

Beregnet til

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Dokument type

Detaljplan, inkl. Miljø, transport- og anleggsplan

Dato

30.04.2018

MTA- OG DETALJPLAN STIGAFJELLET VINDPARK

Versjon	1
Dato	31/3/2017
Utarbeidet av	Rambøll v/, Martin Westin Espen Borgir Christophersen
Kontrollert av	Eolus v/ Gustav Grumert
Godkjent av	Eolus v/ Gustav Grumert
Beskrivelse	Utkast til diskusjon med Bjerkreim kommune

Versjon	2
Dato	20/4/2018
Utarbeidet av	Rambøll v/, Martin Westin, Espen Borgir Christophersen
Kontrollert av	Eolus v/ Gustav Grumert
Godkjent av	Eolus v/ Gustav Grumert
Beskrivelse	Kvalitetskontroll gjennomført av Espen Borgir Christophersen

Versjon	3
Dato	23/4/2018
Utarbeidet av	Rambøll v/, Martin Westin, Espen Borgir Christophersen
Kontrollert av	Eolus v/ Gustav Grumert
Godkjent av	Eolus v/ Gustav Grumert
Beskrivelse	Endringer ett kontroll av oppdragsgiver

Versjon	4
Dato	30/4/2018
Utarbeidet av	Rambøll v/, Martin Westin, Espen Borgir Christophersen
Kontrollert av	Eolus v/ Gustav Grumert
Godkjent av	Eolus v/ Gustav Grumert
Beskrivelse	Endelig versjon sendt til NVE for behandling

Vedlegg:

- Detaljplankart Stigafjellet vindkraftverk
- Stigafjellet vindkraftverk Støyutredning detaljplan

INNHOILDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	5
1.1	Om MTA- og detaljplaner	5
1.2	Tiltakshaver Stigafjellet Vindkraftverk	5
1.3	Søknad om endret konsesjon for elektriske anlegg	6
1.4	Endret kabeltrasé for nettilknytning av Stigafjellet vindkraftverk mot Måkaknuten transformatorstasjon	6
1.5	Justert trasé for adkomstvei	7
1.6	Status i forhold til andre planer og lovverk	8
1.7	Vegloven	9
1.8	Samrådsprosess	9
1.9	Fremdriftsplan	9
2	BESKRIVELSE AV TILTAKET	10
2.1	Turbiner	10
2.2	Nettilknytning	10
2.3	Intern elektrisk infrastruktur	10
2.4	Anleggsveier	11
2.5	Adkomstvei	11
3	AREALBRUK	12
3.1	Permanente tiltak	12
3.2	Forventet arealbruk av permanente tiltak	13
3.3	Midlertidige tiltak	13
3.4	Arealbruk naturmiljø og kulturminner	13
4	TRANSPORT	14
4.1	Transportalternativ fra Sirevåg havn	14
4.2	Transportalternativ fra Egersund havn	14
4.3	Videre om transport til vindkraftverket	14
4.4	Logistikk og spesialtransport	15
5	TERRENGINGREP OG ISTANDSETTING	19
5.1	Veikorridor og marksikringsgrense	19
5.2	Prinsipper for utforming av veier	19
5.3	Skjæringer og fyllinger	20
5.4	Massebehandling og revegetering	21
5.5	Masseuttak	23
5.6	Kranoppstillingsplasser og installasjon av turbinene	23
5.7	Fundamenter	24
5.8	Bom og parkeringsplass	25
5.9	Nettilknytning	25
6	PLANTE- OG DYRELIV	26
6.1	Klokkesøte	26
6.2	Kystlynghei	26
6.3	Vandrefalk	26
6.4	Havørn	26
6.5	Annen fauna	27
6.6	Tilpasninger og avbøtende tiltak	27
6.7	Avfall	28
7	FORHOLDET TIL ANDRE AREALBRUKSINTERESSER	29
7.1	Kulturminner	29
7.2	Landbruk og skogbruk	29

7.2.1	Avbøtende tiltak landbruk og jordbruk	29
7.3	Friluftsliv	30
7.4	Forsvaret	30
7.5	Telekommunikasjon, TV og Radiosignaler	31
7.5.1	Telekommunikasjon	31
7.5.2	TV- og radiosignaler	31
7.6	Sivil luftfart	33
7.7	Drikkevann	33
8	STØY OG SKYGGEKAST	34
8.1	Støy i anleggsfasen	34
8.2	Støy i driftsfasen	34
8.2.1	Bakgrunn	34
8.2.2	Støy fra vindkraftverk	34
8.2.3	Kildestyrke og driftstid	35
8.2.4	Beregningsmetode	36
8.2.5	Resultater og støysonkart	36
8.2.5.1	Medvind	37
8.2.5.2	Punktberegninger medvind	40
8.2.5.3	Konklusjon	42
8.1	Skyggekast	42
8.1.1	Resultat av beregningene	44
9	FØR- OG ETTERUNDERSØKELSER	51
9.1	Undersøkelser hubro og rovfugl	51
10	ANDRE FORHOLD	51
10.1	Ising	51
10.2	Støv	51
10.3	Bekreftelse på ledig nettkapasitet	52
11	FRIST FOR ISTANDSETTING	52
12	PROSJEKTTILPASSET KONTROLLPLAN	52

FIGURLISTE

FIGUR 1 - ENDRET KABELTRASÉ FOR NETTILKNYTNINGEN AV STIGAFJELLET VINDKRAFTVERK

FIGUR 2- KART MED UTBYGGINGSLØSNING FRA KONSESJONSSØKNAD I 2007

FIGUR 3: EKSEMPLER PÅ SPESIALKJØRETØY OG LASTER FOR TRANSPORT AV TURBINKOMPONENTER. KILDE; SIEMENS.

FIGUR 4: PRINSIPPSNITT TERRENG. EKSPONERT VERSUS AVGRENSET LANDSKAPSRUM.

FIGUR 5: PRINSIPPSKISSE FOR SKJÆRING OG FYLLING I SIDEBRATT TERRENG.

FIGUR 6: PRINSIPPSKISSE SKJÆRING OG FYLLING I SLAKERE TERRENG.

FIGUR 7: PRINSIPPSKISSE REVEGETERING UNDER ANLEGGSPERIODE.

FIGUR 8: PRINSIPPSNITTSKISSE REVEGETERING FERDIGSTILT

FIGUR 9: PRINSIPPSKISSE FOR BYGGING AV VEI PÅ GRUNNE MYRPARTIER.

FIGUR 10 - ILLUSTRASJON AV SAMMENSTILT ROTOR PÅ BAKKEN.

FIGUR 11 - PRINSIPPSKISSE KABELGRØFT

FIGUR 12: TURBINENES PLASSERING SOM ER BRUKT I STØYBEREGNINGENE

FIGUR 13 - STØYSONEKART FOR STIGAFJELLET VINDKRAFTVERK IHT T-1442. MEDVINDSBEREGNING.

FIGUR 14 - STØYSONEKART FOR STIGAFJELLET OG MÅKAKNUTEN VINDKRAFTVERK IHT T-1442. MEDVINDSBEREGNING

FIGUR 15 UTSNITT AV KART 1B. BYGNINGER SØR FOR STIGAFJELLET SOM ER BERØRT AV STØY SOM OVERSKRIDER LDEN 45

FIGUR 16 - STØYSONEKART 1,5 M OVER TERRENET FOR EVALUERING AV UTEOPPHOLDSAREAL.
OVERSIKTSKARTET ER SIMULERT 4 M OVER TERRENET MED GRIDSTØRRELSE 10 M.

FIGUR 17 - PUNKTBEREGNINGSPLASSERINGER.

FIGUR 18: TURBINER OG RESEPTORER SKYGGEKAST STIGAFJELLET OG MÅKAKNUTEN VINDPARKER

FIGUR 19: SKYGGEKASTKART SANNSYNLIG SKYGGEKAST STIGAFJELLET VINDPARK. I BEREGNINGSCASET
MED BARE STIGAFJELLET VINDKRAFTVERK

FIGUR 20: SKYGGEKASTKART SANNSYNLIG SKYGGEKAST STIGAFJELLET OG MÅKAKNUTEN VINDPARKER

FIGUR 21: SKYGGEKASTKART TEORETISK MAKSIMAL SKYGGEKAST STIGAFJELLET OG MÅKAKNUTEN
VINDPARKER

1 INNLEDNING

Stigafjell Vind AS fikk tildelt anleggskonsesjon for Stigafjellet Vindkraftverk fra NVE den 16.8.2013. Anleggskonsesjonen gir rett til å bygge og drive følgende elektriske anlegg:

- Stigafjellet vindkraftverk med samlet installert effekt på inntil 30 MW med følgende spesifikasjoner:
 - ✓ En transformator i tilknytning til hver enkelt vindturbin
 - ✓ 33 kV jordkabelanlegg mellom vindturbinene og transformatorstasjonene inn i planområdet
 - ✓ De interne jordkablene skal legges i veiskulder
 - ✓ Nødvendig høyspennings apparatanlegg, herunder koblingsanlegg
- Ett ca. 1,7 km langt 33 kV jordkabelanlegg fra transformatorstasjon i vindkraftverket til transformatorstasjon i Måkaknuten vindkraftverk

1.1 Om MTA- og detaljplaner

For alle konsesjoner til vindkraftverk blir det satt vilkår om utarbeiding av detaljplan og Miljøtransport- og anleggsplan (MTA). NVE legger til grunn følgende definisjon og formål med de to plantypene:

****Detaljplanen** skal konkretisere utbyggingsplanene for vindkraftverket innenfor de rammene som er gitt i konsesjonen. Planen skal inneholde en teknisk beskrivelse av alle de komponentene og installasjonene som skal bygges og angi deres plassering på kart. Videre skal planen gjøre greie for eventuelle endringer i tiltaket sine virkninger for miljø og samfunn dersom utbyggingsløsningen i detaljplanen er endra i forhold til utbyggingsplanensom var lagt til grunn i konsekvensutgreiingene.*

****MTA** skal sikre at utbygger og entreprenør under bygging og drift av anlegget tar hensyn til miljøinformasjon som er kommet fram i konsekvensutredningene og krav som er satt i konsesjonen. Planen skal inneholde en beskrivelse av arealbruken og alle de fysiske konsekvensene bygging av anlegget har for natur og miljø. Transportløsning i anleggsfasen skal også beskrives.*

Innholdet i de to plantypene henger i stor grad sammen. Med bakgrunn i dette foretrekker NVE at tiltakshaver som hovedregel utarbeider ett plandokument som oppfyller kravene til begge planene. I dette dokumentet omtales heretter dette som ett felles dokument «MTA».

Formell bekreftelse av oppfyllelse av konsesjonsvilkår vil ivaretas gjennom øvrig kommunikasjon med NVE, og MTA-planen inneholder således kun en oppsummering av relevante punkter.

MTA-planen skal utarbeides etter retningslinjer gitt i NVEs veileder 04/2016. En viktig del av retningslinjene er at planen skal utarbeides i samråd med lokale myndigheter, grunneiere og andre interessenter.

MTA-planen skal endelig godkjennes av NVE før anleggsarbeidet settes i gang.

1.2 Tiltakshaver Stigafjellet Vindkraftverk

Tiltakshaver for prosjektet er Stigafjell Vind AS, org.nr. 998 390 966 og har følgende adresse:

Cort Adlers gate 16
0254 Oslo
Norge

Kontaktperson for prosjektet er Gustav Grumert, tel: 0046-706009778, gustav.grumert@eo-lusvind.com

1.3 Søknad om endret konsesjon for elektriske anlegg

Parallelt med at denne MTA/Detaljplan er sendt inn til NVE for behandling har det blitt sendt en søknad om å få endret de elektriske anleggene som er nødvendig for å få bygget Stigafjellet vindkraftverk. Inkludert i denne søknad er de deler av Måkaknuten transformatorstasjon som tiltakshaver ønsker overført fra konsesjonen til Måkaknuten vindkraftverk til konsesjonen for Stigafjellet vindkraftverk. Dette er følgende deler;

- En stk. 132/33 kV transformator på 40 MVA
- En st. 132 kV bryterfelt med nødvendig apparatanlegg
- Nødvendig 33 kV apparatanlegg
- 33 kV Kabelanlegg fra Stigafjellet vindkraftverk frem til Måkaknuten transformatorstasjon. Lengde på kabelanlegget vil være på totalt ca. 3,1 km, der ca. 1,3 km vil gå langs adkomstveien til Måkaknuten vindkraftverk

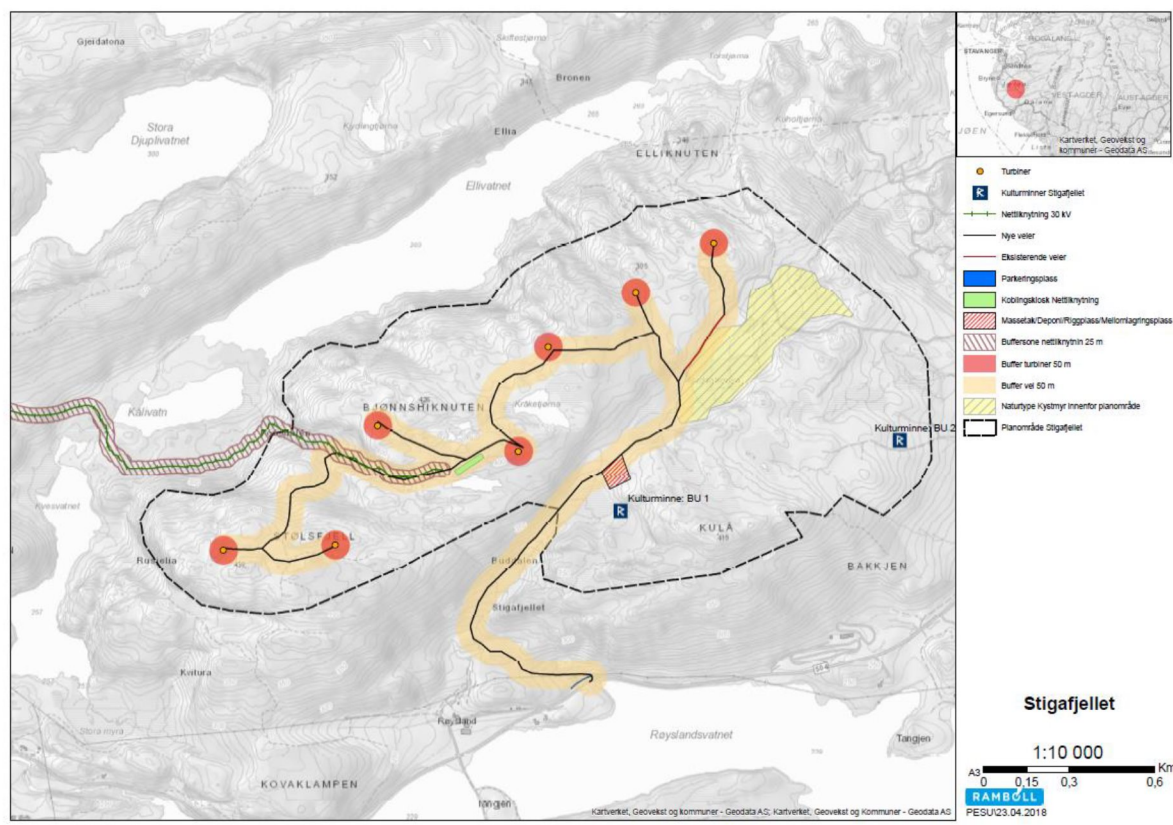
De deler som er beskrevet ovenfor vil eies fullt ut av tiltakshaver for Stigafjellet vindkraftverk. Eierskillet mellom tiltakshaver for Stigafjellet vindkraftverk og tiltakshaver for Måkaknuten vindkraftverk vil være 132 kV samlingskinne i Måkaknuten transformatorstasjon.

Virkningene og beskrivelse av kabeltrassen langs adkomstveien til Måkaknuten vindkraftverk vil bli beskrevet i MTA/Detaljplan for Måkaknuten vindkraftverk. MTA/Detaljplanen for Måkaknuten vil også ytterligere beskrive de deler av transformatorstasjonen som er nødvendig for å realisere Stigafjellet vindkraftverk.

Endret kabelstrekning fra Stigafjellet vindkraftverk frem til det punkt der kabelstrekningen møter adkomstveien til Måkaknuten er beskrevet i kapittel 1.4 nedenfor.

1.4 Endret kabeltrasé for nettilknytning av Stigafjellet vindkraftverk mot Måkaknuten transformatorstasjon

Måkaknuten og Stigafjellet vindkraftverk skal realiseres med en felles nettilknytning. Nettilknytningen til Stigafjellet skal følge adkomstveien til Måkaknuten inn til transformatorstasjonen til Måkaknuten. Tiltakshaver for Måkaknuten vindkraftverk har endret trassen for adkomstveien til Måkaknuten. Nettilknytningen for Stigafjellet vil tilpasses denne endringen, og vil derfor tilknyttes via en ny kabeltrasé langs endret adkomstvei til Måkaknuten. Både konsesjonsgitt forslag og nytt forslag for nettilknytningen er vist i Figur 1.



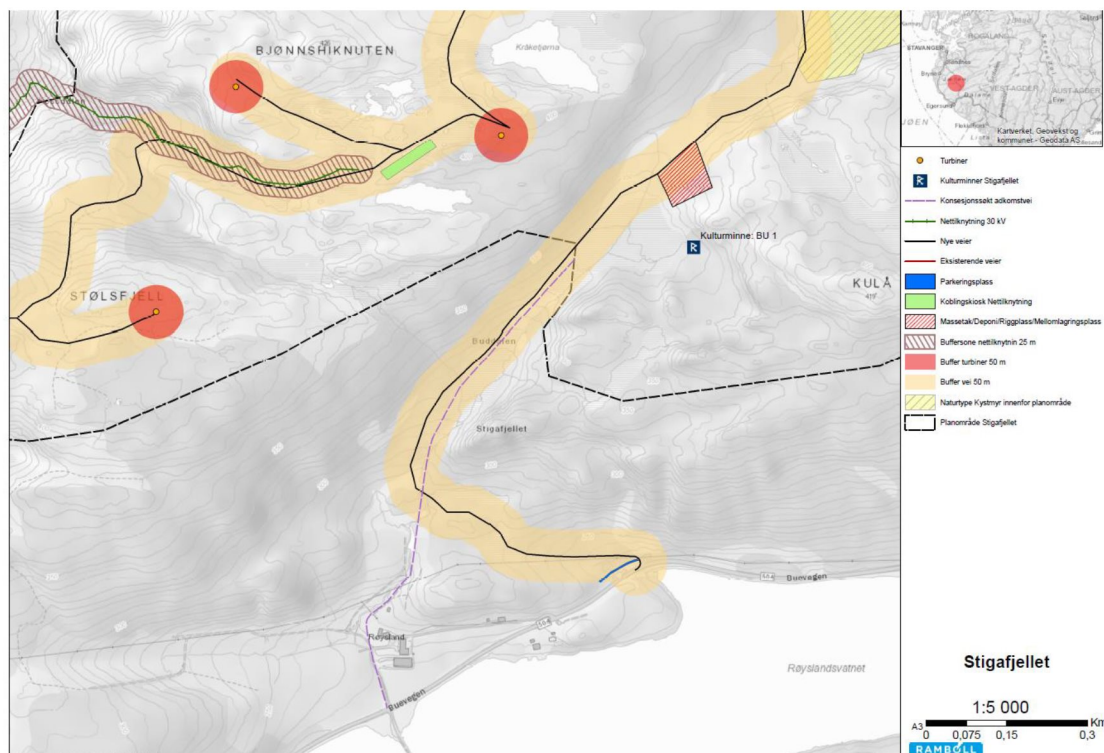
Figur 1 - Endret kabeltrasé for nettilknytningen av Stigafjellet vindkraftverk

Figur 1 viser nytt forslag, samt opprinnelig konsesjonsgitt forslag frem til det punkt der adkomstveien til Måkaknuten var planlagt. Første del av kabel traséen vil i stort sett være helt lik. Etter ca. 1,2 km svinger nytt forslag av mot nord. Lengde på nettilknytning fra kabelkiosk inne i Stigafjellet vindkraftverk frem til det punkt der kabel traséen møter adkomstveien til Måkaknuten vil være ca. 1,8 km. Tilsvarende lengde for konsesjonsgitt løsning var 2,4 km. Lengden på kabel traséen er sånn sett redusert med ca. 600 m, hvilket medfører mindre terrenginngrep. For øvrig mener tiltakshaver at endringen ikke medfører endrede virkninger for tiltaket. I forhold til berørte eiendommer så berører foreslått endring den samme eiendom med GNR 59 BNR 10 i Bjerkreim kommune, som konsesjonsgitt kabeltrasé. Tiltakshaver har informert grunneieren om den endrede strekningen og er i god dialog. Tiltakshaver er innstilt på at det vil bli inngått en minnelig avtale med grunneieren.

