



Konsesjonssøknad
Vardafjellet vindpark

i Sandnes kommune

10. juni 2013

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Innholdsfortegnelse:

1.	FORORD	7
2.	SAMMENDRAG	8
3.	BAKGRUNN, SØKNAD OG BESKRIVELSE	11
3.1	Bakgrunn for tiltaket.....	11
3.2	Vardafjellet Vindpark som klimatiltak	14
3.3	Søknad	16
3.3.1	Presentasjon av søkeren	16
3.3.2	Søknad i henhold til energiloven	16
3.3.3	Oreigningsloven	17
3.3.4	Oppfyllelse av utredningsplikten	17
3.3.5	Øvrige tillatelser og oppfyllelse av forskrifter	18
3.3.5.1	Plan og bygningsloven	18
3.3.5.2	Lov om kulturminner.....	18
3.3.5.3	Luftfart	18
3.3.6	Plan for utbyggingen.....	18
3.4	Beskrivelse av utbyggingsplanene.....	19
3.4.1	Planområdets beliggenhet	19
3.4.2	Arealbruk for planområdet.....	20
3.4.3	Vindturbiner og tilhørende infrastruktur.....	23
4.	VINDRESSURSER, ØKONOMI OG PRODUKSJON	25
4.1	Metodikk.....	25
4.1.1	Vindressurser	25
4.1.2	Produksjonsestimater	26
4.2	Estimater - Vindressurser og produksjon	27
4.2.1	Vindressurser	27
4.2.2	Produksjonsestimater	27
4.3	Investerings- og driftskostnader	28
5.	VURDERING AV ALTERNATIVER	29
5.1	0-Alternativet.....	29
5.2	Utvidelsesmuligheter	29
6.	FORHOLDET TIL ANDRE PLANER.....	30
6.1	Kommunale planer	30
6.1.1	Kommuneplanens arealdel.....	30
6.1.2	Miljøplan for Sandnes 2007-2020	30
6.2	Regionale planer	31
6.2.1	Fylkesdelplan for vindkraft.....	31
6.2.2	Fylkesdelplan for energi og klima	32
6.2.3	Fylkesdelplan for idrett, kultur og friluftsliv	33
6.2.4	Fylkesdelplan for langsiktig byutvikling på Jæren	33
6.2.5	Fylkesdelplan for byggeråstoffer på Jæren	34
6.3	Verneplaner og verna vassdrag.....	35
6.4	Andre vindkraftplaner i området	35

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

7.	INFRASTRUKTUR OG NETTILKNYTNING	36
7.1	Transport.....	36
7.1.1	Anleggsfasen.....	36
7.1.2	Driftsfasen.....	39
7.2	Uttak og deponering av masser	39
7.3	Adkomstveier.....	40
7.4	Nett	42
7.4.1	Overføringsnettet	43
7.4.1.1	Kapasitetsforhold 132 kV Nett og behov for tiltak.....	43
7.4.1.2	Kapasitetsforhold 22 kV Nett og behov for tiltak.....	44
7.4.2	Internnettet i vindparken	45
7.4.3	Tilknytning.....	46
7.4.3.1	Alternativ 1: Tilknytning til 132 kV nett i Noredalen.	46
7.4.3.2	Alternativ 2: Tilknytning til 22 kV nett i Noredalen.	48
7.4.4	Investeringskostnader for nettilknytning	49
7.4.4.1	Alternativ 1: Tilknytning til 132 kV nett i Noredalen.	49
7.4.4.2	Alternativ 2: Tilknytning til 22 kV nett i Noredalen.	50
7.4.5	Magnetfelt	50
8.	TILTAKETS VIRKNINGER FOR MILJØ OG SAMFUNN	52
8.1	Temaer i konsekvensutredningen	52
8.2	Innledning / metode	52
8.2.1	Utredningsprogram	52
8.2.2	Metode	52
8.2.2.1	Verdi.....	52
8.2.2.2	Fase	53
8.2.2.3	Konsekvensenes omfang	53
8.2.3	Plan – og influensområdet	53
8.3	Landskap.....	55
8.3.1	Innledning	55
8.3.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering.....	55
8.3.3	Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen: Fjellbygdene, heiene	60
8.3.4	Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen: Fjellbygdene, dalene	61
8.3.5	Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen: Fjordlandskapet.....	62
8.3.6	Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen: Sandnes sentrum.....	62
8.3.7	Mulige avbøtende tiltak	63
8.3.8	Oppfølgende undersøkelser	64
8.4	Kulturminner og kulturmiljø	65
8.4.1	Innledning	65
8.4.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering.....	65
8.4.3	Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen	68
8.4.4	Vurdering av potensial for funn av automatisk fredete kulturminner.....	68
8.4.5	Mulige avbøtende tiltak	69
8.4.6	Oppfølgende undersøkelser	69
8.5	Biologisk mangfold (flora og fauna)	70

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

8.5.1	Innledning	70
8.5.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering	70
8.5.3	Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen	72
8.5.4	Samlet belastning	73
8.5.5	Mulige avbøtende tiltak	73
8.5.6	Oppfølgende undersøkelser	74
8.6	Støy	75
8.6.1	Definisjoner, materiale og metode	75
8.6.2	Resultater og vurdering av støynivåene	75
8.6.3	Avbøtende tiltak	78
8.7	Skyggekast	80
8.7.1	Definisjoner, materiale og metode	80
8.7.2	Skyggekastberegninger og vurdering av konsekvenser	80
8.7.3	Avbøtende tiltak	83
8.8	Forurensning, avfall, livsløpsanalyse og uforutsette hendelser	84
8.8.1	Innledning	84
8.8.2	Områdebeskrivelse	84
8.8.3	Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen	84
8.8.4	Livsløpsanalyse og utslipp av klimagasser	87
8.8.5	Oppsummering	89
8.8.6	Uforutsette hendelser og uhell	89
8.8.7	Mulige avbøtende tiltak	89
8.8.8	Oppfølgende undersøkelser	90
8.9	Ising / iskast	90
8.9.1	Innledning	90
8.9.2	Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen	91
8.9.3	Mulige avbøtende tiltak	91
8.9.4	Oppfølgende undersøkelser	92
8.10	Friluftsliv	92
8.10.1	Innledning	92
8.10.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering	92
8.10.3	Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen	93
8.10.4	Mulige avbøtende tiltak	95
8.10.5	Oppfølgende undersøkelser	95
8.11	Reiseliv	96
8.11.1	Innledning	96
8.11.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering	96
8.11.3	Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen	98
8.11.4	Mulige avbøtende tiltak	99
8.11.5	Oppfølgende undersøkelser	99
8.12	Landbruk	101
8.12.1	Innledning	101
8.12.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering	101
8.12.3	Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen	103
8.12.4	Mulige avbøtende tiltak	104
8.12.5	Oppfølgende undersøkelser	104
8.13	Verdiskapning og kommuneøkonomi	104

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

8.13.1	Innledning	104
8.13.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering	104
8.13.3	Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen	105
8.13.4	Mulige avbøtende tiltak	106
8.13.5	Oppfølgende undersøkelser	106
8.14	Luftfart, forsvarsinteresser og kommunikasjonssystemer	106
8.14.1	Innledning	106
8.14.2	Radio- og TV-signaler	106
8.14.3	Radar-, navigasjons- og kommunikasjonsanlegg for sivil luftfart, samt inn- og utflygningsprosedyrer	107
8.14.4	Annen sivil luftfart (helikopter)	107
8.14.5	Forsvarsinteresser	108
8.14.6	Avbøtende tiltak	108
8.14.7	Oppfølgende undersøkelser	108
8.15	Oppsummering av konsekvensene	109
9.	REFERANSER	110

Vedlegg

1. Fotomontasjer (13 stk)
2. ”Vurdering av støykonsekvenser av den foreslåtte Vardafjellet vindpark”, 12.04.2013, RES. (Norsk oversettelse av engelsk originaltekst)
3. ”Skyggekastvurdering på Vardafjellet”, 17.09.2012, RES. (Norsk oversettelse av engelsk originaltekst)
4. ”Summary Assessment of Energy Yield for Vardafjellet Wind Farm”, 11.03.2013, RES.
5. ”Nettilknytning av Vardafjellet vindkraftverk”, 30.04.2013, Jøsok Prosjekt AS
6. ”Konsekvensutredning Vardafjellet Vindkraftverk - Temarapport Naturmiljø”, Ecofact, rapport 199, ISBN: 978-82-8262-197-7
7. ”Konsekvensutredning for Vardafjellet vindkraftverk, Sandnes kommune. Tema: Forurensning og uforutsette hendelser”, Mars 2013, Multiconsult AS
8. ”Konsekvensutredning for Vardafjellet vindpark, Sandnes. Tema: Friluftsliv”, April 2013, Multiconsult AS / Ecofact
9. ”Konsekvensutredning for Vardafjellet vindkraftverk, Sandnes. Tema: Landskap”, April 2013, Multiconsult AS
10. ”Konsekvensutredning for Vardafjellet vindpark, Sandnes. Tema: Nærings- og samfunns-interesser”, Mars 2013, Multiconsult AS

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

11. "Vardafjellet vindkraftverk. KU fagtema kulturminner og kulturmiljø", Utgave 2, 2013-04-16, Asplan VIAK
12. Referat fra samrådsmøte I - 24 september 2012
13. Referat fra samrådsmøte II - 2 april 2013
14. Referat fra samrådsmøte III - 29 mai 2013.
15. "Teknisk konsekvensanalyse Vardafjellet vindkraftverk", version 1.0, 21.03.2013, Avinor
16. "RES' svar på AVINORs rapport om radarinnvirkningsutredning for Vardafjellet", 16 April 2013, RES. (Norsk oversettelse av engelsk originaltekst).
17. Lyse Elnett – Notat:
 - a. "Vurdering av kor stort vindkraftverk som kan tilknyttast eksisterande 22 kV nett nord og sør for Vardafjellet vindpark", 21.12.2012, Lyse Elnett
 - b. "Vurdering av tilknytning av Vardafjellet vindpark til distribusjonsnettet", 25.01.2013, Lyse Elnett
18. Adkomstvei Vardafjellet Vindkraftverk, Sandnes kommune: Forhåndsvurdering - Foreløpig uttalelse etter befarings, ROGFK - Kulturseksjonen, 29.01.2013,
 - a. Brev
 - b. Vedlegg: Kart
 - c. Vedlegg: Kart detalj

Det foreligger også datafiler med 2D-animasjoner som tilsvarer fotomontasjene/ visualiseringene inkludert i Vedlegg 1.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

1. FORORD

Dette dokumentet omfatter søknad om anleggskonsesjon i henhold til energiloven for Vardafjellet Vindkraft AS (tidligere HybridTech Vardafjellet AS), inkludert nettilknytning. Søknaden inkluderer en samlet framstilling av konsekvensene av tiltaket, i samsvar med fastlagt utredningsprogram

Tiltakshaver og ansvarlig søker er Vardafjellet Vindkraft AS. Prosjektselskapet Vardafjellet Vindkraft AS eies av HybridTech Holding AS¹ og svenskeide NV Nordisk Vindkraft Norge AS². NV Nordisk Vindkraft AB har drevet sin virksomhet i Sverige i ca. 10 år og har bygd over 200 MW vindkraft. NV Nordisk Vindkraft inngår i det britiske konsernet RES³ som utvikler, bygger og drifter vindkraft og annen fornybar energi over hele verden. RES har utviklet prosjekter på til sammen ca 7000 MW vindkraft på verdensbasis. HybridTech Holding AS har siden starten i 2004 utredet totalt 10 prosjekter, med en samlet installert effekt på ca 620 MW.

Utredningene i konsekvensutredningsprogrammet er utført av Multiconsult (m/ underleverandører), Jøsok Prosjekt AS og RES-gruppen.

Oslo 10. juni 2013



Mattias Törnkvist
Vardafjellet Vindkraft AS

¹ www.hybridtech.no

² www.nordiskvindkraft.se

³ <http://www.res-group.com/>

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

2. SAMMENDRAG

Vardafjellet Vindkraft AS søker om konsesjon for å bygge en vindpark på Vardafjellet i Sandnes kommune i Rogaland. I utredningene som ligger til grunn for denne søknaden er det lagt til grunn 9 stk. 2.3 MW turbiner, til sammen 20,7 MW. Det anses at imidlertid at teknologiutviklingen vil kunne muliggjøre bruk av turbiner med større installert effekt. Det søkes derfor konsesjon for en vindpark med en samlet installert effekt på inntil 30 MW.

Prosjektselskapet Vardafjellet Vindkraft AS eies av HybridTech Holding AS og svenskeide NV Nordisk Vindkraft Norge AS. NV Nordisk Vindkraft inngår i det britiske konsernet RES som utvikler, bygger og drifter vindkraft og annen fornybar energi over hele verden

Selve planområdet for vindparken er på ca. 1.900 dekar. Av dette arealet er det imidlertid bare en liten del som vil benyttes til veier, trafostasjon, fundamenter for turbiner, kranoppstillingsplasser mv. Området ligger i en høyde på mellom 230 og 380 meter over havet. Området er i dag utmark, og med unntak av en del beite er området lite brukt. Området er definert som et Ja-område i fylkesdelplan for vindkraft, og som LNF-område i kommuneplanen for Sandnes kommune.

Adkomst til parken vil være fra Noredalen, og adkomstveien vil starte ved fylkesvei 316 ved Levang/Skruss-Eikeland. Adkomstvei og internt veianlegg i parken vil ha en samlet lengde på ca. 7,5 km. Transportrute for turbiner og utstyr inn i området er planlagt til å gå fra havna i Risavika, deretter på fylkesveier over til E39 og deretter inn til området via fylkesvei 316. Det er gjennomført en egen transportstudie som det refereres til i søknaden. Enkelte tilpasninger på eksisterende veier må gjøres på transportruten

Når det gjelder nettilknytning er det utredet to ulike alternativer, ett som baserer seg på tilknytning til Lyse Elnetts 22 kV fordelingsnett og ett som baserer seg på tilknytning til Lyse Elnetts 132 kV regionalnett i Noredalen. Av disse anses tilknytning til 22 kV fordelingsnett som det primære alternativet. Det foreligger planer om oppgradering av regionalnett og sentralnett i området, og tilpasninger til disse planene kan være aktuelt.

Det er utarbeidet analyser over vindforholdene i området, basert på vindmålinger gjort ca. 2,5 km nordøst for planområdet for Vardafjellet Vindpark. Målingene er gjort med en 60 meters målemast og det er lagt til grunn måledata for en periode på 2 år og 9 måneder. Analysene viser at årlig gjennomsnittlig vindhastighet på 80 meters høyde er ca. 7,3 m/s. Produksjonsestimater er beregnet ut fra produksjonskurve for klasse 2A turbinen Siemens SWT 2.3 93, med 80 meters navhøyde. Samlet netto produksjon er estimert til ca. 60 GWh pr år, noe som tilsvarer ca. 2.900 fullastimer pr år.

For en løsning der man forutsetter tilknytning til 22 kV fordelingsnett er den totale investeringskostnaden for vindparken estimert til ca. 226 MNOK (ikke inkludert anleggsbidrag for tilknytning til Vatne trafo). Dersom man forutsetter tilknytning til 132 kV regionalnett er den totale investeringskostnaden estimert til ca. 246 MNOK. Drifts- og vedlikeholdskostnader er estimert til ca. 11 øre/kWh.

Vindturbiner er visuelt fremtredende i landskapet. Det er utarbeidet synlighetskart for et område på inntil 20 km fra turbinene. Det er utarbeidet et antall visualiseringer (fotomontasjer), der fotostandpunkter er definert i samråd med Sandnes kommune og andre

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

lokale interessenter. Det er også utarbeidet 2D animasjoner basert på disse visualiseringene. Til sammen er konsekvensen i influensområdet til vindparken vurdert til å være middels negative.

Når det gjelder kulturminner/kulturmiljø innenfor influensområdet for vindparken er det primært 3 ulike kulturmiljøer som påvirkes. Krogedal/Hetland, Osaland/Sporaland og Kråkeberget/Levang/Skjelbreid. Alle disse miljøene har et større antall fornminner (hovedsakelig fra forhistorisk tid) og er vurdert til å ha stor verdi. Til sammen er konsekvensen i influensområdet til vindparken vurdert til å være middels negative

Når det gjelder biologisk mangfold vurderes planområdet samlet sett til å ha rett under middels verdi. Det er ikke registrert informasjon om hekkende rovfugl innenfor planområdet. En realisering av vindparken er vurdert til å ha middels negativ konsekvens.

Det er utarbeidet støysonekart for influensområdet. I henhold til definisjonene gitt av KliF er det anbefalt at støy i bebyggelse (L_{den}) ligger under grenseverdien 45 dB. Under forutsetning av at vindturbinene kjøres i redusert støymodus (-1 dB) har all bebyggelse i området et støynivå som ligger lavere enn grenseverdien angitt ovenfor. Det ansees derfor at støy fra turbinene ikke er noen hindring for bygging av vindparken.

Det er også utarbeidet skyggekart og skyggekalendre for influensområdet. Det foreligger ikke forskrifter for skygge i Norge, og i undersøkelsene er det derfor lagt til grunn retningslinjer fra Boverket i Sverige. Ut fra de svenske reglene vil det være 12 bygninger der grensen for maksimum forventet skyggekasttid pr år (< 8 timer/år) overskrides. Det vil vurderes hvilke eventuelle avbøtende tiltak som kan være aktuelle for den enkelte eiendom.

Når det gjelder øvrig forurensing utgjør vindkraftverket i et lokalt perspektiv en meget liten fare for forurensing av de omkringliggende områder. Faren for ising og iskast vurderes også som relativt liten.

Planområdets verdier i forhold til friluftsliv er primært knyttet til korte turer til fots og naturopplevelser. Området vurderes til å ha liten til middels verdi. I influensområdet er det flere områder med middels verdi og enkelte med stor verdi. For selve planområdet og tilgrensende områder er konsekvensen vurdert til å være middels negative, mens den for influensområdet samlet er vurdert til liten til middels negativ.

For reiseliv vurderes tiltaket til å ha ubetydelige konsekvenser for reiseliv/turisme på kort sikt. Langsiktige virkninger vil avhenge av en rekke faktorer, blant annet totalt omfang av vindkraftutbygging i Norge.

Når det gjelder landbruk består influensområdet i hovedsak av utmarksarealer. Omfanget av jakt er dessuten begrenset. Samlet sett vurderes verdien av vindkraftverkets influensområde med hensyn til jord-, skog- og utmarksressurser som liten til middels i et langsiktig ressursperspektiv. Samlet sett vurderes tiltaket til å ha en liten positiv konsekvens for landbruket i området i driftsfasen. Dette henger sammen med inntekter til grunneierne fra utleie av grunn til vindparken.

Sandnes kommune er en stor kommune (ca. 70.000 innbyggere) og det antas derfor at man har stor kapasitet i byggenæringen knyttet til de oppdrag som lokalt og regionalt næringsliv normalt vil kunne få ved en vindkraftutbygging. Verdiskapingspotensialet i anleggsfasen er

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

anslått til ca. 70 MNOK. Dersom det antas at Sandnes får 50 % av dette tilsvarer dette 35 MNOK og ca. 20 årsverk (Det er i denne sammenhengen viktig at det lokale næringslivet forbereder seg på de mulighetene som foreligger i forbindelse med utbyggingen). På grunn av kommunens størrelse vil dette likevel være en liten del av den totale verdiskapningen for kommunen som helhet. Dersom man imidlertid ser på bygge- og anleggsbransjen isolert, og antar ca. 2.000 årsverk i Sandnes, vurderes prosjektet til å ha en liten positiv konsekvens for disse bransjene, knyttet til sikring av sysselsetting. Da Sandnes kommune hverken har eiendomsskatt generelt eller skatt på verk og bruk, anses det imidlertid at tiltaket vil ha ubetydelig konsekvens for kommunens økonomi.

Avinor opplyser at vindparken ikke vil være i konflikt med instrumentprosedyrer, og den får heller ingen innvirkning på navigasjons- eller kommunikasjonsanlegg i området. Ut fra Avinors vurdering vil det imidlertid være et luftrom innenfor terminalområdet for Sola Lufthavn der vindturbinene vil kunne gi falske plot på radarskjermen (Terminal Area Radar, nærmere bestemt MSSR-radaren). Sannsynligheten for dette vil klargjøres i nærmere detalj, samt at eventuelle korrektive tiltak vil avklares i samarbeid med Avinor. Vindturbinene vil bli meldt til registeret for luftfartshindre, og merking (lys etc.) vil bli gjennomført i samsvar med Luftfartstilsynets krav.

Det er liten sannsynlighet for at tiltaket vil ha negativ påvirkning på mottak av radio- og tv-signaler i området, og Norkring opplyser at man ikke har radiolinjer som kan bli påvirket av Vardafjellet Vindpark. Forsvaret opplyser at tiltaket ikke er i konflikt med Forsvarets installasjoner for elektronisk infrastruktur.

3. BAKGRUNN, SØKNAD OG BESKRIVELSE

3.1 Bakgrunn for tiltaket

Vardafjellet Vindkraft AS ser på vindkraftutbygging i Norge som et meget viktig tiltak på bakgrunn fra en rekke ulike forhold. Blant disse kan nevnes:

- Tverrpolitisk enighet om satsning på vindkraft i Norge
- EU's fornybardirektiv: Norge har sluttet seg til dette, og er dermed forpliktet til at 67,7 % av det totale energiforbruket skal være fornybar energi i 2020. Pr 2010 var fornybar-andelen på ca. 61 % (OED - Nasjonal handlingsplan for fornybar energi)
- Et sentralt virkemiddel for å oppnå målene i EUs fornybardirektiv er elsertifikatordningen. Den skal sikre 26,4 TWh ny fornybar energi i Sverige og Norge innen 2020. Norge er forpliktet til å finansiere elsertifikater for 13,2 TWh.
- Vindkraft er en fremtidig vekstbransje som kan skape mange nye arbeidsplasser
- Norges fremtidige rolle som leverandør av fornybar energi sett i et nasjonalt, europeisk og globalt perspektiv
- Norge har Europas beste vindkraftlokasjoner
- Verdiskaping i norske lokalsamfunn
 - ✓ Entreprenørtjenester i bygge- og anleggs-fasen
 - ✓ Tjenesteyting i bygge- og anleggsfasen
 - ✓ Arbeidsplasser i driftsfasen
 - ✓ Inntekter fra leieavtaler til grunneierne
 - ✓ Skatteinntekter til kommunen

HybridTech-gruppen startet i 2007 undersøkelser i Rogaland for å identifisere mulig lokasjoner som var egnet til vindkraftformål. I denne sammenhengen ble det lagt sterk vekt på å finne lokasjoner som ikke bare hadde tilstrekkelig gode vindforhold, nærhet til nett og annen infrastruktur, men som også hadde et lavt konfliktnivå sett i forhold til biologisk mangfold, friluftsliv, kulturminner, næringsliv, visuell påvirkning, støy fra turbinene m.v.

I løpet av 2006 utarbeidet Rogaland Fylkeskommune utkast til "Fylkesdelplan for Vindkraft i Rogaland", i samarbeid med ulike etater, kommuner og organisasjoner. Planen ble sendt på høring i februar 2007 og ble enstemmig vedtatt av Fylkestinget i september 2007. Planen ble godkjent av Miljøverndepartementet i januar 2009. I denne planen er Vardafjellet vurdert til å være et såkalt Ja-område, dvs. et område der konfliktnivået i forhold til andre interesser er lavt. I forbindelse med fylkesdelplanen ble det gjennomført vurderinger av en rekke av problemstillingene nevnt i avsnittet ovenfor.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 1: Oversiktskart over Stavanger-regionen med planområdet for Vardafjellet Vindpark markert.

Ut fra en totalvurdering basert på egne analyser, fylkesdelplan for vindkraft, møter med representanter for kommune, møter med grunneiere i området og møter med netteier (Lyse Elnett AS) besluttet HybridTech å videreføre prosjektet utover de innledende undersøkelsene. Denne beslutningen var basert på følgende forhold:

- Tilstrekkelig gode vindforhold

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

- Nærhet til kraftledninger med tilstrekkelig kapasitet
- Utstyr kan transporteres frem til området uten større utbedringskostnader for kaianlegg, veier m.v.
- Grunneierne er positive til prosjektet
- En positiv holdning til vindkraft som energiform i Sandnes kommune
- Tilstrekkelig avstand til bebyggelse
- For visuell påvirkning, kulturminner, friluftsliv, reiseliv, annen næringsvirksomhet, naturmiljø m.v. ble eventuelle interessekonflikter vurdert til å være på et nivå som burde muliggjøre kompromissløsninger, om nødvendig.
- Mulige synergier med en utbygging av den nye bydelen Sandnes Øst.

Det har vært gjennomført drøftinger mellom Tiltakshaver og grunneierne vedrørende det foreslåtte planområdet, adkomstveier mv. Som resultat av disse drøftingene ble det i 2008 inngått avtale med grunneierne om leie av grunn. Høsten 2012 ble det innført enkelte tilleggspunkter i disse avtalene, for å presisere et antall forhold som omtales.

I 2008 sendte daværende HybridTech Renewables AS (nåværende Vardafjellet Vindkraft AS) forhåndsmelding for Vardafjellet Vindpark i Sandnes kommune i Rogaland. Tiltakshaver mottok konsekvensutredningsprogram fra NVE høsten 2011.

Politisk og administrativ ledelse i Sandnes kommune har blitt informert om prosjektet. Kommunen har avgitt høringsuttalelse i forbindelse med høring av vindparken, og underveis i konsekvensutredningsprosessen har det blitt holdt samrådsmøter med Sandnes kommune, lokale interessenter (organisasjoner, interessegrupper mv.) samt representanter for grunneierne.



Figur 2: Parti fra Svantjørna på Vardafjellet.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Resultatene av konsekvensutredningene samt analyser knyttet til nettilknytning, transport av utstyr fra havn og fram til Vardafjellet, byggetekniske analyser, vindanalyser m.v. har etter vår mening bekreftet de antagelsene som ble lagt til grunn da Tiltakshaver besluttet å videreføre prosjektet utover de innledende analysene (se ovenfor). På bakgrunn av dette har vi besluttet å søke konsesjon for Vardafjellet Vindpark.

3.2 Vardafjellet Vindpark som klimatiltak

Det foreligger pr i dag bred internasjonal enighet (FNs klimapanel, Energibyrådet EIA m.v.) om at dersom det ikke inngås avtaler og gjøres politiske vedtak som begrenser utslippene av klimagasser, vil konsentrasjonen av klimagasser i atmosfæren øke ytterligere, og klimaendringene vil øke i et stadig raskere tempo. Dette betyr ustabile og/eller sterkt endrede klimatiske forhold: Iskappen på Grønland, havis på Nordkalotten mv. smelter, noe som fører til heving av havnivået, som igjen medfører store konsekvenser for verdens havnebyer og andre lavtliggende befolkningssentra. Tropiske stormer vil øke både i antall og styrke, noe som vil medføre store materielle ødeleggelser. Gjennomsnittstemperaturen vil øke merkbart, noe som vil få store konsekvenser for verdens økosystemer.

Som beskrevet i kapittel 3.1 er det tverrpolitisk enighet om satsning på vindkraft i Norge. Norge har sluttet seg til EU's fornybardirektiv, og er dermed internasjonalt forpliktet til at 67,7 % av det totale energiforbruket skal være fornybar energi i 2020. Pr 2010 var fornybarandelen på ca. 61 % (I henhold til OED - Nasjonal handlingsplan for fornybar energi). Et sentralt virkemiddel for å oppnå målene i EUs fornybardirektiv er elsertifikat-ordningen. Den skal sikre 26,4 TWh ny fornybar energi i Sverige og Norge innen 2020. Norge er forpliktet til å finansiere elsertifikater for 13,2 TWh.

Resultatene fra livssyklusanalyser av vindkraftverk (Se Kapittel 8) varierer noe fra land til land, og fra prosjekt til prosjekt. Felles for de aller fleste studiene er at de viser at størsteparten av miljøpåvirkningen i vindkraftverkets livsløp stammer fra vindturbinproduksjonen.

Resultatene fra studien angir en gjennomsnittlig energitilbakebetalingstid på 3,2 måneder. Dette betyr at et vindkraftverk vil ha levert samme mengden elektrisitet til nettet som energimengden i produksjonen av kraftverket etter drøyt tre måneder.

Dersom en sammenlikner klimagassutslippene fra vindkraft med andre konvensjonelle kraftteknologier, viser studiene at vindkraft har de laveste utslippene per kWh kraftproduksjon. For sammenlikning av vindkraft med andre energiteknologier, peker NTNU-studien på en studie publisert i *Energy and Environmental Science* i 2009. Denne studien sammenlikner klimaintensiteten fra vindkraft med andre klimavennlige kraftteknologier. Resultatene fra denne studien er supplert med resultater fra andre studier, og gjengitt i tabellen under.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Produksjonsteknologi	Utslipp av klimagasser [g CO ₂ -eq/kWh]	Kilde
Vindkraft	3 – 7 5 - 20	Jacobsen m.fl., 2009 Arvesen m.fl., 2009
Kjernerkeft	9 - 70	Jacobsen m.fl., 2009
Vannkraft	17 - 22	Jacobsen m.fl., 2009
Solkraft	19 - 59	Jacobsen m.fl., 2009
Bølgekraft	25 - 50	POST, 2006
Biokraft	25 - 100	POST, 2006
Kullkraft med CO ₂ -fangst	255 - 442	Jacobsen m.fl., 2009
Naturgass	485 - 991	Dones, R., Heck T. og Hirschberg S., 2003
Olje	519 - 1200	Dones, R., Heck T. og Hirschberg S., 2003
Kull	1070 – 1340	IEA, 2002

Tabell 1. Klimagassutslipp ved forskjellige produksjonsteknologier

Som en illustrasjon på i hvilket omfang Vardafjellet vindkraftverk kan bidra til å redusere klimagassutslipp, må det benyttes marginalbetraktninger i kraftsystemet. En tilførsel av ny fornybar energi i det nordiske kraftmarkedet vil, på samme måte som en reduksjon i kraftforbruket, redusere mengden fossil kraft produsert i Norden. NVE⁴ anslår klimaintensiteten til gjennomsnittet av kraft som blir erstattet i Norden ved redusert forbruk er om lag 600 g CO₂/kWh i et livssyklusperspektiv. Dersom en trekker fra maksimalestimatet på klimautslipp fra vindkraft, dvs. 20 g CO₂/kWh, får en at den globale klimagevinsten ved å bygge Vardafjellet vindkraftverk kan anslås til ca. 580 g CO₂/kWh. Ved en årlig produksjon av kraft på 60 GWh, vil reduksjonen i klimautslipp bli ca. 35 000 tonn pr år. Dette tilsvarer da ca. 870 000 tonn over anleggets levetid på 25 år, eller utslippet fra ca. 28 500 personbiler.

I et klimaperspektiv vurderes Vardafjellet vindkraftverk å være et positivt bidrag i arbeidet med å redusere utslippene av klimagasser.

⁴ Kvartalsrapport for kraftmarkedet 1. kvartal 2008

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

3.3 Søknad

Dette dokumentet omfatter en søknad om anleggskonsesjon i henhold til energiloven for Vardafjellet Vindpark. Søknaden inkluderer en samlet framstilling av konsekvensene av tiltaket, i samsvar med fastlagt utredningsprogram. Vedlagt følger også plankart for området.

3.3.1 Presentasjon av søkeren

I 2008 sendte daværende HybridTech Renewables AS, nåværende Vardafjellet Vindkraft AS ("Tiltakshaver") melding for Vardafjellet Vindpark i Sandnes kommune i Rogaland. Tiltakshaver mottok konsekvensutredningsprogram fra NVE høsten 2011.

Prosjektselskapet Vardafjellet Vindkraft AS eies av HybridTech Holding AS⁵ og svenskeide NV Nordisk Vindkraft Norge AS⁶. NV Nordisk Vindkraft AB har drevet sin virksomhet i Sverige i ca. 10 år og har bygd over 200 MW vindkraft, blant annet Sveriges pr i dag største landbaserte vindpark, Havsnäs utenfor Östersund, som består av 48 vindturbiner og en installert effekt på 95 MW. NV Nordisk Vindkraft har tidligere også utviklet det norske konsesjonsgitte prosjektet Tysvær, som ligger nordenfor Stavanger.

NV Nordisk Vindkraft inngår i det britiske konsernet RES⁷ som utvikler, bygger og drifter vindkraft og annen fornybar energi over hele verden. RES har utviklet prosjekter på til sammen ca. 7000 MW vindkraft på verdensbasis. RES er privateid.

HybridTech Holding AS har utviklet vindkraft i Norge siden 2004. Virksomheten har sitt utspring i spin-off's fra det energitekniske miljøet til Institutt for Energiteknikk, der flere av initiativtakerne til selskapet i sin tid arbeidet som forskere. Selskapet er lokalisert i Oslo.

HybridTech Holding AS har siden starten utredet totalt 10 prosjekter for egen regning, med en samlet installert effekt på ca. 620 MW. Selskapet har også utredet prosjekter på oppdrag fra andre. HybridTech Holding AS er privateid.

3.3.2 Søknad i henhold til energiloven

Tiltakshaver søker i henhold til energiloven av 29. juni 1990 § 3-1 om konsesjon for å bygge og drive en vindpark med inntil 30 MW installert effekt på Vardafjellet i Sandnes kommune. Søknaden omfatter en utbyggingsløsning innenfor et avgrenset område som er fleksibel med hensyn til type, størrelse og antall vindturbiner. Valg av turbinstørrelse vil blant annet være avhengig av den teknologiske og kostnadmessige utviklingen frem mot realisering av prosjektet. Som grunnlag for analyser og kalkyler i denne søknaden er det lagt til grunn en representativ turbin, basert på dagens kunnskap og løsninger.

I tillegg omsøkes følgende alternative løsninger for nettilknytning av Vardafjellet vindkraftpark:

⁵ www.hybridtech.no

⁶ www.nordiskvindkraft.se

⁷ <http://www.res-group.com/>

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

1. Tilknytning til Lyse Elnetts eksisterende 132 kV luftledning i Noredalen (linje L3). Det etableres ny 132/22 kV transformering (25 MVA/30 MVA) i vestre del av planområdet (mot Noredalen). Trafostasjonen tilknyttes eks. linje L3 via et nytt 132 kV jordkabelanlegg.
2. Tilknytning til Lyse Elnetts eksisterende 22 kV distribusjonsnett i området, kiosk N0165. Det forutsettes også et nytt 22 kV kabelanlegg frem til Vatne transformatorstasjon som i dag eies og drives av Lyse Elnett. Løsningen er diskutert med Lyse Elnett og det legges til grunn at 22 kV nettet mellom kiosk N0165 og Vatne transformatorstasjon vil bli en del av distribusjonsnettet slik at dette anlegget håndteres innunder Lyse Elnett sin områdekonsesjon. For denne løsningen søkes derfor om anleggskonsesjon kun for internt 22 kV nett, inkl. ny 22 kV koblingsstasjon/stasjon for Vardafjellet, samt 22 kV kabelanlegg til eks. Distribusjonsnett (kiosk N0165) i Noredalen.

Alternativ 2 er Tiltakshavers primære alternativ.

Sammen med konsesjonssøknaden følger også konsekvensutredning for de planlagte tiltakene. Denne er utarbeidet i samsvar med utredningsprogrammet fastsatt av NVE 11.september 2011.

3.3.3 Oreigningsloven

Tiltakshaver har inngått minnelige avtaler med grunneierne i planområdet samt for hoveddelen av adkomstveitraseen. For det tilfelle at behov skal oppstå, søker Tiltakshaver imidlertid også om ekspropriasjonstillatelse (oreigningslova av 23.10.1959, § 2 pkt. 19) for nødvendig grunn og rettigheter til å bygge og drive de elektriske anleggene, herunder rettigheter for all nødvendig ferdsel/transport. Samtidig søkes det om forhåndstiltredelse (oreigningslova § 25) som innebærer at grunn og atkomstrettigheter kan tas i bruk før skjønn er avholdt.

Det understrekes at ekspropriasjon kun vil være aktuelt dersom ikke Tiltakshaver kommer til enighet med alle berørte grunneiere.

3.3.4 Oppfyllelse av utredningsplikten

Tiltakshaver viser til de vedlagte fagrapportene, se Vedlegg 1 til 11 , og ber om at det blir tatt stilling til om utredningene oppfyller utredningsplikten i henhold til energiloven.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

3.3.5 Øvrige tillatelser og oppfyllelse av forskrifter

3.3.5.1 Plan og bygningsloven

Ny Plan- og Bygningslov (PBL) trådte i kraft 1.juli 2009. I denne beskrives forholdet mellom PBL og Energiloven, og det fremgår at konsesjonspliktige anlegg for produksjon av energi etter Energiloven ikke lenger er reguleringspliktige, jfr. PBL§12-1, 3.ledd, siste setning. Konsesjonsbehandlingen skal ivareta de hensyn som reguleringsplanprosessen tidligere ivaretok. Selv om det konsesjonssøkte tiltaket er fritatt fra reguleringsplikt er det imidlertid nødvendig med kommunal planavklaring, da et utbyggingsprosjekt ikke kan iverksettes i strid med gjeldende kommunale planer.

Planområdet er per i dag definert som LNF-område i kommuneplanen. I forhold til plan og bygningsloven (PBL) tar Tiltakshaver primært sikte på at det gis dispensasjon fra kommuneplanen til Sandnes kommune (jfr.§19 i PBL), eventuelt at kommunen etter at konsesjon er gitt, og koordinert med detaljplanleggingen (jfr. NVEs konsesjonsbestemmelser), gjennomfører en planprosess.

Tiltak som konsesjonsbehandles etter Energiloven skal ikke behandles etter plan- og bygningslovens kap XVI om byggesaksbehandling, ansvar og kontroll, jfr. Byggesaksforskriften §5.

3.3.5.2 Lov om kulturminner

Det er per i dag ikke gjennomført kulturminneundersøkelser i samsvar med krav i §9 i kulturminneloven. Dersom det kommer krav om dette som en del av behandlingen av konsesjonssøknaden, vil slike undersøkelser bli gjennomført. Kulturminneundersøkelser i samsvar med krav i §9 i kulturminneloven er varslet av Rogaland Fylkeskommune i forbindelse med det ene adkomstveialternativet. Tiltakshaver er innforstått med dette.

3.3.5.3 Luftfart

Den planlagte vindparken er ikke vurdert til å medføre hinder for luftfarten på annen måte enn andre høye permanente bygninger og konstruksjoner. Konstruksjonene vil bli merket på oppdaterte kart som normale luftfartshinder. Markeringslys vil bli installert i henhold til de krav som luftfartsmyndighetene stiller.

