Norsk Vind Energi AS

Sandnes vindkraftverk – Sandnes kommune

Konsesjonssøknad med konsekvensutredninger

Juni 2013

Forord

Norsk Vind Energi AS søker med dette om konsesjon for å bygge og drive Sandnes vindkraftverk med tilhørende nettilknytning i Sandnes kommune, Rogaland fylke.

Sandnes vindkraftverk vil bli lagt inn i et eget prosjektselskap, Norsk Vind Sandnes, og eventuelle tillatelser søkes derfor gitt til Norsk Vind Sandnes AS.

Konsesjonssøknaden med konsekvensutredning oversendes Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) som behandler søknaden etter energiloven.

Norsk Vind Energi AS vil i løpet av høsten/vinteren legge fram forslag til reguleringsplan for vindparken med tilhørende infrastruktur for Sandnes kommune.

NVE vil kunngjøre høring av konsesjonssøknaden og senere samordne behandlingen av reguleringsplanen med Sandnes kommune.

Norsk Vind Energi vil rette en takk til Sandnes kommune samt øvrige instanser og interesseorganisasjoner som har bidratt med informasjon til konsesjonssøknaden og konsekvensutredningen for Sandnes vindkraftverk.

Stavanger, 16.06.2013

Lars Helge Helvig
Daglig leder

Wim Lekens
Prosjektutvikler

SAMMENDRAG

Norsk Vind Energi søker om konsesjon til å bygge og drifte Sandnes vindkraftverk. Planområdet for vindkraftverket ligger omtrent 10 km øst for Sandnes sentrum og inkluderer området mellom Noredalen og Søredalen, Ramnafjellet, Kvelvafjellet og Nuten. Det planlagte vindkraftverket vil bestå av opp til 25 turbiner av middels størrelse med samlet installert effekt på inntil 90 MW. Hver enkelt vindturbin vil kunne få en installert effekt på 2 til 4 MW. Langtidsproduksjon er estimert til 224 GWh for et utbyggingsalternativ på 25 x 3 MW. Antall full-lasttimer er anslått til 3000 timer per år. Beregnet produksjon tilsvarer elektrisitetsforbruket til 13700 norske husholdninger eller mellom 40 og 50 % av strømforbruket til befolkingen i Sandnes. Byggestart planlegges til 2016 med full drift fra 2017.

Prosjektet klassifiseres som høyt prioritert etter NVE kriteria[1] på grunn av veldig gode vindressurser i et prioritert område (NVE region 8), ledig nett-kapasitet og styrking av forsyningssikkerheten for Stavanger og Sandnes. Prosjektet er lokalt forankret og det planlegges ikke ekspropriasjon. Planområdet er et såkalt "JA område for vindkraft" i Fylkesdelplan for vindkraft i Rogaland. Prosjektet vil bidra til oppnåelse av Rogaland sitt mål om 4TWh ekstra fornybar energi innen 2020 og til Sandnes kommune sitt arbeid for reduksjon av klimagassutslippene som del av regjeringens «framtidens byer» og kommunens miljøplan. Tiltaket vil tilsvare en CO_2 reduksjon på mer en 20 % av klimagassutslippene i Sandnes. Kommunen kan dermed gjennom etablering av vindparken oppnå utslippsmålsetningen vedtatt i kommunens miljøplan.

Selve konsekvensutredninger baserer seg på 27 x 3.0 MW vindturbiner. Resultatet av samlet konsekvensutredning er at tiltaket har en middels negativ konsekvens. De to vindturbinene på Vardafjellet som er inkludert i konsekvensutredningen er nå tatt ut av prosjektet. Prosjektet Sandnes vindkraftverk omfatter dermed bare heiområdene øst for Kråkedal.

Vindparken inkluderer interne veier til alle turbinene, og transformatorstasjon og tilhørende servicebygg vil bli etablert i planområdet. Totalt arealbeslag vil være på cirka 210 dekar, som utgjør 2-3 % av planområdet. Strømproduksjonen fra vindturbinene vil bli ført i jordkabler lagt i veiskuldrene til transformatorstasjonen. Planlagt nettilknytning er til Lyse Elnett sin konsesjonssøkte trafo / koblingsstasjon i Seldal eller en av de tre 132 kV kraftlinjene som går gjennom planområdet.

Norsk Vind Energi vil anvende og bygge videre på sine erfaringer fra miljøtilpasninger ved Høg-Jæren vindpark i forbindelse med etablering og drift av Sandnes vindpark. Det er vår målsetting at artsmangfoldet i og rundt vindparkene skal ivaretas og om mulig styrkes etter etablering og oppstart av vindparken og at områdene skal være åpne til turgåere og miljøinteresserte besøkende.

Vindressursen
Vindmålinger øst på høydedraget mellom Ramnafjellet og Akslifjellet dokumenterer kraftig vind over høydene. Hovedvindretningen er øst/sørøst-vest/nordvest og beregnet vindhastighet på 80m ligger på 7,5 m/s. Turbulensintensitet er lav og det er svært få perioder med vind over 25 m/s som er vindhastigheten hvor mølla dreier ut av vinden og slutter å produsere strøm. Også i perioder med relativ lite vind i regionen viser erfaring fra Høg Jæren vindkraftverk en betydelig produksjon. Strømproduksjon fra vindkraftverket vil følge det nordiske strømforbruksmønsteret godt med mye vind fra høsten til våren hvor også forbruket er høyest.

[1] NVE, Prioriteringskriterier for konsesjonsbehandling av vindkraftprosjekter. Notat. http://www.nve.no/Global/Konsesjoner/Vindkraft/Rapporter%20og%20veiledere/Prioriteringskriterier%20vindkraft.pdf. 2009

Klima
FNs klimapanel rangerer vindkraft som den mest energieffektive energikilden og når elektrisitet fra vindkraft i tillegg erstatter fossilbasert energi oppnås en betydelig klimautslippsreduserende effekt. Nærmere 60 % av totale energibruk i Norge (inkl. offshore) er i dag basert på fossil energi og gjennom fornybardirektivet har vi forpliktet oss til å redusere landbasert fossil energibruk til 32,5 % innen 2020. De nordiske land har vedtatt å bli karbonnøytrale innen 2050. Målene kan bare oppnås ved både å iverksette energieffektivitets tiltak, redusere utslipp fra transport og øke produksjon av fornybar energi som videre vil muliggjøre stegvis utfasing av fossil energibruk.

Strømproduksjon fra vindkraftverket vil gi en årlig reduksjon i Norden på minimum 43 000 tonn CO_2. Strøm fra vindkraftverket vil i tillegg direkte være med å redusere behov for gas, kull og atomkraft kraft i Europa. Hvis strømproduksjonen fra vindkraftverket brukes til el.biler, er det nok strøm til ca 77.000 el.biler som ville gi utslippsreduksjoner på 200.000 tonn/år hvis de erstatter «fossilbiler».

Konsekvensutredninger: Landskap
Dagens verdi: Utredningsområdet er delt inn i fire delområder: Fjellbygdene i heiene; Fjellbygdene i dalene; Fjordlandskapet og Sandnes sentrum. Landskapets verdi i disse områder blir vurdert som vanlig i sentrum, middels stor i heiene og stor i dalene og fjordene.

Konsekvenser: Vindkraftverket vil ha stor synlighet, i stor grad grunnet åpent landskap i heiene og landskapsrom med begrenset vegetasjon i dalene. I tiltaksområdet vil turbinene være monumentale på nært hold. På lengre avstand vil det generelt være ved de større landskapsrommene at vindkraftverket vil være synlig i en utstrakt del av synsfeltet. Her vil værforhold spille en viktig rolle for synligheten. Vindturbinene vil normalt oppfattes som tydelige landskapselement og vil prege opplevelsen der de er synlige. Vindturbinene med sine enkle og rene former kan fremstå som flotte, majestetiske element, som ikke nødvendigvis oppleves som utelukkende negative. Konsekvens for landskap vurderes som middels negativ.

Avbøtende Tiltak: Et vindkraftverk har romlige dimensjoner som gjør at det ikke lar seg skjule. Målet er å få vindturbinene implementert på best mulig måte som en naturlig del av landskapsbildet, og ikke framstå som forstyrrende fremmedelementer. Det vil etterstrebes visuell ro, både i geometrisk utforming, bevegelse og farge i detaljprosjektering. Estetiske hensyn tas med i det endelige valg av vindturbinen når det gjelder nav høyde / diameter forhold.

Konsekvensutredninger: Kulturminner og kulturmiljø
Dagens verdi: Sju kulturmiljø rundt planområdet vil bli berørt: Kråkedal / Hetland, Svihus, Nordland / Seldal, Hommeland, Tengesdal, Osaland / Sporaland, Kråkeberget / Skjelbreid. De ulike kulturmiljøene består av jordbrukslandskap nede i dalene omgitt av heiene. Gårdene og steingjerder ligger fint til i kulturlandskapet. Selv om det er blitt gjort en del nydyrking på brukene har store arealer innenfor kulturmiljøene beholdt et opprinnelig preg. Tilstedeværelse av veier, kraftlinjer, sand og grus uttak og moderne gårdsdrift gjør området ikke fullstendig som autentisk. Samlet verdi av området blir vurdert til middels stor.

Konsekvenser: Ingen kulturminner vil direkte berøres av tiltaket og buffersoner vil bli overholdt i forhold til kulturminneloven. Konsekvensene er knyttet til visuelle virkninger på nærliggende kulturminner og kulturmiljø. I kulturmiljø Kråkedal / Hetland vil vindturbinene komme tett på det automatisk fredede gårdsanlegget. Dagens beplanting mot den sterke vinden i den øvre delen av dalen

begrenser den visuelle påvirkningen. Konsekvensene for kulturmiljø og kulturminner ble vurdert til middels negativ.

Avbøtende tiltak: Det kan vurderes skjerming gjennom utvidelse av dagens beplanting, og økt opplevelse og pedagogiske verdi av kulturminnene gjennom god formidling og tilrettelegging. Vindkraftverket vil bidra til styrking av økonomien for gårdsdriften i planområdet med basis i grunneieravtalene som kan bidra til bevaring av kulturlandskapet og stanse forfall av verneverdige bygg og kulturlandskapet generelt, inklusive steingjerdene.

Konsekvensutredninger: Friluftsliv og ferdsel

Dagens verdi: Planområdet blir sporadisk brukt av turgåere. Det er ingen sykling, orientering eller klatring som forgår i området. Fjorten friluftslivsområder ligger innenfor 20 km avstand fra planområdet. Verdien av tre av disse områder vurderes som stor: Ims-Lutsivassdraget, Melsheia / Bråstein og Sanvatnheia/Preikestolen som ligger i 15 km avstand. De andre friluftsområdene er regionale turområder nær byen brukt for kortere turer, som også planområdet er en del av. Verdien av disse områdene blir anslått som middels.

Konsekvenser: For de fleste områder vil visuell påvirkning være liten negativ. Tre områder får noe høyere visuell innvirkning med liten til middels negativ konsekvens: Bynuten, Melsheia/Bråstein og Storaberget/Vårlivarden. Gramstad/ Revholen/ Dalsnuten får liten til ubetydelig konsekvens, tiltaket ses kun på toppen av Dalsnuten og toppturen innebærer utsikt over menneskelig aktivitet. Alsvik blir ikke berørt. I selve planområdet vil tiltaket ha stor negativ konsekvens. Dagens brukerfrekvens er ikke stor, men opplevelsesverdien i området er høy. På Høg Jæren har vindparken også hatt en positiv effekt, hvor ca. 50 besøkende og 50-100 turgåere blir registrert hver uke. Besøkende inkluderer alt fra internasjonale delegasjoner til tekniske skoler og barnehager. I tillegg kan det nevnes at folk som bor i kommuner med vindkraftanlegg i drift har et svært positivt inntrykk av energikilden[2]. Konsekvensene for friluftsliv blir vurdert som middels negativ.

Avbøtende Tiltak: Potensialet i eco-turisme og friluftsliv i Sandnes vindpark antas å være større en Høg Jæren vindpark på grunn av den korte avstanden til byområdene. Gjennom tilrettelegging for turgåere og syklende vil vindparken være i tråd med Sandnes sin «Sunn by» og «Sykkelby» satsing. Tiltak kan inkludere infotavler, parkeringsmuligheter utenfor inngangen til parken, sykkelvei, utendørs utstillings og opplevelses område muligens i samarbeid med Vitenfabrikken i Sandnes. En utkikkspost på det høyeste punktet i parken og mindre tursti vil også vurderes. Vindparken vil støtte opp om et friluftsliv for alle gjennom universell utforming som gir tilgang til småbarnsfamilier, rullestolbrukere og eldre.

Konsekvensutredninger: Naturmiljø

Dagens verdi: Det er registrert totalt tolv naturtypelokaliteter innenfor og i nærheten av planområdet. Disse lokalitetene fordeler seg på naturtypene: rikmyr, berg- og rasmark, kystlynghei, naturlig fisketomt tjern, kystmyr og naturbeitemark. Rikmyr og berg- og rasmark er vurdert som svært viktige, mens de resterende er vurdert som viktige og middels viktige. Nærområdet inkluderer lokaliteter for stor salamander, storlom, smålom, heilo, orrfugl, hjort, hubro og vandrefalk. I planområdet finnes et mindre område med kalkrik berggrunn med flere kalkkrevende og sjeldne arter som brunskjene. Deler av planområdet er i stor grad påvirket av oppdyrking, gjødsling eller inngrep som granplanting. Disse arealene har mindre verdi, og gjør at hele planområdet vurderes som middels verdi.

Konsekvenser: Ingen INON-områder berøres av tiltaket. Ingen lokaliteter med stor verdi vil påvirkes direkte av inngrep. Lokaliteter

[2] TNSGallup & Enova, *Holdning til vindkraft i berørte kommuner*, http://www.nve.no/PageFiles/7983/B1_Daniel_Rees.pdf

med kystlynghei, naturbeitemark, leveområder for orrfugl og heilo berøres direkte i stor grad. Storlom, vandrefalk, hubro og heilo er noen av artene som kan påvirkes direkte. Kjente forekomster av rødlistede karplanter berøres ikke direkte, og heller ikke funksjonsområde for storsalamander og storlom. Det er antatt aktive hekkelokaliteter for vandrefalk og hubro i nærheten av planområdet. Planområdet benyttes av hubro, men det er usikkert i hvilket omfang. Under kartlegging av hekkeaktivitet for hubro i mars 2012 ble det ikke registrert hubro. Konsekvensene for naturmiljø ble vurdert som middels negativ.

Avbøtende tiltak: Tiltaket vil inkludere reetablering av landskap gjennom bruk av det originale jorddekke. Skader på mark vil bli utbedret så tidlig mulig. Drifftsbygget vil gjøres så lite synlig så mulig. Veier vil bli stengt med bom i driftsfasen for å unngå motorisert ferdsel i området. Markfuktighet vil ikke bli endret. Tiltak som støtter naturmangfold som biodammer og skjulested for forskjellige arter vil vurderes i samråd med eksperter, kommune og grunneiere. Lyngekspertise vil bli hentet in for å lage en helhetlig bærekraftig forvaltningsplan av kystlynghei i samarbeid med gårdseiere. Utegangersau og fjerning av gran vil vurderes.

Konsekvensutredninger: Jord- og skogbruk
Planområdet ligger i et område med mye næringsfattig berggrunn, lite jordsmonn og mye bart fjell. Planområdet berører uproduktive eller lavproduktive utmarksarealer. Påvirkningsfaktorer er arealbeslag, forbedre tilkomst til området, ingen direkte forurensning og økte grunneierinntekter. Samlet vurderes verdien med hensyn til jord-, skog- og utmarksressurser som relativt liten i et langsiktig ressursperspektiv. Konsekvensene for jord og skogbruk ble vurdert som liten positiv fordi økt tilgang vil gi bedre utnyttelse av utmarksbeite arealene.

Støy

Den mest dominerende "støykilden" i og rundt planområdet i dag vil være bakgrunnsstøy fra naturen og veitrafikk. Grenseverdien på L_{den} = 45 dB er lagt til grunn i denne søknaden. Beregningene viser at seks helårsboliger vil eksponeres for lydnivåer over anbefalt grenseverdi i driftsfasen. Beregningen er imidlertid et maksimalt estimat og inkluderer ikke dagens vegetasjon.

Avbøtende tiltak: Vindturbiner og kunnskapen om de er i kontinuerlig utvikling også når det gjelder reduksjon av støynivå. Detaljplanlegging av vindparken vil sørge for at ingen bebyggelse vil ha et støynivå over Lden = 45 dB og dette vil gjøres gjennom turbintype valg, posisjonering og eventuell støy reduksjon av turbinene.

Konsekvensutredninger: Skyggekast og refleks
Skyggekast oppstår når rotoren på vindturbinen står mellom observatøren og solen. Det finnes i dag ingen norske retningslinjer for grenseverdier for skyggekast. De svenske retningslinjer på 8 timer faktisk skyggekast per år er de strengeste eksisterende retningslinjer. I Tyskland ligger tilsvarende grense på 30 timer. Beregningene viser at totalt ni helårsboliger blir eksponert for faktisk skyggekast over de svenske retningslinjene i Tengesdal, Svidheia, Nordland og Kråkedal (fra ca. 9 til 21,5 timer). Optimalisering av endelig plassering av vindmøllene vil bli gjort for å redusere skyggekast. Blanke rotorblad kan gi blink når sollyset reflekteres. Normalt vil refleksvirkningen fra vindturbinene halveres første driftsår, ettersom vingebladene vil mattes.

Konsekvensutredninger: Forurensing
Det er liten fare for forurensing i anleggs- og driftsfasen og alle nødvendige beskyttende forholdsregler vil bli tatt, spesielt når det gjelder bekker og vann. Det vil brukes masse fra nærliggende uttak for å minimalisere transport og det vil brukes stedegne bergarter. I motsetning til fossil energi har vindkraft ingen direkte utslipp av radioaktivitet, tunge metaller, forbrenningsgasser som

nitrogenoksider og svoveloksider og kreftfremkallende stoffer som PCB, benzen og toluen.

Innholdsfortegnelse

Forord
SAMMENDRAG
Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING 8
1.1 Bakgrunn ... 8
1.2 Søknadens formål og innhold ... 10
1.3 Presentasjon av tiltakshaver Norsk Vind Energi AS ... 11
1.3.1 Norske prosjekter ... 11
1.3.2 Utenlandske prosjekter ... 13
1.3.3 Forskning, utvikling og utdanning ... 14

2. SØKNADER OG FORMELLE FORHOLD
2.1. Saksbehandling ... 16
2.2. Konsesjonssøknad etter energiloven ... 17
2.3. Ekspropriasjonstillatelse ... 17
2.4. Forslag til reguleringsplan etter plan- og bygningsloven ... 17
2.5. Utarbeidelse av konsekvensutredning ... 18
2.6. Forholdet til offentlige og private planer ... 18
2.6.1 Forholdet til offentlige planer ... 18
2.6.2 Forholdet til private planer ... 20
2.7. Andre nødvendige tillatelser og godkjenninger ... 21
2.7.1 Undersøkelser etter lov om kulturminner ... 21
2.7.2 Forholdet til forurensingsloven ... 21
2.7.3 Forholdet til naturmangfoldloven ... 21
2.7.4 Kryssing av veier, ledninger m.v. ... 22
2.7.5 Forholdet til luftfart ... 22
2.7.6 Forholdet til Forsvaret ... 22
2.8. Videre fremdriftsplan ... 22

3. LOKALISERING AV PROSJEKTET
3.1 Kriterier for valg av lokalisering ... 23
3.2 Beskrivelse av området ... 24
3.3 Eiendomsforhold ... 24

4. VINDRESSURSER
4.1 Resultater fra vindmålingene ... 27
4.2 Vindanalyse ... 28

5. TILTAKSBESKRIVELSE
5.1 Vindmøller ... 30
5.1.1 Fleksibilitet i detaljplassering av møllene ... 30
5.1.2 Aktuelle mølleplasseringer ... 31
5.2 Veier, oppstillingsplasser og fundamenter ... 33
5.2.2 Oppstillingsplasser og mellom lagring ... 33
5.2.3 Fundamenter ... 34
5.3 Servicebygg ... 34
5.4 Nettilknytning og elektromagnetisk felt ... 34
5.5 Anleggsvirksomhet og transport ... 35
5.6 Arealbeslag ... 35
5.7 Drift av vindparken ... 36
5.8 Energiproduksjon ... 36
5.9 Kostnadsberegninger ... 37
5.10 Nedleggelse av vindparken ... 39
5.11 Klimaregnskap ... 39
5.12 0-alternativet ... 40

6. KONSEKVENSER
6.1 Innledning ... 41
6.2 Landskap ... 42
6.2.1 Områdebeskrivelse og verdi ... 42
6.2.2 Konsekvenser ... 45
6.2.4 Tiltak ... 63
6.3 Kulturminner og kulturmiljø ... 64
6.3.1 Områdebeskrivelse og verdivurdering ... 65

6.3.4 Eventuelle avbøtende tiltak 67
6.4 Friluftsliv og ferdsel 68
6.4.1 Områdebeskrivelse og verdivurdering 68
6.4.2 Konsekvenser 73
6.4.3 Eventuelle tiltak 75
6.5 Biologisk mangfold og naturmiljø 76
6.5.1 Områdebeskrivelse 76
6.5.2 Konsekvenser 80
6.5.3 Tiltak 81
6.6 Støy 83
6.6.1 Støy fra vindkraftanlegg 83
6.6.2 Støy fra Sandnes vindpark 84
6.6.3 Eventuelle tiltak 87
6.7 Skyggekast og refleksblink 87
6.7.1 Skyggekast fra vindkraftanlegg 87
6.7.2 Skyggekast fra Sandnes vindpark 88
6.7.3 Refleksblink fra vindkraftanlegg 90
6.7.4 Refleksblink fra Sandnes vindpark 90
6.7.5 Eventuelle tiltak 90
6.8 Annen arealbruk 90
6.8.1 Landbruk og skogbruk 90
6.8.2 Inngrepsfrie naturområder 91
6.8.3 Prioriterte områder og verneområder 92
6.8.4 Virkninger for andre næringsinteresser 92
6.8.5 Påvirkning på TV-signaler 92
6.8.6 Fare for ising 93
6.9 Forurensing og avfall 94
6.9.1 Drikkevann 94
6.9.2 Avfallshåndtering 95
6.9.3 Risiko for kritiske hendelser 95
6.10 Infrastruktur 95
6.10.1 Veier 95
6.10.2 Nettilknytning 96
6.11 Luftfarts- og forsvarsinteresser 97
6.11.1 Luftfartsinteresser 97
6.11.2 Forsvarsinteresser 98
6.12 Samfunnsmessige virkninger 98
6.12.1 Sysselsetting og verdiskaping lokalt og regionalt 98
6.12.2 Reiseliv og turisme 98
6.13 Vurdering av ulike utbyggingsalternativ 99
6.14 Behov for videre undersøkelser 101
6.14.1 Nærmere undersøkelser 101
6.14.2 Oppfølgende undersøkelser 101
6.15 Oppsummering av konsekvensene 101
6.16 Mulige avbøtende tiltak 102

Vedlegg: 104
Vedlegg 1. Utredningsprogram fra NVE 105
Vedlegg 2. Grunneieroversikt 110

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Norsk Vind Energi har som mål å levere utslippsfri energi til gode for lokalsamfunn og regionen gjennom etablering av vindparker med så lave miljøkonflikter som mulig. Ved å tilrettelegge for natur, friluftsliv og landbruk, samt ha fokus på å være gode naboer kan en vindpark bli en positiv opplevelse for alle, noe Høg Jæren vindkraftverk er et eksempel på. Norsk Vind Energi vil være med å sette standarden for forsvarlig vindkraftutbygging både i og utenfor Norge.

Det er konsensus blant verdens klimaforskere om at menneskeskapte påvirkninger fører til globale klimaendringer [3] og at konsekvensene er alvorlige og vil bli enda mer alvorlige for mennesker og naturmangfold etter som jordens klima blir endret[4]. Klimaforandringene er den største miljøtrusselen verden står overfor og klimagassutslipp er den desidert største driveren. Ett av skrittene på veien mot en reduksjon i utslipp av klimagasser er Kyoto-avtalen, som ble videreført etter klimatoppmøtet i Durban i 2012.

På grunn av klimatrusselen, vil verden trenge bærekraftige løsninger, også når det gjelder energiforsyning. Vindenergi er en ren, fornybar energiform med en utprøvd og velfungerende teknologi. Hvis vi klarer å utnytte en femtedel av verdens vindressurser vil det tilsvare sju ganger dagens globale strømforbruk. En 2-3 MW vindmølle generer elektrisitet til om lag 500 husstander årlig og erstatter årlige utslipp fra fossil kraft som tilsvarer 4000 tonn CO_2 [5]. På bakgrunn av dette har FNs klimapanel utpekt vindenergi som den beste teknologien for å bedre verdens strømforsyning uten økte utslipp av CO_2.

Norge har gjennom fornybardirektivet og opprettelsen av et felles sertifikatmarked med Sverige forpliktet seg til å øke utbyggingen av fornybar energi vesentlig. EU`s mål for Norge er å øke fornybar andel i sluttforbruk fra ca. 60 % i dag til 67,5 % før 2020. Samlet mål for økt utbygging gjennom sertifikatmarkedet er 26,4 TWh innen 2020, og det er både Regjeringens og Stortingets ambisjoner at en vesentlig del av dette skal bygges ut i Norge.

Norge har fått tildelt kvoter fra FN som tilsvarer 50,1 millioner tonn CO_2 -ekvivalenter per år i perioden 2008-2012. Dette er 1 prosent over de innenlandske utslippene i 1990. Gjennom "klimaforliket" inngikk flertallet på Stortinget i 2008 en avtale om nasjonalt mål for utslippskutt. En ny klimamelding ble fremlagt i april 2012 (Meld. St. 21 (2011-2012)). Her sies det at dette klimamålet står fast. Målet er at de innenlandske utslippene ikke skal overstige 45-47 millioner tonn CO_2 -ekvivalenter i 2020. I 2011 lå utslippene om lag 6-8 millioner tonn over dette nasjonale målet. Det som imidlertid er positivt er at fastlands Norge har klart å stabilisere utslippene og begynner å redusere dem [6]. Når man også inkluderer all energibruk i Norge lå fornybar andelen på 42 % i 2011 [7].

Vindkraft og vannkraft er de to energibærerne som kan bidra med betydelig produksjon av fornybar energi (Tabell 1). Vindkraft dekker allerede en betydelig andel av energiforsyningen i Europa. Andel vindenergi av den totale energi produksjon i Europa har økt

[3] Doran, P.T. & Zimmerman, M. K., *Examining the Scientific Consensus on Climate Change* http://tigger.uic.edu/~pdoran/012009_Doran_final.pdf. EOS 90 (3), 2009.
[4] IPCC *Fourth Assessment Report: Climate Change*, *http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm*, 2007.
[5] Statistisk Sentralbyrå, *Reduserte klimagassutslipp i 2011*, http://www.ssb.no/klimagassn , 2013.
[6] British Wind Energy Association, *Calculations for wind energy statistics*, www.bwea.com/edu/calcs.html,
[7] Eurostat, *Gross inland energy consumption by fuel*, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=tsdcc320&language=en, 2013.

fra 2.2 % i 2000 til 11.4 % i 2012. 70 % av all ny installert kraft kapasitet i Europa er nå fornybar og vindkraft utgjør 26.5 % av total installert kapasitet i 2012[8]. På tross av gode vindressurser har Norge lite vindkraft. Februar 2013 hadde Norge om lag 704 MW i drift. Til sammenlikning hadde Tyskland 31 000 MW vindkraft installert ved utgangen av 2012. Vindkraft utgjør i dag kun om lag 1 prosent av norsk kraftproduksjon.

Tabell 1: Klimautslipp ved forskjellige produksjonsteknologier

Produksjonsteknologi	Totale utslipp av klimagasser [gram CO2-eq/kWh]	Kilde
Vindkraft	6 - 32	Arvesen & Hertwich, 2012
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, Carbon footprint .., 2006.
Biokraft	25 - 100	POST, 2006
Kullkraft med CO2-fangst	255 - 442	Jacobsen m.fl., 2009.
Naturgass	485 - 991	Dones, R. m.fl., Greenhouse Gas emissions for Energy systems, 2003.
Olje	519 - 1200	Dones, R. m.fl., 2003.
Kull	1070 – 1340	IEA, Environmental and Health Impacts of Electricity generation. 2002

Det ligger imidlertid godt til rette for vindkraft i Norge og SørVestlandet ligger spesielt gunstig til. Vindkraften vil derfor stå sentralt i oppnåelsen av Norges fornybarambisjoner. Rogaland har svært gode vindforhold med tanke på vindkraftproduksjon. Vinden er stabil og høy, men man unngår ekstremvindene som opptrer mye hyppigere når man beveger seg nordover langs norskekysten.

Vindkraftprosjekter på SørVestlandet ligger videre nært forbruk og kraftlinjenettet er relativt godt utbygd. Økende etterspørsel i regionen forventes på grunn av tilflytning, elektrifisering av sokkelen og nye investeringer i blant annet aluminium produksjon. Kraftproduksjon på SørVestlandet vil også ligge svært gunstig til i forhold til kabler til kontinentet. Det er per i dag 5 ulike kabler til Europa og flere er under planlegging. Ren energiproduksjon i Norge kan dermed erstatte fossil kraft på kontinentet, og det er i den forbindelse at det er hevdet at Norge kan bli sentral del av Europas grønne batteri.

Sandnes er den hurtigst voksende av de større byer i Norge. De siste 20 årene har Sandnes kommune hatt en årlig gjennomsnittlig vekst på mer enn 2 %. Alt tyder på at veksten vil fortsette med samme tempo de neste årene. Den sterke veksten i regionen gir et økende behov for ny hovedlinje for strøm til Nord-Jæren for å bedre forsyningssikkerheten. Det er i dag to sentralnettlinjer som forsyner Nord-Jæren med strøm. Dersom en feilsituasjon oppstår med en av disse linjene vil det gi en anstrengt forsyningssituasjon[9]. Dette gjelder særlig i vinterhalvåret. Sandnes kommune har per i dag ingen egen strømproduksjon.

Figur 1: Bildet fra vindmølle i Sandnes (til høyre) og Sandnes Potteri, landets eldste potteri anlagt i 1842. Foto: Jærmuseet.

[8] European Wind Energy Association, *Wind in power 2012 European statistics,* http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/Wind_in_power_annual_statistics_2012.pdf , 2013.

[9] Lyse Elnett, *Lokal energiutredning 2011 Sandnes kommune,* http://www.lysenett.no/getfile.php/LEU%202011%20Sandnes.pdf, 2011.

1.2 Søknadens formål og innhold

Norsk Vind Energi AS ønsker å bidra til ny produksjon av vindkraft og Rogaland har gode vindressurser som kan utnyttes. Norsk Vind Energi søker derfor om tillatelser for å bygge og drive et vindkraftanlegg med tilhørende nettilknytning i et område mellom Noredalen og Søredalen ca 12 km øst for Sandnes by.

Utbygging av vindkraftanlegg berøres i hovedsak av to lover; Energiloven og Plan- og bygningsloven. Nødvendige tillatelser for å bygge og drive et vindkraftanlegg med tilhørende nettilknytning er konsesjon etter Energiloven og en avklaring etter Plan- og bygningsloven, samt en godkjent konsekvensutredning i henhold til Plan- og bygningsloven.

Dette dokumentet inneholder søknad etter Energiloven og tilhørende konsekvensutredning. Sandnes kommune har uttrykt et klart ønske om at det også utarbeides reguleringsplan for tiltaket. Norsk Vind Energi vil derfor på et senere tidspunkt også fremme forslag til reguleringsplan som er utformet i samarbeid med Sandnes kommune.

Det er utarbeidet sju fagrapporter fra Multiconsult og underleverandører i forbindelse med konsekvensutredningen. Dette er:

- Landskap, Multiconsult
- Kulturminner og kulturmiljøer, Asplan Viak
- Friluftsliv, Ecofact
- Naturmiljø, Ecofact
- Tilleggsundersøkelser hubro/Vurdering av sensitive arter, Ecofact
- Støy, skyggekast, annen forurensning og uforutsette hendelser, Multiconsult
- Nærings- og samfunnsinteresser, Multiconsult
- Nettilknytning, Jøsok Prosjekt

Kapittel 6 i dette dokumentet, som beskriver konsekvensene av utbyggingstiltaket for natur, miljø og samfunn, bygger derfor på en sammenstilling av disse fagrapportene samt utfyllende konsekvensutredninger innenfor andre tema i henhold til konsekvensutredningsprogrammet som er fastsatt av NVE.

1.3 Presentasjon av tiltakshaver Norsk Vind Energi AS

Norsk Vind Energi AS er et selvstendig prosjekterings- og energiselskap med mål om å realisere ren, fornybar vind produksjon på egnede steder i Norge og i utlandet.

Figur 2: Høg-Jæren Energipark har vært i drift siden mai 2011, et eksempel på samarbeid mellom vindkraft, natur og landbruk.

Selskapets forretningsidé er å identifisere, utvikle og delta i utbygging og drift av vindkraftprosjekter hovedsakelig i det norske markedet men også i utviklingsland. Samtidig er det et mål å bidra til økt bruk av fornybar energi og tilrettelegge for lavkarbonsamfunnet. Norsk Vind Energi er av den oppfatning at produksjon av vindkraft er både riktig og viktig både med tanke på energiforsyning og med tanke på reduksjon i utslipp av klimagasser. Selskapet har hovedkontor i Innovasjonspark Stavanger.

Norsk Vind Energi AS ble stiftet i 1996. I den perioden var det mangel på kraft og det kom klare signaler, både fra miljøbevegelsen og myndighetene, om at ny, fornybar kraftproduksjon fra alternative energikilder måtte prioriteres. Norsk Vind Energi har siden systematisk opparbeidet seg bred erfaring og kompetanse innen prosjektering og etablering av energiproduksjon fra vindkraft.

1.3.1 Norske prosjekter

Norsk Vind Energi står bak flere vindkraftprosjekter både i Vest-Agder og Rogaland. Det mest kjente er foreløpig Høg-Jæren Energipark som har vært i drift siden mai 2011 (Figur 2).

Høg-Jæren prosjektet er lagt inn i et eget prosjektselskap, Jæren Energi AS, hvor Norsk Vind Energi i dag har en minoritetsandel. Majoritetseier i prosjektet er Eurus Energy. Eurus Energy er en av verdens 10 største vindkraftprodusenter med over 40 vindparker i drift verden over. Jæren Energi vil derfor nyte godt av denne erfaringen gjennom bygging og drift av vindkraftanlegget på Høg-Jæren.

Høg-Jæren Energipark har en total installert effekt på 73,6 MW bestående av 32 x 2,3 MW Siemens turbiner. Høg-Jæren prosjektet har blitt gjennomført i 2 faser, Trinn 1 med 26 turbiner og trinn 2 med 6 turbiner som ble ferdigstilt høsten 2012.

Med hele Høg Jæren vindpark i drift, er det anslått en produksjon på 232 GWh tilsvarende 3150 fullast-timer. Dette er svært gode produksjonstall i vindkraftsammenheng og bekrefter at Sør-Vestlandet er veldig godt egnet for vindkraftproduksjon.

Så langt har arbeidet med Høg-Jæren gått etter planen og det første året med drift har produksjonen vært bedre enn forventet. For de første 12 månedene med drift, har produksjonen vært om lag 18 % bedre enn forventet.

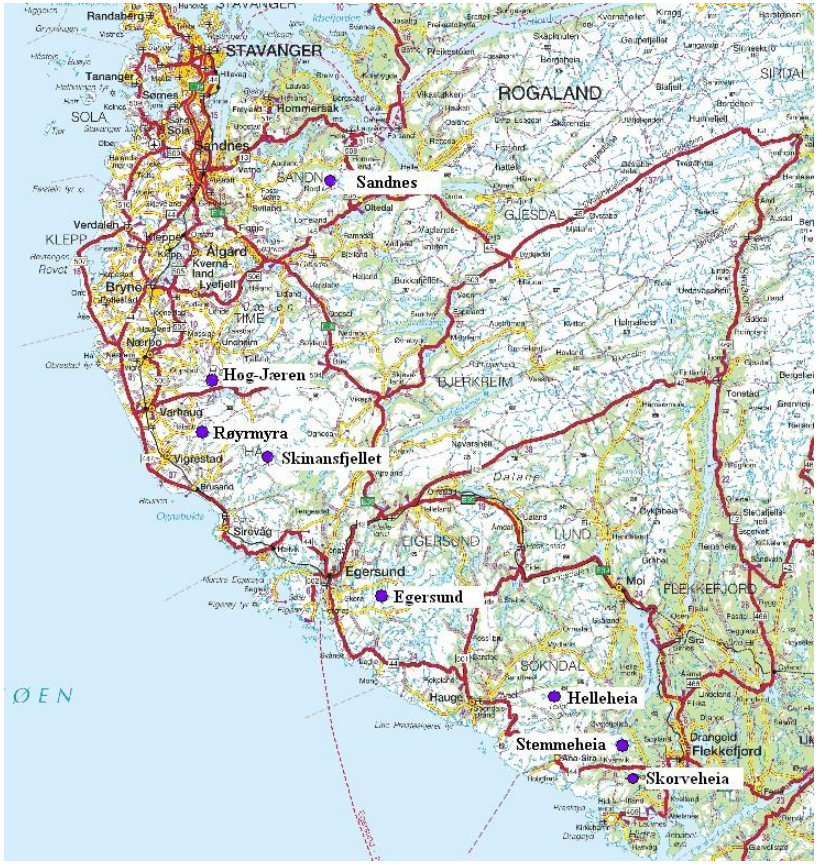
For prosjektet på Høg-Jæren er det også vektlagt flere tiltak for å bevare det biologiske mangfoldet. Gjennom vilkår i konsesjon og reguleringsbestemmelser er kystlynghei i området i ferd med å retablere seg. Det er også etablert flere biodammer i og i nærheten av planområdet etter anbefalinger fra engasjerte fugleeksperter for å ivareta leveområder for fugl ved prosjektet best mulig. Resultatene er oppløftende med økt fugleaktivitet i planområdet.