Siden endringene mot konsesjonsgitt kabeltrasé er små, og siden lengden er redusert mener tiltakshaver at endret kabeltrasé for nettilknytningen av Stigafjellet vindkraftverk bør kunne håndteres som en del av behandlingen av MTA/Detaljplanen. Fra det punkt der foreslått kabeltrasé møter nytt forslag til adkomstvei for Måkaknuten vindkraftverk, vil videre kabeltrasé langs adkomstveien til Måkaknuten, og frem til Måkaknuten transformatorstasjon bli beskrevet i MTA/Detaljplanen for Måkaknuten vindkraftverk.

1.5 Justert trasé for adkomstvei

I konsesjonssøknaden som ble utarbeidet i 2007 ble det beskrevet en adkomstvei med avkjørsel fra FV 504 ved Røysland.



Figur 2- Kart med utbyggingsløsning fra konsesjonssøknad i 2007

Som fremgår av detaljplankartet er avkjørselen fra FV 504 flyttet ca. 500 m øst og starten av adkomstveien. Denne løsningen avviker mot konsesjonssøkt løsning. Tiltakshaver viser til konsesjonsvilkår nr. 12 og formuleringen om at endelig valg av adkomstvei skal legges frem i detaljplanen. Tiltakshaver mener at endringen mot konsesjonssøkt trase er liten og ikke medfører endrede virkninger eller økt konflikt for adkomstveien. Endringen har blitt gjennomført i dialog med grunneiere og Statens Vegvesen. Bjerkreim kommune er også informert om den oppdaterte adkomstveien gjennom samrådsprossen for denne MTA- og detaljplanen.

Ingen nye eiendommer er berørt av endringen av adkomstveien. Disse eiendommene er GNR 57 BNR 1, og GNR 57 BNR 2. Tiltakshaver har inngått minnelige avtaler som dekker disse eiendommene.

1.6 Status i forhold til andre planer og lovverk

Prosjektet vil måtte søke dispensasjon fra kommuneplanens arealdelplan for adkomstveien til vindkraftverket etter at NVE har tatt MTA/Detaljplanen for Stigafjellet vindkraftverk til behandling.

Rogaland Fylkeskommune har i brev av 16.3.2017 bekreftet at undersøkelsesplikten etter § 9 er oppfylt.

Som beskrevet i kapittel 1.4 vil den siste delen av nettilknytningen av Stigafjellet vindkraftverk som går langs adkomstveien til Måkaknuten frem til transformatorstasjonen bli beskrevet i MTA/Detaljplanen for Måkaknuten vindkraftverk.

1.7 Vegloven

Det skal etableres en avkjørsel fra offentlig vei (RV 504) for prosjektet. Tiltakshaver, eller eventuelt den turbinleverandør som blir valgt i prosjektet, vil innhente nødvendig tillatelse fra Statens vegvesen.

1.8 Samrådsprosess

Utarbeidelse av planen er gjort i samråd med berørte grunneiere, relevante myndigheter og øvrige interessenter.

Samrådsmøte med Bjerkreim kommune ble gjennomført 6/4/2017. Samrådsmøte med representanter fra grunneiere i prosjektet ble gjennomført 22/3/2017. I både disse møtene ble de oppdaterte planene for prosjektet presentert og diskutert.

I april 2018 ble detaljplanen for prosjektet endret fra 10 til 7 turbiner, samt at turbintype ble endret. Bjerkreim kommune er informert via mail om denne endringen. Siden endret turbintype ikke medfører vesentlig endrede virkninger, og at øvrige turbinposisjoner ble holdt fast, vil endringene der tre turbiner ble fjernet kun innebære reduserte virkninger i forhold til de planene som ble diskutert i april 2017.

1.9 Fremdriftsplan

Prosjektets målsetting er at anleggsarbeid igangsettes sommer 2018 med ferdigstilling høsten 2019. Etablering av transformatorstasjonen i Måkaknuten, samt videre felles nettilknytning fra Måkaknuten til Bjerkreim transformatorstasjon, vil være styrende for tidsplanen.

2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1 Turbiner

Prosjektet vil bestå av 7 turbiner av type Siemens DD 130 m rotordiameter. Hver turbin vil ha en installert effekt på 4,3 MW og navhøyde på 115 meter. Plasseringene av turbinene fremgår av detaljplankartet. Tiltakshaver har foreløpig ikke inngått en bindende turbinkontrakt, men turbinen beskrevet ovenfor er den som er mest sannsynlig på nåværende tidspunkt.

Total installert effekt vil være 30 MW.

De valgte turbinene har et kildestøynivå på 107 dB(A). Konsekvenser som følge av støy og skyggekast er beskrevet nærmere i kapittel 8.

2.2 Nettilknytning

Vindparken knyttes til det eksterne nettet via en jordkabel frem til adkomstveien for Måkaknuten vindpark. Lengde på denne jordkabel er ca. 1,8 km. Fra det punkt der jordkabelen møter adkomstveien til Måkaknuten vindkraftverk, vil kabel traséen følge adkomstveien frem til transformatorstasjonen i Måkaknuten vindkraftverk, denne strekning er på ca. 1,3 km. Total lengde på nettilknytningen fra Stigafjellet vindkraftverk til Måkaknuten transformatorstasjon vil være på ca. 3,1 km. Hele jordkabelstrekningen vil bli bygget og eiet av tiltakshaver for Stigafjellet vindkraftverk.

I Måkaknuten transformatorstasjon vil Tiltakshaver for Stigafjellet bygge og eie følgende anlegg;

- En stk. 132/33 kV transformator på 40 MVA
- En st. 132 kV bryterfelt med nødvendig apparatanlegg
- Nødvendig 33 kV apparatanlegg
- 33 kV Kabelanlegg fra Stigafjellet vindkraftverk frem til Måkaknuten transformatorstasjon. Lengde på kabelanlegget vil være på totalt ca. 3,1 km, der ca. 1,3 km vil gå langs adkomstveien til Måkaknuten vindkraftverk

Den del der jordkabelen følger adkomstveien til Måkaknuten vindkraftverk er beskrevet i MTA/Detailplanen for Måkaknuten vindkraftverk. Også virkningene av transformatorstasjonen, inkludert de deler som skal bygges og eies av tiltakshaver for Stigafjellet vindkraftverk, er beskrevet i MTA/detailplan for Måkaknuten.

2.3 Intern elektrisk infrastruktur

Det interne kabelnett vil ha et spenningsnivå på 33 kV. Kablene vil legges i grøfter som går parallelt med anleggsveiene.

Hver vindturbin vil ha en egen transformator (33/0,69 kV) plassert inne i vindturbintårnet.

Fiberkommunikasjonen for vindparken vil legges sammen med de interne kablene.

Koblingskiosk vil bli plassert som vist i detaljplankartet. Styringssystemet for vindturbinene samlokaliseres i en egen del av bygget. En mer detaljert spesifikasjon av det elektriske anlegget vil bli sendt NVE før anleggsstart.

2.4 Anleggsveier

Anleggsveier er veiene mellom hvert turbinpunkt innenfor planområdet. I denne MTA-planen har prosjektet utviklet en veikorridor på 50 meter på hver side av senterlinjen. Korridoren er tilpasset slik at den ikke kommer i konflikt med øvrige restriksjoner i planområdet.

Hensikten med en korridor er å ha en viss fleksibilitet i byggingen av anleggsveiene. Denne type veier bygges gjerne gjennom et prinsipp basert på «Active Design». Dette innebærer at entreprenøren foretar deler av prosjekteringsarbeidet før anleggsstart, og fortsetter detaljprosjekteringen underveis mens anleggsarbeidet pågår, slik at veiene best mulig kan tilpasses terrenget.

Senterlinjen for anleggsveiene og tilhørende korridorer vises i detaljplankartet.

Total lengde på anleggsveiene vil være på om lag 3,7 km. Veien vil ha en standardbredde på kjørebane på 4,5 – 5 m, med utvidelser i kurver.

2.5 Adkomstvei

Adkomstveien for vindparken starter ved avkjøring fra Fv. 504 (Røysland). Fra avkjørsel frem til der veien deler seg i to anleggsveier er total lengde ca. 1,7 km.

3 AREALBRUK

Arealbruken for vindkraftprosjektet er presentert i vedlagt detaljplankart.

3.1 Permanente tiltak

Byggingen av infrastrukturen for vindkraftanlegget vil permanent beslaglegge areal som beskrevet under.

- Riggområde

Riggområdet er vist i detaljplankartet. Massetak, riggområde og mellomagringsplass vil bli samlokalisert. Størrelse på riggplass vil være på ca. 1.500 m².

- Anleggsveier

Veibredde vil være ca. 5 m og terrenginngrepet på ca. 7-8 m på strake strekninger. I svinger/kurvaturer/veikryss vil veiene være bredere. Lengde på anleggsveiene er ca. 3,7 km. Veiene vil bygges med mindre møteplasser der vanlig anleggstrafikk kan møtes. Det meste av anleggsveiene vil være nye veier, men det er en strekning på ca. 250 m, der man vil oppgradere eksisterende vei inne i planområdet. En del av den strekning som skal oppgraderes er langs dyrket mark. Tiltakshaver vil sa langt det lar seg gjøre begrense breddeutvidelsen sånn at dyrket mark ikke blir påvirket.

- Adkomstvei

Adkomstveien vil være på om lag 1,7 km. Adkomstvei regnes fra avkjørsel til der veinettet deler seg i to veilinjer. Adkomstveien går i sin helhet i ny trasé. Veibredde vil være ca. 5 m og terrenginngrepet på ca. 7-8 m på strake strekninger. I svinger/kurvaturer/veikryss vil veiene være bredere. Det vil eventuelt bli etablert en møteplass for turbintransportene på veistrekningen. Møteplassene vil være ca. 60 m og vil utformes med dobbel veibredde slik at to vingetransporter kan møtes. Utover disse større møteplasser vil det også være mindre møteplasser der vanlig anleggstrafikk kan møtes.

- Kranoppstillingsplasser

Kranoppstillingsplassene vil være på om lag 2200 m². Dette vil være et planert område ved hvert turbinpunkt.

- Koblingskiosk

Koblingskiosk vil bli plassert som vist i detaljplankartet. Styringssystemet for vindturbinene vil samlokaliseres i en egen del av bygget. Størrelse på dette bygg vil være ca. 25 m².

- Fundamenter

Fundamentene vil mest sannsynlig være av typen fjellforankrede. Fjellforankrede fundamenter vil ha en diameter på ca. 8 meter. Gravitasjonsbaserte fundamenter kan også være aktuelt. Valg av fundament vil være avhengig av geotekniske undersøkelser ved turbinpunktene. Hvis de geotekniske undersøkelsene konkluderer med dårlige fjellforhold vil det kunne være aktuelt med gravitasjonsbasert fundamenter. Gravitasjonsbaserte fundamenter trenger en vesentlig større yta i forhold til fjellforankrede fundamenter.

- Massetak/Deponiplass/mellomagringsplass

Plass for massetak vil plasseres i sluttdelen av adkomstveien. Masser vil i første hånd bli brukt i veilinen. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 5.4. Hvis det eventuelt blir behov for en deponiplass

vil plassen som er tegnet inn som massetak, også kunne fungere som deponiplass. Plass for massetak/deponi, riggområde og mellomagringsplass vil bli samlokalisert. Området er vist på detaljplankartet.

Størrelse på massetak vil være på maksimalt 10 000 m². Området der det blir tatt ut (eventuelt fylt ut) masser vil bli tildekket slik at det kan brukes som riggplass, samt mellomagringsplass for turbinkomponentene.

- **Nettilknytning**

Vindparken knyttes til det eksterne nettet via en jordkabel frem til adkomstveien for Måkaknuten vindpark. Lengde på denne jordkabel er ca. 1,8 km. Kabelgrøften vil være ca. 1,5 m bred. Tiltakshaver har befart kabel traséen, men for å kunne tilpasse seg mindre endringer er det lagt på en buffersone på 25 m på hver side om foreslått kabeltrasé. Kabel traséen inklusive buffersone er vist i detaljplankartet.

3.2 Forventet arealbruk av permanente tiltak

Forventet arealbruk av permanente tiltak er på ca. 66 daa og er basert på følgende forutsetninger

	Stk / meter	m ² pr stk/m	m ² total	Daa
Fundamenter ¹	7	50	350	0,35
Massetak/Deponiplass/mellomagringsplass	1	10.000	10.000	10
Anleggsveier ²	3.700	7	25.900	25,9
Tilkomstvei	1.700	7	11.900	11,9
Oppstillingsplass	7	2.200	15.400	15,4
Nettilknytning	1.800	1,5	2.700	2,7
Totalt			66.250	66,25

3.3 Midlertidige tiltak

Det vil i noen grad gjøres inngrep som kan karakteriseres som midlertidige. Det vil være områder som skal restaureres til opprinnelig tilstand etter endt anleggsfase. Typiske midlertidige inngrep kan være:

- Grøfter, kulverter og veiskuldre
- Merking av kulturminner
- Merking og inngjerding av anleggsområder
- Bukker og stabiliseringsunderlag for blader (dersom nødvendig)

3.4 Arealbruk naturmiljø og kulturminner

Viktige naturtyper og kulturminner er inkludert i vedlagte detaljplankart.

¹ I beregnet arealbruk for fundamentene er det tatt utgangspunkt i fjellforankrede fundamenter som er mest sannsynlig.

² Selve veibredden er estimert til 4-5 m men i svinger er veiene bredere samt at det vil være møteplasser. I tillegg til veikroppen kommer veiskuldre og grøft etc. Det er derfor estimert en grovt gjennomsnittlig bredde på terrenginngrepet på 7 m totalt for de nye veiene.

4 TRANSPORT

Planlagt ilandføring av turbinene er i Sirevåg eller Egersund. Transportrute fra Sirevåg respektive Egersund er overordnet beskrevet nedenfor. Transportrute for Stigafjellet vindkraftverk vil utarbeides i dialog med tiltakshaver for Måkaknuten vindkraftverk og de to transportalternativene som er beskrevet nedenfor er hentet direkte fra MTA/Detaljplanen til Måkaknuten. Det vil være synergier for prosjektene å benytte seg av samme transportrute fra havn frem til avkjørsel fra det offentlige veinettet.

Transportruten fra Sirevåg havn og Egersund havn er beskrevet nedenfor.

4.1 Transportalternativ fra Sirevåg havn

Sirevåg havn er tidligere benyttet for transport av vindturbiner til Røyrmyna vindkraftverk. Turbin-komponentene planlegges ilandført ved nordlig kai, og vil fraktes via vei 132, rundt selve vågen til Fv. 177. Herfra går ruten østover til Fv. 44. I krysset hvor Fv. 177 møter Fv. 44 er det behov for en viss breddeutvidelse av veien. Transportene vil videre gå nordover langs Fv. 44 mot Brusand.

Mellom Oгна og Brusand er det behov for midlertidig fjerning av et sikkerhetsgjerde mot jernba-nen. I tillegg har Hå kommune bemerkt at bæreevnen til veien rundt Sirevåg havn må undersøkes nærmere før transportruten bestemmes. Fra Brusand utredes tre alternative transportruter. Ingen av disse er vurdert å være egnet for alle komponenter, så det er mulig at to eller flere av disse vil bli benyttet i parallell:

1. Nordover langs Fv. 133 til Fv 504 og deretter direkte til vindparken. Her vil det være be-hov for noe utbedring av jernbanebrua ved Brusand, som har en skarp vertikal kurvatur i kombinasjon med en sving.
2. Videre langs Fv. 44 til Varhaug, og videre over jernbanebru på Fv. 504. Denne brua har også en viss vertikal kurvatur, men veien er rett i horisontalplanet. Denne ruten kan være aktuell for lettere komponenter som ikke er mulig å frakte over jernbanen ved Bru-sand
3. For tyngre komponenter som ikke kan fraktes over jernbanebruene finnes det en under-gang ved Nærbø. Komponentene vil fraktes videre langs Fv. 44 til avkjøring på Fv. 160/181 mot Fv. 504. Transporten vil følge Fv. 504 til avkjøringen til vindkraftverket.

4.2 Transportalternativ fra Egersund havn

Egersund havn er tidligere brukt ifm. transport av vindturbiner til Høg-Jæren Energipark, og vil også benyttes for transport til Tellenes vindkraftverk og Egersund vindkraftverk.

Turbinene vil fraktes fra Egersund havn langs Fv. 42 til krysset på Krossmoen. Det er behov for enkelte utbedringer, blant annet breddeutvidelse av et trangt parti etter jernbanebru ved Klung-land. Videre vil transportene følge E39 til kryss ved Bue. Fra Bue går transportene inn på Rv. 504 frem til avkjøringen til vindkraftanlegget.

4.3 Videre om transport til vindkraftverket

Avkjøring fra Fv. 504 opp til planområdet vil skje ved Røysland. Utformingen av avkjørselen vil avhenge av hvilket transportalternativ som blir valgt siden transportene enten vil komme fra øst eller vest inn mot avkjørselen.

Prosjektet vil i samråd med de berørte myndighetene og tiltakshaver for Måkaknuten vindkraftverk avgjøre hvilken rute som er mest hensiktsmessig. Langs transportruten vil det gjøres flere midlertidige tiltak. Disse vil avklares med de berørte partene (Statens Vegvesen, Fylkeskommune og kommune).

Avkjøringen ved Røysland vil måtte breddeutvides. Utvidelsen vil gjøres med påfyll av grus og med underlag som gir tilstrekkelig bæreevne. Prosjektet vil avklare med kommune og øvrige berørte parter om utvidelsen også skal asfalteres.

I tillegg til turbintransporten vil det være øvrig anleggstransport knyttet til bygging av den øvrige infrastrukturen (elektrisk anlegg, veier, fundamenter etc.)

Transporten til vindparken vil inkludere følgende:

- Betong, sand, bergsikring og sprengstoff for bygg/anlegg
- Trafoer, tilkoblingsanlegg, kabler
- Vindmøllekomponenter (tårn, vinger, maskinhus)
- Personell til anleggs plass

Under høyaktivitetsperiodene er det anslått at det vil være ca. 20 -30 tyngre kjøretøy per dag inn til området. Dette vil variere mellom store spesialkjøretøy, lastebiler, betongbiler og andre anleggsmaskiner.

Endelig fremdriftsplan for byggingen av prosjektet vil gi en nærmere beskrivelse av frekvens og tid på døgnet trafikken skal foregå.

Ved transport av turbiner vil deler av veien være stengt i kortere perioder. Turbintransporten vil imidlertid være ledsaget av politieskorte, som vil ha direkte kontakt med øvrige nødetater. For publikum vil det imidlertid være enkelte tidsrom hvor fremkommeligheten er redusert. Tiltakshaver vil sørge for gode rutiner for varsling av planlagt transportaktivitet, og bl.a. presentere forslag til alternative transportruter.

Den reduserte fremkommeligheten vil kun være knyttet til transport av turbinkomponenter. Denne transporten forventes å foregå over en periode på ca. 3 måneder. Eksakt angivelse av tidsrom vil avklares med veimyndighetene og eventuelle øvrige rettighetshavere.

