruk av anleggsmaskiner og andre tyngre kjøretøy. Dersom monteringen av kraftledningene skal skje med helikopter vil dette gi relativt høye lydnivåer, men de vil forekomme over kortere perioder. Det vil også være økt trafikk inn til planområdet (anleggsmaskiner, vindturbiner, trafo osv.). Støyen forventes å medføre at viltet i området trekker seg til områder lengre unna. Dette vil redusere potensialet for jakt på Moifjellet og omegn.

Støy vil derfor medføre både redusert bruksmuligheter (jakt og fiske) og lavere attraktivitet i nærområdene til kraftverket, primært på Moifjellet, men også i områder som Karten, Brusaknuden og fiskeplassene langs fv. 504.

Virkningene i anleggsfasen av nettilknytningen vurderes sammen med anleggsfasen for selve vindkraftverket.

5.4.2 Driftsfasen av vindkraftverket

Moifjellet

En rekke undersøkelser av friluftsliv i forbindelse med kraftutbygging har vist at de berørte områdene ble tatt i bruk i større grad enn før, noe som var knyttet til nye veier som ga enklere atkomst. En undersøkelse utført av Norconsult etter bygging av fire vindkraftverk i Norge viste samme resultat (Riise m. fl. 2016). Undersøkelsen viste at aktiviteter som sykling, jogging, til dels skigåing og ulike idrettsarrangementer kom til etter etableringen av vindkraftverkene, samt at områdene fortsatt ble brukt til de samme aktivitetene som før. I disse prosjektene var det lagt til rette med tiltak for å stimulere til friluftsliv (Riise m.fl. 2016).

På den andre siden tar rapporten ikke for seg hvorvidt dette er nye friluftslivsutøvere eller om de har flyttet seg fra andre friluftsområder, slik at det ikke er klart hvorvidt det totale antallet friluftslivs-utøvere har økt. Det er dessuten ikke nødvendigvis noen sammenheng med bruken av et område og brukernes preferanser, da en rekke kriterier som avstand fra bosted, tilgjengelighet, tidligere erfaringer, tilknytning til området og miljøpreferanser også spiller inn på valg av friluftsområde.

I tilfellet Moifjellet vindkraftverk er det også tre eksisterende, større vindkraftverk både rett nord og rett sør for planområdet. Det er dermed allerede tre områder som tilbyr samme type friluftslivs-muligheter. Et eventuelt vindkraftverk med tilhørende veier på Moifjellet vil i lite grad skille seg ut fra de tre andre vindkraftverkene, med unntak av eventuelt utsikten. Aktiviteten på Moifjellet er

hovedsakelig konsentrert rundt bilveien opp til Urdalsnipa og stien opp til Joneknuten. Veinettet til vindkraftverket vil gjøre resten av Moifjellet mere tilgjengelig for allmennheten og gjøre det mulig for dagens brukere av området og nye brukere til å bruke en større del av området. Hvordan bruken av området vil endre seg er noe uviss ettersom temaet er subjektivt og man også må ta i betraktning at det finnes flere vindkraftverk i omegn. En del brukere vil trolig slutte å bruke området ettersom Moifjellet går fra et område uten store fysiske inngrep til et industriområde med fysiske inngrep og støy som skaper et stressmoment. Det må imidlertid nevnes at Moifjellet og dens utsikt er allerede prega av de eksisterende vindkraftverkene rundt. Andre vil fortsette å bruke området ettersom utsikten og trimmulighetene er viktigere for dem personlig. Det vil også kunne komme nye brukere til området som ikke har hatt muligheten å bruke det, som følge av at den eksisterende veien til Urdalsnipa er relativ bratt og at adkomstveien til vindkraftverket vil være slakere. Det er lite sannsynlig at et vindkraftverk vil tilføye en ny type friluftslivsområde for friluftslivsutøvere i området. Adkomstveiene til de eksisterende tre vindkraftverkene er relativt nære. Videre er Moifjellet allerede relativt godt tilgjengelig som følge av en gruslagt bilvei opp til toppen. Veinettet til vindkraftverket vil som nevnt gjøre resten av området mer tilgjengelig, men toppen og den tilhørende utsikten derfra, som oftest er målet ved toppturer, er allerede tilgjengelig og noe tilrettelagt.

I veilederen M-1941 er det vanligste påvirkningsfaktorene for friluftsliv: endring i attraktivitet gjennom visuelle virkninger, støy og annen forurensning, arealbeslag og barrierer/stengsler som reduserer tilgjengelighet og adkomst.

Et vindkraftverk i drift vil påvirke opplevelsen og attraktiviteten av området i form av støy fra vindturbiner, skyggekast, fravær av stillhet og ro, endring i naturopplevelsen, økt tilgjengelighet og arealbeslag. Området går fra et urørt friluftslivsområde over til et område med industriformål, se figur 5-20. Det er beregnet at 4 % av planområdet vil bli berørt, hvorav 2,2 % er permanente arealbeslag. Arealet som blir berørt totalt er estimert å være rundt 675/682 daa avhengig av valg av adkomstvei.

Som følge av at Moiveien opp til Urdalsnipa er en populær turvei, er det skadebegrensende tiltaket å holde veien iskastfri tatt med i designet av utlegget for å muliggjøre ferdsel i området året rundt. Ettersom ferdsel i området hovedsakelig er konsentrert til veien vil iskast ikke utgjøre en vesentlig påvirkning på friluftslivet i området.



Figur 5-20. På vei opp til Brusaknuden. Bjerkreim vindkraftverk og tilhørende kraftledninger sees til høyre i bilde.

Jakt i området

Det opplyses at det drives med jakt de nærliggende vindkraftområdene (Måkaknuten, Stigafjellet og Bjerkreim vindkraftverk) og i området mellom Røyslandvatnet, Vaule og Ognavatnet. Internveiene i vindkraftverkene har gjort områdene mer tilgjengelig for å både jegere, grunneiere og turfolk. Det har ført til at effektiviteten av jakten har økt for jegerne, men at naturopplevelsen har blitt betydelig redusert. Viltforvalteren i Bjerkreim opplyser at jegere som jakter i vindkraftverkene erfarer at det blir mindre med dyr i området under anleggsperioden og noen år etter ferdigstilling. Det er imidlertid ikke forsket på det. Det kan føre til dårligere opplevelse av jakta for jegerne som følge av mindre dyr og støy.

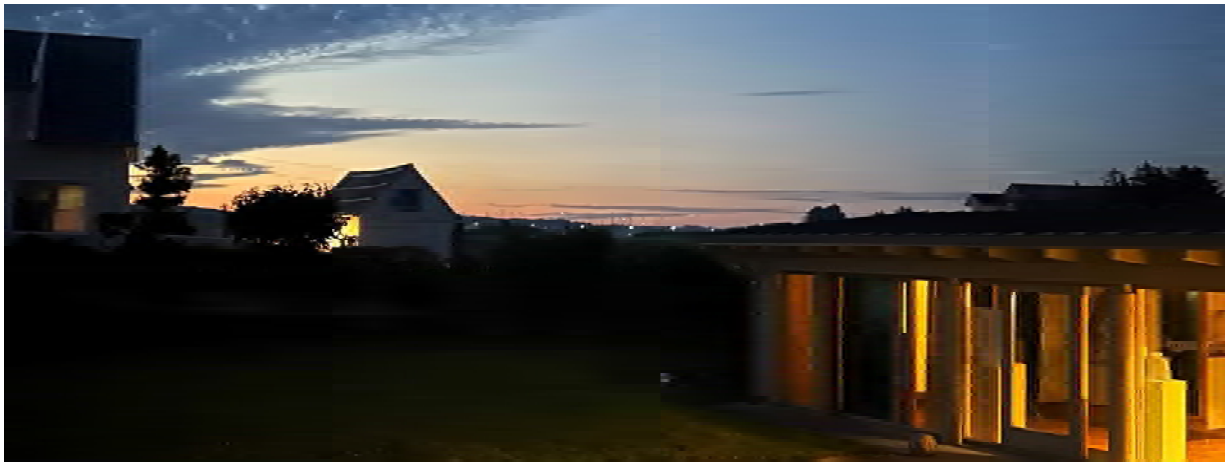
Under anleggsperioden fra vindkraftverkene rundt er det erfart av jegere, ifølge viltforvalteren, at omkringliggende områder har fått større hjortetetthet, ettersom den trekker seg vekk fra anleggene. Dette har ført til økte skader på innmarka i anleggsperioden for de nevnte vindkraftverkene. Det nevnes også at det virker som hjorten venner seg til støyen fra turbinene, og dermed vender tilbake en tid etter at lydbildet har stabilisert seg.

Det finnes som nevnt lite forskning på temaet. Det er imidlertid relativt nylig gjennomført en pilotstudie om mulige effekter av vindkraftutbygging på elg, ulv, jerv og elgjakt (Zimmermann m.fl., 2023). Der kom det fram at vindkraftutbygging i eller i nærheten av jaktfeltene på elg oppleves av mange jegere som betydelig negativ for både naturopplevelsen og jaktutførelsen. En andel jegere hadde endret jaktutførelsen som følge av plasseringen til vindturbinene og fare for iskast. Videre kom det fram at støyen fra vindturbinene opplevdes negativt av en andel jegerne.

Visuelle fjernvirkninger i nærområdet og lengre unna

Friluftslivsområder i nærområdet vil bli påvirket gjennom visuelle virkninger som endrer attraktiviteten av området (f.eks. lysmerkingen av vindturbinene, se figur 5-21). Lysmerkingen vil være godt synlig i et stort omland, og kan forsterke vindkraftverkets visuelle påvirkning på friluftsområder på kvelds- og nattestid. Det må nevnes at den påkrevde lysmerkingen av vindturbinene på Moifjellet ikke forventes å utgjøre en vesentlig økt visuell belastning for områder der Moifjellet blir skjermet av eksisterende vindkraftverk, ettersom de eksisterende vindkraftverkene og deres lysmerking er en del av nullalternativet.

I framtida vil den visuelle belastningen på nærliggende friluftslivsområder kunne reduseres i betydelig grad ved bruk av radarstyrte hinderlys. Dette innebærer at flytrafikken i nærområdet til vindkraftverket overvåkes vha. radar, og at hinderlysene slår seg på kun dersom det registreres flytrafikk i nærområdet. Dette er en teknologi som vil kunne ha en avbøtende effekt, men den er ved dags dato ikke godkjent fra luftfartsmyndighetene. Vindturbinene vil også kunne virke visuelt dominerende for friluftslivsområder i nærområdet, se figur 5-22.



Figur 5-21. Vindturbinene til Bjerkreim vindkraftverk sett fra friluftsfyret Kvassheim om natten.



Figur 5-22. Visualisering av Moifjellet vindkraftverk fra Karten. Stigafjellet vindkraftverk kan sees til venstre og Bjerkreim vindkraftverk kan sees til høyre. Hentet fra landskapsutredningen.

Visuelle virkninger er den faktoren med virkning lengst ut fra tiltaket. I nullalternativet er friluftslivsområdene i nærområdet rundt Moifjellet allerede prega av de nærliggende vindkraftverkene. For friluftslivsområdene som har et vindkraftverk i sin umiddelbare nærhet vil et vindkraftverk på Moifjellet lengre unna ikke skape en like stor påvirkning som hvis det ikke var noen vindkraftverk i nærheten. For andre friluftslivsområder i nærområdet vil Moifjellet forsterke den visuelle forstyrrelsen fra eksisterende vindkraftverk, se figur 5-22.

Lengre unna sees vindkraftverkene i dag ut som separate vindkraftverk. Moifjellet er et fjell som ligger litt høyere i terrenget, midt mellom disse vindkraftverkene. Dersom tiltaket realiseres vil de tre vindkraftverkene og Moifjellet vindkraftverk bli seende ut som ett stort sammenhengende vindkraftverk. Den ekstra, visuelle effekten av Moifjellet vindkraftverk vurderes på grunn av dette naboskapet til å tape seg relativt raskt med avstand. Dette vil spesielt gjelde mot nord og mot sør, hvor de andre vindkraftverkene vil stå i forgrunnen og til en viss grad skjerme mot effekten av flere turbiner i bakkant. Utsikten mot vindkraftverket vil virke mer rotete ettersom en ser flere vind-turbiner samlet, se figur 5-23. I slike områder vurderes påvirkningen på attraktiviteten av friluftslivs-områdene under grensa mellom noe forringet og ubetydelig endring. Mot vest og øst vil den visuelle effekten være større ettersom Moifjellet vil forsterke effekten av eksisterende vindkraftverk.



Figur 5-23. Visualisering av Moifjellet vindkraftverk fra Brusanden i retning Bjerkreim vindkraftverk og Moifjellet. Hentet fra landskapsutredningen.

Mot vest ved Bryne og Nærbø på Jæren vil Høg-Jæren vindkraftverk spille en lignende skjermende effekt, og påvirkningen på friluftslivsområdene vurderes som avtagende relativt raskt etter vindkraftverket. Mot sørøst vil Egersund vindkraftverk begynne å utgjøre en større påvirkning. Mot øst er påvirkningen størst, ettersom det her ikke er noen skjermende vindkraftverk her, se figur 5-24. Påvirkningen er avgrenset til toppene i området ettersom området er et dallandskap med stor variasjon i høyde. Toppene er en del av store turområder, ofte uten tilrettelegging, der ro, stillhet og naturen er avgjørende. Noen områder er også avgrensa som inngrepsfrie naturområder uten inngrep iht. INON-kartet fra 2018. Oppfatningen av vindturbiner er individuell og kan være forskjellig fra person til person. Dermed varierer påvirkningen av vindkraftverk i disse friluftslivsområdene (som er relativt langt ifra planområdet) på friluftsutøveren.

Moifjellet vindkraftverk vil ikke endre funksjonen til noen av delområdene.



Figur 5-24. Visualisering av Moifjellet vindkraftverk fra Hytland, sør for Ørsdalsvatnet ca. 10 km fra planområdet. Hentet fra landskapsutredningen.

5.4.3 Driftsfasen for nettilknytningen

Det er få påvirkninger forbundet med nettilknytningen fra Svarteknut og inn til Bjerkreim transformatorstasjon. Dette er som følge av at store deler av nettilknytningen vil gå gjennom Bjerkreim vindkraftverk med eksisterende kraftledninger og vindturbiner. Videre vil vindturbinene i Bjerkreim vindkraftverk fange blikket i større grad enn kraftmastene. I tillegg er området et industriområde hvor en ny kraftledning vil skape få konsekvenser for oppfattelsen av området, attraktiviteten av området, tilgjengeligheten og funksjonen av friluftslivsområdet.

5.4.4 Påvirkning og konsekvens for hvert delområde

Under er de forventede virkningene og konsekvens for hvert delområde omtalt.

Tabell 5-2. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde.