Norsk Vind Energi har flere prosjekter under planlegging. Vi har fått konsesjon fra Norges Vassdrags- og Energidirektorat for 3 andre prosjekter. Dette er Skinansfjellet vindpark i Hå kommune (90 MW), Egersund vindpark i Eigersund kommune (110 MW) og et mindre prosjekt i Hå kommune som heter Røymyra vindpark (2,4 MW). Norsk Vind Energi er også med på som minoritetseier i Tellenes vindpark i Sokndal kommune (Helleheia i Figur 3).

Anleggsstart i Røyrmyra og Skinansfjellet forventes henholdsvis mot slutten av 2013 og i løpet av 2014. Konsesjonen for Skinansfjellet og Røyrmyra er rettskraftig, mens konsesjonen til Egersund for tiden er til endelig sluttbehandling i Olje- og Energidepartementet.

Norsk Vind Energi har i tillegg sendt konsesjonssøknad for Skorveheia vindpark i Flekkefjord kommune (36 MW) (Figur 3). To prosjekter, Stemmeheia vindkraftverk (110 MW) og Sveio (30 MW) er forhåndsmeldt. Alle disse prosjektene sammen med det nå konsesjonssøkte prosjektet, Sandnes vindkraftverk, er vist i Figur 1.

Totalt har Norsk Vind Energi derfor et 7 % andel på 73,6 MW i drift, og om lag 600 MW på planleggingsstadiet i ulike faser i Norge og 125 MW i utlandet.



Figur 3: Norsk Vind Energi sine prosjekter i Norge.

1.3.2 Utenlandske prosjekter

Norsk Vind Energi er også involvert i vindkraftprosjekter i utlandet. Vi er hovedaksjonær og forretningsfører for VetroEnergo AS som fokuserer på vindkraftutbygging på Kola i Russland. Høsten 2002 ble VetroEnergo sin første vindmølle reist og satt i drift utenfor Murmansk. Vi vurderer der for tiden, i samarbeid med våre lokale partnere i Russland, å utnytte de gode vindressursene på Kola i enda større målestokk.

Norsk Vind Energi er også involvert i et veldig spennende prosjekt i Tanzania kalt Makambako vindpark. Makambako vindpark kan gi et viktig bidrag til Tanzanias økte behov for strømforsyning på en ren og fornybar måte.

For Makambako prosjektet (Figur 4), arbeider Norsk Vind Energi sammen med lokale partnere i selskapet Sino Tan Renewable Energy Ltd med en vindpark på inntil 100 MW. En feasibility studie inkludert en full konsekvensutredning ble gjennomført i samarbeid med Norplan i 2010. Vi jobber for tiden med å ta prosjektet mot realisering inkludert å sy sammen en bærekraftig finansiell løsning for prosjektet. Norsk Vind Energi ser derfor at våre vindkraftprosjekter kan bidra både til å sikre energiforsyningen, styrke lokal næringsutvikling med lokale arbeidsplasser og oppfylle Norges Kyoto- og EU-direktiv forpliktelser. Oppbyggingen av et regionalt kompetansemiljø på Sør-Vestlandet er videre tenkt å bidra til miljøvennlige energiløsninger i land som i dag er avhengig av dyr import av fossilt brensel for å sikre energiforsyningen. Vårt mål er at vindkraft skal utgjøre en økende andel av fremtidens energiløsninger både i Norge og i utviklingsland.

Figur 4: Visualisering av Makambako vindpark, som vil stå for c. 10 % av Tanzania strømforbruk.

1.3.3 Forskning, utvikling og utdanning

Norsk Vind Energi er lokalisert i Ipark – Innovasjonspark Stavanger et internasjonalt senter for innovasjon, forskning og næringsutvikling med over 150 bedrifter lokalisert på universitetsområdet på Ullandhaug i Stavanger.

Norsk Vind Energi har følgende innovasjonsmål:

1. Øke fornybar andel og gjøre visjonen om et 100 % fornybar samfunn til realitet
2. Optimal utforming av vindkraftprosjekter
3. Å utforme prosjekter som ivaretar naturverdier i og i nærheten av planområdet best mulig.
4. Utvikle vindkraftbransjen som fag og næringsvirksomhet
5. Gjøre vindkraft enda mer effektiv

Mer fornybar
Fornybar andelen i Norge kan økes betydelig med å øke samspillet mellom sluttbrukerne i transportsektoren (el-bil, el-buss, el-tog, el-syklister, syklister), husholdning, næringsliv og landbasert og offshore basert industri (elektrifisering av sokkelen).

Gjennom åpne fagmøter og mobiliseringsmøter i Stavanger Næringsforening har vi bidratt til kunnskapsutvikling og symposia om blant annet elbiler, el-busser og om det fornybare Rogaland som viktige hjørnestein i etableringen av "Europas grønne batteri".

Norsk Vind Energi har bidratt til en ny utstilling som inngår som ny fast installasjon ved Oljemuseet i Stavanger: «Energi: Problemet eller løsning». Utstillingen tar opp de typiske dilemmaer relatert til energiproduksjon fra henholdsvis fossile og fornybare energikilder i Rogaland og Norge.

Norsk Vind Energi har også bidratt til etableringen av ladestasjonsnettverk i Rogaland i samarbeid med Stavanger kommune og Transnova, og tatt initiativet til etablering av hurtigladestasjoner i regionen i transport aksen mellom Rogaland/Stavanger regionen og Sør-Vestlandet gjennom et samarbeid mellom Nissan og Transnova og EVU (European Vehicle Union) og lokale bedrifter.

Optimal utforming av vindpark
Vi ønsker å utforme vindkraftanlegg i samarbeid med grunneiere, lokalbefolkning, vertskommuner og myndigheter (NVE, Fylkesmannen i Rogaland, Fylkeskommunen m.m.) på en måte som ivaretar alle interessenter best mulig. I Høg-Jæren vindpark ble servicebygget utformet av Helen & Hard (som tegnet blant annet Prekestolhytta) og passet in i landskapet. Servicebygget er et bygg i energibalanse hvor spill varme fra transformatoren brukes til å varme opp bygget. Kun strøm til belysning trengs og det produseres i vindparken. Mange bruker vindparken til friluftsliv (gående - med og uten barnevogn, løpende, syklende) og Varhaug IL organiserer årlig Vindparkløpet som går inne i vindkraftområdet på Høg-Jæren.

Ivareta naturverdier
Moderne energianlegg blir bedømt i forhold til sin virkning på omgivelsene og verden gjennom hele livssyklusen. Forståelse av helheten og kontinuerlig arbeid med å øke de positive ringvirkningene samt reduksjon av miljøfotavtrykk er fundamentalt. Vi har hatt som mål å etterleve dette i praksis i forbindelse med den første utbyggingen vår på Høg Jæren. Gjennom kunnskapsinnhenting ut over det som var pålagt i konsesjonsvilkårene og gjennom samarbeid med tidligere UiS professor Torgrim Brehagen, har Høg Jæren vindpark overoppfylt konsesjonsvilkårene og tilrettelagt for fugleliv gjennom etablering av biodammer, ivaretakelse av kystlynghei, samt tilrettelegging for reduksjon av sitkagran beplanting.

På Høg-Jæren har vi tatt aktive grep for å styrke leveområdene for fugl. Dette er basert på anbefalinger fra Torgrim Breiehagen (tidligere professor ved Universitetet i Stavanger) som er engasjert av prosjektet til å følge opp flere tiltak som fremmer artsmangfoldet. Dette inkluderer før og etterundersøkelser på fugl, etablering av 14 biodammer i planområdet for å styrke leveområdene for vadefugl inne i vindparken, og re-etablering av et stort tjern som ligger like utenfor vindparken for å styrke leveområdene for fugl i utkanten av prosjektet.

Effektiv vindkraft

Vindkraft er i dag verdens mest effektive kraftkilde og utnyttelse av vindressurser er bare i starten av sin utvikling. Norsk Vind Energi ønsker å implementere de mest effektive vindmøller og styringssystemer i vindparkene og støtter utvikling av ny teknologi innenfor vindkraft. Eksempler er implementering av egen fundament design i Høg-Jæren vindpark. Gjennom kompetanse utveksling og samarbeid innenfor IPark støtter vi Windmaster Technologies som utvikler avansert elektromagnetisk vind måleutstyr http://www.complexwind.com/). Norsk Vind Energi er partner i Offwind (www.offwind.eu), et europeisk forskningsprosjekt innad modellering av vind energi generering ledet av IRIS og i samarbeid med SINTEF, CERN og flere nordiske universiteter. Nå nylig har Jæren Energi vunnet vindkriger pris for 2012 for best produserende vindturbin i Norge[10], noe som hedrer innsatsen til Norsk Vind Energi og Eurus Energy som utbygger og operatør.

Vindenergi som fag

Norsk Vind Energi er en av grunnleggerne til bransje organisasjon Norwea (www.norwea.no). Norwea ble stiftet i 2006, har i dag rundt 130 medlemsbedrifter og representerer hele verdikjeden rundt vind-, bølge- og tidevannskraft. Norwea er bransjens sentrale møteplass for vindkraftfaglig, politisk diskusjon og industrielt samarbeid.

Norsk Vind Energi og Dalane Videregående skole i Egersund har et samarbeid om utvikling og gjennomføring av et nytt nasjonalt opplæringstilbud for fagarbeidere innen energioperatører med innretning vind. Norsk Vind Energi gjennom Jæren Energi og i samarbeid med Siemens vil ta i mot lærlinger for dette faget på Høg Jæren vindkraftverk og framtidige vindkraftverk.

Norsk Vind Energi har et samarbeid med Øygard ungdomsskole i Sandnes kommune hvor Norsk Vind Energi stiller med forelesning om klima og fornybar energi som del av naturfag opplæringen og organiserer et besøk på Høg Jæren vindkraftverk. Videre har vi stilt opp med faglig informasjon for geofaglærere i videregående skoler i Rogaland.

Norsk Vind Energi bidrar også med veiledning til studentoppgaver innen vindkraft på ulike nivå, både ungdomsskole, videregående og universitet.

[10] http://www.tu.no/energi/2013/03/21/her-er-norges-mest-produktive-vindturbin

2. SØKNADER OG FORMELLE FORHOLD

2.1. Saksbehandling

Utbygging av vindkraftanlegg berøres i hovedsak av to lover; Energiloven og Plan- og bygningsloven. Både vindkraftanlegget og tilhørende nettilknytning er konsesjonspliktig etter Energilovens § 3-1, og for større vindkraftprosjekter vil det også kreves konsekvensutredning etter Plan- og bygningsloven. Ansvarlig myndighet er NVE.

Sandnes kommune bestemmer på hvilken måte de ønsker kommunal planbehandling ut over NVEs konsesjonsbehandling. Sandnes kommune har i vedtak den 20.01.11 og også i møter i samrådsgruppen uttrykt at de ønsker at det utarbeides en detaljreguleringsplan for anlegget. Norsk Vind Energi vil derfor følge Sandnes kommune sitt ønske og utarbeide en detaljreguleringsplan for tiltaket.

Detaljreguleringsplan vil bli utarbeidet når eventuell konsesjon er gitt og forslag til endelig utforming av anlegget foreligger. Nærmere omfang på detaljreguleringsplanen vil avklares i samråd med Sandnes kommune.

Norsk Vind Energi AS sendte inn forhåndsmelding med forslag til utredningsprogram til NVE 16.12.09 [11]. Det kom totalt inn 9 høringsuttalelser til meldingen. Uttalelsene kom fra Sandnes kommune, Rogaland fylkeskommune, Lyse Elnett, Riksantikvaren, Are Hedén, Ingvild Kjosavik, Leiv Åreskjold og Bjørn Bråtveit.

NVE fastsatte 31.08.11 et utredningsprogram for Sandnes vindkraftverk. Utredningsprogrammet spesifiserer hvilke konsekvensutredninger som må bli utført i tilknytning til en søknad etter energiloven. Utredningsprogrammet er gjengitt i vedlegg 1.
Dette dokumentet inneholder søknad etter Energiloven og en konsekvensutredning. NVE vil kunngjøre høring av konsesjonssøknaden og konsekvensutredningen.

Norsk Vind Energi AS har i forbindelse med utarbeidelse av konsesjonssøknad etablert en samrådsgruppe på bakgrunn av anbefaling fra NVE. Det har vært holdt tre møter i samrådsgruppen. et møte i forbindelse med oppstart av konsekvensutredningene den 15.11.11, og et møte når utkast til fagrapporter forelå den 19.06.12 og et siste møte når konsesjonssøknad var ferdig den 22.05.13 og samrådsgruppen hadde fått tilsendt et utkast. Samrådsgruppen ble oppfordret til å komme med flere skriftlig innspill innen to uker etter møtet. Ingen flere innspill kom fra samrådsgruppe i etterkant av siste samrådsmøte. I samrådsgruppen har følgende parter deltatt:

- Sandnes kommune, byplan
- Sandnes kommune, miljøvern
- Sandnes kommune, landbruk
- Sandnes kommune, park og friluft
- Sviland bydelsutvalg
- Forum for Natur og Friliftsliv, Rogaland
- Sandnes Bondelag
- Sandnes Bonde- og småbrukarlag
- 2 representanter for grunneierne
- Multiconsult
- Norsk Vind Energi

I tillegg til møter i samrådsgruppen har Norsk Vind Energi og/eller Multiconsult hatt møter eller vært i kontakt med politikere og administrasjon i Sandnes kommune, Sviland bydelsutvalg, Rogaland fylkeskommune, Fylkesmannen i Rogaland, Lyse Elnett, Avinor, Norkring, grunneiere og naboer.

[11] Norsk Vind Energi, *Melding om planlegging av Sandnes vindkraftverk*, 2009.

2.2. Konsesjonssøknad etter energiloven

Norsk Vind Energi AS søker med dette om konsesjon i medhold av energiloven for å bygge og drive et vindkraftverk med en total installert effekt på opp til 90 MW på områder mellom Noredalen og Søredalen i Sandnes kommune. Det søkes også om konsesjon for en ny transformatorstasjon sentralt i vindparken for å kople seg på eksisterende 132 kV som passerer gjennom området.

Søknaden omfatter en utbyggingsløsning innenfor det avgrensede planområdet som er fleksibel med hensyn på valg av type, størrelse og antall vindmøller. Antall møller som vil bli installert vil derfor avhenge av nominell effekt på vindmøllene som velges.

Avhengig av hvilken vindmølle som vil være tilgjengelig på markedet før utbyggingen vil nominell effekt på hver vindmølle være på mellom 2 til 4 MW. Størrelse på møllene og endelig plassering av dem vil bli avgjort etter at en detaljert vindkartlegging er gjennomført og vindmølleleverandør er valgt.

Hovedspesifikasjoner for vindparken med nett er angitt i Tabell 2.

Tabell 2: Hovedspesifikasjoner for utbyggingstiltaket.

Komponent/Tiltak	**Spesifikasjon**
Total installert effekt i vindparken	Opp til 90 MW
Effekt for hver vindmølle	2,0-4,0 MW
Antall vindmøller	20-35
Transformator i hver vindmølle med koblingsanlegg	690 V / 22 kV
Jordkabel internt i vindparken	16-20 km av antall turbiner og størrelse
Transformatorstasjon i vindparken med koblingsanlegg og bryterfelt	22 kV / 132 kV

2.3. Ekspropriasjonstillatelse

Norsk Vind Energi AS har inngått avtaler med alle grunneiere som er fysisk berørt av utbyggingen i selve vindparkområdet gjennom foreliggende utbyggingsforslag. Norsk Vind Energi sitt grunnprinsipp er å respektere grunneiere som ikke ønsker vindkraftanlegg på sin eiendom og utelate disse eiendommene fra prosjektet. Dette prinsippet vektlegges også ved Sandnes vindkraftverk. For eiendommer hvor grunneierne ikke ønsker å være en del av vindkraftverket søkes det derfor å unngå å berøre disse eiendommene. Norsk Vind Energi søker derfor ikke om ekspropriasjonstillatelse i forbindelse med Sandnes vindkraftverk i denne omgang. Norsk Vind Energi AS vil likevel forbeholde seg retten til å fremme søknad om ekspropriasjonstillatelse på et senere tidspunkt dersom uforutsette endringer skulle skje.

Hvis nettilknytning ligger utenfor planområdet på grunn av endringer i planene til Lyse Elnett eller Statnett og ingen minnelig grunnereier avtaler for kabletraseen kan oppnås vil det søkes separat om ekspropriasjonstillatelse, i medhold av oreigningslova av 23.10.59 § 2 pkt.19, om tillatelse til ekspropriasjon av nødvendig grunn og rettigheter for bygging og drift av vindturbiner, kabler, telekommunikasjonsanlegg og anleggsvei, herunder rett til nødvendig ferdsel og transport i anleggs- og driftsfasen. For å hindre utsetting av anleggsarbeidene i tilfelle avtale ikke oppnås innen anleggsstart, kan det bli søkt om forhåndstiltredelse etter samme lovs § 25.

2.4. Forslag til reguleringsplan etter plan- og bygningsloven

Sandnes kommune har uttrykt ønske om at Norsk Vind Energi utarbeider en detaljreguleringsplan for prosjektet.

Detaljreguleringsplan vil bli utarbeidet når eventuell konsesjon er gitt og forslag til endelig utforming av anlegget foreligger.

Nærmere omfang på detaljreguleringsplanen vil avklares i samråd med Sandnes kommune

2.5. Utarbeidelse av konsekvensutredning

Norsk Vind Energi AS har utarbeidet konsekvensutredning for utbyggingstiltaket i medhold av plan- og bygningslovens § 33-2 og forskrift om konsekvensutredninger, og i samsvar med utredningsprogrammet fastsatt av Norges Vassdrags- og Energidirektorat 15.03.06 (vedlegg 1).

Multiconsult har utarbeidet hoveddelen av konsekvensutredningene. Norsk Vind Energi har gjort supplerende informasjonsinnhenting slik at utredningsplikten er søkt dekket i henhold til utredningsprogrammet.

2.6. Forholdet til offentlige og private planer

2.6.1 Forholdet til offentlige planer

Sandnes vindkraftverk er i tråd med fylkesdelplan for vindkraft og fylkesdelplan for energi og klima i Rogaland[12]. Sandnes vindkraftverket planlegges i Ja-områder i denne fylkesdelplanen, San-10, San 11 og San 12. I fylkesplanen for energi og klima i Rogaland har det blitt fastslått at Rogaland skal produsere 4 TWh i ny fornybar energi innen 2020 [13].

Sandnes vindkraftverk støtter opp om regjeringens «Framtidens byer»[14] og vedtatt Miljøplan [15] satsing som har som overordnede mål om å redusere klimagassutslippene i Norges største byer. Sandnes skal i løpet av perioden 2008-2012 ikke overskride utslippsmengdene i 1990 + 1 % d.v.s. 207 000 tonn CO_2 - ekvivalenter pr år. jf. Kyoto-protokollen og St.meld. 34 (2006-2007). Framtidens Byer har vedtatt et mål på 20 % reduksjon av klimagassutslipp i 2020. Dette samsvarer med målene i Klimaforliket, som har vedtatt 30 % reduksjon i 2030. Sandnes kommune slutter seg til dette målet. Vindkraftanlegget som beskrevet i denne konsesjonenssøknaden vil konservativ anslått gi en årlig reduksjon på minimum 43 000 tonn CO_2 som tilsvarer 20,7 % reduksjon i forhold til utslippsgrensen sett for Sandnes.

Etter ferdigstilling av vindkraftverket vil Sandnes være den første blant Norges 13 største byer som har eget vindkraftverk. Vindparkutbyggingen og kompensasjonstiltakene vil stimulere til bruk av miljøvennlig energi. Et av undermålene er å redusere sårbarheten både overfor langsiktige klimaendringer og perioder med ekstremvær. Strømmen fra vindparken vil øke forsyningssikkerheten i tørre perioder og gjennom sin nærhet til byen.

I kommuneplan for Sandnes 2011-2025 [16] og i fylkesdelplan for friluftsliv, idrett, naturvern og kulturvern fra 2008 (FINK) ligger planområdet for vindkraftverket som landbruks-, natur- og friluftsområde (LNF-område). Et forslag til Sandnes kommune om omregulering til spesial område vindkraft har blitt sent 15. mai 2013 som innspill i utarbeidelse av kommuneplanen[17].

[12] Rogaland Fylkeskommune. *Fylkesdelplan for Vindkraft i Rogaland*, http://www.rogaland.no/stream_file.asp?iEntityId=6497 , 2007

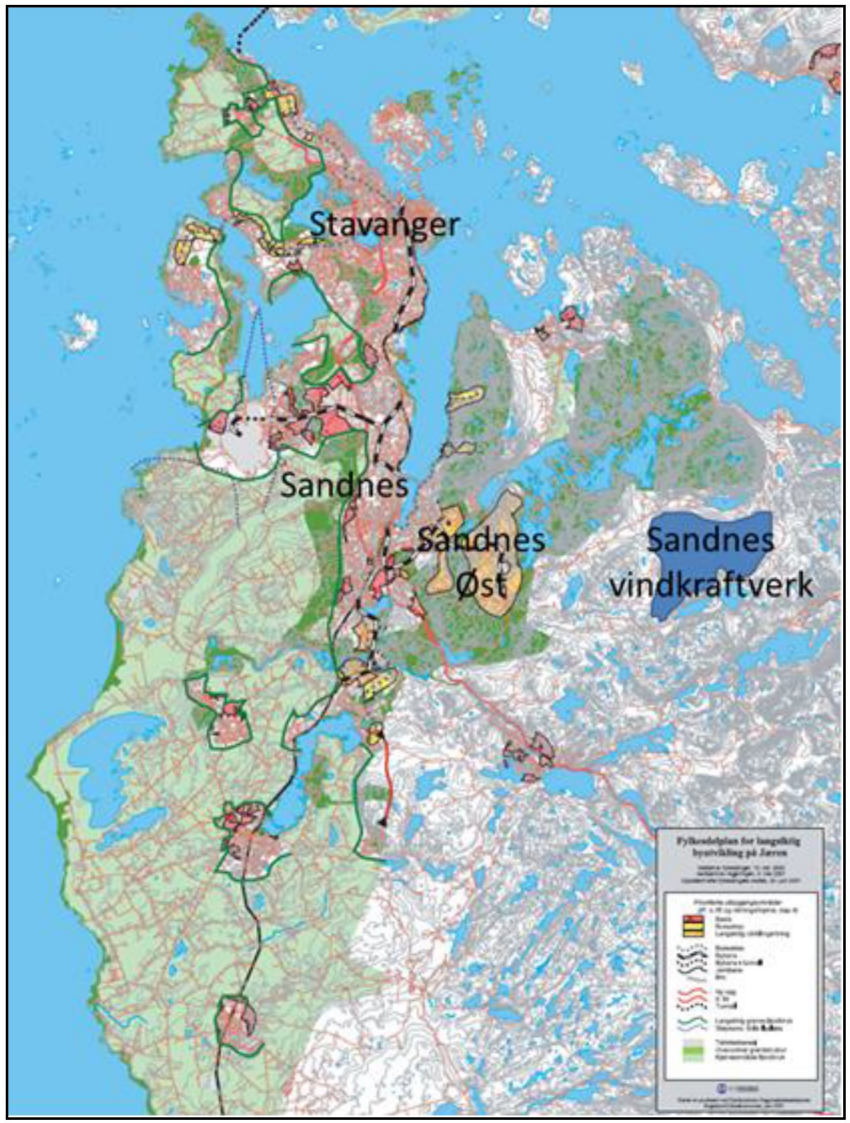
[13] Rogaland Fylkeskommune, Regionalplan for energi og klima i Rogaland, , 2009.

[14] http://www.regjeringen.no/nb/sub/framtidensbyer/forside.html?id=551422

[15] Sandnes Kommune, Miljøplan for Sandnes 2011-2025, https://www.sandnes.kommune.no/Fillager/Internett/dokumenter/planer/miljoplan/Miljoplan_for_Sandnes_2011_2025.pdf, 2011.

[16] Sandnes Kommune, Kommuneplan for Sandnes 2011-2025, https://www.sandnes.kommune.no/Globalmeny/Om-Sandnes/Om-kommunen/Styringsdokumenter-og-planer/Styringsdokumenter-og-planer/Kommuneplan-2011-2025/, 2011.

[17] https://www.sandnes.kommune.no/Globalmeny/Aktuelt-og-presse1/Nyheter1/15-mai-er-frist-for-innsendelse-av-forslag/



Figur 5: Gjeldende fylkesdelplan for langsiktig byutvikling på Jæren med lokalisering av vindkraftverket og pågående Sandnes Øst utbygging.

Sandnes Øst

Fylkesdelplan for langsiktig byutvikling på Jæren mot 2040 [18], godkjent i 2001 definerer den østlige utbyggingsretning i Sandnes (Figur 5). Området som strekker seg fra Vatnekrossen og til og med eksisterende tettsted på Sviland, utgjør 10.750 daa. Av det samlede arealet i utbyggingsretningen er 2.140 daa disponert i gjeldende kommuneplan 2015-2025 [19] og utbygging av 10.000 husstander har komt i gang.

Det planlagte vindkraftverket vil ikke direkte påvirke forestående utbygging i Sandnes Øst og Sandnes Øst utbyggingen vil ligge mer en 6 km vest for den nærmeste planlagte turbin. Støy, skyggekast og refleks fra turbinene vil ikke påvirke framtidige beboere. Turbinene vil være synlig fra Sandnes Øst. Vindkraftverket vil heller ikke øke støynivået av eksisterende grus og pukkverk i området. Endring i arealbruk i planområdet vil ikke forringe turmuligheter for Sandnes Øst beboere. Vindkraftprosjektet kan tilrettelegges for et variert friluftsliv som kan øke dagens tilbud til beboere i Sandnes og Sandnes Øst.

Nettutbygging og nettforsterkning

Det er kjent to planer i nærhet av planområdet, 420 kV sentralnett forsterking til Lyse Sentralnett fra Lysebotn til Stavanger og Lyse Elnett oppgradering av Maudal til Seldal traseen til 132 kV

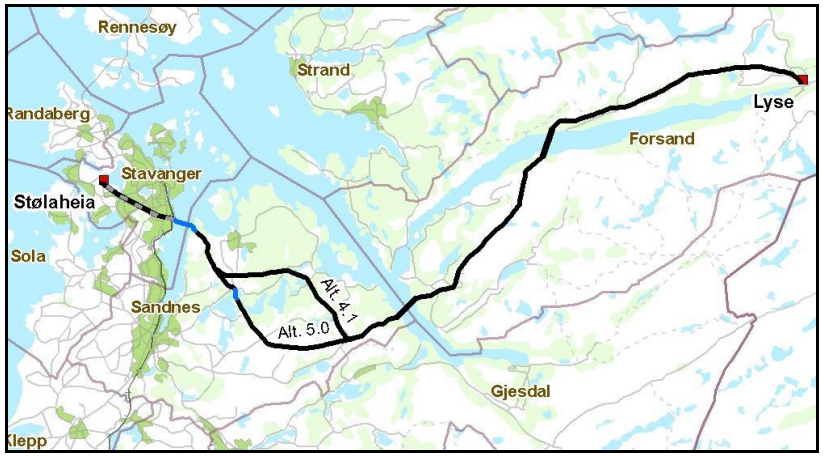
Lyse Sentralnett AS har søkt konsesjon, ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse for en ny 420 kV forbindelse fra Lyse transformatorstasjon i Forsand kommune til Stølaheia transformatorstasjon i Stavanger kommune. Omsøkte traseløsninger

[18] Rogaland Fylkeskommune, Fylkesdelplan for langsiktig byutvikling på Jæren. http://www.rogfk.no/modules/module_123/proxy.asp?C=101&I=108&D=2&mid=17&sid=135&pid=33. 2001.

[19] Sandnes Kommune, kommunedelplan sandnes Øst Planprogram, https://www.sandnes.kommune.no/Fillager/Internett/dokumenter/planer/kommunedelplan_sandnes_ost/Vedtatt_Planprogram_KDP_Sandnes_ost.pdf 2012.

innebærer at en eksisterende 132 kV ledning (Lysebotn – Tronsholen 2) vil måtte rives på strekningen mellom Lysebotn i Forsand kommune og Tronsholen i Sandnes kommune for å skaffe plass for anlegg og drift av den nye forbindelsen[20].

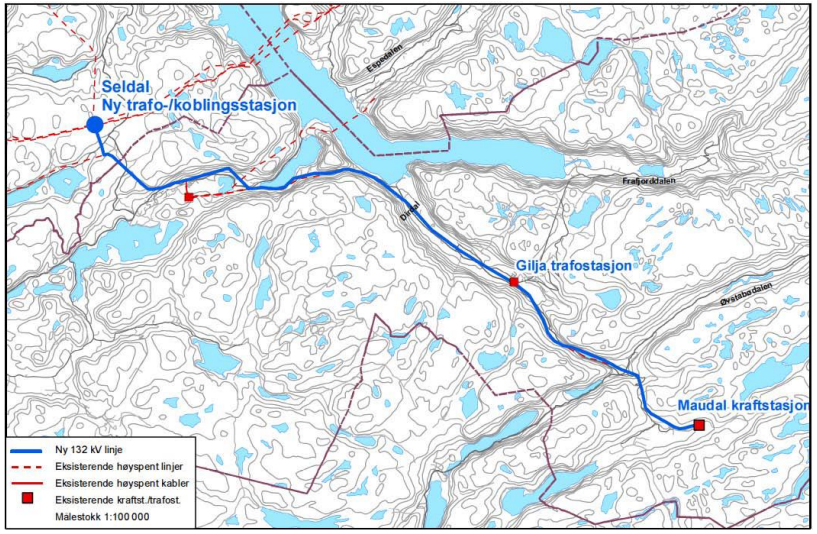
Den nye 420 kV forbindelsen vil på størstedelen av strekningen bygges med luftledning utført som triplex. Det omsøkes installasjon av 3 kabelsett på strekninger der 420 kV kabel installeres. Søknaden omfatter også utvidelse og ombygging av eksisterende transformatorstasjon i Stølaheia, samt installasjon av nye komponenter i Lyse transformatorstasjon. Videre omfatter søknaden sanering og omlegging av eksisterende 132 kV, samt omlegging av 300 kV luftledninger. To alternativ har blitt utarbeidet (Figur 6). Styrking av sentralnettet vil ikke påvirke planene i denne søknaden siden tilknytningen av vindkraftverket er planlagt på eksisterende 132 kV linjene i planområdet. Forsterking av sentralnett vil til enhver tid ta prioritet i byggefasen. Planlagt anleggsstart er i 2015.



Figur 6: Konsesjonssøkte traseer Lyse – Stølaheia til Lyse Sentralnett.

[20] Lyse Sentralnett. *Konsesjonssøknad ny 420 kV sentralnettforbindelse til Sør-Rogaland.* http://lyse.statnett.no/media/uploads/files/files/Konsesjonss%C3%B8knad_Lyse_-_St%C3%B8laheia.pdf. 2013.

Lyse Elnett AS har startet planleggingen av en ny kraftledning fra Gilja til Oltedal (Rage) i trinn 1, fra Maudal til Gilja i trinn 2 og fra Rage til en ny transformatorstasjon i Seldals-området i trinn 3 (Figur 7). Søknad om anleggskonsesjon for spenningsoppgradering av den gamle Maudals linje fra 66 kV til 132 kV har blitt oversendt til NVE[21].



Figur 7: Trasékart Lyse Elnett spennings-oppgradering av gamle Maudals linje fra 66 kV til 132 kV.

2.6.2 Forholdet til private planer

Hybridtech har forhåndsmeldt et prosjekt ved Vardafjellet om lag 2 km vest for Sandnes vindkraftverk[22]. Det er planlagt at vindparken

[21] Lyse Elnett, Søknad om anleggskonsesjon for spennings-oppgradering av gamle Maudals linje fra 66 kV til 132 kV http://www.nve.no/no/allekonsesjoner/?soknad=2132&stadium=1&type=51, 2011.

[22] http://www.hybridtech.no/prosjekter/prosjektbeskrivelse1/ & https://www.sandnes.kommune.no/Fillager/Internett/politikk/utvalg/2011/Byutvikling/190111/sak3_vedlegg4.pdf

vil ha en samlet installert effekt på inntil 30 MW med 10 vindturbiner på 2 til 3 MW.

Figur 8: Mulig plassering av HybridTech sitt vindkraftprosjekt på Vardafjell som er under utarbeidelse. Kilde: HybridTech [22].

2.7. Andre nødvendige tillatelser og godkjenninger

2.7.1 Undersøkelser etter lov om kulturminner

I forbindelse med utarbeidelsen av en detaljplan og detaljregulering før byggestart, og behandlingen av disse, vil det bli gjennomført registreringer av automatisk fredete kulturminner i henhold til krav i lov om kulturminner § 9. Omfang og tidspunkt vil avklares i samarbeid med kulturavdelingen i Rogaland fylkeskommune.

2.7.2 Forholdet til forurensingsloven

Det kreves vanligvis ikke egen søknad etter forurensingsloven ved etablering av vindkraftverk, med mindre utbyggingen vil medføre vesentlige støybelastninger ved bebyggelse i nærheten av planområdet. Krav med hensyn til støy fastsettes av NVE som en del av konsesjonsavgjørelsen i samråd med Klima og forurensingsdirektoratet. Miljø og transportplan godkjent av NVE vil utarbeides parallelt med detaljreguleringen til kommunen.

2.7.3 Forholdet til naturmangfoldloven

Gjennom konvensjonen om biologisk mangfold (CBD) fra 1992 ønsker verden å få full stopp i tapet av biologisk mangfold. Konvensjonen er ratifisert av 150 land inklusiv Norge. Naturmangfoldloven fra 2009 gir regler om bærekraftig bruk og vern av naturen

Utredninger av naturmangfold skal gi et grunnlag for å kunne vurdere tiltaket etter naturmangfoldloven § 8-12 og videre skal den samlede belastning vurderes etter § 10. I tillegg ble Miljøverndepartementets veilederen til Naturmangfoldloven[23] anvendt i beskrivelsen av tiltakets påvirkning og for å ha fokus på formålet med lovverket:

- Forvaltning og bevaring av naturens mangfold inklusiv landskap, økosystemer, naturtyper og arter (§§ 4 og 5)
- Generell aktsomhetsplikt (§ 6):
  - Enhver skal søke å gjøre seg kjent med hvilke naturverdier som kan bli skadelidende.
  - Den enkelte skal «gjøre det som er rimelig for å unngå skade på naturmangfoldet.
- Føre-var-prinsippet (§ 9)
- Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder (§ 12)

[23] Miljøverndepartement. Veileder Naturmangfoldloven kapittel II http://www.regjeringen.no/pages/36850877/Veileder_Naturmangfoldloven_endelig2.pdf, 2012.

2.7.4 Kryssing av veier, ledninger m.v.

I forbindelse med bygging vil Norsk Vind Energi AS ta kontakt med eiere av ledninger, veier o.l. for å inngå avtaler om kryssing.

2.7.5 Forholdet til luftfart

Multiconsult har i forbindelse med konsekvensutredningen vært i kontakt med Avinor for å klargjøre om vindparken kan ha betydning for luftfarten. For en nærmere beskrivelse av eventuelle konsekvenser for luftfartsinteresser vises det til kapittel 6.11.1.

Vindmøllene vil ha en farge som gjør at de er synlige i samsvar med de krav luftfartsmyndighetene stiller. Markeringslys vil bli installert på maskinhuset der det kreves, jfr. normer for merking av luftfartshinder BSL E 2-2. Lavintensitet LED lys som lyses opp foretrekkes for å minimalisere synlighet fra bakken. Ved en eventuell utbygging av Sandnes vindkraftverk vil dette avklares i dialog med Luftfartstilsynet og Avinor. Det vil ikke bli installert markeringslys på møllebladene.

2.7.6 Forholdet til Forsvaret

Utbyggingsplanene er forelagt Forsvaret v/ Forsvarsbygg i forbindelse med høring av meldingen. Norsk Vind Energi er ikke kjent med at det har blitt avgitt høringsuttalelse fra Forsvaret i forbindelse med meldingen.

Forsvarsbygg har i forbindelse med utarbeidelse av tematiske konfliktvurderinger av vindkraftprosjekter i Norge plassert Sandnes vindkraftverk i konfliktkategori A, dvs. at vindparken ansees som konfliktfri for Forsvaret.

2.8. Videre fremdriftsplan

Behandlingen av søknad om konsesjon etter Energiloven vil erfaringsmessig foregå i løpet av høsten 2013 med et mulig vedtak i løpet av 2014.
Sandnes kommune vil være en viktig høringspart i forbindelse med konsesjonsbehandlingen. På hvilket tidspunkt arbeidet med reguleringsplan skal igangsettes vil avklares i samråd med Sandnes kommune.

Etter at en eventuell konsesjon er gitt fra NVE, vil Norsk Vind Energi begynne med detaljprosjektering og anbuds og kontraktarbeid med aktuelle entreprenører og mølleleverandører og eventuelle underleverandører.

Det vil deretter arbeides videre med studier av vind- og terrengforhold, samt å innhente anbud fra ulike mølleleverandører, før forslag til detaljplassering av vindmøller og veier i planområdet utarbeides. Dette forslaget til endelig utbyggingsløsning skal framlegges både i detaljreguleringsplanen til Sandnes kommune og i en detaljplan som oversendes NVE. Detaljreguleringsplan og detaljplan skal utarbeides i nært samarbeid med Sandnes kommune. Hvis alt går etter framdriftsplanen, kan anleggsarbeidet starte i 2016 med driftsstart av vindparken i 2017.

3. LOKALISERING AV PROSJEKTET

3.1 Kriterier for valg av lokalisering

Ved valg av et område mellom Noredal og Søredalen som lokalitet for et vindkraftanlegg har en rekke faktorer blitt vurdert. I det følgende gis en oversikt over de viktigste.

- *Vindforhold*
  Gode vindforhold er den viktigste forutsetningen for etablering av vindkraftverk. Det er ønskelig med en stabil og relativ sterk vind med liten grad av turbulens.