4.4 Logistikk og spesialtransport

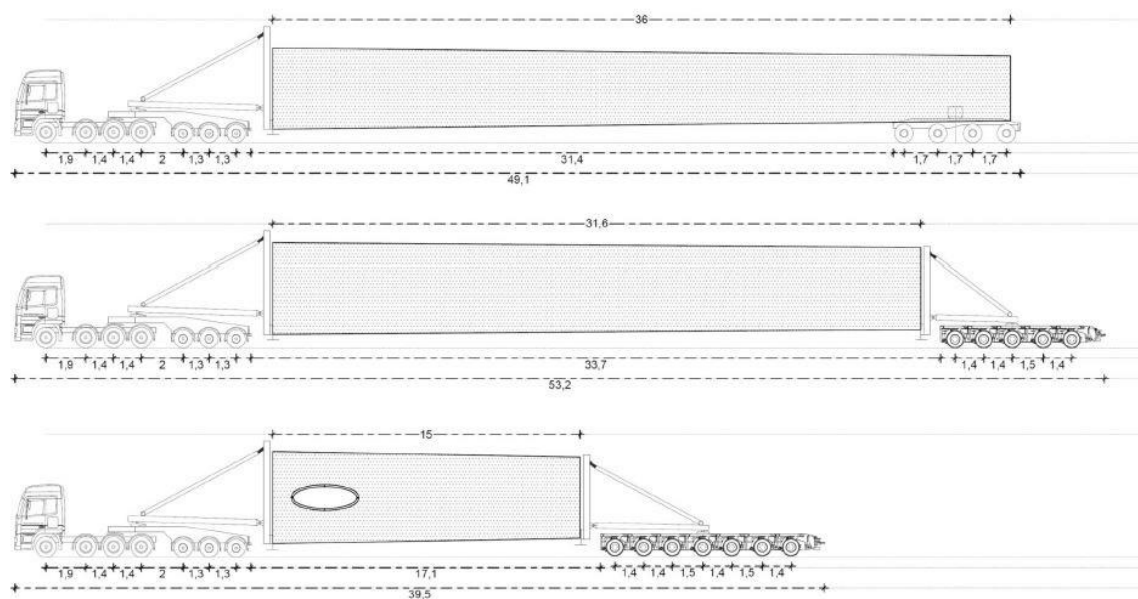
Transport av store turbinkomponenter vil kreve eskorte, og transporten til planområde vil være til hinder for ordinær trafikk. En nærmere detaljering av transportaktiviteten og iverksettelse av tiltak vil gjøres i samråd med kommunen. Eksempler på slike tiltak er varsling/informering om hvilke tidsrom transporten skal gjennomføres. I alle tilfeller vil prosjektet sikre effektive rutiner for varsling av transporttider til nødetatene, med tanke på beredskap i eventuelle nødsituasjoner.

Prosjektet har på nåværende stadium ikke fastsatt hvilke informasjonskanaler som skal benyttes for transportinformasjon. Det mest nærliggende vil være å etablere et samarbeid med

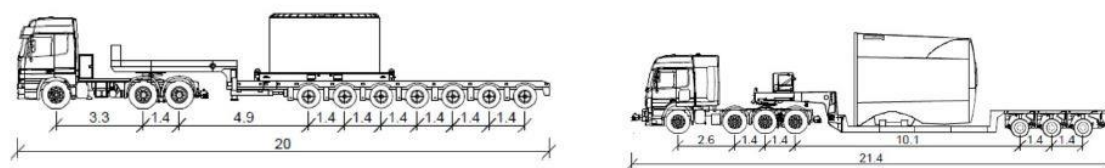
kommunen, og eventuelt kombinere dette med bruk av hjemmeside for prosjektet. Etableringen av informasjonskanalen(e) vil avgjøres av hva som i best mulig grad yter forutsigbarhet og enkel tilgang for allmennheten.

Tiltakshaver vil ha det overordnede ansvaret for nødvendig dialog med veimyndigheter, politi etc. Samtidig vil turbinleverandøren være ansvarlig for selve transporten av turbinkomponentene opp til planområdet, inkludert innhenting av tillatelser for sin egen transport, samt ansvarlig for små og enkle midlertidige tiltak på offentlig vei, eksempelvis fjerning av skilt. Større tiltak langs transportveien vil være Tiltakshavers ansvar.

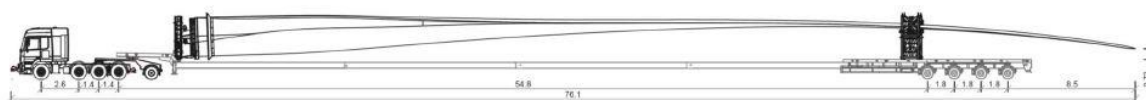
Frakt av turbinkomponentene vil kreve ulike spesialkjøretøy. Totallengden på kjøretøyet for transport av blader kan komme opp mot 70 meter. Turbinhuset/Nacellen og noen av tårnseksjonene vil være de tyngste komponentene som skal fraktes. Transporten av komponentene vil ha eskorte fra politi og evt. også fra Statens Vegvesen. Bildene under illustrerer eksempler for ulike typer kjøretøy som er aktuelle for prosjektet. I tillegg vil det være mindre kjøretøy og anleggsmaskiner som kjører inn og ut av planområdet, som vil bli benyttet til massetransport og betongarbeider.



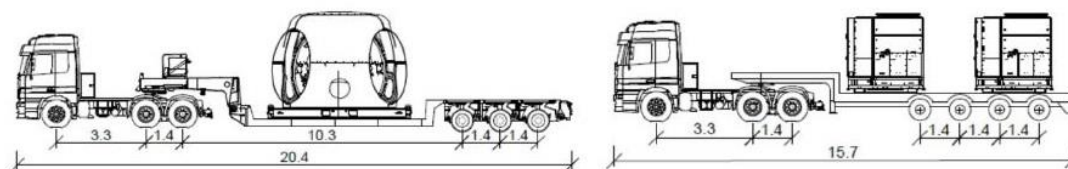
Indicative tower transportation.



Indicative nacelle transportation for transports with split nacelle (generator + back-end).



Indicative blade transportation.



Indicative hub and PU/TU transportation.

Vehicles	Axle load [T]	Total load [kN]
Nacelle transport	12	720
Generator transport	12	1,080
Tower transport	12	1,200
Hub transport	10	500
Blade transport	10	400
All cranes transported on public road	12	-
Assist Crane (200T wheel crane)	17 (incl. counterweight)	850
Assist Crane (200T wheel crane)	12 (fully de-rigged)	600
Main Crane on Site Road	20 (partly de-rigged)	1,600
Main Crane on Site Road	12 (fully de-rigged)	960
Main Crane on q1*	26	2,080

Characteristic maximum loads of transport vehicles.

Figur 3: Eksempler på spesialkjøretøy og laster for transport av turbinkomponenter. Kilde; Siemens.

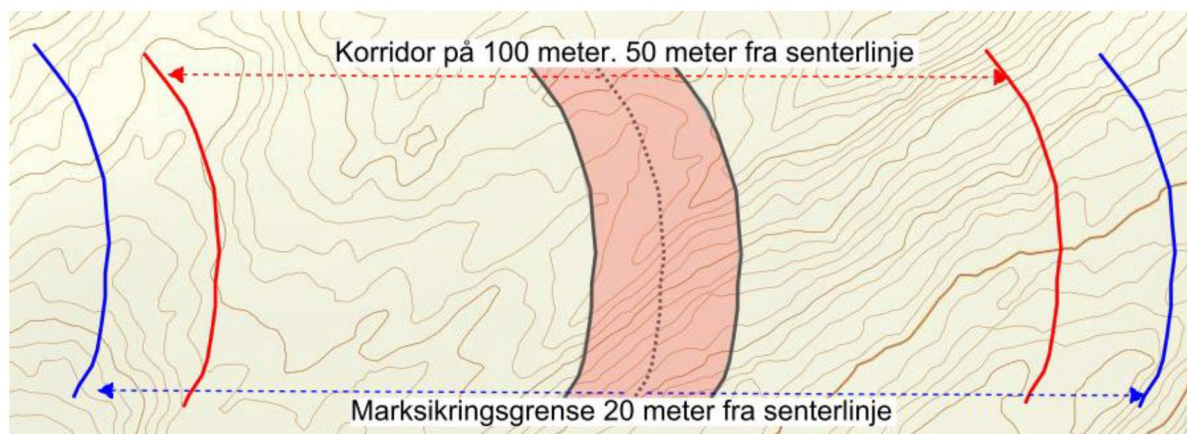
5 TERRENGINGREP OG ISTANDSETTING

5.1 Veikorridor og marksikringsgrense

Anleggsveiene i planområdet planlegges innenfor en korridor på 100 meter, tilsvarende 50 meter til hver side fra en grovprosjektert senterlinje. Innenfor denne korridoren ønsker prosjektet å ha en fleksibilitet i veilinen. Prosjekteringen og byggingen av anleggsveiene vil gjøres gjennom et såkalt «Active Design». Dette innebærer at veientreprenør gjør en foreløpig prosjektering av veiene før anleggsstart, og deretter oppdaterer og forbedrer veilinen fortløpende mens anleggsarbeidet pågår. En slik fremgangsmåte vil både redusere terrenginngrepene ytterligere, gi kostnadsbesparelser for prosjektet, samt redusere endringsmeldinger for MTA- og detaljplanen.

I tillegg vil prosjektet ha en marksikringsgrense i terrenget på 20 meter fra senterlinjen. Dette vil være en ytre inngrepsgrense som vil markeres med bånd i terrenget, evt. i kjøretøyenes GPS-system. Innenfor denne grensen kan det forekomme midlertidig inngrep (transport av anleggsmaskiner, midlertidige veier, etc.), som vil bli fjernet/restaurert i etterkant. Det vil ikke være aktivitet utenfor marksikringsgrensen.

Veikorridor og marksikringsgrense er illustrert i figuren under. Innenfor korridoren på 100 meter har prosjektet fleksibilitet til å anlegge veier. Veibygging utenfor denne korridoren vil kreve en endring av MTA-planen. Marksikringsgrensen i bildet under ligger utenfor korridoren, men vil kun ligge maksimalt 20 meter fra senterlinjen. Marksikringsgrensen vil bestemmes straks senterlinjen er etablert.



Den samme korridoren vil bli etablert ved kranoppstillingsplassene. I tillegg vil det ved hvert turbinpunkt etableres en marksikringsgrense på 100 meter radius fra turbinpunktet. Særsilt ved løft og installasjon av blader vil det være behov for å stabilisere/sikre bladene ved hjelp av vaiere som er festet til et kjøretøy stående på bakken.

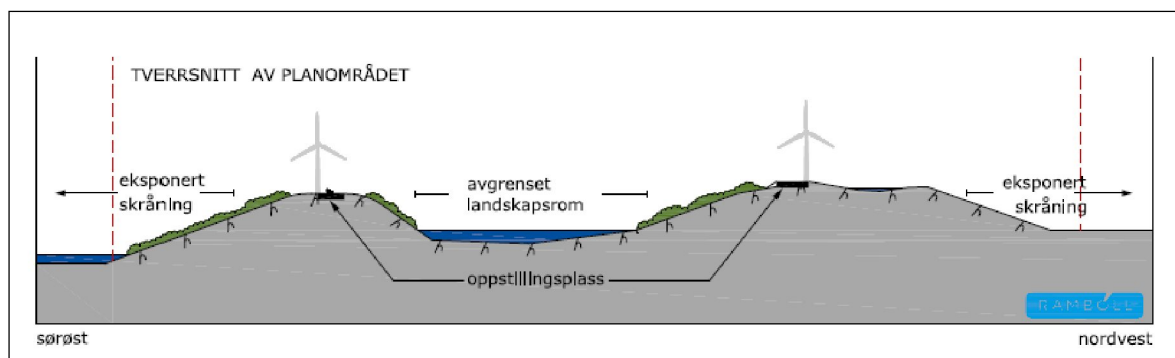
For øvrig vil det etableres en marksikringsgrense på 5 meter fra arkeologiske registreringer og 25 meter fra eventuelle bygninger.

5.2 Prinsipper for utforming av veier

Anleggsveiene vil ha en standardbredde for kjørebane på 4,5 -5 meter på rette strekninger. I svinger/kurvaturer/veikryss vil veiene være noe bredere, for å kunne muliggjøre transport av turbincomponentene. Toppdekket på veien vil være grus. Kablene vil legges i grøft, som plasseres parallelt med veiene (i veiskulderen).

Prosjekteringen og byggingen av veinettet vil ha som overordnet prinsipp at man skal unngå for mye sprenging og fyllinger, og at man så langt det lar seg gjøre legger veier og oppstillingsplasser naturlig i terrenget og på overflatene. Dette er for å redusere det totale terrenginngrepet, samt redusere den visuelle effekten. Dette innebærer at man bygger veier og oppstillingsplasser «lett», altså at man prøver å unngå sprenging så langt det lar seg gjøre, og heller legger infrastrukturen på overflatene. Hovedgrunnen til dette er fordi sprenginger og skjæringer har en visuell negativ effekt. I tillegg vil det være enklere å fjerne en fylling, dersom dette settes krav om ved nedlegging av anlegget.

Utformingen av veiene vil etterstrebe å følge naturlige drag og retninger i terrenget og plasseres slik at de skjermes naturlig av eksisterende terrengformer. Oppstillingsplassene vil også utformes med hensyn til å redusere eksponering mot åpent rom, så langt det lar seg gjøre. Figuren under viser prinsipper for hvordan veiene skal prosjekteres og bygges for å minimere terrenginngrepene. Det vil imidlertid være noen områder av vindparken hvor prinsippene vil måtte avvikes, på grunn av teknisk og kommersiell gjennomførbarhet for prosjektet, og eventuelle andre føringer og restriksjoner som følger anleggsarbeidet.

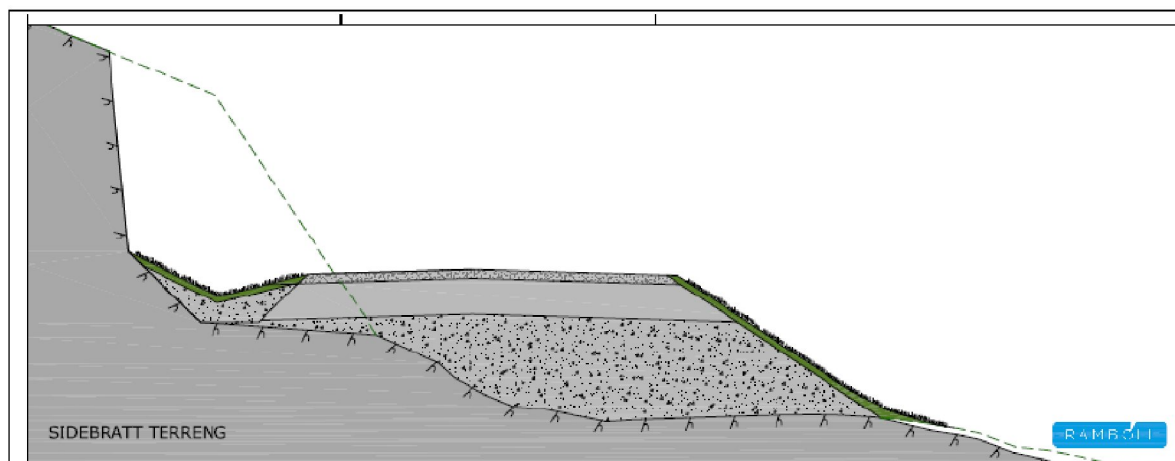


Figur 4: Prinsippsnitt terreng. Eksponert versus avgrenset landskapsrom.

5.3 Skjæringer og fyllinger

Ved skjæring og fylling i sidebratt terreng vil prosjekteringen legge til grunn følgende hovedprinsipper:

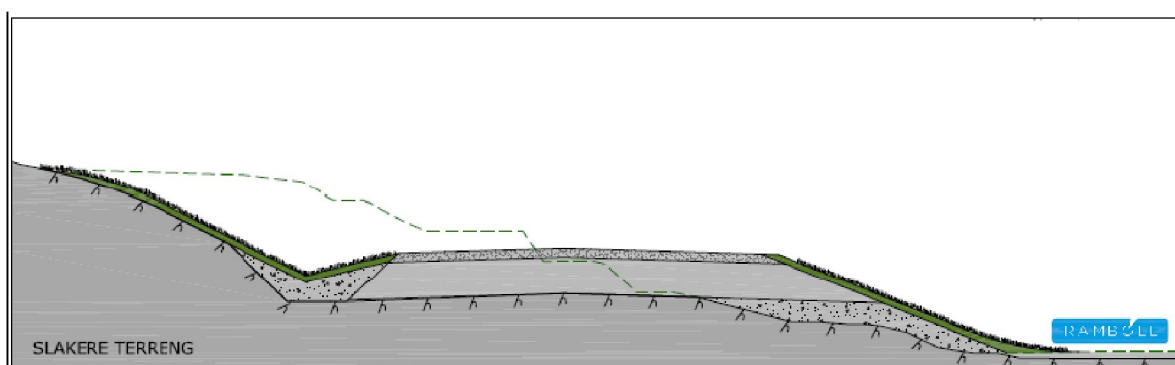
- Høye fjellskjæringer med mer enn 2 meter vil ha helning på ca. 10:1, men tilpasses terrenget ved arrondering/avrunding
- Høye fyllinger vil ha en skråningshelning på 1:2 til 1:1,5, tilpasset tilgrensende terreng
- Erosjonssikring vil vurderes fortløpende



Figur 5: Prinsippskisse for skjæring og fylling i sidebratt terreng.

Ved skjæring og fylling i slakere terreng vil prosjekteringen legge til grunn følgende hovedprinsipper:

- Ved lave fjellskjæringer mindre enn 2 meter vil helning være på om lag 1:2 og tilpasses tilgrensende terreng
- Skjæringstopper avrundes mot terreng
- Skråningshelning på om lag 1:2,5, og tilpasses tilgrensende terreng



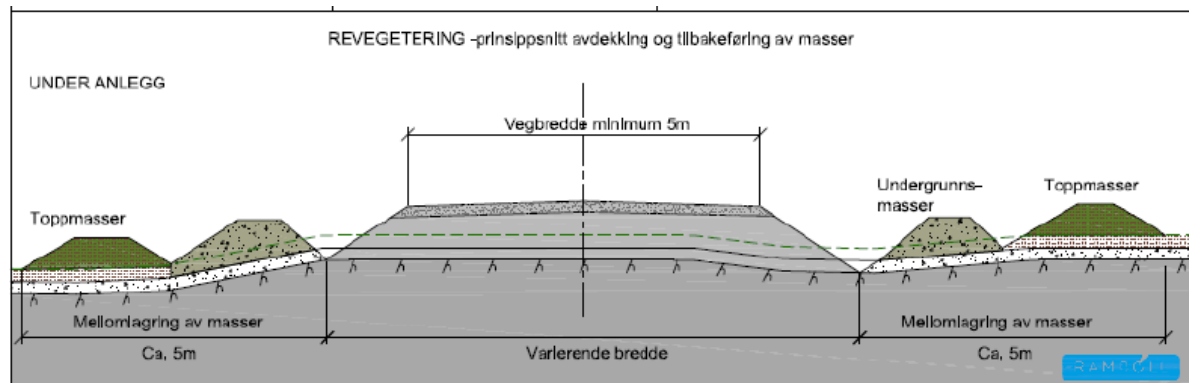
Figur 6: Prinsippskisse skjæring og fylling i slakere terreng.

5.4 Massebehandling og revegetering

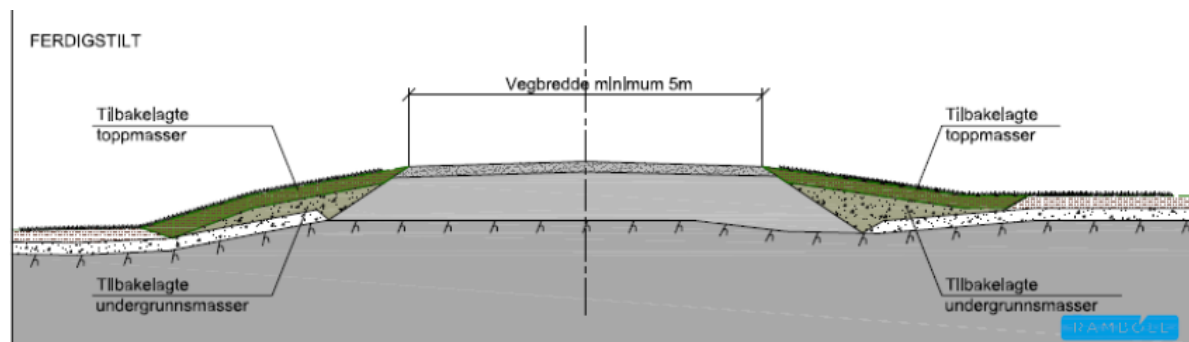
Veiarbeidet vil starte med avdekking av løsmasser. Fra sted til sted vil man avgjøre om kun overlaget skal fjernes eller om også undergrunnsmassene også legges til side. De fjernede massene legges i ranker langs med veilinen, helst på hver side av veiprofilet. Dersom også undergrunnsmassene også fjernes, vil disse legges nærmest veiprofilet, mens humuslaget skaves forsiktig av og legges i flak med torva opp på utsiden av undergrunnsmassene. Hensikten med dette er å unngå flytting av masser tvers over veien når arealene skal istandsettes. I noen tilfeller kan det likevel være den beste løsningen å lagre all masse på én side av veien. Massene skal sorteres slik at toppmassene ikke blandes med de mer sterile undergrunnsmassene. Det skal ikke foretas mer avdekking enn det som er nødvendig for å etablere veilinen inklusive skråninger og grøfter. Det er viktig at bredden på lagringsarealet ikke strekker seg lengre ut enn at armen på gravemaskinen kan håndtere massene når maskinen står i ytterkant av veiprofilet.