3.3.6 Plan for utbyggingen

Tabellen nedenfor angir den foreløpige tidsplanen for prosjektet. Det er antatt en saksbehandlingstid frem til rettskraftig konsesjon på inntil 1 ½ år. Det foreligger dispensasjon fra kommuneplan for oppsetting av vindmålemast, og denne forutsettes etablert i andre halvår 2013. Det er videre forutsatt at forhandlinger med vindturbinleverandører, entreprenører og leverandører av elektroteknisk infrastruktur påbegynnes mens detaljplanlegging pågår.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Aktivitet	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Behandling av konsesjonssøknad						
Vindmålinger						
Detaljplanlegging						
Forhandlinger med leverandører m.v.						
Byggefase						
Test- og driftsetting						

3.4 Beskrivelse av utbyggingsplanene

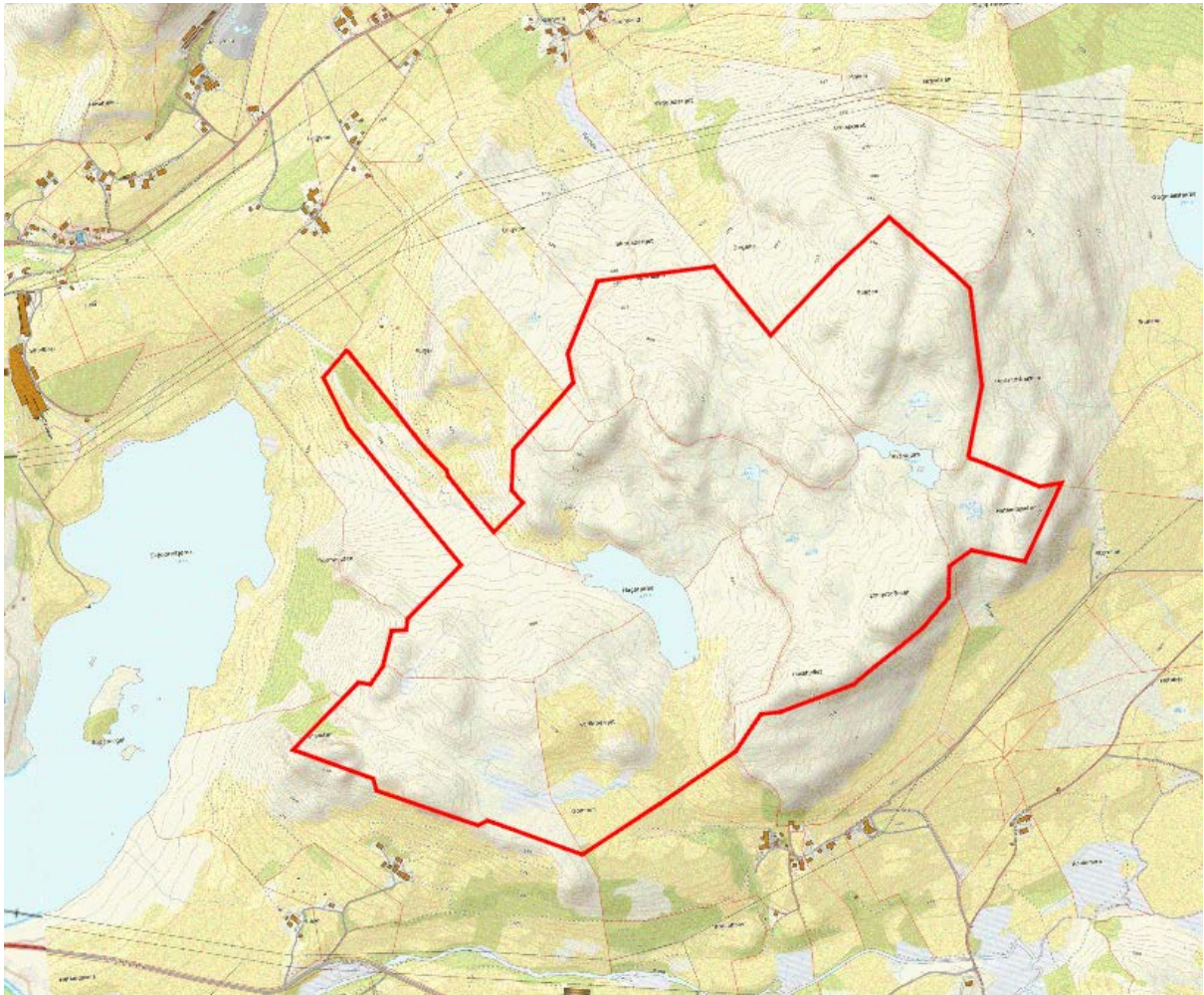
3.4.1 Planområdets beliggenhet

Vardafjellet Vindpark er lokalisert i den østre delen av Sandnes kommune i Rogaland. Kartet i Figur 1 viser Vardafjellet i forhold til Stavanger, Sandnes og Ålgård. Planområdet er lokalisert mellom Noredalen og Soredalen i Bydel Sviland, ca. 8 km øst for Sandnes by.

Planområdet ligger på mellom ca. 230 og 380 m.o.h, og er ca. 1,9 km² stort. Området er småkupert og veksler mellom fjell i dagen, åpen fast mark, myr og vann. Adkomstveitraseen vil dessuten berøre en del jordbruksareal.

Figur 3 nedenfor viser planområdet i forhold til de nærmeste omgivelsene. Vindparken er planlagt etablert i en landskapsregion som omtales som landskapsregion 18 - Heibygdene i Jæren og Dalane, nærmere bestemt underregion 18.3 – Jæren Fjellbygd. Her skilles det mellom "Fjellbygdene, Heiene" og "Fjellbygdene, Dalene". Selve planområdet ligger da i et heiområde, mens deler av adkomstveien ligger i et dalområde.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 3: Planområdet for Vardafjellet Vindpark.

3.4.2 Arealbruk for planområdet

Planområdet til vindparken som er **1,900 dekar**. Imidlertid er det kun en liten del av dette (ca. 4 %) som benyttes konkret til turbinfundamenter, veier m.v.

Planområdet berører følgende eiendommer i Sandnes kommune:

- Gnr: 13 Bnr: 1
- Gnr: 13 Bnr: 2
- Gnr: 13 Bnr: 4
- Gnr: 13 Bnr: 5-7
- Gnr: 15 Bnr: 1
- Gnr: 15 Bnr: 3-4
- Gnr: 22 Bnr: 1
- Gnr: 22 Bnr: 2
- Gnr: 22 Bnr: 8
- Gnr: 22 Bnr: 9

Det er inngått avtaler om bruk av området til vindkraftformål med eierne av samtlige av eiendommene ovenfor.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Det er i hovedsak veinettet som beslaglegger areal. Det skilles mellom:

- Adkomstvei: Vei fra offentlig veg og frem til planområdet.
- Internveier: Veier internt i planområdet (mellom turbiner og annen infrastruktur og tilknytning til adkomstvei).

Samlet lengde av adkomstveien og internveiene er ca. 7,5 km (det forutsettes da 9 turbiner i parken, hver på ca. 2,3 MW). Gjennomsnittlig kjørebredde (veiskuldre og grøfter kommer i tillegg) vil være ca. 5 meter. I kurver vil det kunne være behov for større veibredde.

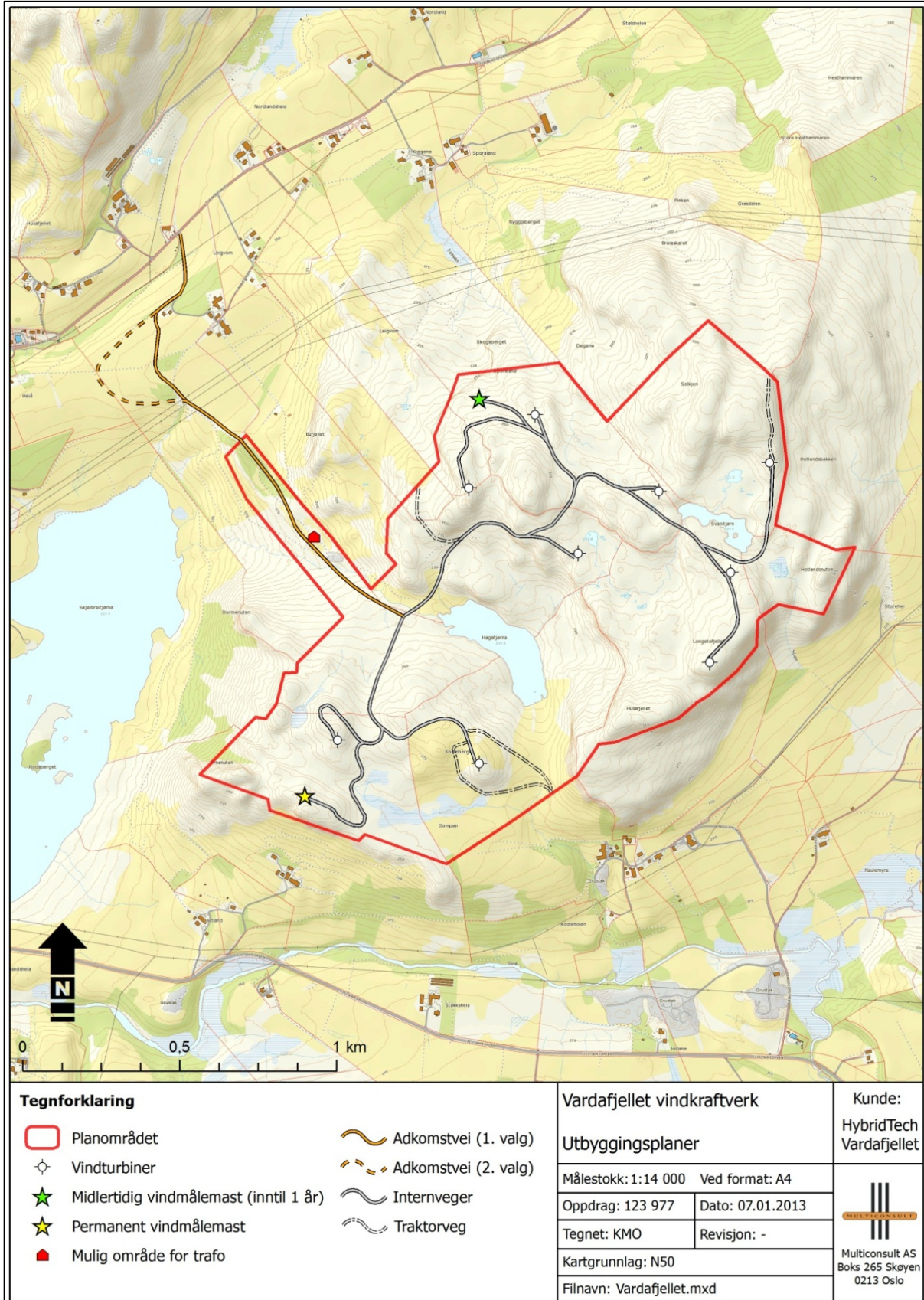
I kartet i Figur 4 nedenfor, er illustrasjoner over veger, turbinplasseringer, trafo/servicebygg m.v.lagt inn i planforslaget. Vegtraseer, turbinplassering, trafoplassering og plassering av vindmålemaster er utarbeidet i henhold til byggetekniske analyse, vindanalyse og analyse for nettilknytning. Det er verdt å merke seg at selv om en i illustrasjonene har tatt hensyn til så vel vann og vassdrag, stigningsforhold, kurvatur og vindforhold så er illustrasjonen ikke endelig bindende. Dette henger blant annet sammen med at det må gjennomføres en micro-siting ut fra produksjonsberegninger for ulike aktuelle turbiner og ut fra de ulike turbinkonstruksjonenes tekniske forutsetninger.

For hver turbin vil det etableres fundamenter (se kap 3.4.3 nedenfor), og ved hver vindturbin vil det bli opparbeidet oppstillingsplasser. Endelig løsning for oppstillingsplassene vil bli bestemt etter at turbinenes antall, type og størrelse, samt endelig posisjon for hver enkelt turbin er bestemt. Dette vil gjøres som en del av den detaljerte planleggingen for vindparken (jfr konsesjonsbestemmelser for vindparker fra NVE). Oppstillingsplassene vil ordinært sett være i størrelsesorden 1,2 dekar.

I tillegg vil det i vindparken etableres en permanent vindmålemast for uavhengig måling av vindstyrke, vindretning m.v. samt en midlertidig målemast for å verifisere energi-produksjonsdata. Det er også planlagt 3 enkle traktorveier (vegklasse 8) for å lette adkomsten til området fra de omkringliggende gårdsbrukene. Disse vil kun anvendes i forbindelse med landbruk (tilsyn med beitende dyr og liknende). For de to traktorveitraseene lengst syd i Figur 4 er det kun den ene som vil realiseres.

I anleggsfasen vil man etablere temporære lagringsområder og lokasjon for rigg. Disse vil fjernes/revegeteres etc etter at anleggsfasen er over, i henhold til konsesjonsbetingelser og aktuelle forskrifter.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



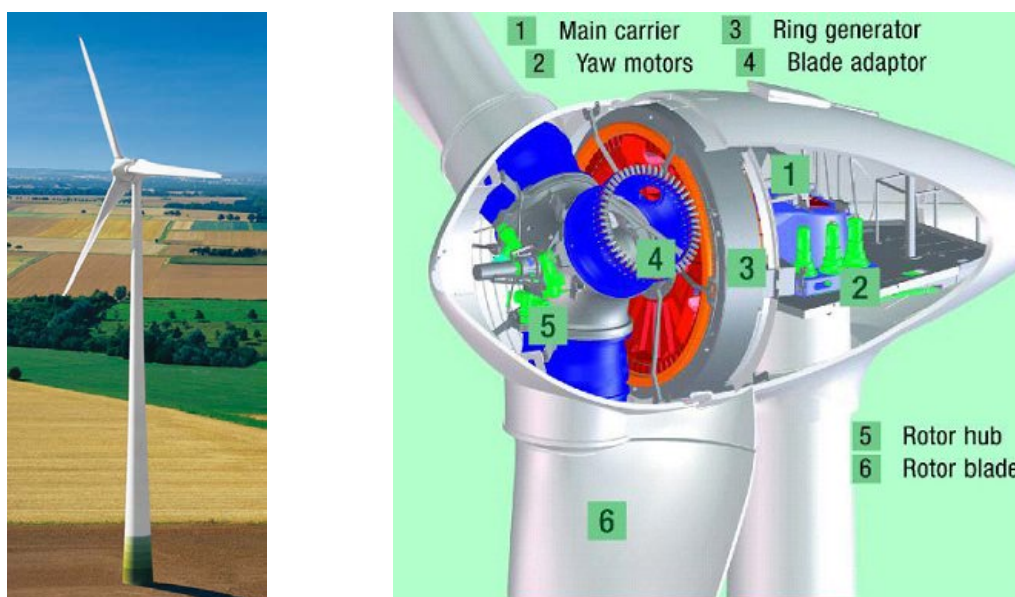
Figur 4: Planområdet for Vardafjellet Vindpark med forslag til turbinplassering og infrastruktur

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

3.4.3 Vindturbiner og tilhørende infrastruktur

De ulike elementene i et vindkraftanlegg er vindturbiner, nett- og kabelanlegg, transformatorer, veier og eventuelle driftsbygg.

Det dominerende elementet er selve vindturbinene. I denne meldingen er begrepet vindturbin (populært omtalt som vindmølle) benyttet som betegnelse på en produksjonsenhet satt sammen av hovedkomponentene rotorblader, nav, generator og tårn. Vindpark eller vindkraftanlegg er benyttet som betegnelse på en samling vindturbiner innenfor et avgrenset område. Figur 5 nedenfor viser et eksempel på en fullskala vindturbin som ligger innenfor rammene for dagens industristandard.



Figur 5: Eksempel på vindturbin: Enercon E-70 2,3 MW

Utviklingen de senere år har gått i retning av større installert effekt pr vindturbin. Mens industristandard for landbaserte vindturbiner for noen år siden var under 1 MW pr vindturbin er det nå vanlig å operere innenfor intervallet 2-3 MW pr turbin. For offshoreturbiner anvendes det i noen prosjekter vindturbiner med installert effekt over 3 MW.

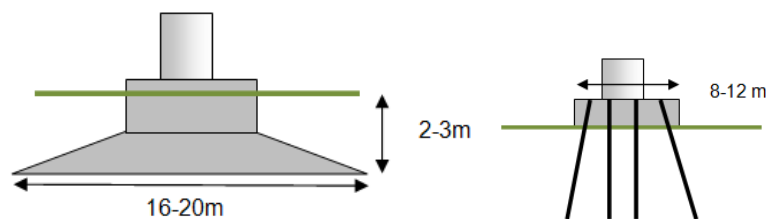
De fleste vindparker i Norge er plassert langs kysten. Her er det god vindforhold, men samtidig er det ofte mer ustabile vindforhold (både når det gjelder vindstyrke, turbulens og vindretning) enn i innlandet. På kysten benytter man derfor vanligvis såkalte klasse 1 turbiner, som er best egnet til den type forhold. I innlandet, som pr i dag i mindre grad er benyttet til vindkraft i Norge, kan man derimot i mange tilfeller benytte såkalte klasse 2 eller klasse 3 turbiner.

Klasse 2 turbiner er aktuelle for Vardafjellet. Disse er særlig godt egnet ved stabile vindforhold på lokasjoner med en midlere vindhastighet pr år på under 8,0 m/s. Klasse 2 turbiner har for det første vanligvis en lavere oppstartshastighet, det vil si at de kan være operative fra og med en vindhastighet på ca. 2 - 2,5 m/s, mens klasse 1 turbiner først vil være operative ved vindhastigheter på 3 - 4 m/s. For det andre vil klasse 2 turbinene generelt gi noe høyere produksjon enn klasse 1 turbiner, særlig ved lavere vindhastigheter, da de har en noe større rotordiameter (dvs lengre rotorblader).

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Tårnet på vindturbiner er vanligvis av stål, men betong benyttes også i en viss utstrekning. Tårnet er utformet som en konisk sylinder (se figur 5 ovenfor), der diameteren for en fullskalaturbin (2-3 MW) er 4-5 meter nederst. Moderne fullskala vindturbiner har vanligvis en tårnhøyde på rundt 80 meter.

Vindturbinene står på spesiallagede fundamenter, som bygges i henhold til detaljerte spesifikasjoner fra turbinleverandøren. Ut fra grunnforholdene benyttes ulike fundamentløsninger, der gravitasjonsfundamenter og forankringsfundamenter er de mest vanlige. Et eksempel på disse er vist i figur 6.



Figur 6: Eksempel på gravitasjonsfundament til venstre og forankringsfundament til høyre

Det benyttes mobile spesialkraner for å montere tårn, nacelle (tårnhus) og rotorblader. Se figur 7. Det må derfor bygges oppstillings-plasser ved siden av hvert turbinfundament.



Figur 7: Eksempel på montering av turbin ved hjelp av spesialkran

Som en del av vindturbinen er det også inkludert en transformator som transformerer opp spenningsnivået for energien som produseres. Denne er enten plassert nederst i tårnet eller i en egen transformatorboks ved siden av. I Norge er det vanlig med et spenningsnivå på 22 eller 33 kV som utgangsspenning fra vindturbiner. Fra transformatoren føres kraften vanligvis via 22 eller 33 kV jordkabler til en parkintern fellestransformator som transformerer spenningen videre opp til regionalnettsnivå.

4. VINDRESSURSER, ØKONOMI OG PRODUKSJON

4.1 Metodikk

4.1.1 Vindressurser

Nordisk Vindkraft eiere RES har en stor vindteknisk avdeling i Stor-Britannia, som har omfattende erfaring av vindmåling, vindanalyser, produksjonsestimering m.v. RES har utviklet og/eller bygget vindkraftanlegg med en samlet installert effekt på ca. 7.000 MW på verdensbasis, noe som er gjort helt og holdent ved hjelp av egen ekspertise og egne verktøy. Analysene for Vardafjellet er også gjennomført på denne måten.

Vindanalysene er basert på vindmålinger gjort i planområdet for Sandnes Vindpark, rett øst for Vardafjellet Vindpark. Vindmålemasten er plassert ca. 2,5 km nordøst for planområdet for Vardafjellet. Se Figur 8 nedenfor, som også viser de turbinplasseringene på Vardafjellet som er lagt til grunn for produksjonsestimatene. Selv om vindmålingene er gjort utenfor selve planområdet, er likevel målingene vurdert som tilstrekkelig relevante til å gi en god indikasjon på forventede vindforhold på Vardafjellet, avstanden fra planområdet, kvaliteten på målingene og størrelsen på datasettet (ca. 2 år og 9 måneders måledata) tatt i betraktning. Måledata som er lagt til grunn er fra perioden medio desember 2009 til medio september 2012.

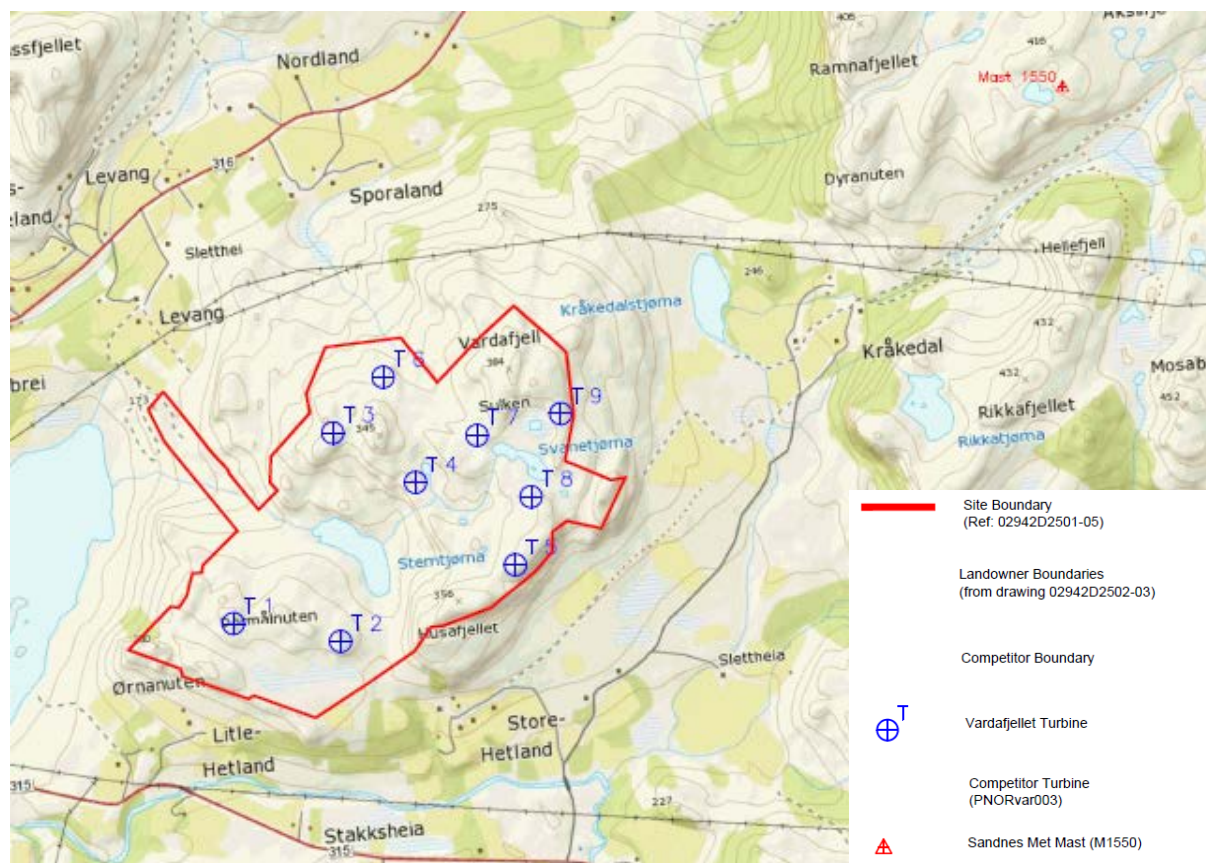
For målemasten gjelder følgende:

- Posisjon 323641Øst og 6527572 Nord, UTM (zone 32) datum WGS84.
- Målemast av type NRG Talltower xhd, 60 meter høy.
- Redundante anemometere på 50 og 60 meters høyde, samt enkle anemometere på 30 og 40 meter høyde.
- Retningsmålere på 50 og 60 meters høyde

Analysene av vinddata er basert på RES egne modelleringsverktøy, som erfaringsmessig representerer state-of-the-art innenfor vindkraftbransjen. Modellene for vindanalyse og produksjonsestimering er mer utfyllende forklart i Vedlegg 4.

Da vindmålingene er gjort på 30, 40, 50 og 60 meters høyde er det i modelleringen foretatt vertikal ekstrapolering opp til navhøyde, ved bruk av estimert vindskjærekspONENT. Siemens 2.3 MW med rotordiameter 93 meter og navhøyde 80 meter er valgt som turbin for Vardafjell-analysene. Det er dermed gjort en ekstrapolering til 80 meter. Lufttetthet i navhøyde er basert på målinger fra målemasten men høydekorrigert. Dette gir en verdi på 1.221 kg/m^3 .

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 8: Turbinplassering for Vardafjellet Vindpark og lokasjon av vindmålemast i Sandnes Vindpark (rødt symbol)

Vindmodelleringen er utført med et RES-utviklet verktøy basert på den ortografiske modellen MS3DJH. Underlagsdata for denne modelleringen er en digital terrengmodell med en oppløsning på 1 meter vertikalt og 50 meter horisontalt. Tilleggseffekter av overflatens ruhet (eksempelvis trær) er inkludert ved hjelp av empirisk ruhet og modeller for hindringer/strukturer konsistent med industristandardteorien presentert i Europeisk Vindatlas (Kaimal&Finnegan og Perrera).

Da det er relativt komplekst terreng på Vardafjellet er det også utført en CFD (Computational Fluid Dynamics) analyse. Modellen VENTOS™ CFD er anvendt.

4.1.2 Produksjonsestimater

Modelleringsprosessen omfatter følgende 3 stadier:

1. **Referanseproduksjonsestimat:** Her benyttes de ekstrapolerte måleverdiene fra vindmålemasten til å kalkulere energiproduksjonen direkte, uten hensyn til variasjon i vindhastigheten innenfor planområdet (dvs. for de ulike turbinposisjonene), vakeeffekter eller andre tap.
2. **Brutto produksjonsestimat:** Her tas det hensyn til variasjon i vindhastigheten på grunn av terrengforhold, overflateruhet og vakeeffekter innenfor planområdet (dvs. for de ulike turbinposisjonene). Tap som inntreffer i systemet før målepunktet er ikke inkludert.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

3. Netto produksjonsestimat: Her tar man utgangspunkt i brutto produksjonsestimat og justerer for tapsfaktorer som turbintilgjengelighet, nettets tilgjengelighet, elektriske tap frem til målepunkt, ising, hysteresis ved høye vindhastigheter, topografi mv.

Det utføres videre en usikkerhetsanalyse for produksjonsestimatene.

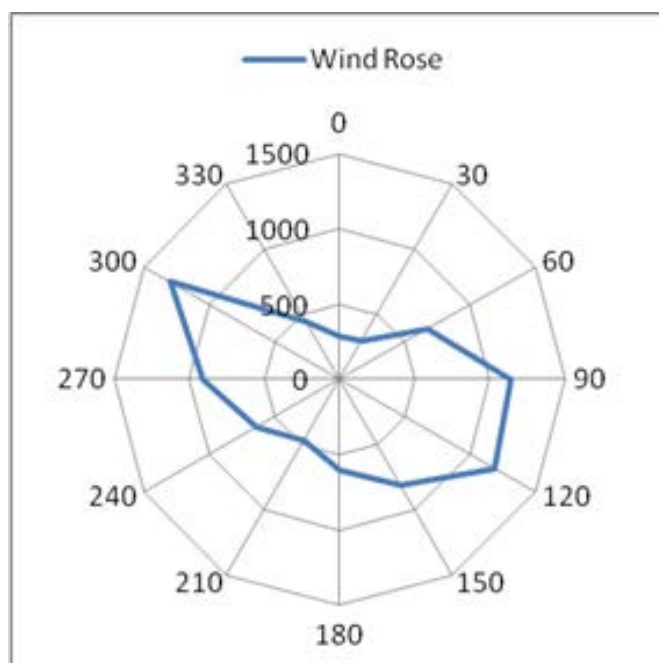
Utfyllende forklaring er gitt i Vedlegg 4.

4.2 Estimer - Vindressurser og produksjon

4.2.1 Vindressurser

Utførte vindanalyser viser at årlig gjennomsnittlig vindhastighet på 80 meters høyde er ca. **7.3 m/s** for Vardafjellet Vindpark.

Dominerende vindretninger for Vardafjellet er vest-nordvest og syd-øst. Se vindrose for vindparken i Figur 9 nedenfor.



Figur 9: Vindrose for Vardafjellet Vindpark

4.2.2 Produksjonsestimater

For produksjonsestimatene er det anvendt produksjonskurve for turbinen Siemens 2.3 MW 93 med 80 meters navhøyde. Dette er en klasse 2A turbin. Det er lagt til grunn 9 turbiner med plassering som vist i Figur 4 og 8.

Samlet netto produksjon (matet inn ved målepunktet) er estimert til **60,2 GWh/år**. Dette gir en netto kapasitetsfaktor på 33,2 % ved målepunktet og **2.908 fullasttimer pr år**.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

På grunn av avstand til nærmeste bebyggelse og støyproblematikk kan det være aktuelt å kjøre noen eller alle turbiner i en modus der støynivået er redusert med 1 dB. Dersom denne løsningen anvendes for alle turbiner er samlet netto produksjon (matet inn ved målepunktet) estimert til 59 GWh/år. Dette gir en netto kapasitetsfaktor på 32,5 % ved målepunktet og 2.850 fullasttimer pr år.

Når det gjelder vaketap, vil disse variere betydelig fra turbin til turbin. Samlet er imidlertid vaketap beregnet til ca. 6,5 %. I designet av vindparken er det tatt hensyn til at dominerende vindretninger er vest-nordvest og sydøst.

Tapsfaktorene (turbintilgjengelighet, nettets tilgjengelighet, elektriske tap, ising mv) som anvendes ved justering fra brutto produksjonsestimat til netto produksjonsestimat er samlet beregnet til 7,5 %, noe som gir en justeringsfaktor på 0,932 frem til målepunktet.

Det er beregnet en standard usikkerhet i netto produksjonsestimat på 10,4 %. Det er her lagt til grunn en beregningsperiode på 10 år.

4.3 Investerings- og driftskostnader

Investeringskostnader (CAPEX) forutsetter 9 stk Siemens 2.3 MW 93 turbiner med 80 meter navhøyde og infrastruktur som vist i Figur 4 og løsninger for nettilknytning som vist i Kapittel 7.

For en løsning der nettilknytningsalternativ 1 (132 kV) legges til grunn vil total investeringskostnad være ca. **246 MNOK**.

For en løsning der nettilknytningsalternativ 2 (22 kV) legges til grunn vil total investeringskostnad være ca. **226 MNOK**. For nettilknytningsalternativ 2 er imidlertid ikke investeringskostnaden på ca. 15 MNOK i Lyses Elnetts distribusjonsnett inkludert. Det er forventet at denne kostnaden vil deles mellom Lyse Elnett og Tiltakshaver da dette alternativet vil ha stor verdi for Lyse Elnett i forbindelse med fremtidig forsyning av bydel Sandnes Øst.

Drifts- og vedlikeholdskostnader (OPEX) for vindparken vil være avhengig av en rekke faktorer. Dette er ikke minst knyttet opp mot eventuell outsourcing av driftstjenester til turbinleverandøren de første årene, garantibestemmelser, priser for ulike pakkeløsninger for service og vedlikehold, forsikringsløsninger m.v. Imidlertid er det forventet at disse kostnadene samlet sett vil ligge på et tilsvarende nivå som andre vindparker i Norge.

Det er estimert en kostnad (OPEX) på 6,6 MNOK pr år, dvs en kostnad ca. 11 øre/kWh.

Det er forventet at turbinene som installeres vil ha en levetid på ca. 20-25 år.

5. VURDERING AV ALTERNATIVER

5.1 0-Alternativet

0-alternativet representerer en vurdering av hvordan det kan tenkes at området vil utvikles dersom Vardafjellet Vindpark ikke blir bygget.

Området er pr i dag regulert til LNF-område, og som det fremgår av Kapittel 8 er det få alternative bruksområder for området. Området har vært og er primært benyttet som beite, noe det kan antas vil videreføres til en viss grad. Dog er det slik at antall driftsenheter i Sandnes i følge Statistisk sentralbyrå (landbrukstellingen) ble redusert fra 481 i 1999 til 356 i 2010. Reduksjonen i antall aktive gårdsbruk i Sandnes i denne perioden var dermed på ca. 26 %, som er omtrent som for fylket som helhet (25 %). Dersom gårdbrukene i nærområdene ikke får et utøket inntektsgrunnlag, noe som etablering av vindkraftverket for et antall av brukene vil bidra til, er det derfor ikke urimelig å anta at antall aktive gårdsbruk i området Nore- og Soredalen vil reduseres.

Det foregår noe jakt i området, primært rådyr, og det kan antas at denne aktiviteten (som er av begrenset omfang) vil videreføres som tidligere.

Tiltakshaver er pr i dag ikke kjent med at det foreligger noen alternative planer for planområdet.

For området Sandnes Øst foreligger det omfattende planer om boligbygging (Se kapittel 6.1 og 6.2), men Vardafjellet ligger utenfor området som er omfattet av disse planene.

5.2 Utvidelsesmuligheter

Vardafjellet er et tydelig avgrenset fjell/heimråde mellom dalførene Noredalen i nord og Soredalen/Krågedal i sør. I nærliggende fjell/heimråder mot øst og syd er Sandnes Vindpark under planlegging. Dette gjør at utvidelsesmulighetene for Vardafjellet Vindpark er marginale.

6. FORHOLDET TIL ANDRE PLANER

6.1 Kommunale planer

6.1.1 Kommuneplanens arealdel

Planområdet for Vardafjellet er i hovedsak angitt som LNF-område i kommuneplanens arealdel, herunder et lite LNF-område hvor naturvern er dominerende (N). Områder i tilknytning til vannene med tilhørende bekker inngår i rikspolitiske retningslinjer for verna vassdrag (skravert med grått i Figur 10). Utdrag av arealdelen er angitt i Figur 10.

Arbeidet med revidering av kommuneplan for Sandnes (2015-2030) er startet opp. Det samme gjelder arbeidet med kommuneplan for Sandnes øst. Dette er et prioritert utbyggingsområde som anslagsvis kan romme rundt 30.000 - 50.000 nye innbyggere. Plangrensen for Sandnes øst er den samme som fremgår av arealdelen i Fylkesdelplan for langsiktig byutvikling på Jæren (se kapittel 6.2.4). Arbeidet med begge disse planene er forventet ferdigstilt med planvedtak i bystyret årsskiftet 2014/2015.

Når det gjelder Sandnes Øst så er det også tidligere utarbeidet en Masterplan for området hvor det legges opp til en utbygging av området i tre trinn. Det fremgår av masterplanen at Sandnes Øst skal defineres som en grønn bydel/boområde som skal være fyrtårn for bærekraftig utvikling. Det fremgår videre at Sandnes kommune skal redusere bruken av ikke fornybare energikilder, og ta i bruk fornybare energikilder i samsvar med nasjonale målsettinger. Det bør påpekes at det i denne sammenhengen foreligger et betydelig potensiale for synergieffekter knyttet til Vardafjellet Vindpark, særlig dersom nettilknytning til 22 kV distribusjonsnett velges, da Vatne trafostasjon og distribusjonsnettet i området også vil være en viktig del av infrastrukturen for Sandnes Øst. Vardafjellet Vindpark vil da kunne levere kortreist kraft til den nye bydelen.

6.1.2 Miljøplan for Sandnes 2007-2020

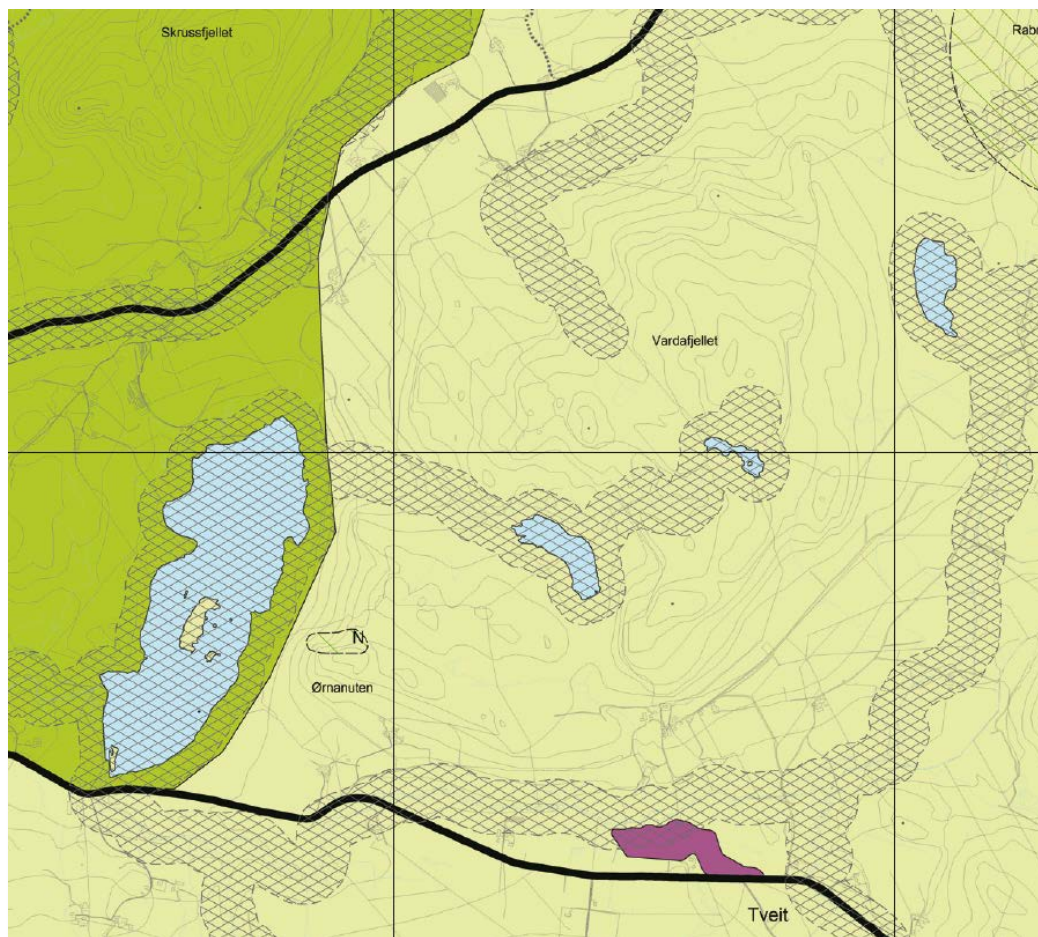
I tilknytning til kommuneplanen for Sandnes (2007-2020) er det utarbeidet en miljøplan. Dette er kommunens overordnede styringsdokument for arbeidet med miljøvernoppgaver.

Planen er inndelt i 4 hovedkategorier:

1. Naturgrunnlag, biologisk mangfold og kulturminner. Det er definert mål, strategier, retningslinjer og tiltak for bærekraftig bevaring av disse verdiene.
2. Miljøkvalitet i jord, vann og luft. Det er definert mål, strategier, retningslinjer og tiltak for å nå ønsket miljøkvalitet, det vil si en kvalitet som beskytter mot skade på helse og miljø.
3. Opplevelse, rekreasjon og fysisk aktivitet. Her beskrives mulighetene innbyggerne har til fysisk aktivitet, rekreasjon og opplevelse i uteområdene i Sandnes. Det er formulert mål, strategier og tiltak for at alle skal kunne ha gode muligheter for slike aktiviteter og opplevelser.
4. Virkemidler og verktøy. Kapittelet omfatter blant annet et avsnitt om samfunnssikkerhet og et avsnitt om skolens muligheter for bruk av uteområder i undervisningen.

I miljøplanen er Vardafjellet angitt som et område hvor vindkraft kan være aktuelt. Avgrensingen av området samsvarer med fylkesdelplanen for vindkraft (se kapittel 6.2).