- *Infrastruktur*
  For et vindkraftanlegg er det viktig med nærhet til eksisterende veier og kraftledninger med tilstrekkelig kapasitet til å ta i mot ny kraft.

- *Avstand til bebyggelse*
  Avstand til eksisterende bebyggelse er nødvendig bl.a. på grunn av visuelle hensyn og støyhensyn.

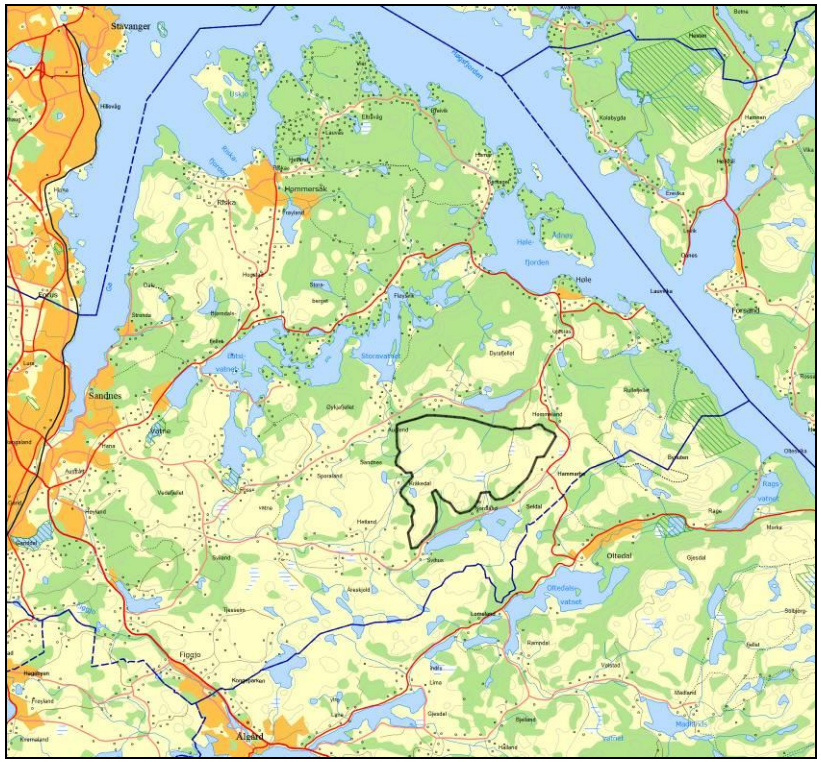
- *Vernede områder*
  Det er viktig å unngå etablering i områder som er vernet etter naturvernloven, kulturminneloven eller annet relevant lovverk.

- *Flora og fauna*
  Det søkes etter å planlegge et anlegg som har så små negative virkninger for flora og fauna som mulig.

- *Friluftsliv*
  En lokalisering som ikke berører viktige friluftslivsinteresser er ønskelig.

- *Positive grunneiere*
  Det er viktig at grunneierne i området er positive til prosjektet.

- *Positiv kommune*
  Det er viktig at vertskommunen for prosjektet er positiv til at vindkraftmuligheter undersøkes i området



Figur 9: Lokalisering av Sandnes vindkraftverk (svart omriss).

3.2 Beskrivelse av området

Området som planlegges for lokalisering av vindkraftverket ligger 12 km øst for byen, mellom Noredalen og Søredalen. Fra Ramnafjellet og Rikkafjellet ved Kråkedal i vest strekker planområdet seg østover mot riksvei 508. Det går tre kraftlinjer gjennom området for det planlagte vindkraftverket.

Planlagt nettilknytning er til en av de tre 132kV kraftlinjene som går gjennom området.

Størrelsen på planområdet er ca. 10 km^2. Området er preget av kupert fjellterreng og vegetasjonen veksler i hovedsak mellom dyrket mark, lyng, myr og lett skog. Planområdet ligger mellom 300-450 moh. Hele planområdet ligger i Sandnes kommune.

Planområdet og tilgrensende områder brukes i dag noe til friluftsliv, deriblant til jakt. I de lavereliggende områdene er det dyrket mark og landbruksaktivitet, planområdet forøvrig brukes noe til beite.

Norsk Vind Energi AS har sett på flere områder i Rogaland hvor det kunne være aktuelt med en utbygging av vindkraft. Vi har vurdert området mellom Noredalen og Søredalen som et godt område for vindkraftproduksjon en god stund, og interessen ble mer aktuell når dette ble markert som et Ja-område i Fylkesdelplan for vindkraft i Rogaland. Etter dialog med både grunneiere og Sandnes kommune, som stilte seg positive til planene, valgte Norsk Vind Energi å jobbe aktivt videre med Sandnes vindkraftverk.

Ved valg av et område mellom Noredalen og Søredalen i Sandnes kommune som lokalitet for et vindkraftanlegg har en rekke faktorer blitt vurdert. Norsk Vind Energi har vurdert at planområdet for Sandnes vindkraftverk er et godt egnet for vindkraftproduksjon på grunn av gode vindforhold, svært kort avstand til eksisterende nett med ledig nettkapasitet, kort avstand til eksisterende veinett og et antatt moderat konfliktnivå.

3.3 Eiendomsforhold

Området som planlegges for utbygging av vindkraft og adkomstvei består av totalt 25 eiendommer. Det er inngått avtaler om bruksrett og leie på 22 av disse eiendommene som gir Norsk Vind Energi AS enerett til utplassering og drift av vindmøller på disse områdene. Norsk Vind Energi er i samtale med de resterende grunneiere. Norsk Vind Energi vil informere NVE om disse områder bør ekskluderes fra planområdet før endelig vedtak fattes. Norsk Vind Energi vil søke å inngå avtale for eiendommen som berøres av den østlige adkomstveien.

Kart og oversikt over berørte eiendommer er vist i Vedlegg 1.

Figur 10: Oversiktsbilde over planområdet.

4. VINDRESSURSER

Norsk Vind Energi reiste desember 2009 en 60 meter høy vindmålemast for å kvantifisere de antatt gode vindressursene i området.

Denne målemasten ble reist på høyden mellom Ramnafjellet og Akslifjellet, på en høyde av 404 m.o.h.

Figur 11: Heising av vindmålemast på høyde mellom Ramnafjellet og Akslifjellet.

4.1 Resultater fra vindmålingene

Målemastene og sensorene er fra NRG Systems AS og disse regnes som industristandard for vindmålinger i 50 og 60 meters høyde. Målemastene har registrert vindhastighet i 4 ulike høyder, 60 meter, 50 meter og 30 meter og har registrert vindretning i 60 meter meters høyde.

Målemasten har nå vært i drift i mer enn 3 år, og vi har derfor et godt bilde av vindforholdene i prosjektet. Vindmålinger viser at disse områdene er godt egnet for vindkraftproduksjon.

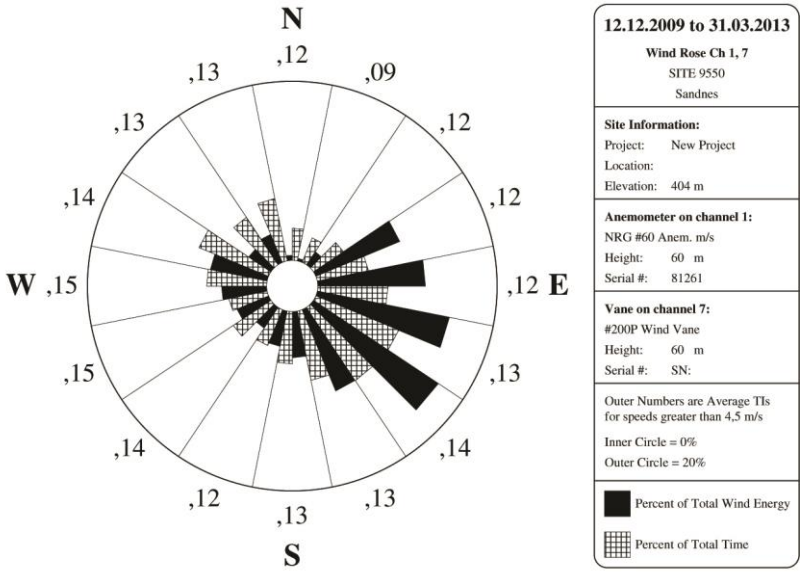
Vindmålingene i ulik høyde danner grunnlaget for beregning av hvordan vinden øker med økende høyde. Vindhastigheten i en navhøyde på anslagsvis 80, 90 og 100 meter kan dermed beregnes ut i fra dette.

Tabell 3 viser gjennomsnittlig vindhastighet som er registrert i 30, m, 40 m, 50 m og 60 m i perioden 1.1.2011-31.12.2012 hvor vi har 100 % tilgjengelighet på vinddataene. Tabell 3 viser videre estimert vindhastighet i 3 aktuelle navhøyder 80m, 90m og 100 m.

Tabell 3: Målt årlig middelvind og estimert årlig middelvind for ulike høyder i perioden 1.1.2011-31.12.2012.

Høyde	Målt middelvind	Beregnet middelvind
30 m	6,75 m/s	
40 m	7,07 m/s	
50 m	7,21 m/s	
60 m	7,32 m/s	
80 m		7,53 m/s
90 m		7,62 m/s
100 m		7,70 m/s

Ut fra måledataene fra retningsmålerne kan en vindrose lages. En vindrose viser hvor mye og hvor kraftig det blåser fra de ulike retningene. Figur 12 viser en vindrose for vindmålingene som er registrert i 60 meters høyde mellom 1.1.2011-31.12.2012. Vindrosen viser at de kraftigste vindene kommer fra østlig/sydøstlig retning. Hoved vindretningen er øst/sørøst-vest/nordvest.



Figur 12: Fordelingen av vindhastigheter i 60 m høyde på høydedraget mellom Ramnafjellet og Akslifjellet i perioden 1.1.2011-31.12.2012.

Figur 12 angir videre graden av turbulens fra de ulike retningene ved vindmålemasta. Det kan sees at turbulensintensiteten ved målemasta ligger på 0,13-0,14 i hoved vindretningene. Dette er ikke spesielt høyt, men det forventes at andre deler av planområdet vil ha høyere turbulensnivåer på grunn av mer kupert terreng.

I løpet av perioden hvor det er målt vind på høydedraget mellom Ramnafjellet og Akslifjellet, er det registrert svært få perioder med vind over 25 m/s. Dette er gunstig med tanke på at de fleste vindmøller produserer strøm opp til om lag 25 m/s, hvor mølla dreier ut av vinden og slutter å produsere strøm. Det forventes derfor at det i svært få perioder vil blåse for mye til at vindparken vil produsere kraft.

4.2 Vindanalyse

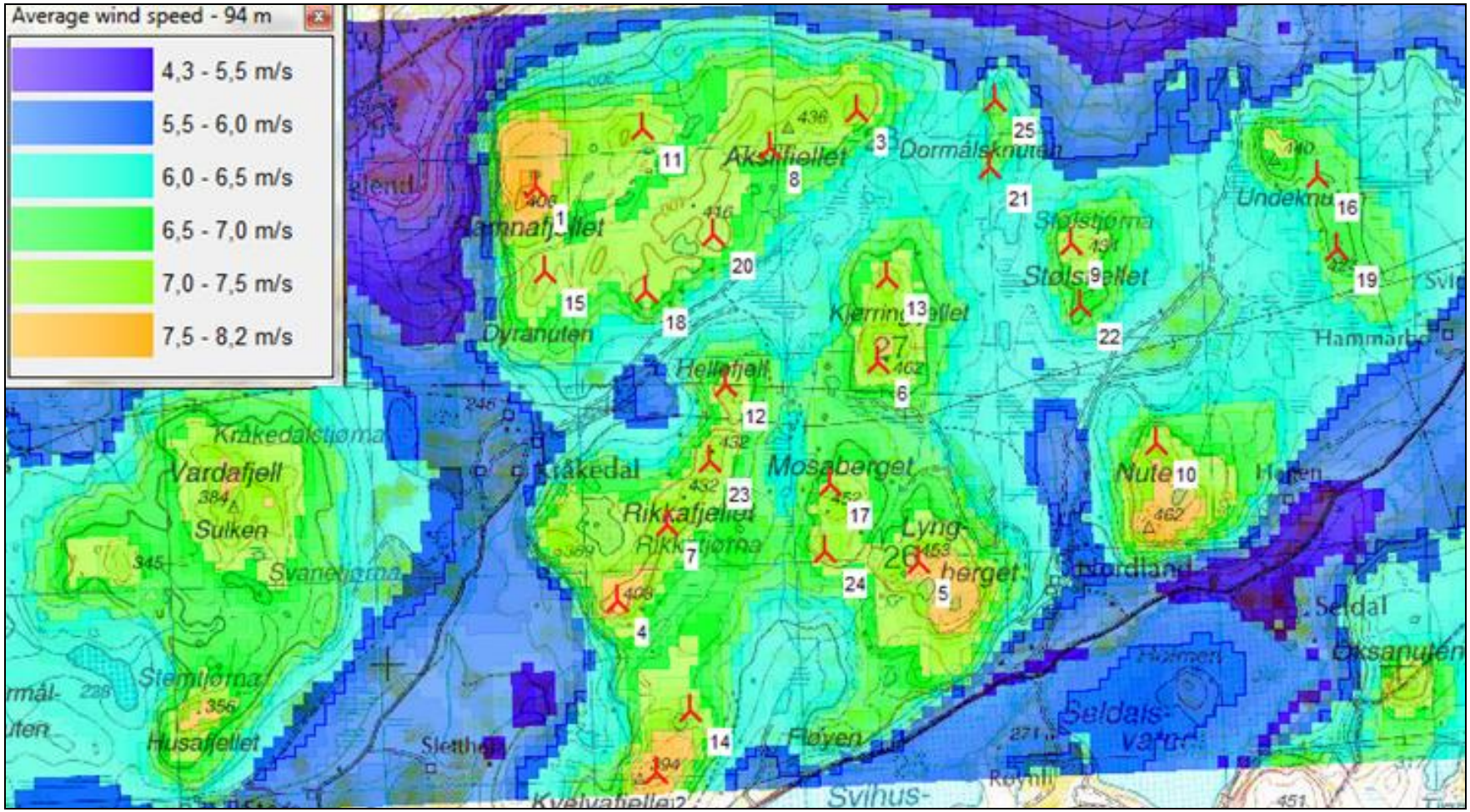
Basert på vindmålingene, en terrengmodell, en ruhetsmodell og simuleringsverktøy kan vindforholdene i hele planområdet beregnes. I denne omgang har simuleringsverktøyet WAsP[24] blitt benyttet, men dette er et noe forenklet beregningsverktøy for komplekst terreng. Senere under detaljprosjekteringen av vindkraftverket vil mer avanserte strømningsmodeller (CFD-modeller) bli brukt som gir mer presise beregninger av vindforholdene i planområdet.

Figur 13 viser en beregning av vindforholdene i planområdet basert på vinddata fra 60 m meters målemast, terrengmodell, ruhetsmodell og simuleringsverktøyet WAsP.

I planområdet har man lokale variasjoner både med tanke på vindhastighet og i forhold til turbulens. For å oppnå optimal utnyttelse av planområdet for Sandnes vindpark må det derfor gjøres mer omfattende vindsimuleringer og eventuelt supplere med nye målinger.

Under detaljprosjekteringen vil også vindmålingene på Sandnes bli korrelert med meteorologiske langtidsdata fra både Obrestad og Lista fyr. Langtidsdata, vindmålinger samt mer omfattende vindanalyser vil dermed danne grunnlaget for en beregning av forventede vindforhold for den fremtidige vindparken.

[24] Technical University of Denmark, www. wasp.dk, 2013



Figur 13: Beregning av vindforholdene i 94 m høyde i planområdet.

5. TILTAKSBESKRIVELSE

5.1 Vindmøller

5.1.1 Fleksibilitet i detaljplassering av møllene

Topografien ved planområdet for Sandnes vindkraftverk består av forholdsvis kupert terreng (Figur 14). I selve planområdet er det flere høydedrag med enkelte dalganger i mellom dem. I kupert terreng har man store lokale variasjoner både med tanke på vindhastighet og i forhold til turbulens. En økning i vindhastigheten på 10 % resulterer normalt i en økning av energiproduksjonen med 25-30 %. Graden av turbulens avgjør hvilke belastninger en vindmølle vil bli utsatt for og dette vil påvirke møllenes levetid.

For å oppnå optimal utnyttelse av planområdet for Sandnes vindkraftverk må det derfor gjøres omfattende vindmålinger og simuleringer. På grunn av det delvis kuperte terrenget, vil arbeidet med å legge veier i området komplisere bildet ytterligere. Dette gjør at arbeidet med å få til en gunstig detaljplassering av vindmøllene er omfattende og ressurskrevende.

Samtidig oppleves det at kommersielle vindmøller blir stadig større. På 20 år har møllenes effekt blitt opp mot 100 ganger høyere og energiproduksjonen per vindmølle har dermed økt betydelig. Det er usikkert hvilke møllestørrelser som er tilgjengelig på markedet og hvilke møllestørrelser som er mest teknisk/økonomisk lønnsomme ved et eventuelt utbyggelsestidspunkt. Det er også viktig å ha en fleksibilitet i møllestørrelse fordi man da ikke ekskluderer enkelte vindmølleleverandører fra anbudsrunden.

For utbygger og også for de fleste samfunnsinteresser bør det være ønskelig å få mest mulig energiproduksjon når man først har inntatt et område med vindkraft så lenge man ikke påvirker miljøinteresser i betydelig grad. For Sandnes vindkraftverk vil en 5 % økning i energiproduksjon, på grunn av en god detaljplassering og et riktig valg av mølletype, utgjøre over 10 GWh tilsvarende energiforbruket til over 500 husstander. Dette understreker betydningen av at detaljplassering av vindmøllene i en vindpark blir mest mulig optimal.

Figur 14: Deler av planområdet for Sandnes vindpark som viser at terrenget er relativt kupert.

Søknaden omfatter derfor en utbyggingsløsning innenfor det avgrensede planområdet som er fleksibel med hensyn på valg av type, størrelse og antall vindmøller. Antall møller som vil bli installert vil derfor avhenge av nominell effekt på vindmøllene som velges. Søknaden tar høyde for å bruke vindmøller på opp mot 4 MW, men på det nåværende tidspunkt er et alternativ med 3 MW møller mest aktuelt.

Avhengig av hvilken vindmølle som vil være tilgjengelig på markedet på utbyggingstidspunktet vil nominell effekt på hver

vindmølle være på mellom 2 til 4 MW. Størrelse på møllene og endelig plassering av dem vil først bli avgjort etter at en detaljert vindkartlegging er gjennomført og vindmølleleverandør er valgt.

5.1.2 Aktuelle mølleplasseringer

Dalgangene i Sandnes vindkraftverk går mye på tvers av hovedvindretning; øst/sørøst og vest/nordvest. Dette er ideelt for å plassere ut vindturbiner i planområdet fordi rekkene av turbinene langs høydedragene står på tvers av der hvor vinden kommer fra i store perioder.

Detaljplassering av turbinene i prosjektet vil først bli gjennomført under detaljprosjekteringen. Det er likevel gjort mye arbeid for å fremme en utbyggingsløsning som er realistisk i denne konsesjonssøknaden.

Forslag til utbyggingsløsning av Sandnes vindkraftverk er vist i Figur 5.2. Denne utbyggingsløsningen baserer seg blant annet på følgende forhold:

- *Vindressurser internt i planområdet*
  Det er svært viktig at vindmøllene plasseres på de stedene i planområdet hvor det blåser godt.

- *Internveier og oppstillingsplasser*
  Det må være mulig å føre fram veier til hvert møllepunkt. Ved vårt møllepunkt må det være en oppstillingsplass. Ut fra økonomiske og miljømessige hensyn er det ønskelig med veitraseer og oppstillingsplasser som krever så lite sprenging som mulig.

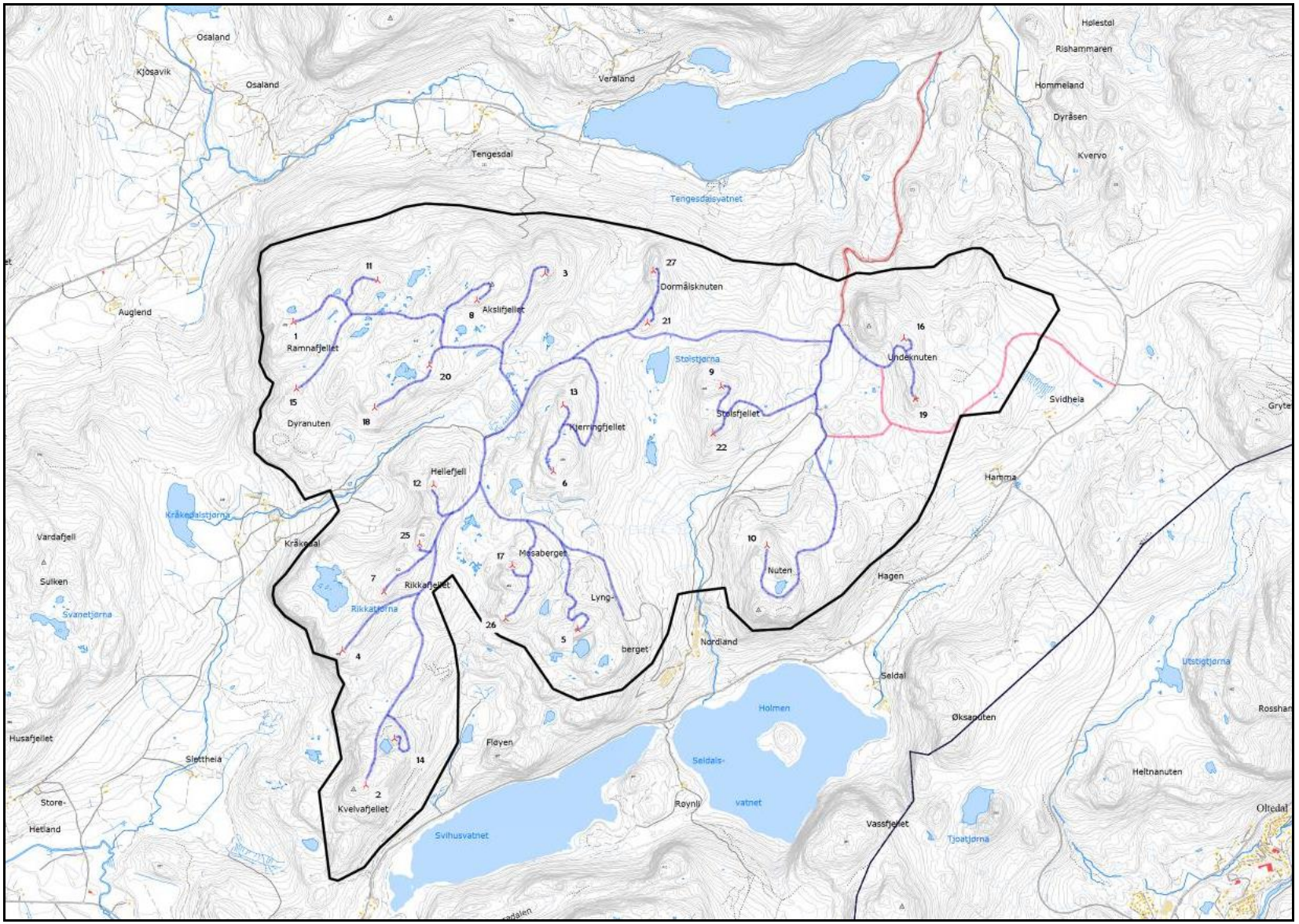
- *Støy og skyggekastkriterier*
  Vindkraftverket vil bli utformet slik at påvirkningen fra støy og skyggekast blir minst mulig for bebyggelse. Gjeldende regelverk for støy fra vindkraftverk er blitt fulgt i forbindelse med detaljplassering av vindturbinene og tilhørende støyemisjon.

- *Nødvendig avstand mellom vindmøllene*
  På grunn av det kuperte terrenget, vil det være turbulens i planområdet. Mølleleverandørene angir hvilken avstand man bør ha mellom møllene for ulike turbulensintensiteter og vindhastigheter slik at ikke belastningene på møllene blir for høye.

- *Kulturminner*
  Atkomstvei ble planlagt fra øst for å redusere påvirkning av Krågedal område. Møllepunktene ble lagt lengst mulig vegg fra kulturminnene og gårdsområde.

Utformingen av vindparken er dermed sluttresultatet av en vurdering av kriteriene ovenfor. Vindparken med 25 x 3 MW møller med internveier og transformatorstasjon er vist i Figur 15.

Konsekvensutredningene er hovedsakelig basert på utformingen som er vist i Figur 15, men det er i utredningene også tatt høyde for at mølleplasseringene og møllestørrelsene kan bli annerledes.



Figur 15: Sandnes vindkraftverk med 25 x 3 MW møller som representerer det mest aktuelle utbyggingsalternativet. Planlagte atkomstveier er vist med rødt.

5.2 Veier, oppstillingsplasser og fundamenter

5.2.1 Veier

De ulike komponentene til vindmøllene vil bli fraktet med skip fra produksjonsstedet og vurderes losset i land ved kaiområdet i Høle som ligger ca. 5 km nord for planområdet, men andre kaier i regionen vurderes også (Tananger, Egersund) da disse er mer tilpasset mottak av vindturbiner i forbindelse med andre prosjekter i distriktet.

Dersom vindmøllene losses i Høle vil møllekomponentene bli fraktet langs RV 508 fram til østenden av prosjektområdet hvor riksveien oppnår en høyde som tilsvarer store deler av planområdet. Herfra vil det planlegges en ny atkomstvei inn til vindkraftverkområdet. Hovedatkomst er den østligste traseen som er vist i Figur 15 hvor denne er tegnet inn skjematisk. Nøyaktig valg av trasé for vindkraftverkets atkomstvei vil bli avklart i dialog med lokale myndigheter og berørte grunneiere gjennom utforming av reguleringsplan. Den nordligste traseen som er tegnet inn i Figur 15 følger eksisterende traktorvei og kan brukes for vanlig kjøring.

Det vil også være nødvendig med internveier mellom hver enkelt vindturbin. Trasé for internveiene mellom hver vindmølle vil avhenge av turbinplasseringene. I det relativt kuperte landskapet i planområdet vil det bli en omfattende prosjekteringsjobb og legge disse internveiene riktig i terrenget. Endelig utforming på det interne veinettet fastsettes i reguleringsplan og detaljplan.

Ved foreliggende utbyggingsløsning på 25 x 3 MW turbiner vil det være behov for internveier på ca. 18 km, men dette tallet vil kunne variere med forskjellige utbyggingsløsninger. Veiene vil bli dimensjonert for aktuell last i anleggsfasen, veibredde vil ligge på ca. 5,5 meter og gjennomsnittlig inngrepsbredde vil ligge på 8 m (inkludert veiskulder, kabelgrøft og eventuelle skjæringer og fyllinger). Under anleggsfase vil enkelte parti kunne bli bredere enn 5,5m.

Figur 16: Eksempel fra Midtfjellet vindpark internveier i forgrunn og bakgrunn i et landskap tilsvarende planområdet. Kilde: http://www.midtfjellet-vindkraft.no

5.2.2 Oppstillingsplasser og mellom lagring

Ved hver vindturbin blir det opparbeidet oppstillingsplasser. Hvor store oppstillingsplasser som kreves vil avhenge av installasjonsløsning. Endelige løsning for oppstillingsplasser vil bli bestemt etter at type og størrelse, antall og endelig posisjon for hver enkelt vindturbin er bestemt. Dette vil bli presentert i reguleringsplan og detaljplan.

Det vil også bli etablert et midlertidig område for mellomlagring av turbinelementer og utstyr. Dette vil bli lokalisert enten ved kaianlegget der turbinene tas i land, eller ved rv. 508 nær planområdet.

5.2.3 Fundamenter

Fundamentene til vindmøllene vil etter all sannsynlighet bli utført som fjellfundamenter med forankring i fjellet ved hjelp av forspente strekkstag. Endelige fundamentløsninger vil bli bestemt etter at det er foretatt grunnundersøkelser på hver enkelt mølleposisjon, og dette kan først gjøres etter at type og størrelse, antall og endelig posisjon for hver enkelt vindmølle er bestemt. Fundamentene vil bli konstruert/dimensjonert i samarbeid med vindmølleleverandøren.

5.3 Servicebygg

I forbindelse med hoved transformatorstasjonen, planlegges det bygget et servicebygg. Servicebygget vil ha oppholdsrom og rom for servicearbeid. Det vil også bli lagerrom for diverse utstyr. Når layout på parken blir endelig bestemt vil størrelse på driftsbygget bli avgjort; ca 200-300 m^2. Driftsbygget skal tilknyttes vann og kloakk.

Endelig utforming av bygget vil bli bestemt etter valg av leverandør. Det vil bli lagt vekt på å stedstilpasse leverandørens standardløsninger. Ved valg av materialer og utforming av bygget vil det bli lagt vekt på å få til et godt samspill med omgivelsene, for eksempel ved bruk av stedegne materialer. I Høg Jæren vindpark ble servicebygget passet inn i landskapet (Figur 17).

Figur 17: Eksempel på servicebygget i Høg-Jæren vindkraftverk integrert i terrenget, tegnet av Hellen & Hard.

5.4 Nettilknytning og elektromagnetisk felt

Nettilknytning av Sandnes Vindkraftverk er utredet med følgende tilknytningspunkt i overliggende og eksisterende nett [25]:

1. 33 kV kabelnett mellom vindturbiner og en ny 132/33 kV trafostasjon ved Seldal / Hammarbø. Ny 132/33 kV trafostasjon etableres i samarbeid med Lyse Elnett. Dette er hoved løsning for nettilknytning av Sandnes vindkraftverk. Koblingsstasjonen i Seldal er konsesjonssøkt av Lyse Elnett[26].

[25] Jøsok Prosjekt. *Fagrapport: Nettilknytning av Sandnes Vindkraftverk. 33kV internt kabelnett og 132 kV overføringssystem*, 2012.

[26] Lyse Elnett, Søknad om anleggskonsesjon for spennings-oppgradering av gamle Maudals linje fra 66 kV til 132 kV. http://skjema.nve.no/NVE-saksdokument/201106323-1-907136.pdf. 2011.

2. Sekundært / alternativt kan det tenkes å trekke 132/33 kV trafostasjon lenger vest slik at stasjonen blir plassert sentralt i planområdet til vindkraftverket. Deretter knytte ny 132/33 kV stasjon til ny 132 kV koblingsstasjon ved Seldal (som beskrevet i konsesjonssøknad for 132 kV ledning Maudal – Seldal).

Tilknytningspunktet for vindkraftverket vil mest sannsynlig ligge innenfor planområdet til vindkraftverket. Man vil således ikke ha behov for å erverve grunnrettigheter for fremføring av jordkabel fra vindkraftverket og frem til et eksternt tilkoblingspunkt utenfor vindkraftverkets planområde.

Fra 2006 er det offisiell forvaltningsstrategi i Norge at det ved bygging av nye ledninger eller ved anlegg 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 [T] i bygninger for varig opphold av mennesker. Seldal koblingsstasjon (trafostasjon) skal koble en ny 132 kV ledning (fra Giljaområdet) til en eller to eksisterende 132 kV ledninger (Lysebotn – Tronsholen). I tillegg er det planlagt at Sandnes vindkraftverk også skal føre produksjonen fra vindkraftverket opp i 132 kV nett ved Seldal. Det er dermed uvisst hvordan effektflyten vil bli i den/de 132 kV ledningen(e) som går mellom Lysebotn og Tronsholen etter sammenkobling ved Seldal. Selv om det per i dag ikke er mulig å beregne gjennomsnittlig magnetfelt kan vi fastslå at det vil ikke være varig opphold i nærheten av koblings og trafo stasjonen.

5.5 Anleggsvirksomhet og transport

For å transportere vindmøllene inn i området trengs spesialkjøretøy. Man regner med at det trengs om lag 10 turer per vindmølle. Antall turer med spesialkjøretøy fra dypvannskai til planområdet avhenger av størrelsen og antallet på møllene som velges. Lengden på bladene som skal transporteres vil være 40-55 meter avhengig av hvilken møllestørrelse som velges. Tilsvarende vil tyngste mølledel veie mellom 80 og 150 tonn. Det kan bli behov for enkelte utbedringer av veiene fra ilandføringsstedet til vindparken.

Vindmøllene blir satt sammen ved hvert montasjested ved bruk av mobilkraner eller annen monteringsløsning. Monteringsopplegg og eventuell kranstørrelse bestemmes av vindmølleleverandøren.

Fundamentene til vindmøllene vil etter all sannsynlighet bli utført som fjellfundamenter med forankring i fjellet ved hjelp av forspente strekkstag. Sprenging vil forekomme ved legging av fundamenter.

Transformatoren må i likhet med vindmøllekomponentene bli transportert inn i vindparken. Transformatoren er tenkt fraktet til kai i Tananger med skip og videre til vindparken med spesialkjøretøy.

Anleggsvirksomheten og transporten av kraftlinjekomponentene vil bli tilpasset lokale grunnforhold og terrengformasjoner. Det kan bli aktuelt å benytte helikoptertransport hvis framkommeligheten er begrenset eller for å redusere inngrep i terrenget. For bygging av kraftledningen er det ikke nødvendig å etablere egne anleggsveier.

Ut fra erfaringstall fra bygging av andre vindparker i Norge, vil det i anleggsfasen bli behov for mellom 200 og 300 årsverk. Norsk Vind Energi vil legge vekt på at både personell og materiale i forbindelse med anleggsvirksomheten hentes lokalt og regionalt i størst mulig grad.

5.6 Arealbeslag

Anslag over direkte arealbeslag er gitt i Tabell 3.

Tabell 4. Anslag over direkte arealbeslag (1 dekar = 1 mål i daglig tale)

Tiltak	**Arealbeslag (dekar)**
Atkomstvei + internt veinett (8 m bredde = vei+skulder+skjæring+fylling)	184
Turbin + Oppstillingsplasser (0.8 dekar/turbin)	20
Transformatorstasjon og servicebygg med parkeringsplass	6
Totalt	210

Terrenginngrep inkluderer vindmøller med fundament, veinett med veiskulder, oppstillingsplasser, transformatorstasjon og servicebygg og parkeringsplass for denne. Arealbeslag ved oppstillingsplasser vil avhenge av hvilken installasjonsløsning som velges.

Utbyggingsplanene vil dermed bare fysisk mellom 2 og 3 % av planområdet. Det direkte arealbeslaget vil være størst ved bruk av 2 MW møller og minst ved bruk av 4 MW møller.

5.7 Drift av vindparken

Norsk Vind Energi vil bygge opp en lokal organisasjon for drift og vedlikeholdsarbeid av vindparken. Selv om driften av vindkraftverket normalt vil være automatisert ved at vindmøllene har automatikk som starter, stopper og regulerer vindmøllene, vil det være behov for en fast bemanning som har daglig tilsyn og som utfører periodisk vedlikehold.

Lokalt drift- og vedlikeholdsarbeid forventes å utgjøre 4-6 årsverk.

5.8 Energiproduksjon

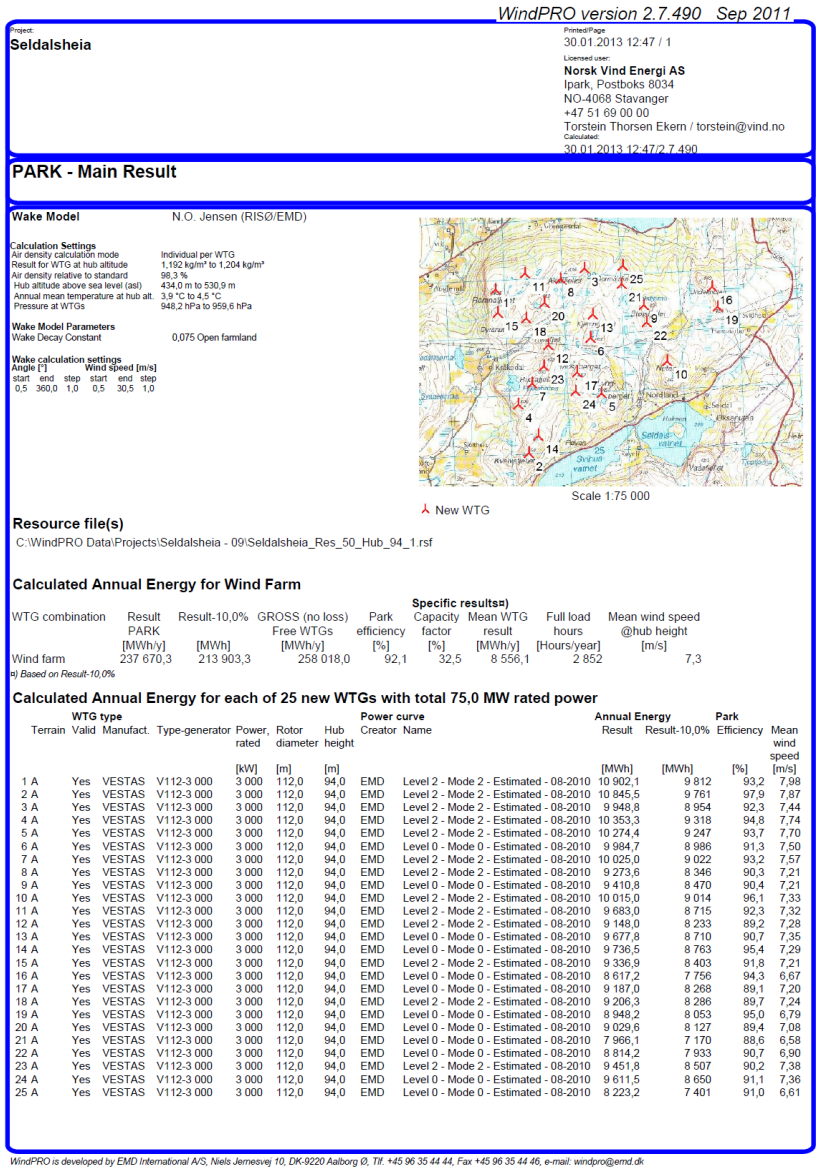
En produksjonsberegning for Sandnes vindkraftverk er vist i Figur 18. Produksjonsberegningen viser at foreliggende utbyggingsløsning med en installer effekt på 25 x 3 MW gir en gjennomsnittlig årlig energiproduksjon på om lag 224 GWh. Dette tilsvarer nesten 3000 full-last brukstimer. I dette estimatet er det inkludert elektriske tap, tap som følge av driftsstans og vedlikeholdsarbeid og andre tap (høyvinds-hysterese, ising).