For øvrig vil avdekking og tilbakeføring av masser følge følgende hovedprinsipper:

- Berørt terreng vil være maksimalt 20 meter fra senterlinjen av veien
- Revegetering med egne toppmasser, ikke tilførsel utenfra
- Toppmassene legges i tykkelse som tilgrensende område, og legges løst (pakkes ikke)

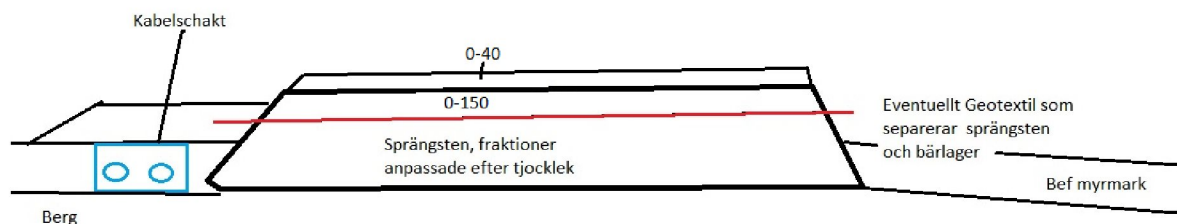


Figur 7: Prinsippskisse revegetering under anleggsperiode.



Figur 8: Prinsippsnittskisse revegetering ferdigstilt

I områder med mye bart fjell, vil man i arronderingen av fyllinger og skjæringer benyttes stedlige masser som finnes i nærheten av inngrepet. Det skal etterstrebes å minimalisere endringer i de hydrologiske forhold i anleggsområdet også under anleggsarbeidet. For å redusere behovet for spesielle tiltak skal veitraséer i størst mulig grad legges i ytterkant av vann og myr. Stikkrenner etableres også ved bygging av midlertidig vei over bekker og våtdrag. På enkelte myrpartier vil det også være aktuelt å legge sprengstein direkte på myren. I hvert enkelt tilfelle vil man også vurdere bruk av geotekstil, som vil legges mellom sprengstein og bærelag. I disse tilfellen vil det også være mest aktuelt å grave ned kablene eksisterende vegetasjon. Figuren under illustrerer disse prinsippene. Øvrige tilpasninger og avbøtende tiltak er også presentert i kapittel 6.



Figur 9: Prinsippskisse for bygging av vei på grunne myrpartier.

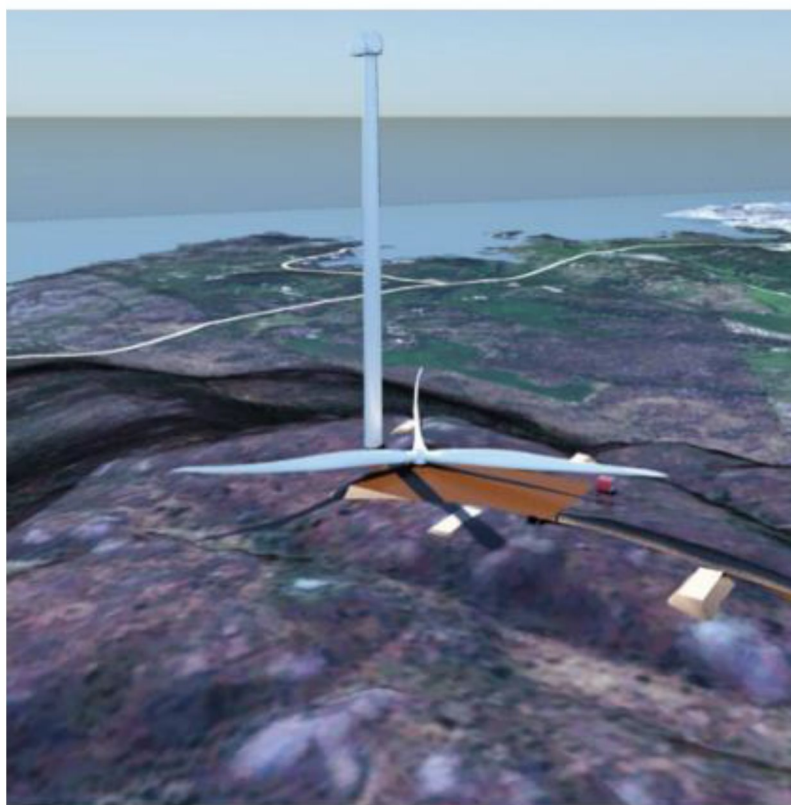
5.5 Masseuttak

Plass for massetak vil plasseres i sluttdelen av tilkomstveien. Selve terrenginngrepene som massetakene vil utgjøre vil bli håndtert av de prinsipper som er beskrevet i kapittel 5.2 og 5.3. Masser vil i første hånd bli brukt i veilinjen sånn som beskrevet i kapittel 5.4. Hvis det eventuelt blir behov for en deponiplass i prosjektet vil plassen som er tegnet inn som massetak, også kunne fungere som deponiplass. Plass for massetak, riggområde og mellomlagringsplass vil bli samlokalisert. Området er vist på detaljplankartet. Størrelse på massetak vil være på maksimalt 10 000 m². Området der det blir tatt ut (eventuelt fylt ut) masser vil bli tildekket slik at det kan brukes som riggplass, samt mellomlagringsplass for turbinkomponentene. Plassering av massetak er gjort basert på befaring i området og en vurdering av at stedet med mye godt fjell i dagen vil egne seg å ta ut masser ifra. Plassering av massetaket er avklart med grunneieren (Statskog).

Detaljutforming av massetak vil bli oversendt NVE i en egen plan etter at disse er detaljprosjektert av entreprenør. Planen vil illustrere plassering og størrelse på massetaket, samt en beskrivelse for revegetering. Planen må være godkjent av NVE før anleggsarbeidene kan starte.

5.6 Kranoppstillingsplasser og installasjon av turbinene

Det vil bli etablert en oppstillingsplass for kran ved hvert turbinpunkt. Ved installasjon av turbinen vil dette gjøres med en hovedkran og en hjelpekran. Lokasjonen for hver plass bestemmes av flere forhold. Naturligvis vil turbinplasseringen være en viktig faktor, for å sikre at vindparken produserer så mye energi som mulig. Det er likevel en viss fleksibilitet i turbinplasseringen (buffer på 50 m fra oppgitt turbinplassering) som gir muligheter for optimalisering av kranoppstillingsplassen. Utformingen av kranoppstillingsplassen vil også avhengig av hvordan turbinen vil bli installert. I områder som Stigafjellet der det er kupert terreng uten vegetasjon er det vanlig å montere rotoren i et løft, såkalt rotorløft. Dette innebærer at bladene settes sammen på bakken, før hele rotoren løftes opp til navet. Denne løfteoperasjonen krever at man stabiliserer bladene underveis, ved bruk av vaiere/tau. Disse vil være festet til en mindre gaffeltruck. Gaffeltrucken vil derfor måtte stå utenfor inngrepsgrensen på 20 meter, da bladene er opp mot 65 meter lange. I alt øvrig infrastrukturarbeid vil det ikke være transport eller bygningsarbeider utenfor inngrepsgrensen på 20 meter. En illustrasjon av sammenstilt rotor er vist i Figur 10 under.



Figur 10 - Illustrasjon av sammenstilt rotor på bakken.

For å kunne gjennomføre et slikt rotorløft vil man være avhengig av å finne plassere i terrenget der hele rotoren kan legges/monteres på en forholdsvis plan yta. For å etablere denne yta vil det kunne bli aktuelt med noe sprenging utover det som er nødvendig for selve kranoppstillingsplassen. Det vil også kunne bli aktuelt med midlertidige støtter som vil være med å stabilisere rotoren når den blir montert på bakken før selve løftet. Tiltakshaver har på nåværende tidspunkt ikke mer detaljert informasjon rundt hvilke av de 7 turbinene som vil bli installert med rotorløft og hvilke som vil bli installert med at navet på turbinen blir montert først og deretter hvert enkelt blad. Hvilken metode som vil bli benyttet vil særlig være avhengig av terrengforhold på hver enkelt turbinposisjon.

I størst mulig grad vil kranoppstillingsplassen følge terrengformasjonen. Overgangene mellom kranoppstillingsplassen og det omkringliggende terrenget skal gi rom for vegetasjonsetablering.

5.7 Fundamenter

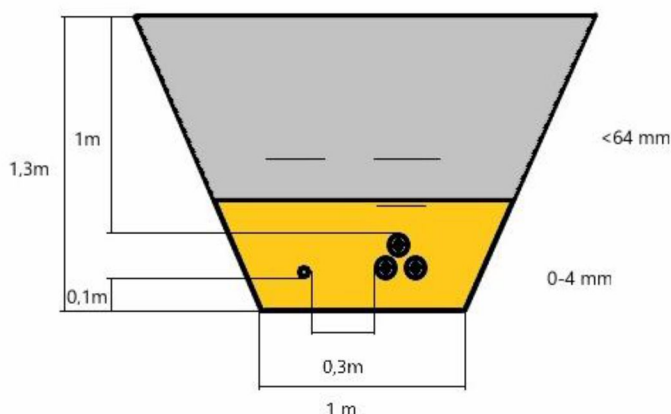
Fundamentene vil mest sannsynlig være av type «fjellforankret», som innebærer bruk av strekkstag direkte til fjell. Sammenlignet med «gravitasjonsfundament», vil et fjellforankret fundament ha et langt mindre inngrep i terrenget. Fundamentet plasseres +/- 2 meter i nivåforskjell fra kranoppstillingsplassen. Stedlige masser vil benyttes til tilbakefylling inntil fundamentet. Gravitasjonsbaserte fundamenter kan også være aktuelt. Valg av fundament vil være avhengig av geotekniske undersøkelser ved turbinpunktene. Hvis de geotekniske undersøkelsene konkluderer med dårlige fjellforhold vil det kunne være aktuelt med gravitasjonsbasert fundamenter. Gravitasjonsbaserte fundamenter trenger en vesentlig større yta.

5.8 Bom og parkeringsplass

I starten av adkomstveien, etter avkjørselen fra Rv 504 vil det etableres en bom. Rett ved området der avkjørselen er planlagt er det i dag en ca. 80 m lang asfaltert veistrekning som strekker seg mot sør-vest. Veistrekningen har plass for ca. 10 biler og vil fungere godt som parkeringsplass. Det er avklart med grunneieren Statskog at denne veistrekning vil kunne brukes som parkeringsplass for besøkere som ønsker å besøke vindparken. Fra parkeringsplassen inn til nærmeste turbin vil det være ca. 2 km. Vindkraftverket vil ikke gjerdes inn men være åpent for alminnelig ferdsel. Grunneierne innenfor vindparksområdet driver dikk aktivt jordbruk der det vil være betende kuer en stor del av året. Det vil derfor bli stilt krav om at besøkere tar hensyn til dette. Lokalisering av parkeringsplassen er vist på vedlagt detaljplanskart.

5.9 Nettilknytning

Vindparken knyttes til det eksterne nettet via en jordkabel frem til adkomstveien for Måkaknuten vindpark. Lengde på denne jordkabel er ca. 1,8 km. Kabelen vil legges i en grøft som vil være ca. 1,5 m bred og ca. 1,3 m dyp. Det vil bli lagt et kabel-sett (tre kabler) og fiber i grøften. En prinsippskisse for kabelgrøften er vist nedenfor i Figur 11.



Figur 11 - Prinsippskisse kabelgrøft

Etter ca. 1,4 km krysser kabel traséen et mindre vassdrag (vassdraget mellom Kålivatn og Kvesvatnet). Vassdraget vil bli krysset enten gjennom å bore seg under vassdraget eller gjennom at eksisterende gangbru over vassdraget blir modifisert sånn at kabelen kan strekkes under bruene. De to forskjellige løsningene vil bli diskutert med grunneieren og tiltakshaver har på nåværende tidspunkt ikke bestemt hvilken av løsningene som vil være mest aktuelt.

Fra det punkt der jordkabelen møter adkomstveien til Måkaknuten vindkraftverk (der kabel traséen slutter i detaljplankartet), vil kabel traséen følge adkomstveien til Måkaknuten vindkraftverk frem til transformatorstasjonen i Måkaknuten vindpark. Den del der jordkabelen følger adkomstveien til Måkaknuten vindkraftverk er beskrevet i MTA/Detaljplanen for Måkaknuten vindkraftverk. Som beskrevet i kapittel 1.3 vil tiltakshaver eie elektriske anlegg i Måkaknuten transformatorstasjon,

men virkninger og beskrivelser av Måkaknuten transformatorstasjon er gitt i MTA/Detaljplanen for Måkaknuten vindkraftverk.

6 PLANTE- OG DYRELIV

6.1 Klokkesøte

Klokkesøte finnes spredt rundt i planområdet og opptrer i ulik konsentrasjon. Klokkesøte trives best på fuktig mark. I detaljplasseringen av turbiner, veier og oppstillingsplasser skal disse lokalitetene unngås så langt det lar seg gjøre. Blant annet vil veiene i størst mulige grad legges i ytterkanten av våtmarksområdene. For øvrig vil prosjektet ivareta klokkesøten ved å sikre god drenering og sørge for at vannbalansen i fuktige områder opprettholdes.

6.2 Kystlynghei

For Stigafjellet er kystlynghei dominerende naturtype i de høyereliggende områdene. Kystlyngheien er i stor grad preget av gjengroing og tilplanting. Myr dekker samlet sett 5 % av planområdets areal. Kulturbarskog (plantefelt) og bjørkeskogdekker vesentlige arealer i de lavereliggende deler av planområdet.

Kystlynghei i planområdet vil bli forholdsvis mye påvirket av utbyggingen gjennom fragmentering. Kystlyngheien i planområdet er imidlertid allerede fragmentert, noe som reduserer verdien og gjør den mindre utsatt for ytterligere fragmentering. Gjengroing i området er også langt fremskredet, og forekomsten reduseres i takt med gjengroingen.

Et særskilt avbøtende tiltak for kystlyngheien i planområdet vil være å bruke stedegen masse til revegetering og at kystlyngheien ikke skal gjødsles.

6.3 Vandrefalk

I 2007 ble det observert vandrefalk i kanten av planområdet. Prosjektet har vært i kontakt med Fylkesmannen i Rogaland for å innhente oppdaterte opplysninger om denne lokaliteten, samt eventuelle andre rød listede fuglearter i området. Fylkesmannen har i brev svart at de ikke har informasjon om dokumentert hekking for denne lokaliteten, men at vandrefalk er observert jevnlig i området. Andre fugler som er observert på overflygning/eller næringssøk her (samme punkt) er havørn, Spurvehauk, tårnfalk, musvåk, myrhauk og hønsehauk.

Avstanden til nærmeste inngrep (vei) er ca. 500 m og nærmeste turbin ca. 800 m. Siden det ikke er bekreftet hekking og siden avstanden til inngrep og turbin er forholdsvis stor, vil det ikke bli foreslått noen spesifikke avbøtende tiltak i forhold til denne lokalitet.

Siden lokaliteten er unntatt offentligheten er den ikke vist i detaljplankartet men kan oversendes NVE som et eget kart, unntatt offentligheten, hvis nødvendig.

6.4 Havørn

Etter kontakt med Fylkesmannen fremkom også at det er en eksisterende hekkeplass for havørn i utkanten av planområdet. For denne hekkeplass er det bekreftet hekking i 2014, 2016 og 2017.

Avstand til nærmeste turbin og fysiske inngrep er ca. 260 m, men hekkeplassen ligger nede i skråningen/fjellveggen vesentlig lavere enn der nærmeste turbin er plassert. Høydeforskjellen er ca. 100 høydemeter fra bunnen av vindturbinstårnet og ned til hekkelokaliteten. Tiltakshaver er ikke kjent med eksakte forhold der reiret er plassert, men mest sannsynlig ligger reiret i en berg-hylle mot innsjøen og det er sannsynlig at havørna i mindre grad bli påvirket av møllene. Den vil trolig preferere sjøområdet med tanke på jakt/matsøk i større grad enn fjellområdet bakenfor innenfor planområdet. Etter å ha diskutert saken med fagspesialist på fugl i Rambøll er Tiltakshaver av den oppfatning at havørnlokaliteten ikke vil bli vesentlig påvirket av Stigafjellet vindkraftverk. At det var havørn i området var også kjent da konsesjonen ble gitt. Med denne bakgrunn vil det derfor ikke bli foreslått noen spesifikke avbøtende tiltak i forhold til denne lokalitet.

Siden lokaliteten er unntatt offentligheten er den ikke vist i detaljplankartet men kan oversendes NVE som et eget kart, unntatt offentligheten hvis nødvendig.

6.5 Annen fauna

Pattedyrfaunaen i plan- og influensområdet er preget av vanlig forekommende arter i fylket. De få artene som finnes fast i planområdet har stort sett glisne bestander, men tettheten av hjortedyr synes å være overveiende bra. Tettheten av elg i planområdet fremheves spesielt, men også rådyr og hjort inngår i samme områder. Hjort har imidlertid sitt lokale tyngdeområde i liene sør for Røyslandsvatnet, mens elg er vanligere på nordsiden av vannet, i tilknytning til planområdet. Rådyr er det vanligste hjortedyr i denne delen av kommunen, da arten finnes i alle naturtyper i influensområdet. Hare finnes i hele planområdet, men bestandstettheten er ikke spesielt høy. Rev og mår streifer også hyppig gjennom planområdet, men begge artene er vanligere i de lavereliggende skogliene i nedre delen av planområdet. Hoggorm, frosk og padde er vanlige arter i planområdet.

Utbyggingen forventes å kunne føre til noe redusert arealbruk for hjortedyr i planområdet, og flere lokalt viktige trekkveier blir berørt. Det forventes at hjortedyr vil endre på trekkruiter i og ved planområdet. Tettheten av dyr i vindparken forventes å bli noe redusert under byggefasen men de fleste studier på større pattedyr viser at tettheten av dyr er tilbake tilsvarende opprinnelig nivå etter noen år i drift.

Vedrørende dyreliv vil prosjektet ikke innføre særskilte tiltak, verken i anleggs- eller driftsfasen. Effekten av vindparker på pattedyr er riktignok trolig størst i anleggsfasen, da bruk av tunge maskiner og økt ferdsel vil kunne ha en viss negativ effekt på vilt spesielt. I driftsfasen er det lite som tyder på at vindparker generelt har store negative konsekvenser i form av støy og andre forstyrrelser.

6.6 Tilpasninger og avbøtende tiltak

Av øvrige tiltak vil følgende implementeres for prosjektet:

- I områder med myr skal entreprenør bruke stedefen masse til revegetering.
- Det skal ikke introduseres fremmede arter ved vegetasjonsetablering
- I områder med kystlynghei skal det ikke gjødsles (som hovedregel)
- I de tilfeller hvor myr skal saneres, bør man bevare myrtorven og legge den tilbake for å reetablere en myrsituasjon.
- Eksisterende vannhusholdning skal bevares i myrområder. I særskilt sårbare områder kan entreprenørene bli pålagt å iverksette tiltak for å forsterke overflaten og hindre erosjon. Dette vil bli vurdert i for hvert enkelt tilfelle.

- Leverandørene kan bli pålagt å iverksette fysiske tiltak for å forsterke overflaten og hindre erosjon i særlig sårbare områder som våtmarksområder.
- Toppmassene skal så langt det lar seg gjøre ikke blandes med undergrunnsmassene
- Toppmassene skal ikke komprimeres eller glattes når de legges tilbake i terrenget.
- Terrennskader skal repareres så raskt som mulig for å unngå erosjonsskader, og om nødvendig skal erosjonsnett brukes.

6.7 **Avfall**

Avfall i byggeperioden vil hovedsakelig være emballasje og avkapp av materialer. Avfallet vil lagres og håndteres i henhold til gjeldende regler og forskrifter, samt i henhold til prosjektets avfallsplan. I kontraktene med de respektive leverandørene er det presisert at alt avfall skal håndteres i henhold til de enhver tid gjeldende reglene for næringsavfall.

7 FORHOLDET TIL ANDRE AREALBRUKSINTERESSER

7.1 Kulturminner

Rogaland fylkeskommune gjennomførte overflaterregistreringer i planområdet for Stigafjellet vindkraftverk i oktober 2008. Det ble ikke påvist automatisk freda kulturminner, og området ble vurdert å ha lavt potensial for funn av ikke-synlige automatisk freda kulturminner under markoverflaten. I planområdet er det imidlertid flere nyere tids kulturminner i form av uteløper, steingarder o.l. To uteløper ble i registreringen særskilt omtalt og det ble spesifisert et ønske om å ikke påvirke disse i utbyggingen av prosjektet. Disse vil bli hensyntatt i utbyggingen, ved at det etableres en buffersone på 5 meter der det ikke vil foregå anleggsarbeid. De to kulturminnene er vist på detaljplankartet.