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 10. Kommuneplanens arealdel for planområdet. Det lilla området angir masseuttak og de skraverte områdene angir områder som omfattes av rikspolitiske retningslinjer for verna vassdrag.

6.2 Regionale planer

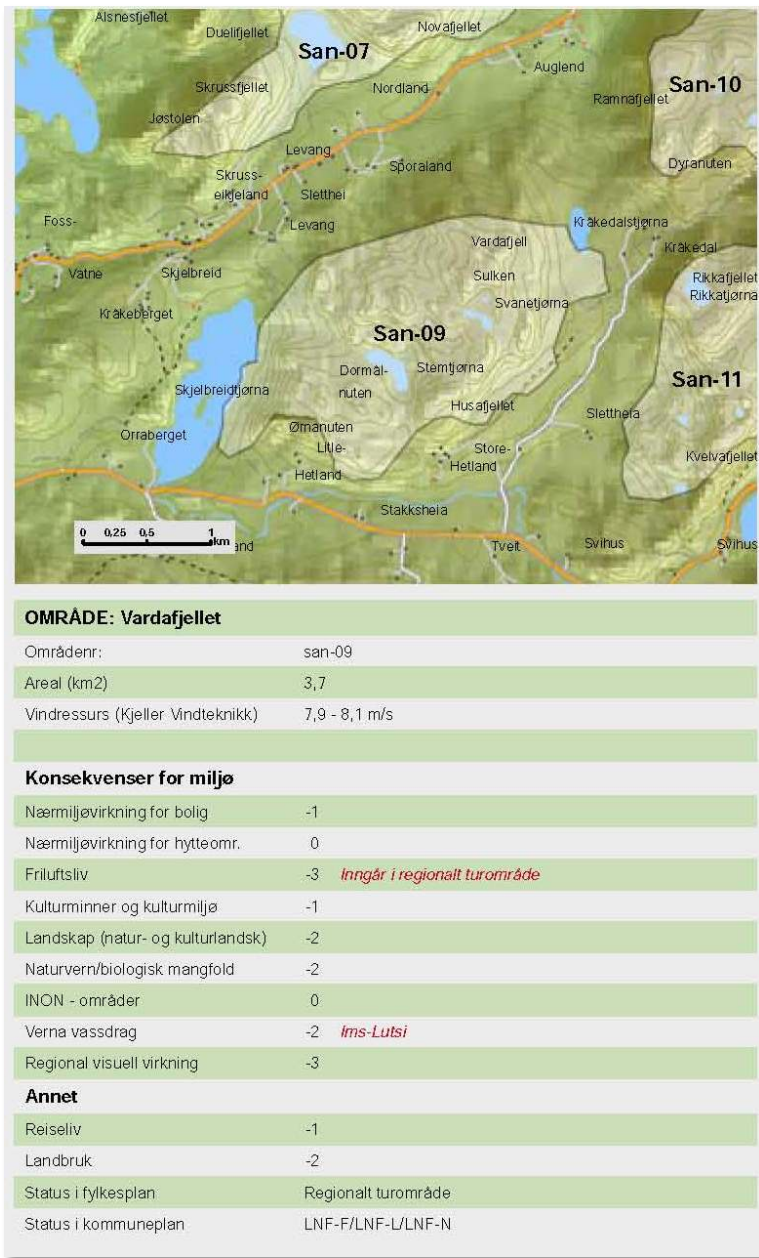
6.2.1 Fylkesdelplan for vindkraft

Rogaland Fylkeskommune vedtok i 2007 en egen fylkesdelplan for vindkraft. Denne planen tar bl.a. for seg de ulike områdene hvor det er potensial eller foreligger konkrete planer om vindkraft, og deler så inn disse områdene i "ja"-områder og "nei"-områder basert på antatt konfliktgrad i forhold til miljø, naturressurser og samfunn.

Ut fra kriteriene som ligger til grunn for inndeling i ulike soner er det kartlagt til sammen 26 "ja"-områder i Rogaland. Disse områdene utgjør til sammen 184 km². 153 km² (83,2 %) ligger i Sør-Rogaland, mens bare 31 km² (17,8 %) ligger i Nord-Rogaland. Planen legger med andre ord klare føringer på at det er i Sør-Rogaland vindkraftutbyggingen bør skje.

Planområdet overlapper i hovedsak med området San-09, som er et ja-område i følge fylkesdelplanen. Følgende vurdering er angitt for dette området i fylkesdelplanen:

Konsekjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 11. Fylkesdelplanen for vindkraft sin vurdering av Vardafjellet

Som Figur 11 viser er konsekvensene av et vindkraftverk på Vardafjellet jevnt over vurdert som små til middels negative med unntak av for temaene friluftsliv og regional visuelle virkning. I totalvurderingen i planen er konfliktgraden i området vurdert å være middels.

6.2.2 Fylkesdelplan for energi og klima

Fylkestinget i Rogaland vedtok 23.4.2007 at det skulle utarbeides en helhetlig energi og klimaplan for Rogaland. Planen var på høring høsten 2009, og ble vedtatt 16. februar 2010. Formålet med planen er å gi regionale føringer for bærekraftig energiproduksjon i fylket, samt å utarbeide strategier for reduksjon av utslipp av klimagasser fra Rogaland.

Regionalplan for energi og klima legger opp til følgende hovedmål:

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

- Rogaland skal produsere 4 TWh ny fornybar energi innen 2020 (herav 2,5 TWh fra vindkraft).
- Rogaland skal redusere sitt energiforbruk med 20 prosent innen 2020.
- Rogaland skal innen 2020 redusere sitt utslipp av klimagasser med 600 000 til 700 000 tonn CO₂-ekvivalenter - når storindustrien er holdt utenfor.

6.2.3 Fylkesdelplan for idrett, kultur og friluftsliv

I Fylkesdelplan for friluftsliv, idrett, naturvern og kulturvern (Rogaland fylkeskommune 2003) er viktige områder og anlegg med tanke på disse interessene omtalt og avmerket på kart. Planområdet for Vardafjellet overlapper delvis med det regionalt viktige friluftsområde Kvelvafjellet – Bynuten (K63).

I umiddelbar nærhet til planområdet er det i planen merket av en SEFRAK-A bygning samt eiendommer og enkeltbygg som er vedtaksfredet i hht. kulturminneloven § 15.

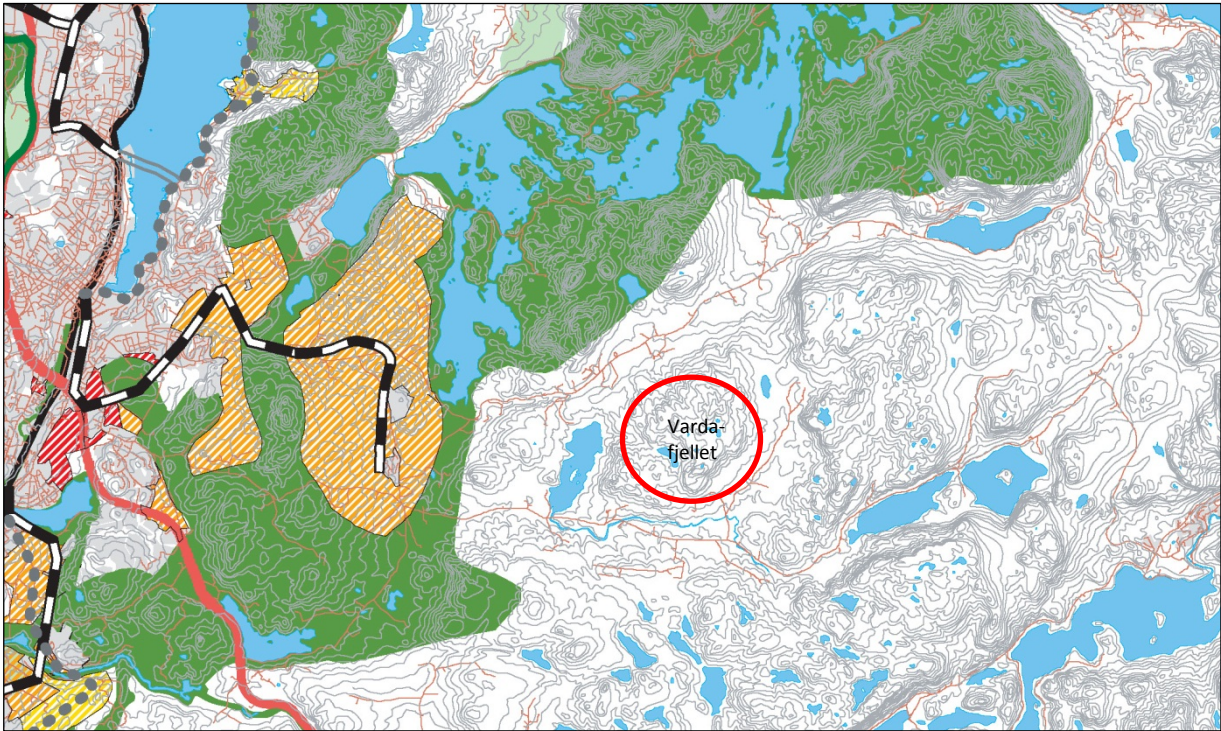
Disse områdene er vist på kart i konsekvensutredningen under tema friluftsliv og ferdsel og kulturminner og kulturmiljø.

6.2.4 Fylkesdelplan for langsiktig byutvikling på Jæren

Fylkesdelplan for langsiktig byutvikling på Jæren ble vedtatt av fylkestinget 10.10.2000 og godkjent av regjeringen i Statsråd 4.5.2001. Arbeidet med rullering av planen er nå startet opp.

Planområdet for Vardafjellet overlapper ikke med områder angitt i fylkesdelplanen, men det er lokalisert ca. 3 km øst for det prioriterte utbyggingsområdet Sviland – Haga. Avgrensningen er vist i Figur 12 under.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 12. Utsnitt fra fylkesdelplan for langsiktig byutvikling på Jæren. Området merket med oransje skravur angir de prioriterte utbyggingsområdene i Sandnes øst.

6.2.5 Fylkesdelplan for byggeråstoffer på Jæren

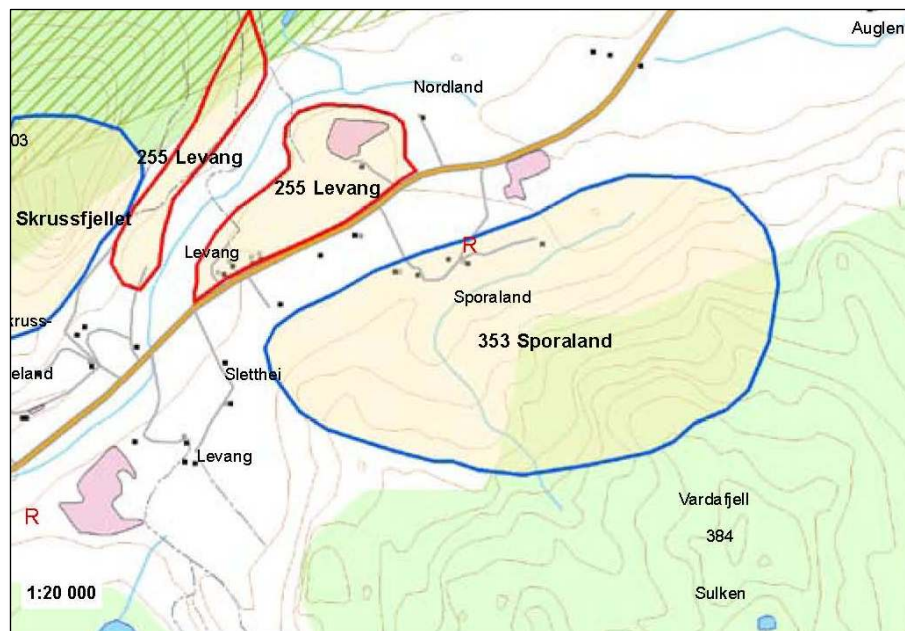
Fylkesdelplan for byggeråstoffer på Jæren ble vedtatt av fylkestinget 13.12.2006. Den ble godkjent av Miljøverndepartementet i april 2008.

Formålet med planen er:

- Sikre tilgang på byggeråstoffer i Rogaland i et langt tidsperspektiv.
- Hindre nedbygging av ressursene.
- Prioritere mellom forskjellige arealbruksinteresser
- Koordinering mellom kommuner som utgjør det samme regionale markedet.
- Prioritere planlegging og sikring i områder der presset på ressursene og arealbrukskonfliktene er størst.

I nærområdet til Vardafjellet vindkraftverk er det tre områder for grus og tre områder for pukk. Ett av disse pukkområdene kalt 353 *Sporaland* overlapper så vidt med planområdet for Vardafjellet. Avgrensningen av området er vist i Figur 13 under. Sporaland er et nytt område som ikke er prøvetatt. Den samme bergarten er imidlertid prøvetatt ved Blikafjellet i Sandnes og har der vist gode tekniske egenskaper. Konfliktnivået i forhold til andre arealbruksinteresser er i planen angitt som høyt (gjelder i hovedsak nærmiljø, landskap, naturmiljø og landbruk/jordvern), men det fremgår at en mer nøyaktig planlegging og avgrensning kan redusere de negative konsekvensene.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 13. Utsnitt fra fylkesdelplan for byggeråstoffer på Jæren.

6.3 Verneplaner og verna vassdrag

Det er ingen områder vernet i medhold av Naturmangfoldloven i umiddelbar nærhet til planområdet, men det er lokalisert innenfor nedbørsfeltet til det vernede Ims-Lutsivassdraget (vernet gjennom Verneplan I for vassdrag).

6.4 Andre vindkraftplaner i området

Vardafjellet vindkraftverk er planlagt i et område med flere andre vindkraftverk. Prosjekter som er lokalisert innenfor 20 km fra Vardafjellet er angitt i tabellen under.

Prosjekt	Installert effekt (MW)	Status	Kommune(r)
Sandnes	100	Meldt	Sandnes
Åsen II	1,6	I drift	Time
Høg-Jæren	73,6	I drift	Time og Hå
Nevlandsheia	21	Meldt	Gjesdal
Måkaknuten	66	Konsesjon gitt	Bjerkreim og Gjesdal
Holmafjellet	78	Konsesjon søkt	Bjerkreim og Gjesdal
Stigafjellet	30	Konsesjon gitt	Bjerkreim
Faurefjellet	60	Konsesjon søkt	Bjerkreim

Tabell 2. Oversikt over vindkraftprosjekter innenfor en avstand på 20 km fra Vardafjellet.

7. Infrastruktur og nettilknytning

7.1 Transport

7.1.1 Anleggsfasen

I anleggsfasen vil det være behov for å transportere de ulike turbindeler samt trafostasjonutstyr frem til adkomstveien til planområdet. Av turbindelene er det særlig følgende som er kompliserte å transportere: Rotorbladene (lengde), tårnseksjoner (lengde og stor diameter) samt nacelle (høyde og tyngde). Transportruter må derfor kartlegges særskilt.



Figur 14: Transport av vindturbindeler

Det har blitt gjennomført en egen aksesstudie for Vardafjellet Vindpark i løpet av høsten 2012. Denne er gjennomført i to faser. Først ble det gjennomført en undersøkelse for å identifisere relevante, havner, kjøreruter og startpunkter for adkomstvei inn i området. Underlaget for dette arbeidet var både tidligere studier, kartanalyser, erfaringer fra andre vindprosjekter og lokalkunnskap. Det ble også gjennomført en feltstudie der de identifiserte kjørerutene ble kjørt gjennom og dokumentert (foto og video). Gjennom dette arbeidet ble også potensielle flaskehalsar som vil kreve tilpasninger langs kjøreruten identifisert og vurdert.

Som utgangspunkt for studien ble det lagt til grunn en turbin av størrelse 2,5 MW, med dimensjoner som vist i tabellen nedenfor:

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Komponent	Lengde (m)	Diameter (m)	Høyde (m)	Vekt (tonn)
Rotorblad	49	n/a	3.5	13.5 (med ramme)
Topp av tårnet	36	4.03	n/a	46
Tårnbase	28.71	4.5	n/a	76
Nacelle	12.8	3.5	3.8	92 (med ramme)

Tabell 3: Dimensjoner for turbin lagt till grunn i transportstudie

Totalt foreligger det tre ulike kjøreruter (med alternativer for deler av strekningen) som vurderes som relevante for transport av vindturbindeler og annet utstyr:

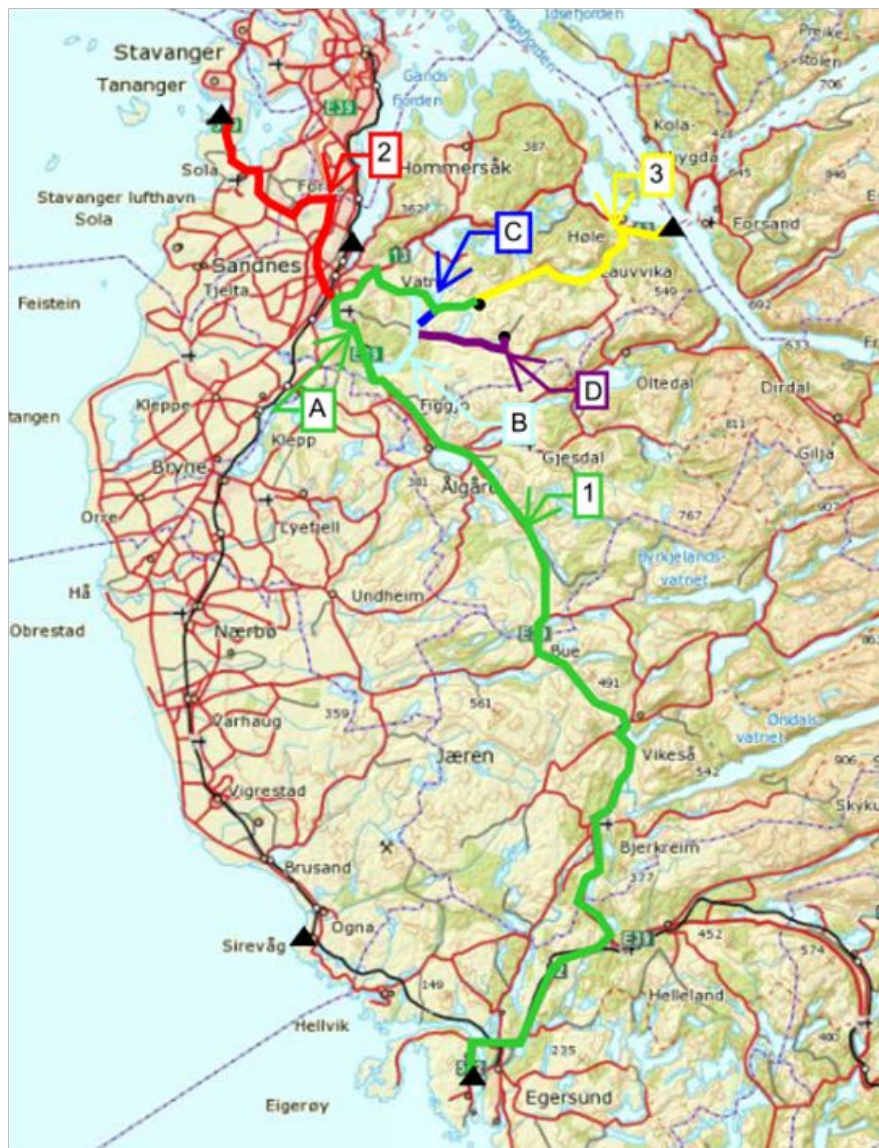
- **Kjørerute 1 (A-D), Egersund-Ålgård-Noredalen/Stakksheia:** Denne kjøreruten forutsetter at utstyr ankommer havnen i Egersund, og deretter fraktes på Rv 42 og E39 nordover. Ved Bråsteinvannet nord for Ålgård kan man så ta alternative ruter til Vardafjellet.
- **Kjørerute 2, Risavika-Sandnes-Nordalen:** Denne kjøreruten forutsetter at utstyr ankommer havnen i Risavika, og deretter fraktes på Rv 509, Rv 510, Rv 443 og Fv 349 til Forus. Derfra følges E39 sydover til man tar av på Rv 13 og Fv 316 til Noredalen. Denne kjøreruten er ca. 30 km lang, med kun et par mindre flaskehalsar som vil kreve tilpasninger langs kjøreruten (disse sammenfaller også med kjørerute 1). Et antall rundkjøringer vil imidlertid også kreve mindre tilpasninger.
- **Kjørerute 3, Lauvvika-Nordalen:** Denne kjøreruten forutsetter at utstyr ankommer ferjekaien i Lauvvika, og deretter fraktes på Rv 1, Fv 508 og Fv 316 til Noredalen. Kjøreruten er ca. 15 km lang. Det er et antall skarpe kurver som krever fjerning av stein og/eller utvidelse av veien på Fv 509.

Alle de tre kjørerutene vil kreve mindre tilpasninger vedrørende følgende forhold:

- Nivåjustering/midlertidig fjerning av trafikkøyer i rundkjøringer og veikryss
- Midlertidig fjerning av veimerking, eksempelvis skilt i rundkjøringer, veikryss og enkelte skarpe kurver.
- Felling av trær i skarpe kurver
- Flytting av lavhengende kabler (midlertidig eller permanent)

Kartet i Figur 15 nedenfor viser de tre ulike kjørerutene (med alternativer for deler av strekningen).

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 15: Mulige kjøreruter for transport av utstyr til Vardafjellet

De ulike kjørerutene har blitt evaluert, og konklusjonen fra denne prosessen er at **Kjørerute 2** er valgt som den foretrukne kjøreruten. Det er flere årsaker til dette:

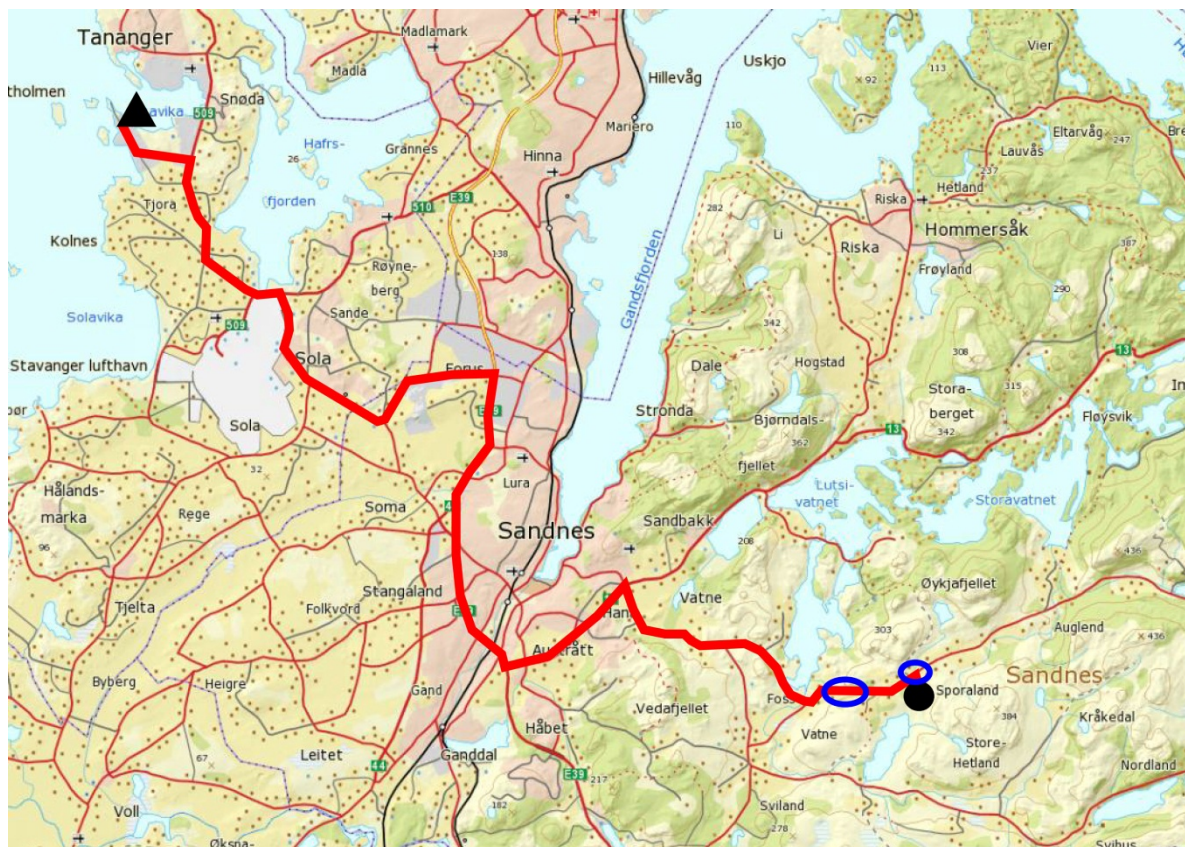
- Risavika er det beste havnealternativet, da dette både er den største havnen i Rogaland og har alle fasiliteter som er nødvendig vedrørende lossing, ilandkjøring, mellomlagring av utstyret m.v.
- På selve kjøreruten holder veien høy standard og vil ha bæreevne til den type tunge laster som kan påregnes i forbindelse med transport av vindturbinutstyr.
- Noen kurver må imidlertid tilpasses gjennom utvidelser. Dette er dog av begrenset omfang: Det må gjøres tilpasninger ved to kurver i Noredalen (enten fjerning av fjell på nordsiden av veien eller utvidelse på sydsiden av veien) for å muliggjøre transport av rotorbladene. Videre må man etablere en ny avkjørsel ved punktet på fylkesveien der man tar av for å følge adkomstveien til parken opp til planområdet.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

- Alle kryssende broer samt tunnel på Rv 13 har tilstrekkelig høyde.

Kjørerute 2 sikrer høy fleksibilitet, medfører relativt lavt ulempenivå for allmenheten og har relativt lave kostnader knyttet til tilpasninger. Dessuten er deler av kjøreruten (frem til Rv 13) verifisert gjennom transport av tårnseksjoner for de siste turbinene til Høg-Jæren vindpark

Figur 16 nedenfor viser Kjørerute 2 i sin helhet. Områdene der det må gjøres tilpasninger er markert med blå ellipser i kartet nedenfor. Total kostnad for tilpasninger (inkl tilpasninger til rundkjøringer og veikryss på kjøreruten) er estimert til ca. 2.2 MNOK.



Figur 16: Valgt kjørerute for transport av utstyr til Vardafjellet

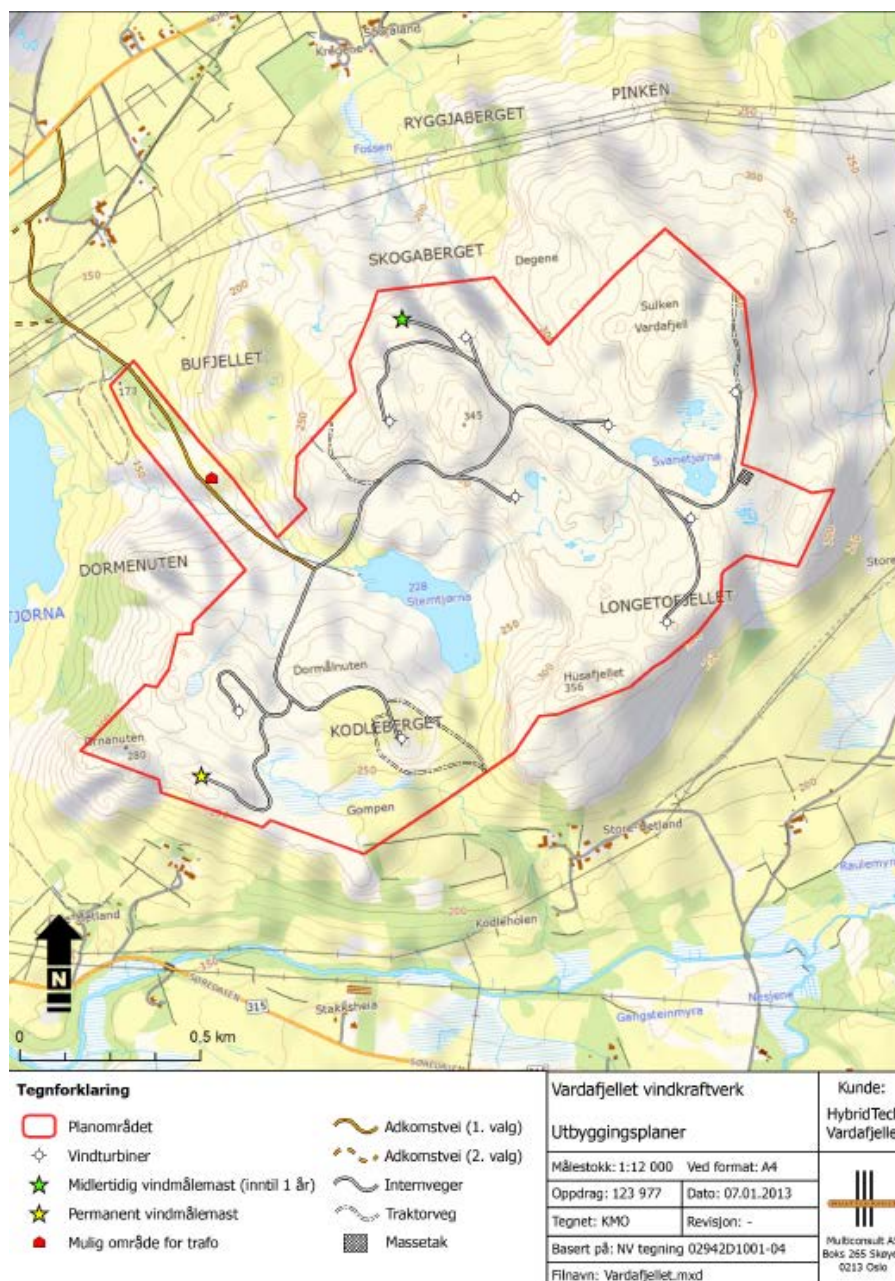
7.1.2 Driftsfasen

I driftsfasen må det også være mulig å transportere deler som må skiftes ut frem til planområdet. Da de nødvendige tilpasningene til offentlige veier som gjennomføres i anleggsfasen er av permanent karakter, og da midlertidige løsninger som anvendes i forbindelse med rundkjøringer, veikryss m.v. kan re-etableres er det vurdert at eventuelle transportbehov som måtte oppstå i driftsfasen kan løses og transporten gjennomføres.

7.2 Uttak og deponering av masser

For prosjektet vil massebalanseprinsippet anvendes, i samsvar med foreliggende forskrifter og retningslinjer. Pr i dag er det definert et mulig masseuttaksområde som vist på kart nedenfor.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



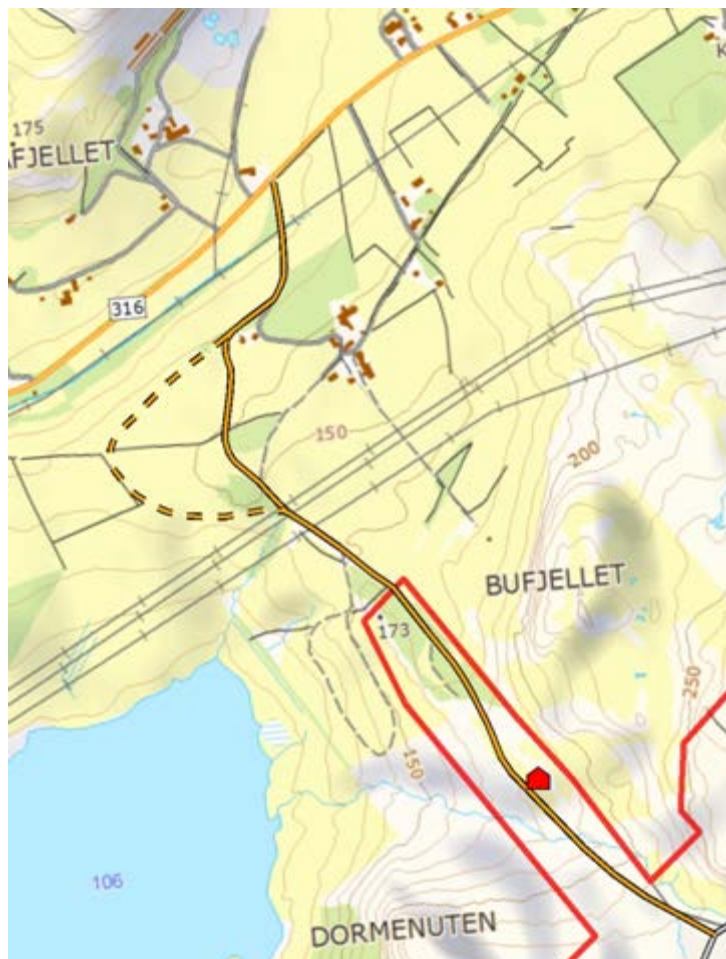
Figur 17: Planområde med mulig masseuttak

Utover dette er mulige masseuttaksområder diskutert med grunneierne, primært i området ved adkomstveien (søndre del opp mot selve fjellet). Dette gjelder både mulig masseuttak innenfor grensen for planområdet og i det umiddelbare nærområdet. Sistnevnte vil bli avklart med aktuell(e) grunneier(e).

7.3 Adkomstveier

Både på bakgrunn av evalueringen av ulike kjøreruter for transport av utstyr på eksisterende veier (se kap 7.1) og terrengforhold i Vardafjell-området peker delsenkingen fra Nordalen opp mot Hagatjørna vest i planområdet seg ut som det beste alternativet for adkomstvei til Vardafjellet. Se Figur 18 nedenfor. Gjennomsnittlig bredde på adkomstveien vil være ca. 5 meter (veiskuldre og grøfter kommer i tillegg). I kurver vil det kunne være behov for større veibredde.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 18: Alternative adkomstveitraseer fra Noredalen og opp til Vardafjellet

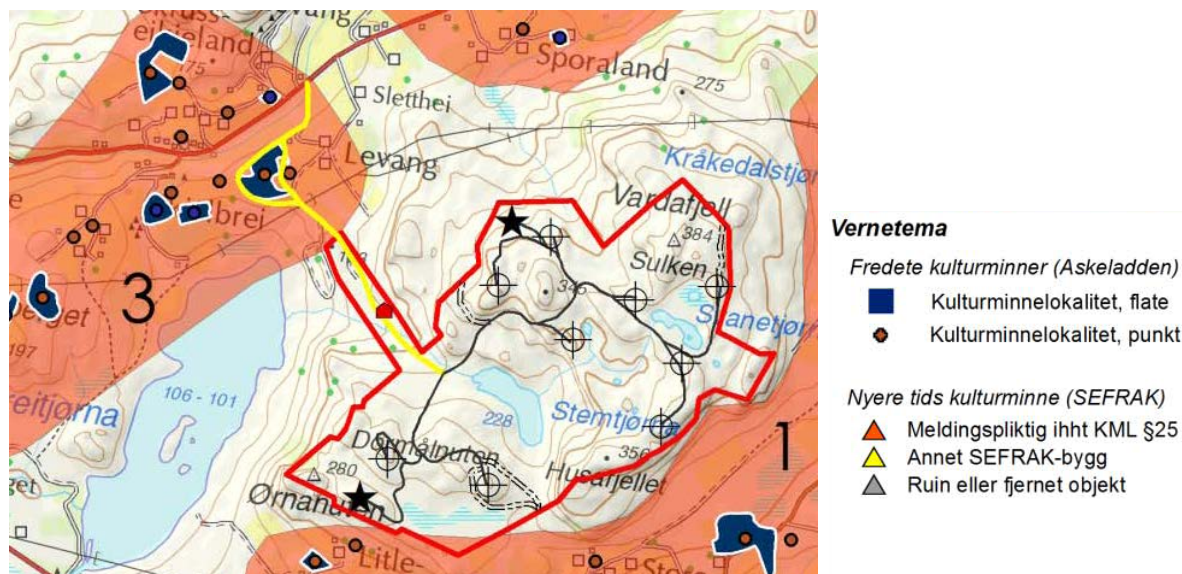
For den nordre del av adkomstveien er det to alternative traseer i et område der det ligger et større kulturminnefelt (se Figur 19).

Den ene traseen benevnes Adkomstveialternativ 1 og går øst for kulturminnefeltet. For denne traseen har tiltakshaver i samarbeid med Fylkeskonservatoren i Rogaland (Rogaland Fylkeskommune) blitt enige om et forslag til plassering av veien (se vedlegg 18).

Den andre traseen benevnes Adkomstveialternativ 2 og går vest for kulturminnefeltet. For denne traseen har man større fleksibilitet vedrørende plasseringen. Tiltakshaver anser i utgangspunktet dette som det primære alternativet. Forslaget til vestre trasé vist på Figur 18 og 19 er derfor en av flere muligheter vest for kulturminnefeltet.

Endelig trasévalg vil avhenge av eventuelle krav om undersøkelser i henhold til Kulturminneloven og eventuelle funn som gjøres som resultat av undersøkelsene, samt øvrige hensyn og vurderinger. Det kan blant annet være behov for justeringer i forbindelse med løsning for avkjøring m.v. ved fylkesveien (nordligste del av traseen). Se ellers kapittel 8 for utfyllende informasjon om kulturminneproblematikk.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 19: Alternative adkomstveitraseer og kulturminner

7.4 Nett

Følgende alternative løsninger for nettilknytning av Vardafjellet vindkraft omsøkes av Tiltakshaver Vardafjellet:

1. Tilknytning til Lyse Elnett sin eks. 132 kV luftledning i Noredalen (linje L3). Det etableres ny 132/22 kV transformering (25 MVA/30 MVA) i vestre del av planområdet (mot Noredalen). Trafostasjonen tilknyttes eks. linje L3 via et nytt 132 kV jordkabelanlegg.
2. Tilknytning til Lyse Elnett sitt eks. 22 kV distribusjonsnett i området, kiosk N0165. Det forutsettes også et nytt 22 kV kabelanlegg frem til Vatne transformatorstasjon som i dag eies og drives av Lyse Elnett. Løsningen er diskutert med Lyse Elnett og det legges til grunn at 22 kV nettet mellom kiosk N0165 og Vatne transformatorstasjon vil bli en del av distribusjonsnettet slik at dette anlegget håndteres innunder Lyse Elnett sin områdekonsesjon. For denne løsningen søkes derfor om anleggskonsesjon kun for internt 22 kV nett, inkl. ny 22 kV koblingsstasjon/stasjon for Vardafjellet, samt 22 kV kabelanlegg til eks. Distribusjonsnett (kiosk N0165) i Noredalen.

På grunn av lavere total kostnad, lavere usikkerhet knyttet til fremtidige nettløsninger samt synergieffekter med planlagt utbygging av den nye bydelen Sandnes Øst (se kapittel 7.4.1 nedenfor samt kapittel 6) anses tilknytning til 22 kV nettet som det primære tilknytningsalternativet. Vardafjellet Vindpark konsesjonssøkes med en installert effekt på inntil 30 MW. For analyse av nettilknytning er imidlertid 9 stk 3 MW turbiner (27 MW) og 9 stk 2.3 MW turbiner (20,7 MW) lagt til grunn som relevante turbinstørrelser.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

7.4.1 Overføringsnett

7.4.1.1 Kapasitetsforhold 132 kV Nett og behov for tiltak

Rett nord for planområdet til Vardafjellet vindkraftverk går det i dag 3 stk. 132 kV ledninger. Disse tre ledningene overfører produksjonen fra vannkraftverk langs Lysefjorden inn mot Sandnes/Stavanger – området. I hovedsak gjelder dette kraftverkene Lysebotn (210 MW) og Flørli (80 MW) med en samlet installert ytelse på totalt ca. 290 MW.