Tabell 5. Energibalanse i Sandnes Kommune. [9]

SANDNES KOMMUNE	Produsert i kommunen	Forbrukt i kommunen	Energi-balanse
Energibærer	GWh/år	GWh/år	GWh/år
Elektrisitet	0,0	841,2	-841,2
Bioenergi	28,6	57,1	-28,5
Petroleumsprodukter	0,0	50,3	-50,3
Gass	0,0	44,0	-44,0
Avfallsenergi	92,0	20,0	72,0
Totalt	120,6	1012,6	-892,0

Sandnes kommune hadde i 2011 et elektrisitetsforbruk på 841 GWh[9] (se Tabell 5). Dette er forventet å øke betydelig i forbindelse med en utbygging av Sandnes Øst. Elektrisitetsforbruket har økt med 12 % fra 2005 til 2009 med størst økning innen industrien, samt i husholdningene. Framskrevet energibruk i kommunen viser en økning på 22 % fra 2010 til 2020.

Med en årlig energiproduksjon på 224 GWh kan Sandnes vindkraftverk dermed dekke omlag 27 % av dagens elektrisitetsforbruk i Sandnes kommune.



WindPRO version 2.7.490 Sep 2011

Project:
Seldalsheia

Printed/Page
30.01.2013 12:47 / 1

Licensed user:
Norsk Vind Energi AS
Ipark, Postboks 8034
NO-4068 Stavanger
+47 51 69 00 00
Torstein Thorsen Ekern / torstein@vind.no

Calculated:
30.01.2013 12:47/2.7.490

PARK - Main Result

Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Air density calculation mode	Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude	1,192 kg/m³ to 1,204 kg/m³
Air density relative to standard	98,3 %
Hub altitude above sea level (asl)	434,0 m to 530,9 m
Annual mean temperature at hub alt.	3,9 °C to 4,5 °C
Pressure at WTGs	948,2 hPa to 959,6 hPa

Wake Model Parameters
Wake Decay Constant 0,075 Open farmland

Wake calculation settings

Angle [°]			Wind speed [m/s]		
start	end	step	start	end	step
0,5	360,0	1,0	0,5	30,5	1,0

Scale 1:75 000

New WTG

Resource file(s)
C:\WindPRO Data\Projects\Seldalsheia - 09\Seldalsheia_Res_50_Hub_94_1.rsf

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result PARK [MWh/y]	Result-10,0% [MWh]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Specific results¤) Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	237 670,3	213 903,3	258 018,0	92,1	32,5	8 556,1	2 852	7,3

¤) *Based on Result-10,0%*

Calculated Annual Energy for each of 25 new WTGs with total 75,0 MW rated power

	WTG type						Power curve		Annual Energy		Park	
	Terrain	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Creator	Name	Result [MWh]	Result-10,0% [MWh]	Efficiency [%]	Mean wind speed [m/s]
1	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 2 - Mode 2 - Estimated - 08-2010	10 902,1	9 812	93,2	7,98
2	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 2 - Mode 2 - Estimated - 08-2010	10 845,5	9 761	97,9	7,87
3	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 2 - Mode 2 - Estimated - 08-2010	9 948,8	8 954	92,3	7,44
4	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 2 - Mode 2 - Estimated - 08-2010	10 353,3	9 318	94,8	7,74
5	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 2 - Mode 2 - Estimated - 08-2010	10 274,4	9 247	93,7	7,70
6	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 0 - Mode 0 - Estimated - 08-2010	9 984,7	8 986	91,3	7,50
7	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 2 - Mode 2 - Estimated - 08-2010	10 025,0	9 022	93,2	7,57
8	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 2 - Mode 2 - Estimated - 08-2010	9 273,6	8 346	90,3	7,21
9	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 0 - Mode 0 - Estimated - 08-2010	9 410,8	8 470	90,4	7,21
10	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 2 - Mode 2 - Estimated - 08-2010	10 015,0	9 014	96,1	7,33
11	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 2 - Mode 2 - Estimated - 08-2010	9 683,0	8 715	92,3	7,32
12	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 2 - Mode 2 - Estimated - 08-2010	9 148,0	8 233	89,2	7,28
13	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 0 - Mode 0 - Estimated - 08-2010	9 677,8	8 710	90,7	7,35
14	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 0 - Mode 0 - Estimated - 08-2010	9 736,5	8 763	95,4	7,29
15	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 2 - Mode 2 - Estimated - 08-2010	9 336,9	8 403	91,8	7,21
16	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 0 - Mode 0 - Estimated - 08-2010	8 617,2	7 756	94,3	6,67
17	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 0 - Mode 0 - Estimated - 08-2010	9 187,0	8 268	89,1	7,20
18	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 2 - Mode 2 - Estimated - 08-2010	9 206,3	8 286	89,7	7,24
19	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 0 - Mode 0 - Estimated - 08-2010	8 948,2	8 053	95,0	6,79
20	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 0 - Mode 0 - Estimated - 08-2010	9 029,6	8 127	89,4	7,08
21	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 0 - Mode 0 - Estimated - 08-2010	7 966,1	7 170	88,6	6,58
22	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 0 - Mode 0 - Estimated - 08-2010	8 814,2	7 933	90,7	6,90
23	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 2 - Mode 2 - Estimated - 08-2010	9 451,8	8 507	90,2	7,38
24	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 0 - Mode 0 - Estimated - 08-2010	9 611,5	8 650	91,1	7,36
25	A	Yes	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	94,0	EMD	Level 0 - Mode 0 - Estimated - 08-2010	8 223,2	7 401	91,0	6,61

WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

Figur 18: Produksjonsberegninger for Sandnes vindkraftverk 25 x 3MW.

Energiproduksjon fra vindparken gjennom året vil videre være i godt samsvar med forbruksmønsteret i Norge med høyere produksjon om vinteren enn om sommeren.

5.9 Kostnadsberegninger

De totale investeringskostnadene for Sandnes vindkraftverk avhenger mye av variasjon av turbinprisene. Det siste året har turbinprisene gått nedover, og man opererer nå med turbinpriser på mellom 7,5-8 MNOK/MW. Andre kostnader er infrastruktur (veier, oppstillingsplasser, fundamenter, servicebygg) og nettilknytning. I tillegg kommer kostnader i forbindelse med prosjektering, grunneierutbetaling ved oppstart og mulige avbøtende tiltak. Tabell 6 viser et estimat av investeringskostnadene basert på 2013 kostnadsbilde. Dette gir en utbyggingskostnad på 10,7 MNOK/MW eller 4 NOK/kWh for Sandnes vindkraftverk som er lavt i vindkraftsammenheng.

Drifts- og vedlikeholdskostnader for vindparken er ut i fra erfaringstall estimert til å være på om lag 12 øre/kWh. Dette inkluderer årlig vederlag til grunneiere samt eiendomsskatt til Sandnes kommune.

Med en kalkulasjonsrente på 8 % og en levetid på 20 år vil Sandnes vindkraftverk med tilhørende nettilknytning ha en produksjonskostnad på ca. 46 øre/kWh. Dette kan anses som et relativt konservativt estimat. Hvis man anvender en kalkulasjonsrente på 6 % som kan anses som like realistisk, vil Sandnes vindkraftverk med tilhørende nettilknytning ha en produksjonskostnad på ca. 42 øre/kWh.

Med dagens kraftpriser og sertifikatpriser vil Sandnes vindkraftverk derfor være marginalt lønnsomt. Siden oppstart av sertifikat system i

2012 er gjennomsnittsprisen 16 øre/kWh og prisen er stigende [27]. Gjennomsnittet for strømprisen i Elspot område 2 i Norge de siste 10 år var 32 øre/kWh [28]. Strøm fra vindkraft oppnår mer enn gjennomsnitts spottpris på grunn av at mesteparten av produksjonen faller i vinterhalvåret. Strømmen blir imidlertid forhåndsolgt til lavere priser gjennom en strømavtale som sikkerhet for finansieringen. Salg av opprinnelses garantier (Guarantee of Origin eller «GO») kan komme i tillegg for eksempel gjennom European Energy Certificate System - "EECS" og garantivolumene blir registrert av Statnett for å unngå dobbeltsalg. Prisen på opprinnelsesgarantier ligger for tiden mellom 2 og 5 % av strømprisen. Ved en eventuell konsesjon er det derfor god grunn til å tro at prosjektet blir realisert og at det dermed kan være med å bidra til ny, fornybar energiproduksjon innen 2020 i tråd med nasjonale målsetninger uten subsidier.

[27] http://necs.statnett.no/Lists/PublicPages/StatisticsElCertificates.aspx

[28] http://www.nordpoolspot.com/Market-data1/Elspot/Area-Prices/ALL1

Tabell 6: Oversikt over estimert investeringskostnader.

	Antall	Enhetspris			Total	
Vindturbiner						
Vindturbiner, inkludert transport og installering	80 - 90	7 600 000	NOK/MW		600 - 700 000 000	NOK
Infrastruktur						
Hovedatkomstvei	1 500	3 500	NOK/m		5 000 000	NOK
Interne veier, inkludert kabelgrøfter	18 000	3 000	NOK/m		54 000 000	NOK
Oppstillingsplasser	25	600 000	NOK/turbin		15 000 000	NOK
Fundamenter (fjellfundamenter)	25	1 000 000	NOK/turbin		25 000 000	NOK
Servicebygg	1	18 000 000	NOK/enhet		18 000 000	NOK
Andre tiltak (kai, oppgradering vei, uforutsette m.m.)	1	5 000 000	NOK/enhet		5 000 000	NOK
Prosjektering	30 %				37 000 000	NOK
Nettilknytning						
Totale nettilknytningskostnader (Ref. fagrapport nettilknytning)					68 000 000	NOK
Andre investeringskostnader						
Prosjektledelse, studier, rådgivere, finansieringskostnader, grunneier vederlag oppstart, avbøtende tiltak m.m.					40 000 000	NOK
Totale investeringskostnader					870 - 970 000 000	NOK

5.10 Nedleggelse av vindparken

Ved nedleggelse av anlegget vil anlegget bli fjernet etter bestemmelsene i forskrift til energilovens § 3.4c.

De fleste komponentene i en vindmølle har en teknisk levetid på ca. 20-25 år. I motsetning til vindmøllene vil veier og arronderingen til møllefundamenter være inngrep som ikke på samme måte vil være

reversible, selv om virkningene av inngrepene vil kunne modifiseres gjennom terrengbehandling og vegetasjonsetablering.

Ved en nedleggelse av anlegget vil jordkabler bli liggende nedgravd mens hoved transformatoren blir fjernet. Når det gjelder servicebygget, kan det bli aktuelt å bruke dette til andre funksjoner, for eksempel ved overdragelse til lag eller organisasjoner.

5.11 Klimaregnskap

Sandnes vindkraftverk vil gi en beregnet produksjon på 224 GWh noe tilsvarer elektrisitetsforbruket til 13700 norske husholdninger[29] eller mellom 40 og 50 % av forbruket av befolkingen i Sandnes.

[29]SSB, Energibruk i husholdningene, 2009, http://www.ssb.no/husenergi/ , 2011

Strømproduksjon fra vindkraftverket i Sandnes vil tilsvare en årlig reduksjon på minimum 43 000 tonn CO_2 i Norden siden kraftverket vil bli del av det synkrone nordiske nettverk (Norge, Sverige og Finland). Beregningsgrunnlaget baserer seg på 192 g CO_2 utslipp reduksjon per kW som inkluderer redusert bruk av den Nordiske strømmiks (211 g CO_2/kWh) [30] og 19 g CO_2 utslipp fra vindkraft gjennom sitt livsløp [31].

Strøm fra vindkraftverket vil direkte være med å redusere behov for gas, kull og atomkraft kraft i Europa. Ved hjelp av ekspertise i den uavhengig, ideelle stiftelse ZERO har følgende oppsumering blitt utarbeidet. Utslippene fra ny gasskraft er ca 356 tonn/GWh (g/KWh), mens fra ny kullkraft ca 700 tonn/GWh (g/KWh) (45% eff. gir 686 tonn/GWh). 224 GWh vil da gi utslipp på 79.740 (ca 80.000 tonn) fra gasskraft, og 153.053 (ca 150.000 tonn) fra ny kullkraft. Hvis 224 GWh brukes til el.biler, gir det nok strøm til ca 77.000 el.biler (ca 2.900 KWh/år for en Nissan Leaf med gjennomsnittlig bilkjørelengde per år). En gjennomsnitts fossilbil slipper ut 2,6 tonn/år - så 77.000 elbiler vil gi utslippsreduksjoner på 200.000 tonn/år.

5.12 0-alternativet

0-alternativet innebærer at det ikke blir noen vindkraftutbygging i dette området. 0-alternativet innebærer at Sandnes vindkraftverk ikke blir realisert.

Det er forventet en økt tilflytting til Sviland og Sandnes øst. Området har potensiale til å bli mer benyttet til friluftsliv av beboere i Sandnes Øst.

Sandnes kommune opplyser om at det ikke er planer om andre aktiviteter eller arealbruksinteresser i området utover det som er aktiviteten i dag. Norsk Vind Energi er ikke kjent med andre framtidige arealbruksplaner for området utover det som allerede finnes i dag.

[30] Klimaløftet, http://www.klimakalkulatoren.no/, 2010.
[31] Arvesen & Hertwich, *Assessing the life cycle environmenta limpacts of windpower: A review of present knowledge and research needs,* http://mhk.pnnl.gov/wiki/images/e/e0/Arvesen_%26_Hertwich_2012.pdf , Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2012.

6. KONSEKVENSER

6.1 Innledning

I henhold til Plan- og bygningslovens forskrifter om konsekvensutredninger skal vindkraftanlegg på mer enn 10 MW alltid konsekvensutredes.

Konsekvensutredningsprogrammet er fastsatt av NVE som er ansvarlig myndighet for plan- og bygningslovens konsekvensutredningsbestemmelser. I utredningsprogrammet spesifiserer og avgrenser NVE utredningskravene for direkte og indirekte konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn til de forhold som etter NVEs vurdering er vesentlige og beslutningsrelevante. Utredningsprogrammet er gjengitt i vedlegg 1. Konsekvensutredningene vil også være et viktig grunnlagsdokument for reguleringsplanen.

Multiconsult har utført hoveddelen av utredningene. Konsekvensutredningsarbeidet har pågått samtidig med tekniske og økonomiske beregninger og har dermed gitt viktige innspill i forbindelse med utformingen av utbyggingsplanene. Utbyggingsplanene har videre blitt justert underveis på bakgrunn av innspill fra myndigheter og interessegrupper.

Utredningstema, arbeidsmetoder og datagrunnlag i forbindelse med gjennomføring av konsekvensutredningene er beskrevet i Tabell 6.1.

Det er utarbeidet 7 ulike fagrapporter for å beskrive konsekvensene for de viktigste temaene som vil bli berørt i forbindelse med en utbygging av Sandnes vindkraftverk. Multiconsult har utarbeidet 3 fagrapport innen landskap, forurensing og nærings- og samfunnsinteresser. Ecofact har laget 2 ulike fagrapporter om konsekvensene for naturmiljø og friluftsliv. Asplan Viak har utarbeidet rapport om konsekvensene for kulturminner og kulturmiljø mens Jøsok Prosjekt har laget en fagrapport om nettilknytning

Norsk Vind Energi har utarbeidet visualiseringer og synlighetskart med beregningsverktøyet WindPro som bakgrunnsmateriale for fagrapporten om landskap. Tabell 7: Utredningstema, arbeidsmetoder og datagrunnlag.

Tema	**Metode og datagrunnlag**
Landskap	Befaringer, skriftlige kilder, visualiseringer, analyser av topografiske kart og synlighetskart
Kulturminner og kulturmiljø	Befaringer, databaser, skriftlige og muntlige kilder og synlighetskart.
Naturmiljø/Biologisk mangold	Feltkartlegginger inklusive lyttinger etter hubro, befaringer, databaser, skriftlige og muntlige kilder
Friluftsliv og ferdsel	Databaser, skriftlige og muntlige kilder, visualiseringer, synlighetskart, støykart og skyggekastkart
Støy	Befaringer, støyberegninger, støykart og vindmålinger
Skyggekast	Skyggekastberegninger, skyggekastkart og vindmålinger
Annen arealbruk	Befaringer, skriftlige og muntlige kilder og kontakt med myndigheter
Forurensing og avfall	Befaringer, skriftlige og muntlige kilder og kontakt med myndigheter
Infrastruktur	Kontakt med Lyse Elnett
Luftfart, kommunikasjon og forsvarsinteresser	Kontakt med Avinor, Norkring og Forsvarsbygg
Samfunnsmessige virkninger	Befaringer, skriftlige og muntlige kilder og kontakt med Sandnes kommune

Multiconsult og Norsk Vind Energi har hatt møter eller kontakt med ulike myndigheter, interessegrupper og privatpersoner i forbindelse med utredningsarbeidet. Det er videre gjort flere befaringer og kartlegginger i felt innenfor ulike tema. Eksisterende dokumentasjon er også gjennomgått. Metodikken for de mest sentrale temaene er nærmere beskrevet i fagrapportene.

Konsekvensgraden av de ulike miljøkonsekvensene tar utgangspunkt i en metode utviklet av Statens Vegvesen/Vegdirektoratet. Denne metoden baserer seg på en vurdering av berørte områder og inngrepets omgang. Miljøkonsekvensene blir ut i fra dette gradert langs en skala som går fra meget store negative konsekvenser (-4), via ingen konsekvenser (0) til meget store positive konsekvenser (+4).

De viktigste temaene i konsekvensutredningen er vurdert langs den 9-delte skalaen. Dette gjelder for tema om landskap, kulturminner og kulturmiljø, friluftsliv og ferdsel, biologisk mangfold, støy, skyggekast og refleksblink, annen arealbruk, forurensing og avfall og samfunnsmessige virkninger. For de andre utredningstemaene er det gitt en beskrivelse og en vurdering av konsekvensene, men det er ikke forsøkt å sette noen karakter på disse konsekvensene.

En grov oppsummering av konsekvensene er gitt i Tabell 6.8.

6.2 Landskap

Fagrapport landskap ble utarbeidet av Multiconsult etter gjeldende retningslinjer og lovverk [32].

6.2.1 Områdebeskrivelse og verdi

Landskapet ligger i landskapsregion 18 Heibygdene i Dalane og Jæren, underregion 18.3 Jæren Fjellbygd. Regionen har tilknytning til tre landskapsregionen [33]:

- 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/Frafjorden.

Landskapsregion 18 Heibygdene i Dalane og Jæren har næringsfattige bergarter og terrenget er kupert med bergkoller og daler i et rotet mønster med lite løsmasser. Bergkollene varierer i omfang og høyde, men toppene av kollene ligger over store områder i noenlunde samme høyde. I Jæren fjellbygd har landformene mer preg av kupert åsterreng. De snaue terrengformene finnes her og, men da i en større skala. Med næringsfattige og harde bergarter følger lite løsmasser, og utallige nakne fjellknauser, kammer og koller stikker opp og gir regionens topper et skrint og nakent preg. Små og store nakne flyttblokker karakteriserer store deler av de indre løsmasse fattige fjellheiene. I bergartens sprekkstrukturer har breer og elver erodert ut utallige smådaler og forsenkninger. Spredt gjennom regionen myknes det nakne, golde landskapet der man har mindre forekomster med bunnmorene i disse senkningene. I innlandet spiller vann- og vassdrag en betydelig rolle som markante element i regionens landskaper. Vanlig er små og store krokete vann godt nedsenket mellom bergkoller og nakne sva. Nøysomme gras- og lyngarter dominerer vegetasjonen i de snaue knaus- og heiområdene. Mye av eldre, tradisjonell innmark ligger nede i regionens daldrag eller i lune senkninger. Grasproduksjon til slått og kulturbeite dominerer dyrka mark, og står i sammenheng med

[32] Multiconsult. *Konsekvensutredning for Sandnes vindkraftverk, Sandnes. Tema: Landskap*, 2012

[33] Pushmann, O, *Nasjonalt referansesystem for landskap*. NIJOS rapport 10/2005, http://www.skogoglandskap.no/filearchive/Rapport_10_05.pdf 2005

regionens høye husdyrtall. Beitepreget i området er betydelig, særlig i områder nordvest i regionen. Dette ses i form av fortsatt snaue og grasrike heier, hvor særlig omfattende sauebeite bidrar til å opprettholde et tradisjonelt og lysåpent beitelandskap. Det meste av dagens bosetting ligger nede i dalbunnene. Veiene følger oftest de trange dalbunnene, hvor bosettingene ofte ligger på rekke langsetter. Forekomsten av bygg kan med det oppleves som noe større enn det den arealmessig er. Regionen har til dels betydelige fornminner nede i dalbunnene, mens fornminner knyttet til jakt og fangst finnes oppe i hei og lavfjell. De mange steingjerdene i inn- og utmark utgjør viktige landskapselement.

Basert på romforhold, synlighet og landskapets hovedkarakter er influensområdet utredningsområdet delt inn i fire delområder: Fjellbygdene heiene; Fjellbygdene dalene; Fjordlandskapet og Sandnes sentrum (Figur 19).

Fjellbygdene, heiene
Heiene har mye samme høyde og selv om de sjelden er over 200 moh har de med sin sparsomme vegetasjon tilnærmet høyfjellspreg. Oppstikkende koller og mindre vann er med på å skape variasjon og kontrast i det visuelle uttrykket. Vidt utsyn over dalene og mot de andre heiene byr på opplevelsesmuligheter og gjør heiene til attraktive turmål. Et utbredt kraftledningsnett krysser over flere av områdene og blir et ruvende element i et ellers enkelt landskapsbilde.

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. Samlet landskapsverdi er middels stor.

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.

Området utmerker seg på grunn av velholdt jordbruksdrift. Sammensettingen med bebyggelse, rydningsrøyser, rennende bekker og elver og mange vann, gjerne med berikende randvegetasjon gir området et sammensatt landskapsbilde med variert struktur og godt helhetspreg. Samlet landskapsverdi er stor.

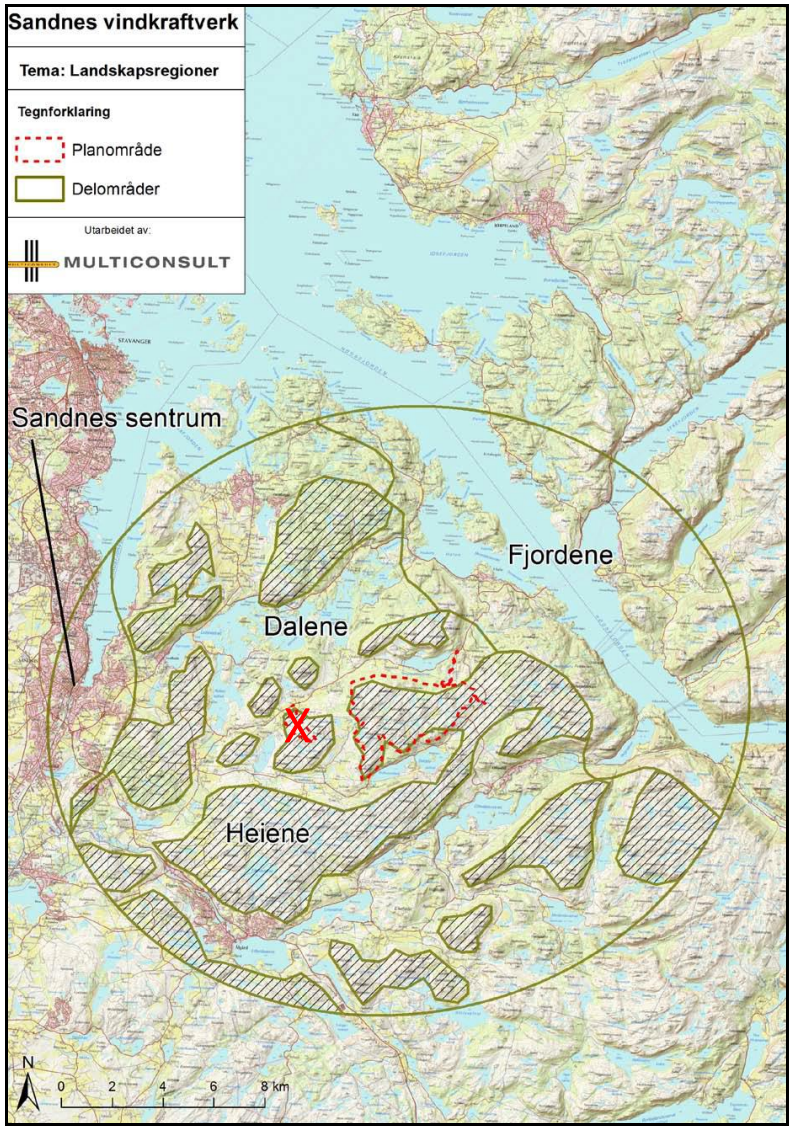
Fjordlandskap
Fjordlandskapet fremstår som storslagent med stor inntrykksstyrke og variasjon, fra det tydelig definerte fjordrommet med steile fjellvegger i sør til det mer åpne, kystprega fjordlandskapet med holmer og skjær lengre nord. Fine jorbrukslandskap med gårdsbebyggelse i dalmunningene utgjør fine landskapselement i fjordarmen og bidrar til et sammensatt landskapsbilde. Kraftlinjene, som spenner over fjorden, blir forstyrrende element i den naturlige siktretningen langsmed fjorden. Den sterke romfølelsen avtar mot nord der utsynet blir videre og sjøboder og bryggeanlegg bringer idyll og variasjon til landskapsbildet.

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. Samlet landskapsverdi er stor.

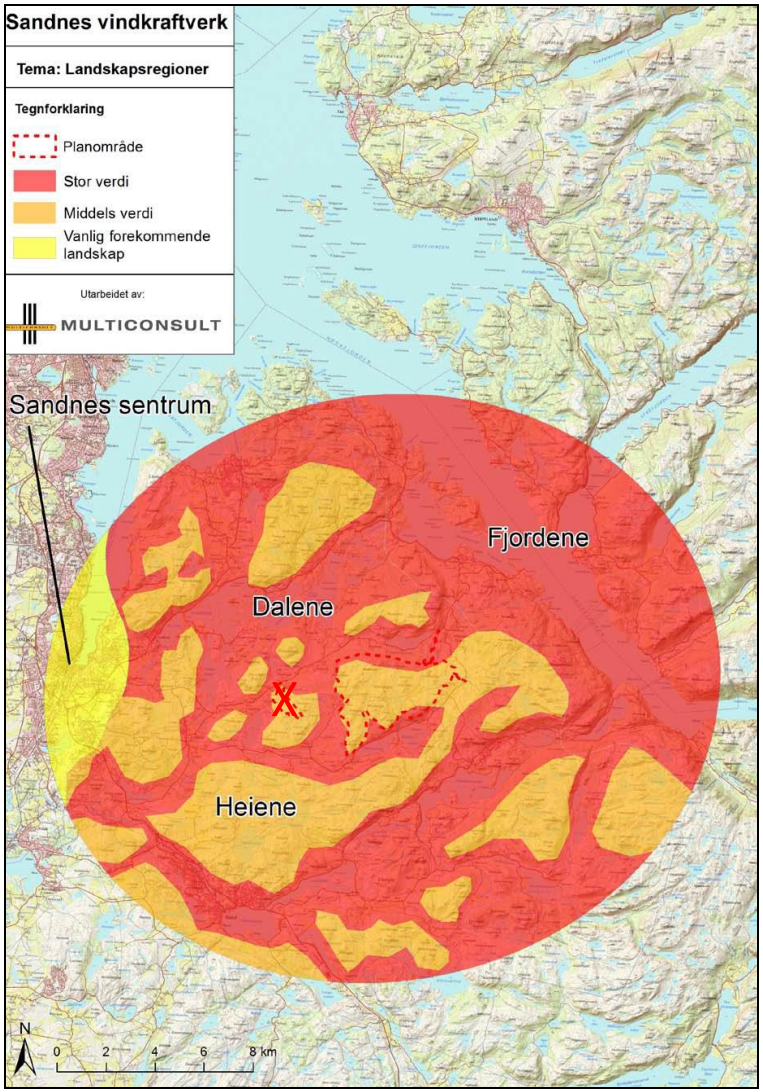
Sandnes sentrum
Sandnes sentrum er sterkt preget av stor vekst i den senere tid, der jordbruksmarka har måttet vike til fordel for tettstedsutviklinga. Gandsfjorden utgjør et naturskapt nøkkelelement, men beliggenheten ved fjorden har og vært avgjørende for utviklingen av tettstedet. Følgelig er industrianleggene 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.

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, som er et nøkkelelement i delområdet. Landskapet er vanlig.



Figur 19: Delområder Dalene og Heiene. Sandnes vindpark markert i rød. Rød X markerer området som er fjernet fra konsesjonen.



Figur 20: Verdikart for landskapsregioner i nærheten av Sandnes vindkraftverk (markert i rød). Rød X markerer området som er fjernet fra konsesjonen.

6.2.2 Konsekvenser

Fjellbygdene heiene
Hele tiltaksområdet for vindkraftverket (10 km^2) 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. Vindparken er tenkt knyttet til eksisterende kraftlinje over område og det er ikke behov for ytterlige kraftlinjer i luft. Ettersom landskapet er åpent og vegetasjonen nøysom, vil vindturbinene være svært synlige. Hvilken av de alternative plasseringene som velges for transformatorstasjonen vil ikke bli utslagsgivende for konsekvensgraden. Opplevelsen av vindturbinene som monumentale installasjoner på kloss hold og henholdsvis dominerende og tydelige på nær og midlere avstand vil endre områdets karakter merkbart i negativ retning. De nærmeste heiene til inngrepsområdet ligger i 2-3 km avstand og turbinene vil dominere landskapet også her. Siden heiene utgjør landskapets høyeste punkt og vegetasjon av størrelse er fraværende vil vindturbinene også på midlere avstand fremstå som tydelige landskapselementer fra de fleste standpunkt.

Delområde Fjellbygdene, heiene er vurdert å være av middels stor 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 store negative konsekvenser for delområdet.

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 som visualiseringene viser gir 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 utelukka 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 stor negativ påvirkning på landskapskarakteren og er vurdert til å ha middels store negative konsekvenser for delområdet.

Fjordlandskapet
Delområdet vil kun bli visuelt berørt av tiltaket. Topografien hindrer i stor grad eksponering, og det er i hovedsakelig frå toppene på motsatt side av Høgsfjorden, Uburen, Bergefjellet og Høgås at vindparken 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.

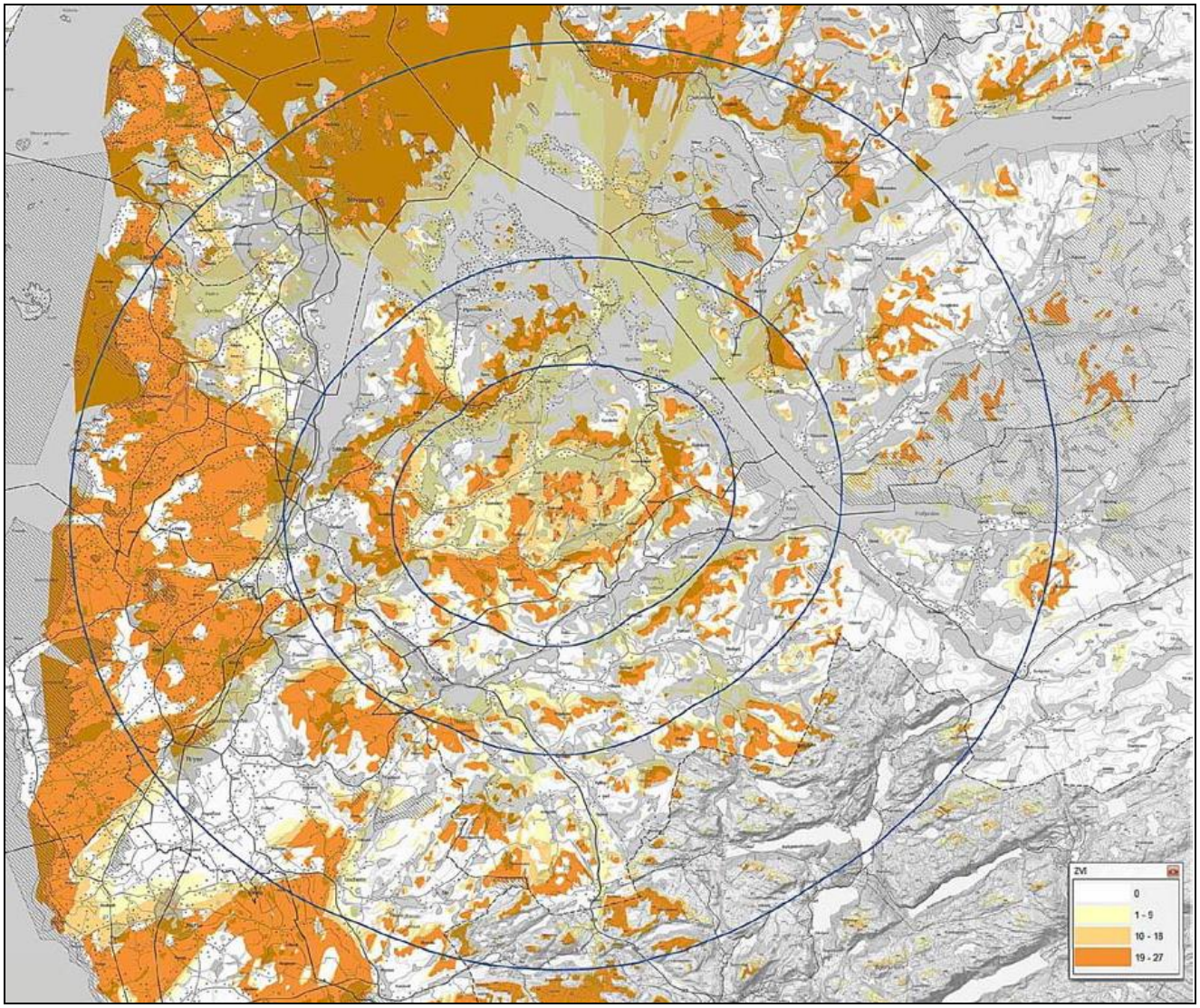
Delområde Fjordlandskapet er vurdert til å utmerke seg ved spesielt godt totalinntrykk og å ha stor verdi. Tiltaket vil i liten grad påvirke landskapskarakteren og er vurdert til å ha ubetydelige negative konsekvenser for delområdet.

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.

Vurderingene i konsekvensanalysen bygger på synlighetskart og visualiseringer. Synlighetskartene viser hvorfra den planlagte vindparken teoretisk sett vil være synlig. Synlighetskartene gir videre en indikasjon på hvor mange møller som vil være synlige fra ulike betraktningssteder. Kartet viser et "verste tilfelle", da det i beregningene ikke er tatt hensyn til skjermings fra vegetasjon og lokale terrengformasjoner. I virkeligheten vil derfor omfanget av synlige møller være mindre enn det synlighetskartet viser. På 25 kilometers avstand vil synligheten til et vertikalt objekt i et flatt terreng reduseres med ca. 40 meter på grunn av krummingene i jordens overflate. Erfaringer fra vindkraftverkene på Hitra og Smøla viser at det er mulig å oppfatte vindturbinene på avstander opp til ca. 30 – 40 kilometer fra vindkraftverket ved spesielle siktforhold. Synligheten på så lange avstander opptrer imidlertid kun ved spesielt klare siktforhold og når betrakteren leter spesielt etter vindturbinene med blikket." I denne utredningen er den visuelle influenssonen satt til 20 km, og inndelt i de kategoriene som er omtalt ovenfor.

Synlighetskart for Sandnes vindpark er vist i Figur 21 for hovedalternativet. Som det framgår av synlighetskartet vil vindparken være synlig over store områder, framfor alt fra høydedrag.



Figur 21: Teoretisk synlighetskart av Sandnes vindpark innenfor utredningsområdet. Synlighetskartet er beregnet på bakgrunn av topografiske forhold og avstand, og ikke tar hensyn til sikthindre som bygninger, vegetasjon, osv. 5, 10 og 20 km avstand er markert.

For å danne seg et bilde av synligheten og den visuelle landskapsdominansen, er det viktig at også visualiseringer legges til grunn. Det er laget visualiseringer for å illustrere vindparken sett fra ulike betraktningspunkt etter retningslinjer fra NVE, Riksantikvaren og Direktorat for Naturforvaltning [34], [35]. Figur 22 viser disse fotostandpunktene for visualiseringene. Fotostandpunktene er beskrevet i Tabell 6.2 hvor det også er henvisning til figuren hvor visualiseringen vises.

Fotostandpunktene for visualiseringen er valgt av Norsk Vind Energi og Multiconsult i samråd med Sandnes kommune. Det er ved valg av fotostandpunkter lagt vekt på inngrepsnære områder samt bebygde områder i et større influensområde. Noen av fotostandpunktene sammenfaller også med andre landskapsinteresser, eksempelvis turmål og landskapsvernområde.

Visualiseringene er utført i henhold til standarder som er spesifisert i WindPro. Gjeldende lysforhold og grad av skyer på himmelen legges inn som inngangsverdier i WindPro for at visualiseringene skal gi et mest mulig realistisk inntrykk av hvordan vindparken vil bli seende ut i virkeligheten. Alle fotostandpunkter samt referanser i terrenget er innmålt med håndholdt GPS. Alle visualiseringer er vist med vindmøller som vender mot fotostandpunktet.