Selv om det pr. i dag ikke kjennes automatisk fredete kulturminner i området som omfattes av tiltaket, vil eventuelle funn straks varsles Rogaland fylkeskommune, og følge normale prosedyrer iht. Lov om kulturminner.

7.2 Landbruk og skogbruk

Planområdet omfatter kun tre eiendommer. To av eiendommene eies av lokale grunneiere på hhv. Bue (eiendom 55/1) og Røysland (57/1), mens den tredje (57/2) er Statskog sin eiendom.

De "lokale" eiendommene har begge beitedyr i planområdet. Eiendom 55/1 hadde pr. 2007 123 småfe og 32 storfe på beite – de fleste bruker planområdet. Eiendom 57/1 har hele 250 dyr, og stort sett alle benytter planområdet. I praksis bruker dyrene for de to brukene hele planområdet på grunn av dårlige gjerder mot Statskog sin eiendom, som ligger i midten. Med unntak av 23 dekar fulldyrka mark på eiendom 55/1 består hele planområdet av utmark. Eneste vei inn i planområdet går i dag inn til de fulldyrka arealene på eiendom 55/1 fra Bue.

Deler av planområdet er i dag tilplantet med barskog. Noe naturlig løvskog finnes også i tilknytning til kulturskogen. Bortsett fra 20 dekar med skog på Statskog sin eiendom (57/2) er skogen i planområdet ikke produktiv. Dette har i stor grad sammenheng med skrint jordsmonn og dårlig klimatiske forhold for skogproduksjon. Skogen i planområdet er imidlertid egnet til uttak av ved, men utnyttes i liten grad til dette på grunn av dårlig tilgjengelighet.

7.2.1 Avbøtende tiltak landbruk og jordbruk

Det vil bli behov for flytting og inngjerding av beitedyr i planområdet under anleggsperioden. Prosjekteier vil bistå grunneierne ifm deres behov for praktiske tiltak som inngjerding. I prosjekteringen og byggingen av anlegget vil det også tas hensyn til følgende forhold:

- Entreprenører skal så langt som mulig bruke kjøretøy med lavt marktrykk for å redusere fare for strukturskader og jorderosjon
- Drivverdig skog som etter avtale med grunneier skal lundes, lagres på hensiktsmessige lagringsområder/riggområder
- Fareområder sikres så eventuelle beitedyr ikke kan komme til skade
- Brukeren skal få god tid til å iverksette nødvendige tiltak mht. eventuelle beitedyr, ved at prosjektet varsler brukerne i god tid før anleggsstart. Eksempler på slike tiltak er midlertidige gjerder eller vakthold
- Permanente ferister etableres ved behov, i samråd med de berørte brukerne

7.3 Friluftsliv

Planområdet er i liten grad benyttet til friluftsliv. Det er ingen form for tilrettelegging for friluftsliv og ingen merkede turstier er ført inn i området. Området benyttes primært til turgåing, men noe jakt foregår under høsten. Lokalbefolkningen er de hyppigste brukerne av området, men det er også et visst tilfang av brukere fra kommunen og regionen. Planområdets høyeste punkt, Kvesfjellet, har et visst potensial som utkikkspunkt.

Etableringen av turbiner på Stigafjellet vil gi økt tilgang til området. Særsilt vil syklistene få en lettere tilgang til flere av områdene enn tidligere. Det vil imidlertid ikke være mulig for besøkende å ta seg inn i turbinområdet med bil, med unntak av driftspersonell. Det vil etableres et informasjonsskilt for besøkende, som både vil inneholde generell informasjon om anlegget, men også informasjon knyttet til helse-, miljø- og sikkerhet.

I selve anleggsperioden vil det legges særsilt stor vekt på informering og tydelig sikring av områder som kan utgjøre risiko for besøkende. Noen av de nye anleggsveiene vil by på bratte stigninger. I særlig bratte partier vil det settes opp skilt med anbefaling om å lede sykkel. I kurver med høye fyllinger vil det i tillegg bli plassert store steiner/blokker på kanten. Disse vil i første hånd være et sikkerhetstiltak for kjøretøyer men vil samtidig gi et signal til syklistene om å senke farten.

I deler av anleggsperioden vil enkelte områder være stengt for besøkende. Dette vil bli varslet gjennom egnede kanaler.

Utover dette vil prosjektet etablere følgende tiltak gjennom prosjekterings-, - bygging og driftsfasen:

- Terrengbehandlingen skal utføres slik at området fortsatt er attraktivt som friluftsliv- og rekreasjonsformål
- Fareområder merkes og eventuelt sperres så langt det praktisk mulig lar seg gjøre
- Det etableres kommunikasjonskanaler mot relevante brukergrupper (jaktlag, skoglag, tur-lag, hangglider-forening etc), slik at man effektivt kan spre informasjon om anleggsarbeidet, og informere om eventuelle begrensninger området vil ha under anleggsperioden og driftsperioden.
- Som beskrevet i kapittel 5.8 vil en eksisterende veistrekning rett etter avkjørselen fra FV 504 kunne brukes som parkeringsplass for folk som ønsker å besøke vindparken/gå tur i området. Vid parkeringsplassen vil det også bli etablert et skilt som viser retning mot vindparken samt ytterligere et skilt der adkomstveien deler seg til de to delene av vindparken.
- Tiltakshaver vil bekoste en enkel gapahuk som vil plasseres inne i vindkraftsområdet. Plassering av gapahuken vil gjøres i dialog med grunneiere samt i et område med nok avstand fra turbinene i forhold til iskast.

7.4 Forsvaret

Det har vært omfattende dialog med Forsvarsbygg Eiendom ifm. Forsvarets radar, og det er inngått en avtale som regulerer eventuell negativ påvirkning av forsvarets radarstasjon. Dette er avtaler som vil gjelde alle vindkraftverk i området. Som en del av arbeidet med MTA-planen er i tillegg forsvarsbygg informert om de oppdaterte turbinplasseringene og høydeangivelser for disse. Forsvarsbygg svarte i april 2017 på mail at de ikke har merknader til foreslått turbinplasseringer.

Opprinnelig MTA/Detaljplan som ble oversendt Forsvarsbygg tok utgangspunkt i 10 turbiner med en rotordiameter på 126 m og navhøyde på 117 m. I april 2018 ble detaljplan for Stigafjellet oppdatert til ny turbintype med 130 m rotor og 115 m navhøyde, samtidig som 3 av turbinene ble fjernet. Øvrige posisjoner for de 7 gjenværende turbinene ble beholdt. Siden endringen i rotordiameter og totalhøyde er minimal, og da 3 av turbinene fra opprinnelig detaljplan er fjernet er det ikke innhentet en ny uttalelse fra forsvarsbygg med den nye detaljplanen for 7 turbiner.

7.5 Telekommunikasjon, TV og Radiosignaler

7.5.1 Telekommunikasjon

Opprinnelig MTA/Detaljplan som ble oversendt Telenor tok utgangspunkt i 10 st. turbiner med en rotordiameter på 126 m og navhøyde på 117 m. I april 2018 ble detaljplan for Stigafjellet oppdatert til ny turbintype med 130 m rotor og 115 m navhøyde, samtidig som 3 av turbinene ble fjernet. Øvrige posisjoner for de 7 gjenværende turbinene ble beholdt. Siden endringen i rotordiameter og totalhøyde er minimal, og da 3 av turbinene fra opprinnelig detaljplan er fjernet er det ikke innhentet en ny uttalelse fra Telenor med den nye detaljplanen for 7 turbiner.

Representanter for Telenor bekrefter i epost at det planlagte prosjektet ikke vil medføre negative konsekvenser for mobildekningen i området.

I tillegg til å sjekke påvirkning på mobildekningen i området er Tiltakshaver kjent med at Telenor har to radiolinjestråk som går over planområdet til Stigafjellet vindkraftverk. Tiltakshaver har tidligere gjort vurderinger av disse to radiolinjestråk som viser at turbinen lengst i sørvest er plassert tett inntil disse stråkene. Om turbinen kommer i konflikt med de to stråkene kan være avhengig av eksakt hvor innenfor angitt buffersone på 50 m som turbinen plasseres. Telenor opplyser om at kravet for de to stråkene er fri sikt mellom mottakene inkl. en buffersone på 11 og 13 m. Tiltakshaver vil i dialog med Telenor gjennomføre oppdaterte analyser for å kontrollere om angitt turbinplassering inkl. en buffersone på 50 m (for turbinplassering ref. detaljplan) vil kunne være i konflikt med de to radiolinjestråkene. Hvis de oppdaterte analysene viser konflikt vil Tiltakshaver snevre inn buffersonen for denne turbin eller eventuelt diskutere andre avbøtende tiltak med Telenor som gjør at radiolinkstråkene ikke blir forstyrret av vindparken.

Gjennom informasjon opplyst fra Tiltakshaver for Måkaknuten vindkraftverk har Tiltakshaver fått opplyst at det i tillegg til radiolinkstråkene til Telenor er to radiolinkstråk til Norkring som krysser planområdet til Stigafjellet. Også for disse to stråk er det turbinen lengst i sørvest i detaljplanen som kan være i konflikt med radiolinjene. Norkring har bedt om at det opprettholdes et beskyttelseområde på 25 meter mellom midtlinjen i radiolinjetraseen og nærmeste vindturbinblad. Tiltakshaver vil i dialog med Norkring gjennomføre oppdaterte analyser for å kontrollere om angitt turbinplassering inkl. en buffersone på 50 m (for turbinplassering ref. detaljplan) vil kunne være i konflikt med de to radiolinjestråkene. Hvis de oppdaterte analysene viser konflikt vil Tiltakshaver snevre inn buffersonen for denne turbin eller eventuelt diskutere andre avbøtende tiltak med Norkring som gjør at radiolinjestråkene ikke blir forstyrret av vindparken.

7.5.2 TV- og radiosignaler

I forhold til påvirkning på TV og radiosignaler i området så har Tiltakshaver vært i dialog med Tiltakshaver for Måkaknuten vindkraftverk. Beskrivelse av forventet virkning, samt forslag på avbøtende tiltak, og videre prosess er derfor i stort sett hentet fra MTA/Detaljplan for Måkaknuten

vindkraftverk da Tiltakshaver vil samarbeide med Tiltakshaver for Måkaknuten vindkraftverk rundt gjennomføringen av disse tiltak.

Tiltakshaver for Måkaknuten vindkraftverk har tidligere vært i dialog med Norkring og Telenor angående mulige forstyrrelser av TV- og radiosignaler ved bygging av Måkaknuten vindpark. Norkrings analyse viser at det ikke er konflikt mellom vindkraftverket og radiosignaler, DAB/FM. Siden Stigafjellet vindkraftverk ligger i samme retning som Måkaknuten vindkraftverk legger Tiltakshaver til grunn at resultatet fra en eventuell analyse fra Norkring i forhold til radiosignaler (DAB/FM) vil være tilsvarende som for Måkaknuten vindkraftverk, altså at Stigafjellet vindkraftverk ikke vil være i konflikt med disse signaler.

Norkring har videre gjennom en høringsuttalelse fra Norges Televisjon AS (NTV) bekreftet at det er risiko for at vindturbinene på Måkaknuten vil kunne påvirke TV-signalene fra telekommunikasjonsmasten på Urdalsnipa. Det er anslått at 173 boenheter kan bli påvirket. Risiko for forstyrrelser er vurdert av Norkring å være størst i områder hvor mottakerne ikke har fri sikt til senderen på Urdalsnipa. Siden Stigafjellet vindkraftverk ligger i samme retning fra senderen på Urdalsnipa som Måkaknuten vindkraftverk, mener Tiltakshaver at det overordnet finnes grunnlag for å forvente at virkninger for TV-signalene i området vil være tilsvarende som beskrevet for Måkaknuten vindkraftverk.

Konsesjonsvilkåret vedrørende radio- og TV-signaler slår fast at tiltakshaver, i samråd med Norkring, skal gjennomføre tiltak dersom vindkraftverket medfører redusert kvalitet på slike signaler for mottakere i nærområdet. Siden det er tilnærmet umulig på forhånd å beregne hvor og i hvor stor grad eventuelle forstyrrelser vil inntreffe, legges det til grunn at eventuelle tiltak vil gjennomføres etter at installasjonen av vindturbinene er påbegynt. Det legges til grunn at man i første rekke vil forsøke å løse problemet hos mottakerne, før det gjennomføres tiltak på sendersiden.

Tiltakshaver foreslår derfor følgende tiltak, i prioritert rekkefølge:

- Bedring av mottaksforhold ved flytting eller oppgradering av antenne, samt bruk av signalforsterker.
- Tilrettelegging av alternativ plattform for mottak av radio- eller TV-signaler, slik som bredbånd, satellitt eller liknende.
- Forsterking eller etablering av nye sendere i samråd med Norkring.

Det vil gjennomføres målekampanjer i vindkraftverkets nærområde før og etter utbygging for å avdekke i hvor stor grad vindturbinene påvirker signalmottaket. I tillegg vil det gjennomføres informasjonskampanjer slik at mottakerne som eventuelt blir påvirket vet hvor de skal henvende seg dersom de opplever forstyrrelser. Det vil være naturlig at NTV eller andre som er ansvarlige for kringkasting av signaler inviteres med i utformingen av slike informasjonskampanjer.

Tiltakshaver arbeider sammen med Tiltakshaver for Måkaknuten vindkraftverk med et avtaleutkast som vil oversendes NTV. Hensikten med inngåelse av en slik avtale vil være å regulere samarbeidet om gjennomføring av tiltak for mottakere av signaler i det digitale bakkenettet. Dette er nærmere redegjort for i tiltakshavers kommentar til NTVs høringsuttalelse til MTA- og detaljplan for Måkaknuten vindkraftverk.

7.6 Sivil luftfart

Prosjektet vil oversende endelige turbinkoordinater og høydeliste til Avinor. Utover dette vil prosjektet innføre følgende tiltak:

- Rapportering og registrering av luftfartshinder til Statens kartverk i medhold av kapittel II i Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder av 15.07.2014.
- Merking av turbinene i medhold av kapittel III i samme forskrift
- Informere og inngå dialog med organisasjoner som Luftambulansen og Norsk Helikopter, for å sikre at selskaper som opererer lavtflygende fly og helikopter er informert om prosjektet

7.7 Drikkevann

Bortsett fra lokale brønner knyttet til bosetninger er det ingen drikkevannskilder i områdene. De lokale brønnene vil kartlegges før byggestart.

De lokale vannkildene er primært lokale bekker, oppkommer og grunnvann som benyttes som drikkevann eller til vanning av landbruksområder. Det er ikke kjent noen vanningskilder i planområdet.

Drikkevannskildene for nærliggende gårder ved Bue og Røysland ligger utenfor planområdet eller arealer for atkomstvei til vindparken.

Generelt sett vil det i anleggsarbeidene legges vekt på hvordan man arbeider i nærheten av bekker og vann. Arbeids- og oppholdsprosedyrer vil presenteres i HMS- planer med sikte på å redusere risiko for utslipp til vann og bekkesystem både av kjemiske stoffer samt masser generelt.

Som overordnet prinsipp er alt utslipp til grunn og vann uønsket. Det vil derfor legges til grunn rutiner og retningslinjer for anleggsarbeidet for å minimere risiko for uønskede hendelser i forbindelse med private drikkevannskilder. Noen viktige overordnede prinsipper er:

- Alle turbiner skal driftes på sikker måte med rutinemessig vedlikehold
- All aktivitet som medfører risiko for forurensning skal gjennomføres etter fastsatte rutiner iht. SHA og HMS- program
- Gråvann/svartvann vil ikke bli tillatt sluppet ut i terrenget og skal oppsamles i dertil egnede beholdere og innleveres/ destrueres iht. myndighetenes krav
- Plasser for lagring og påfylling av drivstoff skal skje på fastsatte plasser
- Alle maskiner skal sjekkes for lekkasjer og generell tilstand og det skal finnes nødvendige absorbenter i alle anleggsmaskiner
- Vindkraftanlegget er stengt med bom for allmenn motorisert ferdsel

Eventuelle hendelser skal rapporteres og følges opp i henhold til HMS- plan og internkontrollsystem.

8 STØY OG SKYGGEKAST

8.1 Støy i anleggsfasen

Anleggsarbeidet vil medføre støy, spesielt i forbindelse med bygging og utbedring av veier og oppstillingsplasser. I tillegg vil det være støy knyttet til transporten av turbinkomponenter og annet materiell til byggeplass.

Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging gir anbefalte grenseverdier. I tillegg kan kommunen stille egne krav. Forbigående støy over anbefalte grenseverdier kan tolereres, men det stilles krav til varsling og eventuelt avbøtende tiltak. Omfanget og konsekvens av sprengning er vanskelig å forutsi, men mye av denne aktiviteten vil ha relativt lang avstand til bebyggelse. Slikt arbeid genererer sjenerende støy, men må kunne betraktes som enkelthendelser.

Støv fra anleggsarbeidet antas ikke å være sjenerende utenfor planområdet, bortsett fra byggingen av tilkomstveien som vil omfatte mindre sprenginger.

I anleggsfasen vil prosjektet innføre følgende tiltak for å redusere ulempene knyttet til støy:

- Kommune, lokalbefolkning og grunneiere skal varsles før anleggsstart
- De samme interessenter varsles 1 uke før sprengningsarbeid eller annet spesielt støyende arbeid
- Entreprenørens utstyr skal tilfredsstille forskriftskrav mht. lydeffekt
- Ved støyende anleggsarbeider nært opp til bebyggelse skal man søke unngå arbeider utenfor tidsrommet 22:00 til 06:30

8.2 Støy i driftsfasen

8.2.1 Bakgrunn

Det er tidligere utført en konsekvensutredning for Stigafjellet vindpark. Som del av MTA/detaljplanen for prosjektet er det gjennomført oppdaterte støyberegninger for beregning av støy fra vindkraftverk. Den oppdaterte støyberegningen tar også for seg endringen av turbinenes plassering innenfor planområdet, samt den oppdaterte turbintypen. Støyrapporten i sin helhet er vedlagt dette dokument. Vedlagt denne MTA og detaljplan er også de to støysonekartene som er beregnet i større format.

Støyrapporten gjør rede for gjeldene regelverk hjemlet i norsk lovverk, forskrifter, veiledninger og standarder. Vi beskriver grenseverdier, aktuelle begrep og prinsipper. Videre oppsummerer vi alle inngangsverdier, tekniske data og parametere som ligger til grunn for støyberegningene. Resultater er presentert i form av støysonekart. Rapporten avsluttes med en vurdering av støykonsekvensene fra vindkraftverket.

I avsnittene nedenfor presenteres utklipp fra de viktigste delene av støyrapporten.

8.2.2 Støy fra vindkraftverk

Støy fra vindturbiner består av to hovedbidrag; *aerodynamisk* og *mekanisk* støy. Aerodynamisk støy oppstår når luft passerer rotorbladenes bakkant. Desto høyere lufthastighet desto kraftigere

bidrag. Støyen oppleves som et vedvarende eller pulserende, bredspektret sus. Den pulserende effekten kommer av at lydbildet endres hver gang et rotorblad passerer selve tårnet til vindturbinen. Varierende støy oppleves generelt mer sjenerende enn stasjonær støy. Når avstanden blir stor og støyen stammer fra flere vindturbiner vil denne effekten avta og gå gradvis over til mer stasjonære bidrag. Mekanisk støy stammer i hovedsak fra turbinenes generator, gir og andre roterende deler. Moderne vindturbiner er generelt støysvake med hensyn på mekanisk støy.