Det opplyses fra Lyse Elnett at det er noe skeivfordeling av last på ledningene, samt at stabilitetsproblemer er en reell utfordring. På bakgrunn av disse faktorene vurderer Lyse Elnett det dit at man kan overføre totalt ca. 400 MW på alle de tre 132 kV ledningene. Lyse / Statnett arbeider for tiden med ny 420 kV ledning Lysebotn – Stølaheia. Det foreligger alternative traseer 1 - 5. Deler av traséløsningene forutsetter at en av de eks. 132 kV ledningene Lysebotn – Tronsholen fjernes/saneres.

Lyse Elnett opplyser at 132 kV ledningene Lysebotn – Dalen/Tronsholen kan ta mot ca. 200 - 230 MW ny produksjon, dersom Lysebotn kraftverk i fremtiden mates inn på sentralnettet (gjennom ny sentralnettslinje Lysebotn – Stølaheia). Det er imidlertid planer om å knytte ca. 400 MW ny produksjon til 132 kV nettet Lysebotn – Tronsholen (inkludert Sandnes vindkraftverk, inntil 100 MW). Selv om Lysebotn kraftverk fører all produksjon direkte inn på sentralnettet ved Lysebotn, er det derfor ikke nok kapasitet i 132 kV nettet Lysebotn – Tronsholen til å overføre all ny planlagt kraftproduksjon.

Lyse Elnett har også planer om å etablere en ny 132 kV koblingsstasjon eller trafostasjon i Seldal. Seldal som ny koblingsstasjon eller trafostasjon er imidlertid ikke endelig besluttet, og Lyse Energi opplyser at plassering heller ikke er endelig (det foreligger søknad fra Lyse Elnett på Seldal som en 132 kV koblingsstasjon ifm 132 kV Maudal-Seldal.)

Videre opplyser Lyse Elnett at det foreligger planer om ny *Sandnes øst sentralnettstasjon* ifm ny 420 kV ledning Lysebotn-Støleheia. Stasjonen er foreløpig lokalisert øst for Vardafjellet vindkraftverk, rett nord om Kråkedalstjørna. Avstanden fra stasjonen til Vardafjellet vindkraftverk er ca. 1-1,5 km. Imidlertid er det usikkerheter ved denne stasjon da den er knyttet opp mot *Alt 5.0* og *Alt 5.1* for ny 420 kV ledning Lysebotn-Støleheia. Dersom *Sandnes øst sentralnettstasjon* blir bygget kan det bli aktuelt med en 132 kV linje/kabel fra Vardafjellet til *Sandnes øst sentralnettstasjon*, men dette er avhengig av Lyse Elnett og hva som skjer med de gjenstående 132 kV ledningen i området. En slik løsning blir derfor ikke omsøkt her.

Lyse Elnett opplyser at det isolert sett, i dag, vil være ledig kapasitet i det eksisterende 132 kV nettet mellom Lysebotn og Tronsholen til Vardafjellet (< 27 MW).

Imidlertid må en tilknytning til regionalnettet også ses i sammenheng med flere utenforliggende momenter:

1. Bygging og fremdrift av ny 420 kV ledning Lysebotn – Støleheia
2. Ny produksjon i området.
3. Sandnes vindkraftverk (skissert tilkobling til ny koblingsstasjon Seldal)

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

4. Tilstand til eks. 132 kV nett, samt opprettholdelse av 132 kV ledning Lysebotn – Tronsholen (usikkerhet vedrørende hva rives og hva som vil bestå).

Konklusjon for 132 kV alternativet: I samråd med Lyse Elnett stadfestes det at Vardafjellet vindkraftverk isolert sett kan tilknyttes eksisterende. 132 kV ledningsnett i Noredalen.

7.4.1.2 Kapasitetsforhold 22 kV Nett og behov for tiltak

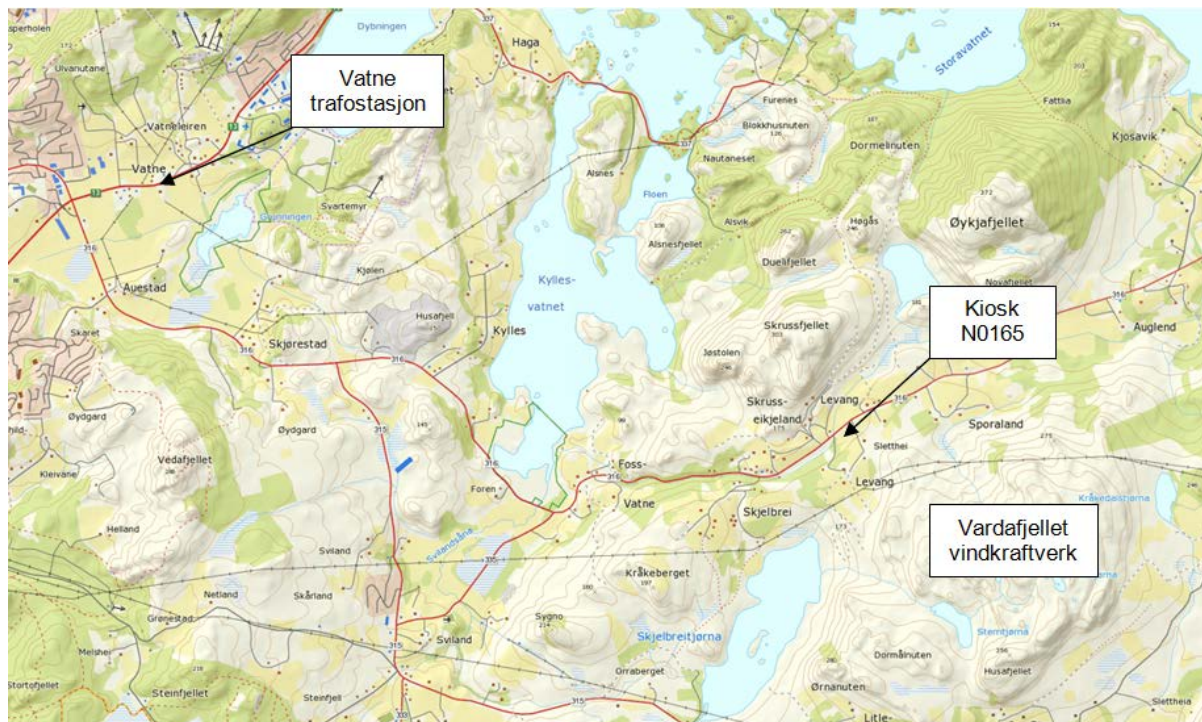
Vardafjellet vindkraftverk er begrenset i størrelse, < 27 (30) MW. Det er derfor i samråd med Lyse Elnett vurdert alternative nettløsninger med innmating i det lokale 22 kV nettet i området. Lyse Elnett stadfester at Vardafjellet, med inntil 27 (30) MW, vil være mulig å gjennomføre under forutsetning av at det gjøres tiltak i eks. distribusjonsnett.

22 kV nettet i området ved Vardafjellet består i hovedsak av luftledningsnett utbygget for distribusjon av kraft til uttakskunder. Ledningene i 22 kV nettet har følgelig små tverrsnitt med lav termisk overføringsevne. I tillegg ligger Vardafjellet ca. 9 km fra nærmeste transformeringspunkt, Vatne trafostasjon. 22 kV luftledningsnett i Noredalen og Soredalen har dermed ikke fullverdig kapasitet til å ta i mot hele den planlagte produksjonen fra Vardafjellet.

Ved innmating av produksjonen fra Vardafjellet vindkraftverk må 22 kV nettet utbedres. Lyse Elnett har vurdert ulike 22 kV løsninger. Konklusjonen til Lyse Elnett er at den beste løsningen for nettilknytning av Vardafjellet på 22 kV spenning vil være å etablere et nytt, dobbelt 22 kV jordkabelsett mellom Vatne trafostasjon og Vardafjellet vindkraftverk. Det er denne løsningen som legges til grunn for Alternativ 2 beskrevet i kapittel 7.4.3 nedenfor, og som åpner opp for inntil 27 (30) MW produksjon i Vardafjellet. Dersom Vardafjellet blir bygget ut med 2,3 MW turbiner kan løsningen mot Vatne transformatorstasjon gjennomføres med noe mindre nettførsterkninger/kabelanlegg.

Lyse Elnett stadfester at et nytt 22 kV kabelanlegg mellom Vardafjellet og Vatne trafostasjon vil være en del av et fremtidig distribusjonsnett som Lyse Elnett også vil ha nytte av i fremtiden ved forsyning av ny planlagt bydel Sandnes Øst. Det forutsettes dermed at nytt 22 kV kabelnett mellom Vardafjellet og Vatne håndteres innunder Lyse Elnetts gjeldende områdekonsesjon og at kostnadene fordeles mellom Vardafjellet vindkraftverk og Lyse Elnett. Dette gjelder imidlertid kun anlegg fra Lyse Elnett sin eksisterende kiosk N0165 i Noredalen. Nødvendig 22 kV kabelanlegg fra eksisterende kiosk i Noredalen og frem til Vardafjellet vindkraftverk, skal omsøkes, eies og driftes som produksjonsradial for vindkraftverket.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 20: Oversiktskart – Vardafjellet og Vatne trafostasjon

7.4.2 Internettet i vindparken

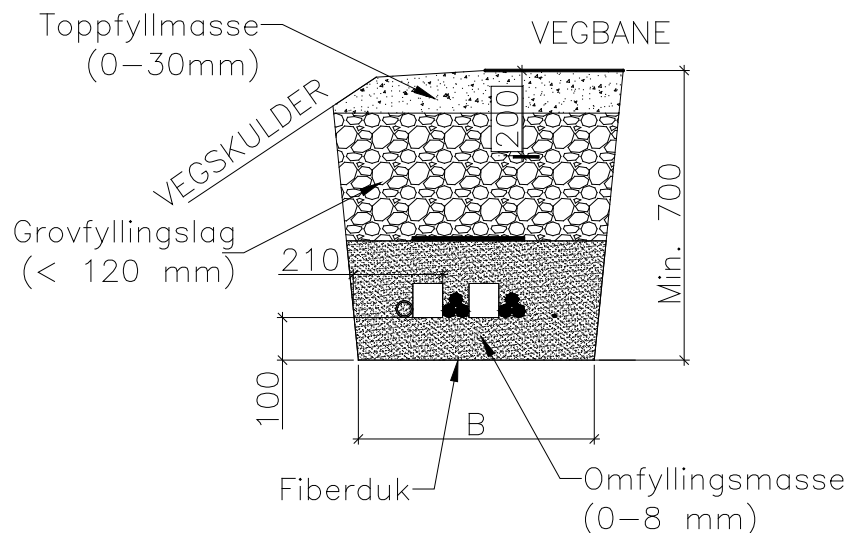
Som utgangspunkt for analysen er det antatt at Vardafjellet vindpark bygges opp med 9 vindturbiner der produksjonen i hver vindturbin transformeres opp fra 690(1000) V til 22 kV spenning. Fra turbinene legges det ned et 22 kV kabelanlegg frem til koblingsstasjon/trafostasjon i Noredalen. Det er estimert at samlet lengde på det interne kabelnettet vil være ca. 6.375 meter.

For tilknytningsalternativ 1 (132 kV) vil det bli vurdert å bygge 33 kV internnett istedenfor 22 kV samt transformere fra 33 kV til 132 kV dersom dette skulle vise seg å være teknisk og/eller økonomisk fordelaktig enn å basere seg på en løsning med 22 kV internnett. Beskrivelsen for 22 kV internnett nedenfor gjelder tilsvarende for 33 kV.

Ved dimensjonering av internt 22 kV kabelnett er det lagt til grunn kostnadsoptimalt tverrsnitt, korrigert for evt. termiske flaskehalsar som følge av parallellføring av kabelsett. Belastning av kabler etter norsk standard. (Ingen kabel er overbelastet).

Jordkablene legges i egne kabelgrøfter i vegskulderen langs det interne vegsystemet i vindkraftverket. Se figur 21. På grunn av den begrensede størrelsen på Vardafjellet vindkraftverk er det bare aktuelt å legge to kabelsett i samme grøft på én strekning, fra Hagatjørna til kontroll-bygg/transformatorstasjon.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 21: Tverrsnitt kabelgrøft for dobbelt sett 22 kV jordkabler

I samme grøft som 22 kV jordkabler fremføres rør med fiberoptisk kabel for kontroll og styring av turbiner.

Internt i vindkraftverket forutsettes det følgende 22 kV bryteranlegg:

- 22 kV bryteranlegg i hver vindturbin.
- 22 kV effektbryteranlegg i stasjon Vardafjellet. ca. 3 – 5 felt.

7.4.3 Tilknytning

7.4.3.1 Alternativ 1: Tilknytning til 132 kV nett i Noredalen.

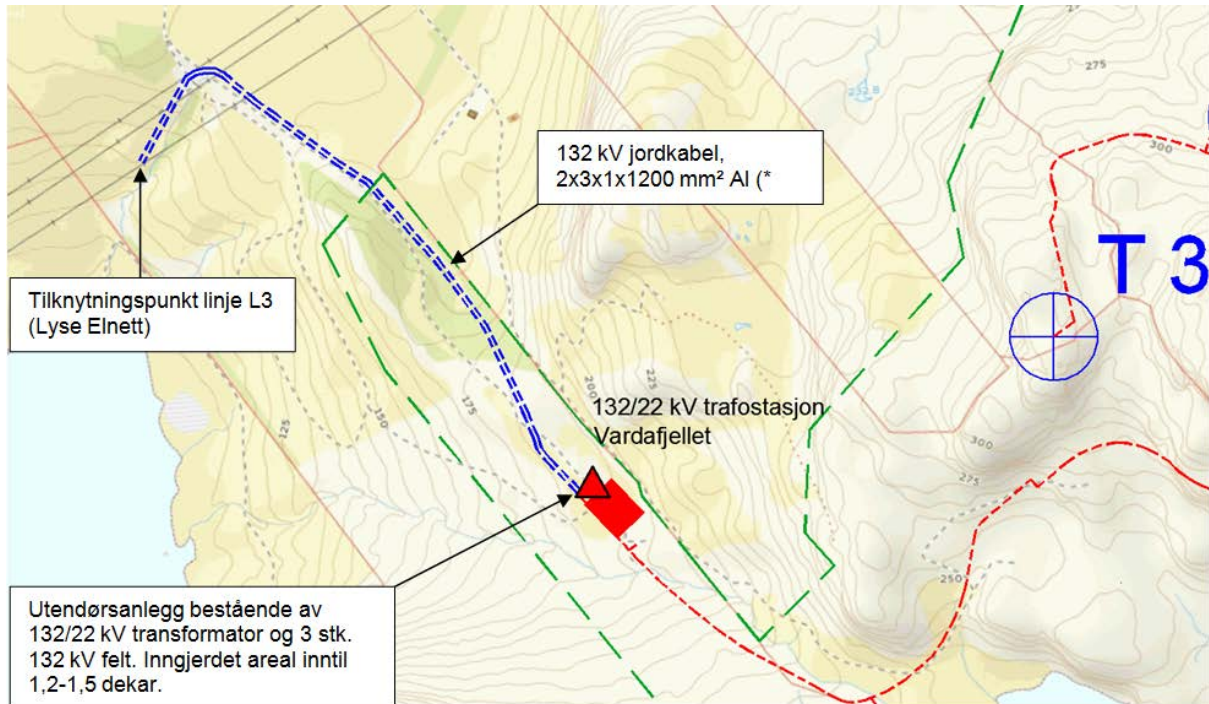
132/22 kV transformering etableres inne på planområde. 132 kV ledning i Noredalen, "Linje 3", sløyfes innom transformatorstasjon i Vardafjellet vha. et nytt 132 kV jordkabelanlegg mellom transformator og mast i 132 kV ledning i Noredalen benevnt "Linje 3 / L3". Se Figur 22 nedenfor.

Nettilknytning til eksisterende 132 kV luftledning i Noredalen innebærer etablering av følgende anlegg:

- 1 stk. ny 132/22 kV (25 MVA^{*)}) krafttransformator, plassert ved kontrollbygg Vardafjellet vindkraftverk.
- Etablering av utendørs 132 kV koblingsanlegg med 3 stk. bryterfelt plassert ved kontrollbygg Vardafjellet vindkraftverk.
- Dobbel 132 kV jordkabelsett (inn / ut) mellom mast i eks. 132 kV luftledning "Linje 3" og 132/22 kV transformator i vindkraftverket. Tverrsnitt 2 x 3x1x1200mm² Al lengde ca.. 6 x 0,75 km
- Tiltak i eks. mast i 132 kV luftledning, avlederarrangement og kabelføringer.

^{*)}Dersom Vardafjellet Vindkraftverk bygges ut med en løsning med 3,0 MW turbiner, totalt 27 MW, vil transformatorytelse bli 30 MVA.

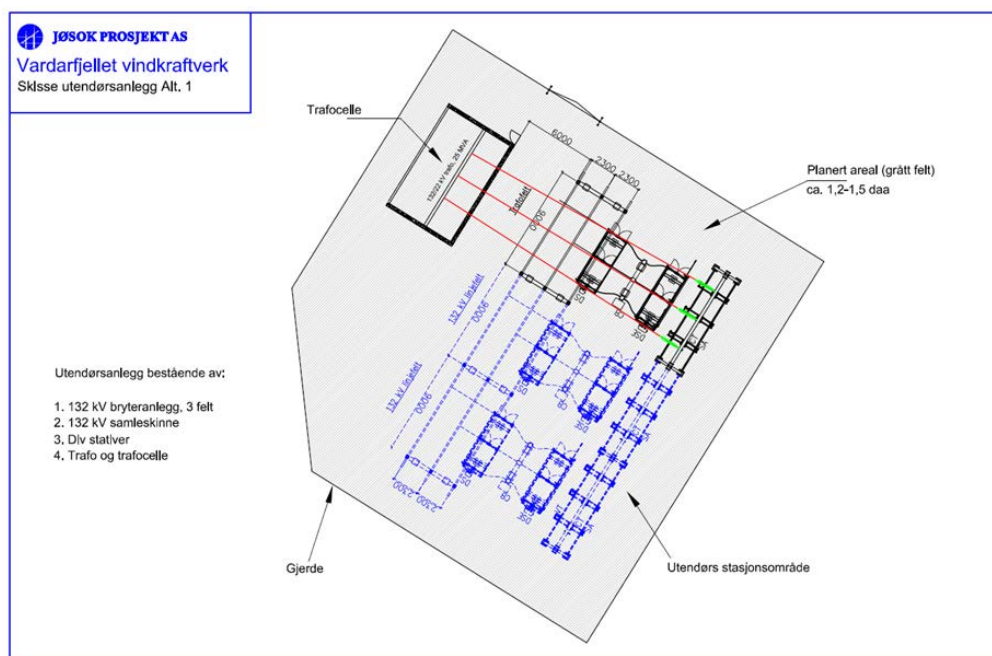
Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 22: Oversiktskart/skisse nettilknytning av Vardafjellet, alternativ 1. (* Alternativt 2x3x1600 mm² Al

132/22 kV transformator vil bli plassert i utendørs transformatorcelle, ca.. 6x8 m, ved kontrollbygning i Vardafjellet. Transformatorcellen utstyres med vegger av betong for beskyttelse av transformator, og med oljegrube for oppsamling av olje. Primærvikling på transformator tilknyttes utendørs 132 kV koblingsanlegg med luftstrek, mens sekundærvikling tilknyttes 22 kV koblingsanlegg i stasjonsbygg vha. 22 kV jordkabler.

132 kV koblingsanlegget etableres som en fullverdig koblingsstasjon i regionalnettet, med 3 stk. 132 kV koblingsfelt (2 linjefelt, 1 trafofelt). Utendørsanlegget vil oppta ca. 1200m² (ca. 40mx30m), se Figur 23.



Figur 23: Mulig layout for 132 kV utendørsanlegg

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

I tillegg til dette utendørsanlegg er det behov for eget, dedikert servicebygg/stasjon for Vardafjellet vindkraftverk.

Eksisterende mast i 132 kV ledning "Linje 3" må utstyres med 6 stk. 132 kV avledere og kabelstativ. Det må også opprettes elektrisk skille mellom de to sidene i masten. Tiltakene medfører ombygging og evt. forsterking av masten.

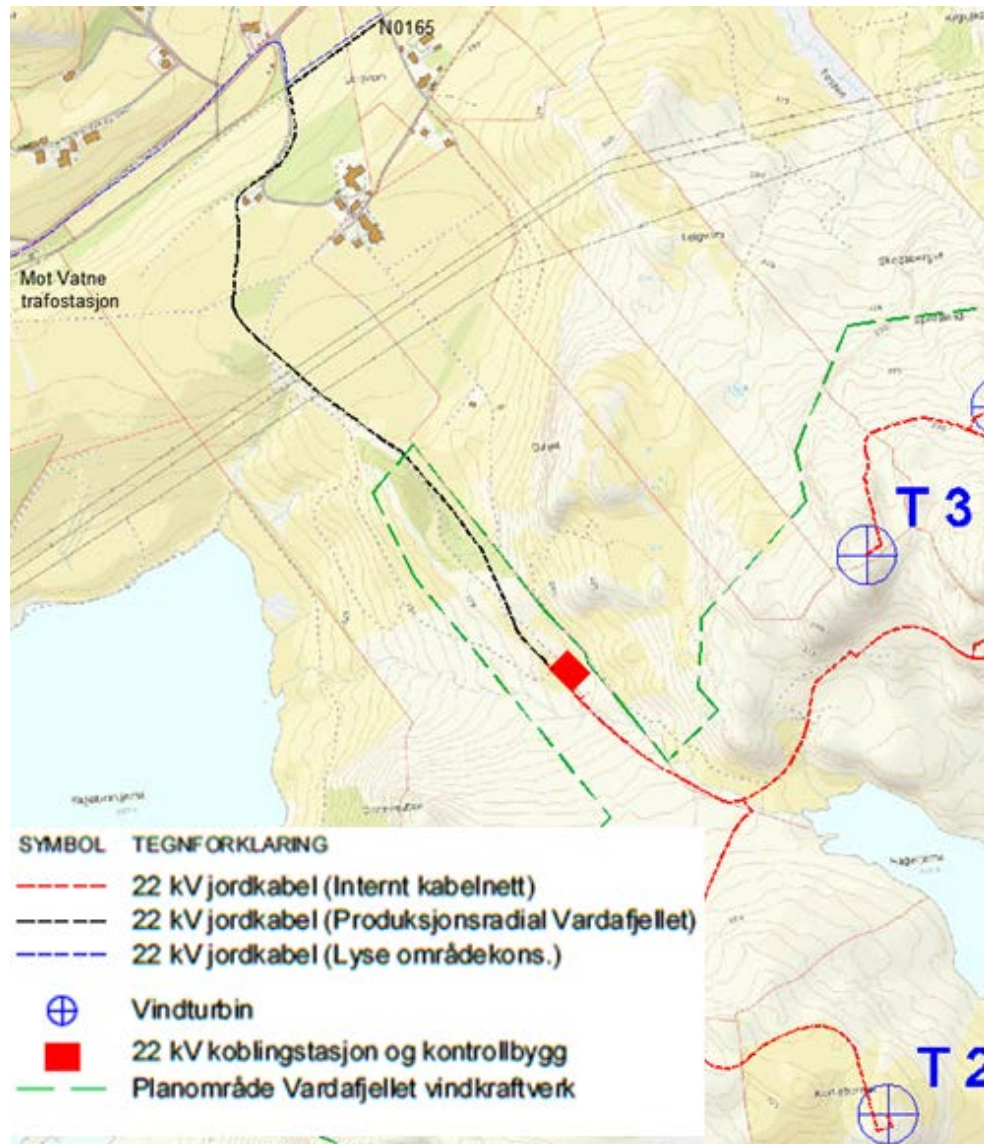
7.4.3.2 Alternativ 2: Tilknytning til 22 kV nett i Noredalen.

Vardafjellet vindkraftverk tilknyttes eksisterende 22 kV kiosk i Noredalen (N0165, Lyse Elnett) via et nytt 22 kV jordkabelnett, 2x3x1x400 mm² Al. 22 kV kabelanlegg fra eksisterende kiosk i Noredalen og frem til Vardafjellet vindkraftverk omsøkes, eies og driftes som produksjonsradial for vindkraftverket

Det vil da etableres et 22 kV koblingsanlegg som beskrevet for internettet i vindparken. Det forutsettes også da etablering av dobbelt 22 kV jordkabelsett mellom koblingsanlegget for Vardafjellet Vindpark og kiosk N0165 i Noredalen/Leigvom. Se kapittel 7.4.1. Kabel vil legges i tilknytning til vei, som beskrevet for internettet. Se figur 24 nedenfor. Figuren forutsetter adkomstveialternativ 1, men tilsvarende figur vil gjelde for traseen for adkomstveialternativ 2.

Det forutsettes at nytt 22 kV kabelnett fra Lyse Elnett sin eksisterende kiosk N0165 i Noredalen og fram til Vatne trafostasjon håndteres innunder Lyse Elnetts gjeldende områdekonsesjon og at kostnadene fordeles mellom Vardafjellet vindkraftverk og Lyse Elnett.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 24: Oversiktskart/skisse nettilknytning av Vardafjellet, alternativ 2.

7.4.4 Investeringskostnader for nettilknytning

Kostnadsoverslagene bygger på gjeldende entreprenørpriser i 2013, og på erfaringspriser fra lignende prosjekt.

7.4.4.1 Alternativ 1: Tilknytning til 132 kV nett i Noredalen.

Investeringskostnadene for 132/22 kV trafostasjon i vindparken er estimert til ca. 17.0 MNOK. Dette inkluderer elektroteknisk utstyr, anleggsarbeid og montering.

Investeringskostnadene for selve nettilknytningen fra vindparken er estimert til ca. 5.6 MNOK. Dette inkluderer jordkabelanlegg samt tiltak i 132 kV mast.

I tillegg er investeringskostnadene for internt 22 kV kabelsystem estimert til ca. 12.5 MNOK. Dette inkluderer da internt kabelnett, koblingsanlegg, stasjonsforsyning etc

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

7.4.4.2 Alternativ 2: Tilknytning til 22 kV nett i Noredalen.

Investeringskostnadene for selve nettilknytningen fra vindparken til koblingskiosk N0165 er estimert til ca. 2.75 MNOK. Dette inkluderer jordkabelanlegg samt tiltak i koblingskiosken.

Investeringskostnadene for kabler fra koblingskiosk N0165 til Vatne trafo samt tiltak i Vatne trafo er estimert til ca. 15 MNOK. Det forutsettes her at kostnadene fordeles mellom Vardafjellet vindkraftverk og Lyse Elnett.

I tillegg er investeringskostnadene for internt 22 kV kabelsystem estimert til ca. 12.5 MNOK. Dette inkluderer da internt kabelnett, koblingsanlegg, stasjonsforsyning etc

7.4.5 Magnetfelt

Kraftledninger og andre strømførende installasjoner omgir seg bl.a. med lavfrekvente elektromagnetiske felt. Det er fortsatt usikkerhet omkring helsemessige virkninger av slike felt. Fra 2006 er det offisiell forvaltningsstrategi i Norge at det ved bygging av nye ledninger eller ved anlegging av bygg nær kraftledninger, så skal det utredes mulige tiltak og kostnader ved disse, dersom gjennomsnittlig strømstyrke i ledningene gir et sterkere magnetfelt enn 0,4 microTesla [μT] i bygninger for varig opphold av mennesker. Eventuelle avbøtende tiltak kan være flytting av linjen eller endring av linjekonfigurasjonen.

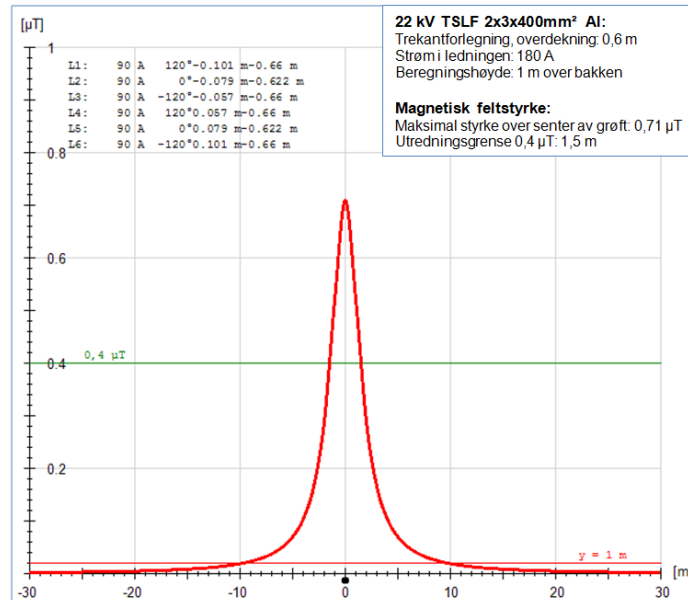
For nettilknytning av Vardafjellet vindkraftverk er det aktuelt å vurdere magnetfelt ved følgende anlegg:

- 22 kV jordkabel fra stasjonsbygning i kraftverket og frem til tilknytningspunkt i Noredalen.
- 132 kV jordkabler mellom ny 132/22 kV transformator i Vardafjellet og eks. 132 kV ledning "Linje 3".

Ettersom det er benyttet jordkabelanlegg for nye ledninger i begge løsningene, er magnetfelt ikke et problem for noen husholdninger, da magnetfeltet minker raskt med avstand fra traseen, og grensenivået på 0,4 μT gjerne nås kun få meter fra sentrum av kabeltraseen. Magnetfeltberegninger for en 22 og 132 kV jordkabeltrasé er likevel utført og presentert under.

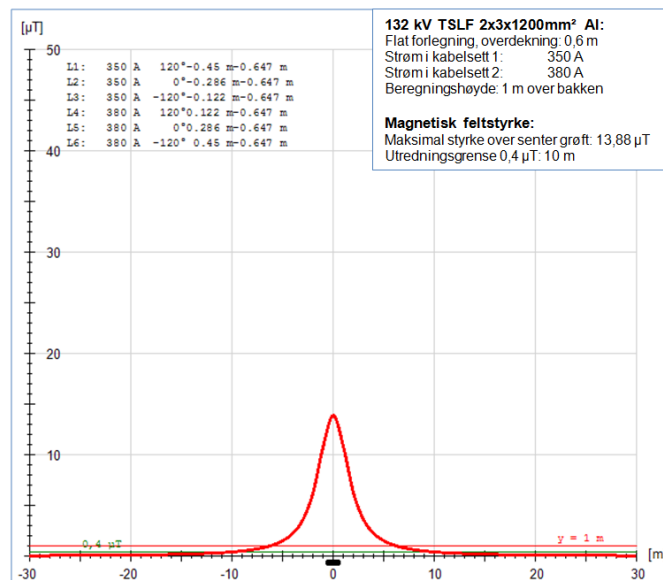
- 22 kV jordkabel: For beregning av magnetfelt ved 22 kV kabler er det lagt til grunn at en årlig produksjon på ca.. 59,6 GWh overføres gjennom kablene ned i Noredalen. Dette tilsvarer en gjennomsnittlig strøm på ca.. 180 A gjennom kablene. Magnetfeltet er beregnet for ugunstigste faserekkefølge på kablene: Utredningsgrensen for 0,4 μT vil da være 1,5 meter. Kart viser at ingen boliger, hus eller hytter befinner seg innenfor utredningsgrensen på 1,5 m til siden.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 25: Magnetfeltfordeling ved 22 kV kabler fra Vardafjellet vindkraftverk

- **132 kV jordkabel:** For beregning av magnetfelt ved 132 kV kabler er det lagt til grunn at gjennomsnittlig strøm inn fra øst er ca.. 350 A, mens strøm mot Tronsholen da blir ca.. 380 A (30 A netto innmating fra Vardafjellet). Magnetfeltet er beregnet for ugunstigste faserekkefølge på kablene: Utredningsgrensen for 0,4 µT vil da være 10,0 meter. Kart viser at ingen boliger, hus eller hytter befinner seg innenfor utredningsgrensen på 10,0 m til siden.



Figur 26: Magnetfeltfordeling ved 132 kV kabler fra Vardafjellet vindkraftverk

8. TILTAKETS VIRKNINGER FOR MILJØ OG SAMFUNN

8.1 Temaer i konsekvensutredningen

Konsekvensutredningen for Vardafjellet vindkraftverk omfatter en rekke temaer/fagområder. Tabellen under viser de fagrapportene som er utarbeidet som en del av konsekvensutredningen, og som det er gjengitt et sammendrag av i denne sluttrapporten.

Tema	Referanse
Landskap	Johnsborg, H. 2013. Konsekvensutredning for Vardafjellet vindkraftverk, Sandnes kommune. Landskap. Multiconsult AS, Oslo.
Kulturminner og kulturmiljø	Valvik, K. A. 2013. Vardafjellet vindkraftverk. KU fagtema kulturminner og kulturmiljø. Asplan Viak AS, Leikanger.
Friluftsliv	Backer Lied, A. og Larsen, O. K. 2013. Konsekvensutredning for Vardafjellet vindkraftverk, Sandnes kommune. Friluftsliv. Multiconsult AS, Oslo og Ecofact AS, Sandnes.
Naturmiljø	Søyland, R. 2013. Konsekvensutredning Vardafjellet vindkraftverk. Temarapport Naturmiljø. Ecofact rapport 199. Ecofact AS, Sandnes.
Forurensning og uforutsette hendelser	Undem, L. S. 2013. Konsekvensutredning for Vardafjellet vindkraftverk, Sandnes kommune. Forurensning og uforutsette hendelser. Multiconsult AS, Oslo.
Nærings- og samfunnsinteresser	Kristiansen, A., Undem, L. S. & Backer Lied, A. 2013. Konsekvensutredning for Vardafjellet vindkraftverk, Sandnes kommune. Nærings- og samfunnsinteresser. Multiconsult AS, Oslo.

Tabell 4. Fagrapporter som er utarbeidet i forbindelse med konsekvensutredningen.

8.2 Innledning / metode

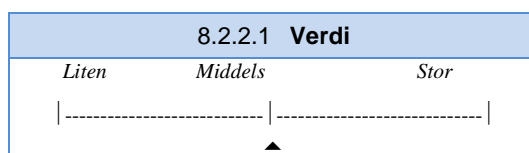
8.2.1 Utredningsprogram

Det er gjennomført en konsekvensutredning av den planlagte utbyggingen i samsvar med utredningsprogrammet som ble fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) den 1. september 2011. Utredningen er utført av uavhengige konsulenter og er presentert i egne fagrapporter (se tabellen ovenfor). Kapittel 8.3–8.14 gir et sammendrag av de viktigste konklusjonene i de ulike fagrapportene.

8.2.2 Metode

De fleste temaene i fagrapporten er basert på en ”standardisert” og systematisk tre trinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve og sammenlikne.

Det første steget i konsekvensvurderingene er å beskrive og vurdere området sine karaktertrekk og verdier innenfor hvert tema/fagområde. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempelet under).



Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Verdisettingen av tiltaks- og influensområdet for de ulike temaene er i størst mulig grad basert på etablerte og etterprøvbare kriterier (bl.a. Statens vegvesens Håndbok 140).

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere konsekvensenes omfang. Konsekvensene blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de skal oppstå. Konsekvensene blir vurdert både for den kortsiktige anleggsfasen og den langsiktige driftsfasen. Omfanget blir vurdert langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang* (se eksempel under).

8.2.2.2 Fase	8.2.2.3 Konsekvensenes omfang				
	<i>Stort negativ</i>	<i>Middels negativ</i>	<i>Lite / intet</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stort pos.</i>
Anleggsfasen	----- ----- ----- -----				
Driftsfasen	----- ----- ----- -----				
		▲	▲		

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av området og omfanget av konsekvensene for å få den samlede konsekvensvurderingen. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se under). De ulike konsekvenskategoriene er illustrert ved å benytte symbolene ”+” og ”-”.

Symbol	Beskrivelse
++++	Svært stor positiv konsekvens
+++	Stor positiv konsekvens
++	Middels positiv konsekvens
+	Liten positiv konsekvens
0	Ubetydelig / ingen konsekvens
-	Liten negativ konsekvens
--	Middels negativ konsekvens
---	Stor negativ konsekvens
----	Svært stor negativ konsekvens

I de fleste temaene, som danner grunnlaget for de vurderingene som er gjort i kapittel 8.3–8.14, er både verdi, omfang og samlet konsekvens vurdert. Unntaket er tema forurensning og luftfart, kommunikasjon og forsvarsinteresser der en litt annen tilnærming er valgt siden det ikke foreligger etablerte verdi- og omfangskriterier.

8.2.3 Plan – og influensområdet

I fagrapportene, og i sammendragene som inngår i denne rapporten, er konsekvensene vurdert på flere geografiske nivåer. Under er en kort beskrivelse av disse:

Begrepet *tiltaksområdet* omfatter alle arealer som kan bli fysisk berørt i anleggs- og driftsfasen. Dette inkluderer bl.a. adkomstveger, turbinpunktene, området for transformator-stasjon og servicebygg. Siden anlegget ikke er detaljprosjektet, kan i praksis de fleste arealer innenfor planområdet (se under) bli fysisk berørt av en utbygging. I denne utredningen er begrepene tiltaks- og planområdet derfor brukt om det samme området.

Begrepet *planområdet* omfatter selve vindkraftverket (ytre avgrensning) med aktuelle installasjoner og trase for nettilknytning.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Influensområdet omfatter planområdet og en sone rundt hvor man kan forvente direkte eller indirekte virkninger på flora og fauna som følge av støy, forstyrrelser, barrierevirkninger, etc. Størrelsen på influensområdet vil avhenge av temaet som utredes. Når det gjelder naturtyper/flora og annen fauna enn fugl og hjortevilt vil det kun være snakk om et belte på 100-200 meter utenfor selve planområdet. Dette skal først og fremst dekke opp eventuelle virkninger av hogst (kanteffekter), grøfting (drenering) o.l. i forbindelse med bygging av veger og nettilknytning.

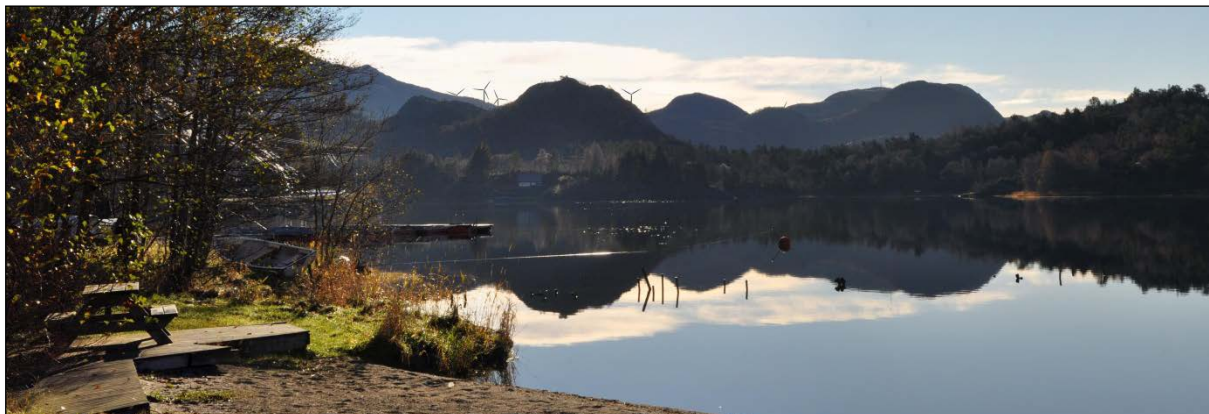
For temaet landskap vil influensområdet kunne strekke seg mer enn 10 km ut fra vindkraftverket.