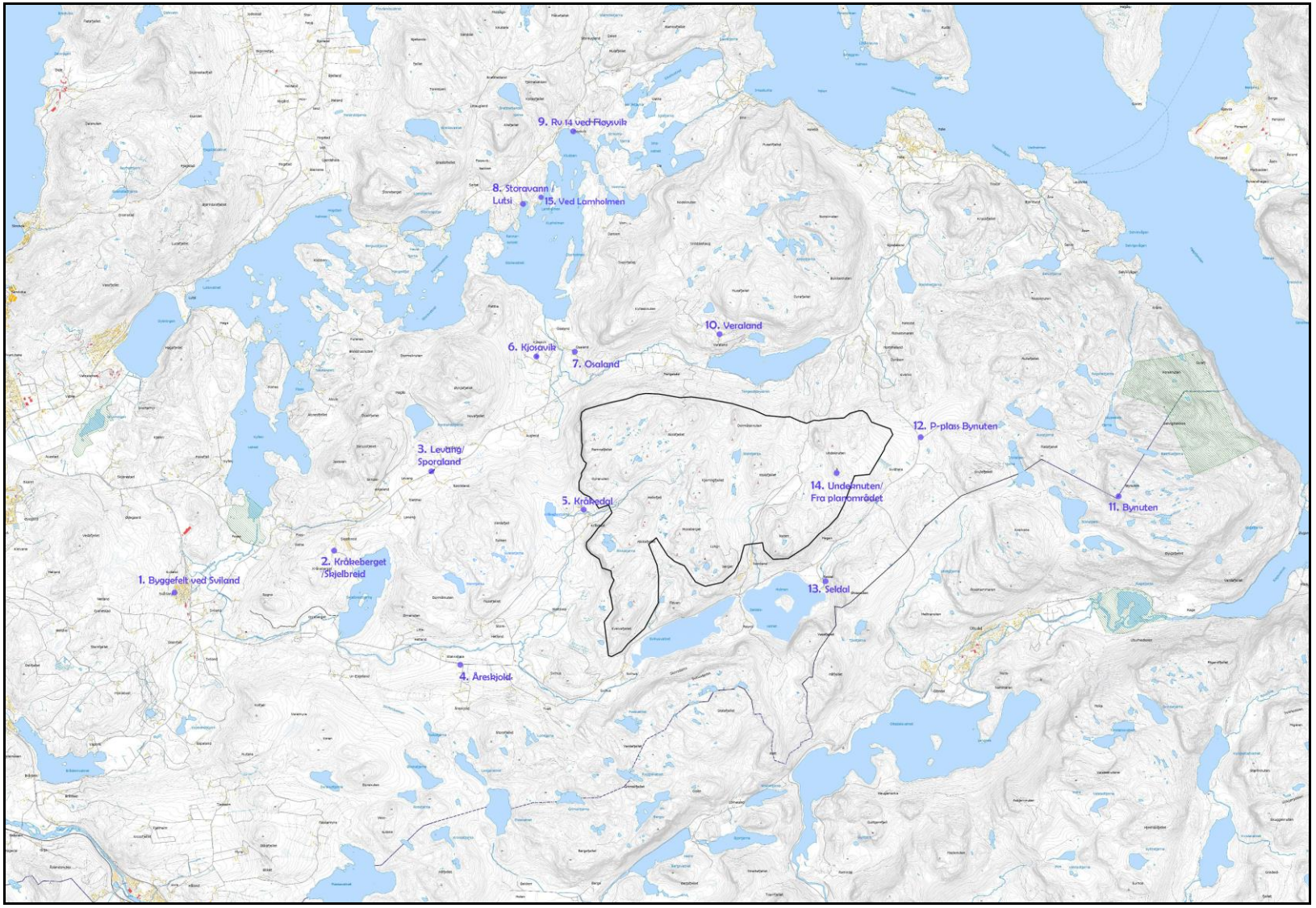
Tabell 8: Fotostandpunkter for visualiseringer (se Figur 22).

Standpunkt	**Hvor**	**Visualisering vist i**
1	Sviland	Figur 26
2	Skjelbreid	Figur 27
3	Levang, Sporaland	Figur 28
4	Åreskjold	Figur 29
5	Kråkedal	Figur 30
6	Kjosavik	Figur 31
7	Osaland	Figur 32
8	Lutsi med Vardafjell	Figur 41
9	Fløysvik	Figur 33
10	Veraland	Figur 34
11	Bynuten	Figur 23
12	P-Plas Bynuten	Figur 25
13	Seldal	Figur 35
14	Underknuten	Figur 24

Det knytter seg små landskapsverdier i den inngrepsnære sonen fra 0-1 km fra planområdet. Foruten Langevatn vil ikke noen av de kartfestede og verdivurderte landskapsområdene ligge så nærme vindparken.

[34] NVE, Riksantikvaren og Direktorat for Naturforvaltning. Veileder 5: Visualisering av planlagte vindkraftverk http://www.nve.no/Global/Konsesjoner/Vindkraft/Rapporter%20og%20veiledere/NVE_Veileder_5_2007.pdf , 2007

[35] Riksantikvaren & Direktorat for naturforvaltning. Landskapsanalyse. Framgangsmåte for vurdering av landskapskarakter og landskapsverdi. http://brage.bibsys.no/riksant/bitstream/URN:NBN:no-bibsys_brage_25976/1/Landskapsanalyse_veileder.pdf , 2010.



Figur 22: Oversiktskart fotostandpunkt for visualiseringer.

Fjellbygdene, heiene
De nærmeste heiene til inngrepsområdet ligger i 2-3 km avstand og turbinene vil dominere landskapet også her. Siden heiene utgjør landskapets høyeste punkt og vegetasjon av størrelse er fraværende vil vindturbinene også på midlere avstand fremstå som tydelige landskapselementer fra de fleste standpunkt. Siktforholdene vil imidlertid være avgjørende for hvor tydelige de vil være. De nye interne vegene og arealkrevende inngrep ved møllenes fundament vil bli såpass omfattende at de vil oppfattes som betydelige inngrep i tiltaksområdet, men vil være lite synlige fra heiene i utredningsområdet for øvrig. For de ulike transformatorstasjonene antas den det østre alternativet å kunne bli mer eksponert for reisende langs rv. 315 enn det midtre alternativet. Det vestre alternativet vil ligge midt i planområde og kun være eksponert for de som ferdes oppe i området. Alle lokasjonene er lagt til knutepunkt i eksisterende kraftlednings nett. Selv om koblingsstasjonene er betydelige inngrep vil de i denne sammenheng bli sterkt underordnet de monumentale vindturbinene. Hvilken av de alternative plasseringene som velges vil derfor ikke bli utslagsgivende for konsekvensgraden. Opplevelsen av vindturbinene som monumentale installasjoner på kloss hold og henholdsvis dominerende og tydelige på nær og midlere avstand vil endre områdets karakter merkbart i negativ retning.

Det viktige utsiktspunktet Bynuten ligger 4,5 km fra nærmeste vindmølle. Herfra vil vindparken fremdeles være et synlig element i landskapsbildet. Visualiseringen i figur 6.4 fanger hele vindparken, og illustrerer at vindmøllene vil være det største blikkfanget i østlig retning. Står man vendt i denne retningen ved dette betraktningspunktet, vil møllene ta mye av oppmerksomheten.

Figur 23: Vindkraftverket sees i sin helhet på middels avstand fra Bynuten.

Figur 24: Vindkraftverket sett fra Undeknuten, inne på tiltaksområdet.

Figur 25: Vindkraftverket sett fra parkeringsplassen ved Bynuten.

Fjellbygdene, dalene
Delområdet vil kun bli visuelt berørt av tiltaket, gjennom eksponeringen av vindturbiner. 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. Mot sør vil eksponeringen på nær opphøre i Oltedal med svært liten eksponering i dalførene videre sørover. Nordover vil eksponeringen bli størst i bakkant av større åpne områder, som nord for Lutsivannet og Storavannet. Med utgangspunkt i synlighetskartet er det gjort en rekke visualiseringer fra aktuelle ståsteder. Visualiseringen fra eksempelvis Krogedal og Osaland viser at fra nære områder vil færre vindturbiner oppfattes i synsfeltet samtidig, men da som dominerende objekter uten et opplagt mønster. På midlere avstand i vest, som fra Sviland og Åreskjold oppleves parken i sin helhet og vindparkens utforming fremstår som mer logisk. Den enkelte turbin er mindre fremtredende og vindturbinene blir mindre forstyrrende for synsinntrykket. Fra midlere avstand fra nord, som fra Lutsi og Fløysvik vil deler av vindparken ligge skjult bak foranliggende terrengformer. Logikken i vindparkens utforming blir borte, men på en avstand der den enkelte mølle ikke blir fremtredende.

Med unntak av vegnettet og kraftledningstraseer er delområdet i liten grad preget av nyere inngrep. Vindkraftverkets eksponering vil være begrenset, men som visualiseringene viser gir det åpne beitelandskapet lite ytterligere skjerming for eksponering.

Vindturbinene oppleves gjerne som enkle og rene i formen og kan være flotte, majestetiske element, som ikke nødvendigvis oppleves som utelukka negative når vindparken sees fra et perspektiv der plassering og utforming oppleves som logisk og turbinene står fram i full høgde mot horisonten, på en avstand der de ikke dominerer synsfeltet. Med sin plassering i det golde heilandskapet og betraktet fra det lysåpne beitelandskapet er dette en forekommende effekt. Der eksponering inntreffer sammen med nærhet til høgspentmast vil endringen i landskapsbilde oppleves som mindre, fordi eksisterende inngrep allerede oppleves som forstyrrende i landskapsbildet.

Fra midlere avstand vil siktforholdene spille en viktig rolle for synligheten til vindturbinene, men med sin plassering mot horisonten skal det være spesielt dårlige siktforhold til for at synligheten skal opphøre. Turbinene vil som oftest bli oppfattet som tydelige landskapselement og vil, der de er synlige, sette sitt preg på landskapet. Likeledes vil sporadisk synlighet sette preg på en reise gjennom landskapet, men da gjerne som en mer positiv variasjon enn det man har ved en vedvarende visuell virkning. Eksponeringen av vindkraftverket vil endre landskapets karakter i negativ retning.

Figur 26: Vindkraftverket sees i sin helhet fra Sviland.

Figur 27: Vindkraftverket sett fra Skjelbreid.

Figur 28: Vindkraftverket sett mot horisonten fra Sporaland.

Figur 29: Vindkraftverket sees i sin helhet fra Åreskjold.

Figur 30: Vindturbinene oppleves på nært hold ved Kråkedal.

Figur 31: Vindkraftverket sett fra Kjosavik.

Figur 32: Vindkraftverket sett fra Osaland.

Figur 33: Vindkraftverket sett fra Fløysvik. Det to vindturbiner til høyre er tatt ut av Sandnes vindkraftverkprosjektet.

Figur 34: Vindkraftverket sett fra Veraland.

Figur 35: Vindkraftverket sett fra Seldal.

Samlet konsekvensvurdering landskap
Konsekvensene for viktige landskapsverdier i influensområdet som er vist i Figur 22 er sammenstilt i tabell 6.3. Konsekvensvurderingene av de verdsatte områdene bygger på en samlet vurdering av omfangsvurderingene.

Vindkraftverket vil ha stor synlighet, i stor grad grunnet åpent landskap i heiene og lysåpne landskapsrom med begrenset vegetasjon i dalene. Oppe i tiltaksområdet vil turbinene være monumentale på nært hold. På midlere avstand vil det generelt være ved de større landskapsrommene, ved de større vannene og de større åpne jordbruksområdene, at vindkraftverket vil være synlig i en utstrakt del av synsfeltet. Her vil siktforhold spille en viktig rolle for synligheten. Vindturbinene vil normalt oppfattes som tydelige landskapselement på denne avstanden og vil prege opplevelsen av landskapet der de er synlige.

Det legges til at vindturbinene med sine enkle og rene former kan fremstå som flotte, majestetiske element, som ikke nødvendigvis oppleves som utelukka negative.

6.2.4 Tiltak

Et vindkraftverk har romlige dimensjoner som gjør at det ikke lar seg skjule, og det bør heller ikke være noe mål. Målet bør være å få

vindturbinene til på best mulig måte å bli en naturlig del av landskapsbildet, og ikke framstå som forstyrrende fremmedelementer. For å oppnå det bør en etterstrebe visuell ro, både i geometrisk utforming, bevegelse og farge. I tillegg bør omgivelsene få hovedfokus i landskapsbildet, og den visuelle utstrekningen av vindkraftverket begrenses.

Tabell 9: Oppsummering av konsekvenser for landskapet.

Delområde	Verdi	Negativ påvirkning	Negative konsekvens landskap
Fjellbygdene, heiene	Middels	Stor	Middels
Fjellbygdene, dalene	Stor	Middels	Middels
Fjordlandskapet	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig
Sandnes sentrum	Vanlig	Ubetydelig	Ubetydelig
Samlet vurdering			Middels

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.

Nye veger vil på så langt som mulig gis en linjeføring som er tilpasset landskapet. Det vil 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 av fyllinger og jordskjæringer med valg av stedegne arter som raskt kan tilpasses eksisterende vegetasjon.

Mer spesifikke tiltak kan iverksettes dersom den visuelle virkningen knyttet til enkeltturbiner oppleves som stor i for eksempel nærliggende boligområder. Kompenserende tiltak som utplanting av / vern av vegetasjon som skjermer for innsyn kan være aktuelt samt flytting av enkelturbiner.

6.3 Kulturminner og kulturmiljø

Kulturminne og kulturmiljø utredningen er gjennomført i samsvar med metodikk for vurdering av ikke prissatte konsekvenser beskrevet i Vegvesenets Håndbok 140 [36]. Retningslinjer i Riksantikvarens [37] og NVE [38] sine veiledere har vært anvendt i arbeidet med utredningen. Fagrapport om kulturminne og kulturmiljø ble utarbeidet av Asplan Viak[39].

Kulturminner eldre enn reformasjonen (1537) er automatisk fredet i henhold til Kulturminneloven. Slike kulturminner har høy vitenskapelig verdi fordi de utgjør den eneste vitenskapelige kilden man har til kunnskap om menneskets tilværelse i forhistorisk tid. Kulturminner som stammer fra etter 1537, kalles for nyere tids kulturminner. Slike kulturminner er, med unntak av hus fra perioden 1537-1650, ikke automatisk fredet og har ikke et formelt vern, men kan fredes ved vedtak.

[36] Statens vegvesen, *Konsekvensanalyser*, Veiledning Håndbok 140. http://www.vegvesen.no/_attachment/61437/binary/14144, 2006

37 Riksantikvaren, Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiinga, Rapport nr. 31, 2003.

[38] NVE, Visuell innvirkning på kultruminner og kulturmiljø. Veileder 3, http://www.nve.no/Global/Konsesjoner/Nett/Visuell%20innvirkning%20kultur%20veileder3-08.pdf, 2008.

[39] Asplan Viak. *Sandnes vindkraftverk. KU fagtema kulturminner og kulturmiljø.* 2012.

6.3.1 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Vindkraftverket dekker et større geografisk område med kulturminner fra både historisk og forhistorisk tid. Kulturminnene som kan bli direkte eller indirekte berørt av vindkraftverket og ny kraftlinje kan deles inn i 7 ulike kulturmiljø:

- KM 1 Kråkedal / Hetland
- KM 2 Svihus
- KM 3 Nordland / Seldal
- KM 4 Hommeland
- KM 5 Tengesdal
- KM 6 Osaland / Sporaland
- KM 7 Kråkeberget / Skjelbrei

Fjellbygda er navnet på heieområdet mellom Søredalen og Noredalen nordøst i Sandnes kommune. Det meste av området er skogløst beiteland med en del myrer og småvatn. Innimellom, som i Kråkedal, er det verdifulle kulturlandskap. Disse kulturmiljøene og verdivurderingen av dem fra fagrapporten er listet opp i Tabell 6.4.

Terrenget er variert og kupert med tydelige spor etter isbreen som la igjen mye stein og morenemasse for 14 – 15 000 år siden. Skjelbreitjørna er magasin for Sviland kraftverk, den første kraftstasjonen i Sandnes som ble bygd i 1909. Stemtjørn, som ligger i samme nedslagsfelt som Skjelbreitjørna, blir også utnyttet. På slutten av 1800-tallet ble tjernet demmet opp og vasskraften nyttet til å drive kvern og gårdssag. I dag blir vatnet nyttet til vatning i tørre perioder for to gårdsbruk på Levang.

De ulike kulturmiljøene er omgitt av heielandskap i kontrast til jordbrukslandskapet nede i dalene. De flatere moreneavsetningene er vel egnet for jordbruk. Gårdene ligger særlig fint til i kulturlandskapet. Det er omfattende system av steingjerder innenfor kulturmiljøet. Selv om det er blitt gjort en del nydyrking på brukene har store arealer innenfor kulturmiljøet beholdt et opprinnelig preg. Spor etter moderne jordbruksaktivitet er fremtredende på deler av arealene innenfor kulturmiljøet. Tun og innmarksområder med de høyeste kulturminneverdiene (eldre bygningsmiljø og gamle jordbruksspor) ligger i et åpent og fritt kulturlandskap.

KM 1 Kråkedal / Hetland
Rund gårdene Hetland og Kråkedal er det registrerte mange fornminner på gårdene; gårdsanlegg med hustufter, gravfelt, graver, rydningsrøyser, steingjerder og geiler etc. Det er også registrert arkeologiske gjenstandsfunn fra gårdene. De skriftlige kildene fra gårdene strekker seg tilbake til middelalderen. I gårdstunene er det bevart eldre bygningsmasse, både samlede kulturhistoriske bygningsmiljø og enkeltbygninger fra nyere tid. Det er omfattende system av steingjerder innenfor kulturmiljøet. Området er registrert som viktig kulturlandskap i KDP for kulturminner. Det viktigste kulturhistoriske bygningsmiljøet innenfor kulturmiljøet er vedtaksfredet. Den gamle klyngetunsstrukturen med teigdeling som har røtter tilbake til middelalder er fortsatt synlig og godt lesbar i Kråkedal. Det er fremdeles et verdifullt kulturlandskap på gården, men deler av dette er under gjengroing.

Kulturmiljøet på Kråkedal / Hetland er vurdert til å ha stor opplevelsesverdi, middels til stor bruksverdi og stor kunnskapsverdi. Samlet verdivurdering blir stor verdi.

KM 2 Svihus & KM 3 Nordland / Seldal
Det er ikke registrert fornminner på gårdene Svihus, Nordland og Seldal, men det er kjente gjenstandsfunn tilbake til yngre steinalder på gården. I gårdstunene er det bare enkeltstående SEFRAK-registrerte bygninger fra nyere tid. Det er ikke samlede kulturhistoriske bygningsmiljø innenfor kulturmiljøet. Det er omfattende system av steingjerder og arealer med verdifullt kulturlandskap innenfor kulturmiljøet. Dette gjelder i særlig grad på nordsiden av Fv315 og i området rundt Mehammaren og på Jespaheia. Brukene ligger fint til i kulturlandskapet ved enden av

Svihusvatnet. Spor etter moderne jordbruksaktivitet er fremtredende innenfor kulturmiljøet. På Nordland, like nedenfor og sørøst for Stølsfjellet, ligger det et kleberstein- og marmorbrudd (KDP for kulturminner, kulturminne id 110200304).

Kulturmiljøet på Svihus er vurdert til å ha liten opplevelsesverdi, liten til middels bruksverdi og liten kunnskapsverdi. Samlet verdivurdering blir liten verdi.

KM 4 Hommeland & KM 5 Tengesdal
På gårdene Hommeland, Kvervå og Tengesdal er det registrert et automatisk fredet gravfelt fra jernalderen innenfor kulturmiljøet. Det er bare enkeltstående SEFRAK registrerte bygninger bevart innenfor kulturmiljøet. Gårdene ligger fint til i kulturlandskapet øst og vest for Tengesdalsvatnet.

Kulturmiljøet på Hommeland og Tengesdal er vurdert til å ha liten til middels opplevelsesverdi, liten til middels bruksverdi og middels kunnskapsverdi. Samlet verdivurdering blir liten til middels verdi.

KM 6 Osaland / Sporaland
Rund gårdene Osaland, Kjosavik, Auglend, Nordland og Sporaland er det registrert mange fornminner på gårdene; gårdsanlegg med hustufter, gravfelt, graver, rydningsrøyser, steingjerder og geiler, etc. Både på Osaland, Auglend, Nordland og Sporaland ligger det store gravfelt. Det er også registrert mange gjenstandsfunn fra forhistorisk tid på gårdene. De skriftlige kildene fra gårdene strekker seg tilbake til middelalderen. I gårdstunene er det bevart eldre bygningsmasse, både samlede kulturhistoriske bygningsmiljø og enkeltbygninger fra nyere tid. Tun og innmarksområder med de høyeste kulturminneverdiene (eldre bygningsmiljø, gravfelt, gravminner og gamle jordbruksspor) ligger hovedsakelig i et åpent og fritt kulturlandskap. På Osaland ligger et større gravfelt i skog og på arealer under gjengroing. I KDP for kulturminner er det innenfor kulturmiljøet på Osaland / Sporaland registrert et viktig kulturlandskap med gammel steinbru, kanalsystem og anlegg i tilknytning til elven. Osaland har en særegen naustrekke til Storavatnet. Forbindelsen mellom Osaland og Kråkedal er interessant.

Kulturmiljøet på Osaland/Sporaland er vurdert til å ha stor opplevelsesverdi, middels til stor bruksverdi, og stor kunnskapsverdi. Samlet verdivurdering blir stor verdi.

KM 7 Kråkeberget / Skjelbrei
På gårdene Levang, Skruss-Eikjeland og Skjelbrei er det registrert mange fornminner på gårdene; gårdsanlegg med hustufter, gravfelt, graver, rydningsrøyser, steingjerder og geiler, etc. Både på Levang, Skjelbrei og Skruss-Eikjeland ligger det større og mindre gravfelt. Det er også registrert gjenstandsfunn fra forhistorisk tid på gårdene. De skriftlige kildene fra strekker seg tilbake til middelalderen. I gårdstunene er det i liten grad bevart eldre bygningsmasse. Det er derfor ikke samlede kulturhistoriske bygningsmiljø fra nyere tid innenfor kulturmiljøet. I KDP for kulturminner er det registrert et viktig kulturlandskap på Sviland (Sygno, Sviland kraftstasjon, Skjelbreitjørna, masseuttak, kirke) som strekker seg inn i kulturmiljø 7 på Kråkeberget / Skjelbrei. Tun og innmarksområder med de høyeste kulturminneverdiene (eldre bygningsmiljø, gravfelt, gravminner og gamle jordbruksspor) ligger i et åpent og fritt kulturlandskap.

Kulturmiljøet på Kråkeberget / Skjelbrei er vurdert til å ha stor opplevelsesverdi, middels til stor bruksverdi og stor kunnskapsverdi. Samlet verdivurdering blir stor verdi.

6.3.3 Konsekvenser
De største konsekvensene er knyttet til kulturmiljø 1Kråkedal / Hetland. Her vil vindturbinene komme så tett på det automatisk fredete gårdsanlegget fra jernalder at det vil gi tilnærmet direkte konflikt. Visuelt vil vindturbinene som vender mot Kråkedal og

Heltand også ha store negative konsekvenser for de store kulturminneverdiene og kulturlandskapet i dalen.

Tabell 6.4. Konsekvens for kulturmiljøer ved vindparken. Tabellforklaring: 0 = ingen, 1 = lite negativt, 2 = middels negativt 3 = stort negativt.

Område	Avstand	Verdi	Omfang	Visuelle konsekvenser	Direkte påvirkning
1 Kråkedal / Hetland	> 0.5 km	Stor	Stor	-3	0
2 Svihus	> 0.5 km	Liten	Lite	-1	0
3 Nordland / Seldal	> 0.5 km	Liten	Lite	-1	0
4 Hommeland	> 1.5 km	Liten til Middels	Lite	-1	0
5 Tengesdal	> 1 km	Liten til Middels	Lite	-1	0
6 Osaland / Sporaland	> 0.5 km	Stor	Middels	-2	0
7 Kråkeberget / Skjelbrei	> 2 km	Stor	Lite	-1*	0
Samlet				-2	

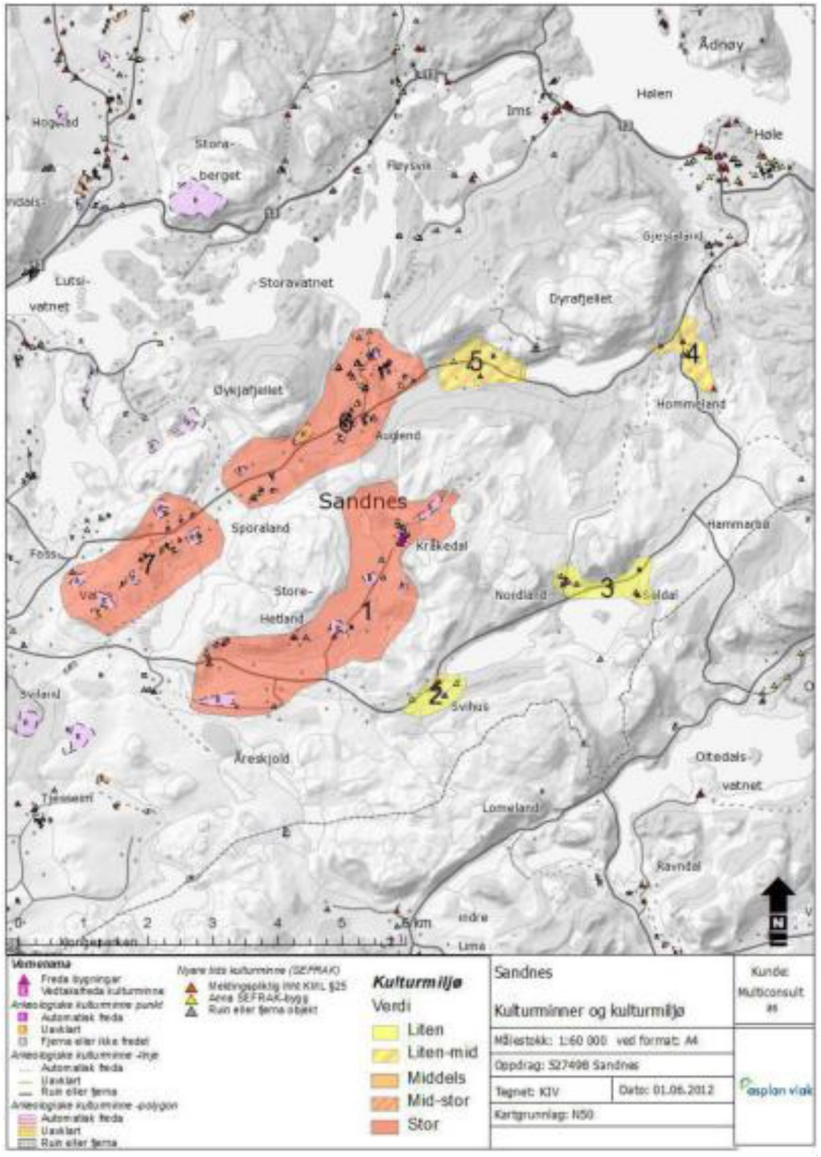
For kulturmiljøet 6 på Osaland / Sporaland medfører vindkraftanlegget negative visuelle konsekvenser. For dette kulturmiljøet vil mange av vindturbinene bli synlige, selv om avstanden til vindkraftverket reduserer omfanget noe. For kulturmiljø 7 på Kråkeberget / Skjelbrei er de negative visuelle konsekvensene først og fremst knyttet til de to vindturbinene på Vardefjell, som er ikke del av denne søknad. For kulturmiljø 2 Svihus og 3 Nordland / Seldal er kulturminneverdiene innenfor de definerte kulturmiljøene betydelig lavere enn for kulturmiljø 1, 6 og 7. Omfanget er for disse to kulturmiljøene er mindre ettersom det er god avstand til de nærmeste vindturbinene. Dette gjør at konsekvensen her blir ubetydelige til liten negativ. Det er ikke kjente fornminnelokaliteter innenfor disse kulturmiljøene. Kulturmiljø 4 på Hommeland og 5 på Tengesdal er begge vurdert til å ha liten til middels verdi. Omfanget er knyttet til en liten negativ visuell innvirkning. For begge kulturmiljøene er derfor konsekvensen vurdert til liten negativ for kulturminneverdiene og kulturlandskap.

Samlet er konsekvensene knyttet til en utbygging av Sandnes vindkraftverk vurdert til middels negativ for kulturminner og kulturmiljø.

6.3.4 Eventuelle avbøtende tiltak

Ingen kulturminner vil bli direkte berørt i drifts og konstruksjonsfase inkludert veier, bygninger og turbiner. En buffersone på 100 m avstand vil bli overhold. Anleggsveien har blitt lagt på vestside av planområdet for blant annet å unngå belasting av kulturmiljøene. For kulturmiljø 1 Kråkedal vil det vurderes tiltak som reduserer støy og synlighet fra de tre vindturbiner (Dyranuten, Steinfjellet og Mattisfjellet) som får nærføring til det automatisk fredete ødegårdsanlegget og tunområdet på Kråkedal med vedtaksfredet gårdsanlegg fra nyere tid. Dages granbeplanting beskytter gården mot vind fra øst og vil frede gårdsanlegget fra støy og visuell forurensing. I samråd med grunneiere og kommune kan dagens beplanting utvides hvis det viser seg nødvendig.

Figur 36. Automatisk fredet ødegårdsanlegg på Flado, Kråkedal (Askeladden id 54371). Dette er den eneste registrerte automatisk fredete kulturminnelokaliteten som ligger innenfor planområdet for vindkraftverket



Figur 37: Kulturminner i og tett opp til planområdet.

6.4 Friluftsliv og ferdsel

Friluftsliv og ferdsel utredninger er utarbeidet av Ecofact[40]. Utredninger er utført etter Statens vegvesens håndbok 140 samt veiledere av Direktorat for Naturforvaltning [41&42]. Verdivurdering av områdene baseres i stor grad på Rogaland Fylkesdelplan for friluftsliv, Idrett, Naturvern, Kulturvern (FINK)[43]som ble utarbeidet i 2003.

6.4.1 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Sandnes kommune har store og varierte naturområder og friluftsområdene blir hyppig brukt av hele regionen for dagsturer og kortere turer. Planområdet ligger mellom flere turområder som inkluderer mindre toppturer, turer i heialandskap og rekreative områder som Lutsivannet, Veraland og Arboret/Melsheia [44]. Starten på organisert friluftsliv i regionen går tilbake helt til 1887 med opprettelsen av Stavanger Turistforening. Utover i 1900 årene fikk foreningen et meget godt utbygd hytte- og rutenett som ble etter hvert supplert av kommunal satsing. Sandnes kommune har en klar målsetning om økt tilrettelegging for friluftsliv og aktivitet for alle gjennom «Sunn by» [45] og «Sykkelby»[46].

[40] Larsen, O. K., *Konsekvensutredning Sandnes Vindkraftverk Tema rapport Friluftsliv*, Ecofact rapport 176, 2012.
[41] Direktoratet for Naturforvaltning, *Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder*. DN-håndbok 25-2004 https://www.dirnat.no/content/1195/Kartlegging-og-verdsetting-av-friluftslivsomrader, 2004.
[42] Direktoratet for Naturforvaltning, Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven. DN-håndbok 18-2001. http://www.dirnat.no/content/1200/Friluftsliv-i-konsekvensutredninger-etter-plan--og-bygningsloven, 2001.
[43] Rogaland Fylkeskommune. *Fylkesdelplan for Friluftsliv, Idrett, Naturvern, Kulturvern (FINK)*, http://rogaland.miljostatus.no/dm_documents/fink-godkjent_plan_77x9M.pdf, 2003.
[44] https://www.sandnes.kommune.no/Globalmeny/Om-Sandnes/Om-kommunen/Virksomheter/Kultur-og-byutvikling/Bymiljo/Friluftsliv/Friluftsliv-i-Sandnes/
[45] Sandnes kommune, *Sandnes som Sunn by -rapport 2011 - program 2012.* http://www.sunnby.no/Portals/105/Dokumenter/Sunn%20By%202012Endeligrapport.pdf, 2012.
[46] http://www.sunnby.no/aktiviteter/sunn-livsstil/sykkelbyen-sandnes/

Figur 38: Oversiktskart om friluftsområder øst for Sandnes og mest nærliggende turområder i forhold til planområdet [47]. Planområdet er markert i blå.

Planområdet og tilgrensende områder (Bynuten)

Planområdet har status som LNF-område i kommuneplanen og FINK-friluftsområde i fylkesdelplanen. Som FINK-område Kvelvafjellet-Bynuten har område fått regional verdi (middels verdi) som friluftsområde. Selve tiltaket faller innenfor området mellom Nore- og Søredalen og ikke Bynuten, selv om Bynuten faller inn under influensområdet. Det gjørs oppmerksom på at området i sin helhet ikke er et homogent område med tanke på brukerfrekvens.

Bynuten er det mest brukte området av de to "delområdene"[48],[49] . Med utgangspunkt i middels verdi for området som helhet så vurderes Bynuten til å ha i øvre del av middels verdi og planområdet til å ha i nedre del av middels verdi. Turområdet er ikke så hyppig nyttet fordi turen anses som noe hard for barnefamilier som gjerne er de som benytter seg av denne type bynære dagsturer, men det blir benyttet hyppig nok til å være et viktig turmål. Bynuten er et kjent turmål med stor symbolverdi som den høyeste toppen i Sandnes kommune med sine 671 meter over havet. Fra toppen får man utsikt i alle retninger. På vei opp er det skiftende natur fra jordbrukslandskap, myrdrag, lynghei, løvskog og snaufjell. Bynuten er verdsatt i kildedokumentet og vurderes til øvre del av middels verdi.

Den vestlige del av planområde rund Kråkedal har blitt tilrettelagts som turområde av Sandnes kommune og blir kalt for Fjellbygda. Turen går fra parkeringsplass ved Svihusvatnet til Ramnafjellet rund Kråkedal til toppen av Sulken [50]. Området vurderes å ha noe lav brukerfrekvens, men for brukerne som i dag benytter området er opplevelsesverdien stor. Innhenting av tilleggsinformasjon om toppene i planområdet (Ramnafjellet/Rabnafjellet, Undeknuten og Akslifjellet) i etterkant av fagrapporten støtter den lave bruksfrekvensen av området (peakbook.org; dnt.no; turanbefalinger.com; godturen.net). Manglende kunnskap om området, vanskelig terreng og det noe varierende utsikt med høyspentledninger kan ligge til grunne for den lave bruksfrekvensen. Området er ikke beskrevet på ut.no, Sandnes

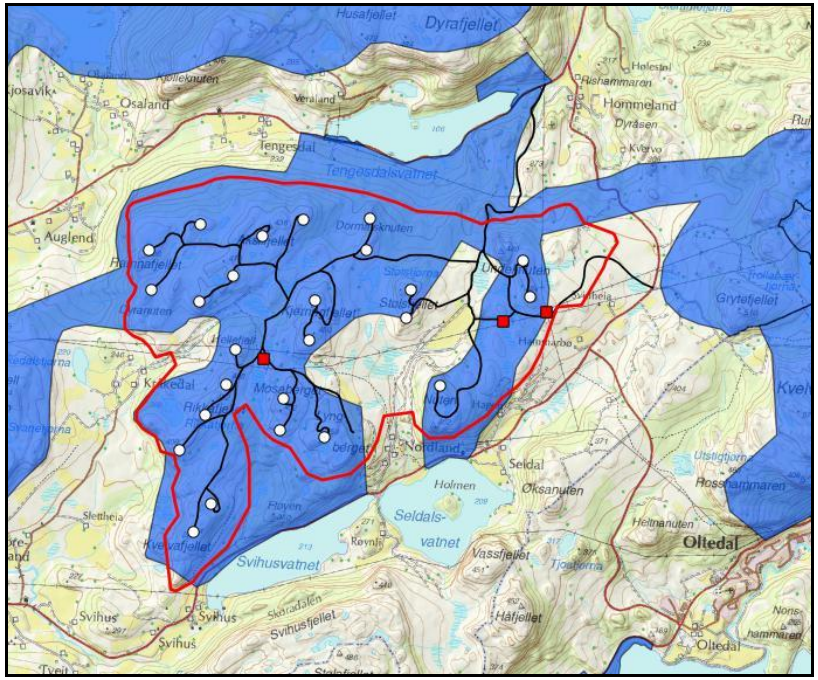
[47] http://ut.no/kart

[48] https://www.sandnes.kommune.no/Globalmeny/Om-Sandnes/Om-kommunen/Virksomheter/Kultur-og-byutvikling/Bymiljo/Friluftsliv/Friluftsliv-i-Sandnes/Turomrader/Turomrader-og-parkering/TUROMRADE-9---Bynuten-og-selvikstakken/

[49] Stavanger Aftenblad. Helge-turen I 50 turforslag i Rogaland.

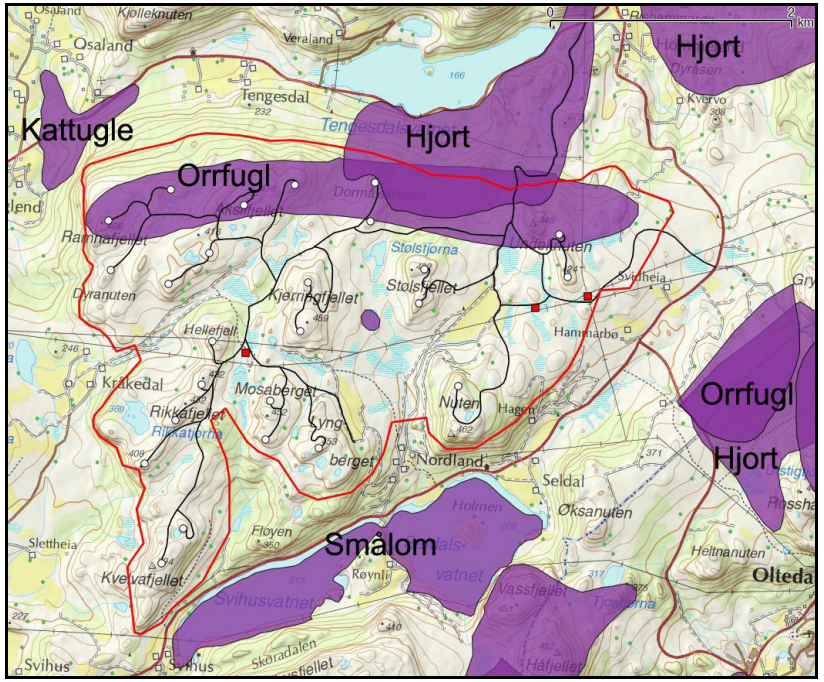
[50] https://www.sandnes.kommune.no/Globalmeny/Om-Sandnes/Om-kommunen/Virksomheter/Kultur-og-byutvikling/Bymiljo/Friluftsliv/Friluftsliv-i-Sandnes/Turomrader/Turomrader-og-parkering/TUROMRADE-14---Fjellbygda/

kommune sin informasjonsbrosjyre «Ut i det grønne) fra 2005, DNT eller Stavanger Aftenblad sine turbøker om bynære turområder.