Støy fra et vindkraftverk i et gitt mottakerpunkt er særlig avhengig av følgende faktorer:

- Avstand mellom kilde og mottaker
- Topografi, eksponert eller skjermede områder på grunn av terreng
- Kildestyrke, summen av mekanisk og aerodynamisk støy generert av hver enkelt vindturbin
- Vindretning og vindstyrke
- Bakgrunnsstøy og vindstøy

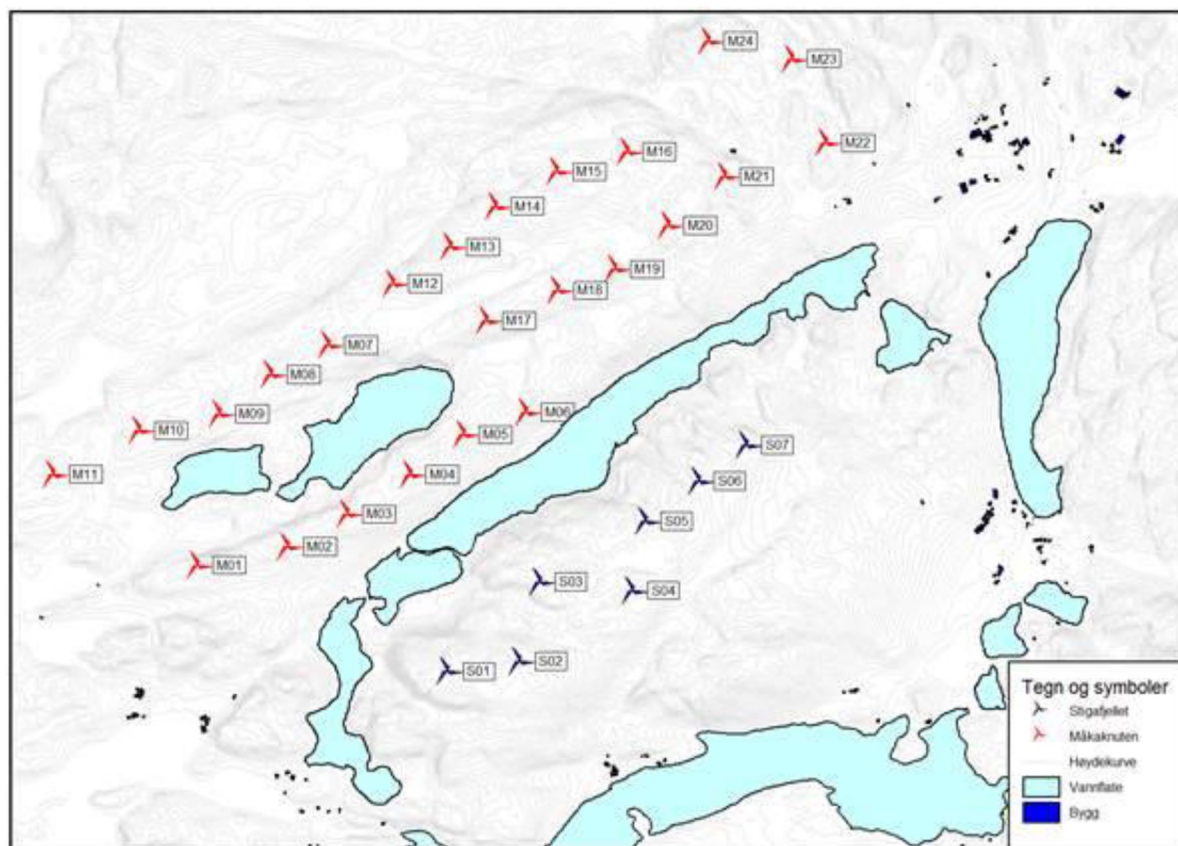
Demping av støyen bestemmes i særlig grad av avstand til kilden og vindforhold. Temperaturforhold, demping i lufta og markdemping vil også påvirke forholdene. De tre siste punktene fra lista over er tatt for seg mer i detalj i den vedlagte støyrapporten.

8.2.3 Kildestyrke og driftstid

Kildestyrken til vindturbinene er som beskrevet over en kombinasjon mellom mekanisk og aerodynamiske bidrag. Kildestyrken oppgis som lydeffektnivå, som er uavhengig av forhold rundt kilden. Når vi kjenner lydeffektnivået og støyens fordeling over frekvensspekteret, kan kilden modelleres og plasseres i beregningsgrunnlaget.

Vindturbinene som skal benyttes på Stigafjellet er tenkt å være av typen Siemens WRT DD, med et produksjonspotensial på 4,3 MW. Det er oppgitt lydeffektnivå i hvert 1/1 frekvensbånd mellom 63 Hz og 8000 Hz fra Siemens Gamesa Renewable Energy A/S. Navhøyde er 115 meter og rotordiameter er 130 m. Utsendt lydeffekt ved standardisert vindhastighet på 8 m/s 10 m over bakken resulterer i LWA = 107 dB (Mode 1) for denne vindmøllen. Plasseringen av de 7 turbinene er vist i Figuren under.

For Måkaknuten vindkraftverk er det i beregningene benyttet lik type vindmøller som ved Stigafjellet, men med en navhøyde på 125 m. Opplysninger om denne turbin er innhentet fra tiltakshaver for Måkaknuten vindkraftverk som sannsynlig turbintype.



Figur 12: Turbinenes plassering som er brukt i støyberegningene

Driftstiden er satt til 80 % i henhold til aktuell retningslinje og veileder for tidspunktet da prosjektet ble gitt konsesjon.

8.2.4 Beregningsmetode

Støyberegninger er gjennomført med programmet SoundPLAN 7.4. Beregningsgrunnlaget er basert på en digital kartmodell av planområdet med høydekoter og plassering av bygninger. Vindturbinenes posisjoner er oppgitt med eksakte X- og Y-koordinater, og navhøyden er satt til 115 meter³ over bakkenivå/terreng. Vindturbinene er modellert som punktkilder med kildestyrke og frekvensfordeling som angitt tidligere i rapporten.

Ortofoto av området viser noe bart fjell og noe vegetasjon. Det er derfor valgt å benytte markabsorpsjon på 0,5 (blandet terreng). Støyberegningene er gjennomført etter metode beskrevet i ISO 9613-2 og støysonekart er delt inn i 10 x 10 meter rutenett. Driftstiden er satt til 80 % i henhold til aktuell retningslinje og veileder for tidspunktet da prosjektet ble gitt konsesjon.

For nærmere beskrivelse av beregningsmetode henvises det til støyrapporten som er lagt ved denne MTA/Detaljplan.

8.2.5 Resultater og støysonekart

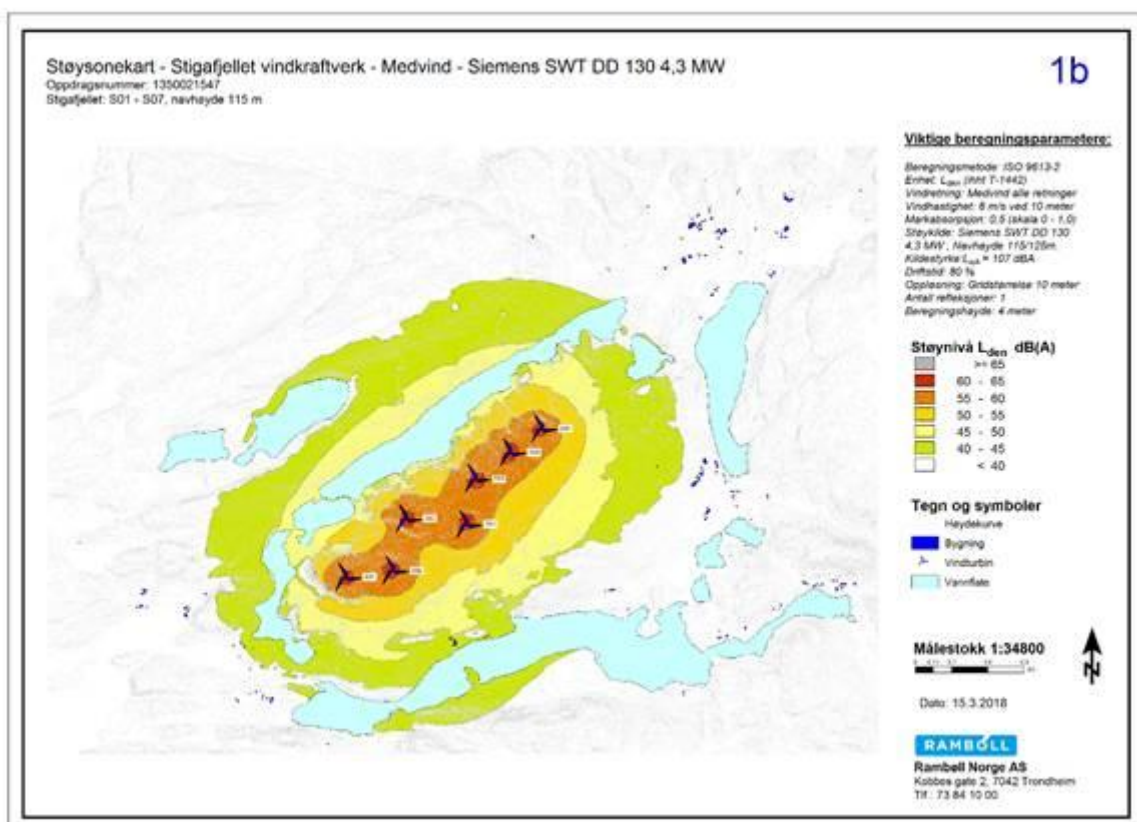
Støysonekart er utarbeidet med beregningshøyde 4 meter over terreng, som er standard

³ For Måkaknuten er det brukt en navhøyde på 125 m i beregningene

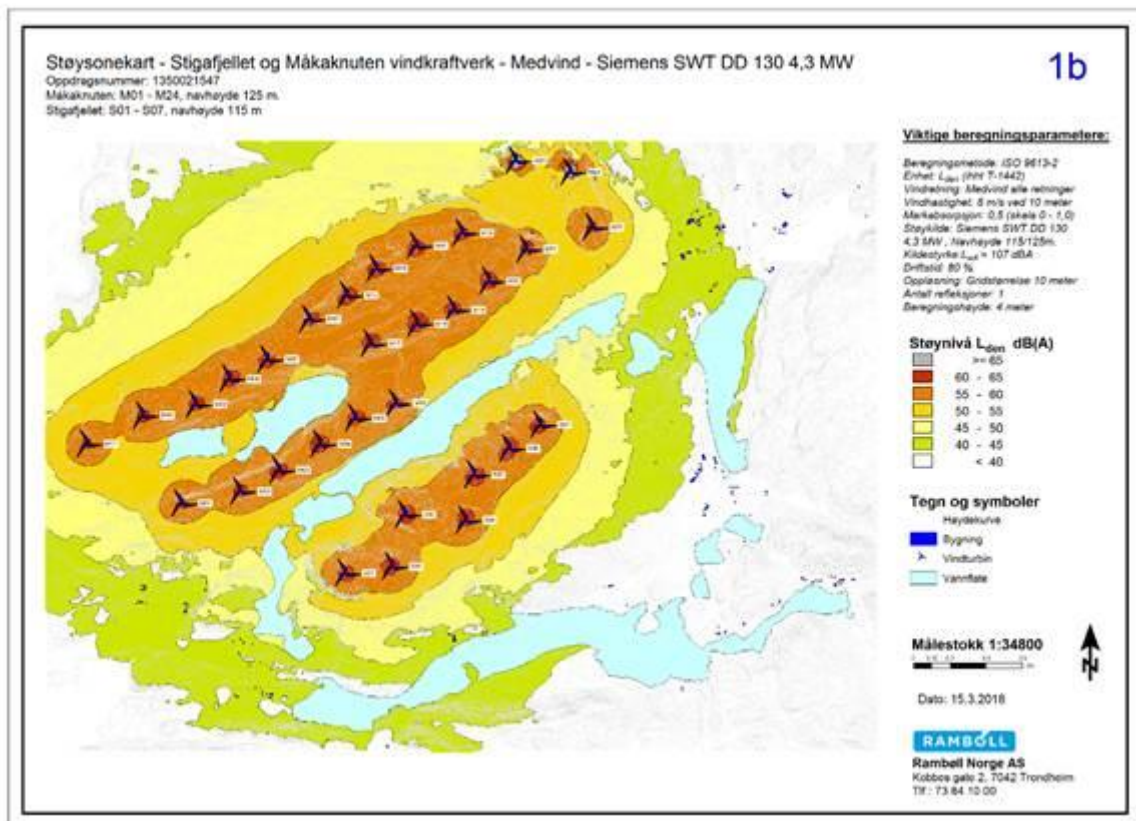
beregningshøyde ved støyberegninger. Det er benyttet én refleksjon i beregningene og lydnivåene er gitt i enheten Lden. Nivåene er da direkte sammenlignbare med grenseverdiene i T-1442 (2016). Støysonekartene er også vedlagt støyrapporten i helsides format for bedre lesbarhet.

8.2.5.1 Medvind

Figur 13 viser støysonekart med vindsituasjonen medvind i alle retninger ut fra støykildene, for Stigafjellet vindkraftverk. Figur 14 viser støysonekart med vindsituasjonen medvind i alle retninger, for Stigafjellet og Måkaknuten vindkraftverk. Det er denne andre situasjonen og dette støysonekartet som er dimensjonerende med tanke hvor mange bygninger som er støyutsatt. Lysegult og gult område utgjør til sammen gul sone, og oransje og rødfarget sone utgjør rød sone iht. T-1442. Grønn sone er avmerket for å vise utbredelsen av støy som er inntil 5 dB lavere enn grenseverdi. Bygninger i området er avmerket i blått.

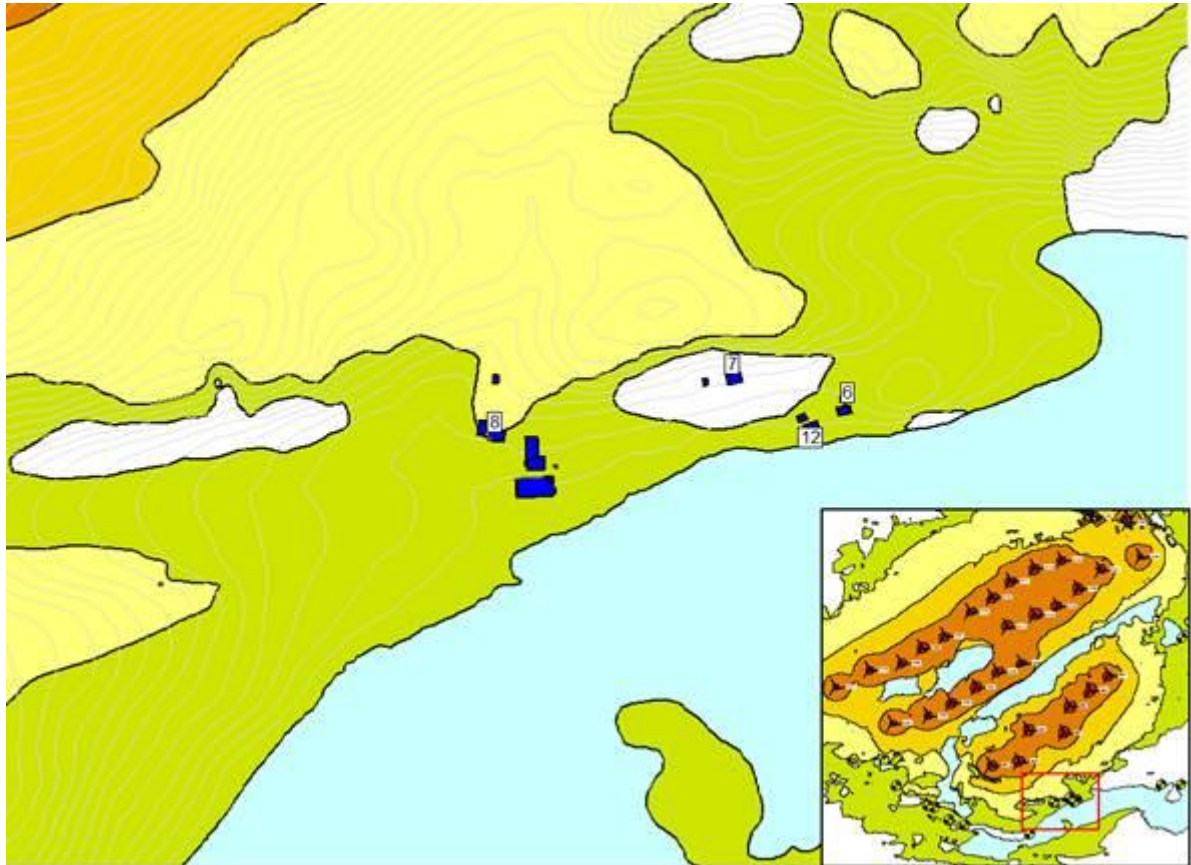


Figur 13 - Støysonekart for Stigafjellet vindkraftverk iht T-1442. Medvindsberegning.



Figur 14 - Støysonekart for Stigafjellet og Måkaknuten vindkraftverk iht T-1442. Medvindsberegning

I støysonekartet i Figur 14 kommer det frem at en bygning som sannsynligvis har støyfølsomt bruksformål er i gul sone. Se forstørret del av støysonekartet 1b i Figur 15 under. Det er knyttet noe usikkerhet til bruken av dette bygget. Det er her videre vurdert som en bolig.

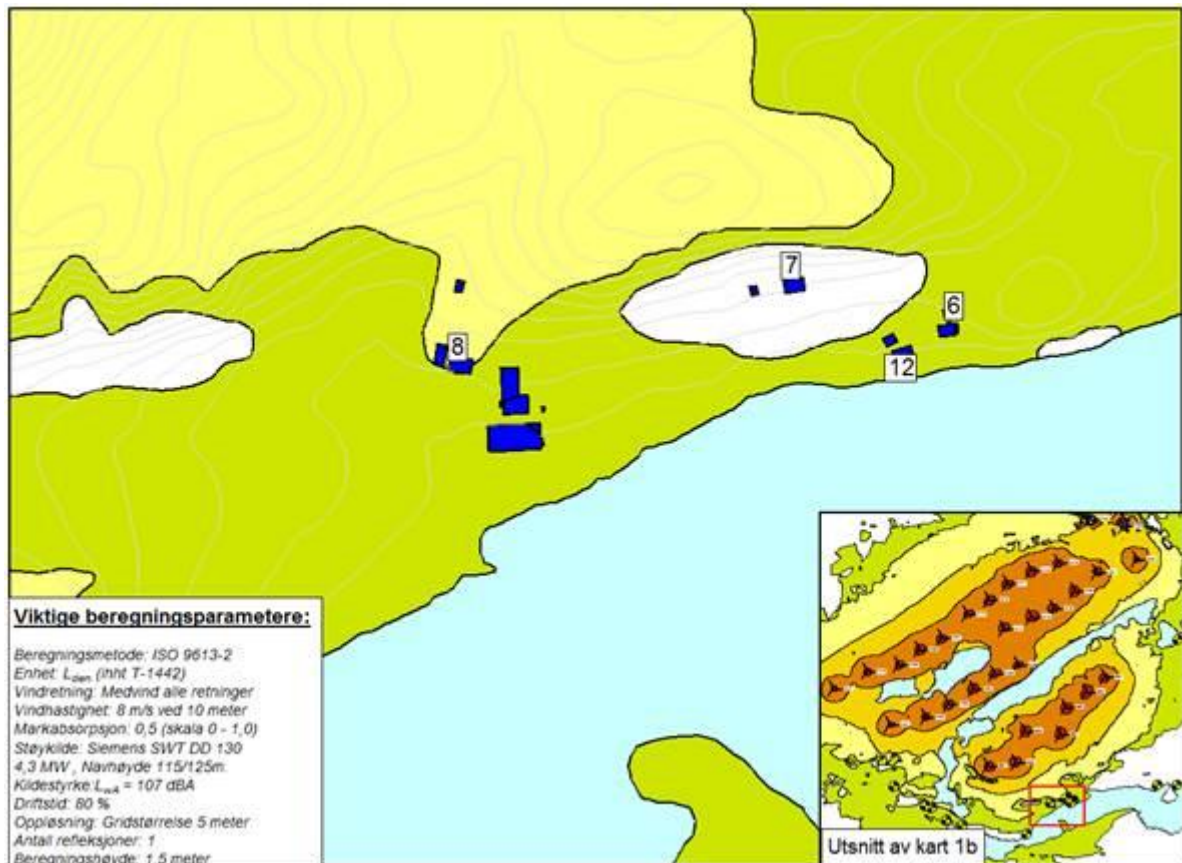


Figur 15 Utsnitt av kart 1b. Bygninger sør for Stigafjellet som er berørt av støy som overskrider Lden 45

Bygninger som ligger øst for Måkaknuten vindkraftverk er også berørt av gul sone $L_{den} \geq 45$ dB (se støysoneskart 1b i Figur 14). Siden disse bygningene er nærmere Måkaknuten vindkraftverk og ikke berøres av grønn sone ($L_{den} 40$ dB) når man kun beregner støy fra Stigafjellet, betyr det at Måkaknuten vindkraftverk er dominerende kilde for disse bygningene. Tiltakshaver har vært i dialog med Tiltakshaver for Måkaknuten som opplyst om at de bygninger som ligger nærmest øst for Måkaknuten vindkraftverk (turbin M22) er en hytte der det er inngått en minnelig avtale med eier. Lenger øst i samme område er det en bolig som ligger akkurat på grensen (45 dB). Tiltakshaver er dessuten kjent med at tiltakshaver for Måkaknuten vindkraftverk har benyttet seg av en annen beregningsmetode (Nord2000) som mer detaljert tar hensyn til vindretning og vindhastighet basert på gjennomførte vindmålinger i området, og der resultatet av disse beregningene viser at retningslinjen for støy blir overholdt for disse bygningene.