Dette er nærmere vurdert og beskrevet under de ulike temaene. Kartet på neste side angir planområdet og en omtrentlig utstrekning av influensområdet (men som sagt vil sistnevnte avhenge av hvilke tema man vurderer).



Figur 27. Den søndre delen av planområdet for Vardafjellet sett fra Åreskjold.

8.3 Landskap



8.3.1 Innledning

Som bakgrunn for utredningen er det samlet inn data fra ulike kilder, samt foretatt befarings av området. Under følger en oversikt over datagrunnlag:

- Egen befarings i området.
- NIJOS – beskrivelse av landskapsregionen.
- Naturbase – informasjon om kulturlandskap, friluftsområder, naturvernområder m.m.
- Digitale kartdata (N50), Norge i bilder (www.norgebilder.no) og Norge i 3D (www.norgei3d.no)
- Synlighetskart for vindkraftverket
- Fotomontasjer av vindkraftverket fra ulike standpunkt.

Datagrunnlaget vurderes som godt.

8.3.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering



Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Landskapet innenfor influensområdet inngår hovedsakelig i fire landskapsregioner:

- Landskapsregion 18 *Heibygdene i Dalane og Jæren*. Underregion 18.2 *Bjerkreim/Sirdalsvannet* og 18.3 *Jæren Fjellbygd*
- Landskapsregion 19 *Jæren og Lista*, Underregion 19.2 *Låg-Jæren*
- Landskapsregion 21 *Ytre fjordbygder på Vestlandet*. Underregion 21.1 *Ryfylkeøyane*
- Landskapsregion 22 *Midtre bygder på Vestlandet*. 22.2 *Lysefjorden/Fraffjorden*.

Basert på romforhold, synlighet og landskapets hovedkarakter er influensområdet delt inn i fire delområder og er som følger:

1. *Fjellbygdene, heiene*

Delområdet mangler det storslagne, men er rik på idyller. Området har visuelle kvaliteter som er typiske for landskapet i regionen. Sammenhengen mellom ressursgrunnet og bruksmønsteret er synlige i form av skogsbilveier. Disse gjør området lettere tilgjengelig og bruksverdien større. Likeledes sees spor etter historiske sammenhenger. De små landskapsrommene rundt vannene er små perler i et landskap som ellers er lite variert.

Verdivurdering: Middels verdi

Begrunnelse: Området utmerker seg med et enkelt men, kraftfullt landskapsbilde, der mindre vann og nakne rabber er fine landskapskomponenter og utsynet har stor betydning. Kraftledningstraseene er iøynefallende i de åpne heiområdene.

2. *Fjellbygdene, dalene*

Heiene brytes opp av de mange dalene der vegetasjonen er frodigere og vannforekomstene i form av bekker elver og et mangfold av vann utgjør viktige landskapselement. Den spredte gårdsbebyggelsen med et aktivt jordbruk og stort beitetrykk sørger for lysåpne beitelandskap og oversikt i det sammensatte landskapsbildet.

Verdivurdering: Stor verdi

Begrunnelse: Området utmerker seg på grunn av velholdt jordbruksdrift. Sammensettingen med bebyggelse, rydningsrøysler, rennende bekker og elver og mange vann, gjerne med berikende randvegetasjon og åser og fjell som relieff gir området et sammensatt landskapsbilde med variert struktur og godt helhetspreg.

3. *Fjordlandskapet*

Fjordlandskapet fremstår som storslagent med stor inntryksstyrke og variasjon, fra det tydelig definerte fjordrommet med steile fjellvegger i sør til det mer åpne, kystprega fjordlandskapet med holmer og skjær lengre nord. Fine jordbrukslandskap med gårdsbebyggelse i dalmunningene utgjør fine landskapselement i fjordarmen og bidrar til et sammensatt landskapsbilde. Kraftlinjene, som spenner over fjorden, blir forstyrrende element i den

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

naturlige siktretningen langsmed fjorden. Den sterke romfølelsen avtar mot nord der utsynet blir videre og sjøboder og bryggeanlegg bringer idyll og variasjon til landskapsbildet.

Verdivurdering: Stor verdi

Begrunnelse: Området utmerker seg ved et storslagent landskap med variert struktur og vidt utsyn. Det naturskapte landskapsrommet sammen med spor av kulturhistorie gir et spesielt godt totalinntrykk, tross kraftledningstraseer som spenner tvers over fjorden.

4. Sandnes sentrum

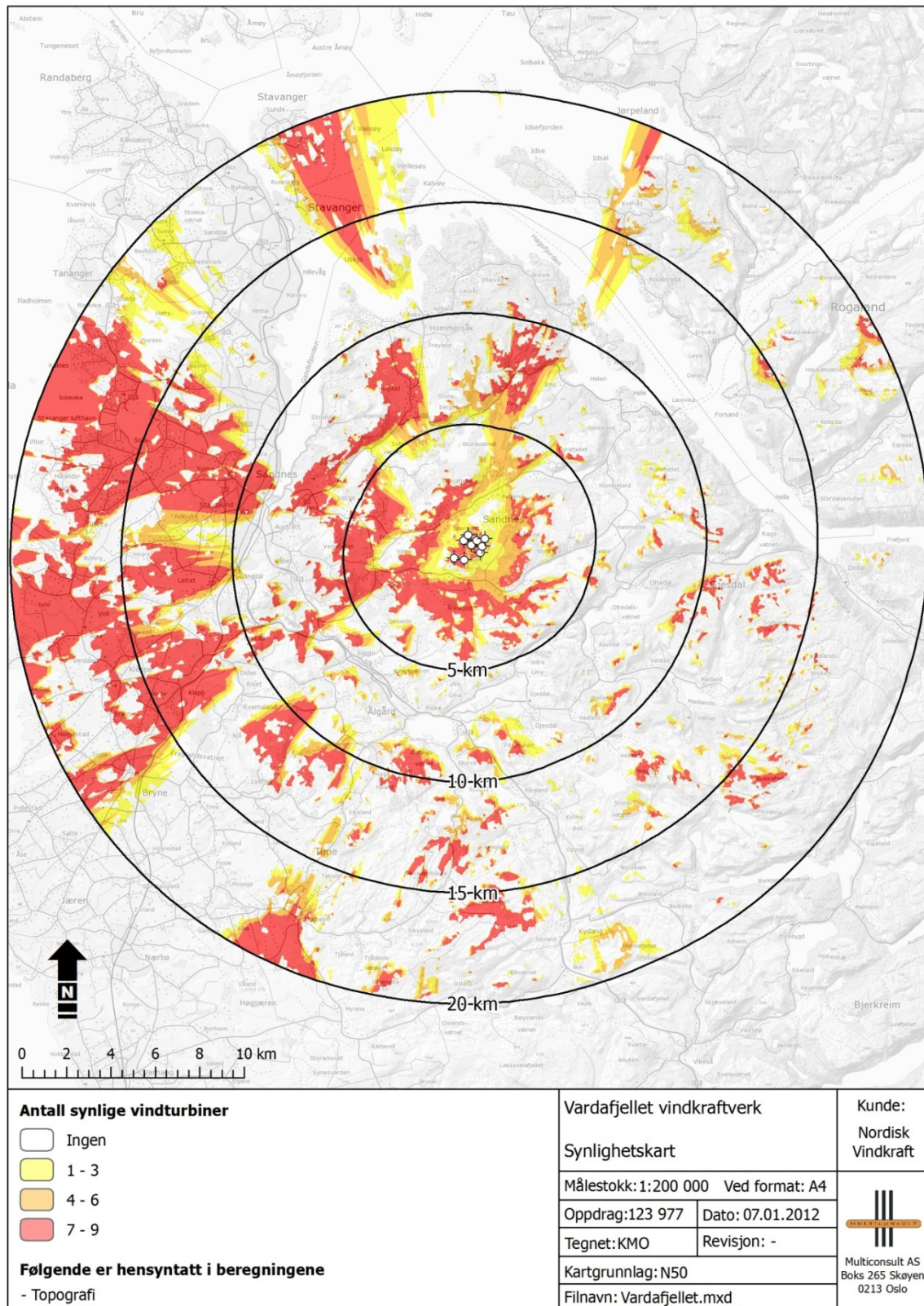
Sandnes sentrum er sterkt preget av stor vekst i den senere tid, der jordbruksmarka har måttet vike til fordel for tettstedsutviklinga. Gandsfjorden utgjør et naturskapt nøkkelelement, men beliggenheten ved fjorden har og vært avgjørende for utviklingen av tettstedet. Følgelig er industrianleggene lokalisert her og de høye byggene er en barriere for den visuelle kontakten mellom sentrumskjernen og fjorden. Industrianleggene legger også beslag på det meste av de sentrumsnære arealene ved fjorden.

Verdivurdering: Vanlig forkommende landskap

Begrunnelse: Landskap og bebyggelse har ordinære visuelle kvaliteter. Sammenheng mellom ressursgrunnlag og bruk er i ferd med å viskes ut, med unntak av industrien langs havna. Industrianleggene blir igjen en barriere i forhold til utsyn og bruk av Gandsfjorden.

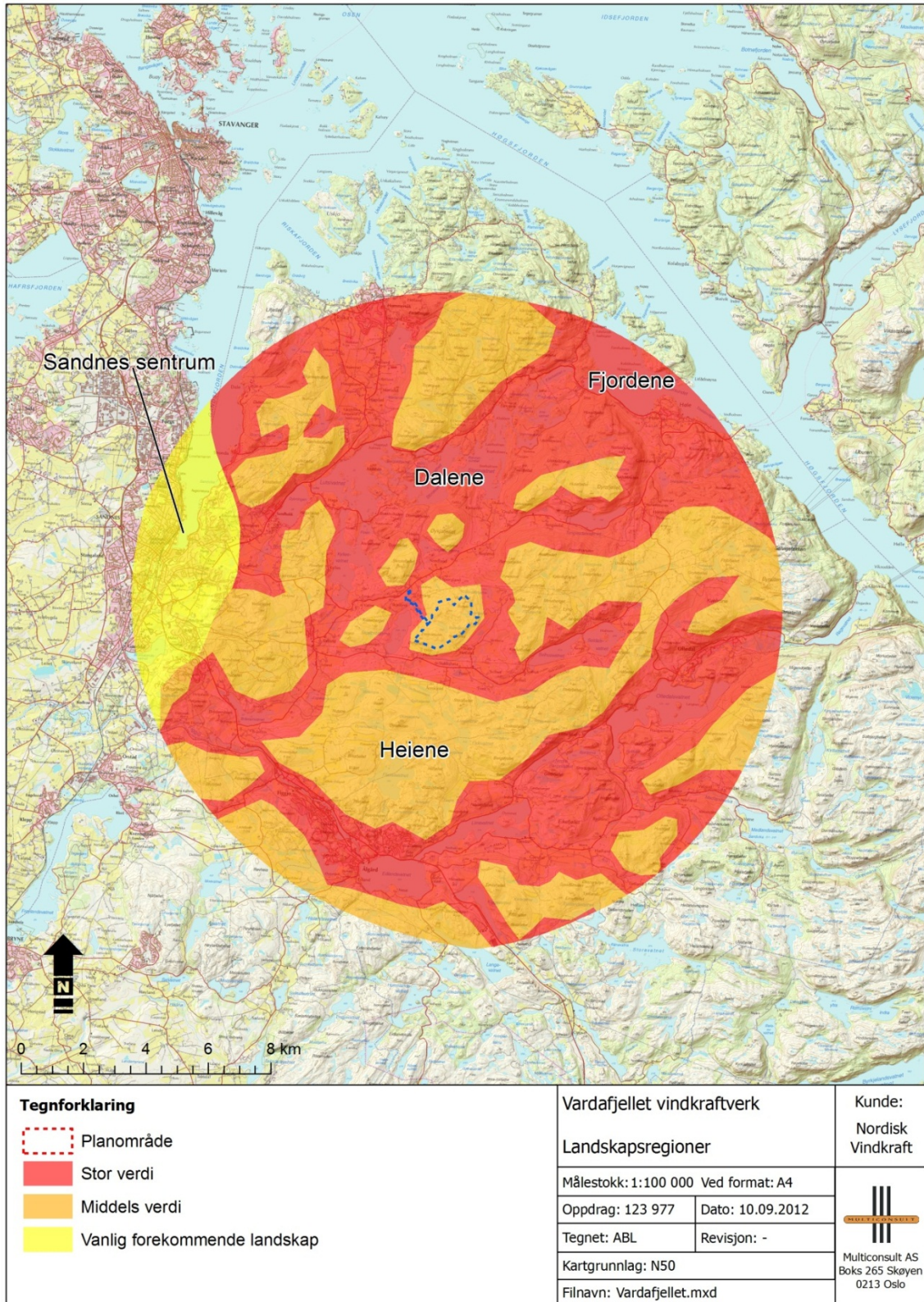
De fire verdisatte delområdene er vist i Figur 29. Videre er prosjektets synlighet vist i Figur 27.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 28. Oversikt over tiltakets synlighet innenfor influensområdet (teoretisk synlighetskart basert på turbinenes navhøyde). Kun topografiske forhold er hensyntatt.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 29. De ulike delområdenes verdi med tanke på landskap.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

8.3.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen: Fjellbygdene, heiene

Hele tiltaksområdet for vindkraftverket ligger innenfor delområdet. De interne veiene i vindkraftverket vil anlegges mellom fjellknausene og opp mot den enkelte turbin. Dette vil enkelte steder medføre skjæringer og fyllinger som stedvis kan være betydelige inngrep lokalt. Jordkabler mellom de enkelte vindturbinene og transformatorstasjonen vil legges i grøft langs internvegene, og vil med det ikke medføre ytterligere inngrep. Ettersom landskapet er åpent og vegetasjonen nøysom, vil vindturbinene være svært synlige. Opplevelsen av vindturbinene som monumentale installasjoner på kloss hold og henholdsvis dominerende og tydelige på nær og midlere avstand vil endre området karakter merkbart i negativ retning.

Delområde Fjellbygdene, heiene er vurdert å være av middels verdi, med vanlig forekommende landskap i regional sammenheng, men med verdi over gjennomsnittet i lokal sammenheng.

Tiltaket vil ha stor negativ påvirkning på landskapskarakteren og er vurdert å ha **middels negative konsekvenser** for delområdet.



Figur 30. Vardafjellet vindkraftverk sett fra Husafjellet. Fotomontasje: Multiconsult AS.



Figur 31. Vardafjellet vindkraftverk sett fra Lijfjell. Fotomontasje: Multiconsult AS.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

8.3.4 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen: Fjellbygdene, dalene

Delområdet vil kun bli visuelt berørt av tiltaket. Med heienes påtagende høyde fra nord mot sør og fra øst mot vest vil den største eksponeringa for dalene være nordover og vestover i forhold til tiltaksområdet. Med unntak av vegnettet og kraftledningstraseer er delområdet i liten grad preget av nyere inngrep. Vindkraftverkets eksponering vil være begrenset men det åpne beitelandskapet lite ytterligere skjerming for eksponering.

Vindturbinene med sine enkle og rene formen kan fremstå som flotte, majestetiske element, som ikke nødvendigvis oppleves som utelukket negative.

Fra midlere avstand vil siktforholdene spille en viktig rolle for synligheten til vindturbinene, men de vil som oftest bli oppfattet som tydelige landskapselement og vil, der de er synlige, sette sitt preg på landskapet.

Eksponeringen av vindkraftverket vil endre landskapets karakter i negativ retning.

Delområde Fjellbygdene, dalene er vurdert til å utmerke seg ved spesielt godt totalinntrykk og å ha stor verdi.

Tiltaket vil ha middels negativ påvirkning på landskapskarakteren og er vurdert til å ha **middels negative konsekvenser** for delområdet.



Figur 32. Vardafjellet vindkraftverk sett fra Fløysvik. Fotomontasje: Multiconsult AS.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 33. Vardafjellet vindkraftverk sett fra Sviland. Fotomontasje: Multiconsult AS.

8.3.5 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen: Fjordlandskapet

Delområdet vil kun bli visuelt berørt av tiltaket. Topografien hindrer i stor grad eksponering, og det er i hovedsakelig fra toppene på motsatt side av Høgsfjorden; Uburen, Bergefjellet og Høgås at vindkraftverket i vesentlig grad vil bli eksponert. Toppene ligger i utkanten av utredningsområdet og turbinenes synlighet vil være avhengig av værforholdene.

Grunnet stor avstand vil vindkraftverket i liten grad påvirke landskapets karakter.

Delområde Fjordlandskapet er vurdert til å utmerke seg ved spesielt godt totalinntrykk og å ha stor verdi.

Tiltaket vil i liten grad påvirke landskapskarakteren og er vurdert til å ha **ubetydelige negative konsekvenser** for delområdet.

8.3.6 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen: Sandnes sentrum

Delområdet vil kun bli visuelt berørt av tiltaket, gjennom eksponeringen av vindturbiner. Topografiens avtagende høyde fra tiltaksområde og vestover medfører en viss eksponering fra Sandnes sentrum. Sandnes sentrum ligger i utkanten av utredningsområdet og turbinenes synlighet vil være avhengig av værforholdene.

Grunnet stor avstand vil vindkraftverket i liten grad påvirke landskapets karakter.

Delområde Sandnes sentrum er vurdert å være et vanlig forekommende landskap.

Tiltaket vil i liten grad påvirke landskapskarakteren og er vurdert til å ha **ubetydelige negative konsekvenser** for delområdet.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 34. Vardafjellet vindkraftverk sett fra Sandnes. Fotomontasje: Multiconsult AS.

Fullstendig sett med fotomontasjer er gitt i Vedlegg 1.

Tabell 5 oppsummerer konsekvensene for landskap ved etablering av Vardafjellet vindkraftverk.

Delområde	Verdi	Påvirkning på landskapskarakteren	Konsekvenser for landskap
Fjellbygdene, heiene	Middels ***	Stor negativ	Middels negative konsekvenser
Fjellbygdene, dalene	Stor ****	Middels negativ	Middels negative konsekvenser
Fjordlandskapet	Stor ****	Ubetydelig negativ	Ubetydelige negative konsekvenser
Sandnes sentrum	Vanlig **	Ubetydelig negativ	Ubetydelige negative konsekvenser
Samlet vurdering			Middels negative konsekvenser

Tabell 5. Oppsummering av konsekvenser for landskap som følge av Vardafjellet vindkraftverk.

8.3.7 Mulige avbøtende tiltak

Generelle avbøtende tiltak er i første rekke landskapspleietiltak for å tilpasse terrenginngrep lokalt, slik at skjemmende trekk ved inngrepet i størst mulig grad underordnes terrengegenskapene forøvrig. I enkelte tilfeller vil det ikke være mulig å underordne, og det kan tvert i mot være viktig å fremheve inngrepet og heller tilstrebe en god visuell utforming.

Veger

Nye veger må så langt som mulig gis en linjeføring som er tilpasset landskapet. Det bør tilstrebes å legge vegen på fylling framfor skjæring, da fyllinger i stor grad kan formes, revegeteres og tilpasses landskapet. Over tregrensen er det spesielt viktig med revegetering

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

av fyllinger og jordskjæringer med valg av stedeagne arter som raskt kan tilpasses eksisterende vegetasjon.

Oppstillingsplasser

Oppstillingsplassene er store og tilrettelegges som flater som skiller seg med det fra omkringliggende landskap. Ved å planere ved oppfylling med bruk av fiberduk i bunn kan masser fjernes og landskapet i stor grad istandsettes etter anlegning.

8.3.8 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser på dette området.

8.4 Kulturminner og kulturmiljø



8.4.1 Innledning

Denne utredningen er basert på blant annet følgende informasjon:

- Befaringer/feltarbeid av arkeolog (1 dagsverk).
- Askeladden - Riksantikvarens database over kulturminner.
- SEFRAK – Oversikt over nyere tids kulturminner.
- Kommunedelplan for kulturminner og kulturmiljøer i Sandnes 2005 – 2017.
- Kontakt med Rogaland fylkeskommune v/ Malin Kristin Aasebø og Ingebjørg Reigstad.
- Kontakt med Sandnes kommune v/ Arnt Mørkesdal og Arne Hoffmann.
- Kontakt med Arkeologisk museum i Stavanger v/ Olle Hemdorff.
- Kontakt med grunneiere v/ Magne Nygård, Torfinn Bakke og Håkon Hetland
- Diverse andre nasjonale, regionale og lokale publikasjoner/kilder.

Når det gjelder kjente kulturminner vurderes datagrunnlaget som godt.

8.4.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Vindkraftverket innvirker på et større geografisk område med kulturminner fra både historisk og forhistorisk tid. Kulturminnene som kan bli direkte eller indirekte berørt av vindkraftverket kan deles inn i 3 ulike kulturmiljø:

1. KM 1 Krogedal / Hetland
2. KM 2 Osaland / Sporaland
3. KM 3 Kråkeberget / Levang / Skjelbrei

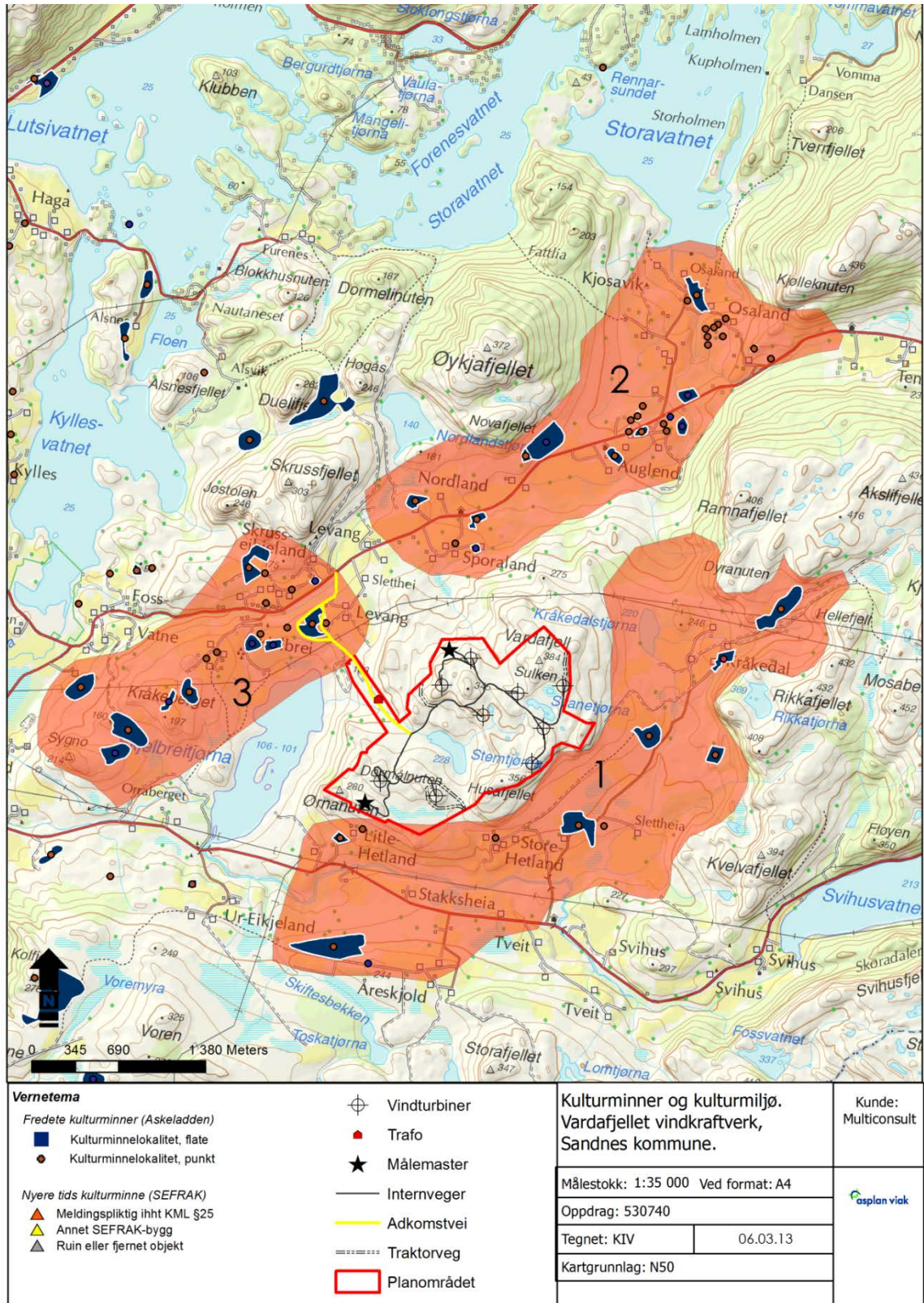
Kulturmiljøene er kort omtalt i tabellen under og angitt i Figur 35 .

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Kultur- miljø	Beskrivelse	Verdi
Krogedal / Hetland (KM1)	<p>Kulturmiljøet favner om gården Krogedal. Dette er en gård med stor tidsdybde. I gårdstunene som ligger innenfor kulturmiljøet er det 18 SEFRAK-registrerte bygninger. 12 av bygningene er i dag ruin eller fjernet. Bygningene representerer i stor grad gårdsbosetningen tilbake til 1800-tallet. I tillegg ligger det et samlet kulturhistorisk bygningsmiljø med 6 bygninger fra etterreformatorisk tid (eldste fra 1700-tallet) som er vedtaksfredet.</p> <p>Det er registrert 10 fornminnelokaliteter og gjenstandsfunn fra forhistorisk tid innenfor kulturmiljøet. Dette er alt fra enkeltstående gravminner til hele gårdsanlegg med hustufter, gravfelt og dyrkingsspor.</p> <p>Det er også et vedtaksfredet kulturminne i form av en fredet heiegård med gårdsanlegg og enkeltbygninger.</p> <p>I tillegg er det kjent en kulturminnelokalitet som ikke er registrert i kulturminnebasen. Dette er «Huldrehålene»; holer ved fjellfoten like vest for Askeladden id 5151(nedenfor Svanetjørna).</p> <p>Kulturmiljøet på Krogedal / Hetland er vurdert til å ha stor opplevelsesverdi, middels til stor bruksverdi og stor kunnskapsverdi.</p>	Stor
Osaland / Spora-land (KM2)	<p>Kulturmiljøet favner om gårdene Osaland, Kjosavik, Auglend, Nordland og Sporaland. Dette er gårder med stor tidsdybde. I gårdstunene som ligger innenfor kulturmiljøet er det kjent 29 SEFRAK-registrerte bygninger. 12 av bygningene er i dag ruin eller fjernet. Bygningene representerer hovedsakelig gårdsbosetningen tilbake til siste halvdel av 1800-tallet. Det er svært mange fornminnelokaliteter og gjenstandsfunn fra forhistorisk tid innenfor kulturmiljøet. Dette er alt fra enkeltstående gravminner til hele gårdsanlegg med hustufter, gravfelt og dyrkingsspor.</p> <p>På de ovennevnte gårdene er det registrert 23 lokaliteter med automatisk fredete kulturminner og 4 kulturminnelokaliteter med uavklart vernestatus. Det er kjent et omfattende materiale med gjenstandsfunn fra forhistorisk tid på alle gårdene innenfor kulturmiljøet. Innenfor kulturmiljøet er det flere større gravfelt, der det største med 68 gravminner, ligger på Osaland. I tillegg er det registrert mange enkeltliggende gravhauger / gravrøyser, ett ødegårdsanlegg og rydningsrøyslokaliteter.</p> <p>Kulturmiljøet på Osaland / Sporaland er vurdert til å ha stor opplevelsesverdi, middels til stor bruksverdi, og stor kunnskapsverdi.</p>	Stor
Kråke- berget / Levang / Skjelbrei (KM3)	<p>Kulturmiljøet favner om gårdene Levang, Skjelbrei og Skruss-Eikjeland. Dette er alle gårder med stor tidsdybde. I gårdstunene som ligger innenfor kulturmiljøet er det ikke kjent SEFRAK-registrerte bygninger. Det er svært mange fornminnelokaliteter og gjenstandsfunn fra forhistorisk tid innenfor kulturmiljøet. Dette er alt fra enkeltstående gravminner til hele gårdsanlegg med hustufter, gravfelt og dyrkingsspor.</p> <p>På de ovennevnte gårdene er det registrert 13 lokaliteter med automatisk fredete kulturminner og 5 kulturminnelokaliteter med uavklart vernestatus. Det er kjent et omfattende materiale med gjenstandsfunn fra forhistorisk tid fra alle gårdene innenfor kulturmiljøet. Innenfor kulturmiljøet er det flere større gravfelt, der det største ligger på Skruss-Eikjeland. I tillegg er det registrert mange enkeltliggende gravhauger / gravrøyser, ødegårdsanlegg og rydningsrøyslokaliteter. Store gårdsanlegg ligger på både Levang og Skjelbrei.</p> <p>Kulturmiljøet på Kråkeberget / Levang / Skjelbrei er vurdert til å ha stor opplevelsesverdi, middels til stor bruksverdi og stor kunnskapsverdi.</p>	Stor

Tabell 6. Kulturmiljøer i influensområdet til Vardafjellet vindkraftverk.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 35. Temakart kulturminner og kulturmiljø (verdikart) med planområde og tiltak avmerket.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

8.4.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen

For kulturmiljø 1 Krogedal / Hetland vil konsekvensene være knyttet til visuell innvirkning på kulturmiljøet. Visuelt vil vindturbinene som vender mot Krogedal og Hetland ha liten til middels negativ konsekvens for kulturminneverdiene og kulturlandskapet i dalen.

For kulturmiljøet 2 på Osaland / Sporaland medfører vindkraftanlegget negative visuelle konsekvenser. For dette kulturmiljøet vil mange av vindturbinene bli synlige, men avstanden avstanden til vindkraftverket reduserer omfanget noe. Den visuelle innvirkningen er vurdert til å ha liten negativ konsekvens.

For kulturmiljø 3 Kråkeberget / Levang / Skjelbrei er det, i tillegg til tilnærmet direkte konflikt med automatisk fredete kulturminner, negative visuelle konsekvensene knyttet til vindturbinene på Vardafjellet. Her kommer tiltakene, som i Krogedal og på Hetlandsgårdene, tettere på kulturmiljøet. Konsekvensen er vurdert til stor negativ. Det er foreslått avbøtende tiltak knyttet til dette kulturmiljøet.

Det vil trolig være mulig å føre veialternativ 1 frem uten at det blir direkte konflikt med synlige enkeltminner innenfor ødegårdslokaliteten (id 44652). Adkomstveialternativ 1 øst for kulturminnefelt er foreslått av Rogaland fylkeskommune etter befaring av Malin Aasbø, med forbehold om eventuelle nye funn etter kulturminneloven § 9 registreringer.

Samlet er konsekvensene knyttet til en utbygging av Vardafjellet vindkraftverk vurdert til **middels negativ (-)** for kulturminner og kulturmiljø.

Vurderingene av omfang og konsekvenser av utbyggingsalternativet for kulturminner og kulturmiljø er sammenfattet i tabellen nedenfor.

Kulturmiljø	0-alternativet	Utbyggingsalternativet
1 Krogedal / Hetland	-	Liten til middels negativ konsekvens (- /--)
2 Osaland / Sporaland	-	Liten negativ konsekvens (-)
3 Kråkeberget / Levang / Skjelbrei	-	Stor negativ konsekvens (---)
Samlet	-	Middels negativ konsekvens (-)

Tabell 7. Oppsummering av konsekvensene for kulturminner og – miljø ved etablering av Vardafjellet vindkraftverk.

8.4.4 Vurdering av potensial for funn av automatisk fredete kulturminner

Planområdet for vindkraftverket har potensial for funn av bosetningslokaliteter og dyrkningslokaliteter fra bronsealder, jernalder og middelalder. Dette gjelder særlig i dragene med dyrket mark/beitemark mellom fjell/utmark i planområdet. Det er også potensial for å finne spor knyttet til ferdsel og utmarkskulturminner i området, slik som kullgroper, kullmiler, tjæremiler, varder, eldre veifar m.m.

I områder med dyrket mark og beitemark er potensialet for nye funn vurdert som stort. I tillegg til dyrket mark i tilknytning til adkomstveien er potensialet for funn av hittil ikke kjente automatisk fredete kulturminner er vurdert som stort i dragene med dyrket mark/beite som strekker seg inn i planområdet fra Sporaland mot Degene, Levang mot Bufjellet og

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Stemtjørna, og fra Hetlandsgårdene mot Stemtjørna. I mer kupert og nakent fjellterreng i utmarken er potensialet vurdert som lite til middels.

8.4.5 Mulige avbøtende tiltak

Det er ikke foreslått avbøtende tiltak for tema kulturminner og kulturmiljø.

8.4.6 Oppfølgende undersøkelser

I tillegg til selve vindkraftverket med nettilknytning, vil tiltak som rigg- og anleggsområder, midlertidige deponi, anleggsveger, mm, kunne utløse krav om arkeologiske registreringer jf. kulturminneloven § 9 (undersøkelsesplikten). Det er Rogaland fylkeskommune som har forvaltningsansvar i gjeldene område. I forbindelse med høring av planprogram og melding av tiltaket har Rogaland fylkeskommune varslet behov for § 9 registreringer i planområdet.

8.5 Biologisk mangfold (flora og fauna)



8.5.1 Innledning

Denne utredningen er basert på blant annet følgende informasjon:

- ✓ Befaringer/feltarbeid (til sammen 3-4 dagsverk).
- ✓ Artsdatabanken - Artskart (<http://artskart.artsdatabanken.no/Default.aspx>)
- ✓ Direktoratet for naturforvaltning (DN) – Naturbasen.
- ✓ Kontakt med Fylkesmannen i Rogaland v/ Anders Braa.
- ✓ Diverse lokale og regionale rapporter og utredninger.
- ✓ Kontakt med grunneiere og andre med kunnskap om området.

Datagrunnlaget vurderes som godt.

8.5.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Planområdet er i stor grad åpent kystlyngheilandskap, med varierende gjengroing med einer og bjørkeholt i kanter og mindre lommer. Det er noen plantefelter med fremmede treslag i området, og deler av området er påvirket av oppgjødsling. Det er også innslag av naturtypen naturbeitemark, men dette er på mindre arealer som trolig er overgangsformer mellom naturbeitemark og kystlynghei. Arealer som ikke er direkte påvirket med oppgjødsling, drenering eller tilplanting med fremmede treslag, har i stor grad verdi som kystlynghei. Arealene med kystlynghei i området er i relativt god hevd, og er i stor grad av typen fuktig lynghei.

Det er ikke registrert rødlistede arter av karplanter, sopp eller lav i planområdet. Det er potensial for funn av sjeldne eller rødlistede arter av beitemarkssopp, insekter og moser knyttet til fuktig lynghei og til dels naturbeitemark. Med utgangspunkt i berggrunnsforhold og aktuelle vegetasjonstyper vurderes sannsynligheten for å finne rødlistede karplanter som liten.

Smålom hekker i Svanetjørna, og det finnes noe orrfugl i nordre deler av kystlyngheia. En rekke vanlige fuglearter hekker i området, blant annet heipiplerke, ringtrost, steinskvett, torsanger, løvsanger og gjerdesmett. Møller ble registrert med to hekkende par i 2012 - en art som er en mindre vanlig hekkfugl lokalt. Det er usikkert om heilo fortsatt hekker i området, men den åpne fuktheia har kvaliteter som gjør området fortsatt egnet for arten. Ingen kjente hekkelokaliteter for rovfugler ligger innenfor planområdet, men hubro og vandrefalk har hekkelokaliteter i nærheten av planområdet (begge over 1 km). Avstanden til reirområdene gjør at sårbarhetssonen rundt reiret ikke blir berørt. Imidlertid vil planområdet trolig inngå i jaktområdene til et eller to hubrotterritorier.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Planområdet er ikke vurdert å være spesielt velegnet for flaggermus, men kunnskapsstatusen både lokalt og nasjonalt er svært mangelfull for denne artsgruppen.

Adkomstvegen fra vest går gjennom et til dels intensivt drevet jordbrukslandskap, der det meste av arealet er påvirket av oppgjødsling og ordinær jordbruksdrift. Noen mindre partier som er kulturminneområder har skog som har fått stå noen år, men skogen er relativt ung og feltvegetasjonen påvirket av direkte og indirekte oppgjødsling.

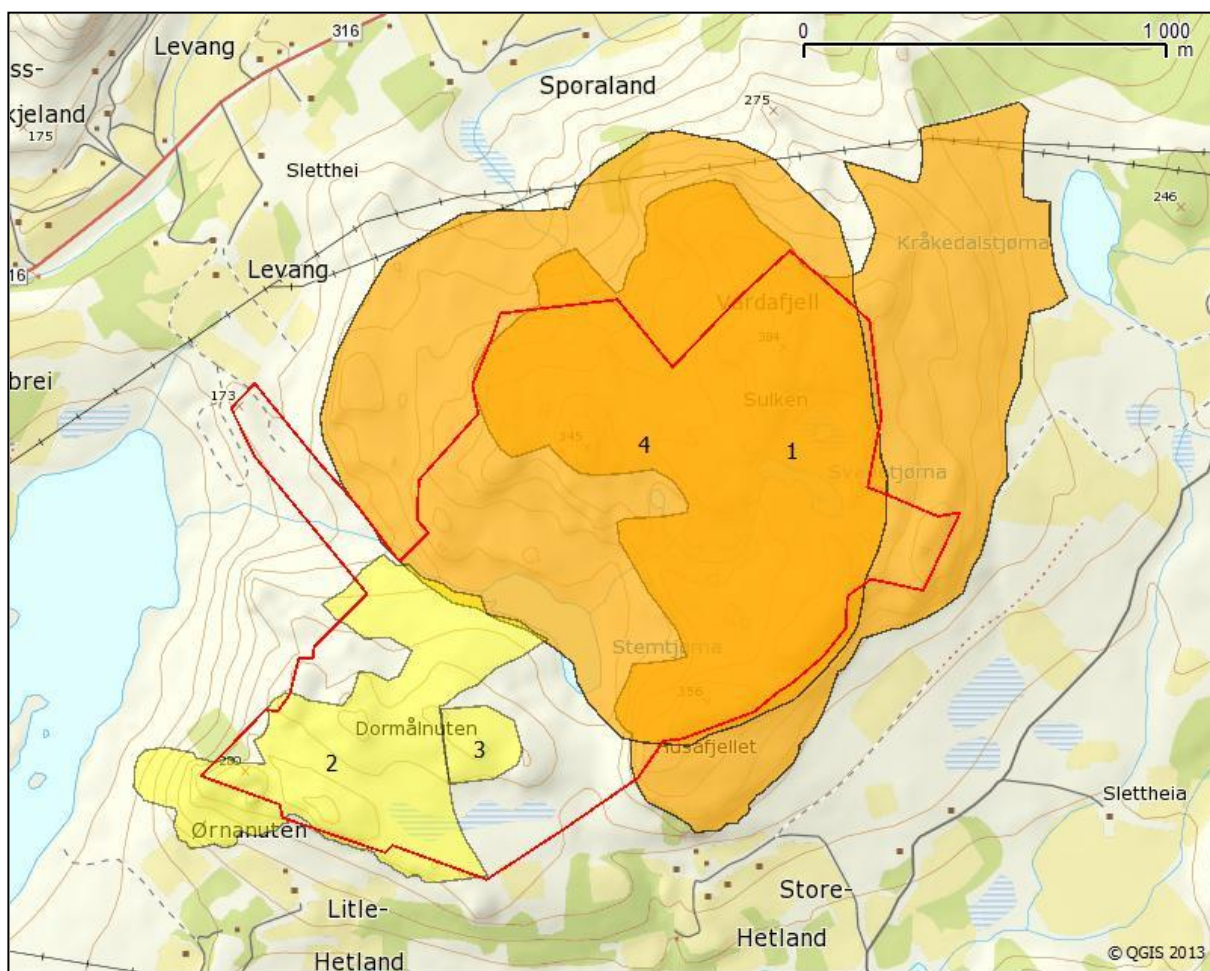
Det er vurdert tre naturtypelokaliteter (kystlynghei og naturbeitemark) i tilknytning til planområdet. I tillegg er det vurdert viltområder i og nær planområdet Disse er listet opp i Tabell 8 og vist i Figur 36.