Figur 39: Planområdet avgrenset med rød linje overlapper i stor grad med FINK-friluftsområdet som er markert med blå skravur.

Både orrfugl- og hjerteområde som overlapper med planområde (Figur 40). Disse to områdene har potensiale for jakt, selv om området i dag ikke brukes i ekstensiv grad til dette formålet. Jaktlaget som disponerer området har fellingstillatelse på 2 hjort og 6 rådyr. Jaktlaget har de fire siste årene felt 0,1,2,1 dyr. Området blir brukt som turområde, både som rekreasjon ved toppturer og diverse, samt mosjonering. Området vurderes å ha noe lav brukerfrekvens, men for brukerne som i dag benytter området er opplevelsesverdien stor. Kommunen har tilrettelagt med turstier i området. To i øst som går til udeknuten og en sti i vest som går innom flere topper som Rikkafjell, Akslifjell, Ramnafjell og Vardafjell. Stavanger.



Figur 40: Viltregistrering i forbindelse med tiltaket. Viltområder som overlapper samt områder i umiddelbar nærhet er navngitt ved type vilt.

Orienteringsklubb har også et orienteringskart som overlapper med planområdet.

Planområdet er i dag mindre brukt som turområdet, men potensialet anses som stort. Blir området oppdaget som turområde og tilrettelagt så kan det få økt brukerfrekvens, blant annet fra den nye bebyggelsen på Sviland. Området blir vurdert til middels verdi.

Ims- Lutsivassdraget & Ålsvik
Området er 29 km^2 stort og ligger 6–14 km nord-øst for Sandnes sentrum. Variert topografi og natur i til dels kupert heilandskap med fjellknauser, vann, bar- og lauvskog. Særlig den nedre delen har et stort antall innsjøer i et åpent og vidt dalføre. Mens området i øst har naturlig furuskog, bærer området i vest preg av variert kulturlandskap. Nedbørsfeltet til vassdraget har flere hundre hytter og det er gode muligheter for kanopadling, turgåing, sopp-/ bærtur og fiske. I sør går det blant annet tursti fra Alsvik til Jøstolen/ Skrussfjellet og fra Alsvik og Nordland til Øykjafjellet. Furenes Aktivitetssenter ved Imsvatnet tilbyr natur- og friluftslivsopplevelser for funksjonsfriske og funksjonshemmede. Vassdraget har stor betydning som regionalt utfarts- og rekreasjonsområde og tåler mer tilrettelegging ettersom det i dag er relativt lite påvirket av menneskelig aktivitet. Deler av området er svært viktige nærmiljøområder for bebyggelsen på Sviland, Vatne, Hana og Riska. Vassdraget er lakseførende og det foregår omfattende sportsfiske i vannene. Ved Ims, i utløpet av vassdraget, driver Norsk institutt for naturforskning en forskningsstasjon.

Ålsvik området ligger ca. 6 km øst for Sandnes sentrum, øst for Kyllesvatnet. Topografi er kupert, med skog og snaufjell. Området eies av Sandnes kommune og er et sikret friluftsområde. Området er nesten helt omsluttet av Ims- Lutsivassdraget friluftsområde. Alsvik Natursenter tilbyr opplevelser for skoleklasser, lag og foreninger, grupper, firmaer og familier. I tillegg til å være svært tilrettelagt for vanlig friluftsliv med badeplass, atkomstvei, p-plass, turveg og turstier har natursenteret også faste installasjoner.

Sikringsforslag for friluftsområdet er tenkt utarbeidet. Vassdraget er også en del av partnerskapsområde i fylkesdelplan for FINK sammen med Alsvik. Vassdraget er verna, blant annet på grunn av de betydelige friluftsinteressene. Ims-Lutsivassdraget er vurdert av Rogaland Fylkeskommune til å være av nasjonal (stor) verdi og Ålsvik området som middels verdi.

.

Figur 41: Vindkraftverket sett fra nordsida av Lutsi.

Melsheia/Bråstein

Området ligger 3-7 km sørøst for Sandnes sentrum. Melsheia har vekslende topografi og vegetasjon, men består i stor grad av barskog. Området bærer enkelte steder fortsatt sterkt preg av skogbrannen i 1970. Rogaland Arboret er lokalisert omkring Skitttjern, og regnes som en del av dette friluftsområdet. Sandnes Idrettslag har hytte i området (SI-hytta), og det er dessuten to private eiendommer midt i heia. Området blir brukt til fotturer, trening/ trim, orienteringsløp, bærplukking og bading. Det er lysløyper i området som også benyttes vinterstid om forholdene ligger til rette

for det. Melsheia er lett tilgjengelig for alle aldersgrupper og er svært mye brukt av befolkningen i Sandnes og omkringliggende kommuner. Det er flere toppturer i området.

Området er vurdert av Rogaland fylkeskommune til å være av nasjonal (stor) verdi.

Friluftsområder på mer 5km avstand fra planområdet
Tiltaket vil være synlig fra toppene i følgende regionale turområder: Storberget/Vårlivarden, Gramstad, Revholen og Dalsnuten Ulvanuten/Kubbetjern, Skjørestadfjell-Lifjell, Bogafjell, Åslandsnuten, Madlands- Brekkeheia og Dalen/Veen, Espedalsheia. Områdene er vurdert av Rogaland fylkeskommune til å være av regional (middels) verdi.

Preikestol område ligger 15-20 km fra planområdet og har nasjonal (stor) verdi. Det er høy brukerfrekvens og stor opplevelses og symbolverdi. Det er også tilrettelagt med parkeringsplasser, overnatting og andre fasiliteter ved Preikestolhytta. Området er et av Norges mest kjente turmål og har dermed nasjonal status, samt at det også blir besøkt regelmessig av utenlandske gjester. Både Preikestolen og området rundt med prekestolhytta og Revsvatnet er populære turmål.

6.4.2 Konsekvenser

Utbyggingen av Sandnes vindpark vil framfor alt medføre landskapsmessige endringer i planområdet, som vil bli vesentlig mindre attraktivt for friluftsliv i vanlig forstand. Området er imidlertid pr. i dag svært lite brukt til friluftsliv.

For nye brukergrupper (syklister, turgåere av alle aldersgrupper, besøkende), og muligens enkelte nåværende brukere, kan utbyggingen oppleves som en positiv endring, gjennom et mer utbygd veinett som gir enkel og bruksvennlig tilgang til opplevelse av mektige møller i en spennende landskap. Spesielt for mindre mobile grupper som småbarnsfamilier, rullestolbrukere og eldre kan tiltaket blir interessant. Planområdet vil imidlertid kunne bli mindre attraktivt til friluftsformål for aktive turgåere som følge av visuell påvirkning og støy. Det forventes også at bruken av planområdet som jaktterreng blir noe redusert.

Vindmøllene vil være synlige store deler av influensområdet, og utbyggingen av Sandnes vindpark vil gi inntrykk av landskapsmessige endringer. Sandnes vindpark vil bli et lokalt blikkfang fra topper og utsiktspunkter i det nære influensområdet. Det er særlig heilandskap over 200 moh som får størst innsyn i vindparken. Hytter og friluftsområder som ligger nær vindparken vil også kunne utsettes for støy og skyggekast fra vindmøllene.

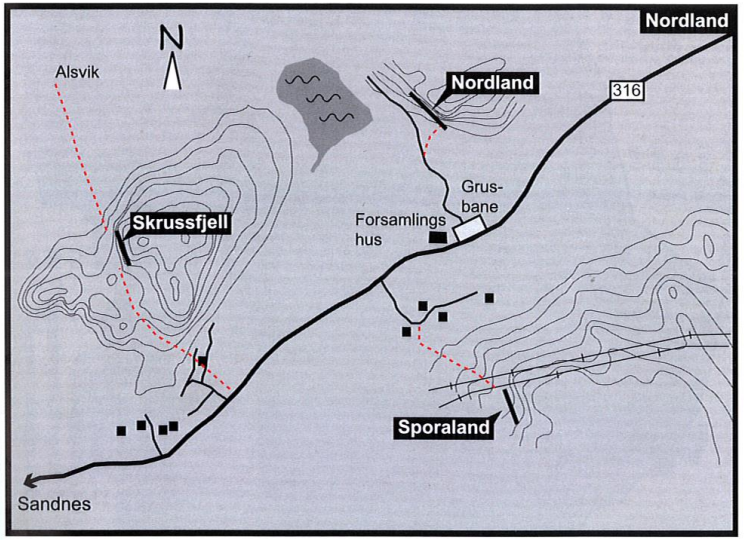
Tiltaket vil få stor negativ konsekvens i planområdet. Dette fordi området vil totalt forandre karakter etter tiltaket. dagens brukerfrekvens er ikke sa stor, men opplevelsesverdien i området er høy. Området har også stort potensialet som friluftsområdet.
For områdene som blir indirekte berørt blir det for de fleste områder liten negativ konsekvens. 3 områder får noe høyere konsekvens med liten til middels negativ konsekvens, disse er Bynuten, Melsheia/Bråstein og Storaberget/Vårlivarden. Gramstad/ Revholen/ Dalsnuten får Liten til ubetydelig konsekvens, tiltaket ses kun på toppen av Dalsnuten og toppturen innebærer utsikt over menneskelig aktivitet. Ett område har ubetydelig konsekvens, Alsvik. Området får ikke innsyn til tiltaket.

Område	Avstand	Beskrivelse	Verdi	Omfang	Visuelt	Støy	Skyggekast
Planområdet og tilgrensende områder	0-1 km	Turområdet, høstningsaktivitet, ikke tilrettelagt.	Middels	Stort negativt	3	2-3	1-2
Bynuten	3,7 km	Turområde, fiske, tilrettelagt.	Middels	Lite/middels negativt	1-2	0	0
Ims-Lutsivassdraget	3-7 km	Badeplass, fiske, turområde, hytteområde. høstningsaktivitet, badeplass.	Stor	Lite negativt	1	0	0
Melsheia/Bråstein	3,7 km	Turområde, godt tilrettelagt høstningsaktivitet, badeplass.	Stor	Lite negativt	1-2	0	0
Alsvik	3 km	Turområde, badeplass, kanopadling, godt tilrettelagt,	Middels	Intet	0	0	0
Storaberget/Vårlivarden	5 km	Turområde, tilrettelagt, høstningsaktivitet.	Middels	Lite negativt	1-2	0	0
Gramstad/Revholen/Dalsnuten	6 km	Turområde, godt tilrettelagt, høstningsaktivitet.	Middels	Lite/intet negativt	0-1	0	0
Ulvanuten/Kubbetjern	6 km	Turområde, godt tilrettelagt.	Middels	Lite negativt	1	0	0
Kjørstadfjell/Lifjell	7-9,5 km	Turområde, godt tilrettelagt, høstningsaktivitet.	Middels	Lite negativt	1	0	0
Bogafjell	7,5 km	Turområde, tilrettelagt, høstningsaktivitet	Middels	Lite negativt	1	0	0
Åslandsnuten	8 km	Turområde, topptur.	Middels	Lite negativt	1	0	0
Madland-Brekkeheia og Dalen/Veen	7,5-10 km	Turområde, skiområde, topptur, godt tilrettelagt, høstningsaktivitet.	Middels	Lite negativt	1	0	0
Espedalsheia	10-20 km	Turområde, tilrettelagt.	Middels	Lite negativt	1	0	0
Sandvatnheia/Prekestolen	>18 km	Turområde, tilrettelagt, topptur, Høstningsaktivitet.	Stor	Lite negativt	1	0	0

Tabell 10: Oversikt over viktige friluftsområder i influensområdet til Sandnes vindpark med konsekvensvurderinger. Tabellforklaring: 0 = ingen, 1 = lite negativt, 2 = middels negativt 3 = stort negativt.

Annen friluftsliv: klatring

Rogaland er et av landets mest varierte klatrefylker med ruter og områder i verdensklasse. Det ligger tre klatrefelt nær hverandre i Nordal, Sporeland og Skruefjell[51]. Nordlandveggene ble utviklet i 1998. Området har mange klatruter som er mest vertikale og vanskelige (26 boltede og 35 kileruter). Sporaland rutene er av variende vanskelighetsgrad og har 18 vestvendte ruter. Sporalandsfeltet ble utviklet 1995 og har 18 mindre stortsett vanskelige ruter. Området er verdisett av lokale klatrere og vil ikke bli berørt av tiltaket i denne konsesjonen pågrunn av avstand på turbinene og vestvendte ruter med utsikt vegg fra turbine. Det er et også et mindre klatrefelt med sørvendte ruter på Hommeland (www.brv.no). Det er ikke kjent om klatrefeltet er ofte i bruk. Område vil ikke bli direkte påvirket men rutene vil sannsynlig ha utsyn på turbinene.



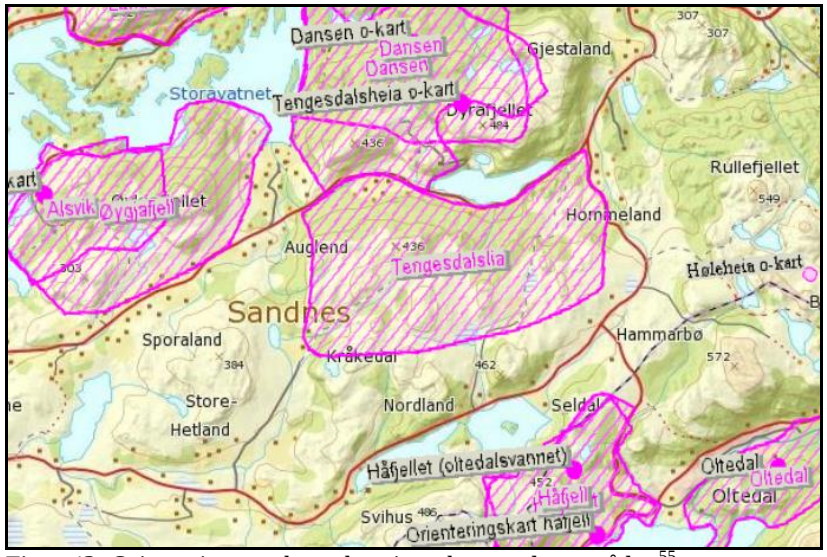
Figur 42: Oversikt over klatrefeltene Nordland, Skruefjell og Sporaland [51]

[51] Aksnes V. og Gjessing A., *Klatring i Rogaland*, utgitt av Bratte Rogalands venner, 2002

Annen friluftsliv: fritidsfiske
Fritidsfiske er en av de viktigste og mest utbredte friluftsaktivitetene i Norge. Omkring halvparten av den voksne befolkningen fisker en eller flere ganger i året. Det er gode muligheter i Sandnes kommune for fiske fra land med stang, eller med stang/garn fra båt og kano i vannene rund planområdet[52]. Fiskearter inkluderer øret, røye og sik. Den nord liggende side av Svihusvatnet og den sørlige side av Tengesdalvatnet er offentlig grunn og fiske er fritt i disse områder. På grunn at fiskeplassene er vendt vegg fra vindparken og skog i dalførene vil område bli veldig lit påvirket visuelt. Fiske er tillat i Lutsivannet i området med privat grunneier når fiskekort er innløst[53].

Annen friluftsliv: orientering
Per i dag er det ingen orienteringsaktivitet i planområdet som ble bekreftet av både Stavanger Orienteringsklubb og orienteringsgruppe i Sandnes Idrettslag. Et gammelt orienteringskart fra 1983 av Stavanger Orienteringsklubb[54] eksisterer over planområdet men etter konflikt med sauedriften på området har det ikke vært orienteringsaktivitet de siste 10 år. Begge orienteringsklubber har ingen innvendinger og tiltaket oppfattes som positiv hvis det gir adgang til orientering i området.

Annen friluftsliv: sykling
Sykling er begrenset til hovedveiene rund planområdet. Sandnes sykkelklubb ble kontaktet for innspill. Klubben har ingen innvendinger og tiltaket vurderes som positiv hvis det vil være mulig å sykle gjennom parken og bruke internveien til trening og konkurranse.



Figur 43: Orienteringspunkt og kart i nærhet av planområdet [55].
Tengesdalslia kart fra Stavanger Orienteringsklubb er ikke i bruk lenger.

6.4.3 Eventuelle tiltak

Det vil være lite hensiktsmessig å fjerne enkeltmøller for å redusere konsekvensene for friluftslivsinteresser da dette vil ha liten virkning for de områdene som er vurdert å ha størst negativ påvirkning fra vindparken.

Allemannsretten inn til området skal opprettholdes og det vil ikke bli restriksjoner på bruken av friluftsliv i området. Veien inn til området vil bli stengt med bom.

Gode adkomst og internveier vil gi adgang til området som ikke er tilgjengelig i dag. Dette vil bli interessant for småbarnsfamilier, rullestolbrukere, syklister, friidrettsutøvere og turgåere. Besøkstområder vil ble universell utformed etter gjellende lovverket

[52] https://www.sandnes.kommune.no/Globalmeny/Om-Sandnes/Om-kommunen/Virksomheter/Kultur-og-byutvikling/Bymiljo/Friluftsliv/Friluftsliv-i-Sandnes/Turomrader/Turomrader-og-parkering/Fritidsfiske-i-Sandnes/
[53] https://www.inatur.no/fiske/50d42c6de4b074d4c74555e6/orret-og-royefiske-i-sandnes-lutsi
[54] http://o-klubb.no/images/so-kart-1000pt/tengesdalslia-1000.jpg
[55] http://www.temakart-rogaland.no

og Norsk Handikappet Landsforbundet Sandes har sagt seg villige til å komme med innspill på detaljplanene i prosjekteringsfasen.

6.5 Biologisk mangfold og naturmiljø

Fagrapport Naturmiljø ble utarbeidet av Ecofact[56] etter gjeldende retningslinjer og lovverket. Sensitive areter ble beskrevet i et separat vedlegg[57].

6.5.1 Områdebeskrivelse

Tiltaksområdet ligger innenfor nedbørsfeltet til Imsvassdraget, som er et vernet vassdrag[58]. Planområdet har åpen kystlynghei i ulike gjengroingsstadier, bjørkeskog, planteskog av gran og lerk, fulldyrket mark og beitemark som i varierende grad er gjødslet. Det er innslag av naturtypen naturbeitemark. Det er flere små tjern i området, men ingen større vann. Det finnes også flere mindre bekker. Det finnes fortsatt en del myrpartier i området som ikke er kraftig påvirket av oppdyrkning, drenering og andre tiltak, men flere av de store myrene i området er enten oppdyrket eller påvirket av ulike inngrep. Noen av de oppdyrkede arealene har trolig vært noen av de større rikmyrene i regionen. Ei større kraftlinje går gjennom hele planområdet i retning øst-vest, og det er i østre del et nett av landbruksveger / skogsbilveger som går inn fra Kråkedal mot øst, fra Nordland mot nord og fra Hommeland mot sør. Langs vegnettet og ellers der det er tilgang med traktor er vegetasjonen i stor grad påvirket av oppgjødsling. Det er ellers en del drenering i flere av de større myrkompleksene. Mellom Stølsfjellet, Undeknuten og Nuten er det ganske store partier med fulldyrket jord, og også øst for Mosaberget og Lyngberget. Tilgrensende deler til dette er innmarksbeite, som delvis er gjødselpåvirket. Arealer som ikke er oppdyrket eller gjødselpåvirket, er i stor grad kystlyngheivegetasjon, der dominerende utforming er fuktig lynghei. Det er også mindre innslag av tørr lynghei og naturbeitemark, i tillegg til myrvegetasjon.

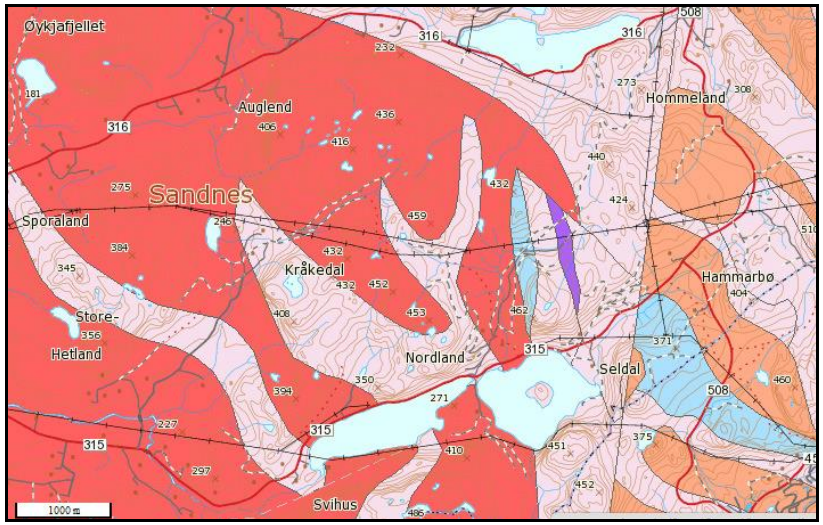
Planområdet ligger i sørboreal vegetasjonssone, klart oseanisk seksjon (Sb-O2). Dominerende bergarter er granitt, granodioritt og diorittisk til granittisk gneis, migmatitt (Figur 44). Nær Stølsfjellet er det ellers en sone med serpentinitt og kleberstein, og en sone med marmor. Kalkrik berggrunn er sjelden i regionen, og av den grunn er det i området grunnlag for en del vegetasjon og arter som er sjeldne i kommunen og delvis i regionen. I tillegg til sonene med kalkrike bergarter, er det områder med båndet gneis, delvis granatrik, stedvis med soner av marmor og serpentinitt. Planten dvergjamne, som er noe kalkkrevende, ble i 2009 funnet ved Ramnafjellet [59]. Dette indikerer at det også kan være lommer med kalk i områder som er ført opp som granitt og granodioritt i berggrunnskartet. Helt i østre kant av planområdet er det også båndgneis, stedvis migmatittisk. Områder innenfor planområdet som ikke er fulldyrket, gjødselpåvirket eller tilplantet med granskog, vurderes generelt å ha stort potensiale for funn av sjeldne arter knyttet til kulturlandskap og/eller kalkrik berggrunn.

[56] Ecofact. *Konsekvens utredning Sandnes Vindkraftverk. Temarapport Friluftsliv.* 2012.

[57] Ecofact. *Vedlegg til naturmiljø - Sandnes Vindkraftverk. Tillegsundersøkelser hubro/Vurdering av sensitive arter.* Begrenset offentlighet. 2012.

[58] http://www.nve.no/no/Vann-og-vassdrag/verneplan/Verneplanarkiv/Vest-Agder2/0291-Imselva1/

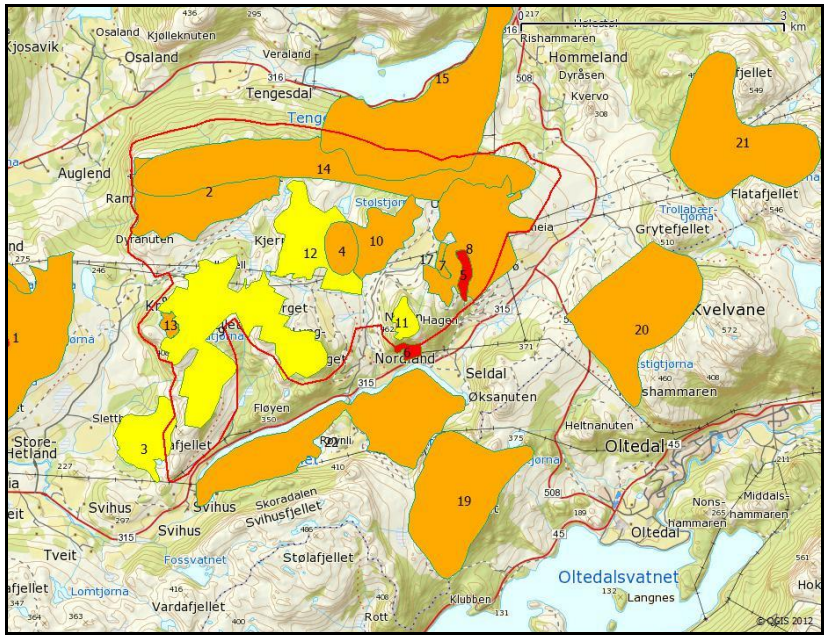
[59] Søyland, R. 2009. *Kartlegging av kystlynghei i Sandnes kommune. Tilleggsregistrering av naturtyper med fokus på kystlynghei.* Ecofact rapport 79. http://www.sunnby.no/Portals/105/Dokumenter/Kartlegging%20kystlynghei%20i%20Sandnes_rapport%2079_2009.pdf 2009.



Figur 44: Berggrunnskart for området. Lilla felt er serpentinitt og kleberstein mens blått er marmor. Lys rosa er båndet gneis. Rødt er granitt, granodioritt og diorittisk til granittisk gneis. Kilde NGU.

Naturtyper og vegetasjon

Det er tidligere registrert flere naturtypelokaliteter etter DN-håndbok 13 [60] i planområdet (1-6 i tabell 5). Dette er naturtyper av typen kystlynghei (1-3) [59.] Lokalitetene er verdisatt som viktige og lokalt viktige, og har dominans av vegetasjonstypen fuktig lynghei, og mindre innslag av tørr lynghei. Naturtypen kystlynghei er sterkt truet [61]. Lokalitetene har også en del myr, som inngår i kystlyngheimosaikken.



Figur 45: Verdisatte lokaliteter i tilknytning til planområdet for Sandnes vindkraftverk. Gul er liten verdi, oransje middels verdi og rød stor verdi.

Fugl

Hubro (EN) har flere tradisjonelle reirlokaliteter utenfor planområdet, og arten kan finnes i området. Det er gjort undersøkelser rettet mot hubro i mars 2012, som er omtalt i et eget notat med begrenset offentlighet. Vandrefalk (ikke rødlistet), har en hekkelokalitet så nær planområdet at arten må vurderes spesielt. Arten er nærmere omtalt i eget notat med begrenset offentlighet. Storlom (NT) er tidligere registrert i Rikketjørna (Artskart, 1993, DN). Rikkatjørna er også registrert som yngleområde for arten i kommunens viltkart, med viltvekt 3. Dette er en av to kjente hekkelokaliteter for storlom i Sandnes, og området er i kommunens miljøplan gitt verdi svært viktig [15]. Arten hekker typisk i større vann med små øyer, men det er sannsynlig at arten hekker i området.

[60] Direktoratet for naturforvaltning 2006. *Kartlegging og verdisetting av biologisk mangfold.* DN-håndbok 13, 2. Utgave https://www.dirnat.no/publikasjoner/handbok_13/ 2006

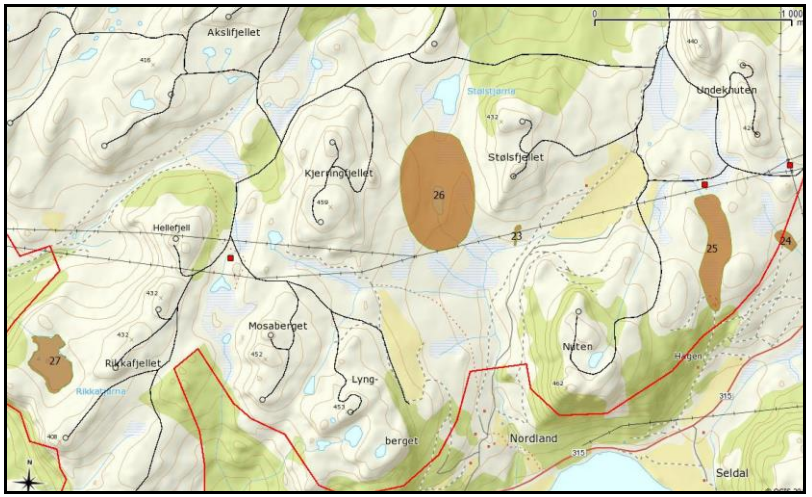
[61] Lindgaard, A. og Henriksen, S. *Norsk rødliste for naturtyper 2011*. Artsdatabanken, Trondheim. www.artsdatabanken.no 2011.

Arten er svært sky ved hekkeplassene, og området er trolig lite besøkt av folk.

En rekke rødlistede fuglearter hekker sannsynligvis i området, eller har potensiale for å hekke i området ut fra områdets naturtyper. Hønsehauk (NT) har kjente hekkeplasser utenfor planområdet, men er ikke nærmere vurdert. Arten vil kunne hekke innenfor planområdet, men det er ikke gjort spesielle undersøkelser rettet mot arten. Skogutformingene i de skogkledte delene er heller ikke spesielt velegnet for arten, siden den normalt foretrekker halvåpen barskog til reirområde. Strandsnipe (NT) hekker trolig i tilknytning til vann innenfor planområdet. Sanglerke (VU) kan hekke i åpne kystlynghei/naturbeitemarker innenfor området, og tornirisk (NT) kan hekke i einerkratt/gjengroende deler av kulturlandskapet. Det samme gjelder for tornskate (NT). Bergirisk (NT) hekker trolig også i knausete deler av kystlyngheiområdene. Storspove (NT) kan også finnes i kystlynghei/kulturmark i området. Stær (NT) hekker sannsynligvis i området, og finner mat på både fulldyrket jord og i naturbeitemark, mens vipe (NT) også kan tenkes å hekke i tilknytning til dyrket mark i området.

Flaggermus

Storflaggermus, tusseflaggermus og trollflaggemus (alle VU) er kjent fra Rogaland (Rødlista, Artsdatabanken). Generelt er det svært få funn av artene i Rogaland, og liten kunnskap om utbredelse, yngleområder, overvintringsområder og annet. Samtlige av artene trekker, og funn i Rogaland kan være trekkende individer. Skimmelflaggermus (NT) er antatt å kunne finnes i Rogaland, men det er svært liten kunnskap om arten (Artsdatabanken). Det er ikke gjort spesielle undersøkelser rettet mot flaggermus i konsekvensutredningen.



Figur 46: Oversikt over rødlistede arter som vokser i området, eller lokaliteter som kan knyttes spesielt til rødlistede arter. 23, 24 og 25 er voksesteder for brunskjene (NT), 26 er leveområde for storsalamander (VU, skjønnsmessig nærsone markert rundt tjernet)

Følgende tilleggsinformasjon ble inhentet. I Arboret somligger 5 km fra planområdet ble det gjort art registreringer i forbindelse med et flaggermus prosjekt hvor man så på bruke av forskjellige typer flaggermus kasser. Kassene har blitt brukt av pygmédvergflaggermus (Pipistrellus pygmaeus). Også et individ tilhørende slekten musøre Myotis sp. er registrert i arboretet, men ikke artsbestemt. Både bånddvergflaggermus (Pipistrellus pipistrellus) og trollflaggermus (Pipistrellus nathusii) er funnet ved Mosvannet i Stavanger [62].

Andre dyrearter

Det er registrert viltlokaliteter for hjort og orrfugl. Hjort ble registrert på feltbefaringen. Det er trolig også en del rådyr, hare og andre ordinære pattedyrarter i området. Opplysninger fra grunneiere

[62] http://www.rogalandarboret.no/index.cfm?id=94640

bekrefter at det er godt med hjort og rådyr i området, men at elg treffes mer sporadisk i form av streifdyr. Rovdyrarter som rødrev, mår og røyskatt er noen av artene som må antas å forekomme vanlig i området. Grevling har registrert viltlokalitet utenfor planområdet, og arten finnes trolig innenfor planområdet.

Samlet verdi, omfang og konsekvens for planområdet
Det er verdisett noen mindre lokaliteter med stor verdi, flere større lokaliteter med middels verdi og flere lokaliteter med liten verdi. Det er i tillegg en del områder som ikke kvalifiserer for naturtypelokaliteter, eller som ikke utgjør kjente økologiske funksjonsområder for rødlistede arter eller viltarter med høye viltvekter. Sett under ett vurderes planområdet å ha rett under middels verdi.

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. Ut fra erfaringene på Smøla og andre etablerte vindkraftanlegg, må det antas at flere fuglearter i området vil bli utsatt for økt dødelighet i tilknytning til turbiner, både vanlig forekommende arter og sjeldne arter som finnes i eller tilfeldigvis forflytter seg gjennom området. Rødlistede fuglearter som kan potensielt hekker i området er omtalt i forrige kapittel. Det vil bli et helt annet forstyrrelsesregime i området enn tilfellet er i dag, og området må påregnes å få redusert verdi for mange arter, i tillegg til at flere fuglearter vil få økt dødelighet i området. 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. Kjente forekomster av rødliste karplanter berøres ikke direkte, og heller ikke funksjonsområde for storsalamander og storlom. Artene kan likevel bli påvirket av tiltaket, som beskrevet over. I forhold til vurderings parametere i tabell 3, vurderes tiltaket å ha middels til stort negativt virkningsomfang.

Figur 47: Eksempel på naturtyper: dyrket mark ved Kråkedal og fuktig lynghei som dominerende vegetasjon. Foto: Roy Mangersnes, Ecofact.

I det nærliggende området Mønstermyr er det i flere år gjennomført tellinger på trekkende fugl, og disse vil til en viss grad også være representative for planområdet. Ved Mønstremyr er det dokumentert at flere arter rovfugl trekker i relativt store mengder om høsten. En av trekkrutene for rovfuglene går over planområdet, men hovedtrekket går likevel utenfor planområdet. Høsttrekket av rovfugl over planområdet strekker seg fra august til november.

I plan- og influensområdet for Skorveheia Vindpark finnes de fleste vanlig forekommende pattedyr i denne landsdelen. Dette omfatter hjortedyrene rådyr, elg og hjort, rovdyr som mink, mår og rødrev, samt flere gnagerarter.

6.5.2 Konsekvenser

Det er verdisett noen mindre lokaliteter med stor verdi, flere større lokaliteter med middels verdi og flere lokaliteter med liten verdi. Det er i tillegg en del områder som ikke kvalifiserer for naturtypelokaliteter, eller som ikke utgjør kjente økologiske funksjonsområder for rødlistede arter eller viltarter med høye viltvekter. Sett under ett vurderes planområdet å ha rett under middels verdi.

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. Ut fra erfaringene på Smøla og andre etablerte vindkraftanlegg, må det antas at flere fuglearter i området vil bli

utsatt for økt dødelighet i tilknytning til turbiner, både vanlig forekommende arter og sjeldne arter som finnes i eller tilfeldigvis forflytter seg gjennom området. Rødlistede fuglearter som kan potensielt hekker i området er omtalt i forrige kapittel. Det vil bli et helt annet forstyrrelsesregime i området enn tilfellet er i dag, og området må påregnes å få redusert verdi for mange arter, i tillegg til at flere fuglearter vil få økt dødelighet i området. 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. Kjente forekomster av rødlistede karplanter berøres ikke direkte, og heller ikke funksjonsområde for storsalamander og storlom. Artene kan likevel bli påvirket av tiltaket, som beskrevet over. I forhold til vurderingsparametrene vurderes tiltaket å ha middels til stort negativt virkningsomfang.

6.5.3 Tiltak

Følgende tiltak vil forebygge negative innvirkninger på naturmangfoldet:

- Det vil unngås inngrep og/eller terrengkjøring utenfor de arealer der det skal etableres veier, møller eller andre uunngåelige terrenginngrep.
- Vann og vassdrag vil ikke bli avdemt
- Drivstofflagre vil sikres også mot avrenning ved spill
- Det vil unngås anleggsarbeidet i april – juni tett opptil sårbare hekkelokaliteter for fugl
- Dersom helikoptertransport er nødvendig, vil det foretas "kanalisert" flygning utenfor spesielt sårbare lokaliteter for vilt.
- Anleggsarbeidet vil konsentreres i tid og rom for å redusere omfanget av forstyrrelse
- Bom vil etableres på adkomstvei til vindparken
- Dersom det skulle fremkomme opplysninger om at hubro hekker i eller ved planområdet vil det tas hensyn til denne forekomsten og en buffersone vil opprettes.
- Bruk av steds egen jord med lokal frøbank vil anvendes i reetablering av landskapet og vegetering av veiskulderen etter anleggsarbeid. Jord fra området vil bli oppbevart på et egnet sted i eller i nærheten av planområdet.
- Lokal masse vil brukes i forbindelse med veiarbeid

For å styrke naturmangfoldet i området vurderes det skogrydding og hogst av fremmede trearter. Kystlynghei landskap ønskes å forvalte på en mer helhetlig måte og erfaringer fra Marøy og Lygra, Rogaland[63] vil være viktige. Biodammer kan etableres på området for å styrke fuglelivet. Skjulested for ville pollinerende insekter kan plasseres på områder som er ikke i bruk hvis hensiktsmessig.

Flaggermus kunnskap i område er begrenset og kontakt med Nordisk Informasjonssenter for Flaggermus (NIFF) har blitt etablert for å tilrettelegge for en korrekt forvaltning av området. Eurobats veileder ble anbefalt[64] Ingen retningslinjer eksisterer i Norge i den sammenheng. Disse mulige tiltak vil bli utarbeidet i forbindelse med detaljprosjektering og miljøplan i samråd med eksperter, grunneiere og kommunen.