Delområde	Verdi	Påvirkning (beskrivelse)	Konsekvens
Planområdet			
FL1 Moifjellet og Urdalsnipa	Svært stor verdi	Området vil endres fra et naturområde med få inngrep til et vindkraftverk med høye turbiner og veier. Dette gir direkte arealbeslag, støy fra vindturbiner, skyggekast og iskast om vinteren, lysforurensning, samt visuelle forstyrrelser. Veier fører til at tilgjengeligheten blir bedre enn i dag. Det må imidlertid nevnes at området i dag allerede opplever visuelle forstyrrelser fra vindkraftverkene rundt. Tiltaket kan påvirke bruksfrekvens, men det er vanskelig å forutsi. 	Alvorlig (– – –)
FL2 Brusaknuden og Karten	Stor verdi	Området vil bli støypåvirket og vil få noe skyggekast i deler av området. Tiltaket blir synlig fra store deler av området. I tillegg opplever det lysforurensning og visuelle fjernvirkninger (størst på Brusaknuden som grenser til planområdet). Fra dette friluftlivsområdet vil Moifjellet forsterke den visuelle effekten av de eksisterende vindkraftverkene. Kan påvirke bruksfrekvens, men det er vanskelig å forutsi. 	Middels (– –)
FL3 Fv. 504 Fiskje	Middels verdi	Fiskeplassene rett nord for Moifjellet ved Røyslandsvatnet, ved Moi og ved Oslandsvatnet kan bli påvirket av mer skyggekast. Området vil også oppleve mer lysforurensning. Tiltaket blir synlig fra store deler av området. Fiskeplassene er allerede påvirket av Stigafjellet og Måkaknuten vindkraftverk. 	Noe (–)
FL4 Bjerkreim vindkraftverk	Noe verdi	Moifjellet vindkraftverk kan forsterke effekten av skyggekast og støy fra Bjerkreim vindkraftverk, men effekten anses som minimalt når en sammenligner med null-alternativet. Tiltaket kan også medføre økt visuelle fjernvirkninger og lysforurensning ettersom det blir synlig over store deler av vindkraftverket, men påvirkningen anses som ubetydelig med tanke på at det allerede er et eksisterende vindkraftverk. 	Ubetydelig (0)
Nærliggende friluftslivsområder			
FL5 Brusali	Svært stor verdi	Området vil oppleve noe påvirkning i form av skyggekast og støy. Området vil også oppleve mer lysforurensning. Vindturbinene på Moifjellet vil forsterke effekten fra Bjerkreim vindkraftverk noe, men ikke betydelig. Tiltaket blir synlig fra store deler av området. Dermed vil tiltaket også medføre visuelle fjernvirkninger. 	Noe (–)
FL6 Ognaheia og mer	Svært stor verdi	Tiltaket vil bli synlig fra bestemte topper i området og dermed kan området oppleve visuelle fjernvirkninger. Området vil også oppleve mer lysforurensning. Bjerkreim vindkraftverk som ligger mellom Moifjellet og Ognaheia vil imidlertid delvis skjerme Moifjellet fra Ognaheia, noe som reduserer de visuelle fjernvirkningene betydelig.	Noe (–)

Delområde	Verdi	Påvirkning (beskrivelse)	Konsekvens
			
FL7 Synesvarden	Svært stor verdi	Tiltaket blir synlig fra store deler av området. Området vil oppleve visuelle fjern-virkninger og mer lysforurensning. Moifjellet vindkraftverk vil med eksisterende vindkraftverk bli seende ut som et sammenhengende vindkraftverk. Effekten er imidlertid ikke så stor, ettersom Bjerkreim og Høg-Jæren er vindkraftverk som er mest framtredende for området. 	Noe (-)
FL8 Synesvarden buffersone	Stor verdi	Tiltaket blir synlig fra store deler av området, med unntak av Aniksdal. Området vil oppleve visuelle fjernvirkninger og mer lysforurensning. Moifjellet vindkraftverk vil med eksisterende vindkraftverk bli seende ut som et sammenhengende vindkraft-verk. Effekten er imidlertid ikke så stor, ettersom Bjerkreim og Hør-Jæren er vindkraftverk som er mest framtredende for området. 	Noe (–)
FL9 Korphaugane	Svært stor verdi	Tiltaket blir synlig fra en liten del av området. Området vil oppleve noen visuelle fjernvirkninger og mer lysforurensning. Det vurderes derimot at Bjerkreim vindkraftverk har en mye større effekt enn det Moifjellet vindkraftverk vil ha på delområdet. 	Noe (–)
FL10 Ualandsvarden	Svært stor verdi	Tiltaket vil blir synlig fra halve området. Det vurderes derimot at Høgjæren vindkraftverk som ligger relativt nært område vil ha en mye større effekt enn det Moifjellet vindkraftverk vil ha på området. 	Noe (–)
FL11 Ulvarudlå og Låglia	Stor verdi	Tiltaket blir synlig fra sørlige deler av området. Området vil oppleve visuelle fjernvirkninger og mer lysforurensning fra Ulvarudlå. På rundturen i delområdet er det bare fra toppen tiltaket vil være synlig. Fjernvirkningene anses som ubetydelige fra Låglia ettersom Måkaknuten vindkraftverk delvis skjermer for Moifjellet og er mye mer framtredende. Friluftslivet er konsentrert i de nordlige delene av delområdet hvor Moifjellet vindkraftverk ikke vil bli synlig. 	Noe (–)
FL12 Måkaknuten og Stigafjellet	Noe verdi	Tiltaket kan medføre visuelle fjernvirkninger og økt lysforurensning ettersom det blir synlig over store deler av vindkraftverkene, men påvirkningen anses som ubetydelig med tanke på at det allerede er et eksisterende vindkraftverk. 	Ubetydelig (0)
FL13 Vardafjellet og Holmafjellet	Middels verdi	Tiltaket vil bli synlig fra sørsiden av Vardafjellet og store deler av Holmafjellet. Området vil oppleve mer lysforurensning. Tiltaket vil sammen med Måkaknuten og Stigafjellet virke som et større vindkraftverk. 	Noe (–)
FL14 Storafjellet	Svært stor verdi	Tiltaket vil bli synlig fra hele vestsiden av Storafjellet. Det vil derimot bare gjelde når området går fra skog til åpent heilandskap. Moifjellet vil sammen med Bjerkreim, Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk bli seende ut som et sammenhengende vindkraftverk. Det vil imidlertid være i horisonten og det er mange inngrep i omgivelsene. Området vil oppleve mer lysforurensning. 	Noe (–)

Delområde	Verdi	Påvirkning (beskrivelse)	Konsekvens
FL15 Svartaknuten	Middels verdi	Tiltaket vil bli synlig fra vestsiden av fjellet. Tiltaket ligger relativt nært friluftslivs-området og turbinene kan virke dominerende i landskapet og fange blikket. De eksisterende vindkraftverkene står lengre borte. Det er mulig at de vestlige delene av delområdet opplever noe forurensning i form av skyggekast. Området vil oppleve mer lysforurensning. 	Noe (–)
FL16 Solbjørgnipa	Stor verdi	Tiltaket vil bli godt synlig fra vestsiden av fjellet. Moifjellet vil sammen med Bjerkreim, Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk bli seende ut som et sammenhengende vindkraftverk. Ettersom det vil fange mye av blikket mot vest vil det kunne redusere attraktiviteten i området i form av visuelle fjernvirkninger, selv om området allerede er noe påvirket av Bjerkreim vindkraftverk. Området vil også oppleve mer lysforurensning. 	Noe (–)
FL17 Daurmåls-knuten og Såta	Stor verdi	Tiltaket vil bli synlig fra store deler av delområdet. Synligheten av tiltaket er imidlertid bare knyttet til høyfjellet og toppene, ikke stiene inn til Kaurebu, Kleppali eller Landsdal. Det vil heller ikke være synlig på stien opp fra Berland. Området kan oppleve noen visuelle fjernvirkninger og mer lysforurensning. 	Noe (–)
FL18 Hetlands-skogene	Svært stor verdi	Tiltaket vil bli synlig fra småtoppene i området jf. synlighetskartet. Bjerkreim vindkraftverk som ligger foran Moifjellet vindkraftverk vil derimot ha en skjermende effekt og fange mye av blikket. Hetlandsskogene er videre et tett skogområde hvor aktivitetene knyttet til området er viktigst og ikke utsikten. 	Ubetydelig (0)
Resterende friluftslivsområder i influensområdet			
FL19–FL48	Fra noe verdi til svært stor verdi	Påvirkningen for friluftslivsområder i det resterende influensområdet omtales under ett som følge av at de alle vil få samme påvirkningen og for å lette lesbarheten til utredningen. Tiltaket vil bli synlig for alle friluftslivsområdene i varierende grad. Det er flere vind-kraftverk i omegn som vil utgjøre en skjermende effekt som fører til påvirkning på attraktiviteten av området minsker relativt fort. Høg-Jæren vindkraftverk vil skjerme fra vest, Bjerkreim vindkraftverk fra sør og Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk fra nord. Det vil bli flere vindturbiner mellom allerede eksisterende turbiner. Det kan gi et mer rotete bilde for friluftslivsutøveren, men det vil ikke redusere attraktiviteten til friluftslivsområdet vesentlig når det sammenlignes med nullalternativet. Lysforurensningen kan øke som følge av flere turbiner, men det vurderes at påvirkningen også her er minimal sammenlignet med nullalternativet som inkluderer vindkraftverk i regionen. Videre er store deler av dette områder som er nært bebyggelse og inngrep og dermed tillegges ikke visuelle fjernvirkninger langt ifra like stor vekt. Mot øst ligger blant annet Bjerkreimsheiene der tiltaket vil bli synlig fra overveiende toppene (utsiktspunktene) i området jf. synlighetskartet. Dette stemmer overens med turbeskrivelser av enkelte turmål i området, hvor det nevnes at det er mulig å se Bjerkreimsenderen derfra sammen med andre velkjente turmål. Området er et stort turområde uten tilrettelegging hvor det urørte står i fokus. Tiltaket vil være et forstyrrelsesmoment i horisonten og vil sammen med Stigafjellet, Måkaknuten og Bjerkreim vindkraftverk bli seende ut som et sammenhengende vindkraftverk. Det vil dermed kunne oppleve visuelle fjernvirkninger og mer lysforurensning, men effekten sammenlignet med nullalternativet er ikke like vesentlig. Påvirkningen på resterende friluftslivsområder i influensområdet settes samlet sett i lavere enden av noe forringet. 	Noe (–)/ Ubetydelig (0)

6 Konsekvens

6.1 Sammenstilling av konsekvenser

Sammenstilling av konsekvenser for ulike alternativer er vist i tabell 6-1. De største konsekvensene er knyttet til vindturbinene, forurensning (støy og skyggekast) og synligheten av dem.

Det er små forskjeller mellom alternativene for adkomstvei og nettilknytning, og det er av den grunn ingen forskjeller i konsekvens mellom dem. Likevel er adkomstvei Bjerkreim (2) prioritert som følge av at adkomstvei Time (1) vil delvis overlappe med stien opp til toppen Brusaknuden fra nordsiden. Adkomstvei Bjerkreim går gjennom en fiskeplass/rasteplass i begynnelsen. Det er en eksisterende vei gjennom området, men tiltaket vil bare skape midlertidige virkninger i form av støy og forstyrrelser i anleggsfasen. Av nettalternativene er alternativ 2 (øst) prioritert som følge av at den er mer samlokalisert med eksisterende inngrep i området (Bjerkreim vindkraftverk).

Samlet konsekvensgrad er satt til middels negativ konsekvens.

Tabell 6-1. Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering.

Delområder	**Verdi iht. M-1941**	**Alt. 0**	**Moifjellet vindkraftverk**
FL1: Moifjellet og Urdalsnipa	Svært stor verdi	0	Alvorlig (– – –)
FL2: Brusaknuden og Karten	Stor verdi	0	Middels (– –)
FL3: Fv. 504 Fiskje	Middels verdi	0	Noe (–)
FL4: Bjerkreim vindkraftverk	Noe verdi	0	Ubetydelig (0)
FL5: Brusali	Svært stor verdi	0	Noe (–)
FL6: Ognaheia og mer	Svært stor verdi	0	Noe (–)
FL7: Synesvarden	Svært stor verdi	0	Noe (–)
FL8: Buffersone Synesvarden	Stor verdi	0	Noe (–)
FL9: Korphaugene	Svært stor verdi	0	Noe (–)
FL10: Ualandsvarden	Svært stor verdi	0	Noe (–)
FL11: Ulvarudla og Låglia	Stor verdi	0	Noe (–)
FL12: Måkaknuten og Stigafjellet	Noe verdi	0	Ubetydelig (0)
FL13: Vardafjellet og Holmafjellet	Middels verdi	0	Noe (–)
FL14: Storafjellet	Svært stor verdi	0	Noe (–)
FL15: Svarteknuten	Middels verdi	0	Noe (–)
FL16: Solbjørgnipa	Stor verdi	0	Noe (–)
FL17: Daurmålsknuten og Såta	Stor verdi	0	Noe (–)
FL18: Hetlandsskogene	Svært stor verdi	0	Ubetydelig (0)
FL19–FL48: Resterende friluftslivsområder i influensområdet	Fra noe verdi til svært stor verdi	0	Noe (-)/Ubetydelig (0)
Samlet vurdering		Ubetydelig konsekvens	Middels negativ konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad		Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens	Det er overveiende lave konsekvensgrader. To områder har middels og alvorlig konsekvens som gjør at samlet konsekvens vurderes til middels negativ konsekvens. Noe økt belastning.

Delområder	Verdi iht. M-1941	Alt. 0	Moifjellet vindkraftverk
Rangering		1	2
Begrunnelser for rangering		Ingen konsekvens for noen delområder.	De største konsekvensene er knyttet til vindturbinene, forurensning (støy og skyggekast) og synligheten av dem. Det er små forskjeller mellom alternativene for adkomstvei og nettilknytning og ingen fører til forskjeller i konsekvens. Likevel er adkomstvei Bjerkreim (2) og nettalternativ 2 (øst) rangert som best for dette temaet.

6.2 Ytterligere skadebegrensende tiltak

Dette er tiltak som ikke er inkludert eller spesifisert i eksempelutlegget og som dermed heller ikke inngår i grunnlaget for vurdering av konsekvens. Noen tiltak vil virke skadebegrensende og andre vil være tiltak som legger til rette for ny og annen bruk av Moifjellet. Det er flere aktivitetsstimulerende tiltak som er mulig, men som ikke er nevnt her. Det er flere eksempler fra tilrettelagte besøkshytter, sykkel- og skiløyper, stier, steintrapper og veier i andre energiprosjekt og utbyggingsprosjekt som har bidratt til økt tilgjengelighet og dermed økt bruken av området betydelig.

Viktige avbøtende tiltak for dette temaet vil omfatte tiltak som er foreslått under temaet «Landskap».

I tillegg er det forslått følgende tiltak:

- fareskilt og usikkerhet knyttet til ferdsel i forbindelse med iskast kan skape utrygghet og være en barriere for friluftslivutøvere i området. Det bør kommes fram med skilt eller lignende i området, at Moiveien opp til Urdalsnipa er iskastfri i design og kan brukes uten fare for iskast.
- det kan etableres enten en gapahuk eller dagsturhytte ved Urdalsnipa, som er hovedmålet i området. I tillegg kan det i forbindelse med den opprettes en bålplass og benker.
- videre kan det, dersom det settes i gang aktiv skjøtsel av kystlynghei i området, settes opp informasjonsskilt om kystlynghei og skjøtsel som drives i området. Det vil kunne skape et turmål for skoleklasser og andre.

Utenfor planområdet er det mulig å styrke resten av friluftslivet i kommunen. Myndighetene har innført å avsette 0,2 øre/kWh av vindkraftproduksjonen til lokale formål som ivaretar interesser innenfor natur, reindrift og andre aktiviteter som påvirkes direkte av utbyggingen i vertskommuner og nabokommuner. For Bjerkreim kommune, hvor utbyggingen ikke får negative konsekvenser for reindrift, vil 0,2 øre per kWh gå til natur- og friluftslivsformål.

I tillegg har Statkraft tilbudt fond som skal forvaltes lokalt på 25.000 kr/MW hvorav 17.500 kr/MW er øremerket lokale tiltak etter følgende oppbygging:

- 7 500 kr/MW skal øremerkes som søkbare midler for lokale foreninger, lag og private aktører, og utbetales som tilskudd til lokale aktiviteter og tiltak. Et tiltak kan søke om midler over flere år. Om midlene ikke utbetales, er de overførbare til senere år.
- 10 000 kr/MW skal øremerkes som søkbare midler til lokale aktiviteter og tiltak, men uten begrensninger på hvem som kan søke. Et tiltak kan søke om midler over flere år. Om midlene ikke utbetales, er de overførbare til senere år.

I sum betyr dette flere millioner i årlig utbetaling til fond/tilskuddsordning som er øremerket lokale tiltak. Dette sannsynliggjør at tiltak rettet mot økt tilrettelegging og kvalitetsheving av friluftslivopplevelser innenfor kommunen blir gjennomført.

6.3 Virkninger som ikke følger av tiltaket (indirekte virkninger)

Det er ingen klare indirekte virkninger som kan få konsekvenser for friluftslivet i eller utenfor influensområdet.

6.4 Vurdering av samlet belastning

Samla belastning er iht. M-1941 summen av konsekvensene for alle delområdene innenfor influensområdet, inklusive også andre pågående og planlagte tiltak.

Med hensyn til samlet belastning er primært eksisterende vindkraftverk ansett som relevant (blant annet Bjerkreim vindkraftverk, Høg-Jæren vindkraftverk, Stigafjellet vindkraftverk, Måkaknuten vindkraftverk, Egersund vindkraftverk og Tindafjellet vindkraftverk).