Lokalitet	Hva	Verdibegrunnelse	Verdi
1. Vardafjellet-Husafjellet (Naturbasenr BN00081052)*	Naturtypelokalitet kystlynghei. Også hekkeområde for flere ordinære spurvefuglarter, og Svanetjørna er hekkeområde for smålom. Sannsynlig leveområde for orrfugl. Yngleområde for møller.	Verdisatt som viktig (B) naturtypelokalitet. Yngleområde for smålom gis normalt viltvekt 3. Både naturtype B og viltvekt 3 tilsier middels verdi. Yngleområder for møller gis viltvekt 1-3. Lokaliteten overlapper også med viltområde for heilo (4).	Middels
2. Dormålnuten ved Litle-Hetland (Naturbasenr BN00081051)*	Naturtypelokalitet kystlynghei. Også hekkeområde for flere vanlige spurvefuglarter.	Verdisatt som lokalt viktig (C) naturtypelokalitet. Verdi C tilsier liten verdi.	Liten
3. Kotleberget (NY)**	Naturbeitemark/kystlynghei. Avgrenset areal er parti med brukbart innslag av naturbeitemarksarter som kystmaure, gulaks og hårsvæve, men uten indikatorer på stor verdi.	Vurderes avgrenset som en mindre lokalitet med naturbeitemark, lokalt viktig verdi (C). Verdi C tilsier liten verdi	Liten
4. Vardafjellet (Naturbasenr BA00016852, 23,0)*	Viltområde – yngleområde for heilo (registrert 1994).	Normalt gis yngleområder viltvekt 1-3, som mindre vanlig art i kommunen gis det middels verdi (viltvekt 2 eller 3). Også yngleområde for møller (viltvekt 2-3), og overlapper med lokalitet 1 og ynglelokalitet for smålom. Noe usikkerhet for verdi i vestre del.	Middels
Hekkelokalitet hubro (ikke avmerket på kart)*	Yngleområde	Over 2 kilometer fra nærmeste turbin i prosjektet, ikke inkludert i influensområdet	Stor
Hekkelokalitet vandrefalk (ikke avmerket på kart)*	Yngleområde	Over 1 kilometer fra nærmeste turbin i prosjektet, ikke inkludert i influensområdet	Middels/ Stor
Ask	Treslag rødlistet som nær truet	Ungt oppslag av asketrær vokser i vegkanten ved planlagt tilkomstveg ved Levang.	Ikke verdisatt

Tabell 8. Oppsummering av verdisatte naturtyper, viltområder og artsforekomster i og nær planområdet for Vardafjellet vindkraftverk. Lokaliteter merket med * er tidligere registreringer mens ** er nye registreringer i forbindelse med konsekvensutredningen.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Samlet sett vurderes planområdet å ha rett under middels verdi



Figur 36. Verdisatte lokaliteter i tilknytning til planområdet for Vardafjellet vindkraftverk. Gul er liten verdi og oransje middels verdi. Lokalitetene er oppsummert i Tabell 8.

8.5.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen

En samlet vurdering av omfang og konsekvens innebærer blant annet vurdering av omfattende fragmentering og arealbeslag innenfor flere verdisatte naturtypelokaliteter, og i leveområder for ulike arter. Kystlynghei er en naturtype som omfatter mange variabler, men der landskapsbilde og størrelse er viktige deler. Fragmentering av områdene vil redusere verdien av disse, selv om vegetasjonstypene vil være mulige å ivareta mellom de ulike anleggselementene. Økte tilkomstmuligheter ved internveger og nye traktorveger øker sannsynligheten for negative påvirkningsfaktorer som økt gjødsling, tilplanting med fremmede treslag og endring fra ekstensiv utmarksbeiting til mer intensiv bruk.

Undersøkelser fra inn- og utland tilsier at det må påregnes økt dødelighet for flere fuglearter i tilknytning til turbiner, både vanlig forekommende arter og sjeldne arter som finnes i eller tilfeldigvis forflytter seg gjennom området.

Det vil bli et helt annet forstyrrelsesregime i området enn tilfellet er i dag, og området må påregnes å få redusert verdi for flere arter. Arter som forventes å få vesentlig reduserte livsbetingelser i området er smålom, heilo og orrfugl. I tillegg har området potensial for flere

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

ansvarsarter og rødlistede arter. Økt dødelighet for flaggermusarter i området må også påregnes, selv om det ikke er grunnlag for å si at området er spesielt viktig for arter av flaggermus.

Det er to alternativer for adkomstveg og nettilknytning ved Levang. Det er ikke verdisatt lokaliteter spesielt for naturmiljø i dette området, og dermed ikke grunnlag for å skille mellom alternativene for dette temaet. Så lenge det planlegges med jordkabel fremfor luftspenn blir kollisjonsrisiko for fuglearter heller ikke relevant i denne delen av tiltaket. Omfangs- og konsekvensvurderinger for verdisatte lokaliteter er angitt i Tabell 9.

Lokalitet (verdi)	Omfang	Konsekvens
1. Vardafjellet – Husafjellet, kystlynghei (middels)	Middels til stort negativt	Middels negativ (- -)
2. Dormålnuten ved Litle-Hetland kystlynghei (liten)	Middels negativt	Liten negativ (-)
3. Kotleberget, kystlynghei / naturbeitmark (liten)	Middels negativt	Liten negativ (-)
4. Vardafjellet, yngleområde for heilo (middels). Svanetjørna, yngleområde smålom	Middels til stort negativt	Middels til stor negativ (--/---)

Tabell 9. Omfangs- og konsekvensvurdering for verdisatte lokaliteter i tilknytning til Vardafjellet.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha middels til stort negativt virkningsomfang.

Planområdets samlede verdi er rett under middels, og med middels til stort negativt virkningsomfang gis det **middels negativ konsekvens (--)** for hele tiltaket

8.5.4 Samlet belastning

Rundt 19 % av verdisatte kystlyngheiarealer som er registrert i Sandnes kommune vil påvirkes og fragmenteres som følge av tiltaket. For naturtypen naturbeitemark, som det trolig er dårlig dekningsgrad for i kommunen, påvirker tiltaket snaut 10 % av kjente lokaliteter. I tillegg vil trolig en av et fåtall kjente hekkeområder for smålom i Sandnes kommune gå tapt som følge av tiltaket. Ingen kjente hekkelokaliteter for hubro berøres, men tiltaket forringer og øker trolig kollisjonsrisikoen for arten innenfor ett eller to av hubroterritoriene i kommunen. Det er tidligere anslått å være mellom 2 og 4 par hubro i Sandnes kommune.

8.5.5 Mulige avbøtende tiltak

Under er det listet opp enkelte avbøtende tiltak som kan redusere konsekvensene for flora og fauna noe. Ytterligere tiltak er beskrevet i fagrapporten.

- Verdisatte naturtypelokaliteter som kystlynghei og naturbeitemark er avhengige av aktiv drift og skjøtsel for å opprettholdes. Som en del av tiltaket kan det være aktuelt å sette inn ressurser i andre verdifulle lokaliteter for å opprettholde eller restaurere tilsvarende verdier i regionen. For fuglearter knyttet til kystlynghei (orrflugl, heilo, hubro med flere) gjør kollisjonsrisiko og forstyrrelser knyttet til et vindkraftanlegg et moment som må tas med når det skal vurderes hvor kompensierende tiltak skal settes inn.
- Oppgjødsling er den vanligste negative følgeeffekten for kystlyngheivegetasjonen som følge av nye veger, og det bør gjøres en overordnet vurdering av verdien ved å

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

oppretholde kystlyngheivegetasjon innenfor et eventuelt utbyggingsområde, i forhold til å ivareta større arealer med et sterkere vern utenfor.

- Farging og lyssetting av vindturbiner for å redusere kollisjonsrisiko for fugler og flaggermus bør vurderes spesielt.
- Tiltak for å redusere kollisjonsrisiko på eksisterende luftlinjer kan vurderes som et kompensierende tiltak lokalt i området.
- Tidsstyrt stenging av vindturbiner for å unngå drift i spesielt kollisjonsutsatte perioder for fuglearter og flaggermus bør vurderes dersom det oppstår kollisjoner.

8.5.6 Oppfølgende undersøkelser

Under er det angitt aktuelle oppfølgende undersøkelser i tilknytning til Vardafjellet vindkraftverk:

- Kartlegging av flygemønster for smålom som hekker i Svanetjørna kan være aktuelt å undersøke. Sannsynligvis vil utbyggingen føre til at hekkelokaliteten går tapt, så eventuelle tilleggsundersøkelser må sees i lys av dette. Oppfølgende undersøkelser for å dokumentere om lokaliteten benyttes som hekkelokalitet årlig er aktuelt, og undersøkelser av faktiske påvirkninger ved en utbygging.
- Kartlegging av flygemønster for storlom som hekker i Rikkatjørna øst for området, for å utelukke at denne flyr gjennom vindkraftområdet. Innhentede opplysninger tyder på at denne ikke flyr gjennom området.
- Hubroens bruk av området er ukjent, og sett i lys av kommunens fåtallige hubrobestand kan nærmere undersøkelser være aktuelt.
- Tilleggsundersøkelser som dokumenterer effekter for alle verdisatte arter og naturtyper bør vurderes nærmere ved et miljøoppfølgingsprogram knyttet til en utbygging.

8.6 Støy

8.6.1 Definisjoner, materiale og metode

Det er to ulike støytyper som forbindes med vindturbiner: Den mekaniske støyen som kommer fra girkasse, generator og andre bevegelige deler, og den aerodynamiske støyen som oppstår når rotorbladene skjærer gjennom luftmassene. Tekniske forbedringer de senere år har gjort at den mekaniske støyen er vesentlig redusert, slik at den nå vanligvis er lavere eller på samme nivå som den aerodynamiske støyen.

Den aerodynamiske støyen oppfattes ofte som en ”svoise”-lyd, og den oppfattes vanligvis først og fremst ved lave vindhastigheter. Grunnen til dette er at ved høye vindhastigheter vil støyen fra vindturbinen vanligvis maskeres av den naturskapte støyen som oppstår når vinden blåser gjennom vegetasjon (blader, grener) og rundt bygninger og andre hindringer.

Vurderingene nedenfor er gjort opp mot støyretningslinjen T-1442 *Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging* og veilederen TA-2115, utgitt av Miljøvern-departementet. ”Veileder til støyretningslinjen”, TA-2115 (Statens Forurensningstilsyn, 2005), gir en mer utfyllende beskrivelse og råd om hvordan støy i arealplanlegging bør håndteres. Den inneholder også ulike anbefalinger og forutsetninger for støyberegninger, bl.a. for støy fra vindparker.

Som basis for beregningene er det lagt til grunn data for turbiner av type Siemens SWT 2.3 MW 93 med 80 meter navhøyde.

TA-2115 gir anbefalinger for metodikk for støyberegninger, og i samsvar med dette er ISO 9613-2 lagt til grunn for beregningene. Følgende er lagt til grunn:

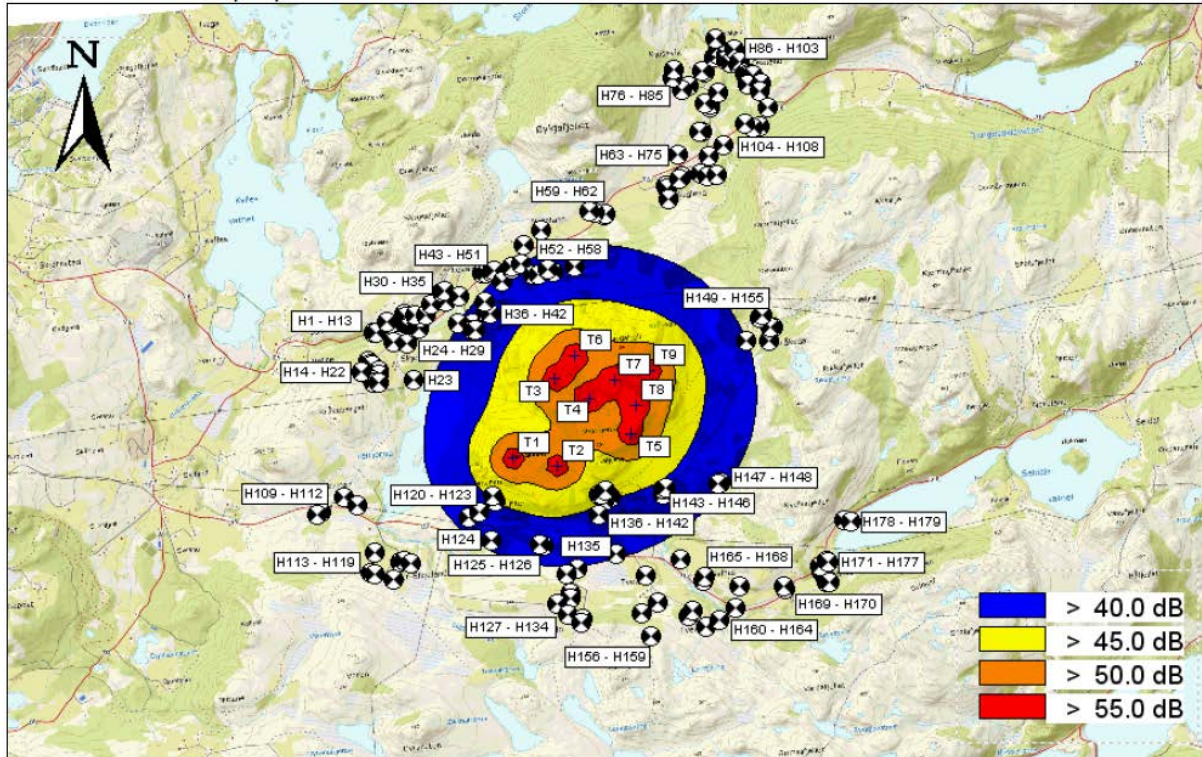
- Det modelleres med medvind fra alle retninger.
- Markabsorpsjonskoeffisienten er satt til 0,5.
- Mottakerhøyde er satt til 4 meter.
- Trær og andre hindringer er ikke hensyntatt i modellen.

I samsvar med T-1442 er det beregnet L_{den} , der L_{den} er gjennomsnittlig årlig støynivå der det er tatt høyde for forventet vindhastighet og der det legges til 5 dB for støy som genereres på kveldtid (kl 19:00-23:00) og 10 dB for støy som genereres på natten (kl 23:00-07:00). Grenseverdien for utvending støy ved bygninger er i henhold til T-1442 satt til $L_{den} = 45$ dB.

8.6.2 Resultater og vurdering av støynivåene.

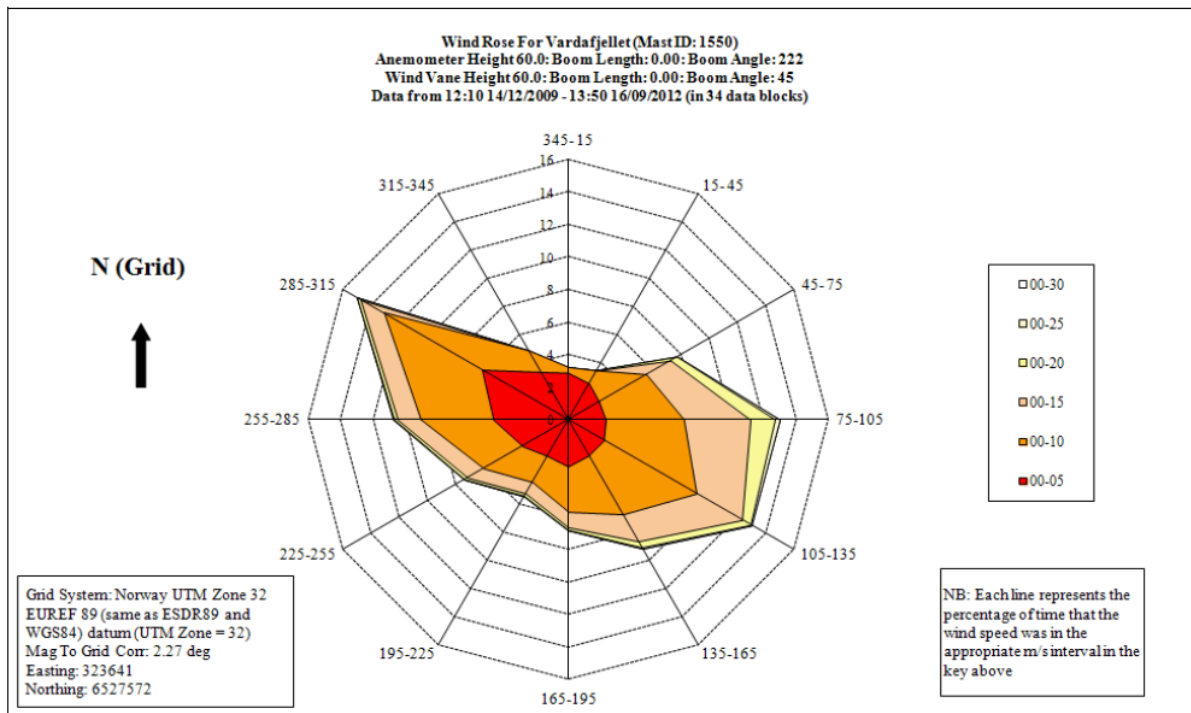
Støykartet i Figur 37 nedenfor viser L_{den} for området ved Vardafjellet Vindpark, der det er forutsatt medvind fra alle retninger. Dette representerer da en ”worst-case” situasjon.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



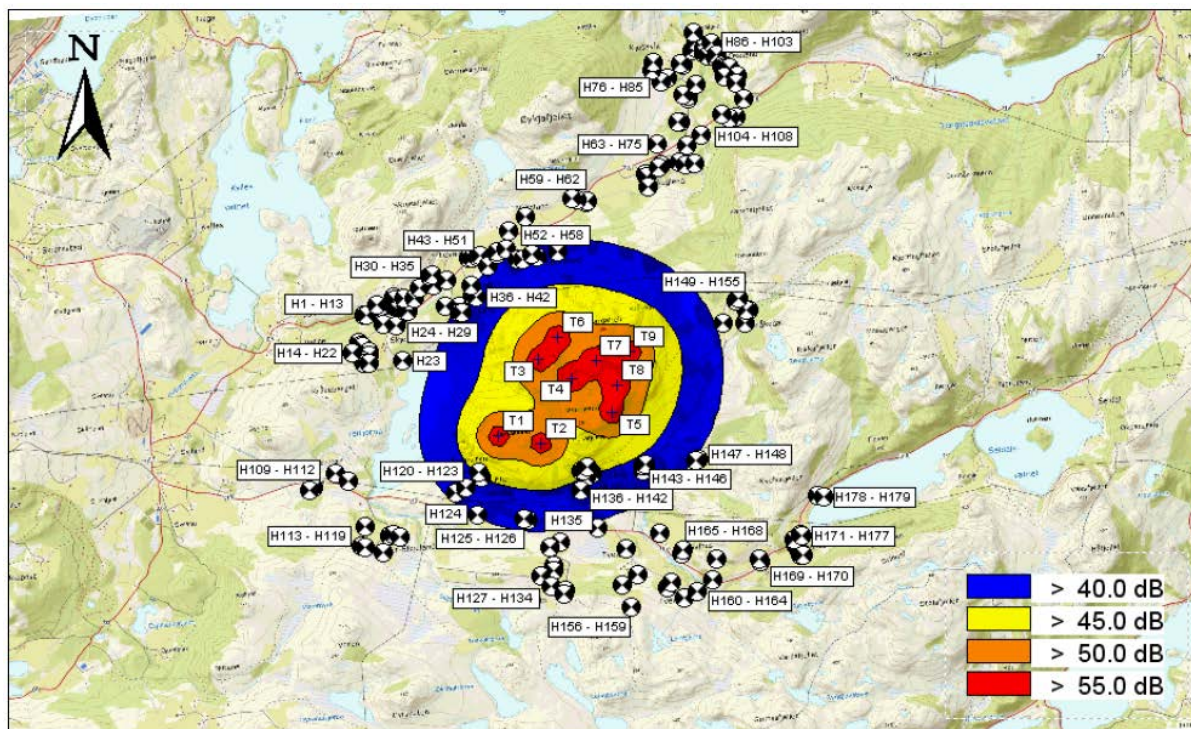
Figur 37: Estimert støynivå – Medvind fra alle retninger

I tillegg er det beregnet L_{den} for området ved Vardafjellet Vindpark, der det er forutsatt reelle vindforhold, jfr Figur 38 nedenfor som viser vindrose for vindparken. Figur 39 viser støykart der reelle vindforhold er lagt til grunn.



Figur 38: Vindrose for Vardafjellet Vindpark

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 39: Estimert støynivå – reelle vindforhold

Tabell 10 nedenfor viser en sammenlikning mellom beregnet årlig gjennomsnittlig støynivå og den angitte grenseverdien på $L_{den} = 45$ dB for alle eiendommer som har et støynivå på $L_{den} = 40$ dB eller høyere. Grenseverdien på $L_{den} = 45$ dB overskrides for 7 eiendommer, mens en eiendom ligger akkurat på grensen. Medvind fra alle retninger er forutsatt (ref. Figur 37), slik at tabellen representerer en worst-case situasjon.

House ID	Sound Pressure Level / dB(A) re. 20 μ Pa	Limit	Margin
H17	40.1	45.0	-4.9
H18	40.1	45.0	-4.9
H21	40.2	45.0	-4.8
H23	41.3	45.0	-3.7
H24	40.2	45.0	-4.8
H25	40.2	45.0	-4.8
H29	40.2	45.0	-4.8
H30	40.9	45.0	-4.1
H31	40.2	45.0	-4.8
H32	40.3	45.0	-4.7
H33	40.4	45.0	-4.6
H36	41.1	45.0	-3.9
H37	41.6	45.0	-3.4
H38	41.6	45.0	-3.4
H39	41.9	45.0	-3.1
H40	41.7	45.0	-3.3
H41	42.1	45.0	-2.9
H42	41.1	45.0	-3.9
H47	40.1	45.0	-4.9
H48	40.9	45.0	-4.1
H49	40.7	45.0	-4.3

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

House ID	Sound Pressure Level / dB(A) re. 20 µPa	Limit	Margin
H50	41.5	45.0	-3.5
H51	41.7	45.0	-3.3
H52	42.9	45.0	-2.1
H53	43.1	45.0	-1.9
H54	42.1	45.0	-2.9
H55	42.9	45.0	-2.1
H56	41.2	45.0	-3.8
H57	40.4	45.0	-4.6
H120	41.5	45.0	-3.5
H121	42.8	45.0	-2.2
H122	45.1	45.0	0.1
H123	45.6	45.0	0.6
H124	41.0	45.0	-4.0
H125	42.2	45.0	-2.8
H126	42.2	45.0	-2.8
H127	42.5	45.0	-2.5
H128	42.3	45.0	-2.7
H129	41.9	45.0	-3.1
H130	41.5	45.0	-3.5
H131	41.2	45.0	-3.8
H132	40.5	45.0	-4.5
H133	40.2	45.0	-4.8
H135	41.4	45.0	-3.6
H136	45.3	45.0	0.3
H137	45.4	45.0	0.4
H138	45.0	45.0	0.0
H139	44.1	45.0	-0.9
H140	45.5	45.0	0.5
H141	45.4	45.0	0.4
H142	45.5	45.0	0.5
H143	43.7	45.0	-1.3
H144	43.4	45.0	-1.6
H145	43.9	45.0	-1.1
H146	44.0	45.0	-1.0
H147	41.9	45.0	-3.1
H148	42.0	45.0	-3.0
H149	40.9	45.0	-4.1
H150	40.3	45.0	-4.7
H151	40.5	45.0	-4.5
H155	40.4	45.0	-4.6
H156	40.9	45.0	-4.1
H158	40.2	45.0	-4.8
H168	40.9	45.0	-4.1

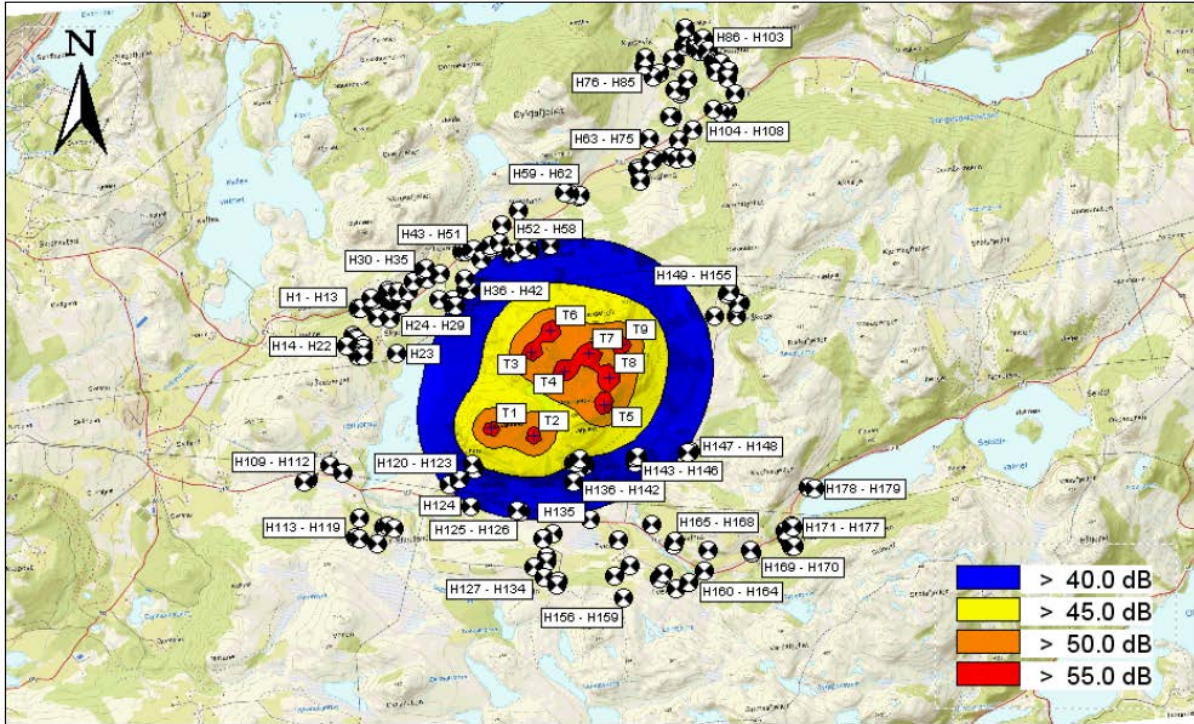
Tabell 10. Støynivå ved nærliggende bygninger.

8.6.3 Avbøtende tiltak

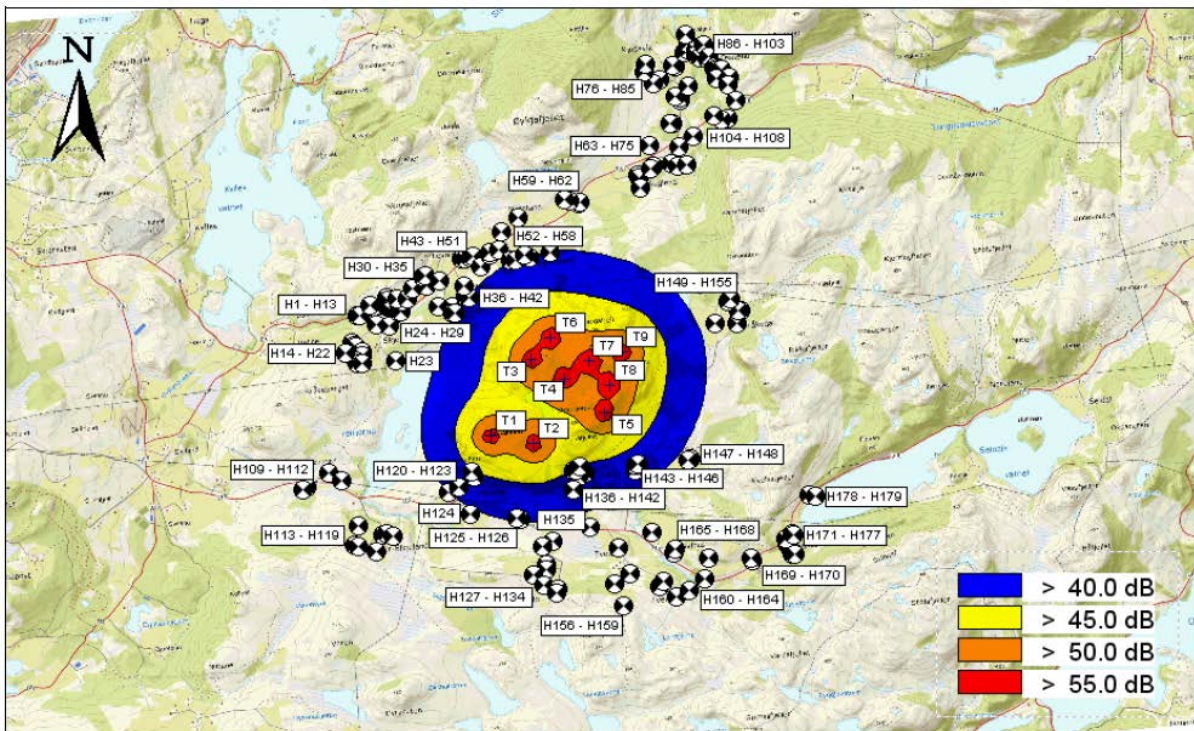
En nærliggende løsning for å redusere støynivået ved de 7 aktuelle bygningene er å kjøre noen eller alle turbiner i en modus der støynivået er redusert. Dette oppnås typisk ved å endre vinkelen på rotorbladene. Dette vil redusere produksjonen (se Kapittel 4.2.2) noe. For Siemens SWT 2.3 93 kan man kjøre turbinen i en -1 dB modus.

Figur 40 og 41 nedenfor viser henholdsvis støykart med medvind fra alle retninger og støykart med reelle vindforhold der turbinen kjører i -1 dB modus. Bygningene kommer da utenfor grensen på $L_{den} = 45$ dB.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 40: Estimert støynivå ved medvind fra elle retninger og -1 dB turbinmodus



Figur 41: Estimert støynivå ved reelle vindforhold og -1 dB turbinmodus.

8.7 Skyggekast

8.7.1 Definisjoner, materiale og metode

Skyggekast oppstår når rotorblader på vindturbinen befinner seg mellom observatøren og solen. Siden rotorbladene beveger seg, vil skyggen bevege seg slik at man kan få en ”flimmer”-effekt. Omfanget av skyggekast vil avhenge av retning og avstand til vindturbinene fra observasjonsstedet, samt også vindturbinenes rotor og høyde.

Det foreligger pr ikke retningslinjer for skyggekast og vurdering av skyggekastbelastning i Norge. I Sverige er det utarbeidet retningslinjer av Boverket som definerer følgende grenseverdier:

- Maksimum teoretisk skyggetid: < 30 timer/år
- Maksimum faktisk forventet skyggekasttid: < 8 timer/år
- Maksimum faktisk forventet skyggekasttid: < 30 minutter/dag

De svenske reglene anses som konservative. Til sammenlikning kan det f.eks nevnes at Danske retningslinjer angir at maksimum faktisk forventet skyggetid skal være < 10 timer/år.

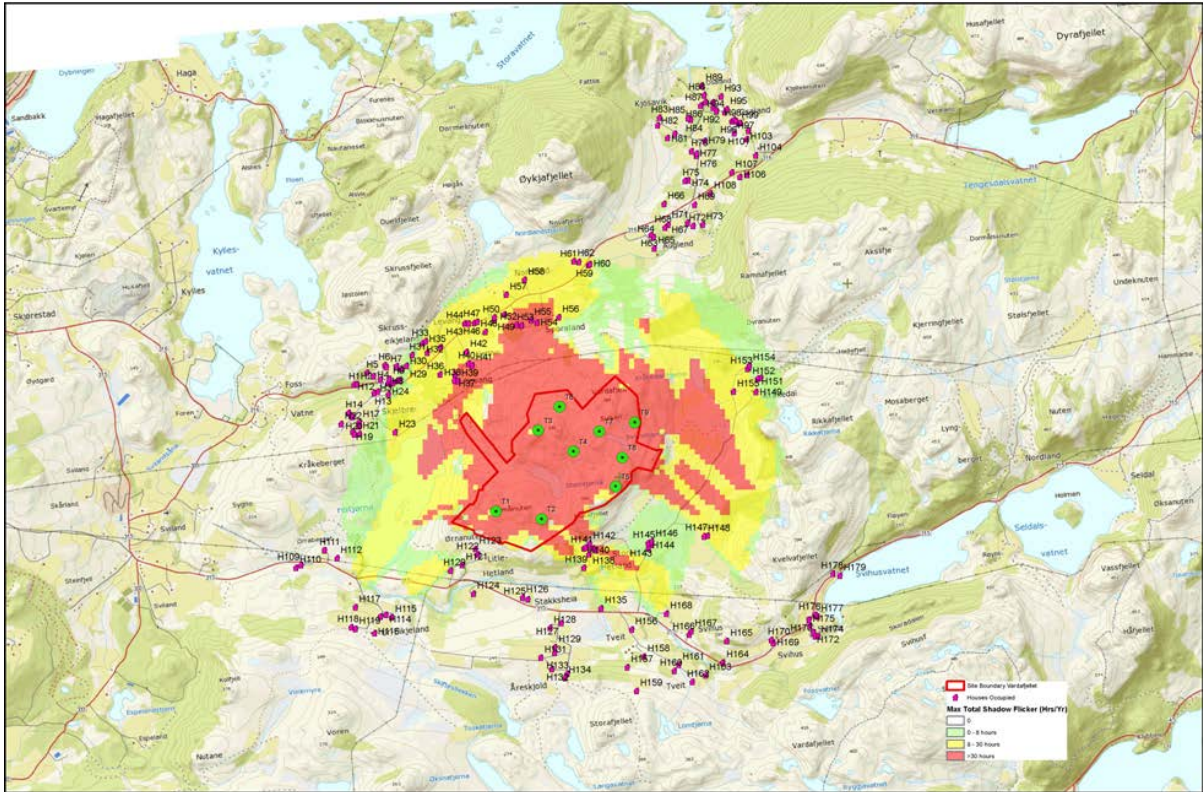
Som basis for beregningene nedenfor er det lagt til grunn turbiner av type Siemens SWT 2.3 MW 93 med 83 meter navhøyde.

8.7.2 Skyggekastberegninger og vurdering av konsekvenser

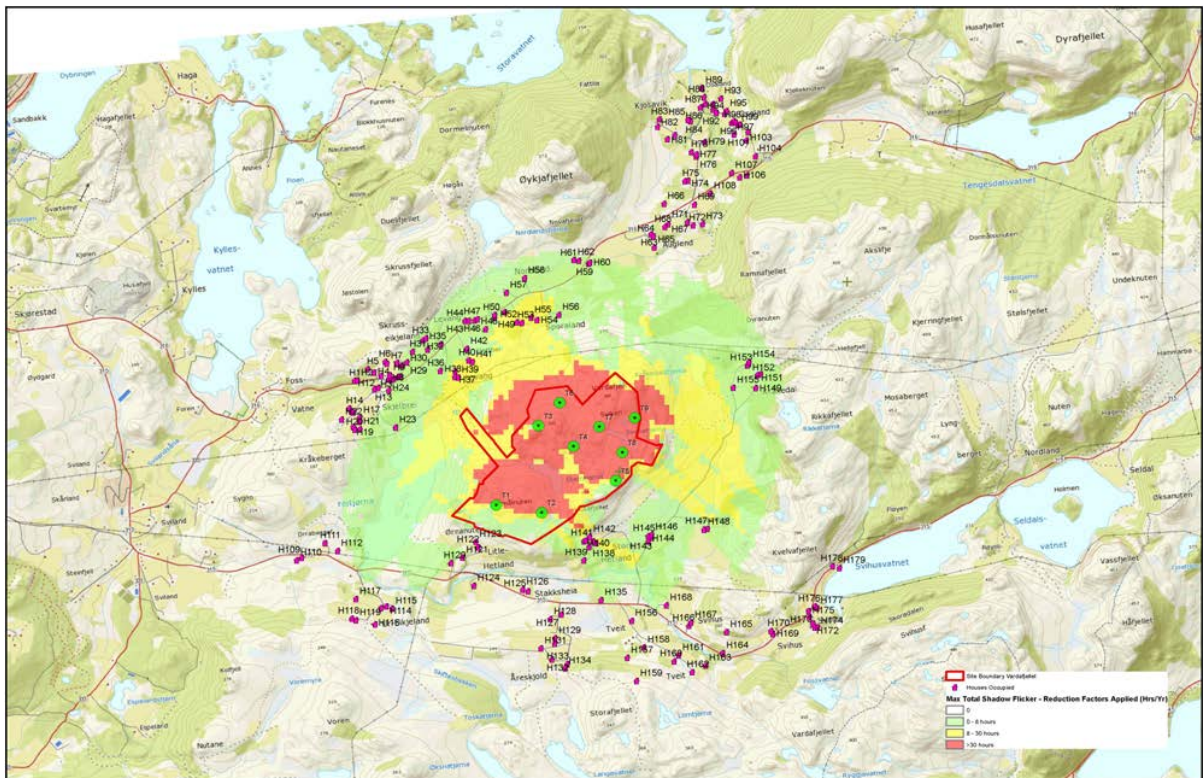
Figur 42 nedenfor viser teoretisk årlig skyggekast for området ved Vardafjellet. Kartet forutsetter skyfri himmel alle dager og tar ikke hensyn til trær, andre bygninger m.v.

Figur 43 nedenfor viser reelt skyggekast, der det er lagt til grunn reduksjonsfaktorer i forhold til teoretisk skyggekast. Reduksjonsfaktorene inkluderer styrke på solstråling og skydekke. Som det fremgår av figuren vil et antall bygninger berøres av skyggekast i et omfang som ligger i overkant av grenseverdiene. Tabell 11 nedenfor viser bygninger innenfor influensområdet for skyggekast og hvor mange timer faktisk skyggekast som inntreffer ved hver bygning pr år. De røde tallene viser ved hvilke bygninger grenseverdien på 8 timer/år faktisk skyggekast overskrides. Totalt overskrides grensen ved 12 bygninger, mens 1 bygning ligger akkurat på grensen.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 42: Teoretisk årlig skyggekasttid for området ved Vardafjellet.