[63] http://www.lyngheisenteret.no/

[64] http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no3_english.pdf

Tabell 11: Konsekvenser for biologisk mangfold

Lokalitet	Status	Verdi	Negativ omfang	Negativ konsekvens
1. Vardafjellet-Husafjellet	Kystlynghei, verdi B	Middels	Middels	Middels (2)
2. Ramnafjellet-Akslifjellet	Kystlynghei, verdi B	Middels	Stort	Middels til stor (2-3)
3. Kvelvafjellet vest på Svihus	Kystlynghei, verdi C	Liten	Intet	Ubetydelig (0)
4. Seldalsheia	Naturlig fisketomme vann, verdi B	Middels	Intet/ Lite	Ubetydelig til liten (0-1)
5. Seldal N	Rikmyr, verdi A	Stor	Lite	Liten (1)
6. Askenuten	Sørvendte berg og rasmark, verdi A	Stor	Intet	Ubetydelig
7. Hammarbø Nordland	Kystmyr, verdi B	Middels	Middels	Middels (2)
8. Undeknuten – Hammarbø	Kystlynghei, naturbeitemark, verdi B	Middels	Middels	Middels (2)
9. Rikkafjellet – Mosaberget	Kystlynghei, verdi C	Liten	Stort	Liten til middels (1-2)
10. Stølsfjellet	Naturbeitemark inslag av kystlynghei, verdi B	Middels	Middels	Middels (2)
11. Nuten ved Nordland	Kystlynghei, verdi C	Middels	Middels	Middels (2)
12. Kjerringfjellet ved Nordland	kystlynghei, verdi C	Liten	Middels	Liten (1)
13. Rikkatjørna	Viltlokalitet yngleområde storlom (NT), viltvekt 3	Middels	Middels	Middels (2)
14. Akslifjellet –Undaknuten	Viltlokalitet yngleområde orrfugl, viltvekt 2	Middels	Stort	Middels til stor (2-3)
15. Tengesdalsvatnet	Viltlokalitet beiteområde hjort, viltvekt 2	Middels	Intet/ Lite	Ubetydelig til liten (0-1)
16. Vardafjellet	Viltlokalitet yngleområde heilo, hekkeområde smålom viltvekt ukjent	Middels	Stort	Middels til stor (2-3)
17. Stølsfjellet aust	Viltlokalitet beiteområde hjort, viltvekt 2	Middels	Intet/ Lite	Ubetydelig til liten (0-1)
18. Dvellifjellet/Øykjafjellet	Viltlokalitet orrfugl, også spillplass	Middels	Intet/Lite	Ubetydelig (0)
19. Varefjellet/Håfjellet	Viltlokalitet orrfugl	Middels	Intet	Ubetydelig (0)
20. Grytefjellet sørøst	Viltlokalitet orrfugl	Middels	Intet	Ubetydelig (0)
21. Ved Rullefjellet	Viltlokalitet orrfugl	Middels	Intet	Ubetydelig (0)
22. Svihusvatnet	Viltlokalitet beiteområde smålom, viltvekt 3	Middels	Intet	Ubetydelig (0)
23. Brunskjene	Artsforekomst innenfor lokalitet 10	Middels	Intet	Ubetydelig (0)
24. Brunskjene	Artsforekomst innenfor lokalitet 5	Middels	Intet	Ubetydelig (0)
25. Brunskjene	Artsforekomst innenfor lokalitet 8	Middels	Lite	Liten (1)
26. Storsalamander	Artsforekomst, samme som lokalitet 4, viltområde	Middels	Lite	Liten (1)
27. Storlom	Hekkelokalitet, samme som 13	Middels	-	se punkt 13
28. Hubro	Ynglelokalitet	Stor	Middels/stort	Middels til stor (2-3)
29. Vandrefalk	Ynglelokalitet	Middels/Stor	Middels	Middels (2)

Figur 48: Bilder av lokaliter med høy verdi innefor planområde. Lokalitet 4 (til venstre) er yngleområde for storsalamander. Lokalitet 5 (til høyre) er rikmyr, med flere kalkkrevende arter som brunskjene, blåstarr,dvergjamne, myrstjernemose mfl. Foto: Roy Mangersnes, Ecofact.

6.6 Støy

6.6.1 Støy fra vindkraftanlegg

Vindmøller i drift vil avgi noe støy. Den dominerende støykilden er fra de roterende bladene som vil gi en svisjende lyd. Mekanisk støy fra generator og gir regnes som ubetydelige fra moderne møller. Støy fra kraftledninger ved spenninger 132 kV vil også være ubetydelige. Støy fra vindmøller blir, som alle andre støykilder, målt i desibel dBA.

Gjennom aerodynamiske tilpasninger har moderne vindmøller redusert støyemisjonen sammenliknet med tidligere vindmøller. Lavfrekvent støy kan ha vært et problem for tidlige møller som har rotor bak tårnet (nedstrømsmøller). Dagens vindmøller, som har rotoren foran tårnet (oppstrøms møller) emitterer ikke hørbar infrasound (< 20Hz) [65]. En resent studie gjennomført for de danske myndigheter viser at lav frekvent støy ligger langt under det som generes for trafikk også for de større turbiner.

For vindhastigheter over 8-10 m/s vil lydnivået i selve vinden overdøve støyen fra vindmøllene. Støy fra vindparken vil derfor oppleves som mest fremtredende for relativt lave vindhastigheter.
Hvis en vindmølle er plassert høyt i terrenget i forhold til nærliggende bebyggelse, kan maskeringen fra vindsuset forsvinne

[65] British Wind Energy Association, *Low frequency noise and wind turbines*, www.bwea.com/pdf/lfn_summary.pdf, 2005.
http://www.madebydelta.com/imported/images/A401929-Danish-Energy-Authority-EFP-06-project-Final-report-for-LF-noise-from-large-wind-turbines-av127210.pdf

helt fordi bebyggelsen er skjermet for vind. I slike tilfeller vil vindmøllestøyen høres bedre enn i normale situasjoner (vindmøllene og bebyggelsen ligger i åpent og lite kupert terreng) der vinden maskerer støy ved høyere vindhastigheter enn ca. 8 m/s. Dette kalles for vindskygge. I situasjoner der vindskygge kan forekomme store deler av året foreligger det derfor strengere retningsgivende grenseverdier for støynivået fra vindparken.

De anbefalte støygrensene for vindmøller skiller på hvor vidt mottakerpunktet ligger i vindskygge eller ikke. Grensene er 5 dBA høyere utenfor vindskygge, da deler av vindmøllestøyen her vil maskeres på grunn av vindsus.

Anbefalte støygrenser for vindmøller er L_{den} = 45 dBA dersom boligen ligger i vindskygge, og L_{den} = 50 dBA dersom boligen ikke ligger i vindskygge mer enn 30 % av et normalår. Grensene gjelder på uteplass og utenfor rom til støyfølsom bruk. Støynivå under grenseverdiene ved nærmeste bebyggelse anses som akseptabelt ved etablering av vindkraftverk [66]. Vi henviser til verdens helseorganisasjonens rapport[67] som antyder at gjeldende støygrensene ligger langt under de nivåene som muligens kan påvirke liv og helse.

6.6.2 Støy fra Sandnes vindpark

De største støykonsekvensene i anleggsperioden vil være knyttet til sprenging i forbindelse med legging av veitraséer og fundamenter. Støybelastningen av sprengingen vil avhenge av antall sprenginger og størrelse på ladningene.

I forbindelse med transport av møllekomponentene, kan det forventes en liten økning av lydnivå langs veien fra Høle langs RV508 til planområdet.

Støy i driftsperioden vil i all hovedsak komme fra vindmøllene. Støy fra jordkabel og ny transformatorstasjon regnes som minimal. Støy fra transformatorer varierer etter type og effekt. Det forventes at avgitt lydeffekt fra transformatorstasjonen er betydelig lavere enn for én vindturbin. I tillegg gjør plasseringen på bakken og relativt lang avstand til nærmeste bolig (minst 500 meter avhengig av alternativ) at støyutbredelsen blir minimal.

Det er utarbeidet et støysonekart for 3 MW møller som viser støyutbredelsen fra Sandnes vindpark i driftsfasen ved hjelp av WindPro Versjon 2.5 og etter retningslinje ISO9613-2. Dette støykartet er støynivået regnet ut med vind fra alle retninger og inkluderer også mulig utbygging på Vardafjellet. I praksis vil det derfor bli noe lavere støynivå enn det som er vist i støykartet. Støykartet er vist i Figur 6.20. Støykartene er vist med måleenheten L_{ekv} som er lik L_{den} - 5,4.

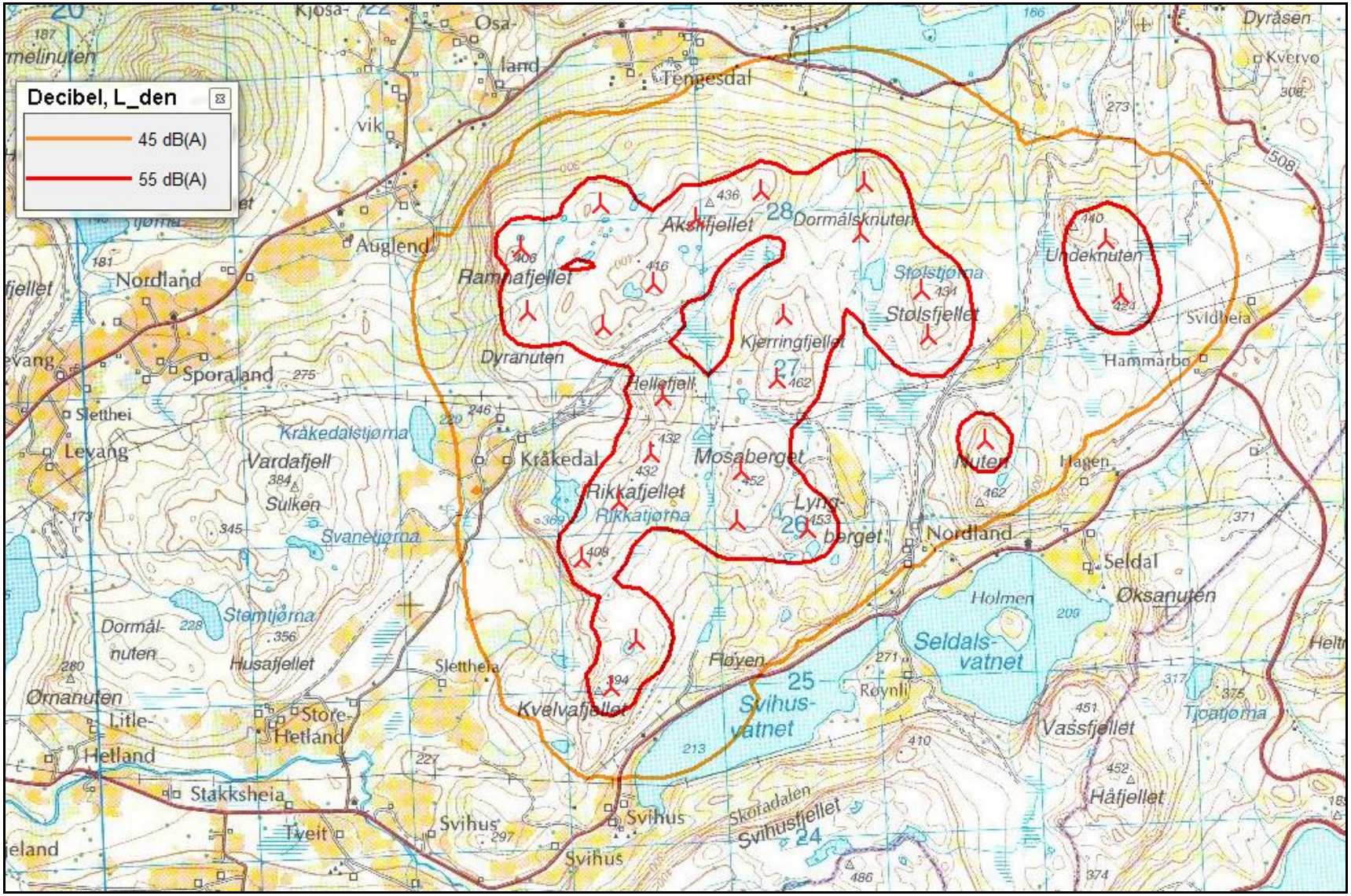
Det er noe bebyggelse i nærheten av vindparken som vil bli berørt av støy fra vindparken. Tabell 6.6 viser støynivået for bebyggelsen i nærheten av vindparken for et utbyggingsalternativ med 3 MW møller.

Det er tatt utgangspunkt i at all bebyggelse ligger i vindskygge da vindparken er lokalisert vesentlig høyere enn bebyggelse. Da det ikke er foretatt vindmålinger et år ennå, er grenseverdiene for omkringliggende bebyggelse konservativt satt ved at man forutsetter at all bebyggelse ligger i vindskygge i mer enn 30 % i året.

[66] Miljøverndepartementet, Veileder - Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T 1442, http://www.SFT.no/publikasjoner/luft/2115/ta2115_del2.pdf , 2005.

[67] WHO Europe, *Burden of disease from environmental noise*, http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf , 2011.

.



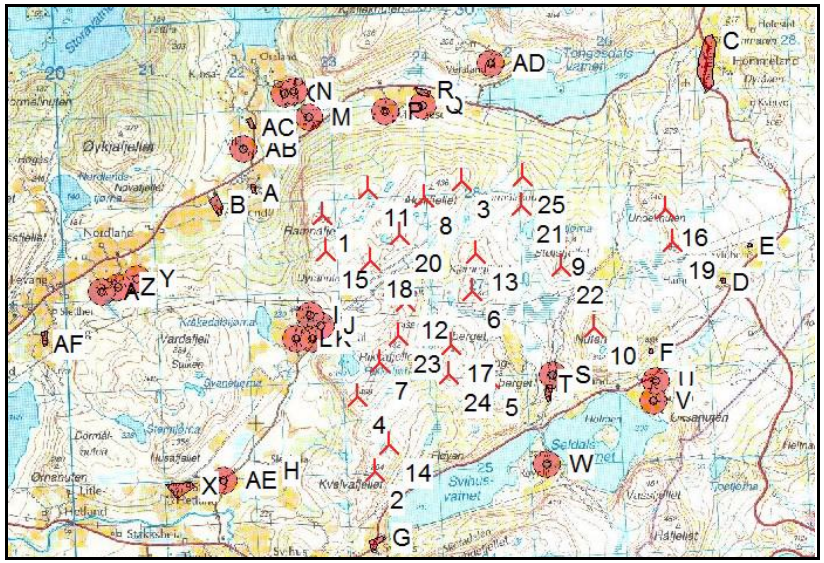
Figur 49: Støysonekart for planområdet med 25 x 3 MW. Beregningsmodell ISO 9613-2.

Punkt	Mottaker	Vestas 112 3 MW uten fremherskende vindretning. Lekv (dB)	Vestas 112 3 MW uten fremherskende vindretning. Lden (dB)
A	Auglend 1	38,7	43,7
B	Auglend 2	36,7	41,7
C	Hommeland	34,4	39,4
D	Hammarbø	39,9	44,9
E	Svidheia	38,6	43,6
F	Hagen	38,4	43,4
G	Svihus	38,7	43,7
H	Slettheia	37,5	42,5
I	Kråkedal 1	41,9	46,9
J	Kråkedal 2	42,6	47,6
K	Kråkedal 3	40,9	45,9
L	Kråkedal 4	40,5	45,5
M	Osaland 1	37,1	42,1
N	Osaland 2	34,9	39,9
O	Osaland 3	34,6	39,6
P	Tengesdal 1	38,5	43,5
Q	Tengesdal 2	39,1	44,1
R	Tengesdal 3	38,6	43,6
S	Nordland 1	42,1	47,1
T	Nordland 2	41,7	46,7
U	Seldal 1	37	42
V	Seldal 2	35,8	40,8
W	Røynli	37,1	42,1
X	Store-Hetland	31,8	36,8
Y	Store-Hetland 2	33,7	38,7
Z	Sporaland 1	31	36
AA	Sporaland 2	30,1	35,1
AB	Sporaland 3	29,3	34,3
AC	Kjosavik 1	35,9	40,9
AD	Kjosavik 2	35,3	40,3
AE	Veraland	37,8	42,8

Tabell 12: Støynivå for nærliggende bebyggelse med 3,0 MW møller.

Beregningene viser at bebyggelsen på Kråkedal og Nordland blir eksponert for lydnivå over anbefalt grenseverdi på Lden = 45 dB. Videre vil en bolig på Hammarbø få et lydnivå som ligger tett opp til grenseverdien. Turbinene som er lokalisert nærmest Kråkedal og Nordland er satt i støyredusert modus i beregningene.

All annen bebyggelse har støynivå som er lavere enn grenseverdiene som er angitt i retningslinjer for støy fra vindkraftanlegg fra Miljøverndepartementet.



Figur 50: Oversikt over støysensitive områder i nærhet til planområdet.

Støy fra vindparken vil også kunne påvirke friluftslivsinteresser både i planområdet og i tilgrensende områder. For stille områder som rekreasjons-, natur- og friluftsområder utenfor tettbebyggelse er anbefalt grense L_{den}= 40 dBA. Områder som har et støynivå som ligger over den anbefalte grenseverdien for støy i friluftsområder (40 dBA), såkalte stille områder, strekker seg cirka 1,5 km ut fra vindmøllene.

Konsekvensene av støy fra Skorveheia vindpark vurderes på bakgrunn av dette til å være små negative generelt, men middels/stor negative for berørte bebyggelsen på Kråkedal og Nordland.

6.6.3 Eventuelle tiltak

Vindturbiner og kunnskapen om de er i kontinuerlig utvikling også når det gjelder reduksjon av støynivå. Detaljplanlegging av vindparken vil gjøres innenfor støygrenser gjennom turbintype valg, posisjonering og eventuell støy reduksjon av turbinene. Tiltak vil bli fortløpende vurdert gjennom anleggs og driftsfasen i samråd med beboere nærheten av vindparken.

6.7 Skyggekast og refleksblink

6.7.1 Skyggekast fra vindkraftanlegg

Når sola skinner vil vindmøller, som alle andre strukturer som stikker opp fra bakken, kaste skygger til nærliggende omgivelser. På grunn av de roterende bladene vil imidlertid vindmøller forårsake en skyggekasting som er mer iøynefallende og som dermed blir oppfattet som mer irriterende enn skygge fra stasjonære strukturer.

Skyggekast fra vindmøller vil være mest irriterende når sola står lavt på himmelen. Da vil skyggene fra vindmøllene spres over større avstander enn midt på dagen. For bebyggelse kan skyggekast bli et problem hvis vindmøllene står relativt nærme vindu(er) som vender mot vindmølleparken. For bebyggelse som er i avstand på mer enn 10 ganger rotor diameteren ansees ikke skyggekast å være noe stort problem [68].

For skyggekast fra vindmøller foreligger det i dag ikke noen grenseverdier i Norge. Ut fra en rettskraftig dom, har man i Tyskland en retningsgivende grense å forholde seg til for skyggekast fra vindmøller. Ved en konkret vindpark i Tyskland tillot dommeren 30 timer med reell skyggekast mens naboeiendommen var befolket med våkne mennesker [69]. Miljø- og Energiministeriet i Danmark har angitt anbefalinger om at vindparker utformes slik at naboer ikke påføres totalt mer enn 10 timer skyggekast per år beregnet som reell skyggetid [70].

Figur 51: Skyggekast fra en vindmølle.

For Sverige er det utarbeidet retningslinjer (Boverket, 2009) som gir følgende grenseverdier:
1. Teoretisk skyggetid < 30 timer/år
2. Faktisk forventet skyggetid < 8 timer/år
3. Faktisk forventet skyggetid < 30 minutter/dag

Verdiene angitt ovenfor er retningslinjer for maksimal tid med skyggekast, men er ikke absolutte krav. I denne skyggkastanalysen er de strengeste retningslinjer, nemlig de svenske lagt til grunn.

[68] Meridian Energy, *Project West Wind. Shadow flicker assessment report*, 2005

[69] Vindmølleindustrien i Danmark, Skyggekast fra vindmøller, www.windpower.org/da/tour/env/shadow/index.htm , 2006

[70] Miljø- og Energiministeriet, Vejledning om planlægning for og landzonetilladelse til oppstilling af vindmøller af 7.marts 2001, 2001

6.7.2 Skyggekast fra Sandnes vindpark

Det er mulig å utarbeide kart som viser skyggekast fra vindparken som viser et worst-case scenario. I utarbeidelsen av et skyggekart under worst-case scenariet er følgende forutsetninger lagt til grunn:

- sola skinner hele tiden mellom soloppgang og solnedgang
- vindmøllene roterer hele tiden

Disse forutsetningene inntreffer aldri hele tiden slik at skyggekartet som viser worst-case scenariet må kun brukes illustrativt. Det er imidlertid nødvendig å beregne worst-case scenariet fordi det danner grunnlaget for beregningene av de reelle skyggevirkningene. Figur 52 viser skyggekast ved worst-case scenariet for utbyggingsalternativ med 3 MW møller.

For å utarbeide reelle skyggevirkninger, må worst-case beregningene modifiseres med meteorologiske data som angir sannsynligheten for at sola skinner samt vinddata som angir sannsynligheten for at vindmøllene roterer. Det forutsettes at vindmøllene roterer når det blåser 4 m/s eller mer som er i samsvar med når kommersielle vindmøller produserer strøm. Det forutsettes videre at vindmøllene har en tilgjengelighet på 95 %, d.v.s. at de står stille 5 % av tiden hvor de egentlig skulle ha rotert, på grunn av avbrudd og vedlikeholdsarbeid. Sannsynligheten for at sola skinner baserer seg på meteorologiske data fra Sola som er nærmeste sted hvor antall soltimer per måned er registrert.

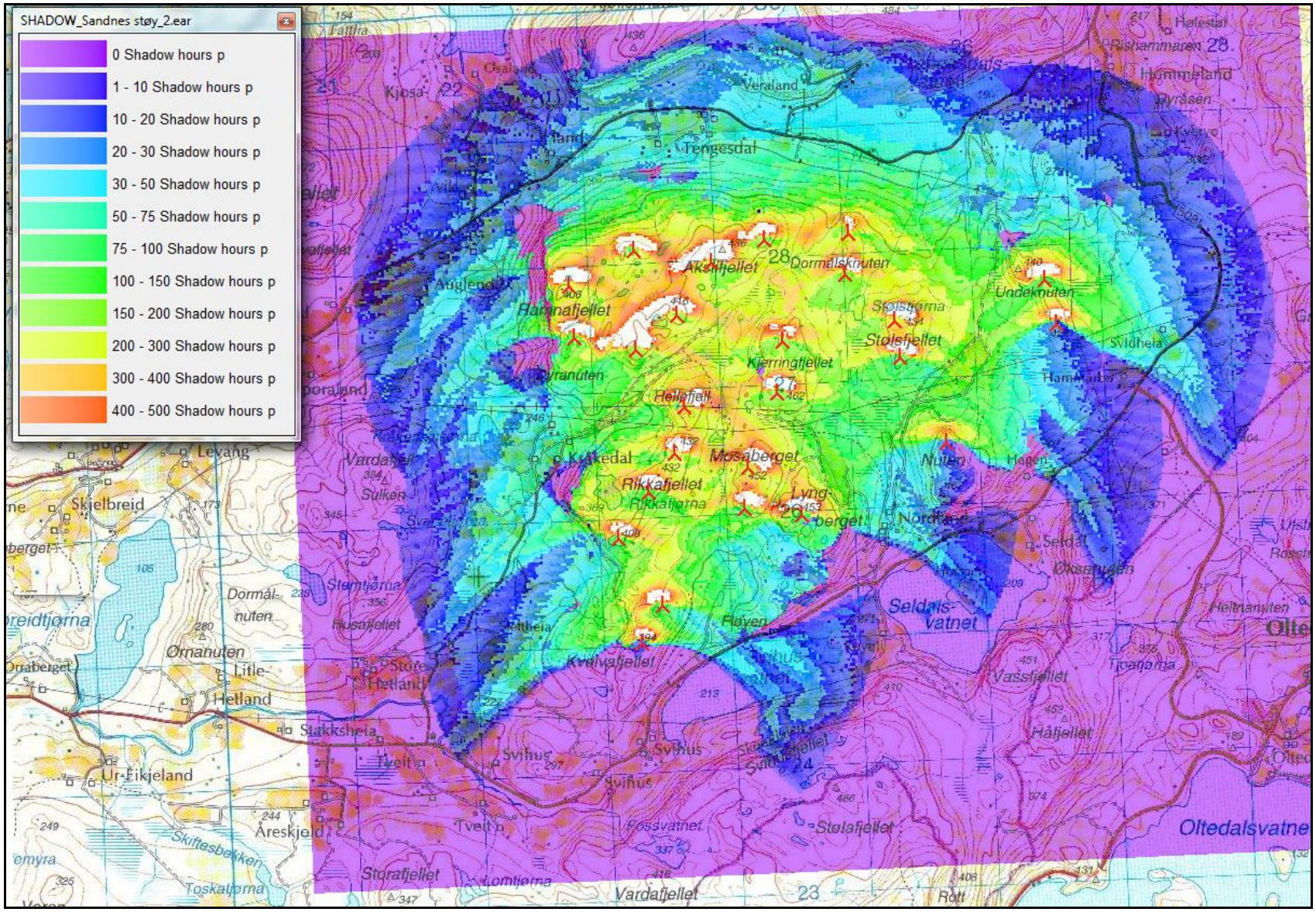
De reelle skyggevirkningene for bebyggelse i influensområdet kan dermed beregnes. Det forutsettes at bebyggelsen i nærheten av vindparken har vinduer som vender mot de nærmeste vindmøllene.
Tabell 13 viser påvirkningen av skyggekast fra vindparken på bebyggelsen i nærheten av vindparken for et utbyggingsalternativ med 3 MW.

.

Tabell 13: Skyggekastvirkninger for nærliggende bebyggelse til Skorveheia vindpark med 3 MW.

	Teoretisk / år		Reelt / år	
Skyggekastmottaker	h	min	h	min
Auglend 1	17	32	4	34
Auglend 2	26	10	6	43
Kjosavik 1	18	42	4	23
Kjosavik 2	16	45	3	43
Osaland 1	23	26	5	9
Osaland 2	12	22	2	30
Tengesdal 1	41	46	9	1
Tengesdal 2	47	54	9	57
Tengesdal 3	39	13	7	59
Veraland	44	21	5	56
Hommeland	7	40	1	4
Svidheia	37	21	9	51
Hammarbø	4	57	1	9
Nordland 1	40	53	11	0
Nordland 2	42	4	10	13
Slettheia	19	46	5	16
Kråkedal 1	55	62	13	18
Kråkedal 2	89	2	21	32
Kråkedal 3	72	22	17	37
Kråkedal 4	56	46	13	23
Store-Hetland	4	23	1	9
Levang	0	0	0	0
Sporaland 1	0	0	0	0
Sporaland 2	0	0	0	0
Sporaland 3	0	0	0	0

Beregningene viser at bebyggelsen på Tengesdal, Svidheia, Nordland og Kråkedal blir eksponert for faktisk skyggekast over de svenske retningslinjene på 8 timer per år men langt under de tyske retningslinjer på 30 timer per år. Lokalitetene det er beregnet skyggekast for er valgt på bakgrunn av tilgjengelig kartdata og kjennskap til området. Det kan imidlertid være knyttet noe usikkerhet til hva slags type bygninger det er snakk om, og hvordan disse benyttes er ikke kjent. Bygningenes grad av vinduer i retning mot vindturbinene er heller ikke kartlagt.



Figur 52: Skyggekastkart for worst-case scenariet med 3 MW møller.

All annen bebyggelse vil ha skyggekastpåvirkning mindre enn 8 timer i året. Skyggekast fra vindparken vil også kunne påvirke friluftslivsinteresser både i planområdet og i tilgrensende områder.

Konsekvensene av skyggekast fra Sandnes vindpark vurderes på bakgrunn av dette til å være små negative generelt, men middels/store negative for bebyggelsen på Tengesdal, Svidheia, Nordland og Kråkedal.

6.7.3 Refleksblink fra vindkraftanlegg

Ruhet på vindmøllebladene i form av insekter, smuss og andre partikler vil redusere vindmøllenes yteevne. Vindmølleblader må derfor ha en glatt overflate for å produsere optimalt og bladene overflatebehandles slik at uønskede partikler fester seg i minst mulig grad til bladets overflate. Vindmøllebladene vil imidlertid bli overflatebehandlet på en måte som gjør at refleksjonene blir lavest mulig [71].

På grunn av bladets glatte overflate, vil det kunne oppstå refleksblink fra bladene når sollys reflekteres. I praksis går en imidlertid ut fra at refleksblink vil være et lite problem i forhold til nærliggende bebyggelse så lenge avstanden til bebyggelsen er så stor at støyretningslinjene opprettholdes. Refleksvirkningen fra vindmøllebladene vil dessuten halveres i løpet av vindmøllens første leveår [71].

6.7.4 Refleksblink fra Sandnes vindpark

På bakgrunn av dette forventes det at refleksblink fra Sandnes vindpark vil være et svært lite problem.

6.7.5 Eventuelle tiltak

Det er mulig å flytte enkelte vindmøller for å redusere skyggekast ytterligere, men det bør i så tilfelle foretas en avveining av nytten av å flytte møllene opp mot reduksjonen i energiproduksjonen og opp mot andre miljøkriterier (landskap, biologisk mangfold etc.).

Ved å fjerne vindmøller på Sandnes vindpark for å redusere skyggekastpåvirkningen kommer man opp i samme problemstilling som for støypåvirkningen. Mye av prosjektets verdi vil forsvinne fordi Sandnes er vurdert å ha blant de beste vindforholdene på høydene i vindparken. Det er derfor viktig for prosjektet at høydedragene bevares som en del av planområdet.

I forhold til skyggekast, er et mulig avbøtende tiltak å plante trær foran nærliggende bebyggelsen slik at skyggene blir blokkert. Dette betyr også at den reelle skyggekastpåvirkningen er lavere enn den beregnede da trær rundt bebyggelsen vil redusere skyggekastpåvirkningen. Disse trærne er ikke inkludert i skyggekastberegningene.

6.8 Annen arealbruk

6.8.1 Landbruk og skogbruk

Planområdet for Sandnes vindkraftverk ligger i et område med mye næringsfattig berggrunn, lite jordsmonn og mye bart fjell, og dette preger også vegetasjonen i området. Kun 10 % av området består av skog med svært høy, høy eller middels bonitet. Det er noe fulldyrket, lettbrukt mark (ca. 3,5 %) og innmarksbeite (ca. 7 %) innenfor influensområdet, ellers består området nesten utelukkende av utmarksarealer. Størstedelen av arealet består av grunnlendt mark, fjell i dagen og annen jorddekt fastmark (ca. 69 %).

[71] Dansk Vindmølleforening, *Skygger og blink fra vindmøller*, Faktablad P 8, www.dkvind.dk/fakta/fakta_pdf/P8.pdf, 2004.

Det er svært liten skogbruksaktivitet i området, og skogen brukes stort sett til uttak av ved. De driftstekniske forholdene tilsier at området er mindre lettbrukt til lettbrukt. Omfanget av utleiejakt er lite og uten betydning for gårdenes inntektsgrunnlag. Området vurderes å ha middels beiteverdi.

Samlet vurderes verdien av vindkraftverkets influensområde med hensyn til jord-, skog- og utmarksressurser som relativt liten i et langsiktig ressursperspektiv. Dette skyldes at det er lite dyrket mark og drivverdig skog i området og at store deler av prosjektets influensområde består av uproduktive arealer.

En utbygging av det planlagte vindkraftverket vil i første rekke kunne påvirke jord-, skog- og utmarksressursene i området, samt utnyttelsen av disse. En utbygging av Sandnes vindkraftverk vil medføre et arealbeslag på ca. 210 dekar. Disse tallene utgjør samlet arealbeslag i forbindelse med bygging av adkomst-/internveger, fundamenter/turbiner og trans-formatorstasjon. Det meste av arealet består av grunnlendt mark og fjell i dagen og annen jorddekt fastmark. Inngrepene vurderes totalt sett å ha ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-) for landbrukets ressursgrunnlag som følge av arealbeslag.

Bygging av et omfattende nettverk av internveger i forbindelse med vindkraftanlegget vil ofte muliggjøre uttak av skog i en større del av planområdet enn per i dag. I tillegg vil kostnaden til uttak av skog også reduseres, siden grunneierne fritt vil kunne benytte det nye vegnettet istedenfor å bygge egne skogsveger, noe som vil bedre driftsmarginene. Skogressursene i dette området består imidlertid i hovedsak av lauvskog og vurderes å ha forholdsvis begrenset verdi. På bakgrunn av dette vurderes utbyggingen kun å ha liten positiv konsekvens (+) for skogbruket.

Sandnes Bondelag og grunneiere rapporter at internveien estimerer en c. 10% økt utnyttelse av utmarksbeite arealet på grunn bedre framkommelighet og bedre mulighet til inngjerding av beiteområdene.

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 byggingen av Sandnes vindkraftverk vil derfor høyst sannsynlig ha ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-) for inntektene fra utleie av jakt- og fiskeretter.

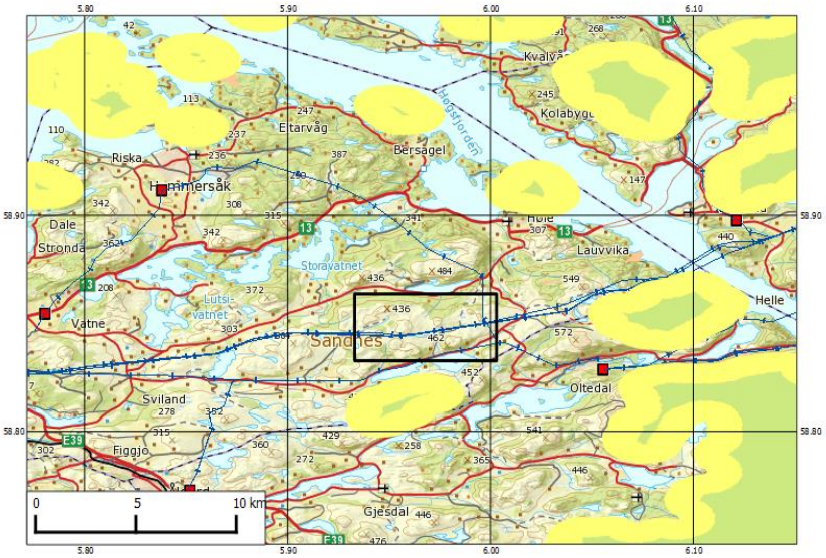
Utbyggingen vil medføre økte inntekter til flere av grunneierne, både i form av kompensasjon fra utbygger og fra skogbruket. Dette vurderes som de viktigste konsekvensene for landbruket i området. En utbygging av Sandnes vindkraftverk vurderes samlet sett å ha ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-) for landbruket i anleggsfasen og liten positiv konsekvens (+) i driftsfasen. På alle 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.

6.8.2 Inngrepsfrie naturområder

Inngrepsfrie naturområder er alle områder som ligger mer enn en kilometer fra tyngre tekniske inngrep. Blant tyngre tekniske inngrep regnes vindmøller, anleggsveier og kraftlinjer med spenning på 33 kV eller mer.

Det er ingen INON-områder som berøres av utbyggingsplanene (INON-databasen). Planområdet for Sandnes vindpark vil ikke berøre inngrepsfrie områder på grunn av nærhet til Rv508, lokale veier 315 og 316 og eksisterende 132kV kraftlinjer. En relativt høy grad av visuell tilstedeværelse i det inngrepsfrie området som ligger

innenfor Flekkefjord landskapsvernområde i sør og sørvest vil likevel føre til at dette vil kunne oppleves som mindre inngrepsfritt på grunn av vindmøllenes størrelse.



Figur 53: Lokalisering av Sandnes vindpark i relasjon til INON områder og teknisk anlegg. Grønn inngrepsfri natur 1-3 km fra inngrep INON 2008. Gull = 1 km buffer område. Kilde: Direktorat for Naturforvaltning.

6.8.3 Prioriterte områder og verneområder

Verken vindparken eller planlagt nettilknytningstrase vil komme i konflikt med arealer vernet etter naturvernloven, og heller ikke arealer planlagt vernet etter naturvernloven.

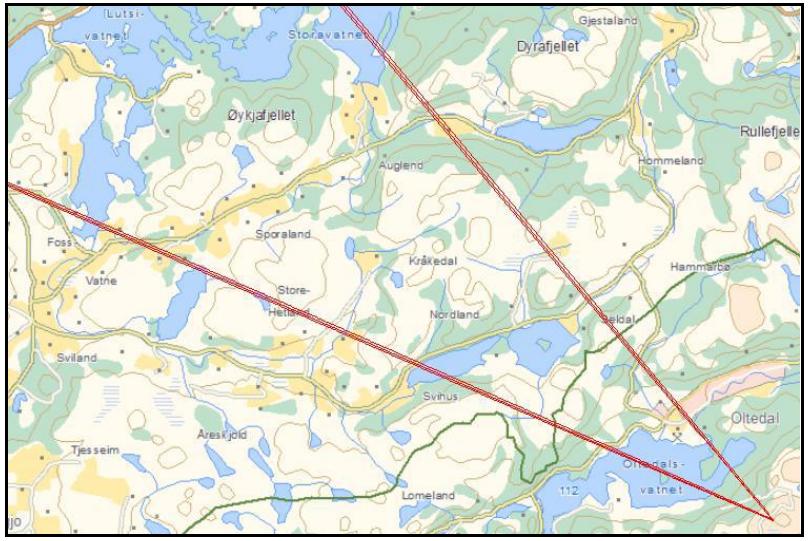
Planområdet berører det vernede vassdraget Imselva. Ingen vindturbiner er planlagt plassert innen for nedbørfelt for kommunal- eller fellesanlegg for drikkevannsforsyning.

6.8.4 Virkninger for andre næringsinteresser

Utover dagens bruk av området til beite og gressdyrking er det ikke registrert andre tiltak innenfor planområdet.

6.8.5 Påvirkning på TV-signaler

I følge Norkring 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. Videre har Telenor to radiolinjer som krysser planområdet for Sandnes vindkraftverk. Disse er angitt i figur under. Det er behov for en buffersone rundt siktelinjen for radiolinjene for å unngå forstyrrelser på signalene.