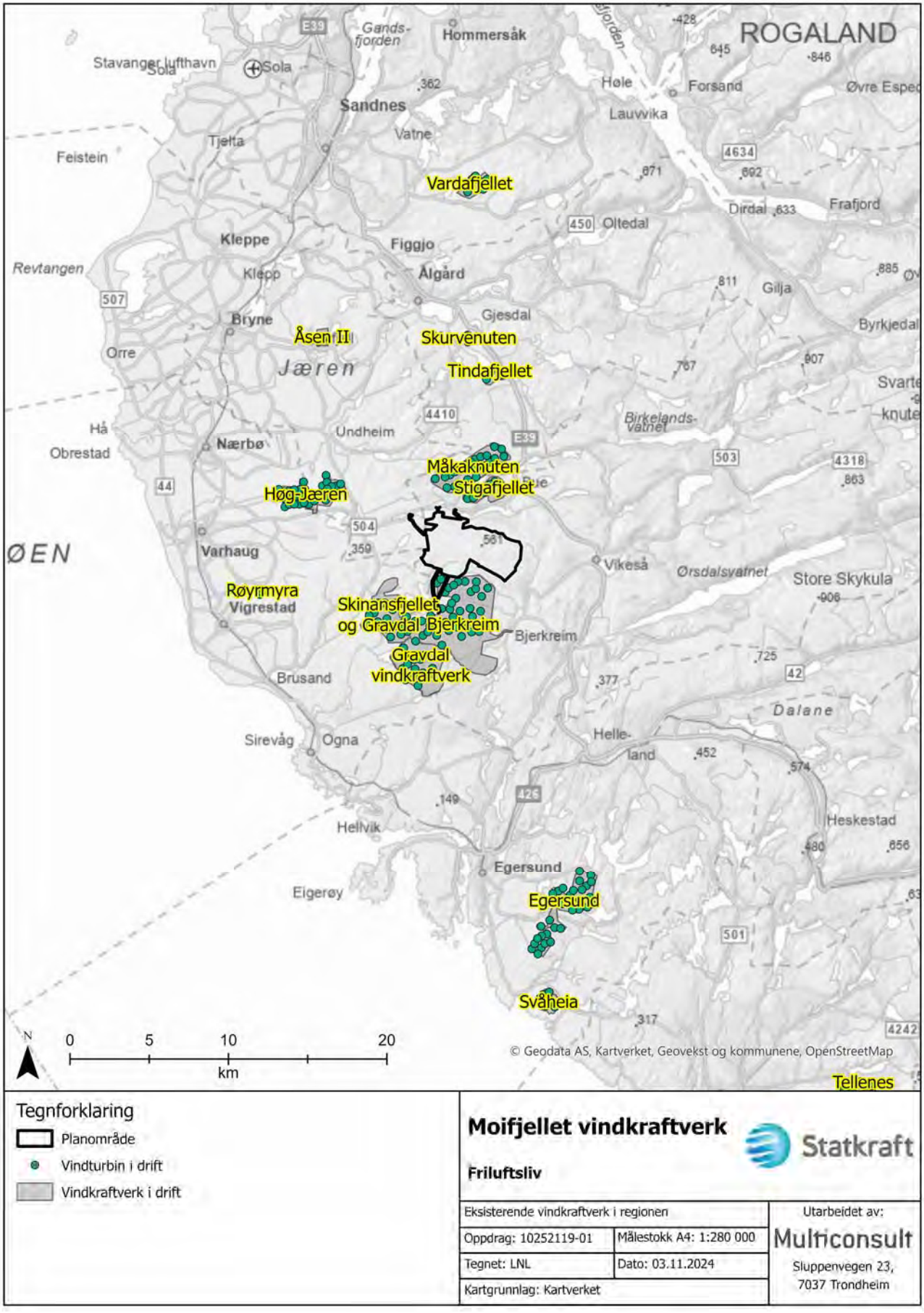
Et flertall av de eksisterende vindkraftverkene i regionen er bygget i friluftslivsområder av samme karakter, dvs. kystlynghei. De som er kartlagt som friluftslivsområder er alle kartlagt med ulik områdetype iht. M98. Det er også flere som ikke er kartlagt og verdisatt som et friluftslivsområde iht. til den kommunale kartleggingen.

Som nevnt i påvirkningskapitlet har undersøkelser vist at områder som er omgjort til vindkraftverk har opplevd større bruk enn før. Dette i stor grad på grunn av enklere tilkomst til området. Det er imidlertid ikke klart hvorvidt det totale antallet friluftslivutøvere har økt. Ved Moifjellet vil enkelte slutte, andre fortsette og noen nye starte å bruke området. Det er imidlertid allerede tre vindkraftverk av samme karakter i omegn og Moifjellet er i dag allerede påvirket av visuelle forstyrrelser fra dem. Det er lite sannsynlig at Moifjellet vindkraftverk vil tilføye en ny type friluftslivsområde for friluftslivsutøvere i området. Det vil være mulig å utøve aktiviteter forbundet med veiene i et vindkraftverk (eks. jogging, sykling og turgåing) på resten av Moifjellet, men toppen, som er hovedmålet ved turmål er allerede tilgjengelig gjennom bilveien opp til Urdalsnipa. Vindkraftverk utgjør en type friluftslivsområde som er godt tilrettelagt med god tilgjengelighet, men har ganske dårlig lydbilde. For utøvelse av friluftsliv og for folkehelsen er det viktig med et mangfoldig tilbud av friluftslivsområder. En ansamling av flere vindkraftverk innenfor en region fører til at tilbudet svekkes og en større belastning av friluftslivsutøvere for de urørte områdene som er igjen. Det fører videre til at de gjenværende områdene får større verdi som friluftslivsområde, ettersom det blir mindre tilsvarende friluftslivsområder i regionen. Det kan her nevnes at Bjerkreim kommune har hatt et bevisst forhold til dette, og har ønsket å begrense utbyggingen av vindkraft til vestre del av kommunen, vest for E39, hvor også Moifjellet ligger.

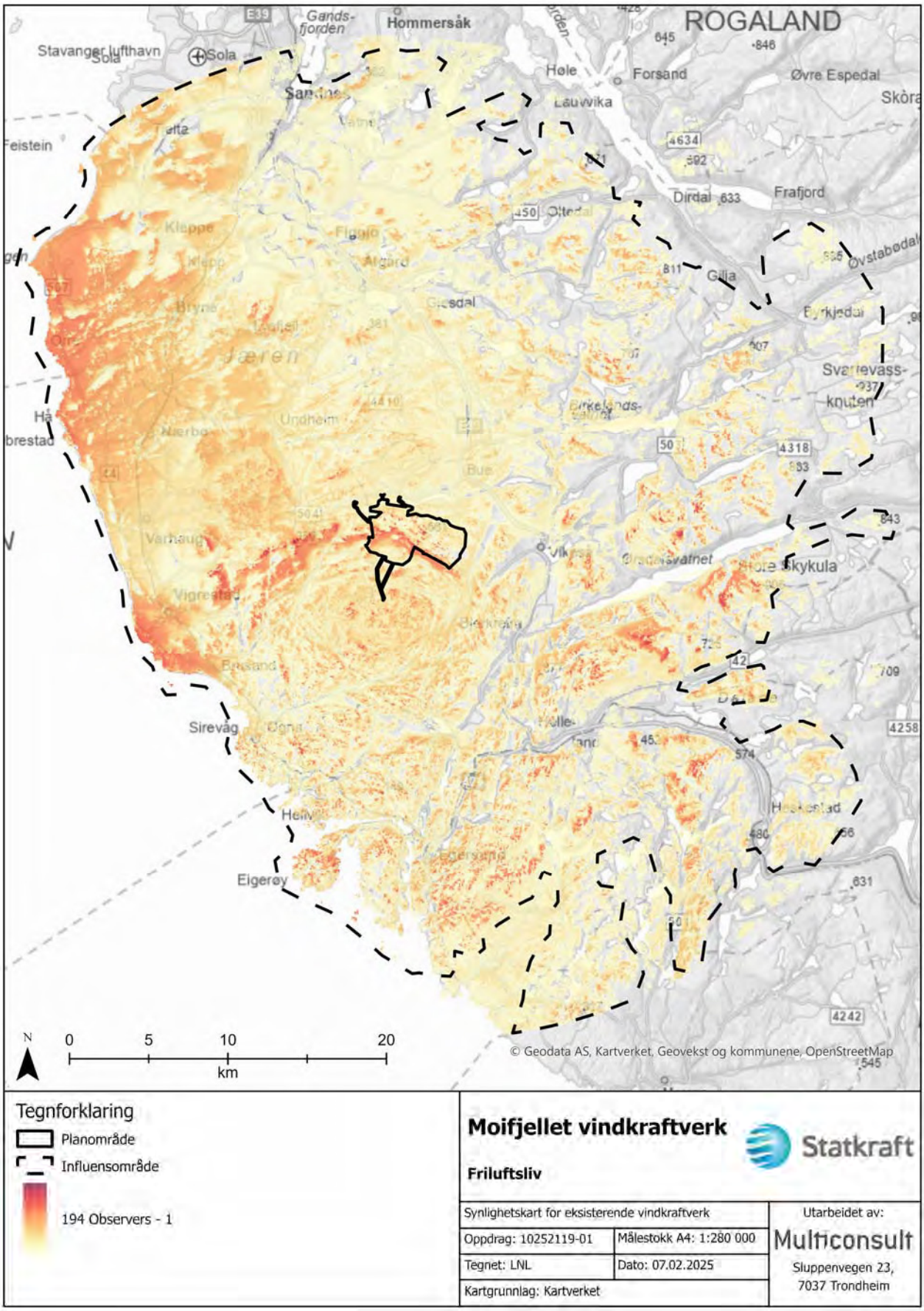
Moifjellet er i dag et velkjent turmål for mange på Jæren som følge av at det er mulig å se Bjerkreimssenderen fra store deler av Jæren. Det ligger i et område påvirket av eksisterende vindkraftverk som reduserer attraktiviteten av friluftslivsområdene i område noe. I noe grad er alle friluftslivsområder i denne delen av Rogaland påvirket av vindkraftverk i en viss grad som følge av synligheten deres, se figur 6-2. Ved lokalisering av vindkraftverk er det viktig å unngå ny urørte friluftslivsområder. Dermed vil en samlokalisering av vindkraftverkene i regionen være fordelaktig. Som nevnt er det flere vindkraftverk av ulik størrelse spredt i regionen, men tyngdepunktet er rundt Moifjellet. Det må utøves forsiktighet ved en samlokalisering for å unngå at intakte friluftslivsområder uten fysiske inngrep, blir en knapphetsressurs i området. Det er få områder i regionen som har like stor grad av tilgjengelighet og inngrepsfrihet som Moifjellet. Et vindkraftverk på Moifjellet vil dermed svekke tilbudet av tilsvarende friluftslivsområder i regionen med samme

tilgjengelighet som Moifjellet. Det vurderes at tiltaket vil øke belastningen på friluftslivet i regionen noe og det tilsier dermed en skjerpet samlet belastning for temaet innenfor middels negativ konsekvens.

Det er ingen andre tiltak som vurderes som relevant å ta med under vurdering av samlet belastning.



Figur 6-1. Eksisterende vindkraftverk i regionen.



Figur 6-2. Et synlighetskart av de 194 eksisterende vindturbinene innenfor 30 km fra Moifjellet. Jo mørkere fargen er jo flere vindturbiner ser en.

6.5 Usikkerhet

6.5.1 Usikkerhet ved konsekvensutredningen

Tiltaket Moifjellet vindkraftverk kommer til å være synlig fra store deler av Jæren og toppene innover landet. Influensområdet er dermed stort og inneholder mange friluftslivsverdier. Bare halve influensområdet er kartlagt og verdisatt for friluftsliv. Resterende areal er ikke kartlagt. Avgrensningen og verdivurderingen av delområder i den kartlagte delen av influensområdet bygger i stor grad på den kommunale friluftslivskartleggingen i de ulike kommunene. Det er noe usikkerhet knyttet til overføring av verdi fra den firedelte verdiskalaen i veileder M98 til den femdelte verdiskalaen i M-1941. I tillegg kan kriteriene for verdisetting være noe subjektive og lite målbare, ettersom friluftslivet i stor grad beskriver menneskelige opplevelser.

Usikkerheten er større i den sørøstlige delen av influensområdet der kommunene ikke er kartlagt for friluftslivsverdier iht. M98. Dalane Friluftslivsråd er i gang med å kartlegge Bjerkreim kommune for friluftslivsverdier (personlig meddelelse Per Frode Sandal, Dalane friluftsråd i forbindelse med meldingen). Arbeidet deres vil ikke være ferdig før ferdigstillingen av denne utredningen for friluftsliv. Den grove kartleggingen gjort i forbindelse med denne utredningen vil ha usikkerheter ettersom den ikke har vært gjennom en samrådsprosess som ved en vanlig kartlegging. Det må derfor forventes noen forskjeller i fastsetting av områdetype, verdi iht. M98 og avgrensninger i kartleggingen til friluftslivsrådet sammenlignet med det som er presentert i denne utredningen.

Befaring og kontakt med lokale er benyttet for å minske usikkerheten, bekrefte eller justere tidligere verdisetting og oppdage eventuelle endringer som har skjedd etter kartleggingen. Det er ikke mulig å befare store deler av influensområdet. Det er valgt å konsentrere seg om å befare nærliggende friluftslivsområder til planområdet, ettersom dette er friluftslivsområder som vil oppleve størst påvirkning og vesentlige konsekvenser som følge av tiltaket. Ved befaringen var været overskyet enkelte dager og skyene lå lavt. Store deler av Moifjellet var dekt og det var ikke mulig å se f.eks. Bjerkreimsenderen i perioder.

Dersom arbeidet av Dalane Friluftslivsråd med å kartlegge Bjerkreim kommune etter friluftslivsverdier er ferdigstilt og publisert før konsesjonssøknaden er behandlet, bør kartleggingen og kapitlet om påvirkning i denne konsekvensutredningen sees opp mot Dalane Friluftsråd sin kartlegging. Eventuelle endringer i verdi av et delområde kan føre til at konsekvensen for samme området endres.

6.5.2 Usikkerhet ved skadebegrensende tiltak

Ingen vesentlige usikkerheter er identifisert.

6.6 Andre forhold som beslutningstaker bør kjenne til

Ingen slike forhold er identifisert.

7 Overvåkningsprogrammer

Det er ikke identifisert behov for spesielle overvåkningsprogrammer eller oppfølgende undersøkelser for fagtema friluftsliv.

8 Data i databaser

Systematiserte data som er samlet inn i arbeidet med konsekvensutredningen skal gjøres tilgjengelige for offentlige myndigheter. Dette går frem av KU-forskriften § 24.

Det er vurdert at det ikke vil være nødvendig med publisering av kartdata i forbindelse med denne utredningen, ettersom det er i gang et arbeid av Dalane Friluftslivsråd der hele Bjerkreim kommune kartlegges for friluftslivsverdier. Det arbeidet vil inkludere kartlegging av alle områdetyper iht. M98 og ikke bare enkelte. Det arbeidet vil videre ha vært gjennom en grundig prosess gjennom en samrådsgruppe. Dersom det ønskes tilgang til kartdataene brukt i denne utredningen, kan det fås ved kontakt med Multiconsult.

Det er ikke kartlagt noen turruter som ikke allerede finnes i eksisterende databaser i ut.no eller Kartverkets *Turrutebasen*.

9 Referanser

Bjerkreim kommune (u.å.). Turområde Hetlandsskogen. Hentet 15.11.24 fra https://www.bjerkreim.kommune.no/_f/p1/i7c19a603-ca7c-43ca-8295-29275844074d/hetlandsskogen.pdf

Klima- og miljødepartementet & Kommunal- og distriktsdepartementet (2017). Forskrift om konsekvensutredninger. FOR-2017-06-21-854: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854?q=forskrift%20om%20konsekvensutredninger.

Klima- og miljødepartementet (2021a). Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442).

Klima- og miljødepartementet (2021b). Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis. Rundskriv T-2/16, revidert feb. 2021. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-og-vesentlige-regionale-interesser-pa-miljoomradet--klargjoring-av-miljoforvaltningens-innsigelsespraksis/id2504971/?q=T-2/16.

Miljødirektoratet (2013). Kartlegging og verdisetting av friluftslivsområder. Veileder M98-2013.

Miljødirektoratet (2023). Konsekvensutredninger for klima og miljø. Veileder. Internett: https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger, 2023. M-1941.

Multiconsult (2025). Undersøkelser av vannmiljø – Moifjellet. Dokumentkode 10252119-01-RIM-RAP-006.

NVE (2023). Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2023. Energiomstillingen – en balansegang. NVE Rapport nr. 25/2023.

Riise, E., Holmelin, E. og Klavenes, G. (2016). Samfunnsmessige virkninger av vindkraftverk. En etterprøving av fire vindkraftverk. Norconsult/ Agenda Kaupang rapport. 60 s. + vedlegg.

Trangsrud, L.K.J. (2020). Et kroppslig møte med naturen – friluftslivets rolle i økosorgens tid. I: Bjørlykhaug, K. I. og A. J. Vetlesen (red.). Det går til helvete. Eller? Om kjærlighet, sorg og raseri i natur- og klimakrisens tid. Lysaker, Dinamo forlag.

Zimmermann, B., Wikenros, C., Eriksen, A., Sand, H., Wabakken, P., Di Bernardi, C., Dyngeland, C., Maartmann, E., Nordli, K., Berg, E., Helleberg, P., Jakobsen, T. E., Lund, S., & Miltz, C. (2023). Vilt i vind - Pilotstudier om vindkraftutbyggingens påvirkninger på elg, ulv, jerv og elgjegere. Oppdragsrapport nr. 12-2023. Høgskolen i Innlandet.

10 Vedlegg

10.1 Vedlegg 1

I tabell 10-1 er alle kartlagte friluftslivsområder fra 5 km til 30 km innenfor influensområdet beskrevet.

Tabell 10-1. Oversikt over friluftslivsområder kartlagt etter håndbok M98-2013 i influensområdet som ligger mellom 5 km og 30 km fra vindturbinene. Klassifisering og verdisetting er gjengitt fra naturbase.no.