Figur 43: Faktisk årlig skyggekasttid for området ved Vardafjellet.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Building	Total Hours	Solar Power Reduction Factor	Resultant Hours	Cloud Cover Reduction Factor	Resultant Total Hours
11	4.4	100.00%	4.4	27.97%	1.2
23	12.1	100.00%	12.1	31.27%	3.8
25	4.5	100.00%	4.5	27.99%	1.3
26	4.7	100.00%	4.7	27.97%	1.3
27	4.5	100.00%	4.5	27.79%	1.3
29	4.8	100.00%	4.8	27.64%	1.3
30	10.6	100.00%	10.6	27.68%	2.9
31	4.8	100.00%	4.8	27.34%	1.3
32	9.7	100.00%	9.7	28.04%	2.7
33	9.9	100.00%	9.9	28.18%	2.8
35	11.9	100.00%	11.9	28.09%	3.3
36	22.9	100.00%	22.9	28.42%	6.5
37	31.5	100.00%	31.5	28.34%	8.9
38	32	100.00%	32.0	28.67%	9.2
39	36.4	100.00%	36.4	28.64%	10.4
40	40.2	99.31%	39.9	28.33%	11.3
41	41.6	99.31%	41.3	28.31%	11.7
42	19.6	100.00%	19.6	28.60%	5.6
43	13.9	100.00%	13.9	29.91%	4.2
44	13.9	100.00%	13.9	29.91%	4.2
45	14.4	100.00%	14.4	30.09%	4.3
46	15.4	100.00%	15.4	30.34%	4.7
47	15.8	100.00%	15.8	30.49%	4.8
48	26.6	100.00%	26.6	30.13%	8.0
49	24.2	100.00%	24.2	30.32%	7.3
50	18.7	100.00%	18.7	30.49%	5.7
51	25.9	100.00%	25.9	30.35%	7.9
52	36.8	100.00%	36.8	30.26%	11.1
53	41.9	100.00%	41.9	30.16%	12.6
54	41.9	100.00%	41.9	30.25%	12.7
55	40.3	100.00%	40.3	30.21%	12.2
56	25.8	100.00%	25.8	30.37%	7.8
57	19.1	100.00%	19.1	29.78%	5.7
58	21.3	100.00%	21.3	28.94%	6.2
59	9.6	100.00%	9.6	28.80%	2.8
60	9.6	100.00%	9.6	28.80%	2.8
61	10.5	100.00%	10.5	28.80%	3.0
62	10.9	100.00%	10.9	28.80%	3.1
120	0	100.00%	0.0	36.00%	0.0
136	36.3	100.00%	36.3	34.53%	12.5
137	38.3	100.00%	38.3	34.54%	13.2
138	16.4	100.00%	16.4	33.42%	5.5
139	7.2	100.00%	7.2	35.56%	2.6
140	17.4	100.00%	17.4	33.33%	5.8
141	16.1	100.00%	16.1	33.29%	5.4
142	29.1	100.00%	29.1	34.66%	10.1
143	4.2	100.00%	4.2	34.06%	1.4
144	4.4	100.00%	4.4	33.15%	1.5
145	4	100.00%	4.0	34.14%	1.4
146	4	100.00%	4.0	34.37%	1.4
147	13.1	100.00%	13.1	35.40%	4.6
148	6.5	100.00%	6.5	35.70%	2.3
149	11.2	100.00%	11.2	28.48%	3.2
150	5.6	100.00%	5.6	27.41%	1.5
151	5.9	100.00%	5.9	27.46%	1.6
152	6.3	100.00%	6.3	27.88%	1.8
153	6.5	100.00%	6.5	27.73%	1.8
154	6.3	100.00%	6.3	28.11%	1.8
155	23.3	100.00%	23.3	28.73%	6.7

Tabell 11. Faktisk årlig skyggekastetid ved nærliggende bygninger.

8.7.3 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak bør vurderes. Det kan imidlertid knytte seg noe usikkerhet til hvilke avbøtende tiltak som er best egnet for den enkelte eiendom, og det bør derfor innhentes mer underlagsinformasjon før eventuelle tiltak defineres. Et aktuelt tiltak kan eksempelvis være å stenge en eller flere turbiner i kortere perioder, basert på parametere som tidspunkt, vindretning, solstrålingsnivå m.v.

8.8 Forurensning, avfall, livsløpsanalyse og uforutsette hendelser



8.8.1 Innledning

Det kreves vanligvis ikke egen søknad etter forurensningsloven for etablering av vindkraftverk, med mindre utbyggingen vil medføre vesentlige støybelastninger i bebodde områder. Klima og forurensningsdirektoratet (Klif) er ansvarlig myndighet i spørsmål vedrørende forurensning til vann og luft. Fylkesmannens miljøvernavdeling uttaler seg om bl.a. forurensning og støyrelaterte spørsmål under høringen/behandlingen av konsekvensutredningen.

8.8.2 Områdebeskrivelse

Innenfor planområdet er det ingen bolig- eller fritidsbebyggelse, men det er flere boliger og gårdsbruk i de nærliggende områdene. Deler av planområdet benyttes til beite og grasdyrking. Bebyggelsen i nærområdet er ikke tilknyttet kommunale vann- og sanitæranlegg, men har lokale løsninger. Når det gjelder vannforsyningen har noen boret etter grunnvann, mens andre har kildevann med opphav i vannene inne i planområdet.

Utover dagens bruk av området til beite og grasdyrking er det ikke registrert andre tiltak innenfor planområdet. Det er heller ikke planlagt noen vindturbiner innenfor nedbørfelt for kommunal- eller fellesanlegg for drikkevannsforsyning.

Det er ikke kjent med er det ingen godkjenningspliktige vannverk i området hvor vindkraftverket er planlagt utbygd. Det har ikke lyktes å få dette bekreftet fra Mattilsynet, men de vil være høringspart i behandlingen av konsesjonssøknaden for prosjektet.

Ingen vindturbiner er planlagt plassert innen for nedbørfelt for kommunal- eller fellesanlegg for drikkevannsforsyning.

8.8.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen

Anleggsfasen

Den største faren for forurensning til grunn og vassdrag under anleggsfasen er knyttet til anleggsdrift og masseflytting nær vassdrag, og fare for drivstoff-/oljespill i tilknytning til påfylling, småreparasjoner og drift av anleggsmaskiner samt uhell i forbindelse med frakt av

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

drivstoff fra sentrallageret til anleggsmaskinene. Det vil i hovedsak være nærliggende lokale drikkevanns-kilder og vassdrag, eventuelt grunnvann og jordsmonn ved anleggsstedet som kan bli påvirket av forurensning. Avrenning av forurensning som kan utgjøre en fare for forurensning av lokale vassdrag, vil i første rekke være erosjon av humus og finpartikulært materiale, samt uhellsslipp av drivstoff, olje og kjemikalier.

Anleggsaktiviteten vil i tillegg til montering av vindturbiner, innbefatte tradisjonell anleggsvirksomhet som etablering av atkomst- og internveger, produksjon av betong-fundamenter, samt bygging av transformatorstasjon og servicebygg. Et miljøoppfølgings-program for anleggsperioden vil legge føringer for anleggsarbeidet for å sikre at hensynet til natur og miljø ivaretas. Et slikt program blir som regel, utarbeidet for større utbygginger som vindkraftverk.

Hovedtyngden av avfall vil genereres i anleggsfasen. Tabell 12 viser et overslag over type avfall og forventede avfallsmengder for utbyggingen. Tallene er beregnet etter opplysninger hentet fra utredninger for Fræna vindkraftverk, Kvenndalsfjellet vindkraftverk og erfaringstall fra Kjøllefjord, Hitra og Smøla II.

Avfallstype	Komponenter	Mengde avfall, tonn	
		Mengde avfall per turbin	Total mengde avfall (9 stk. x 2,3 MW)
Trevirke, papp, papir	Trevirke fra forskalinger	0,2	1,8
	Avkapp trevirke servicebygg	0,15	1,4
	Kabeltromler, ikke hentet	0,25	2,3
	Trekasser (emballasje)	0,32	2,9
	Lastepaller	0,1	0,9
	Papp og papir	0,1	0,9
	Sum		1,12
Metall	Avkapp av armeringsjern	0,25	2,3
Plast	Emballasje fra bygningsmaterialer	0,6	5,4
	Emballasje fra vinger	0,13	1,2
	Sum	0,73	6,6
Brennbart restavfall	Blandet avfall	0,2	1,8
	Avfall fra brakker	0,2	1,8
	Sum	0,4	3,6
Farlig avfall	Spillolje/ transformatorolje	<0,6	<5,4
Totalt ca..		3,1	27,9

Tabell 12. Estimert av type og mengde avfall i anleggsfasen.

En avfallsplan sikrer at avfallshåndtering blir ivaretatt, og hindrer eventuelt negative virkninger av avfallsgenereringen i anleggs- og driftsfasen. En avfallsplan kan eventuelt utarbeides i samråd med renovasjonsselskapet som ivaretar avfallshåndteringen. Planen skal omfatte krav til avfallshåndtering for både anleggsentreprenør og leverandører, og en beskrivelse for håndtering av farlig avfall.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Driftsfasen

Den viktigste potensielle forurensningskilden ved drift vil være uhellsutslipp av drivstoff, olje eller andre kjemikalier som benyttes i forbindelse med drift og vedlikehold av vindkraftverket. Dette kan dreie seg om spill av olje ved vedlikehold av turbiner og transformatorer, og andre utilsiktede utslipp ved bruk og service av mekanisk utstyr, samt utforkjøring og velt i forbindelse med transport av oljer, kjemikalier, utstyr og personell. Olje i giret og i det hydrauliske systemet i vindturbinen skiftes hvert tredje til femte år. Dette arbeidet tar normalt en dag.

Tabellen under angir mengde olje i en vindturbin med og uten hovedgir.

Utstyrstype	Volum per enhet		
	Gir-/hydraulikkolje	Smøreolje	Oljedemper
Per vindturbin uten hovedgir ¹	14 liter	0,125 – 4 liter	
Per vindturbin med hovedgir ²	100 liter	500 liter	10 liter
Trafostasjon til vindturbin ³		0 eller 800-1500 liter	
Servicebygg ⁴	40 – 780 liter	10 – 8100 liter	
Servicekjøretøy ⁵	80 liter diesel	2 liter	

¹ Vindturbin type E-70 E4 (Enercom GmbH) ² Typisk 3 MW turbin med hovedgir ³ Kan være tørrisolert ⁴ Forutsatt lagring for etterfylling av 3 turbiner og turbintrafoer ⁵ drivstofftank på transportmiddel.

Tabell 13. Oljemengder i vindturbin med og uten hovedgir

Konsekvensene ved et eventuelt uhellsutslipp av drivstoff eller olje, vil være som skissert for anleggsfasen over. Dvs. omfanget vil sannsynligvis bli lokalt og de negative konsekvensene forventes å bli små.

I driftsfasen vil det genereres beskjedne mengder avfall. I hovedsak vil det dreie seg om restavfall fra servicebygget, noe avfall og emballasje i forbindelse med vedlikehold, og diverse oljeholdig avfall fra vindturbiner og transformatorstasjon. Farlig avfall vil i hovedsak være i form av spillolje og brukte oljefilter. Tabellen under viser et estimat av forbruk av oljefilter og generering av spillolje per år for de to utbyggingsalternativene.

Komponenter	Menge, tonn	
	Tonn pr MW	Totalt (21 MW)
Oljefilter	1 – 3	21 - 63
Spillolje	20 – 30	420 - 630

* Det er antatt at vindturbiner på 2,3 MW produserer like mye avfall som vindturbiner på 2,4 MW.

Tabell 14. Estimert av type og mengde farlig avfall i driftsfasen.

Så lenge det oljeholdige avfallet fra vindturbinene lagres på en forsvarlig måte og leveres godkjent mottak i henhold til myndighetskrav, vil de negative konsekvensene av avfallet som genereres under anleggets driftsfase, være små eller ingen.

I driftsfasen vil det være naturlig å knytte servicebygget til kommunale renovasjonsordninger, da dette i hovedsak vil dreie seg om håndtering av forbruksavfall. I driftsfasen må det

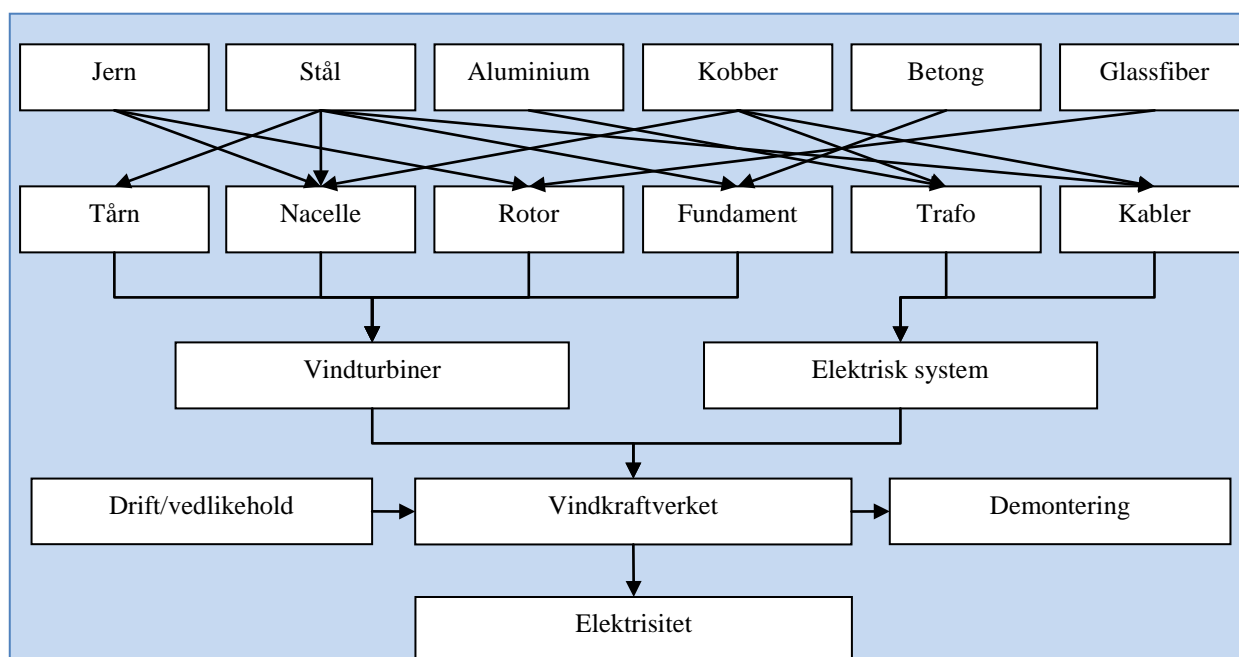
Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

innarbeides driftsrutiner for håndtering av farlig avfall som oppstår i forbindelse med vedlikehold av anlegget.

8.8.4 Livsløpsanalyse og utslipp av klimagasser

Vindkraft, i motsetning til bl.a. kullkraft og gasskraft, benytter ikke fossile energikilder i elektrisitetsproduksjonen, og har følgelig ingen utslipp av klimagasser i driftsfasen. I et miljøregnskap må man imidlertid også se på energiforbruk og utslipp knyttet til produksjon, installering og demontering (etter endt konsesjonsperiode) av vindturbinene.

Disse aspektene bør med andre ord vurderes i et livssyklusperspektiv, for å gjøre det enklere å sammenlikne ulike former for energiproduksjon. En såkalt livsløpsanalyse, eller Life Cycle Analysis (LCA.), er et verktøy som benyttes for å analysere utslippene fra hele verdikjeden til et produkt eller en tjeneste. En forenklet verdikjede for kraft produsert fra et vindkraftverk er skissert i figuren under.



Figur 44. Forenklet verdikjede for et vindkraftverk.

Livsløpsanalysen tar sikte på å kvantifisere de totale miljøvirkningene fra et produkt eller en tjeneste gjennom hele livsløpet eller verdikjeden. En slik studie er velegnet for å vurdere miljøpåvirkningen fra ulike teknologier som gir det samme produktet, som i dette tilfellet er elektrisitet. En livsløpsanalyse benyttes med andre ord til å kvantifisere ressursbruk (for eksempel mengde tilført energi) eller miljøbelastning (for eksempel utslipp av klimagasser) for å fremstille en gitt mengde av det aktuelle produktet.

En litteraturstudie utført ved NTNU har gjennomgått 28 LCA.-studier av vindkraft, publisert i perioden 2000-2009. Studiene er hentet fra flere land, hovedsakelig i Europa. LCA.-studiene undersøker blant annet energiforbruk (energitilførsel pr produsert kWh) og utslipp av klimagasser (pr produsert kWh) for vindkraft i et livssyklusperspektiv.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Beregninger av energitilførsel pr kWh kan også benyttes til å kalkulere energitilbakebetalingstiden, som angir hvor lang tid en vindturbin må være operativ for å generere mengden energi som går med i den øvrige verdikjeden for kraftverket (se figuren ovenfor).

Resultatene fra livssyklusanalyser av vindkraftverk varierer noe fra land til land, og fra prosjekt til prosjekt. Felles for de aller fleste studiene er at de viser at størsteparten av miljøpåvirkningen i vindkraftverkets livsløp stammer fra vindturbinproduksjonen.

Resultatene fra studien angir en gjennomsnittlig energitilbakebetalingstid på 3,2 måneder. Dette betyr at et vindkraftverk vil ha levert samme mengden elektrisitet til nettet som energimengden i produksjonen av kraftverket etter drøyt tre måneder.

Dersom en sammenlikner klimagassutslippene fra vindkraft med andre konvensjonelle kraftteknologier, viser studiene at vindkraft har de laveste utslippene per kWh kraftproduksjon. For sammenlikning av vindkraft med andre energiteknologier, peker NTNU-studien på en studie publisert i *Energy and Environmental Science* i 2009. Denne studien sammenlikner klimaintensiteten fra vindkraft med andre klimavennlige kraftteknologier. Resultatene fra denne studien er supplert med resultater fra andre studier, og gjengitt i tabellen under.

Produksjonsteknologi	Utslipp av klimagasser [g CO ₂ -eq/kWh]	Kilde
Vindkraft	3 – 7 5 - 20	Jacobsen m.fl., 2009 Arvesen m.fl., 2009
Kjernekraft	9 - 70	Jacobsen m.fl., 2009
Vannkraft	17 - 22	Jacobsen m.fl., 2009
Solkraft	19 - 59	Jacobsen m.fl., 2009
Bølgekraft	25 - 50	POST, 2006
Biokraft	25 - 100	POST, 2006
Kullkraft med CO ₂ -fangst	255 - 442	Jacobsen m.fl., 2009
Naturgass	485 - 991	Dones, R., Heck T. og Hirschberg S., 2003
Olje	519 - 1200	Dones, R., Heck T. og Hirschberg S., 2003
Kull	1070 – 1340	IEA, 2002

Tabell 15. Klimagassutslipp ved forskjellige produksjonsteknologier

Effektene investeringer i fornybar energi i Norge har på nasjonale og internasjonale CO₂-utslipp er avhengig av en rekke faktorer, blant annet EUs kvotemarked og overføringskapasitet i kraftkabler til utlandet. Norge er tilsluttet EU sitt kvotemarked som setter et tak for samlede utslipp fra industrien frem mot 2020. Hva som skjer med forpliktende utslippsmål og kvotetaket etter 2020 er foreløpig ikke vedtatt, men dette arbeidet forventes startet opp i EU i år (2013). EU har imidlertid igangsatt et arbeid for å se på hvordan kvotemarkedet kan strammes til for å redusere overskuddet av kvoter i dagens marked og dermed øke kvoteprisen i perioden fra 2013-2020.

Som en illustrasjon på i hvilket omfang Vardafjellet vindkraftverk kan bidra til å redusere klimagassutslipp, må det benyttes marginalbetraktninger i kraftsystemet. En tilførsel av ny fornybar energi i det nordiske kraftmarkedet vil, på samme måte som en reduksjon i

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

kraftforbruket, redusere mengden fossil kraft produsert i Norden. NVE⁸ anslår klimaintensiteten til gjennomsnittet av kraft som blir erstattet i Norden ved redusert forbruk er om lag 600 g CO₂/kWh i et livssyklusperspektiv. Dersom en trekker fra maksimalestimatet på klimautslipp fra vindkraft, dvs. 20 g CO₂/kWh, får en at den globale klimagevinsten ved å bygge Vardafjellet vindkraftverk kan anslås til ca.. 580 g CO₂/kWh. Ved en årlig produksjon av kraft på 60 GWh, vil reduksjonen i klimautslipp bli ca.. 35 000 tonn pr år. Dette tilsvarer da ca.. 870 000 tonn over anleggets levetid på 25 år, eller utslippet fra ca.. 28 500 personbiler.

I et klimaperspektiv vurderes Vardafjellet vindkraftverk å være et lite, men positivt bidrag i arbeidet med å redusere utslippene av klimagasser.

8.8.5 Oppsummering

Etablering av Vardafjellet vindkraftverk har i global og nasjonal sammenheng en positiv konsekvens for temaet forurensning og avfall fordi vindkraftverket vil produsere ren, fornybar energi.

I et lokalt perspektiv utgjør vindkraftverket en meget liten fare for forurensning av de omkringliggende områder. Potensialet for forurensning er til stede både i anleggsfasen og under driften av anlegget. De potensielle forurensningsfarene minimeres gjennom god oppfølging av miljøoppfølgingsplanen, klare krav i entreprisene til entreprenørene som utfører anleggsarbeidene, og opplæring av driftspersonalet i vindkraftverket.

Dersom håndtering av avfall generert i anleggs- og driftsfasen, blir utført i henhold til gjeldende regler og etablerte renovasjons- og mottaksordninger i regionen, og vil det ikke føre til noen forurensningsproblematikk i plan- og influensområdet.

8.8.6 Uforutsette hendelser og uhell

Selv om turbinhavarier forekommer relativt sjelden, kan de oppstå. Havarier av vindturbiner kan skje dersom en turbin mister blader eller mister evnene til å bremse ned selve rotoren. Bladene eller deler kan også ramme tårnet som da kan kollapse og falle ned. Undersøkelser i Danmark viser at ved et havari av vindturbiner faller vanligvis delene ned like i nærheten av turbinen.

Sannsynligheten for andre uforutsette hendelser som brann, eksplosjon og fall-, klem- og støtskader vurderes å være svært liten.

For vurdering av ising og iskast vises det til kapittel 8.9.

8.8.7 Mulige avbøtende tiltak

For å sikre miljøhensyn og hindre forurensning under utbyggingen, må det utarbeides et miljøoppfølgingsprogram. Denne planen beskriver relevante tiltak for å hindre forurensning, og setter krav til alle parter som er praktisk involvert i utbyggingen. Planen vil være et verktøy for å sørge for at miljøtiltak følges opp og implementeres. Faren for forurensning kan

⁸ Kvartalsrapport for kraftmarkedet 1. kvartal 2008

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

i stor grad minimeres ved å sette krav til entreprenørene, og påse at de har nødvendig informasjon om faren for forurensning som er forbundet med anleggsvirksomheten. Tema i miljøoppfølgingsplanen innarbeides normalt som poster i entreprisene.

Det må tas hensyn til vannuttaket for lokale drikkevannskilder under anleggsarbeidet. Dersom tiltaket antas å kunne komme i konflikt med vannuttaket må det inngås en dialog med eier av vannforsyningssystemet, og tiltak som erstatning av eksisterende vannkilde avklares. Prøvetaking av vannkvalitet før og under anleggsarbeid bør tas som kontroll på om vannkilden blir påvirket og fremdeles er egnet som vannkilde for drikkevann.

Erosjonsbegrensende tiltak for anleggsområder bør iverksettes der dette er nødvendig. I anleggsperioden er det viktig at tilførselen av suspendert materiale til bekker og elver reduseres. Dette gjøres ved å beskytte mest mulig av gjenstående vegetasjon, riktig plassering av anleggsveier, massedeponier, riggområder etc., samt etablere midlertidige og permanente erosjonstiltak som hindrer direkte avrenning fra graveskråninger direkte til elv og vassdrag.

8.8.8 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke vurdert som nødvendig med oppfølgende undersøkelser eller tiltak ved bygging av Vardafjellet vindkraftverk utover det som er nevnt i kapittel 8.8.7.

8.9 Ising / iskast



8.9.1 Innledning

I mange områder vil kombinasjonen lav temperatur, høy luftfuktighet og sterk vind kunne medføre isdannelse på vindturbinens rotor. En slik isdannelse er uønsket fordi den medfører lavere elektrisitetsproduksjon og økt risiko med tanke på ferdsel i området. Is på rotorbladene oppstår normalt når rotoren står i ro på grunn av lav vind (< 3 m/s) eller service. Ved oppstart av vindturbinene kan man risikere at isen ramler av, noe som kan utgjøre en sikkerhetsrisiko dersom det oppholder seg folk i nærområdet til vindturbinene.

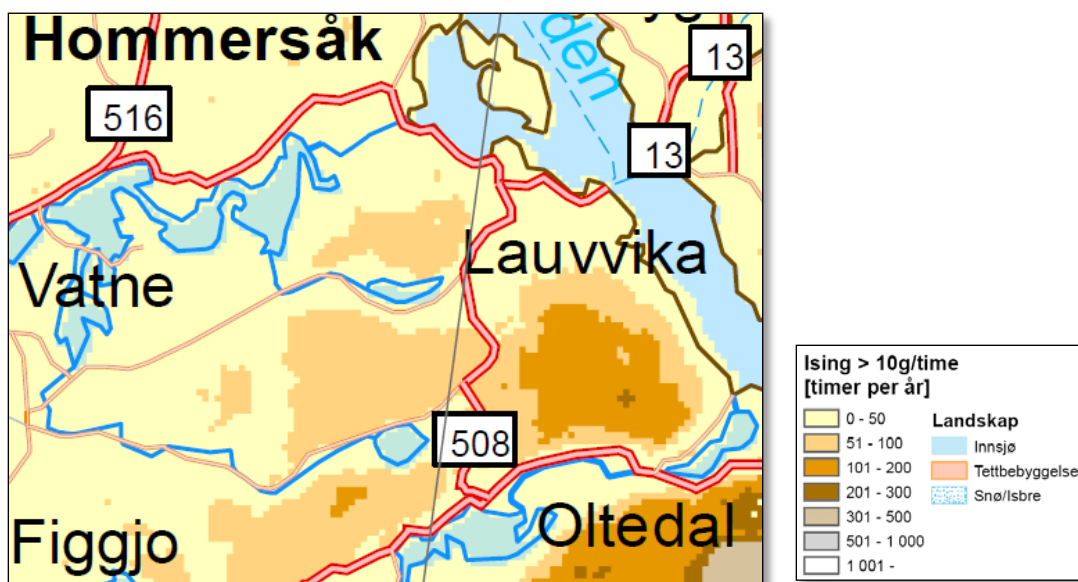
Is på rotorbladene kan oppstå på flere måter:

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

- Rimfrost skyldes at fuktighet i luften legger seg på en overflate (rotoren) som har lavere temperatur enn omgivelsene. Denne typen is sitter som regel godt fast i overflaten. Rimfrost er lett snøliggende rim som lett ramler av.
- Blåis oppstår ved at underkjølt regn treffer rotorbladene. Dette skjer oftest når vindstyrken er moderat, og det underkjølte regnet kommer da i form av yr. Underkjølt regn fester seg godt til overflaten.
- Våt snø legger seg normalt ikke på rotorbladene, men kan gjøre det dersom det blir minusgrader like etterpå.
- Tåkerim ligner på blåis. Dette oppstår på oppvindsiden av konstruksjoner og kommer fra underkjølte dråper i tåken/skyene. Temperaturen må være under 0 °C.

8.9.2 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen

Kjeller Vindteknikk har utarbeidet et nasjonalt isingskartet på oppdrag for Norges vassdrags- og energidirektorat NVE (se Figur 45). I den sammenheng har de beregnet omfanget av ising (>10 gram is per time) i ulike deler av landet. Deres beregning viser at vindturbinene i dette området i hovedsak vil kunne utsettes for ising i 51-100 timer per år, dvs. ca. 0,6-1,1 % av tiden. Dette anses tilnærmet som sporadisk til lett ising i henhold til klassifisering av ising i EUMETNET⁹, eller kategorien med de laveste hyppighetene av iskast.



Figur 45. Ising Vardafjellet vindkraftverk (Kjeller Vindteknikk, 2009).

8.9.3 Mulige avbøtende tiltak

Sannsynligheten for at uvedkommende befinner seg i vindkraftverket når det er tåke, underkjølt regn eller annen fare for ising antas å være relativt liten. Det er imidlertid noe ferdsel i området (på ski) også i de kaldeste vintermånedene. Teoretiske beregninger og

⁹ EUMETNET: nettverk bestående av 24 europeiske lands offentlige meteorologiske tjenester. Lokalisert i Brussel.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

erfaringer fra eksisterende vindkraftverk tilsier at faren for skade på 3. person liten. For å være på den sikre siden bør man imidlertid sørge for at det er satt opp informasjonsskilt ved adkomstvegen som advarer mot iskast, samt at det bør opplyses om dette gjennom media og på prosjektets hjemmeside.

8.9.4 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke behov for oppfølgende undersøkelser på dette området.

8.10 Friluftsliv



8.10.1 Innledning

Denne utredningen er basert på blant annet følgende informasjon:

- Fylkesdelplan for friluftsliv, idrett, naturvern og kulturvern (FINK).
- Oversikt over statlig sikra friluftsområder og inngrepsfrie naturområder (fra Naturbase).
- Kontakt med Sandnes kommune.
- Kontakt med grunneiere og frilufsorganisasjoner.

Datagrunnlaget vurderes som godt.

8.10.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

De viktigste friluftsområdene i Rogaland er avgrenset, beskrevet og verdivurdert i Fylkesdelplan for Friluftsliv, Idrett, Naturvern og Kulturvern (FINK). Denne konsekvensutredningen baserer seg i stor grad på dette arbeidet.

Planområdets verdier i forhold til friluftsliv og ferdsel er primært knyttet til korte turer til fots, naturopplevelse og stillhet. I influensområdet for øvrig, dvs. områder som berøres kun visuelt av en utbygging på Vardafjellet, finner man en rekke friluftsområder som tilbyr et stort spekter av aktivitetsmuligheter (klatring, toppturer, jakt, fiske, vannsport osv.). De fleste

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

friluftsområdene er vurdert å ha middels verdi, mens to områder er vurdert til stor verdi; Ims-Lutsi vassdraget og Melsheia/ Bråstein.

Tabell 16 oppsummerer vindkraftverkets påvirkning/omfang på de ulike friluftsområdene.

Stedsnavn	Beskrivelse	Verdi
Direkte berørte områder:		
Planområdet og tilgrensende områder	Turområde, høstingsaktiviteter, i liten grad tilrettelagt (kun en sti).	Liten til middels
Indirekte berørte områder:		
Bynuten	Turområde, fiske, tilrettelagt.	Middels
Ims - Lutsivassdraget	Badeplass, fiske, turområde, hytteområde.	Stor
Melsheia / Bråstein	Turområde, godt tilrettelagt høstningsaktivitet, badeplass.	Stor
Alsvik	Turområde, badeplass, kanopadling, godt tilrettelagt,	Middels
Storaberget / Vårlivarden	Turområde, tilrettelagt, høstningsaktivitet.	Middels
Dalsnuten, Revholen og Gramstad	Turområde, godt tilrettelagt, høstningsaktivitet.	Middels
Ulvanuten / Kubbetjern	Turområde, godt tilrettelagt.	Middels
Storåna / Stokkelandsvatnet	Bynært turområde med parkpreg. Godt tilrettelagt.	Middels
Kjørstadjell / Lifjell	Turområde, godt tilrettelagt, høstningsaktivitet.	Middels
Bogafjell	Turområde, tilrettelagt, høstningsaktivitet	Middels
Åslandsnuten	Turområde, topptur.	Middels
Madlands - Brekkeheia og Dalen / Veen	Turområde, skiområde, topptur, godt tilrettelagt, høstningsaktivitet.	Middels
Edlandsfjellet, Timeheia aust, Edlandsskogen og Hålandsskogen	Større heiområde med gode muligheter for turer, jakt og fiske.	Middels

Tabell 16. Oppsummering av verdier for berørte friluftsområder.

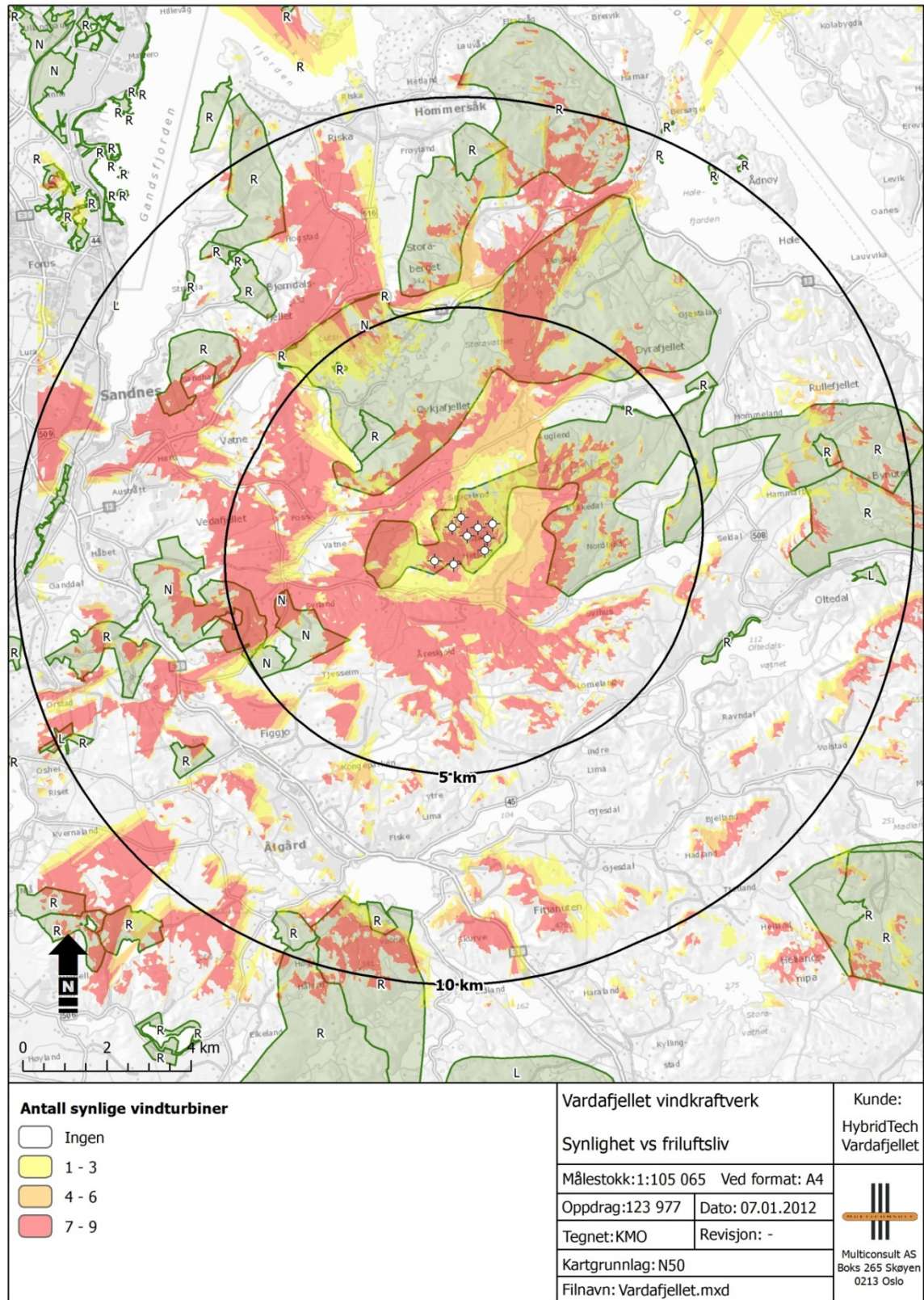
8.10.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen

For friluftslivet i influensområdet til Vardafjellet vindkraftverk vil en utbygging i første rekke medføre en visuell påvirkning, og med det tap av opplevelseskvaliteter. Graden av visuell påvirkning fra vindkraftverket vil variere mye, og fra dag til dag, alt etter værforhold (sikt), avstand til planområdet, i hvilken grad friluftsområdet er skjermet av topografiske forhold og vegetasjon samt i hvilken grad det aktuelle friluftsområdet fremstår som uberørt per i dag. Omfanget vil naturlig nok være klart størst i området rundt Vardafjellet, og vil deretter gradvis avta med økende avstand. På Vardafjellet og i tilgrensende områder er det ikke bare selve vindturbinene som vil påvirke området kvaliteter som friluftsområde, det samme vil etablering av anleggsveger, trafo og servicebygg, samt støy, skyggekast og mulig iskast i driftsfasen.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Vindkraftverkets synlighet fra de ulike friluftsområdene er vist i Figur 46.

Verdi, omfang og konsekvens for alle friluftsområder innenfor en avstand av 10 km fra Vardafjellet er oppsummert i Tabell 17.



Figur 46. Synlighetskart for indre del av influensområdet (< 10 km). Beregningene er gjort ut fra vindturbinenes høyde opp til spissen av rotoren (130 m).

Konesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Friluftsliv	Verdi	Omfang	Konsekvens
Vardafjellet og tilgrensende områder	Middels	Stort negativt	Middels negativ (--)
Bynuten	Middels	Lite/middels neg.	Liten til middels negativ (-/--)
Ims-Lutsi vassdraget	Stor	Lite/middels negativt	Middels negativ (--)
Melsheia/Bråstein	Stor	Lite negativt	Liten til middels negativ (-/--)
Alsvik	Middels	Intet	Ubetydelig/ingen (0)
Storaberget/Vårlivarden	Middels	Lite negativt	Liten til middels negativ (-/--)
Gramstad/Revholen/Dalsnuten	Middels	Lite/intet negativt	Liten negativ (-)
Ulvanuten/Kubbetjern	Middels	Lite negativt	Liten negativ (-)
Storåna/Stokkelandsvatnet	Middels	Intet	Ubetydelig/ingen (0)
Skjørestadfjell/Lifjell	Middels	Lite negativt	Liten negativ (-)
Bogafjell	Middels	Lite negativt	Liten negativ (-)
Åslandsnuten	Middels	Lite negativt	Liten negativ (-)
Madland-Brekkeheia og Dalen/Veen	Middels	Lite negativt	Liten negativ (-)
Edlandsfjellet, Timeheia (aust), Edlandsskogen og Hålandsskogen	Middels	Lite/intet negativt	Liten til ubetydelig negativ (-/0)
Samlet vurdering			Liten til middels negativ (-/--)

Tabell 17. Sammenstillingen viser vurdering av verdi, omfang, konsekvens for de forskjellige friluftsområdene

Vardafjellet vindkraftverk vil også kunne påvirke friluftsområder som ligger mer enn 10 km fra vindkraftverket, men belastningen på disse områdene vil være så liten at det ikke bidrar til å øke konsekvensgraden utover det som er angitt ovenfor (liten til middels negativ konsekvens).

8.10.4 Mulige avbøtende tiltak

Ved å sette opp informasjonstavler om vindkraftverket ved adkomstveg eller tursti, kan man gjøre område mer interessant for enkelte brukergrupper.

Det må også settes opp skilt som informerer om faren for iskast i vintermånedene, slik at brukere av området holder seg på trygg avstand i disse periodene.

Det interne veinettet kan utvikles til turstier med universell utforming. Denne typen tiltak er etterspurt og vil kunne gi positive opplevelser for funksjonshemmede i regionen.