Uteoppholdsareal

Det er utført en beregning av støynivå av kartutsnittet i Figur 15 for beregningshøyde 1,5 meter over terrenget. Det er beregningshøyden som benyttes ved vurdering av uteoppholdsareal. I Figur 16 under kan vi se støysoneskartet for 1,5 meter, med ellers de samme beregningsforutsetninger som i støysoneskart 1b. Resultatet er ganske likt det for 4 m beregningshøyde over terreng da støykilden er såpass høy og lyden kommer ned ovenfra. Av Figur 16 kan vi se at uteoppholdsareal i sør og øst av bygget markert med 8 vil være i grønn sone, det vil si at grenseverdi for støy på uteoppholdsareal er ivarettatt.



Figur 16 - Støysonekart 1,5 m over terrenget for evaluering av uteoppholdsareal. Oversiktskartet er simulert 4 m over terrenget med gridstørrelse 10 m.

8.2.5.2 Punktberegninger medvind

Det er også utført punktberegninger for alle støyfølsomme bygg som ligger rundt Stigafjellet vindkraftverk og der hovedstøyvirkningen kommer fra Stigafjellet.

Det er til sammen utført punktberegninger for 16 bygg, disse er vist i Figur 17, og er beregnet 4 m over terrenget. Resultat av beregningene er listet i Tabell 1.

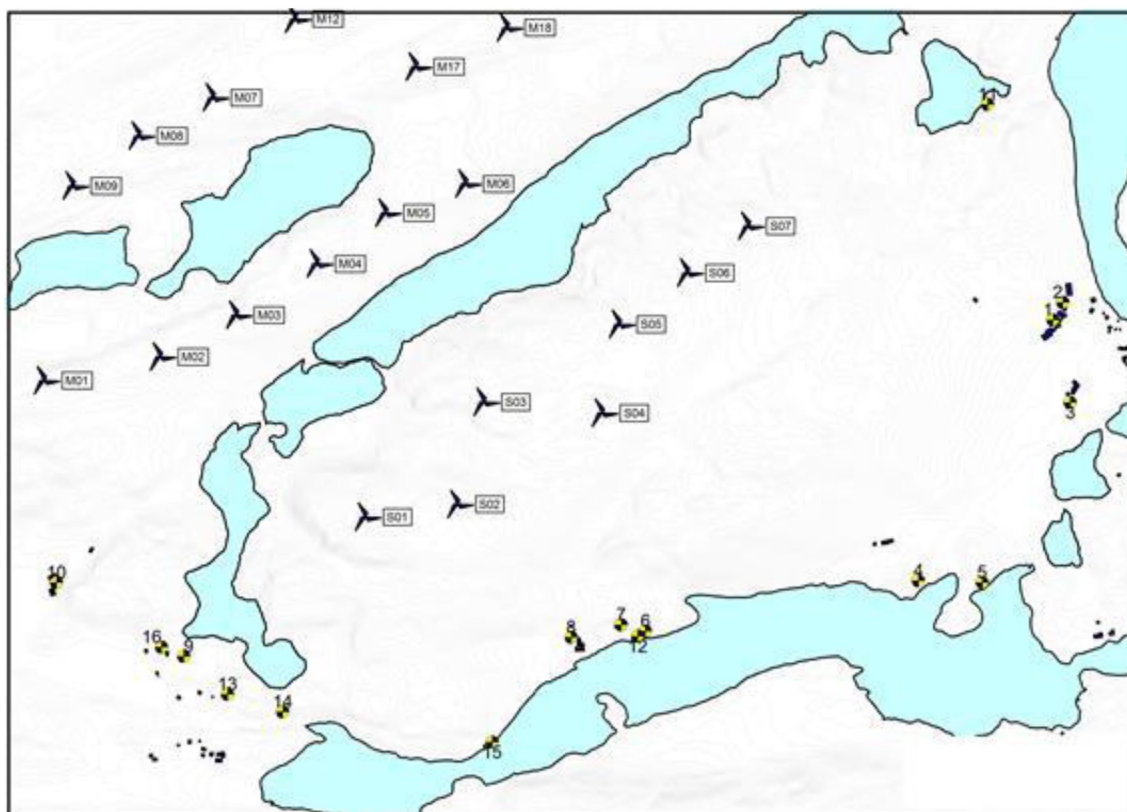
Tabell 1 -Punktberegninger

No.	Koordinater		Medvind		Vindrose		Avstand fra nærmeste vindturbin (m)
	Easting	Northing	L_{den}	$L_{eq,24h}$	L_{den}	$L_{eq,24h}$	
	[m]		[dB(A)]		[dB(A)]		
1	324 992	6 506 888	37	31	37	30	1342
2	32 532	6 506 961	37	31	36	30	1363
3	32 564	6 506 541	38	32	37	31	1540
4	324 426	6 505 793	37	30	36	29	1494
5	324 693	6 505 785	37	31	36	30	1750

6	323 278	6 505 581	43	37	43	37	925
7	323 176	6 505 606	38	31	38	31	850
8	322 966	6 505 555	45	39	45	39	735
9	321 338	6 505 475	44	38	44	38	955
10	320 803	6 505 784	44	37	44	37	1323 (nær- meste turbin i Stigafjellet) 852 (nær- meste turbin i Måkaknuten)
11	324 717	6 507 792	44	38	44	37	1129
12	323 245	6 505 559	42	36	42	35	950
13	321 522	6 505 316	39	33	39	32	940
14	321 754	6 505 241	34	27	33	27	890
15	322 634	6 505 114	38	32	38	32	1010
16	321 244	6 505 513	42	36	42	35	1018

Beregninger viser at bare punkt 8 ligger på gjeldende grenseverdi, $L_{den} = 45$ dB. All annen vurdert bebyggelse er innenfor gjeldende grenseverdier. Fritidsboliger og boliger har grenseverdier for utendørs støynivå. Boliger har i tillegg grenseverdier for innendørs støynivå på $Leq = 30$ dB. Det er sannsynlig at krav til innendørs lydnivå vil være opprettholdt også for boligen i beregningspunkt 8. Punktberegninger viser $Leq,24h = 39$ dB som betyr at yttervegg og tak må redusere lydnivået med 9 dB for å tilfredsstille kravet. Dette er et svært lavt krav til luftlydreduksjon. Så lenge vegg og tak er tette vil dette kravet være opprettholdt. Alle vurderte boliger klarer derfor alle gjeldende lydkrav gitt vindmøllekonfigurasjonen som beskrevet i seksjon 3.1.1 på side 6 i vedlagt støyrapport.

Utover beregninger som viser støysonekart for medvindscenario er det også utført beregninger, inkl. støysonekart for vindrose basert på vindmålingene i området. Siden det er medvind-scenariot som i hovedsak er lagt til grunn da støyvirkningene er vurdert opp mot retningslinjen er ikke støysonekartene for vindrose-situasjon beskrevet i dette kapittel. Disse beregningene med tilhørende støysonekart er beskrevet i vedlagt støyrapport.



Figur 17 - Punktregningsplasseringer.

8.2.5.3 Konklusjon

Støysonekart med vind ut fra støykilde (medvind i alle retninger) legges til grunn ved vurdering av støykonsekvens Figur 14. En bygning som sannsynligvis har støyfølsomt bruksformål, og vurderes derfor som bolig sør for Stigafjellet, ligger innenfor gul støysone $L_{den} = 45$ dBA. Støynivå på uteoppholdsareal er imidlertid ivarettatt og innendørs støynivå vil også kunne overholdes for boligen gitt normalt gode vegger og tak.

Dersom det vurderes en annen plassering av turbinene eller type turbin må beregningene revideres.

8.1 Skyggecast

Skyggecast oppstår når en vindturbin i drift blir stående mellom solen og et mottakerpunkt, og det dannes roterende skygger fra rotorbladenes bevegelser. Hvor og når skyggecast inntreffer avhenger blant annet av lokal topografi, tidspunkt på dagen, sesong og mottakerpunktets lokalisering i forhold til vindturbinen. Skyggecast kan defineres inn i tre hovedgrupper (1) teoretisk skyggecast, (2) sannsynlig skyggecast og (3) faktisk skyggecast. Forskjellen på disse er:

- 1) Teoretisk skyggecast beregnes under følgende forutsetninger:
 - Solen skinner konstant i alle timer med dagslys
 - Turbinene står aldri stille; de er i konstant bevegelse
 - Vindretningen er slik at turbinene alltid står vendt mot skyggecastmottaker

2) Sannsynlig skyggekast (real case):

Som grunnlag for beregningen av sannsynlig skyggekastomfang er følgende meteorologiske/driftstekniske data tatt inn som del av forutsetningene:

- Solskinssannsynlighet fordelt over årets måneder
- Årlig samlet driftstid for turbinene
- Fordeling av driftstimer på ulike vindretninger

3) Faktisk skyggekast:

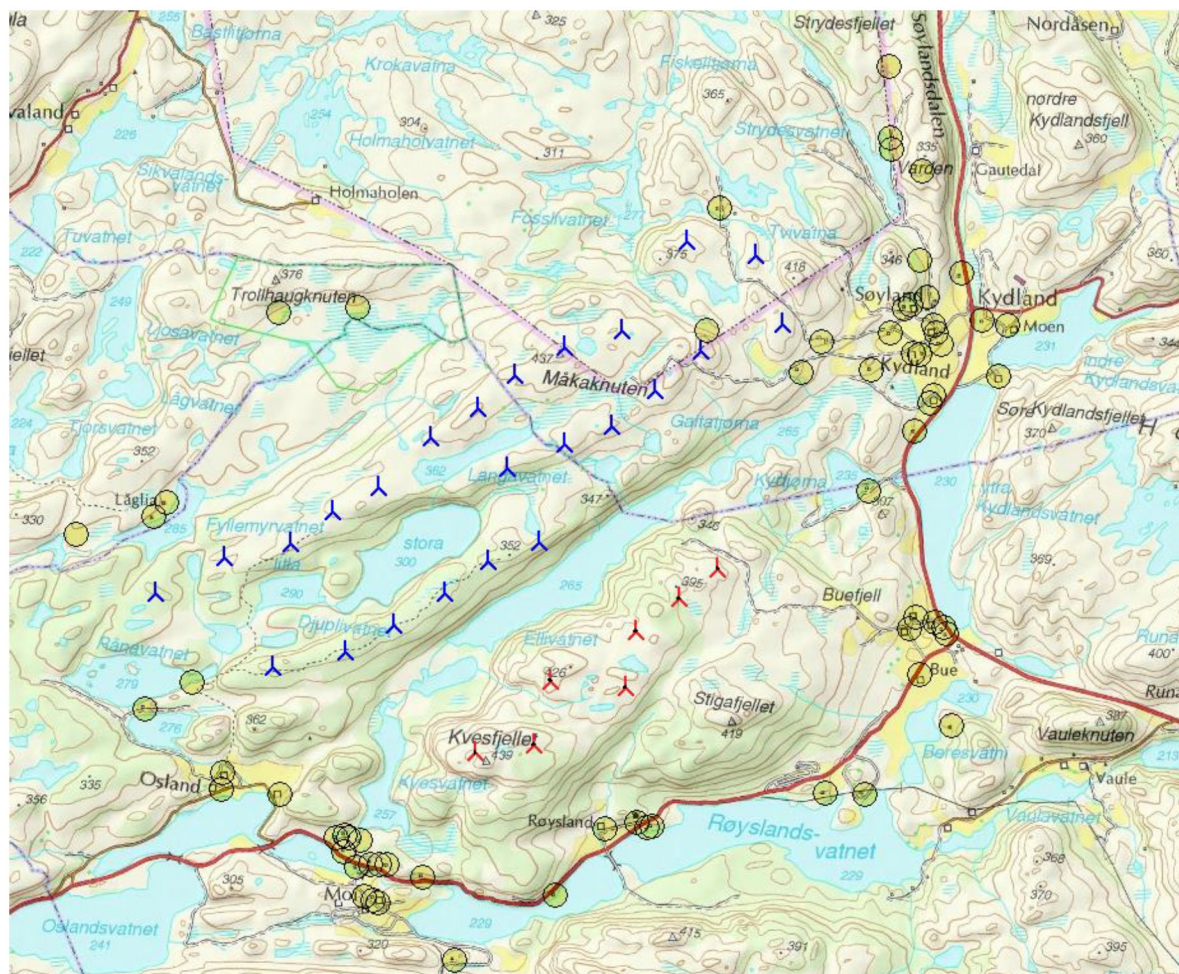
Dette defineres som reelt omfang av skyggekast fra et vindkraftverk i drift. Faktisk skyggekast skiller seg fra sannsynlig skyggekast ved at sistnevnte bare er en prognose for omfang og mønster for reelt skyggekast.

NVE anbefaler at bygninger med skyggekastfølsomt bruk ikke utsettes for faktisk skyggekast i mer enn 8 timer per år.

Skyggekastberegningen for Stigafjellet vindpark er gjennomført i henhold til NVE sin veileder; «Veileder for beregning av skyggekast og presentasjon av NVEs forvaltningspraksis, nr 2. 2014». Beregningene er utført med beregningsmodulen SHADOW i programpakken WindPro ver. 3.1.597. Resultatet av disse beregningene viser hvor mange timers skyggekast per år som forventes for hvert punkt i et område rundt vindkraftverket. Skyggekastmottakerne er lokalisert utefra bestilt kartdata fra kartverket over lokaliserte bygg rundt Stigafjellet vindkraftverk. Skyggekastmottakere er lokalisert på alle bygg, eller grupperinger av bygg som ligger inntil 1500 m fra planområdet til Stigafjellet vindpark med antatt skyggekastfølsomt bruk. I tillegg til skyggekastmottakere rundt Stigafjellet vindpark har også skyggekastmottakere rundt det planlagte vindkraftprosjektet Måkaknuten blitt plassert ut. For å gi et bilde av skyggekastvirkningene som stammer fra Stigafjellet vindpark, samt sumvirkningene fra både Stigafjellet og Måkaknuten er det gjennomført beregninger for Stigafjellet vindpark alene, samt for begge prosjektene.

I henhold til NVEs nye veileder for skyggekastberegninger har mottakerne en størrelse på 2×2 meter, hevet 2 meter over bakken. I konsesjonssøknaden vises det til beregninger som er gjort for «real case (sannsynlig skyggekast)» men at en norsk veileder for beregning av skyggekast ikke var tilgjengelig da beregningene ble laget i 2007. I tråd med den nye veilederen er det nå i tillegg gjort beregninger for teoretisk maksimalt skyggekast. For beregningene med sannsynlig skyggekast er det brukt en konstant sannsynlighet på 0,5, i henhold til den nye veilederen. Det er videre brukt en retningsfordeling for vind over 12 sektorer basert på gjennomførte vindmålinger i Stigafjellet, samt en årlig driftstid på 7000 timer. I likhet med støyberegningene er det for Stigafjellet antatt at alle 7 turbiner er av typen Siemens DD 130 m 4,3 MW. Alle turbiner i Stigafjellet har en navhøyde på 115 m. For Måkaknuten vindpark er det basert på opplysninger gitt av Norsk vindenergi brukt en turbinlayout med 24 turbiner av den samme type som for Stigafjellet, fast med en navhøyde på 125 m.

Turbinlayoutene er vist i Figur 18 nedenfor. Figur 18 viser også de 66 skyggekast reseptorer som er lagt til rundt de to vindkraftverkene.



Figur 18: Turbiner og Reseptorer skyggecast Stigafjellet og Måkaknuten Vindparker

I beregningene er det tatt hensyn til terrengets høydeprofil, høyde for skyggecastmottaker og skjermingseffekt av mellomliggende terreng. Det er benyttet en terrengmodell med 5 meters ekvidistanse.

Beregningene inkluderer alle aktuelle skyggecastmottakere innen en radius av 1500 meter fra planlagte turbiner i Stigafjellet og Måkaknuten vindkraftverk. Det er til sammen 65 mottakere. I de tilfeller der det på kart ser ut til å være grupperinger av bygg som hører til samme eiendom er det bygg som ligger nærmest vindparken brukt for å definere grupperingen, eventuelt det bygg som er støyfølsomt i grupperingen.

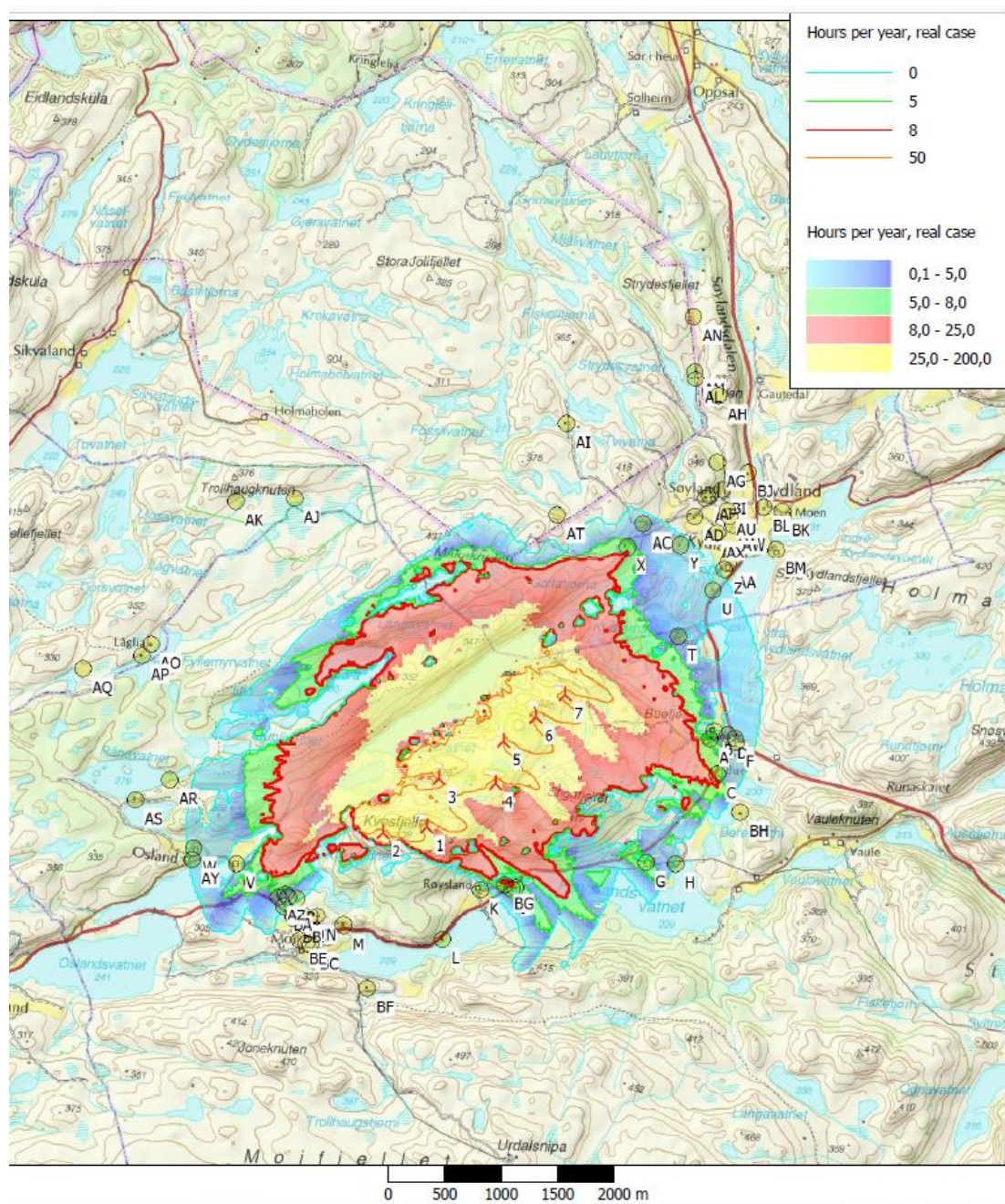
NVE anbefaler i sin nye veileder at bygninger med skyggecastfølsomt bruk ikke skal utsettes for faktisk skyggecast i mer enn 8 timer per år eller for teoretisk skyggecast i mer enn 30 timer per år eller 30 minutter per dag.