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
FK10587	Sikvalandsheia	Viktig	5,6 km	Jordbrukslandskap. Sikvalandsheia er et mye brukt turområde. Det er stort sett utmarksbeite og lynghei, med spredte plantefelt og mindre arealer med innmarksbeite. Området omfatter en mengde næringsfattige vatn og fine fjelltopper, heriblandt Skårlandskula og Ristølknuten. Parkering ved Snorestad. Merket sti til Skårlandskula
FK36595	Ognaheia	Svært viktig	5,6 km	Særlig kvalitetsområde. Kystlynghei: turgåing, fisking, klatring/buldring
FK36158	Sikvalandskulå	Viktig	6,3 km	Utfartsområde. Eidlandskula og Sikvalandskula. To innfallsporter
FK36603	Steinsvatnet	Viktig	6,8 km	Andre friluftslivsområde. Myr og skog: tugåing, fisking
FK36596	Rabalia - Smøråsen	Svært viktig	6,8 km	Særlig kvalitetsområde. Kystlynghei, biologisk mangfold, kulturminner, turgåing
FK36202	Kringleli	Ikke verdisatt	7,1 km	Utfartsområde.
FK36614	Høgjæren vindkraftverk	Viktig	7,2 km	Jordbrukslandskap. Vindkraftverk: turgåing, løping, sykling
FK36556	Vandavatnet	Svært viktig	7,3 km	Marka. Myr og utmarkslandskap. Innfallsport til Synesvarden området: turgåing
FK36560	Aniksdal	Svært viktig	8,0 km	Jordbrukslandskap. Turvei til Steinkjerringa: turgåing
FK36559	Kongsvarden	Svært viktig	8,1 km	Særlig kvalitetsområde. Kulturminne. Rester av husmannsplassar: turgåing
FK36557	Korphaugtjørna	Svært viktig	8,4 km	Marka. Skog, Innfallsport til Synesvarden området: turgåing
FK36602	Ualandsvarden	Svært viktig	8,7 km	Jordbrukslandskap. Krigsminner: turgåing
FK10575	Sælandsskogen	Svært viktig	8,9 km	Jordbrukslandskap. Totalt areal er 5,2 km^2. Her inngår fire aktive gårdsbruk og et beitelag. Der er tilrettelagt en p-plass med innkjøring fra Sælandsvegen. Her er det toalett, boss og infoskilt. Veldig spesielt landskap på overgang mellom Lågjæren og Høgjæren. Urådalen landskapsvernområde ligger inne i området. I tillegg inngår Sælandsskogen naturreservat landskapsvernområdet. Stor variasjonsbredde i vegetasjonen. Det næringsfattige Engjavatnet har stor verdi som typeområde. Mange av plantesamfunna på Jæren vokser i området. Området er beitepåvirket og inneholder granplantinger og flere steingjerder. Lyngaland landskapsvernområde som grenser til Melsvatnet

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
				friluftslivsområde er rikt på kulturminner fra jernalder, bl.a. velbevarte hustufter. Brukene er små og har variert drift med bl.a. storfe, sau og hest. En gammel kjerrevei går fra Taksdalsvatnet og opp i Urådalen
FK36151	Kyllingstad badeplass	Svært viktig	8,9 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Ligger ved forsamlingshuset på Kyllingstad. Her er gressplener, fotballøkke, lekestativer, benker og sandstrand. Det er god tilgjengelighet for rullestolbrukere og gode parkeringsmuligheter og toalett
FK36558	Korphaugane	Svært viktig	9,5 km	Marka. Myr og utmarkslandskap. Innfallsport til Synesvarden området: turgåing
FK36613	Sveineskogen	Svært viktig	9,7 km	Særlig kvalitetsområde. Skog: turgåing, løping, sykling, riding
FK36564	Hadlandsfjellet	Viktig	9,7 km	Jordbrukslandskap. Tua–Grøne Haugen–Hadlandsfjellet–Hestafjellet: turgåing
FK36615	Risaskogen	Svært viktig	9,9 km	Særlig kvalitetsområde. Skog, kvernhus: turgåing
FK10595	Bursfjell	Viktig	9,9 km	Jordbrukslandskap. Området rundt Bursfjeld er variert jordbrukslandskap. Fra toppen av Bursfjeld er en fin utsikt over det meste av flatjæren mot vest og Høgjæren mot øst. Merkede turstier og parkering ved Eikeland skule
F10581	Lyngaland	Viktig	10,1 km	Jordbrukslandskap. Området som omfatter landskapsvernområde Lyngaland og tilgrensende landbruks- og skogsområder. Vakkert landbrukslandskap med mange fornminner.
FK36563	Borgafjellet	Viktig	10,3 km	Særlig kvalitetsområde. Turvei Stokkalandsmarka - Aniksdal: turgåing
FK10582	Tunheimskogen	Registrert	10,5 km	Andre friluftslivsområder. Skogareal grensende til bekk.
FK36569	Kvassheimsåna	Svært viktig	10,6 km	Særlig kvalitetsområde. Vassdrag, fisk og musling: turgåing, fisking
FK36133	Edlandsfjellet	Svært viktig	10,7 km	Marka. Åpent kulturlandskap, beitemark. Sentrumsnær topp, rundtur, idyllisk området og brukt av mange. Tett inntil friluftslivsområdet Neseskogen.
FK10584	Melsvatnet	Svært viktig	11,3 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Stort friluftsområde rundt melsvatnet. Ligger mellom Ålgård og Lye. Melsvatnet er et fint badevatn og det er turvei hele veien rundt vatnet. Det er 3 parkeringsplasser med god plass til biler. Det er toalett og baderampe for bevegelseshemmede. Det er bålplasser flere steder, fiskeplasser og klatreløype.
FK36582	Ognaåna	Svært viktig	11,4 km	Særlig kvalitetsområde. Elv: turgåing, fisking, bading,
FK36148	Fitjanuten	Svært viktig	11,5 km	Utfartsområde. Topptur til Fitjanuten med tilkomst fra Auestad og Gjesdal.
FK36604	Refsland	Svært viktig	11,7 km	Utfartsområde. Skytebane

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
F36700	Tvihaugbekken	Svært viktig	11,7 km	Særlig kvalitetsområde. Elv: turgåing
FK36573	Varatua	Svært viktig	12,3 km	Særlig kvalitetsområde. Kulturminner, strandsone: turgåing, fisking
FK36572	Vaulen	Svært viktig	12,3 km	Særlig kvalitetsområde. Elvedelta og bakdyner: turgåing, skøyting, kiting, fugletitting
FK36575	Slettebø	Svært viktig	12,4 km	Særlig kvalitetsområde. Kulturminner, kulturlandskap: turgåing
FK36592	Vestlandske hovudveg	Svært viktig	12,4 km	Særlig kvalitetsområde. Gammel vei: turgåing, sykling
FK36132	Neseskogen	Svært viktig	12,5 km	Utfartsområde. Regionalt skogsområde forvaltet av Jæren friluftsråd. Plantet kulturskog. Mange stier og turveier, både merka og umerka. Deler av området er tilrettelagt med gapahuk, og noen veier som har grei framkommelighet for barnevogn og gode rullestoler. Nært på større friluftsområder: Nonsfjellet og Edlandsfjellet.
FK36590	Oksamyra	Svært viktig	12,5 km	Særlig kvalitetsområde. Kystlynghei: turgåing
FK36576	Tanginen	Svært viktig	12,5 km	Særlig kvalitetsområde. Kulturminner, kulturlandskap: turgåing, fisking
FK36591	Hettua	Viktig	12,6 km	Særlig kvalitetsområde. Kystlynghei: turgåing
FK36571	Brusanden	Svært viktig	12,6 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Strandsone: turgåing, fisking, bading, surfing, kiting, seiling
FK36594	Brubakken	Svært viktig	12,6 km	Særlig kvalitetsområde. kulturminner: turgåing
FK36567	Grønhaugen	Viktig	12,7 km	Jordbrukslandskap. Kystlynhei, skog og kulturminner: turgåing
FK36574	Holmasanden-Laugaberget	Svært viktig	12,7 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Strandsone: turgåing, fisking, bading
FK10574	Fiskeplass Garpestad	Registrert	12,7 km	Andre friluftslivsområder. Fiskeplass ved Håelva, Universelt tilrettelagt. Parkeringsplass
FK36155	Utvidet Brekko	Viktig	12,8 km	Utfartsområde. Stort turområde i tilknytning til Brekko. Stinettverk.
FK36190	Edlandsvatnet	Svært viktig	12,8 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Stort vann med muligheter for fiske, bading og padling. Opparbeida badeplasser ved Ålgård. Populær turvei rundt vatnet
FK36581	Ognaåna-Osen	Svært viktig	12,9 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Elv: turgåing, fisking, bading
FK36577	Ognasanden bakdyner	Svært viktig	13,0 km	Særlig kvalitetsområde. Bakdyner, kulturminner, biologisk mangfold: turgåing, fugletitting
FK36580	Ognasanden	Svært viktig	13,0 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Strandsone: turgåing, fisking, bading,
FK36593	Holmer og skjer	Viktig	13,1 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Holmer og skjer, fisking, fugletitting

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
FK36617	Ånestad	Registrert	13,1 km	Andre friluftslivsområder. Aktivitetsområde - speider
FK36578	Jerbaneskogen	Svært viktig	13,2 km	Særlig kvalitetsområde. Skog, kulturminner, biologisk mangfold: turgåing, sykling, løping
FK36601	Odlandskogen	Viktig	13,2 km	Andre friluftslivsområder. Skog, turgåing
FK36570	Kvassheim-Brusand	Svært viktig	13,4 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Strandsone: turgåing, fisking, bading
FK36579	Sannarvågen	Svært viktig	13,9 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Strandsone: turgåing, bading
FK36189	Limavatnet	Svært viktig	14,0 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Stort vann med muligheter for fiske, bading, padling og vannsport
FK10576	Fotlandsfossen	Viktig	14,0 km	Særlig kvalitetsområde. Den gamle kraftstasjon på Fotland og den restaurerte Fotland mølle er viktige kulturminner i Time. Det er tilrettelagt en tursti og en parkering. Fossejuvet er hekkeplass for fossekallen. Elvestrekningen nedenfor fossen er svært viktig for laksefisket
FK36136	Sulken	Svært viktig	14,1 km	Jordbrukslandskap. Dyrket innmark. Brukes til vinterlek, spesielt skigåing, når det er forhold til det. Stien rundt Øygardsvatnet går over jordet
FK36130	Kadlaneset	Svært viktig	14,1 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Naturprega skogholt i nærheten til barneskolen, fotballbane og sentrumsnært boligområde. Naturlige badeplasser med berg
FK36116	Limaheia/Håfjell	Svært viktig	14,1 km	Marka. Åpent kulturlandskap, beitemark, Sentrumsnær topp, rundtur, idyllisk området og brukt av mange
FK36129	Perlå	Svært viktig	14,2 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Badeplass, park, sandvolley, amfi, badebrygge, overbygd grillplass, sitteplasser
FK36128	Hagen ved Storahuset	Viktig	14,2 km	Særlig kvalitetsområde. Parkmessig friområde mellom Perlå og Storahuset. Del av tursti
F36587	Stølen - Vatnamot	Viktig	14,2 km	Særlig kvalitetsområde. Kystlynghei: turgåing, fisking, klatring/buldring
FK36138	Figgjoelva	Svært viktig	14,2 km	Særlig kvalitetsområde. Elva tilfører verdi til alle omkringliggende områder. Elva i seg selv brukes til å fiske laks og ørret, det er flere kulper som brukes til bading, og den brukes til kano- og kajakkpadling. Universelt utforma turvei langs elvebredden, i tillegg til tilrettelagte fiskeplasser. Bord og benker flere steder langs elva
FK36616	Bø	Viktig	14,3 km	Andre friluftslivsområder. Gammel kirkegård: turgåing
FK36209	Nevlandsheia	Ikke verdisatt	14,3 km	Utfartsområde
FK36154	Brekko	Svært viktig	14,4 km	Særlig kvalitetsområde. Tilrettelagt turområde med lysløype, preparerte skiløyper vinterstid, gapahuker med ved, frilufts-kapell, utleie av ski og kano, to store parkeringsplasser, toalettfasiliteter og til dels god tilgjengelighet for barnevogner og rullestoler

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
FK36554	Leksaren	Svært viktig	14,5 km	Særlig kvalitetsområde. Ringformet tun fra jernalderen, turgåing
FK36583	Vedafjellet	Svært viktig	14,6 km	Særlig kvalitetsområde. Kystfort, kulturminner: turgåing
FK36159	Indre Lima/Ravndal	Viktig	14,6 km	Utfartsområde. Rundløype fra Limavatnet til Speiderhytta på Ravndal. Åpen gapahuk
FK36584	Haver	Viktig	14,6 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Strandsone, kulturbeite: turgåing, fisking, klatring/buldring
FK10571	Fiskeplass Håelva, ved Grødem	Registrert	14,7 km	Andre friluftslivsområder. Fiskeplass Håelva ved Grødemsvegen, parkeringsplass på nordsiden av elven. Fiskesone langs nordsiden vestover. Skiltet
FK36600	Kongevegen	Svært viktig	14,8 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Strandsone, kulturminner, turgåing, sykling, løping, fisking
FK37603	Håelva	Svært viktig	14,9 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Fisking
FK36585	Holmane	Viktig	15,0 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Strandsone, kulturbeite: turgåing, fisking, klatring/buldring
FK10589	Njåfjell	Svært viktig	15,0 km	Jordbrukslandskap. Landskapet er ved sin topografi tydelig avgrenset fra tilgrensende områder. Njåfjellet ligger som en enslig bakke med bratte stup ut mot det flatere Lågjæren og med høyere topper tilhørende Høgjæren liggende bak. Området er viktig turområde og forbinder med flere turstier tettstedene Lye og Kverneland/ Frøyland. Det er aktiv landbruksdrift i størstedelen av området og det er bygd en del landbruksveier. På øvre delen finnes flotte myrområder, som sammen med myrene på Åsen utgjør de største sammenhengende myrområder i kommunen. Mot vest er der i skråningene områder med eikedominert beiteskog med vesentlig innslag av lind
FK36586	Tua - Moivika	Viktig	15,1 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Strandsone, kulturbeite: turgåing, fisking
FK36135	Risfjell	Svært viktig	15,1 km	Marka. Åpent kulturlandskap, beitemark, Sentrumsnær topp, rundtur, idyllisk området og brukt av mange.
FK36612	Hanabergmarka	Svært viktig	15,2 km	Særlig kvalitetsområde. Kulturlandskap, Vitengarden: turgåing, løping
FK36145	Ålgårdslåtten	Registrert	15,5 km	Jordbrukslandskap. Aking om vinteren. Klatring i trær og lek i bekken. Rideklubben benytter traktorveien til ridning. Traktorveien blir brukt som snarvei mellom Westernbyen og Solbakkane
FK36607	Håelva	Svært viktig	15,6 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Elv: fisking
FK36156	Madlandsheia	Svært viktig	15,7 km	Stort turområde uten tilrettelegging. Stort turområde med flere turløyper med adkomst fra Madland, Røyrdalen, Gilja og fra Dirdal
FK36157	Slettabø	Viktig	15,7 km	Utfartsområde. Første delen av Slettebø er universelt utformet til Lundsvik. Videre turterreng inn til Gloppevatnet

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
FK36620	Audamotland	Svært viktig	16,0 km	Utfartsområde. Agilitybane
FK10568	Rossåsen	Viktig	16,1 km	Jordbrukslandskap. Kupert landskap med fin utsikt, nær boligområde i Gjesdal
FK10588	Smukkevatnet	Viktig	16,4 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Området rundt Smokkevatn er et viktig turområde som blir brukt av skoler, barnehager og turgåere fra både Bryne og Hognestad. I området ligger Smokkevatn som er et RAMSAR-område og fredet som naturreservat. Smokkevatn har et rikt fugleliv hele året og er en viktig rasteplass for trekkfugler. I tillegg er det registrert mer enn 200 forskjellige plantearter i områdene rundt vatnet
FK36606	Vigreskogen	Svært viktig	16,6 km	Særlig kvalitetsområde. Skog, kulturminner: turgåing, riding, løping
FK36619	Lode	Svært viktig	16,8 km	Utfartsområde. Ridesenter
FK36605	Grødaland	Svært viktig	16,8 km	Særlig kvalitetsområde. Skog, kulturminner: turgåing, skøyter, sykling
FK10585	Frøylandsvatnet	Svært viktig	16,9 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Største innsjø i Time. Rikt fugleliv hele året. Godt fiske etter ørret og sik. Turvei langs vestside og bru som forbinder Klepp side med Time side ved Njåskogen. Fint område for vannbaserte aktiviteter, roing, seiling og bading
FK26705	Dyranuten	Viktig	17,1 km	Marka. Variert kultur og naturlandskap, storslått utsikt, rikt dyre- og fugleliv
FK36191	Oltedalsvatnet	Viktig	17,3 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Stort vann med muligheter for fiske, bading og padling. Opparbeida badeplass ved fylkesveien
FK10593	Arne Garborgs veg	Svært viktig	17,4 km	Særlig kvalitetsområde. Engareal med noe sumpskog og takrørssump i den sørligste delen av Frøylandsvatn. Området er statlig sikret og ligger innenfor Søndre Frøylandsvatn landskapsvernområde og fuglefredningsområde.
FK36160	Gulltjørnsfjellet/Ravndal	Viktig	17,4 km	Utfartsområde. Rundløype på Ravndal med topptur til Gulltjørnsfjellet (klatreutstyr)
FK26702	Krossfjellet	Viktig	17,5 km	Marka. Interessante landskapsformer, natur og kulturlandskap, storslagen utsikt
FK36610	Søylandsvatnet	Svært viktig	17,6 km	Andre friluftslivsområder. Våtmarksområdet: fugletitting
FK10579	Brekkenuten	Viktig	17,6 km	Jordbrukslandskap. Området dekker landskapet rundt Brekkenknuten øst for Frøyland/Kverneland avgrenset av Frøylandsbekken i nord og landbruksvei i sør. Selve Brekkeknuten er et populært turmål. Skråningen på nordside mot bekken er beite for hest. Vestsiden av Brekkeknuten er naturbeitemark (en av få i Time) og nordsiden er tilholdssted for vaktel
FK36182	Vølstadsenderen	Viktig	17,6 km	Utfartsområde.