8.10.5 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

8.11 Reiseliv



8.11.1 Innledning

Denne utredningen baserer seg på blant annet følgende kilder:

- Kontakt med grunneiere
- Informasjon fra websidene til destinasjonsselskap og ulike reiselivsaktører
- Informasjon fra Statistisk sentralbyrå og Statistikknett

Datagrunnlaget vurderes som godt.

8.11.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Når det gjelder omsetning fra servering- og overnattingsvirksomhet, ligger Rogaland på henholdsvis 3. og 4. plass i forhold til alle fylkene i landet. Målt ut i fra losjinntekter pr innbygger ligger fylket imidlertid på en 8. plass. Hytteturismen er av mindre betydning med kun 4,2 private hytter pr 100 innbyggere, noe som plasserer Rogaland på en 17. plass på landsbasis.

Størstedelen av influensområdet ligger i Sandnes kommune, men berører også deler av Gjesdal kommune og et mindre område i Time kommune. Alle de tre kommunene tilhører Stavangerregionen. Andelen bedrifter innen overnatting- og serveringsvirksomhet er svært liten i de tre kommunene og utgjør kun 1-2 %.

I følge siste tilgjengelige tall, sysselsetter hotell- og restaurantnæringen i Sandnes kommune kun 121 av totalt 5614 sysselsatte personer, noe som tilsvarer 3,3 % av alle sysselsatte i Sandnes kommune. I Gjesdal kommune sysselsettes tilsvarende 17 personer (3,1 %) i hotell- og restaurantnæringen og i Time er antallet 33 (2,3 %). I tillegg genererer trolig reiselivet noen årsverk innen bl.a. varehandel, transport, annen utleievirksomhet, etc., men det er vanskelig å anslå hvor mange årsverk dette utgjør.

Tabell 18 viser en oversikt over de viktigste turistattraksjonene og reiselivsaktivitetene. Beliggenheten til disse er vist i Figur 47. Den klart viktigste turistattraksjonen i området er Kongeparken, som også er den attraksjonen i Rogaland med høyest besøkstall.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Kongeparken, samt andre attraksjoner langs fv. 45 markedsføres under destinasjonsproduktet Suleskarvegen, som strekker seg fra Rogaland i vest, gjennom Agderfylka og videre inn i Telemark. Blant attraksjonene som inngår her er Limagården og Gjesdal spinneri. Vitenfabrikken i Sandnes markedsføres tilsvarende under destinasjonsproduktet Nordsjøvegen. Ut over dette er turistattraksjoner og reiselivsaktiviteter i hovedsak konsentrert rundt Sandnes sentrum.

Sandnes kommune har satset aktivt på tilrettelegging for syklister og fra kommunens hjemmeside er det link til et interaktivt sykkelkart som viser sykkelruter med utgangspunkt i Sandnes sentrum. De to vegene som går gjennom Noredalen og Soredalen, henholdsvis på nordsiden og sørsiden av planområdet, er angitt som bydelsruter.

Nr.	Attraksjon	Beskrivelse
11	Kongeparken	Kongeparken ligger ved Ålgård og er vestlandets største opplevelsespark og også den attraksjonen i Rogaland med høyest besøkstall.
12	Limagarden	Limagarden er et gårdstun med bygninger fra perioden 1800-1939. Gården ligger i et gammelt og vakkert kulturlandskap på nordsiden av Limavatnet.
13	Rogaland Arboret	Rogaland Arboret er et parkanlegg med mer enn 1400 forskjellige trær og busker fra en rekke land. Arboretet er Norges største og tilbyr naturopplevelser for alle aldersgrupper.
14	Alsvik Natursenter	Alsvik Natursenter ligger ved Kylesvatnet i Lutsivassdraget. Her er det opparbeidet turstier, turveier, grillanlegg og gapahuk. Senteret er tilrettelagt for funksjonshemmede. Området er egnet for padling, turgåing, fiske, bading og grilling.
15	Kronen Gaard Hotell	Kronen Gard Hotell tilbyr diverse aktiviteter som kanoutleie, lunsjturer, teambuilding, malekurs, kokkekurs mm. Hotellet disponerer også en fjellgamme i lia bak hotellet, som benyttes som serveringslokale.
16	Kverna i Frøylandsbekken	Ved Frøylandsbekken i Hommersåk ligger et gjenreist kvernhaus og tørkehus.
17	Uburhelleren	Uburhelleren er et tilfluktssted under en heller som ble benyttet under andre verdenskrig.
18	Gjestal spinneri	Gjestal AS er en av Norges største gamgrossister og holder til i Oltedal. I tilknytning til butikken er det en kro med salg av varmmat.
19	Gand kirke	Gand kirke ble bygd i 1978 og er en stor kirke som ligger på toppen av Sandved i Sandnes.
20	Sandvedparken og Stokkalandsvatnet	Sandvedparken og Stokkalandsvatnet utgjør en grønn lunge i Sandnes.
21	Skeianetunet	Skeianetunet ligger i Sandvedparken. Gården Skeiane var opprinnelig en husmannsplass. Tunet består i dag av tre hus, der det ene nå brukes til kunstutstillinger.
22	Norwegian wood – lanternen	Lanternen er et overbygd amfi i glass og tre i Sandnes sentrum.
23	Krossens havremølle	Krossens havremølle ligger i Sandnes og er en autentisk havregrynsmølle åpen for publikumsbesøk.
24	Vitenfabrikken	Vitenfabrikken ligger i Sandnes og er et moderne vitensenter der publikum oppfordres til å delta og utforske gjennom interaktive metoder.
25	Sandnes brygge	Sandnes brygge er et serveringssted i Sandnes sentrum som også har kurs- og konferansefasiliteter og selskapslokale.
26	Sykelruter	Sandnes er kjent som sykkelby og det er flere sykkelruter som er anbefalt i området. Av disse kan nevnes Melsheiruta fra Tronsholen til Bråsteinsvatnet og Arboretet, Malmheimruta fra Sandnes til Malmheimog Leavoren, sentrumsruta i Sandnes og Sandnes – Figgjoelva – Gjesdal.
27	Klatrefelt	Det er flere klatrefelt like ved Sandne, bl.a. ved Dale, Sporaland og Bersagel.
28	Hogstadvika badeplass	Ved Hogstadvika er det en badeplass som også er tilrettelagt for bevegelseshemmede, med toalett og ca.mpingplass for ca.ravanmedlemmer.
29	Tengedalsvatnet badeplass	Badeplass tilrettelagt for bevegelseshemmede med baderampe, benker og toalett.
30	Holmavika badeplass	Ved Holmavika er det en sandstrand, benker og bord, og toalett.
31	Edlandshagen badeplass	Edlandshagen ligger midt i Ålgård sentrum. Her er det lekestativer, brygge, strand og flåte samt toaletter. God tilgjengelighet for rullestolbrukere.

Tabell 18. Turistattraksjoner og reiselivsaktiviteter i tilknytning til influensområdet.

Det kjennes ikke til bedrifter som satser målrettet på utmarksbasert reiseliv innenfor influensområdet. Kronen Gaard hotell tilbyr ulike utflukter, bl.a. fottur til Dalsnuten, og har også kanoutleie. Det er flere aktuelle turmål innenfor influensområdet, som f.eks.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Vårlivarden, Bynuten, Uburhelleren og Ragnhildsnuten, og det er gode muligheter for klatring og padling. Forhold knyttet til friluftsliv, herunder fiske og jakt er forøvrig nærmere omtalt under temaet friluftsliv og ferdsel.

Hyttfeltene i Sandnes kommune er lokalisert ut mot Gandsfjorden og Høgsfjorden, og ligger dermed i ytterkanten av influensområdet. De nærmeste hyttene ligger ved Hølefjorden, ca. 8-9 km fra tiltaksområdet. Innenfor de delene av influensområdet som inngår i Gjesdal og Time kommuner er det ikke noe hyttebebyggelse av betydning.

Totalt sett vurderes influensområdets verdi med tanke på reiseliv som liten til middels.

8.11.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Undersøkelser og utredninger i Norge og internasjonalt gir klare indikasjoner på at de kortsiktige effektene av enkeltstående vindkraftverk på reiselivet i området vil være små eller ubetydelige, men at konsekvensene for reiselivsnæringen både nasjonalt, regionalt og lokalt på sikt kan bli større dersom flere vindkraftprosjekter blir realisert. At de kortsiktige effektene av vindkraftutbygging på reiselivet er små, og til dels også positive, bekreftes også av representanter for reiselivsnæringen og/eller kommunen på andre steder der det allerede er bygget vindkraftverk (f.eks. Smøla, Hitra og Måsøy).

De langsiktige konsekvensene for reiselivet i regionen vil trolig avhenge av bl.a.:

- Hvor mange vindkraftkonsesjoner myndighetene tildeler i regionen og i landet for øvrig i årene som kommer, eller sagt på en annen måte: Hvor store de kumulative effektene den samlede vindkraftutbyggingen blir.
- I hvilken grad reiselivsbedriftene i området klarer å tilpasse seg de endringene som en eventuell utbygging medfører. Ut fra erfaringer fra vindkraftverk i utlandet, er det ingen tvil om at en utbygging gir muligheter og ikke bare medfører problemer for reiselivet.
- Hvordan folks holdninger til vindkraft endrer seg over tid, både blant nordmenn og utlendinger. I en tid der effektene av global oppvarming blir stadig mer synlige, er det trolig at synet på fornybare energikilder som vind- og vannkraft vil bli enda mer positivt enn det er i dag. En rekke undersøkelser tilsier at positive holdninger til vindkraft som energikilde gir større aksept for konsekvensene som en utbygging medfører. Dette kan igjen bidra til å redusere eventuelle negative effekter på reiselivet.

Disse vurderingene støttes også av Aall m.fl. (2009), som skriver følgende:

”Vår undersøkelse har ikke dokumentert at det er mange eller store konflikter i dag mellom eksisterende vindkraftanlegg og eksisterende reiseliv i Norge. Snarere tyder undersøkelsen på at det er få slike konflikter, og at de er små. Imidlertid tyder vår undersøkelse av turistenes holdninger på at det kan være et potensial for vesentlige konflikter gitt at det blir større og flere anlegg langs norskekysten, og at disse i større grad blir lokalisert til områder med stor potensiell verdi for reiselivet eller områder med stor reiselivsaktivitet i dag.”

Erfaringer fra andre norske vindkraftprosjekter tilsier at Vardafjellet vindkraftverk vil ha ubetydelige konsekvenser for reiseliv/turisme på kort sikt (anleggsfasen og første del av driftsfasen). Når det gjelder omfanget av de langsiktige virkningene er det som sagt flere

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

usikkerhetsmomenter, knyttet til bl.a. det totale omfanget av vindkraftutbygging i Norge, og man har ikke funnet det faglig forsvarlig å gjøre en tilsvarende vurdering for denne fasen.

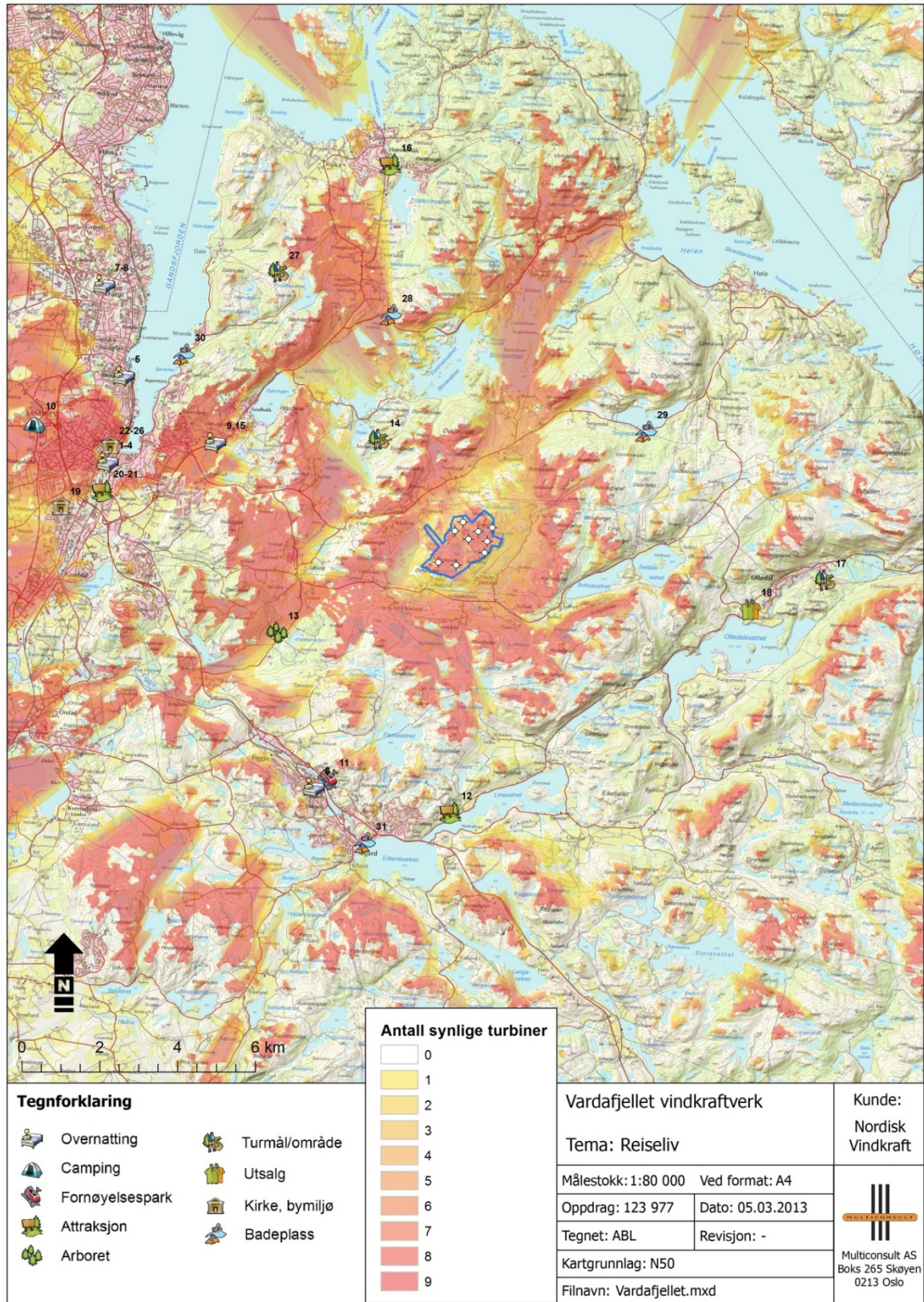
8.11.4 Mulige avbøtende tiltak

Det foreslås ingen ytterligere avbøtende tiltak utover det som er spesifisert i fagrapportene for landskap og friluftsliv/ferdsel.

8.11.5 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark



Figur 47. Reiselivsbedrifter og attraksjoner innenfor vindkraftverkets influensområde.

8.12 Landbruk



8.12.1 Innledning

Denne utredningen er basert på blant annet følgende informasjon:

- Kontakt med Sandnes kommune.
- Kontakt med grunneierne.
- Tallmateriale fra Statistisk sentralbyrå (SSB).
- Datagrunnlaget vurderes som godt. Digitale kartdata fra Norsk Institutt for Skog og Landskap (tidl. NIJOS).

8.12.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

I følge Statistisk sentralbyrå (SSB) hadde Sandnes kommune 68 327 innbyggere per 1. april 2012. Sysselsettingstall fra SSB viser at til sammen 586 personer, eller 1,65 % av totalt antall sysselsatte i kommunen, var sysselsatt innenfor næringene jordbruk, skogbruk og fiske i 2010.

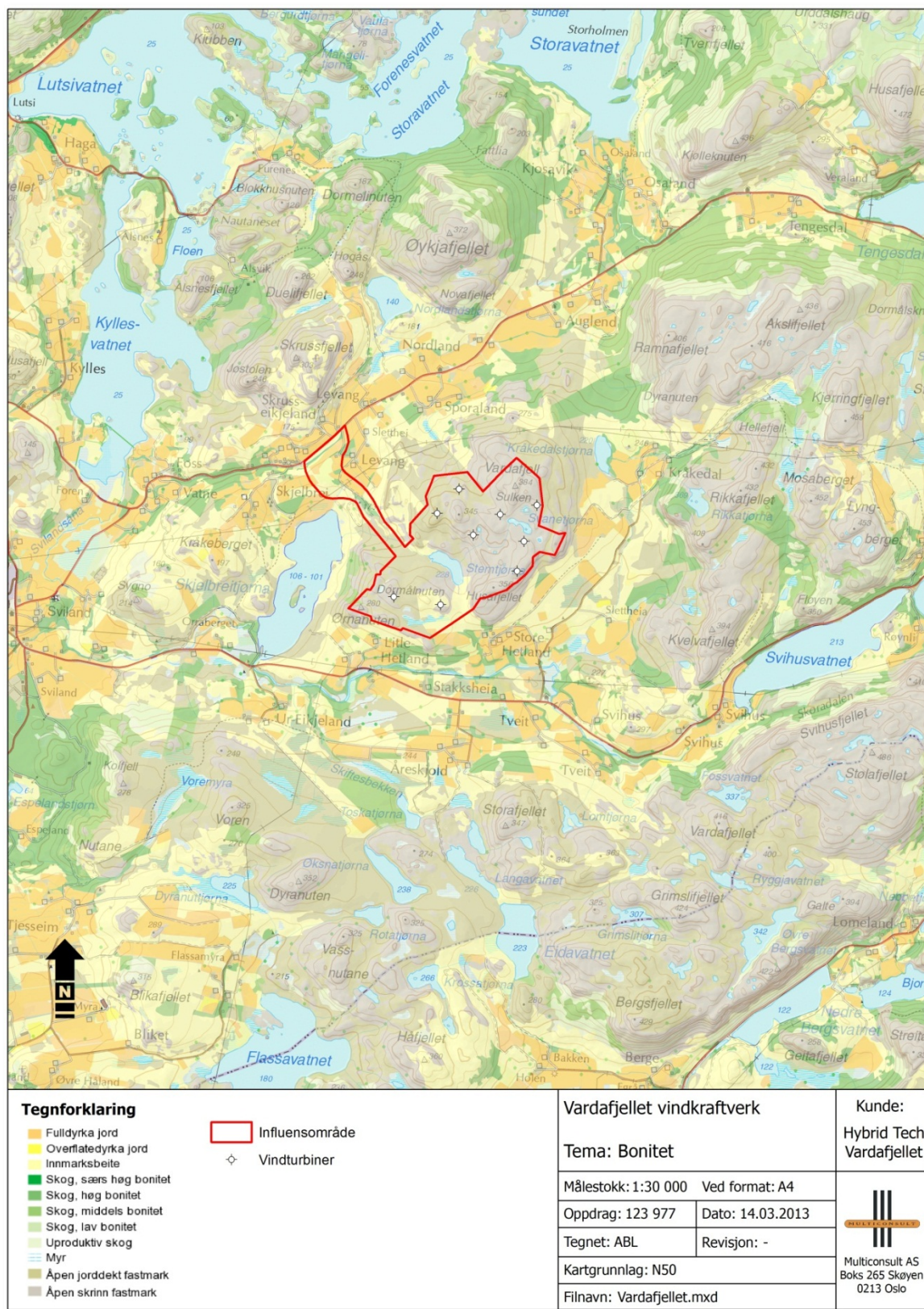
Målt i antall dekar jordbruksareal i drift er imidlertid Sandnes kommune en relativt stor jordbrukskommune i Rogaland med om lag 8 % av det totale jordbruksarealet. Antall driftsenheter i Sandnes ble i følge Statistisk sentralbyrå (landbrukstillingen) redusert fra 481 i 1999 til 356 i 2010. Reduksjonen i antall aktive gårdsbruk i Sandnes i denne perioden var dermed på ca. 26 %, som er omtrent som for fylket som helhet (25 %).

Av de 356 gårdsbrukene i Sandnes var det kun 29 gårdsbruk (8 %) som drev med korn og oljevekster til modning, mens om lag 50 % drev med storfeproduksjon eller sauehold. Sandnes er med andre ord en relativt typisk vestlandskommune, der husdyrhold er dominerende driftsform, mens kornproduksjonen har et mindre omfang.

Influensområdet består i hovedsak av utmarksarealer, med kun en mindre andel jordbruksland (fulldyrket 0,2 % og innmarksbeite 9,0 %). Området består i hovedsak av granitt og gneis, som er næringsfattige bergarter, og dette preger også vegetasjonen. Området domineres av bart fjell og annen jorddekt fastmark (henholdsvis 59,4 og 25,8 %). Kun om lag 0,9 % av

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

området består av skog med høy eller middels bonitet. Figur 48 viser jord- og skogarealer innenfor influensområdet til vindkraftverket.



Figur 48. Jord- og skogarealer i influensområdet til Vardafjellet vindkraftverk. Kilde: Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS).

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

Når det gjelder jakt, er det ingen storvald i området, men mange mindre vald for rådyr, elg og hjort i området fra Vardafjellet og østover. I følge grunneierne (Egil Sporaland og Håkon Hetland) er omfanget av jakt på Vardafjellet svært begrenset, men det skytes noen rådyr nå og da.

Samlet sett vurderes verdien av vindkraftverkets influensområde med hensyn til jord-, skog- og utmarksressurser som liten til middels i et langsiktig ressursperspektiv.

8.12.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

En utbygging av det planlagte vindkraftverket vil i første rekke kunne påvirke jord-, skog- og utmarksressursene, samt gårdenes inntektsgrunnlag, gjennom følgende faktorer:

(1) Arealbeslag (tap av jord- og skogarealer)

En utbygging av vindkraftverket vil medføre et begrenset arealbeslag (0,02 km²) i forbindelse med bygging av adkomst-/internveger, oppstillingsplasser, fundamenter/turbiner og servicebygg/transformatorstasjon. Det meste av arealet består av utmark. Totalt sett vurderes utbyggingen å ha ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-) for landbrukets ressursgrunnlag som følge av arealbeslag.

(2) Støy, forstyrrelser og annen forurensning

Støy, forstyrrelser og annen forurensning kan påvirke utmarksressurser som vilt/fisk. Negative effekter på jaktbart vilt kan ikke utelukkes. Det er lite som tilsier at eventuelle fiskebestander i området vil berøres av den planlagte utbyggingen. Salg av jakt- og fiskekort utgjør ingen vesentlig tilleggsinntekt for gårdbrukene i området, og potensialet er relativt lite, så byggingen av Vardafjellet vindkraftverk vil derfor høyst sannsynlig ha ubetydelig / ingen konsekvens (0) for inntektene fra utleie av jakt- og fiskeretter.

(3) Endret (lettere) tilkomst til deler av planområdet

Skogressursene i området vurderes å ha liten verdi og bygging av et omfattende nettverk av internveger i forbindelse med vindkraftanlegget har liten betydning med tank på uttak av skog eller skogreising. På bakgrunn av dette vurderes utbyggingen å ha ubetydelig/ingen konsekvens (0) for skogbruket.

(4) Grunneierinntekter

Utbyggingen vil medføre økte inntekter til grunneierne, i form av kompensasjon / leie av grunn fra utbygger. Dette vurderes som de viktigste konsekvensene for landbruket i området, og medfører at de langsiktige virkningene av en utbygging totalt sett vurderes som liten positiv (+).

Samlet sett vurderes de negative virkningene av en utbygging å oppveies av de positive virkningene, og utbyggingen av Vardafjellet vindkraftverk vurderes derfor å ha **liten positiv konsekvens (+)** for landbruket i området i driftsfasen. I anleggsfasen vurderes konsekvensen som ubetydelig til liten negativ (-/0).

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

8.12.4 Mulige avbøtende tiltak

For jordbruket er det viktigste avbøtende tiltaket en nøye vurdering og tilpasning av trasè for adkomstveg.

I forbindelse med arealer som blir berørt av prosjektet, enten permanent eller midlertidig, skal jordsmonnet tas vare på under anleggsfasen for deretter å tilbakeføres til de arealer som skal revegeteres. Dette tiltaket vil bidra til å redusere det samlede arealbeslaget.

8.12.5 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

8.13 Verdiskapning og kommuneøkonomi



8.13.1 Innledning

Denne utredningen er basert på blant annet følgende informasjon:

- Kontakt med Sandnes kommune v/ økonomisjef og næringsjef.
- Årsberetning og regnskap for Sandnes 2011.
- Tallmateriale fra Statistisk sentralbyrå (SSB).
- Foreløpige kostnadstall for utbyggingen
- Erfaringer fra andre vindkraftverk nasjonalt og internasjonalt

8.13.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Sandnes kommune har ca. 70 000 innbyggere, som utgjør ca. 15 % av Rogalands innbyggere. Det er stor aktivitet i næringslivet, og ledigheten er under 2 % både i Sandnes og i Rogaland. Både Sandnes og regionen Rogaland fylke har et variert næringsliv med flere såkalte «bransjeklynger». Sandnes kommune fikk 1. plassen i NHOs Nærings-NM for 2012, og har over flere år ligget høyt på listene. Suksessen forklares med regionens oljevekst i lang tid, og

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

hele 9 Rogalandskommuner er blant de 20 beste i kåringen for 2012. Siden plassmangelen i Stavanger blir stadig mer merkbar, kanaliseres mer og mer av næringsvirksomhet til Sandnes som har mer plass. Spesielt er næringsområdet på Forus attraktivt.

Med en så stor kommune som Sandnes er, er det antatt at den har all den lokale kapasiteten innenfor byggenæringen til de oppdrag som lokalt næringsliv normalt vil kunne få ved en vindkraftutbygging, uten at dette er spesifikt undersøkt.

Sandnes kommunes driftsbudsjett for 2011 var på ca.. 3,7 mrd. kr. Skatteinntektene per innbygger var på 111,7 % av landsgjennomsnittet. Likevel er kommunens frie inntekter og driftsinntekter per innbygger lavere enn landsgjennomsnittet. Hvis tallene er riktige, må dette delvis skyldes skatteutjevningen mellom kommunene og delvis at kommunen får lavere statlige overføringer enn landsgjennomsnittet.

8.13.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftfasen

Regionene Rogaland og Vest-Agder har bygget opp en stor «know-how» og industri- og anleggskapasitet i forbindelse med oljeutvinningen i Norge, og dette kan gi grunnlag for større kapasitet lokalt og regionalt enn det normalt vil være for vindkraftutbygginger. Det er derfor forutsatt at bedrifter i Rogaland regionen til sammen vil bygge opp tilstrekkelig kapasitet og kunnskap til å kunne representere nasjonal andel. De største potensialene for lokal verdiskapning knyttet til vindkraftverket ligger innenfor grunnarbeider, elektrisk installasjonsarbeid og annen anleggsaktivitet.

Verdiskapingspotensial i anleggsfasen (1 år) er anslått til ca.. 70 mill. kr. Dette tilsvarer ca.. 40 årsverk. Det er ikke mulig å angi hvordan de forventede 70 mill. kr og lokale årsverkene og etterspørselen etter varer og tjenester ellers vil fordele seg på kommunene i regionen. Det er stor kapasitet og kort avstand til prosjektstedet fra nær sagt hele regionen.

Dersom det antas at Sandnes på grunn av sin nærhet til prosjektet får 50 %, tilsvarer dette 35 mill. kr og 20 årsverk. Hvis det antas at Sandnes har ca.. 40 000 årsverk totalt, vil arbeidene ved Vardafjellet vindkraftverk utgjøre ca.. 0,025 % av totale årsverk per år over 2 år. Dette anses som en **ubetydelig (0) konsekvens** for næringsliv og sysselsetting totalt i kommunen. Hvis det derimot antas at kommunen har ca.. 2000 årsverk innenfor bygg- og anleggsrelevante bransjer, utgjør 20 årsverk over en byggetid på 2 år ca.. 0,5 % av dagens aktivitet. Dette kan bidra til å sikre sysselsetting, og anses som en **liten positiv (+) konsekvens** for disse bransjer. I tillegg kan det komme noe aktivitet ut av ringvirkningene (multiplikatoreffekten) av de direkte oppdrag for vindkraftverket samt grunneiererstatninger, som ytterligere begrunner konsekvensvurderingen.

I driftsfasen er det antydning drifts- og vedlikeholdskostnader på noen få mill. kr tilsvarende ca.. 2 lokale årsverk. Dette anses som **ubetydelig virkning (0)**.

Sandnes kommune har ikke eiendomsskatt og har heller ikke planer om å innføre dette. Kommunene får heller ikke selskapsskatt etter dagens ordning. Kommunen får dermed ingen direkte inntekter fra vindkraftutbyggingen verken i anleggs- eller driftsfasen. Den kan kun få indirekte økte skatteinntekter fra økt aktivitet i næringsliv og sysselsetting som kraftverket vil generere. I forhold til størrelsen på kommunens økonomi anses dette som **ubetydelig (0) konsekvens**.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

8.13.4 Mulige avbøtende tiltak

Utbyggingen vurderes som positiv med tanke på lokal og regional verdiskaping og kommuneøkonomi. Det foreslås dermed ingen avbøtende tiltak.

8.13.5 Oppfølgende undersøkelser

Det foreslås ikke oppfølgende undersøkelser for temaet verdiskaping og kommuneøkonomi.

8.14 Luftfart, forsvarsinteresser og kommunikasjonssystemer



8.14.1 Innledning

Denne utredningen er basert på blant annet følgende informasjon:

- ✓ Kontakt med Avinor v/ Gry Rogstad.
- ✓ Kontakt med Norkring v/ Torbjørn Tanem og Terje Nordtorp.
- ✓ Kontakt med Norsk Luftambulans v/ Bjarte Ellingsen.

Datagrunnlaget vurderes som middels til godt.

8.14.2 Radio- og TV-signaler

Planene er forelagt Norkring som opplyser at det er det liten sannsynlighet for at de planlagte vindturbinene vil ha negativ påvirkning på mottak av radio- og tv signaler i området. Abonnenter ved Seldalsvatnet kan bli utsatt for interferens og Norkring ønsker derfor å forbeholde seg retten til å komme tilbake til saken hvis det likevel skulle vise seg at det oppstår forstyrrelser på mottak av radio- og TV-signaler i området. Det kan da være påkrevd å bygge ekstrasendere.

Norkring viser videre til at det er mottak av det nye digitale bakkenettet som er mest utsatt for interferens fra vindturbiner.

Norkring har ingen radiolinjer som vil bli påvirket av Vardafjellet vindkraftverk.

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

8.14.3 Radar-, navigasjons- og kommunikasjonsanlegg for sivil luftfart, samt inn- og utflygningsprosedyrer

Utbyggingsplanene har vært forelagt Avinor som har gjort en vurdering av konsekvensene for sivil luftfart. De uttaler at prosjektet er lokalisert i området for innflygning til Stavanger lufthavn Sola. Derfor er det gjennomført en grundigere analyse av hvilke konsekvenser tiltaket kan få for inn- og utflygningsprosedyrene i området.

Videre kan Avinor sine radarer på Bråtavarden og Lifjell påvirkes av det planlagte vindkraftverket. Avinor har også gjennomført en egen analyse for å fastslå graden av påvirkning.

Avinor oppgir i sin rapport at vindparken ikke vil være i konflikt med deres instrumentprosedyrer i området, og det får heller ingen innvirkning på navigasjons- eller kommunikasjonsanlegg i området. Når det gjelder radaranlegg viser rapporten at vindparken kan gi en negativ påvirkning på Stavanger TAR (Terminal Area Radar). Det vil være et luftrom innenfor TMA (terminalområdet) hvor vindturbinene etter Avinors vurdering vil kunne gi falske plot på radarskjermen, noe som gjør at Avinor, i samråd med operativt personell ved Stavanger Lufthavn, uttrykker skepsis til vindparken.

Imidlertid er det fra RES sin side påpekt følgende: Avinor er primært bekymret for MSSR-radaren (sekundærradaren) på Bråtavarden. Denne ligger imidlertid mer enn 16 km fra den nærmeste turbinen (rapporten angir avstanden til nærmeste turbin som 16,7 km). Eurocontrol (European organization for the safety of air navigation) har utarbeidet dokumentet "Guidelines on how to assess the potential impact of Wind Turbines on Surveillance Sensors" dok. nr. EUROCONTROL-GUID-0130, ver 1.1 (juni 2010). Retningslinjer angir at påvirkning av radaren ikke er relevant i så stor avstand til vindturbinene, dvs mer enn 16 km (noe som medfører at det allerede i utgangspunktet ikke skulle være behov for en analyse av problemstillingen, noe Avinor selv anfører i sin rapport). I det nevnte dokumentet beskrives for øvrig en verifikasjon av 16 km regelen med tilsvarende radardetaljer som er angitt i Avinors rapport. Det bør dessuten påpekes at i sin verifikasjon av 16 km regelen har Eurocontrol anvendt en radar som både har større effekt, større forsterkning ("antenna gain") og større sensitivitet ("receiver sensibility") enn den aktuelle MSSR-radaren på Stavanger Lufthavn, noe som ytterligere styrker antagelsen om at det i utgangspunktet burde være liten påvirkning av sistnevnte radar. Tiltakshaver har tatt initiativ overfor Avinor for å avklare disse forholdene, samt for å avklare eventuelle mulige korrektive tiltak, i den grad slike tiltak bør iverksettes.

I Avinors rapport fremgår det også at hele luftrommet på Vestlandet er under omstrukturering (SNAP-prosjektet), og at fremtidig utforming av Sola TMA derfor vil bli endret. Nytt luftrom er ifølge Avinor planlagt implementert 14. november 2014. Design er forventet ferdigstilt i løpet av høsten 2013. Tiltakshaver vil innlede en dialog med Avinor vedrørende denne prosessen.

8.14.4 Annen sivil luftfart (helikopter)

Tiltaket kan få konsekvenser for de som flyr i lave høyder. Planene er forelagt Norsk Luftambulansesom uttaler at det planlagte vindkraftverket er lokalisert utenfor bebodd område og plassert slik i terrenget at den ikke kommer i konflikt med de mest naturlige flygetraseene i

Konsesjonssøknad Vardafjellet Vindpark

området. Norsk Luftambulansse påpeker at det er positivt at det ikke er planlagt nye luftledninger.

Luftambulansen viser videre til ny forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshindre (BSL E 2-1). De er opptatt av at alle linjer og punktobjekter rapporteres inn til Norsk Register for Luftfartshindre og er forskriftsmessig merket. Dette gjelder også vindmålemaster.

8.14.5 Forsvarsinteresser

Det fremgår av uttalelsen Forsvarsbygg ga til meldingen for Vardafjellet vindkraftverk at de vurderer prosjektet til å være i kategori A. Dette innebærer at det ikke er konflikt med Forsvarets installasjoner for elektronisk infrastruktur.

8.14.6 Avbøtende tiltak

Vindturbinene vil bli gitt en farge som gjør de synlige i samsvar med de krav som luftfartsmyndighetene stiller. Markeringslys vil bli installert der dette kreves, jf. forskrift for merking av luftfartshindre. Dette vil måtte avklares i dialog med Luftfartstilsynet/ Avinor. Dog sier dagens regler at vindturbiner av den typen som er planlagt for Vardafjellet skal merkes med lavintensitets hinderlys (fast rødt lys) på toppen.

Vindturbinene vil bli meldt til registeret for luftfartshindre. Data som vil bli oppgitt er bl.a. posisjon og høyde for hver enkelt vindturbin. Det er Statens Kartverk som administrerer "Hinderdatabasen".

Eventuelle avbøtende tiltak knyttet til Stavanger lufthavn Sola og Avinors radaranlegg på Bråtavarden vil avtales nærmere, i samråd med Avinor.

8.14.7 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

8.15 Oppsummering av konsekvensene

Tabellen under gir en samlet fremstilling av forventet konsekvensnivå i den langsiktige driftsfasen ved en utbygging av Vardafjellet vindkraftverk med tilhørende overføringsanlegg (132 eller 22 kV jordkabelanlegg) og annen infrastruktur.

Tema / fagområde	Samlet konsekvensvurdering driftsfase
Landskap	Middels negativ (- -)
Kulturminner og kulturmiljø	Middels negativ (- -)
Biologisk mangfold	Middels negativ (- -)
Friluftsliv og ferdsel	Liten til middels negativ (- / - -)
Forurensning, avfall og klimagassutslipp	Liten positiv (+)
Reiseliv	Usikkert
Landbruk	Liten positiv (+)
Næringsliv og sysselsetting	Ubetydelig/ingen (0)
Kommunal økonomi	Ubetydelig/ingen (0)
Sivil luftfart	Ubetydelig/ingen (0)*
Forsvarsinteresser	Ubetydelig/ingen (0)
Radio- og TV signaler	Ubetydelig/ingen (0)**

* Det må avklares nærmere hvordan tiltaket påvirker Avinors radaranlegg.

** Forutsetter at vindturbinene ikke påvirker mottak av radio- og tv signaler i området.

Tabell 19. Oppsummering av samlet konsekvensgrad for Vardafjellet vindkraftverk i den langsiktige driftsfasen.

Når det gjelder støy, viser støyberegningene at man ved å kjøre turbiner i støyreducerende modus vil kunne overholde de retningslinjer for støy i bebyggelse som er gitt av Klima- og Forurensningsdirektoratet.

Skyggekastberegninger viser at man under ordinær drift ikke vil kunne overholde de svenske retningslinjene (norske foreligger ikke) for et antall bygninger. Dette kan imidlertid oppnås gjennom avbøtende tiltak, eksempelvis ved å stenge ned en eller flere turbiner i korte perioder, basert på parametre som tidspunkt, vindretning, solstrålingsnivå etc.

9. Referanser

- NVE, 2011. *HybridTech Renewables AS — Vardafjellet vindkraftverk i Sandnes kommune - Fastsetting av konsekvensutredningsprogram* (01.september 2011)
- Norges vassdrags- og energidirektorat: www.nve.no
- Statens vegvesen: Konsekvensanalyser - Håndbok 140: http://www.vegvesen.no/horinger/hb_140/hb140.pdf
- Direktorat for naturforvaltning – Naturbase: <http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/>
- Miljøverndepartementet og Olje- og energidepartementet (2007). Retningslinjer for planlegging og lokalisering av vindkraftanlegg. T-1458
- Norge i 3D med Norkart Virtual Globe, www.norgei3d.no
- Satellittbilder <http://www.norgeibilder.no/>
- Arealis: <http://www.ngu.no/kart/arealis/>
- Artsdatabanken: <http://www.artsdatabanken.no/frontpageAlt.aspx?m=2>
- INON-databasen: <http://www.dirnat.no/kart/inon/>
- Norges geologiske undersøkelse: <http://www.ngu.no/no/hm/Kart-og-data/>
- NVE-Atlas: <http://atlas.nve.no/ge/Viewer.aspx?Site=NVEAtlas>
- Temakart Rogaland: <http://www.temakart-rogaland.no>
- Rogaland fylkeskommune (2006). *Fylkesdelplan for byggeråstoffer på Jæren.*
- Rogaland fylkeskommune (2007). *Fylkesdelplan for vindkraft – ytre del.*
- Rogaland fylkeskommune (2003). *Fylkesdelplan for friluftsliv, idrett, natur- og kulturvern.*
- Rogaland fylkeskommune (2000). *Fylkesdelplan for langsiktig byutvikling på Jæren.*
- Rogaland fylkeskommune (2006). *Fylkesdelplan for energi og klima.*
- Sandnes kommune (2007). *Kommuneplanens arealdel 2007-2020.*
- Sandnes kommune (2012). *Høringsforslag – Planprogram for kommunedelplan Sandnes øst.*
- Sandnes kommune (2010). *Masterplan for Sandnes øst. Sak 44/10.*
- Sandnes kommune (2007). *Miljøplan for Sandnes 2007-2020.*

For resterende referanser vises det til respektive fagrapporter.