8.1.1 Resultat av beregningene

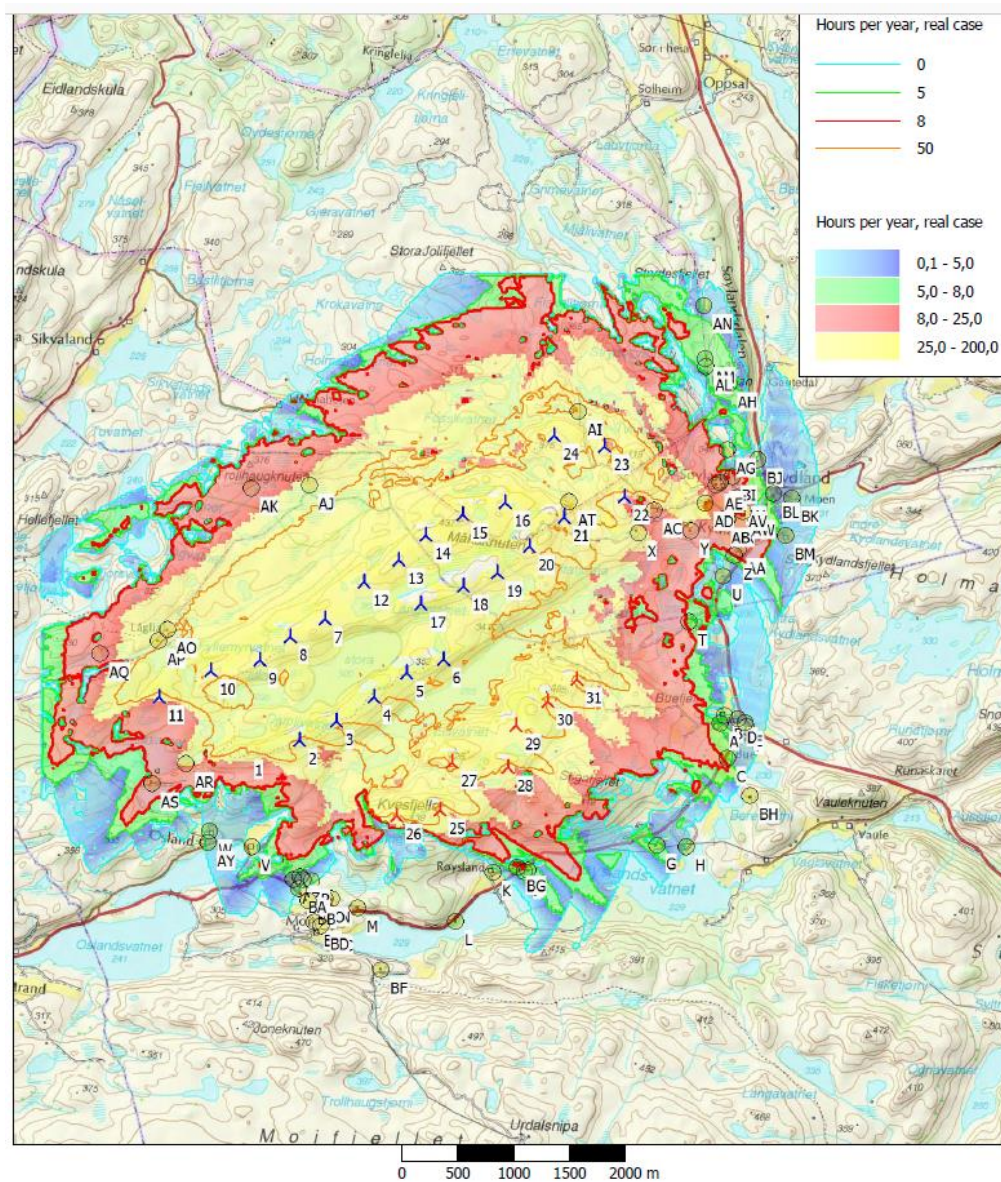
Resultatene av beregningene av skyggecast fra oppdatert turbinlayout og turbintype er forskjellige fra de opprinnelige beregningene i konsekvensutredningen av flere årsaker:

- Layouten av turbinene er endret
- Beregningene er foretatt med en annen og nyere turbinmodell. Denne modellen har en større rotordiameter og høyere navhøyde.
- Det er benyttet litt forskjellige innstillinger i beregningene i henhold til NVEs veileder. Innstillingene er beskrevet ovenfor.
- I tillegg er det i forhold til beregningene som ble gjort i konsekvensutredningen sett på sumvirkningene som forventes hvis både Stigafjellet og Måkaknuten vindkraftverk blir realisert.

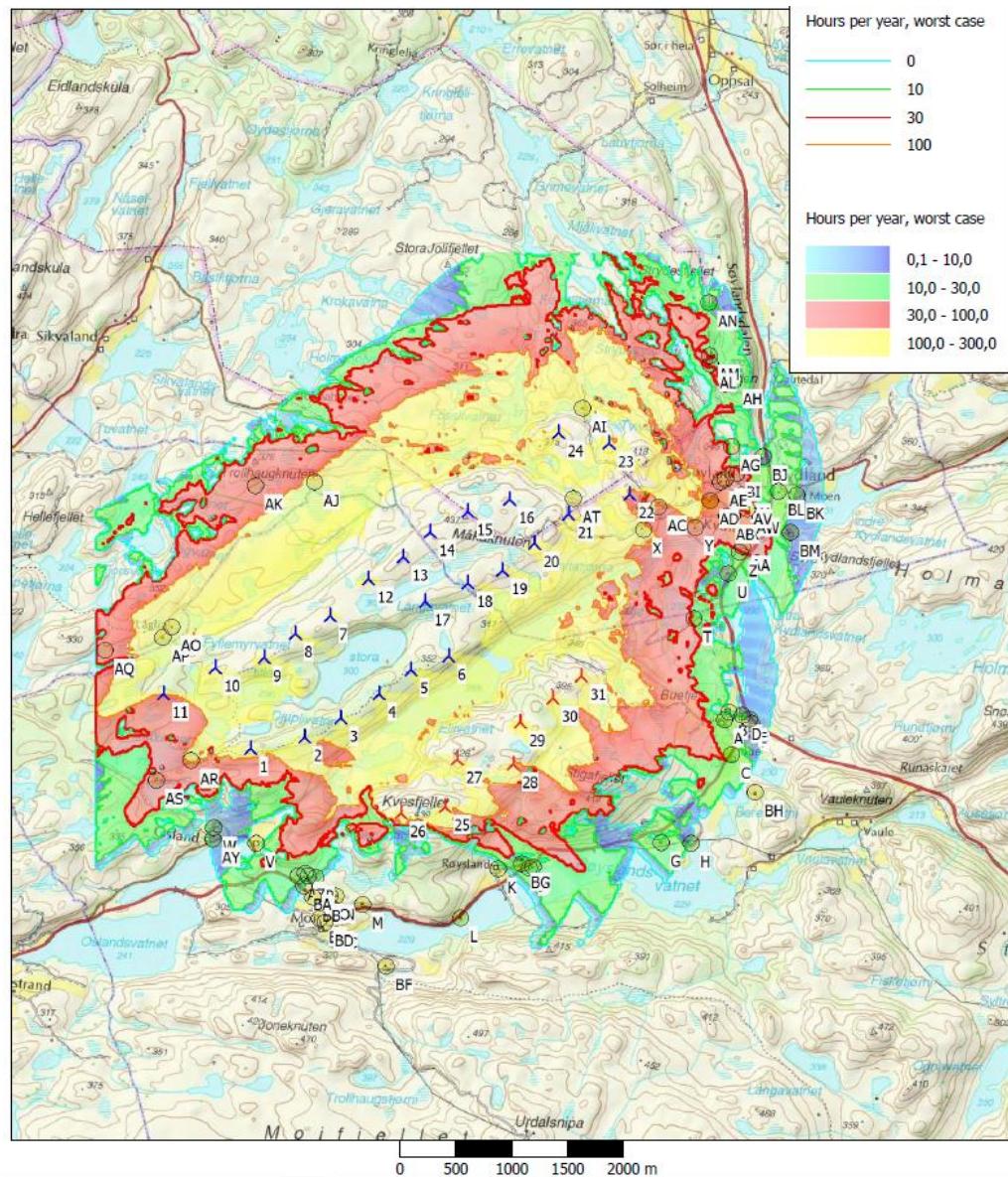
Nedenfor vises resultatet av skyggecastberegningene som skyggecastkart for sannsynlig skyggecast respektive teoretisk maksimalt skyggecast. For sannsynlig skyggecast er det både vist skyggecastkart for Stigafjellet alene samt med forventet sumvirkninger fra både Stigafjellet og Måkaknuten vindkraftverk. Fullstendig beregningsrapporter vil ved behov bli ettersendt til NVE.



Figur 19: Skyggekastkart sannsynlig skyggekast Stigafjellet vindpark. I beregningscaset med bare Stigafjellet vindkraftverk



Figur 20: Skyggekastkart sannsynlig skyggekast Stigafjellet og Måkaknuten vindparker



Figur 21: Skyggekastkart teoretisk maksimal skyggekast Stigafjellet og Måkaknuten vindparker

Tabell 2 nedenfor oppsummerer resultatet av beregningene basert på forventet/sannsynlig skyggekast for de skyggekastmottakene der det er forventet skyggekast som overskrider anbefalt retningslinje. For en rekke skyggekastmottakere kan overskridelsen i hovedsak tilskrives virkningene fra Måkaknuten vindkraftverk. Dette er også vist i Figur 19 som viser sannsynlig skyggekast for Stigafjellet alene. Det er også vist virkningene for sannsynlig skyggekast for Stigafjellet alene i Tabell 2. Forskjellen i resultat mellom skyggekastvirkning fra beregningen med bare Stigafjellet sammenlignet med resultatet der både turbiner i Stigafjellet og Måkaknuten, er brukt for å definere hvilket prosjekt hovedvirkningen fra skyggekast stammer fra. Dette mener Tiltakshaver kan ligge til grunn for en vurdering om i hvilket prosjekt det i utgangspunktet er mest relevant å gjennomføre avbøtende tiltak. Det prosjekt som hovedvirkningen for skyggekast stammer fra, for hver enkelt mottaker er markert med S for Stigafjellet og M for Måkaknuten i tabellen nedenfor.

Tabell 2 Skyggekastmottaker med forventet skyggekast over anbefalt retningslinje

Teoretisk maksimal		Sannsynlig skyggekast			
	Timer per år	min/dag	Timer per år		Ho- ved- virk- ning fra
	Stiga+Måka	Stiga+Måka	Stiga+Måka	Stiga	
A	18:41	0:23	5:19	5:19	S
AA	37:06	0:31	10:51	0:00	M
AB	67:08	0:53	19:26	0:00	M
AC	64:58	1:00	15:56	3:04	M
AD	89:53	0:59	25:18	0:00	M
AE	58:11	0:36	15:42	0:00	M
AF	50:31	0:34	13:32	0:00	M
AG	0:00	0:00	0:00	0:00	M
AH	26:56	0:36	5:59	0:00	M
AI	217:01	2:29	53:19	0:00	M
AJ	116:05	1:03	31:51	0:00	M
AK	60:07	0:34	17:01	0:00	M
AL	30:27	0:37	6:29	0:00	M
AM	29:40	0:35	6:14	0:00	M
AN	0:00	0:00	0:00	0:00	M
AO	188:35	1:16	51:02	0:00	M
AP	178:06	1:25	48:28	0:00	M
AQ	63:24	0:50	18:20	0:00	M
AR	106:58	1:08	26:22	0:00	M
AS	53:20	0:36	12:49	0:00	M
AT	656:03	4:39	146:58	0:00	M
AU	42:19	0:30	11:44	0:00	M
AV	37:12	0:30	10:24	0:00	M
AW	38:46	0:29	11:02	0:00	M
AX	63:54	0:51	18:32	0:00	M
AY	6:38	0:19	1:40	1:40	S
AZ	16:36	0:23	3:49	3:49	S
B	6:29	0:19	1:47	1:47	S
BA	2:12	0:10	0:29	0:29	S
BB	0:00	0:00	0:00	0:00	M
BC	0:00	0:00	0:00	0:00	M

BD	0:00	0:00	0:00	0:00	M
BE	0:00	0:00	0:00	0:00	M
BF	0:00	0:00	0:00	0:00	M
BG	26:49	0:27	7:50	7:50	S
BH	0:00	0:00	0:00	0:00	M
BI	34:29	0:30	9:03	0:00	M
BJ	9:25	0:24	2:17	0:00	M
BK	7:06	0:20	1:55	0:00	M
BL	16:47	0:23	4:38	0:00	M
BM	8:51	0:21	2:31	0:00	M
C	22:44	0:22	6:41	6:41	S
D	14:16	0:21	4:02	4:02	S
E	7:55	0:20	2:16	2:16	S
F	7:51	0:20	2:15	2:15	S
G	21:09	0:22	6:17	6:17	S
H	0:00	0:00	0:00	0:00	M
I	26:40	0:25	7:46	7:46	S
J	25:53	0:26	7:35	7:35	S
K	0:00	0:00	0:00	0:00	M
L	0:00	0:00	0:00	0:00	M
M	0:00	0:00	0:00	0:00	M
N	0:00	0:00	0:00	0:00	M
O	0:00	0:00	0:00	0:00	M
P	5:32	0:16	1:14	1:14	S
Q	0:00	0:00	0:00	0:00	M
R	16:49	0:24	3:52	3:52	S
S	13:32	0:22	3:05	3:05	S
T	27:15	0:27	6:58	3:27	S+M
U	6:26	0:19	1:21	1:21	S
V	0:00	0:00	0:00	0:00	M
W	6:07	0:18	1:35	1:35	S
X	141:44	0:47	36:37	7:54	M
Y	57:27	0:40	15:46	1:51	M
Z	28:08	0:28	8:16	0:00	M

Som vises i Tabell 2 er det totalt 25 bygg der beregningene antyder at det kan være en overskridelse av anbefalt retningslinje. Av disse 25 bygg er det ingen bygg der det er vurdert at hoved skyggekastvirkningen er fra Stigafjellet vindkraftverk. For de 25 bygg der det er beregnet overskridelse, med gitt turbinplassering og turbintype for Måkaknuten, forventes det at det kan være bygg som ikke bør anses som skyggekastfølsomme, og eller der Tiltakshaver har inngått minnelige avtaler med eier. Siden dette er en MTA/Detaljplan for Stigafjellet vindkraftverk har Tiltakshaver

ikke gjort en nærmere vurdering av om hvilke av disse bygg som eventuelt ikke bør regnes som skyggekastfølsomme. Det forventes at en slik vurdering blir presentert som en del av MTA/detaljplan for Måkaknuten vindkraftverk med forslag på eventuelle avbøtende tiltak.

Som vist til i Tabell 2 bør hovedvirkningene for skyggekast som overskrider retningslinjen for de 25 byggene i hovedsak kunne tilskrives Måkaknuten vindkraftverk. I det tilfeller beregningene viser at det i tillegg til virkninger fra Måkaknuten vindkraftverk også er virkninger fra Stigafjellet vindkraftverk vil det diskuteres med Tiltakshaver for Måkaknuten vindkraftverk hvordan avbøtende tiltak for slike sumvirkninger best kan gjennomføres for å sikre at retningslinjen blir overholdt.

9 FØR- OG ETTERUNDERSØKELSER

9.1 Undersøkelser hubro og rovfugl

I konsesjonsvilkår 14 kreves det at Stigafjellet Vindpark skal delta i de pågående undersøkelsesprogrammene knyttet til virkninger for hubro og rovfugl som er igangsatt i Bjerkreim-klyngen. Forundersøkelsene er allerede gjennomført (Ecofact, 2012). Etterundersøkelsene vil gjennomføres i to separate perioder med tre til fem års mellomrom.

Til opplysning er det ingen kjente hubroreir innenfor planområdet for Stigafjellet Vindpark. Som tidligere nevnt er det en mulig hekkelokalitet for Vandrefalk ca. 800 m øst for nærmeste planlagte turbin i Stigafjellet, samt en mulig hekkelokalitet for Havørn ca. 250 m nordvest for nærmeste turbin i Stigafjellet. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 6.

10 ANDRE FORHOLD

10.1 Ising

Ved gitte kombinasjoner av temperatur, luftfuktighet og vindhastighet vil det kunne akkumuleres is på vindturbiner. Hvis denne isen faller av eller kastes av turbinen, vil den kunne utgjøre en fare for folk eller dyr som ferdes i nærheten av vindturbinene. Dette gjelder da primært folk som ferdes inne i vindkraftverket.

Erfaringer fra vindkraftverk lokalisert i denne del av landet indikerer at ising vil kunne oppstå ca. 1 % av tiden. Det forventes derfor at ising og iskast vil være på et lavt nivå og ikke utgjøre en betydelig risiko for allmenheten som ferdes inne i planområdet. Det vil likevel settes opp skilt som varsler om risiko for iskast. Skiltene vil bli plassert ved adkomstvei, samt ved turbinene i planområdet.

10.2 Støv

Veier og kranoppstillingsplasser vil ha gruset overflate og i tørre perioder i anleggsfasen med mye bruk vil mye støv kunne genereres.

Prosjektet vil iverksette følgende tiltak ved behov:

- Vanning av veier
- Eventuelle offentlige veier som benyttes i forbindelse med transport til og fra anleggsområder skal vaskes hvis disse skitnes til i anleggsperioden

10.3 Bekreftelse på ledig nettkapasitet

Det vises til konsesjonskrav 9 i anleggskonsesjonen for Stigafjellet vindkraftverk der nettkapasitet skal bli bekreftet før anleggsstart.

Tiltakshaver viser til Statnett sin innførte ordning om tildeling av ledig nettkapasitet. Denne ordning er brukt for innmating av ny produksjon i Rogaland, der det eksisterer en begrensning i overliggende sentralnett. Stigafjellet har i forhold til gjeldende ordning blitt tildelt en kapasitet om 30 MW for Stigafjellet vindkraftverk.

11 FRIST FOR ISTANDSETTING

Planlagt idriftsettelse av vindparken er høst 2019. Endelig istandsetting planlegges å skje senest 2 år etter idriftsettelse. Istandsettingen vil i hovedsak være knyttet til veier og oppstillingsplasser.

Eksakt tidspunkt for istandsettelsen er foreløpig ikke fastsatt. Det anses som hensiktsmessig at istandsettingsarbeidet allokeres til tidsperioder hvor det er redusert fukt i terrenget. Alt arbeid vil uansett være innen tidsfristen på 2 år.

12 PROSJEKTTILPASSET KONTROLLPLAN

Endelig organisering av utbyggingen av prosjektet er ennå ikke fastsatt. På tidspunktet hvor denne planen sendes til godkjenning, har prosjektet ennå ikke valgt ut foretrukne leverandører for turbinleveranse, veiarbeid og elektrisk arbeid. I alle kontraktene vil det imidlertid settes krav om at leverandørene skal oppfylle de til enhver tid gjeldende regler, veiledere og forskrifter som er relevante for denne type arbeid. Det er også satt krav om kvalitetssikringsrutiner i henhold til ledende standarder.

Prosjektet vil typisk organiseres ved at byggherren utpeker en prosjektleder for hele utbyggingen. Prosjektlederen vil ha den fortløpende oppfølgingen på at prosjektet til enhver tid bygges i henhold til gjeldende lover, regler, pålegg, konsesjon og godkjennelser. Normal prosedyre er at byggherrens prosjektleder har det overordnede ansvaret for prosjektets kontrollplan, og at rutiner og avvikshåndtering inkorporeres hos de ulike leverandørene som skal være på anlegget. Kontrollplanen utarbeides derfor ofte i samråd med de respektive leverandørenes prosjektledere.

Rent praktisk vil det ytre miljøet kontrolleres fortløpende gjennom jevnlig kontrollrunder underveis i hele byggeperioden.

En viktig del av arbeidet vil være fordeling av ansvar knyttet til HMS, SHA-koordinering og hovedbedrift, og øvrige forhold som er adressert i Byggherreforskriften. Tilknyttet til dette vil det bli etablert rutiner for avviksbehandling, prosedyrer, sjekklister og varslingsrutiner.

Ved behov for endringer i MTA-planen under anleggsarbeidet skal byggherren underrettes så fort som mulig, og før arbeidet igangsettes. Byggherren vil deretter varsle NVE, samt gå i dialog med eventuelle andre berørte interessenter (kommune, grunneiere, etc.). Det vil være NVE som godkjenner eventuelle endringer.