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
				Vei fra Vølstad opp til Vølstadsenderen. Brukes til sykling.
FK27377	Helgeland	Svært viktig	17,6 km	Marka. Skogsområde, Figgjoelva med fiskemuligheter, Bråsteinåsen med fin utsikt
FK10599	Åslandsnuten	Viktig	17,7 km	Jordbrukslandskap. Topp med flott utsikt over flat-Jæren, rester av tysk stilling
FK32585	Frøylandsvatnet (Klepp)	Viktig	17,9 km	Strandsone med tilhørende vassdrag.
FK10572	Stutafjell	Viktig	18,0 km	Jordbrukslandskap. Området dekker landskapet rundt Stutafjell øst for Frøyland/ Kverneland avgrenset av Frøylandsbekken i sør og massedeponi i nord. Turorientering pågår i området, kystlynghei inngår som en viktig naturtype.
FK26704	Åslandsnuten	Viktig	18,0 km	Marka. Figgjoelva med fiskemuligheter, gammel jernbanelinje (Ålgårdbanen), kultur- og naturlandskap, storslagen utsikt
FK26789	Svihusfjellet	Svært viktig	18,2 km	Marka. Større sammenhengende og relativt uberørt utmarksområde. Deler av arealet er et av kommunens svært få INON-områder. Ikke tilrettelagt. Storslagent landskap med flott utsikt, utvalgt naturtype, trua og sjeldne arter. Usikker bruk
FK26788	Espelandsskogen	Registrert	18,6 km	Marka. Større sammenhengende område med planta skog og mange turveier og stier. Henger sammen med Melshei og Arboretet
FK36609	Nærland	Svært viktig	19,0 km	Særlig kvalitetsområde. Kulturminner, pilegrimsled: turgåing, sykling
FK26709	Rogaland Arboret	Svært viktig	19,4 km	Utfartsområde. Et av de mest besøkte turområdene i Sandnes, dagsturhytte, toalettanlegg, godt utbygd vei- og stinett, skog/parkområde, arboret, bær og sopp, gapahuk og klatrejungel
FK36161	Toberget	Registrert	19,5 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Badeplass ved Oltedalsvatnet og riksvei 45
FK26710	Melshei	Svært viktig	19,7 km	Marka. Et av de viktigste turområdene i Sandnes; lysløype, dagsturhytte, speideranlegg, toalettanlegg, rikt fugle- og dyreliv, sopp og bær, stort vei og løypenett, tilrettelagt for ski og aking, gapahuker
FK32595	Tinghaug	Svært viktig	19,7 km	Andre friluftslivsområder
FK26712	Kråkedal-Svihus	Viktig	20,2 km	Marka. Variert kultur og naturlandskap, skogsområde, snaufjell, storslått utsikt, stille områder
FK36608	Refsnes	Svært viktig	20,3 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Strand, turgåing, fisking, bading, riding
FK36179	Vassbotnfjellet	Registrert	20,3 km	Utfartsområde. Turområde med merka sti og mulighet for rundtur. Utkikkspunkt
FK36180	Vassbotn, Nonshammaren og Middalshammaren	Svært viktig	20,4 km	Marka. Turområde med merka sti og mulighet for rundtur. Utkikkspunkt

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
FK27376	Bogafjell	Svært viktig	20,5 km	Marka. Skogsområde med opparbeidede rideveier og stier, turområde med gapahuk på Bogafjellet, nær skoler og barnehager
FK26711	Sulken	Viktig	20,5 km	Marka. Variert kultur og naturområde, fiske i Skjelbreitjørna, storslått utsikt, fugle- og dyreliv
FK26706	Sygno	Svært viktig	20,6 km	Marka. Særegen fjellformasjon med storslått utsikt, gammel kraftstasjon med overbygd vanngate, fiskemulighet i Skjelbreitjørna, natur og kulturlandskap
FK36169	Sti langs Maudalsvatnet mellom Maudal og Lanes	Viktig	20,7 km	Utfartsområde. Gammel ferdselsvei langs Maudalsvatnet. Lanes er tilrettelagt som turmål. De fleste besøkende tar turen den andre enden av vatnet.
FK36186	Vinjakulå	Svært viktig	20,8 km	Utfartsområde. Kupert høyfjellsterreng
FK36218	Helgefjell	Ikke verdisatt	20,9 km	Stort turområde uten tilrettelegging. Høyfjellsområde. Utkikkspunkt
FK36205	Brekka - Djupavatnet	Svært viktig	20,9 km	Utfartsområde.
FK36166	Kløyvasteinen	Ikke verdisatt	21,0 km	Andre friluftslivsområder. Oltedal paintball
FK32571	Stranda Hå grense til Åse	Svært viktig	21,2 km	Strandsone med tilhørende vassdrag
FK36177	Heltnanuten	Registrert	21,3 km	Utfartsområde. Tursti til utkikkspunkt. To startpunkt, og mulighet for rundtur
FK32599	Sjøen langs heile kommunen	Svært viktig	21,3 km	Strandsone med tilhørende vassdrag
FK26698	Lonavatnet	Svært viktig	21,3 km	Særlig kvalitetsområde. Viktig område for fugle- og dyreliv. Svært viktig ornitologisk område
FK27375	Vagleskogen	Svært viktig	21,3 km	Marka. Natur og skogsområde med rideløyper. Speideraktiviteter, lysløype
FK27124	Lutsivatnet, Forenesvatnet og Storavatnet	Svært viktig	21,6 km	Marka. Området brukes mye til padling, fiske og turaktivitet. Badestrender og campingplass. Fiske, fugle- og dyreliv. Variert og rik vegetasjon. Kultur og fornminner. Rester fra gurutvinning i området. Samler brukere fra hele regionen til vannaktiviteter
FK36220	Rosshammaren	Viktig	21,7 km	Utfartsområde. Utkikkspunkt. Umerka sti
FK26707	Undeknuten	Viktig	21,8 km	Marka. Turområde med storslått utsikt fra Undeknuten. Landbruksområde med mye beitedyr
FK36162	Uburhedlaren	Svært viktig	21,8 km	Marka. Populær tur fra Storemyr til stor fjellheller. Store deler er tilrettelagt på traktorvei eller sti
FK27378	Vedafjell og Kleivane	Svært viktig	21,9 km	Marka.

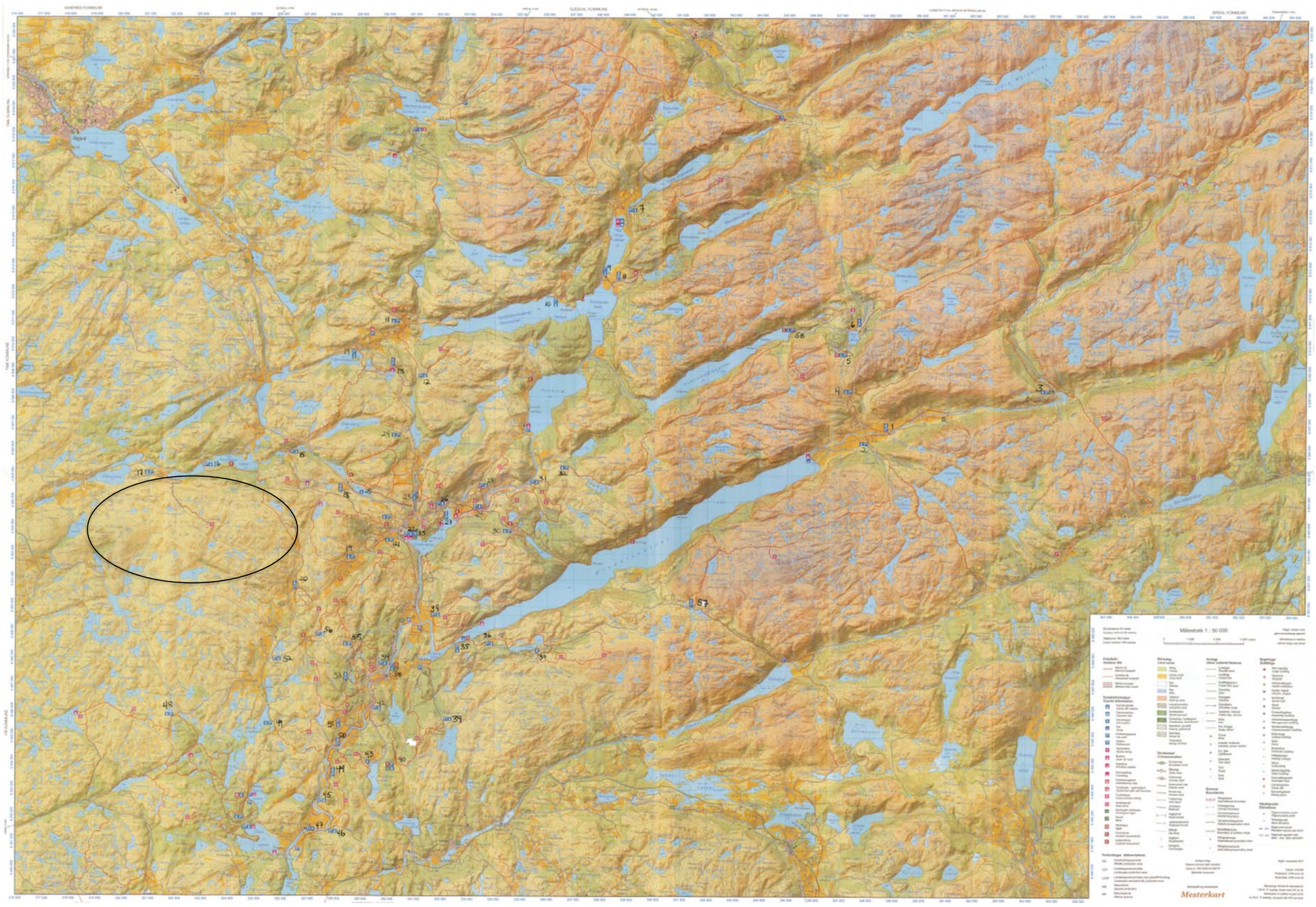
ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
				Fornminneområde Ragnhildnuten, storslagen utsikt fra Vedafjellet, lysløyper, nær skole og barnehage og store boligområder, rulleskianlegg
FK32572	Stranda Åse til Viig	Svært viktig	22,3 km	Strandsone med tilhørende vassdrag
FK36181	Ragsheia	Viktig	22,4 km	Utfartsområde. Turområde som kobler Oltedal til Bynuten
FK26699	Stokkalandsvatnet	Svært viktig	22,5 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Fuglefredningsområde med flere trua arter. Ferdselsforbud i deler av området i hekkesesongen. Fint for fuglekikking - og tilrettelagt med fugletårn. Flere badeplasser. Veldig populært skøyteområde når det er islagt. Noe fiske og padling
FK26715	Nordland	Viktig	22,7 km	Marka. Storslått utsikt fra flere topper, kultur og naturlandskap, fugle- og dyreliv
FK32598	Badeplass v Figgjoelva Ø. vgs.	Viktig	23,0 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Elvebading
FK36187	Oksevadtjørna / Stavtjørn	Ikke verdistatt	23,4 km	Stort turområde uten tilrettelegging. Turområde med utgangspunkt Stavtjørn
FK26716	Bynuten og Selvigstakken	Svært viktig	23,4 km	Marka. Stort og krevende turterreng, Storslått utsikt fra flere topper, fiske og bademulighteter, fugle- og dyreliv, natur og kulturlandskap
FK32596	Håvatjødnå	Viktig	23,5 km	Andre friluftslivsområder
FK26713	Alsvik	Svært viktig	23,5 km	Mye brukt utfartsområde, turveier og stier i skogsområde, HC-tilpasset toalettanlegg, dagsturhytte, gapahuk, teltplass, balløkke, klatring, badeplass, Lions HC-anlegg, rikt dyre og fugleliv, fiske og padlemuligheter
FK36170	Bynuten / Selvikstakken	Svært viktig	23,5 km	Turmål i Sandnes kommune.
FK32574	Stranda Viig til utløpet fra Orrevatnet	Viktig	23,6 km	Strandsone med tilhørende vassdrag.
FK26700	Grunningen-Svartemyr-Hagafjellet	Svært viktig	23,9 km	Andre friluftslivsområder. Mye utilgjengelig areal/Forsvarsbygg. Vatneleiren/fredede forsvarsbygg regionalt kjent. Flere viktige naturtyper, trua arter og store naturkvaliteter. Grunningen er naturreservat. Stort fremtidig potensial
FK36184	Dirdalselva	Svært viktig	24,0 km	Særlig kvalitetsområder. Kjent og god lakseelv. Delvis privatisert og lav tilgjengelighet
FK36215	Dybingsvatnet	Svært viktig	24,2 km	Utfartsområder. Turområde i nærheten av Gilja. Fiskevatn og utkikkspunkt
FK32575	Stranda Viig utløpet fra Orrevatnet til Revtangen	Svært viktig	24,3 km	Strandsone med tilhørende vassdrag
FK36206	Byrkjedalsstølen	Registrert	24,7 km	Stort turområde uten tilrettelegging. Flere umerkede løyper i fint, men krevende terreng (blant annet ur)
FK26974	Veraland	Svært viktig	25,0 km	Marka. Variert terreng og vegetasjon. Rikt fugle- og dyreliv. Fiskemuligheter. Turløyper

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
FK27051	Ulvanutane	Svært viktig	25,1 km	Marka. Nærturområde for lokalbefolkning, rik og variert vegetasjon, dyre og fugleliv, utsiktspunkt
FK27127	Bastalia	Registrert	25,1 km	Marka. Brattlendt område. Rikt dyre- og fugleliv
FK36168	Kaldavassheia	Viktig	25,2 km	Stort turområde uten tilrettelegging. Høyfjellsområde
FK27374	Dybingen	Viktig	25,3 km	Strandsone med tilhørende vassdrag. Dyp og vanskelig tilgjengelig innsjø. En del brukt til fiske og padling, i hovedsak av lokalbefolkningen
FK36201	Giljastølområdet	Svært viktig	25,3 km	Andre friluftslivsområder. Stort turområde med flere turløyper med adkomst fra Giljastølen og Nødland
FK27364	Krusafjellet	Viktig	25,7 km	Marka. Større sammenhengene og kupert utmarksområde med store naturverdier. Området ligger nært Høle sentrum, men bruksfrekvensen er usikker
FK26808	Kubbetjørn	Svært viktig	25,9 km	Marka. Variert turområde. Mye brukt turområde lokalt, regionalt og nasjonalt. Turistforeningens dagsturhytte på Gramstad. Gamle husmannsplasser. Spesiell vegetasjon. Rikt fugle- og dyreliv
FK27125	Sloglongstjørn og Løberget.	Viktig	26,0 km	Marka. Område med spor etter gurutvinning. Fiske, rikt fugle- og dyreliv. Padling og bading. Noe privatisert pga. hytter
FK36197	Vallresknuten	Svært viktig	26,0 km	Utfartsområder. Turområde med utgangspunkt på Giljastølen. Flott utsikt og flere stier. Områdene lengst øst er lite brukt og har få inngrep
FK32577	Stranda Reve hamn til Fuglingane	Viktig	26,4 km	Strandsone med tilhørende vassdrag
FK32578	Stranda Fuglingane til Figgjoelva	Svært viktig	26,5 km	Strandsone med tilhørende vassdrag
FK32576	Stranda Revtangen til Reve hamn	Viktig	26,5 km	Strandsone med tilhørende vassdrag
FK27126	Loen-Hogstad	Viktig	26,6 km	Marka. Tilgrensende område til Lutsivassdraget. Mye hytter og boliger. En del jordbruksareal. En del privatisert og lite tilgjengelig fra land
FK26425	Storaberget	Svært viktig	27,0 km	Marka. Vannverk fra krigen, bygdeborg og storslagen utsikt fra Storaberget. Bademuligheter i Grindavatnet
FK27053	Dalsnuten	Svært viktig	27,2 km	Marka. Svært populært utfartsområde for hele regionen, rik og variert vegetasjon, dyre og fugleliv, storslagen utsikt, Gamle bosetninger, bade- og fiskemuligheter, dagsturhytte med toalett, stor p-plass
FK27128	Bratthetland	Viktig	27,6 km	Marka. Adkomstvei til Vårlivarden og turområdene ved Lundekvam og Bratthetland. Rikt dyre og fugleliv
FK32579	Stranda Figgjoelva til Sola grense	Svært viktig	28,1 km	Strandsone med tilhørende vassdrag

ID	Områdenavn	Område-verdi	Avstand fra vindturbin	Områdebeskrivelse
FK36216	Rausfjell	Viktig	28,5 km	Stort turområde uten tilrettelegging Høyfjellsområde. Binder sammen Giljastøl-området med de store fjellområdene lengre øst. Lite brukt
FK27416	Maudland	Svært viktig	28,8 km	Marka. Nær skole, gapahuk, rikt fugle- og dyreliv, bademulighet i Måketjern og Frøylandsvatnet, bær og sopp, storslått utsikt fra flere topper
FK25358	Hellestøstranden	Svært viktig	29,4 km	Utfartsområde. Strand med delvis opparbeidet adkomst. Populært for hundeeiere. Populær surfestrand

10.2 Vedlegg 2

Turkartet over Bjerkreim kommune, se tabell 10-1. Kartutsnitt fra kartet kan finnes på https://www.bjerkreim.kommune.no/tjenester/kultur-idrett-fritid-og-turisme/friluftsliv/turomrader-og-turkart/turkart-du-kan-laste-ned/



Figur 10-1. Oversiktskart over Bjerkreim kommune med alle turområder tegnet inn. Moifjellet er markert med en svart sirkel.

Fagrapport:

Klimagassutslipp

Rapport

KU Moifjellet vindkraftverk

OPPDRAGSGIVER

Statkraft

EMNE

Moifjellet vindkraftverk - Klimagassutslipp

DATO / REVISJON: 25. februar 2025 / 03

DOKUMENTKODE: 10252119-01-RIM-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

Rapport

OPPDRAG	KU Moifjellet vindkraftverk	DOKUMENTKODE	10252119-01-RIM-RAP-001
EMNE	Moifjellet vindkraftverk - Klimagassutslipp	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Statkraft	OPPDRAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Andreas Stokke	UTARBEIDET AV	Elsa M. Buvik
CLICK OR TAP HERE TO ENTER TEXT.		ANSVARLIG ENHET	10233026 Bygningsforvaltning, Bygningsfysikk og Miljørådgivning Bygg

03	25.02.2025	Implementert kommentater fra Statkraft	Elsa M. Buvik	Simon Utstøl	Håvard Finanger
02	14.02.2025	Oppdatert spesifikasjon på turbiner og anleggsveier	Elsa M. Buvik	Simon Utstøl	Håvard Finanger
01	19.12.2024	Implementert kommentarer fra Statkraft	Elsa M. Buvik	Simon Utstøl	Håvard Finanger
00	15.11.2024	Utsendt	Elsa M. Buvik	Simon Utstøl	Håvard Finanger
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

Sammendrag **5**
Utredningskrav og metoder 5
Alternativer som utredes 5
Alternativ 0 5
Alternativ 5
Utredning av klimagasser 5
Kommunens utslipp av klimagasser 5
Klimagassutslipp fra arealbeslag 5
Klimagassutslipp materialer, anleggsfase og energibruk i drift 5
Klimagassutslipp fra eksportert elektrisitet 5
Ytterligere skadebegrensende tiltak 5
Oppsummering klimagassutslipp 6
Konsekvensvurdering 7
Konsekvens av tiltaket 7
Usikkerhet 7
Samlede virkninger i kommunen/fylket/nasjonalt 7
Forslag til overvåkningsordninger 7
1 Beskrivelse av prosjektet og alternativer **8**
2 Metode **9**
2.1 Avgrensing 9
2.1.1 Influensområde og systemgrenser 9
2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema 9
2.2 Metodikk 10
2.2.1 Klimagassutslipp fra arealbeslag 10
2.2.2 Klimagassutslipp fra transport 10
2.2.3 Klimagassutslipp fra andre kilder 10
2.2.4 Konsekvensvurdering 10
3 Mål og føringer **11**
3.1 Nasjonale mål for klimagassutslipp 11
4 Utredning utslipp av klimagasser **11**
4.1 Kommunens utslipp av klimagasser 11
4.2 Klimagassutslipp fra arealbeslag 13
4.2.1 Beslaglagt areal 13
4.2.2 Beregnede utslipp 14
4.3 Klimagassutslipp fra transport og andre kilder 15
4.3.1 Materialer, anleggsaktiviteter og energibruk i drift 15
4.3.2 Eksportert energi 15
4.4 Oppsummering klimagassutslipp 17
4.5 Ytterligere skadebegrensende tiltak 17
4.6 BREEAM Infrastructure 18
5 Konsekvensvurdering **19**
5.1 Konsekvens av tiltaket 19
5.2 Usikkerhet 19
5.3 Samlede virkninger i kommunen/fylket/nasjonalt 19
5.4 Forslag til overvåkningsordninger 19
6 Referanser **20**

Sammendrag

Utredningskrav og metoder

Utredningen er utført av personer med klimagasskompetanse og iht. Miljødirektoratets veileder M-1941. Utredningskrav er fulgt så langt relevant, se eget kapittel om dette. Beregningene omfatter klimagassutslipp fra utbygging, drift og avvikling over 30 år.

Alternativer som utredes

Alternativ 0

I nullalternativet vil tiltaket ikke gjennomføres. Følgelig vil området videreføres i hovedsak som ubebygde områder med kystlynghei. Produksjon av elektrisitet vil forekomme på et annet sted i Europa.

Alternativ

Det utredes ikke flere alternativer til det planlagte tiltaket. Alternativet omfatter oppføring av 40 vindturbiner med tilhørende anleggsveier og kraftlinje til nettet.

Utredning av klimagasser

Kommunens utslipp av klimagasser

Tiltaket ligger i Time og Bjerkreim kommune. Årlige utslipp for kommunene ligger rundt 61 000 til 96 000 tonn CO_2-ekv.

Klimagassutslipp fra arealbeslag

Det er blitt beregnet klimagassutslipp basert på arealbeslaget som vil oppstå i løpet av gjennomføringen av prosjektet. Areal av ulike naturtyper som bygges ned av tiltaket er hentet fra GIS-modell og AR5-kart. Tiltaket har et beregnet klimagassutslipp på til omtrent 33 000 tonn CO_2-ekv.

Klimagassutslipp materialer, anleggsfase og energibruk i drift

Klimagassutslipp fra materialer, anleggsfase og energibruk i drift er beregnet til 160 578 tonn CO_2-ekv. Vindturbinene bidrar til majoriteten av utslippene.

Klimagassutslipp fra eksportert elektrisitet

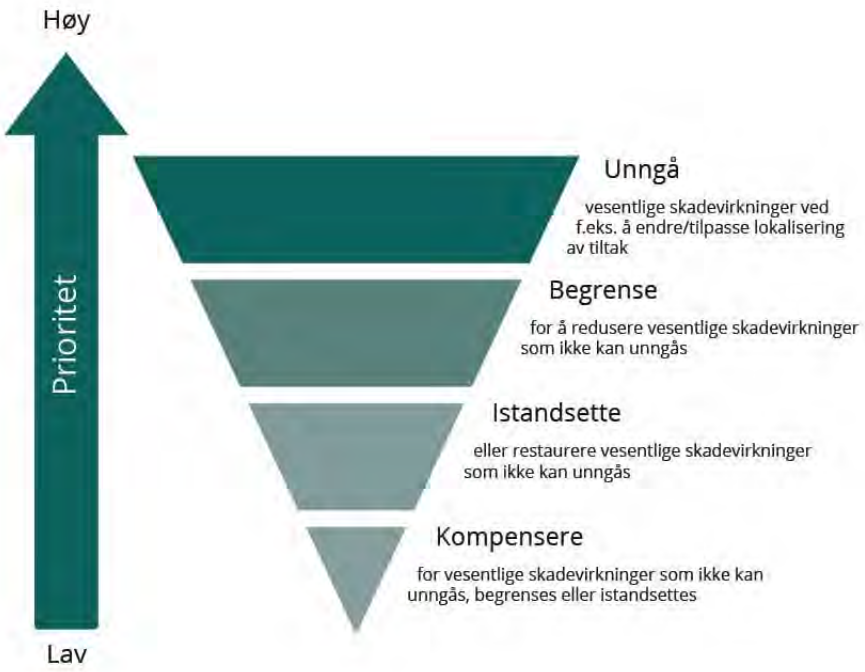
Tiltaket har et beregnet klimagassutslipp på eksportert elektrisitet på 0 tonn CO_2-ekv. Men nullalternativet har et beregnet klimagassutslipp på eksportert elektrisitet på 2 398 093 tonn CO_2-ekv. da denne elektrisiteten må produseres på en annen lokasjon i Europa for å kunne ivareta kraftbehovet.

Ytterligere skadebegrensende tiltak

Følgende ytterligere skadebegrensende tiltak for klimagassutslipp foreslås vurdert i videre arbeid, med utgangspunkt i tiltakshierarkiet illustrert i figur 0-1:

- Finne alternative plasseringer av mastepunkter som ikke er i myr
- Dersom det må gjøres inngrep i myr, gjøre tiltak for å opprettholde vannstanden og minimere negativ påvirkning på myren utover inngrepsområdet
- Optimalisering av materialmengder og reduksjon av terrenginngrep

- Materialvalg med reduserte klimagassutslipp fra produksjon, for eksempel lavkarbonbetong, resirkulert stål og kobber produsert med lavere klimagassutslipp
- Optimalisering av transport og anleggsarbeid
- Drivstoffvalg med reduserte klimagassutslipp, for eksempel elektrisitet
- Ombruk av materialer og komponenter fra nærliggende prosjekter



Figur 0-1: Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Kompensasjon er siste utvei (Miljødirektoratet, 2023).

Oppsummering klimagassutslipp

Resultatene for kildene som er utredet for de ulike alternativene er presentert i Tabell 0-1.

Tabell 0-1: Samlet fremstilling av resultater for ulike utslippskilder

Utslippskilde	**Klimagassutslipp [tonn CO_2-ekv.]**	
	Nullalternativ	**Tiltaket**
Arealbeslag	-6 431	29 058
Materialer, anlegg og driftsfase	0	152 313
Eksportert energi	2 398 093	0
TOTALE KLIMAGASSUTSLIPP	**2 391 662**	**181 371**

Materialproduksjon av vindturbinene er den største kilden til klimagassutslipp for tiltaket. Eksportert elektrisitet for tiltaket er satt til 0 tonn CO_2-ekv, da klimagassutslipp fra elektrisitetsproduksjonen fra vindkraftanlegget er beregnet i postene for arealbeslag og materialer, anlegg og driftsfase. Moifjellet vindkraftanlegg har et beregnet klimagassutslipp per produserte kWh på 7,11 g CO_2-ekv.

For eksisterende linje er det kun forutsatt arealbeslag for utvidelse av eksisterende ryddebelte. Det er ikke beregnet klimagassutslipp fra anleggsdrift knyttet til tomteopparbeidelse ifm. transformatorstasjonene eller selve bygningskroppen da dette er ansett som mindre utslipp. Riving av eksisterende linje er inkludert under «kraftlinje».

Konsekvensvurdering

Konsekvens av tiltaket

Konsekvensen av tiltaket er presentert i Tabell 0-2.

Tabell 0-2: Samlet fremstilling av konsekvens

Utslippskilde	**Konsekvensgrad**	
	Nullalternativ	**Alternativ**
Arealbeslag	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens	Betydelig konsekvens (--)
Materialer, anleggsfase og driftsfase		Svært alvorlig konsekvens (----)
Eksportert elektrisitet		Stor/svært stor reduksjon i utslipp (+++/++++)
SAMLET KONSEKVENS	**0**	Stor/svært stor reduksjon i utslipp (+++/++++)
Usikkerhet	Betydelig	Betydelig

I forbindelse med økt behov for elektrisitet gjennom elektrifisering av det norske markedet, er det positivt å oppgradere og utvide eksisterende nett. Klimanytten til tiltaket er ikke vurdert i sin helhet, da prosjektet omfatter oppgradering og utvidelse av eksisterende strømnett.

Usikkerhet

Usikkerhet knyttet til de ulike utslippskildene er beskrevet for hver av dem i egne delkapitler. Det er både usikkerhet knyttet til selve tiltaket og til datagrunnlag og metoder som er benyttet til å beregne klimagassutslipp.

Samlede virkninger i kommunen/fylket/nasjonalt

Tiltaket vil føre til økte utslipp lokalt i kommunene som følge av anleggsaktiviteten til tiltaket, samt noe utslipp i driftsfase (drift og vedlikehold av vindturbinene). Majoriteten av utslippene for tiltaket er produksjon av selve vindturbinene, mens for nullutslippet er utslippene i hovedsak knyttet til eksportert elektrisitet. Endringer i arealbruk vil ha konsekvenser for miljøet og lokalsamfunnene. Dette er en problemstilling som er viktig å ta høyde for.

Forslag til overvåkningsordninger

Det foreslås at dersom det gjøres inngrep i myr bør vannstanden i myren overvåkes.

1 Beskrivelse av prosjektet og alternativer

Moifjellet vindkraftverk er meldt med et planområde på totalt 16,8 km^2, fordelt på 16,7 km^2 i Bjerkreim kommune og 0,2 km^2 i Time kommune, Rogaland fylke. Lokasjonen er valgt på bakgrunn av gode vindforhold, moderat terrengkompleksitet, relativt korte avstander til ilandføringssted, offentlig vei og tilknytningspunkt til kraftnettet, samt en positiv holdning fra berørte kommuner og grunneiere. Det ligger eksisterende vindkraftverk mot nord, sør og vest.

Eksempelutlegget som ligger til grunn for konsekvensutredningen omfatter

- to alternativer til atkomstvei (Time og Bjerkreim), hver på ca. 2,5 km
- internveier ca. 33 km
- 38 vindturbiner 200 m totalhøyde med fundamenter og kranoppstillingsplasser
- jordkabler i internveier fra vindturbiner til ny Moifjellet transformatorstasjon
- sentral transformatorstasjon og driftsbygg på felles tomt på Moifjellet
- to alternative ca. 5 km lange traséer for nettilknytning i luftledning fra ny Moifjellet transformatorstasjon til eksisterende Bjerkreim transformatorstasjon, som må utvides med en ny transformator
- masseuttak/steinbrudd for veier og plasser
- midlertidige arealer for rigg og mellomlagring

Totalt berørt areal i anleggsfasen er anslått til ca. 680 dekar (ca. 4 % av planområdet), ca. 370 dekar (ca. 2,2 % av planområdet) vil være permanent opparbeidet areal i driftsfasen.

Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget for konsekvensutredningen, og er forventet situasjon i influensområdet i sammenligningsåret dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Sammenligningsåret er året tiltaket kan være realisert og er her satt til 2030. Nullalternativet inkluderer nåværende miljøtilstand samt vedtatte planer for området som det er grunn til å tro vil bli gjennomført.

Moifjellet med Lakssvelafjellet og Brusaknuden ligger inn mot møtepunktet mellom Bjerkreim kommune i øst, Time kommune i nordvest og Hå kommune i sørvest. Området inngår i Høg-Jæren, de høyereliggende (over ca. 120 moh.) heiområdene med mye nakent fjell og sparsomt morenedekke like øst for det flate Låg-Jæren, Norges største lavslette med mektig morenedekke og intensiv landbruksdrift. Planområdet og landskapet rundt er preget av relativt fattige lyngheier med småskala jordbruksarealer i dalene. Bebyggelsen består av spredte gårder av varierende størrelse og mindre tettsteder. E39 går øst for planområdet, og en 300 kV sentralnettslinje vest for planområdet. I sør ligger Bjerkreim vindpark søndre klynge med 70 vindturbiner, i nord Stigafjellet vindkraftverk med 7 vindturbiner og Måkaknuten vindkraftverk med 22 vindturbiner, i vest Høg-Jæren vindkraftverk med 32 vindturbiner. Moifjellet er høyere enn det nærmeste omlandet, særlig mot Låg-Jæren i vest og sør, og man må ca. 15 km mot øst og nord før fjellene blir enda høyere. Bjerkreimsenderen på Urdalsnipa, sentralt og høyeste punkt (561 moh.) i planområdet, er synlig fra et stort omland. Fjellet er preget av langsgående, knudrete rygger fra sørøst mot nordvest, mest markert i øst, med et titalls mindre vatn spredd utover. Sørvestre del av planområdet inkluderer et lavereliggende areal omkring 300 moh. mellom Moifjellet og Bjerkreim vindpark søndre klynge. Med unntak av vei og kraftledning til senderen på Urdalsnipa er det lite inngrep i høyereliggende deler av planområdet. Avstander til vei gjør at det er et gjenværende INON-område sone 2 (1-3 km fra tyngre inngrep) på 3,65 km^2 sør for Urdalsnipa, hovedsakelig mot sørvest.

Planområdet og mye av omlandet er i hovedsak utlagt til LNFR i gjeldende planer. Det er reguleringsplan for et steinbrudd i drift («Moi brudd og massetak») nord i planområdet i Bjerkreim kommune som atkomstvei alternative Bjerkreim går igjennom, og det er reguleringsplan for et avsluttet grustak («Masseuttak ved Oslandsvatnet») nord i planområdet i Time kommune. I Time

kommune har arealdelen satt av et større areal for masseuttak ved Oslandsvatnet enn det som per i dag er regulert. Planområdet for Moifjellet vindkraftverk berører også reguleringsplan for Fv504, som atkomstvei alternativ Time starter fra. Det er hensynssoner i plan for drikkevannskilden Hagavatnet med nedbørfelt som berører sørvestre del av planområdet. Det er ikke vedtatte eller andre forslag til planer for nye utbygginger i planområdet. Omkring planområdet er det i Bjerkreim kommune utlagt arealer til framtidig næringsvirksomhet og til nåværende og framtidig, offentlig eller privat tjenesteyting nord for Røyslandsvatnet. I Time kommune er det et par reguleringsplaner for massetak ved Kartavoll. I Hå kommune er det ikke nærliggende reguleringsplaner eller utbyggingsformål i arealdelen (utenom areal for Bjerkreim vindpark).

Det er såpass kort tid fra nå (2024) til 2030 at det ikke forventes merkbare endringer i området som følge av klimaendringer. Nullalternativet settes på denne bakgrunn til likt med dagens miljøtilstand.

2 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) (Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet, 2021) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives metodikken i fagrapporten og fagkompetansen som ligger til grunn.

2.1 Avgrensing

2.1.1 Influensområde og systemgrenser

Influensområdet er hele det geografiske området som skal bygges ut eller påvirkes av utbyggingen. De fysiske systemgrensene er all ny installasjon med tilhørende underliggende arealer.

Systemgrensene for livsløpsfaser er vugge-til-grav, det vil si hele livsløpet til anlegget inkludert utbygging, drift og dekommisjonering, unntatt energibruk i drift. Indirekte utslipp oppstrøms og nedstrøms, som utslipp fra materialproduksjon og avhending, er inkludert. Det er valgt en analyseperiode på 30 år for alle innsatsfaktorer bortsett fra arealbruksendringer, som er anleggets antatte levetid. For arealbruksendringer er analyseperioden 75 år iht. Miljødirektoratets metode (Miljødirektoratet, 2023).

Følgende tekniske anlegg er inkludert i utredningen, og beregnet separat:

- Vindturbiner
- Kraftlinje
- Elkraftutstyr
- Anleggsveier
- Arealbruksendringer for hele tiltaket
- Transformatorstasjon (bygg)

2.1.2 Avgrensning mot andre fagtema

Det er ingen grensesnitt mot andre utredningstemaer, og det er ikke utredet hvordan endring i klimagassutslipp påvirker andre fagtema.

2.2 Metodikk

Utredningen er utført iht. M-1941 (Miljødirektoratet, 2023) og NVEs veileder for konsesjonssøknad av nettanlegg (NVE, 2024), og beregningene er basert på livsløpsanalyse (LCA). Det er utredet klimagassutslipp fra arealbeslag, transport og andre kilder (materialer og energibruk).

2.2.1 Klimagassutslipp fra arealbeslag

Klimagassutslipp fra arealbeslag på land er utredet ved bruk av Miljødirektoratets beregningsmal for klimagassutslipp fra karbonrike arealer (Miljødirektoratet, 2023). Arealbeslag fra vindkraftanlegget er hentet fra *10252119-01-RIM-NOT- BREEAM*. Naturtypen i området er i hovedsak kystlynghei med enkelte områder med myr. Myrområdene er unngått i høyst mulig grad. Selv om naturtypen i området i hovedsak er kystlynghei, er det også kartlagt omfanget av fjell i dagen gjennom ortofoto. Det opplyses at fjell i dagen står for 13 % av arealene satt av for veier og plasser, og 30 % av arealene for massetakene.

For luftlinjen, er det antatt grunnet naturtype ikke behov for vegetasjonsrydding. Det er antatt 3 m^2 arealbeslag per mastepunkt for luftlinjen.

Iht. NVEs veileder for konsesjonssøknad nettanlegg (NVE, 2024) har arealer i skog der det fjernes biomasse men ikke graves eller fjernes jord (ryddebeltet langs luftlinjene) halvert utslippsfaktor, og myrdybdemålinger er ikke gjort for mastepunkter i myr. For å skille på klimagassutslipp fra arealbeslag i nullalternativet og utbyggingsalternativet er arealer innenfor områder regulert til utbygging målt opp i GIS.

2.2.2 Klimagassutslipp fra transport

Klimagassutslipp fra transport av materialer, masser og komponenter i utbyggingsfasen og i demonteringsfasen er inkludert. Disse utslippene er fordelt på de ulike tekniske anleggene. Det er antatt minimalt med transport tilknyttet anlegget i driftsfasen, og dette er derfor ikke inkludert. Det er forutsatt at transport utføres på land og med tradisjonelt, fossilt drivstoff.

2.2.3 Klimagassutslipp fra andre kilder

I tillegg til arealbeslag og transport er klimagassutslipp knyttet til materialer og drivstofforbruk til utbygging inkludert. Dette er beregnet ved bruk av Statkrafts verktøy WindPowerLCA. Datagrunnlaget for disse beregningene er hentet fra beskrivelsen til prosjektet.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn i beregningene:

- Kabler, luftlinje og elkraftkomponenter har levetid lik eller lenger enn analyseperioden
- Materialvalg og oppbygging er standardverdier for beregningsprogrammet
- Bruk av SF_6-fri GIS
- Byggeperiode er satt til 2 år
- Transformatorstasjoner er ubemannet

2.2.4 Konsekvensvurdering

Konsekvensvurdering gjøres etter kriteriene i veileder M-1941. Disse er gjengitt i Tabell 2-1 under.

Tabell 2-1: Konsekvenstabell for klimagassutslipp. Konsekvens vurderes fra utslipp av klimagasser i CO_2-ekvivalenter (forkortet CO_2-ekv) over hele analyseperioden. Verdiene gjelder uavhengig av kilde til utslippet. Tabellen er hentet fra veileder M-1941.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært stor negativ konsekvens	Mer enn 100 000 tonn CO_2-ekv
---	Stor negativ konsekvens	Mer enn 50 000 tonn CO_2-ekv
--	Middels negativ konsekvens	Mer enn 15 000 tonn CO_2-ekv
-	Noe konsekvens	Mer enn 2 000 tonn CO_2-ekv
0	Ubetydelig konsekvens	
+/++	Noe/betydelig reduksjon i utslipp/økt opptak	Mer enn 2 000 tonn CO_2-ekv
+++/++++	Stor/svært stor reduksjon i utslipp/ økning opptak	Mer enn 50 000 tonn CO_2-ekv

3 Mål og føringer

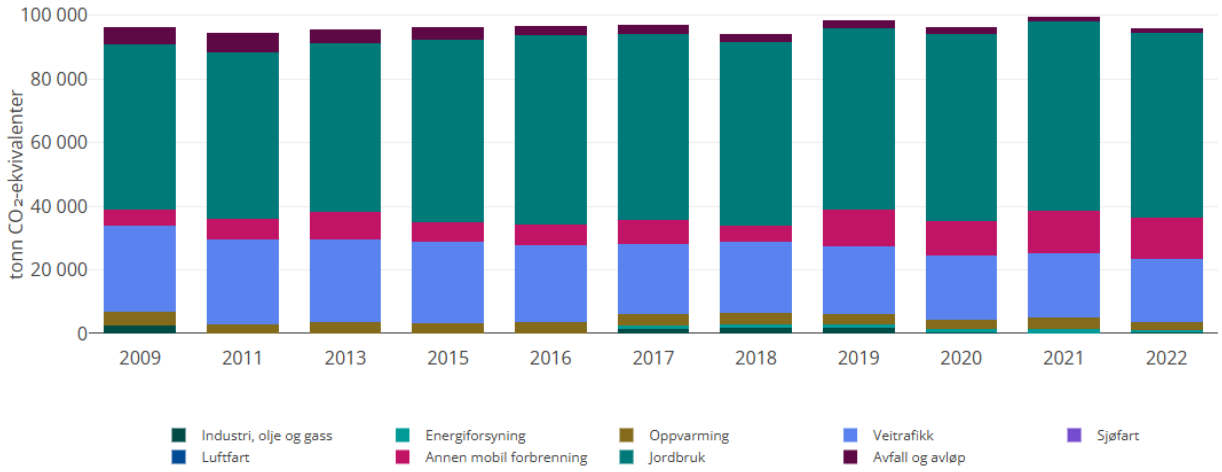
3.1 Nasjonale mål for klimagassutslipp

I henhold til Parisavtalen har Norge forpliktet seg til å redusere utslippene av klimagasser med minst 55 prosent i 2030, sammenlignet med nivået i 1990 (Miljødirektoratet, 2024). Videre har Norge som mål å være klimanøytralt fra og med 2030 og lovfestet et mål om å bli et lavutslippssamfunn i 2050 (Miljødirektoratet, 2024). For å holde Norge innenfor budsjettet er det fastslått av vi må redusere utslippene mer nasjonalt, eller bruke ulike former for fleksibilitet.

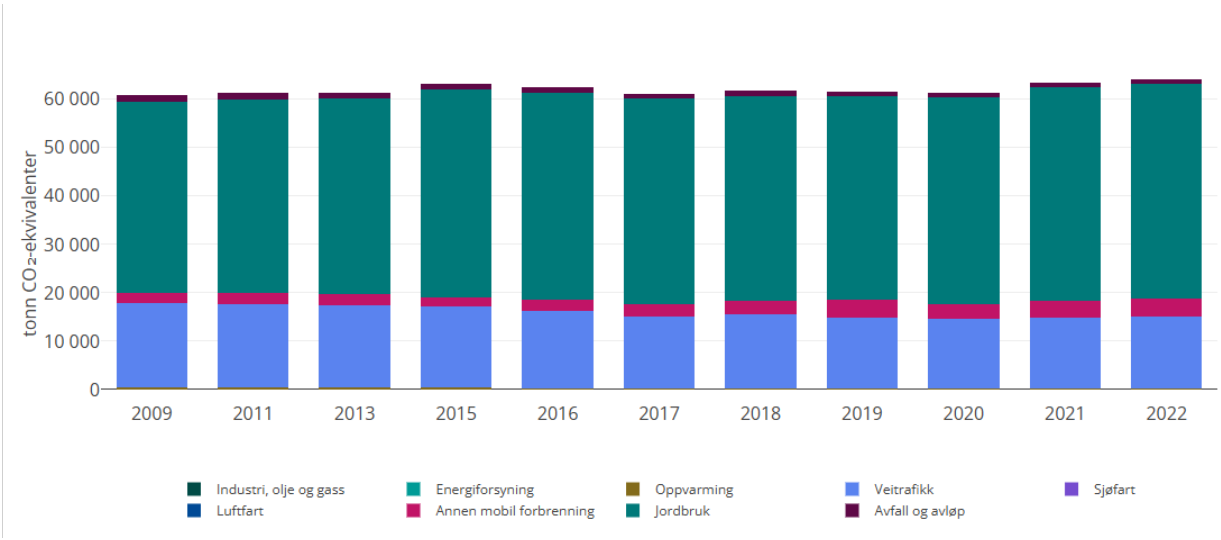
4 Utredning utslipp av klimagasser

4.1 Kommunens utslipp av klimagasser

Prosjektet er lokalisert i både Time og Bjerkreim kommune. Som følge av dette, er disse kommunenes klimagassutslipp utredet, basert på miljødirektoratets utslippsdata for kommuner og fylker (Miljødirektoratet, n.d.). Figur 4-1 og Figur 4-2 er hentet fra Miljødirektoratet og illustrerer årlige utslipp for hver kommune innenfor kommunens grenser, fordelt på sektorer.



Figur 4-1. Sektorfordelte utslipp per år for Time kommune (figur utarbeidet av Miljødirektoratet).

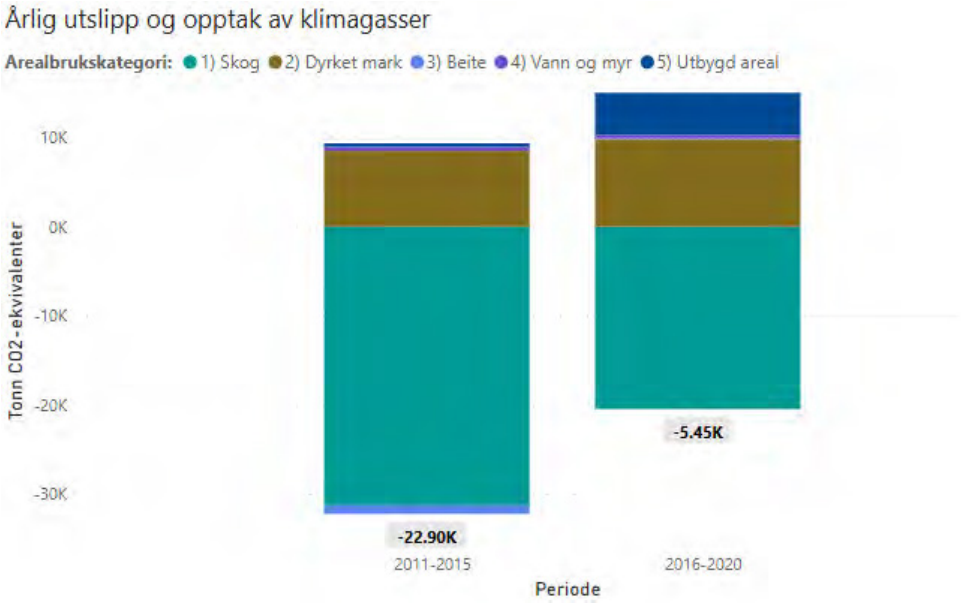


Figur 4-2. Sektorfordelte utslipp per år for Bjerkreim kommune (figur utarbeidet av Miljødirektoratet).

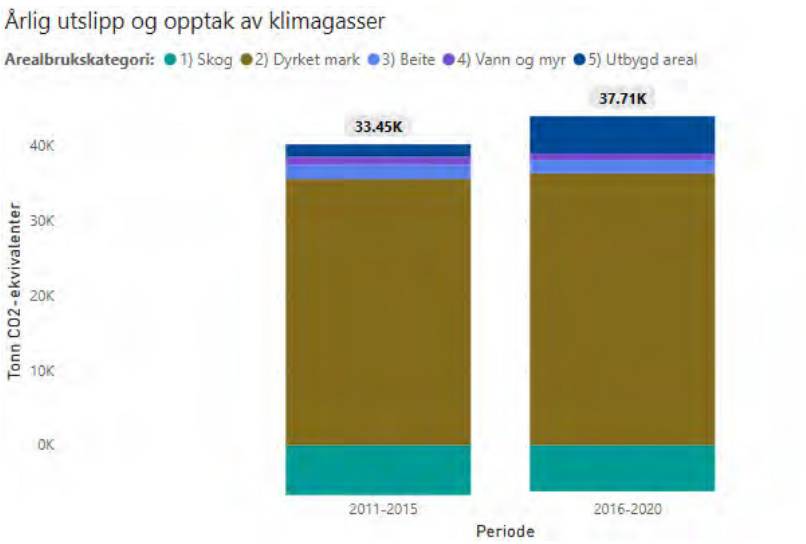
Fra figurene kommer det frem at kommunenes største bidragsyter til klimagassutslipp er landbruk etterfulgt av veitrafikk. Utførelsen av tiltaket kan påvirke utslipp i kommunene.

Årlige utslipp for kommunene er omtrent 61 000 - 96 000 tonn CO_2-ekv. for hver av kommunene.

Det er også innhentet informasjon om utslipp og opptak av klimagasser fra skog og arealbruk fra Miljødirektoratet (Miljødirektoratet, n.d.). Figur 4-3 og Figur 4-4 er hentet fra Miljødirektoratet og illustrerer årlig utslipp og opptak fra skog og arealbruk for hver kommune, fordelt på arealtyper.



Figur 4-3. Utslipp og opptak av klimagasser fra skog og arealbruk for Bjerkreim kommune (figur utarbeidet av Miljødirektoratet).



Figur 4-4. Utslipp og opptak av klimagasser fra skog og arealbruk for Time kommune (figur utarbeidet av Miljødirektoratet).

Gjennomføring av tiltaket kan medføre endringer i utslipp av klimagasser fra skog og annet utmark.

4.2 Klimagassutslipp fra arealbeslag

4.2.1 Beslaglagt areal

Areal av ulike naturtyper som bygges ned av tiltaket er hentet fra GIS-modell og AR5-kart. Kystlynghei er beregnet som skog med lav bonitet.

Tabell 4-1 presenterer arealbeslag for alternativet.

Tabell 4-1: Arealregnskap for prosjektet, fordelt på areal- og nedbyggingstyper, og jorddybder for organiske jordlag.

Arealtype		Arealbeslag		Jorddybde organisk jord	
		Areal med mineraljord (dekar)	Areal med organisk jord (dekar)	Standard dybde (meter)	Målt gjennom-snittsdybde (meter)
Skog	Lav bonitet	536		0,7	
	Middels bonitet	0		0,7	
	Høy bonitet	0		0,7	
Myr		0	24	2	0,82
Jordbruksareal (fulldyrka, overflatedyrka og innmarksbeite)		0,45		0,7	
SUM		**536**	**24**		

4.2.2 Beregnede utslipp

Beregnede utslipp er presentert i tabell 4-2 og Tabell 4-3.

Tabell 4-2: Tabell for detaljert fremstilling av resultat av klimagassberegningene

Arealtype		Klimagassutslipp (tonn CO_2-ekv)		
		Nullalternativet	Alternativ 1 - arealbeslag av tiltaket	
			Areal med mineraljord	Areal med organisk jord
Skog	Lav bonitet	-6 431	25 723	0
	Middels bonitet	0	0	0
	Høy bonitet	0	0	0
Myr		-	-	3 316
Jordbruksareal (full-, overflatedyrka og innmarksbeite)		0	-19	22
SUM		**-6 431**	**25 742**	**3 316**

Tabell 4-3: Tabell for oppsummering av klimagassutslipp fra arealbeslag

Alternativ	Klimagassutslipp (tonn CO_2-ekv)
Nullalternativet (tapt opptak)	-6 400
Alternativ - utslipp fra arealbeslag	29 100
Differanse mellom nullalternativ og utslipp i alternativ	**35 500**

Resultatene viser at det er betydelige klimagassutslipp knyttet til utbygging av vindkraftverket knyttet til arealbruksendringer sammenlignet med nullalternativet.

Den største delen av klimagassutslipp fra arealbruksendringer er knyttet til beslaglegning og etablering av anleggsveier i kystlynghei. Klimagassutslipp fra inngrep i myr er også betydelig.

Ved å sammenligne resultatene med kommunens nettoopptak i arealbrukssektoren og historiske utslipp fra nedbygging kan man få en bedre forståelse av størrelsen til utslippene. Sammenlignet med kommunenes netto årlige opptak i 2016-2020 (5 450 tonn CO_2-ekv. for Bjerkreim kommune og utslipp på 37 710 tonn CO_2-ekv. for Time kommune) har utbyggingsalternativet en årlig nettopåvirkning på 473 tonn CO_2-ekv, i et 75 års perspektiv. Det er ikke beregnet separat sett hva påvirkningen vil være fordelt på de ulike kommunenes opptak av CO_2.

Usikkerhet i beregningene

Det er betydelig usikkerhet i beregningene av klimagassutslipp fra arealbeslag. Det er både usikkerhet i nåværende metode for å regne på dette, samt i hvilke arealer som faktisk vil påvirkes og i hvor stor grad.

4.3 Klimagassutslipp fra transport og andre kilder

4.3.1 Materialer, anleggsaktiviteter og energibruk i drift

Tabell 4-4 til Tabell 4-5 presenterer utredede klimagassutslipp for materialer og anleggsaktiviteter. Hovedandelen av utslippene er fra vindturbinene selv.

Tabell 4-4. Klimagassutslipp fra materialer, anleggsaktiviteter og energibruk i drift.

Alternativ	**Klimagassutslipp**
	[tonn CO_2-ekv.]
Nullalternativet	0
Tiltaket	160 578
Differanse mellom nullalternativ og utslipp i tiltaket	**160 578**

Tabell 4-5. Klimagassutslipp fra materialproduksjon og driftsfase, fordelt på hovedkomponenter.

Alternativ	**Klimagassutslipp**
	[tonn CO_2-ekv.]
Vindturbiner	108 530
Infrastruktur (anleggsveier, tjenestebygg, fundamentering, oppstillingsplasser)	34 239
Elektriske komponenter (kabler og transformatorstasjon(er))	17 632
Kraftlinje	176
Energibruk i anleggsfase og driftsfase	407
Totalt	**160 578**

Usikkerhet i beregningene

Det er usikkerhet både i datagrunnlaget og utslippsberegningene.

Usikkerhet i datagrunnlaget omfatter usikkerhet i faktiske materialtyper og -mengder som vil benyttes i prosjektet, og usikkerhet i typer og omfang av installasjons- og demonteringsprosesser. Det er også en betydelig usikkerhet i hva slags avhendingsprosesser som vil benyttes ved slutten av levetiden, da dette antageligvis er langt fram i tid. Det er heller ikke alle materialer, komponenter og aktiviteter som er inkludert i beregningen.

Det er usikkerhet i utslippsberegningene fordi det benyttede verktøyet har noe mangelfull data på enkelte materialtyper. Det er også usikkerhet knyttet til faktisk energibruk for installasjons- og demonteringsprosesser og dermed tilhørende utslipp. Ellers er utslippsfaktorene som er benyttet generiske og i stor grad basert på globalt marked, hvilket skaper usikkerhet i hvor representative de er for de materialene som faktisk vil benyttes i prosjektet. Det er vurdert at utslippsfaktorene som er benyttet for materialer er noe konservative.

4.3.2 Eksportert energi

Prosjektet skal eksportere elektrisitet til strømnettet i Norge og Europa. Dette vil medføre en endring i energimiksen i nettet som antas å gi en klimabesparelse.

Moifjellet vindkraftverk har estimert en årlig produksjon av elektrisitet på 850 GWh. Denne elektrisiteten vil tilføres nettet og dermed erstatte en del av den elektrisiteten som ellers ville utgjort forbruksmiksen. I nullalternativet har denne elektrisiteten en utslippsfaktor basert på strømnettet uten Moifjellets bidrag, mens for tiltaket har denne elektrisiteten tilnærmet ingen utslipp (utslippene tilknyttet livsløpet til Moifjellet er regnet med i de andre delene av utredningen). Det er imidlertid noen

utslipp knyttet til distribusjon av elektrisiteten fra Moifjellet som ikke er omfattet av analysen, men som vil tilhøre den leverte elektrisiteten.

Det er regnet på europeisk forbruksmiks i nullalternativet fordi Norge er koblet på det europeiske strømmarkedet. Utslippsfaktorene er beregnet basert på antatt produksjonsmiks i 2050 og utslippsfaktorer fra NS 3720:2018. Det er benyttet både scenario 1 (norsk miks 19,5 g CO_2-ekv./kWh) og scenario 2 (europeisk produksjonsmiks 94 g CO_2ekv/kWh) i beregningen. Europeisk faktor er videre benyttet i forbindelse med konsekvensutredningen, da Norge er tilknyttet det europeiske strømmarkedet.

De årlige unngåtte klimagassutslippene er i gjennomsnitt på 79 936 tonn CO_2-ekv. Dette tilsvarer 2 398 093 tonn CO_2-ekv. over hele analyseperioden, som presentert i tabell 4-6. I virkeligheten vil de unngåtte utslippene være høyere i starten av analyseperioden og lavere i slutten, siden det er antatt en lineær reduksjon i utslippsfaktorene for forbruksmiks av elektrisitet som følge av generell utbygging av fornybar kraft.

Moifjellet har et totalt klimagassutslipp per produsert kWh på 7,11 g CO_2-ekv./kWh. Dette klimagassutslippet er inkludert i delkapitlene om materialer, anleggsaktiviteter og energibruk, samt for arealbeslag. Følgelig er det satt 0 tonn CO_2-ekv. i tabellen under.

Tabell 4-6. Klimagassutslipp fra eksportert elektrisitet.

Alternativ	**Klimagassutslipp eksportert elektrisitet (europeisk faktor)**	**Klimagassutslipp eksportert elektrisitet (norsk faktor)**
	[tonn CO_2-ekv.]	**[tonn CO_2-ekv.]**
Nullalternativet	2 398 093	497 027
Tiltaket	0	0
Differanse mellom nullalternativ og utslipp i tiltaket	**-2 398 093**	**-497 027**

Usikkerhet i beregningene

Det er usikkerhet både i datagrunnlaget og utslippsberegningene.

Det er usikkerhet i faktisk produsert elektrisitet, da dette vil avhenge av faktiske forhold i drift, blant annet vindforhold. Dersom det produseres mindre elektrisitet, blir utslippsbesparelsen til prosjektet mindre. Det er også en unøyaktighet at unngåtte utslipp er beregnet basert på produsert elektrisitet istedenfor levert elektrisitet til nettet, og dette vil utgjøre en forskjell siden man har distribusjonstap i kablene. Det har imidlertid ikke blitt oppgitt hva tapene er antatt å være, og det som er beregnet er derfor det beste estimatet Multiconsult har på tidspunktet.

Det er usikkerhet i faktisk utslippsfaktor for elektrisiteten som erstattes, både fordi Norge er del av et sammensatt europeisk strømnett der faktisk energimiks avhenger av mange faktorer og varierer med tiden, og fordi utslippsfaktorene er estimert basert på litteratur og framskrevet basert på antagelser. I tillegg er det usikkerhet i hvilke energiproduksjonsteknologier som vil påvirkes av tilførsel av ny variabel fornybar kraft i nettet, og det er nå kun benyttet et gjennomsnitt uavhengig av for eksempel økonomiske aspekter og variabel/ikke-variabel kraft. Det er også usikkerhet i om elektrisitetsproduksjonen kan medføre andre konsekvenser for bruk av ulike energibærere globalt.

4.4 Oppsummering klimagassutslipp

Tabell 4-7 oppsummerer de beregnede klimagassutslippene for prosjektet.

Tabell 4-7. Oppsummering av klimagassutslipp

Utslippskilde	Klimagassutslipp [tonn CO_2-ekv.]	
	Nullalternativ	Tiltaket
Arealbeslag	-6 431	29 058
Materialer, anlegg og driftsfase	0	160 578
Eksportert energi	2 398 093	0
TOTALE KLIMAGASSUTSLIPP	**2 391 662**	**189 636**

Usikkerhet i beregningene

Det er usikkerhet knyttet til faktiske produktvalg og materialmengder og tilhørende klimagassutslipp, transportdistanser og -metoder og energibærere brukt i og utførelsesmetode for byggefasen.

Usikkerhet i datagrunnlaget omfatter usikkerhet i faktiske materialtyper som vil bli benyttet i prosjektet. Det er også en betydelig usikkerhet i hva slags avhendingsprosesser som vil benyttes ved slutten av levetiden, da dette antageligvis er langt fram i tid.

Utslippsfaktorene som er benyttet i beregningene er i stor grad generiske, noe som skaper usikkerhet i hvor representative de er for materialene som faktisk blir benyttet i prosjektet.

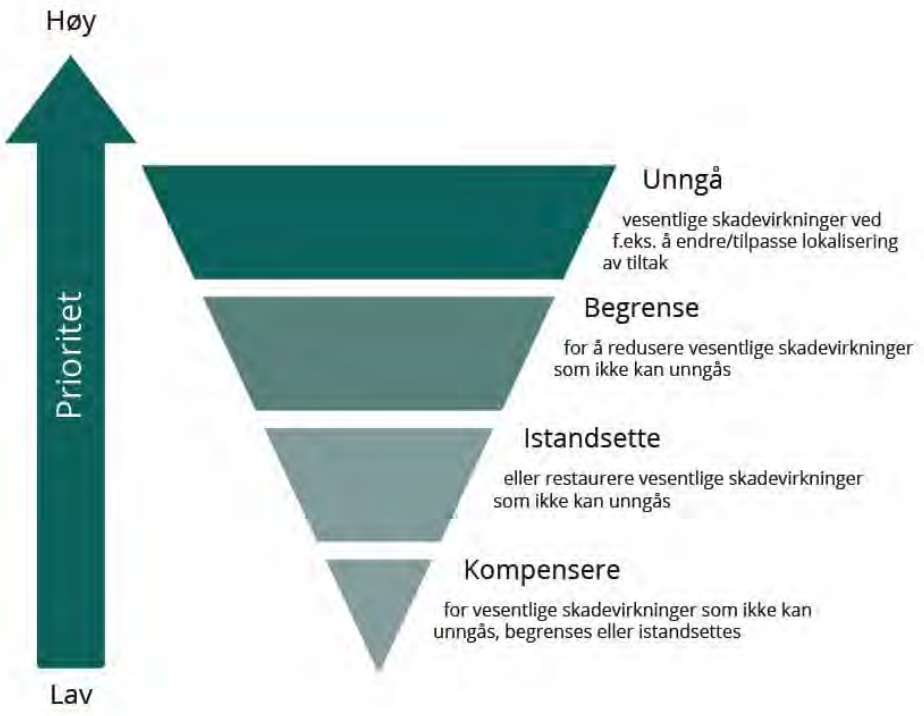
4.5 Ytterligere skadebegrensende tiltak

Det er utredet forslag til avbøtende tiltak, men det er ikke vurdert praktisk og teknisk gjennomførbarhet, påvirkning på fremdrift, økonomiske aspekter eller påvirkning på sosiale eller andre miljømessige forhold ved tiltakene.

Skadebegrensende tiltak det planlegges å se videre på er optimalisering av design for reduksjon av materialmengder, bruk av materialer med lavere klimagassutslipp fra produksjon (for eksempel med innhold av resirkulerte materialer), økt andel resirkulering ved slutten av levetiden enn det som er antatt i analysen, utvide levetiden til anlegget 30 år og optimalisering av driftsfasen.

Følgende ytterligere skadebegrensende tiltak for klimagassutslipp foreslås vurdert i videre arbeid, med utgangspunkt i tiltakshierarkiet illustrert i Figur 4-5:

- Finne alternative plasseringer av mastepunkter som ikke er i myr
- Dersom det må gjøres inngrep i myr, gjøre tiltak for å opprettholde vannstanden og minimere negativ påvirkning på myren utover inngrepsområdet
- Optimalisering av materialmengder og reduksjon av terrenginngrep
- Materialvalg med reduserte klimagassutslipp fra produksjon, for eksempel lavkarbonbetong, resirkulert stål og kobber produsert med lavere klimagassutslipp
- Optimalisering av transport og anleggsarbeid
- Drivstoffvalg med reduserte klimagassutslipp, for eksempel elektrisitet
- Ombruk av materialer og komponenter fra nærliggende prosjekter



Figur 4-5: Tiltakshierarkiet. Først og fremst skal man unngå skadevirkninger for miljø og klima. Der det ikke er mulig skal man begrense skaden, deretter istandsette arealer. Oppsummering klimagassutslipp. Kompensasjon er siste utvei (Miljødirektoratet, 2023).

4.6 BREEAM Infrastructure

Selv om foreliggende rapport i hovedsak er rettet mot konsekvensutredning for BREEAM, så vil den i tillegg fungere som dokumentasjon iht. BREEAM infrastructure for følgende kriterier:

- 7.2.1 Klimagassledelse
    - Kvantifisering av klimagassutslipp iht. punkt 7 i PAS
- 7.3.1 Livssyklusanalyse
    - (b) Screening av klimagassavtrykk

5 Konsekvensvurdering

5.1 Konsekvens av tiltaket

Konsekvensen av tiltaket er presentert i Tabell 5-1.

Tabell 5-1: Samlet fremstilling av konsekvens

Utslippskilde	**Konsekvensgrad**	
	Nullalternativ	**Alternativ**
Arealbeslag	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens	Betydelig konsekvens (--)
Materialer, anleggsfase og driftsfase		Svært alvorlig konsekvens (----)
Eksportert elektrisitet		Stor/svært stor reduksjon i utslipp (+++/++++)
SAMLET KONSEKVENS	**0**	Stor/svært stor reduksjon i utslipp (+++/++++)
Usikkerhet	Betydelig	Betydelig

I forbindelse med økt behov for elektrisitet gjennom elektrifisering av det norske markedet, er det positivt med utbygging av fornybar elektrisitet. Klimanytten til prosjektet er betydelig sett over hele livsløpet.

Det er viktig å merke seg at de negative konsekvensene hovedsakelig skjer i utbyggingsfasen og de positive konsekvensene kun skjer i driftsfasen. Anlegget vil derfor ikke gi netto klimabesparelse før etter en tid i drift.

5.2 Usikkerhet

Usikkerhet knyttet til de ulike utslippskildene er beskrevet for hver av dem i egne delkapitler. Det er både usikkerhet knyttet til selve tiltaket og til datagrunnlag og metoder som er benyttet til å beregne klimagassutslipp.

5.3 Samlede virkninger i kommunen/fylket/nasjonalt

Tiltaket er generelt i tråd med relevante mål, planer og tiltak fordi det handler om utbygging av fornybar kraft for å bidra til å redusere klimagassutslipp fra energi. Samtidig kan tiltaket medføre klimagassutslipp som adresseres i mål, planer og tiltak, f.eks. knyttet til arealbeslag, og det er derfor viktig at dette vurderes i videre utforming av prosjektet.

De totale beregnede klimagassutslippene er ikke direkte sammenlignbart med Norges geografiske utslipp. Det som gir direkte utslipp innenfor Norges grenser er eventuelt arealbeslag, materialer produsert eller avhendet innenfor Norges grenser, anleggsaktiviteter, transport innenfor Norges grenser, lekkasje i driftsfase og eventuell endring i direkte utslipp fra andre energiproduksjonsanlegg som følge av produsert elektrisitet.

5.4 Forslag til overvåkningsordninger

Det foreslås at dersom det gjøres inngrep i myr bør vannstanden i myren overvåkes.

6 Referanser

Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet. (2021). *Forskrift om konsekvensutredninger.* FOR-2017-06-21-854: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854?q=forskrift%20om%20konsekvensutredninger.

Miljødirektoratet. (2023). Beregningsmal for klimagassutslipp fra karbonrike arealer. Hentet fra https://www.miljodirektoratet.no/sharepoint/downloaditem/?id=01FM3LD2X7X3ZR625A2FA2NC2UVCVA6ZL6

Miljødirektoratet. (2023, September 4). *Veileder | M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø*. Hentet fra Miljodirektoratet.no: https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger

Miljødirektoratet. (2024). *Miljøstatus*. Hentet September 2, 2024 fra Norges 24 klima- og miljømål: https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/miljomaal/

Miljødirektoratet. (u.d.). *Utslipp av klimagasser i kommuner og fylker*. Hentet 08 2024 fra Miljødirektoratet: https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=571&sector=-2

Miljødirektoratet. (u.d.). *Utslipp og opptak fra skog og arealbruk: For kommuner*. Hentet 2024 fra Miljødirektoratet: https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-arealbruk-kommuner/?area=428&sector=-3

NVE. (2024, 08 14). *NVE*. Hentet 09 06, 2024 fra Konsesjonssøknad nettanlegg: https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/soknad-om-anleggskonsesjon/virkninger-for-miljo-og-samfunn/#pageSection-10