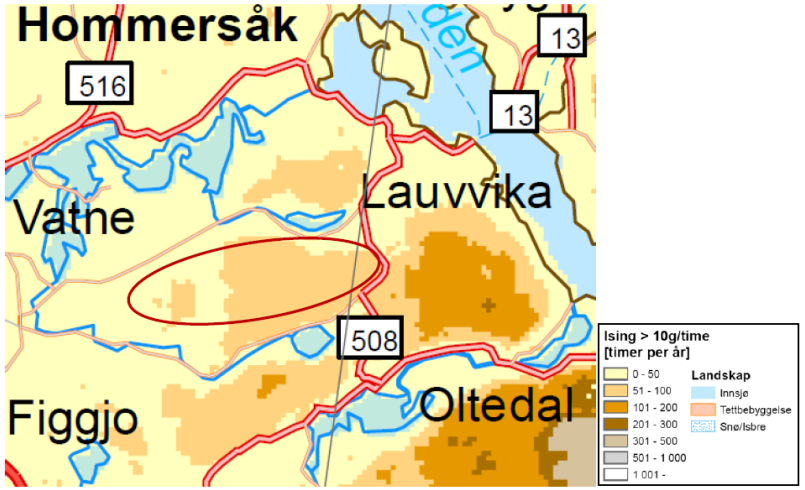


Figur 54: Radiolinjer som krysser planområdet (kilde: Norkring).

6.8.6 Fare for ising

Sandnes vindpark ligger på mellom 300-450 moh. I planområdet kan det legge seg snø og is om vinteren. Det forekommer isdannelse på vindturbiner under gitte kombinasjoner av vindhastighet, temperatur og luftfuktighet. Isdannelse skjer oftest når det er tåke og temperatur under 0° celsius[72]. Den vanligste formen er underkjølte skydråper som fryser på kalde overflater de kommer i kontakt med. I tillegg kan underkjølt regn og kraftig snøfall ved temperaturer nær null, medføre ising. Norsk Vind Energi har installert en vindmålemast i området hvor vindmålingene ikke har fungert i ca. 30 timer på grunn av ising i løpet av 2,5 år med målinger. Ising kan derfor i gitte tilfeller bli et problem, både fordi det kan medføre lavere energiproduksjon og fordi det kan representere en risiko hvis noen ferdes i nærheten av vindparken når is faller av møllene. Kjeller Vindteknikk har utarbeidet et nasjonalt isingskartet på oppdrag for Norges vassdrags- og energidirektorat [73]. Utdrag av kartet for området hvor Sandnes vindkraftverk er planlagt er angitt i Figur 55.

I henhold til isingskartet forventes det at det i hovedsak danner seg is på vingene på vindturbinene i Sandnes vindkraftverk 51-100 timer per år, dvs. ca. 0,6-1,1 % av tiden. Dette anses tilnærmet som sporadisk til lett ising i henhold til EUMETNET klassifiseringen, eller kategoriene med de laveste hyppighetene av iskast. Maksimal kasteavstand er ifølge en studie lik 1,5 x (D + h), der D er rotordiameteren og h er høyden på navet. For Sandnes vindkraftverk kan f. eks h og D for turbinene være hhv. 94 og 112 meter3. Dersom dette legges til grunn, blir maksimal kasteavstand 309 meter. En studie, fra 1997, viser at de fleste is fragmenter som faller ned fra vindturbiner, som regel har en vekt på under 1 kg [74]. Sannsynligheten for at is i løpet at et år skal falle på et areal på 1 m² 50 meter fra turbinen, er 1/100, og sannsynligheten avtar med avstanden fra turbinen.



Figur 55: Ising Sandnes vindkraftverk [73].

Sannsynligheten for at uvedkommende befinner seg i vindkraftverket når det er tåke, underkjølt regn eller annen fare for ising antas å være liten. Basert på vurderingen over er faren for skade på 3. person liten. For å minimalisere risiko med uhell i forbindelse med ising på møllene vil det bli satt opp et advarselskilt ved atkomstveien til vindparken og vil adgang til områdene rund mølene ble sperret i perioder med risiko for isdannelse.

[72] Nordic Energy Research. *Wind Power in cold climate Report* http://www.nordicenergy.org/wp-content/uploads/2012/02/wind_power_in_cold_climate_-_final_report.pdf. 2011.

[73] Kjeller Vindteknikk, *Kartbok 3a:Vindkart for Norge - Isingskart i 80m høyde* http://www.vindteknikk.no/upload/bruker/dokumenter/kartbok3a_4143.pdf. 2009.

[74] Morgan C., et. al., *Assessment of safety risks arising from wind turbine icing*, European Wind Energy Conference,1997.

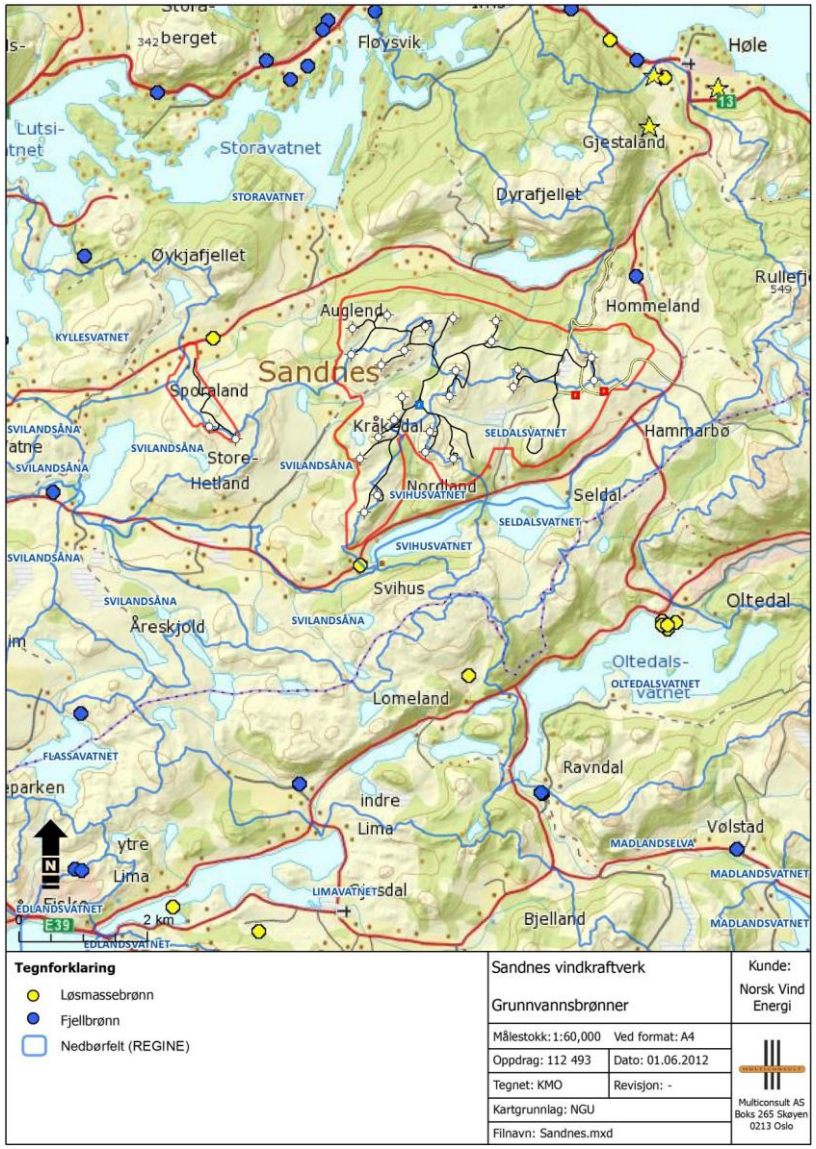
6.9 Forurensing og avfall

Forurensing og avfall ble beskrevet sammen med støy og skyggekast av Multikonsult i et eget fagrapport [75].

6.9.1 Drikkevann

Planområdet berører nedbørsfeltene Seldalsvatnet, Svilandsåna, Svihusvatnet og Storavatnet og har avrenning til vassdraget Imselva. Så vidt utreder er kjent med er det ingen godkjenningspliktige vannverk i området hvor vindkraftverket er planlagt utbygd. Det har ikke lyktes å få dette bekrefter fra Mattilsynet, men de vil være høringspart i behandlingen av konsesjonssøknaden for prosjektet**.** Bebyggelsen i nærområdet er ikke tilknyttet kommunale vann- og sanitæranlegg, men har lokale sanitæranlegg og vannforsyning i hovedsak i form av brønner.

Figur 50 viser registrerte brønner i nærheten av planområdet samt hvordan de ulike nedbørfeltene fordeler seg over planområdet for vindkraftverket. Dataene er hentet fra NVE Atlas. Avstanden fra planområdet til nærmeste registrerte fjellbrønn er omlag 1 km, men det er sannsynlig at ikke alle brønner i området er registrert i NGU sin database. Utreder er kjent med at boligbebyggelsen i nærområdet i hovedsak har egen vannforsyning i form av brønner. Avstanden mellom vindturbiner og veier og nærliggende helårsboliger er såpass stor at sannsynligheten for negativ påvirkning er minimal.



Figur 56: Nedbørsfelt og brønner i området (NGU) og (NVE Atlas).

[75] Multiconsult. *Konsekvensutredning for Sandnes vindkraftverk, Sandnes. Tema: Støy, skyggekast, annen forurensing og uforutsette hendelser*, 2012.

6.9.2 Avfallshåndtering

Avfallshåndteringen i Sandnes utføres av Renovasjonen IKS (husholdningsavfall). Det er renovasjonsordninger for de fleste typer avfall. Restavfall leveres til forbrenningsanlegget på Stokka/Forus. Våtorganisk leveres til IVAR's komposteringsanlegg på Hogstad. Mesteparten av husholdningsavfallet selges til gjenvinnings-fabrikken til Norske Skog like utenfor Trondheim og blir til avispapir. Plastemballasje fra kommunens miljøstasjoner levers til Fretex's sorteringsanlegg på Gausel, og glass- og metallemballasjen blir levert videre til Syklus på Onsøy i Fredrikstad. Organisk farlig avfall (spillolje, oljeholdig avfall etc.), som er brennbart, leveres til sementfabrikken Norcem i Brevik. Uorganisk avfall (etsende kjemikalier som syrer, lut, avfettingsvæsker etc.) blir behandlet på NOHA Langøya ved Holmestrand eller Christiania Spikerverk.

Avfallet fra Sandnes vindpark vil bli behandlet på forskriftsmessig måte og i overensstemmelse med norsk lovverk.

6.9.3 Risiko for kritiske hendelser

I anleggsfasen kan det oppstå kritiske hendelser i forbindelse med transport, sprenging, installering av møller og kraftlinjer eller annen anleggsvirksomhet. Faren for skade på mennesker og miljø knyttet til oppbevaring og bruk av eksplosive stoffer er kun relevant for anleggsfasen.

Mulige hendelser er knyttet til at sprengstoff og tennsatser som er kommet på avveie, fører til sprengningsulykke, eller at person som ikke er involvert i anleggsarbeidet, skades eller dør ved å ha forvillet seg inn på anleggsområdet under sprengingsarbeid og at steinsprut i forbindelse med sprengning i dagen treffer og skader vedkommende. Selv om anleggsområdet er stort, vil det være langt fra boligområder. All sprengstoff vil oppbevares i henhold til myndighetskrav nedfelt i "Forskrift om håndtering av eksplosjonsfarlig stoff".

I driftsfasen vil kritiske hendelser være knyttet til ulykker i forbindelse med service- og vedlikeholdsarbeid eller havari på hele eller enkeltdeler av vindmøllene eller tilhørende utstyr. Det forutsettes imidlertid at entreprenørene, mølleleverandørene og senere den lokale driftsorganisasjonen vil følge strenge HMS-program som minimerer risikoen for kritiske hendelser.

Sannsynligheten for at utenforstående vil bli utsatt for kritiske hendelser er så å si lik null. Vindkraft er en av de sikreste energiteknologiene med en veldig god statistikk innen helse, miljø og sikkerhet. I løpet av over 20 år, med driftserfaringer fra mer enn 50 000 vindmøller verden over, har ingen utenforstående personer blitt rammet eller skadet av vindmøller [76].

I forbindelse med anleggsarbeidet og driften kan det oppstå situasjoner som fører til personellskader som fall-, klem- og støtskader. Vurderinger og tiltak knyttet til slike hendelser er en del av SHA-aktiviteten på anlegget (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø). Risikoen for denne typen hendelser reduseres ved å holde fokus på SHA, systematisk gjennomføring av "sikker jobb analyser" og sikkerhetsreduserende tiltak.

6.10 Infrastruktur

6.10.1 Veier

Møllekomponentene planlegges fraktet med båt til dypvannskai i Høle, for videre transport langs vei. Det planlegges å transportere møllekomponentene på vei fra Høle langs RV508 til Hommeland hvor det planlegges ny atkomstvei mot vindparken.

[76] British Wind Energy Association, *Benefits of wind energy*, www.bwea.com/pdf/briefings/benefits.pdf, 2004.

Det kan bli nødvendig å foreta utbedringer av eksisterende vei mellom Høle og vindparken for å kunne transportere alle komponentene fra kai og til planområdet. Standarden på eksisterende vei vurderes ellers som tilfredsstillende for slik transport.

På grunn av det kuperte terrenget vil det bli en utfordring å legge internt veinett i vindparken. Det stilles krav til svingningsradius og stigningsforhold for å kunne transportere de enkelte vindmøllekomponentene inn i vindparken. Hvilke krav som stilles til svingning og stigning vil avhenge av hvilken møllestørrelse som velges.

Det interne veinettet kan få konsekvenser for biologisk mangfold gjennom en fragmentering av landskapet i planområdet. Inngrepene vil også bryte opp naturtyper og vegetasjonstyper, og føre til at områdenes verdi blir noe redusert

Det vil være en bom ved innkjøring til vindparken slik at det interne veinettet i vindparken vil være stengt for alminnelig motorisert ferdsel. Endelig detaljplassering av det interne veinettet vil søke å minimere inngrepet i terrenget, og vil bli avklart i samarbeid med Sandnes kommune under arbeidet med en bebyggelsesplan før byggestart. Det vil bli lagt stor vekt på å plassere veiene så skånsomt som mulig i terrenget. På de områdene hvor nye veier krysser vegetasjon, vil veiene bli revegetert slik at de glir mest mulig naturlig inn i terrenget. Veinettet vil bli utformet som en vanlig skogsbilvei, og det vil ikke være nødvendig med asfaltering.

Erfaring med det interne veinettet i Høg Jæren vindkraftverk tilsier at veiene vil raskere vokse til en forventet gjennom naturlig gjødsling av vilt og beitedyr. Også for dyrelivet er veinettet den letteste måte å komme seg rund på.

6.10.2 Nettilknytning

All nettoverføring internt i vindparken vil bli lagt som 33 kV jordkabel. Disse kablene blir lagt i veiskulderen i internveiene mellom møllene. Jordkablene planlegges lagt i sløyfer og koblet sammen i små koblingsstasjoner som blir ført ned mot en felles transformatorstasjon som er plassert i sørøst av planområdet. Koblingsstasjonene vil bli integrert i landskapet/internveiene. For de nyeste vindturbintyper trengs det ingen mindre trafohus ved siden av turbinene.

Det omsøkte vindkraftverket er planlagt tilknyttet en eller flere av de eksisterende 132 kV ledningene mellom Lysebotn og Sandnes som krysser gjennom planområdet (Figur 57). Dette vil primært gjøres i tilknytning til Lyse Elnett sin planlagte koblingsstasjon ved Seldal. Plasseringen av denne koblingsstasjonen er ikke endelig bestemt, men det er beskrevet en mulig plassering i ledningskrysset øst i planområdet sammen med en alternativ plassering noe lenger vest. Den planlagte 132 kV koblingsstasjonen må da utvides til også å inneholde 33 kV spenningsnivå og transformering mellom 132 kV og 33 kV. Arealbehovet til en ny transformatorstasjon i tilknytning til planlagt koblingsstasjon vil være rundt 1,5-2,0 dekar. En sekundær løsning er å etablere en ny separat 132/33 kV transformatorstasjon uavhengig av den planlagte koblingsstasjonen til Lyse Elnett. Arealbehovet til en ny separat transformatorstasjon vil være rundt 1,0-2,0 dekar.

Figur 57: Oversiktskart Seldal – området. Mulig plassering av ny 132 kV koblingsstasjon ved Svidheia av Lyse Elnett mellom Undeknuten og Hammerbø hvor kraftledningene krysser.

6.11 Luftfarts- og forsvarsinteresser

6.11.1 Luftfartsinteresser

Stavanger lufthavn Sola er den flyplassen som er lokalisert nærmest Sandnes vindkraftverk. I luftavstand mellom flyplassen og nærmeste delen av planområdet er det ca. 15 km. Høyeste punkt innenfor planområdet er omkring 460 moh, noe som medfører at rotoren på en eventuell vindturbin her vil nå opp i 645 meter.

Av tekniske installasjoner i nærheten av det planlagte vindkraftverket har Avinor to radaranlegg i området; Bråtavarden og Lifjell. Bråtavarden er en kombinert primær og sekundærradar lokalisert i Sola kommune og Lifjell er en midlertidig sekundærradar lokalisert i Sandnes kommune. Avstanden fra radarene på Lifjell og Bråtavarden til nærmeste vindturbin er hhv. ca. 10 km og ca 17 km.

Der foreligger etter det som er kjent ingen planer for utbygging av nye flyplasser eller kommunikasjonsinstallasjoner i omkringliggende områder av vindkraftverket. Det kan imidlertid antas at det som en generell trend vil fly og helikoptertrafikk øke i fremtiden. Det er også sannsynlig at radaraktivitet og elektroniske kommunikasjonstrafikk inkludert tv og radiosignaler i de omkringliggende områdene også vil øke.

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, og at det derfor er nødvendig å gjennomføre 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, og det er behov for en nærmere analyse for å kunne fastslå graden av påvirkning. En nærmere utredning av konsekvensene for Stavanger lufthavn og Avinor sine radarer vil gjennomføres når utbyggingsplanene er blitt mer konkretisert.

Tiltaket kan få konsekvenser for de som flyr i lave høyder. Planene er forelagt Norsk Luftambulanse som 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 flyge traseene i området. Norsk Luftambulanse påpeker at det er positivt at det ikke er planlagt nye kraftledninger.

Alle punktobjekter inkludert vindmålemaster vil rapporteres inn til Norsk Register for Luftfartshindre. Vindturbinene vil bli gitt en farge som gjør de synlige i samsvar med regelverket BSL E 2-2 og krav som luftfartsmyndighetene stiller. Markeringslys vil bli installert der dette kreves, jf. forskrift for merking av luftfartshindre. Dette vil avklares i dialog med Luftfartstilsynet/ Avinor.

6.11.2 Forsvarsinteresser

Utbyggingsplanene har vært forelagt Forsvaret v/ Forsvarsbygg. I e-post av 8. juni 2012 skriver de at de ikke er kjent med forhold som vil endre konfliktgraden fra meldingsfasen, og at prosjektet fortsatt gis kategori A når det gjelder Forsvarets radarinstallasjoner. Når det gjelder radiolinje vurderes prosjektet å være i kategori B. Årsaken til det er at den østre delen av planområdet overlapper med en korridor for radiolinje. Det planlagte vindkraftverket vurderes å ha ubetydelige konsekvenser (0) for Forsvarets infrastruktur gitt at man unngår å plassere vindturbiner som påvirker korridoren for radiolinje øst i planområdet.

6.12 Samfunnsmessige virkninger

6.12.1 Sysselsetting og verdiskaping lokalt og regionalt

Ved etablering av et vindkraftverk i området øst for Sandnes vil en utnytte en fornybar energiressurs til å produsere kraft lokalt i Sandnes kommune. Sandnes vindpark kan tilføre om lag 224 GWh med ny, fornybar energiproduksjon. Dette tilsvarer forbruket til ca. 13 600 husstander.

Andre samfunnsmessige virkninger av en vindkraftutbygging vil primært være knyttet til sysselsettingseffekter i anleggs- og driftsfasen, samt økte inntekter til vertskommunen i driftsfasen.

Investeringskostnadene for Sandnes vindpark vil ligge på anslagsvis 1.2 milliarder NOK og vindkraft kan dermed bli en ny næringsvirksomhet for kommunen og regionen for øvrig.. Det legges opp til at lokale og regionale tjenester brukes i størst mulig grad. Erfaringstall fra andre vindparker viser at lokale og regionale leveranser forventes å utgjøre om lag 10-30 % av de totale investeringskostnadene. Norsk Vind Energi AS vil legge opp til å benytte lokale og regionale tjenester mest mulig for på den måten å bygge opp et lokalt og regionalt kompetansemiljø på vindkraft.

Det kan antas, ut fra erfaringstall fra bygging av andre vindparker i Norge, at det i anleggsfasen vil bli behov for om lag 200-300 årsverk. Norsk Vind Energi vil legge vekt på at flest mulig av disse årsverkene kan hentes lokalt og regionalt. Sandnes vindpark vil kunne gi 2-3 arbeidsplasser samlet i driftsfasen. I tillegg kan det forventes et tilsvarende antall årsverk i regionalt næringsliv.

Inntekter til vertskommuner er ut i fra dagens lovgivning hovedsakelig knyttet til eiendomsskatt. Energiloven inneholder ingen bestemmelser som gir grunnlag for konsesjonsavgift slik som tilfelle er for vannkraft. Sandnes kommune har per i dag ingen eiendomsskatt.

6.12.2 Reiseliv og turisme

Det kan i enkelte tilfeller være vanskelig å skille mellom friluftslivsinteresser og reiselivsinteresser. Utbyggingsplanenes konsekvenser for friluftslivsinteresser er beskrevet i kapittel 6.4. Enkelte av disse interessene kan også karakteriseres som reiselivsinteresser og inkludere Ulvanutene (7 ulvungane tursti), Dalsnuten, Bynuten og Melsheia/Arboret, kanopadling på Ims/Lutsivannet.

Det er ingen eksisterende eller planlagte reiselivsaktiviteter eller turistanlegg i nærhet av planområdet til Sandnes vindpark. Ved de

fleste eksisterende vindparker har antall besøkende økt etter at vindkraftprosjekter har kommet i drift. På Smøla har antall turister økt betraktelig etter en utbygging, blant annet sykkelturister, og det oppleves at vindparken er blitt en attraksjon i tillegg til opplevelsen av kystnatur [77].

Hunsrücker Windweg i Tyskland[78] (Figur 58) står frem som et vellykket eksempel av formidling av vindkraft for det generelle publikum på en gøy måte og har blitt et reisemål. I samarbeid med for eksempel Vitensenteret i Sandnes kan en lignende utendørs utstillings/leke område etableres i parken.

Figur 58: "Hunsrücker Windweg" eksempel på utendørs utstillingsområde i forbindelse med vindkraftutbygging.

Norsk vind energi har hatt et godt samarbeid med Jærmuseet i sammenheng med søknader og digital utstilling om vindkraft. Vitenfabrikken er en del av Jærmuseet og er en av Sandnes best besøkte destinasjoner. Med en vindpark i Sandnes kommune blir et utvidet samarbeid aktuell som kan inneholde både utstilling i og utenfor Vitenfabrikken med vindkraftformidling som formål. Et langsiktig samarbeid om vindkraft vil støtte Sandnes som turist destinasjon. Utstillings og opplevelses områder i vindparken etter eksempel av den Tyske «vindveggen» kan være veldig aktuell og kan gi betydelige positive ringvirkninger for turisme i Sandnes kommune.

6.13 Vurdering av ulike utbyggingsalternativ

På det nåværende tidspunkt er det mest aktuelt å benytte 3 MW vindmøller ved en utbygging av Sandnes vindpark. Det søkes imidlertid om at konsesjonen vil bli med hensyn på valg av type, størrelse og antall vindmøller. Søknaden tar høyde for å bruke vindmøller fra 2,0-4,0 MW.

Ved bruk av 3 MW møller vil totalhøyden være på om lag 150 meter. Ved bruk av 2,3 MW møller vil det være opp til 28 møller, men lavere totalhøyde (om lag 120 meter). Disse to alternativene er visualisert fra Sporaland i Figur 59 på neste side. Konsekvensene vil ikke være vesentlig forskjellige, skyggekast vil være noe redusert fra de mindre møllene. Støy kan være redusert fra de mindre møllene men flere møller kan gi en større belasting. Design på vindturbin har også påvirkning på støy.

[77] Romsdals Budstikke, *Ny optimisme på Smøla*, 20.11.2005.

[78] http://www.erbeskopf.de/tourismus-kultur/freizeitaktivitaeten/wandern/hunsruecker-windweg.html

Figur 59: Visualisering fra Sporaland av utbyggingsalternativ med 2,3 MW møller (nederst) og 3,0 MW møller (øverst).

6.14 Behov for videre undersøkelser

6.14.1 Nærmere undersøkelser

Norsk Vind Energi vil fortsette med vindmålinger og utføre mer detaljerte vindanalyser for å sikre at vindressursene i planområdet blir utnyttet i størst mulig grad.

Norsk Vind Energi vil utføre undersøkelsesplikten etter Kulturminnelovens § 9 i forbindelse med utarbeiding av en detaljplan etter et endelig konsesjonsvedtak. Hvis det under undersøkelsene etter § 9 viser seg at enkelte møllepunkter eller veier kommer i konflikt med automatisk fredete kulturminner, vil utbyggingsplanene bli justert slik at kulturminnet ikke blir berørt. Omfang og tidspunkt av undersøkelsesplikten etter § 9 vil avklares i samarbeid med kulturavdelingen i Rogaland fylkeskommune og Riksantikvaren.

6.14.2 Oppfølgende undersøkelser

Norsk Vind Energi vil kontinuerlig vurdere oppfølgende undersøkelser etter at anlegget settes i drift. Dette gjelder særlig undersøkelser med tanke på naturmangfold.

NVE eller Sandnes kommune kan vurdere dette annerledes og pålegge oppfølgende undersøkelser etter at anlegget er i drift i forbindelse med eventuelle tillatelser.

6.15 Oppsummering av konsekvensene

Vurderingen og karaktersettingen innen tema om landskap, kulturminner/kulturmiljø, friluftsliv, biologisk mangfold og støy og skyggekast er nærmere beskrevet i de ulike fagrapportene.

Etablering av vindmøller og veier vil påvirke den visuelle opplevelsen av landskapet i planområdet. Området vil endre karakter fra forholdsvis urørt med noen kraftlinje til et område dominert av store tekniske inngrep, internveier og oppstillingsplasser. Vindkraftverket vil ha stor synlighet, i stor grad grunnet åpent landskap i heiene og landskapsrom med begrenset vegetasjon i dalene. I tiltaksområdet vil turbinene være monumentale på nært hold. På lengre avstand vil det generelt være ved de større landskapsrommene at vindkraftverket vil være synlig i en utstrakt del av synsfeltet. Her vil værforhold spille en viktig rolle for synligheten. Vindturbinene vil normalt oppfattes som tydelige landskapselement og vil prege opplevelsen der de er synlige. Vindturbinene med sine enkle og rene former kan fremstå som flotte, majestetiske element, som ikke nødvendigvis oppleves som utelukkende negative. Konsekvens for landskap vurderes som middels stor negativ.

For kulturminner og kulturmiljø er samlet konsekvensene knyttet til en utbygging av Sandnes vindkraftverk vurdert til middels negativ. De største konsekvensene er knyttet til kulturmiljø Kråkedal / Hetland. Her vil vindturbinene komme så tett på det automatisk fredete gårdsanlegget fra jernalder at det vil gi tilnærmet direkte konflikt. Visuelt vil vindturbinene som vender mot Kråkedal og Heltand også ha store negative konsekvenser for de store kulturminneverdiene og kulturlandskapet i dalen.

Planområdet er lite brukt til frilufts formål da det er relativt utilgjengelig, samt at de etablerte turstiene i området først og fremst er øst og vest for dette. Det er ingen fritidsbebyggelse i planområdet. Planområdet blir først og fremst benyttet til utmarksbeite. Det er lite jakt innenfor planområdet, men jakt innenfor og omkring planområdet vil få redusert opplevelsesverdi gjennom visuell påvirkning og støy. Det forventes at bruken av planområdet som jaktterreng kan bli redusert. For øvrige friluftsområder i influensområdet forventes tiltaket å påvirke opplevelsen av urørt

natur. Inngrepet er synlig fra store avstander i et område som representerer større natur- og kulturverdier og som har høy bruksfrekvens.

Ingen INON-områder berøres av tiltaket. Ingen lokaliteter med stor verdi vil påvirkes direkte av inngrep. Lokaliteter med kystlynghei, naturbeitemark, leveområder for orrfugl og heilo berøres direkte i stor grad. Storlom, vandrefalk, hubro og heilo er noen av artene som kan påvirkes direkte. Kjente forekomster av rødlistede karplanter berøres ikke direkte, og heller ikke funksjonsområde for storsalamander og storlom. Det er antatt aktive hekkelokaliteter for vandrefalk og hubro i nærheten av planområdet. Planområdet benyttes av hubro, men det er usikkert i hvilket omfang. Under kartlegging av hekkeaktivitet for hubro i mars 2012 ble det ikke registrert hubro. Konsekvensene for naturmiljø ble vurdert som middels negativ.

Beregningene viser at bebyggelsen på Kråkedal og Nordland blir eksponert for lydnivå over anbefalt grenseverdi på Lden = 45 dB. Videre vil en bolig på Hammarbø få et lydnivå som ligger tett opp til grenseverdien. Når det gjelder anleggsfasen vil dette kunne gi noe støy i kortere tidsrom. Det er ikke foretatt egne støyberegninger for dette. Beregningene viser at bebyggelsen på Tengesdal, Svidheia, Nordland og Kråkedal blir eksponert for faktisk skyggekast over de svenske retningslinjene på 8 timer per år.

Utbyggingsplanene vil ha en liten til middels positiv konsekvens for sysselsetting og lokal og regional næringsvirksomhet. Sandes vindkraftverk vil ellers ikke ha nevneverdige konsekvenser for inngrepsfrie naturområder, nedslagsfelt for drikkevann, landbruks- eller skogbruksinteresser, påvirkning på TV-signaler, luftfartsinteresser, forsvarsinteresser eller reiselivsinteresser.

For de andre utredningstemaene er det gitt en beskrivelse og en vurdering av konsekvensene i de ulike avsnittene i dette kapitlet, men det er ikke forsøkt å sette noen karakter på disse konsekvensene.

Utredningene er sammenfattet i Tabell 6.11. Tabellen gir en grov oversikt over hvor konsekvensene slår negativt eller positivt ut. Konsekvensgraden av de ulike miljøkonsekvensene tar utgangspunkt i en 9-delt skala som går fra meget store negative konsekvenser (----), via ingen konsekvenser (0) til meget store positive konsekvenser (++++).

Tabell 14: Oppsummering av konsekvensene Sandnes vindkraftverk.

Tema	**Konsekvensvurdering**
Landskap	Middels negativ (--)
Kulturminner og kulturmiljø	Middels negativ (--)
Friluftsliv	Middels negativ (--)
Naturmangfold	Middels negativ (--)
Forurensing og avfall anleggsfase	Ubetydelig/Liten negativ (0/-)
Forurensing og avfall driftsfase	Liten positiv (+)
Landbruk i anleggsfase	Ubetydelig/Liten negativ (0/-)
Landbruk i driftsfase	Liten positiv (+)
Forsvaret, Luftfart og kommunikasjonssystemer	Ubetydelig (0)
Samlet	**Middels negativ (--)**

6.16 Mulige avbøtende tiltak

Norsk Vind Energi AS vil i en utbyggingsfase selv definere miljøkrav til entreprenører og leverandører. Disse kravene vil også omfatte avbøtende tiltak. Avbøtende tiltak vil bli vurdert ut i fra følgende kriterier:

- Tiltakene må være praktisk og økonomisk gjennomførbare

- Nytteverdien må stå i rimelig forhold til kostnadene i forbindelse med tiltaket
- Tiltakene må samlet sett gi klar nytteverdi og ikke gi vesentlige negative sidevirkninger for andre miljøverdier og brukerinteresser

Avbøtende tiltak som vil bli vurdert i forbindelse med utbygging og drift av Sandnes vindkraftverk er nevnt nedenunder. NVE kan definere avbøtende tiltak som vilkår i en eventuell konsesjon. Sandnes kommune kan definere avbøtende tiltak som en del av reguleringsbestemmelsene i reguleringsplanen.

Landskap

- Inngrep utover de arealer der inngrepene er uunngåelige skal unngås
- Veiene skal plasseres så skånsomt som mulig i terrenget
- På de områdene hvor nye veier krysser vegetasjon, vil veiene bli revegetert slik at de glir mest mulig naturlig inn i terrenget
- Ved utforming av transformatorstasjon og servicebygg skal landskap estetiske hensyn vektlegges
- Vindparken skal ha et helhetlig preg ved at alle møller skal ha samme farge og ha felles rotasjonsretning
- Ved eventuell utskifting av synlige deler på vindmøllene vil det bli stilt krav til at de nye delene har samme farge og framtoning som resten av vindmøllene i vindparken.

Kulturminner og kulturmiljø

- I reguleringsplanen kan det bli aktuelt med et eget reguleringsformål rundt kulturminnene nær eller i planområdet
- Hvis det under undersøkelsene etter § 9 viser seg at enkelte møllepunkter eller veier kommer i konflikt med automatisk fredete kulturminner, vil utbyggingsplanene bli justert slik at kulturminnet ikke blir berørt.
- Dersom en under anleggsvirksomheten støter på ukjente kulturminner, vil anleggsarbeidene stanses umiddelbart og kulturminnemyndighetene vil bli kontaktet

Friluftsliv

- Det bør gjennom reguleringsplan legges til rette for å opprettholde allemannsretten og resterende landskapsverdi i området ved å hindre inngjerding og motorisert ferdsel utover til drift av anleggene.
- Veien inn til området vil bli stengt med bom.

Biologisk mangfold

- Det bør unngås inngrep og/eller terrengkjøring utenfor de arealer der det skal etableres veier, møller eller andre uunngåelige terrenginngrep.
- Driftstofflagre må sikres og det må unngås avrenning ved spill
- Det bør unngås anleggsarbeidet i april – juni tett opptil sårbare hekkelokaliteter for fugl
- Dersom helikoptertransport er nødvendig, bør det foretas "kanalisert" flygning utenfor spesielt sårbare lokaliteter for vilt. Overflygning av slike lokaliteter bør ikke skje i artenes sensitive perioder.
- Anleggsarbeidet bør generelt sett konsentreres i tid og rom for å redusere omfanget av forstyrrelse

Det bør gjøres nye støyberegninger dersom det velges andre turbiner enn de som er benyttet i beregningene, eller at man senere får kunnskap om lydemisjon fra valgt turbin og denne avviker fra underlagsdata som er brukt for beregninger utført i denne konsekvensutredningen. Når det gjelder støy fra bygge- og anleggsaktiviteter må det påses at anbefalte grenseverdier i T-1442 overholdes. Her kan det utføres mer nøyaktige vurderinger når mer informasjon om gjennomføring av bygge- og anleggsaktivitetene foreligger.

Muntlige kilder i tillegg til kildene i fagrapportene:

- Pål Bårdsen, Leder Stavanger Orienteringsklubb
- Vegard Peikli, Leder Sandnes Idrettslag O-gruppe
- Vidar B. Sørensen, Forman Sandnes Sykleklubb
- Leif Gjerde, Nordisk Informasjonssenter for Flaggermus
- Mikal Nordbø, Grunneier
- Per Langeland, Norsk Handicappet Forbund Sandnes
- Hilde Hommeland, Sandnes bondelag
- Marte Bakken, Teknisk rådgiver fornybar energi ZERO
- Kenneth Puntervold, Site Manager Høg Jæren vindkraftverk Eurus Energy Norway AS / Jæren Energi AS

Bilder:

Alle bildene er tatt av Lars Helge Helvig og Torstein Thorsen Ekern foruten bilder hvor det er spesifikt meldt i bildeteksten.

Vedlegg:

Vedlegg 1. Utredningsprogram fra NVE
Vedlegg 2. Grunneieroversikt

Vedlegg 1. Utredningsprogram fra NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat

Norsk Vind Energi AS
v/ Rune Hersvik
Ipark, Pb 8034
4068 Stavanger

Vår dato: 31 AUG 2011
Vår ref.: 200906346- 33 ke/heli
Arkiv: 511
Deres dato:
Deres ref.:

Saksbehandler:
Hege Lilleland
22 95 98 97

Norsk Vind Energi AS – Sandnes vindkraftverk i Sandnes kommune - Fastsetting av konsekvensutredningsprogram

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) viser til melding fra Norsk Vind Energi AS av 16.12.2009, møter om saken, mottatte høringsuttalelser og NVEs vurderinger i vedlagte "Bakgrunn for KU-program".

I medhold av forskrift om konsekvensutredninger av 26.06.2009, fastsetter herved NVE et utredningsprogram for Sandnes vindkraftverk i Sandnes kommune, Rogaland fylke. Virkninger av vindkraftverket med tilhørende infrastruktur, heretter kalt "tiltaket", skal utredes. NVE har forelagt utredningsprogrammet for Miljøverndepartementet i henhold til forskrift om konsekvensutredninger av 26.06.2009 § 8.

Norsk Vind Energi AS planlegger å bygge et vindkraftverk med samlet installert effekt på 100 MW. Hver enkelt vindturbin vil kunne få en installert effekt på 2-3,5 MW, og det planlegges 30-50 vindturbiner i området. Vindkraftverket er planlagt lokalisert på et fjellterreng mellom Noredalen og Søredalen. Planlagt nettilknytning er til en av de tre 132kV kraftlinjene som går gjennom området.

For at det planlagte vindkraftverket skal få en optimal utforming, er det viktig at det legges opp til fleksibilitet når det gjelder type, antall og detaljplassering av vindturbinene. Fleksibilitet er en nødvendig forutsetning for at tiltakshaver skal kunne utnytte konkurransemulighetene i leverandørmarkedet og optimalisere produksjonen i planområdet. Utredningene som skal gjennomføres skal baseres på den utformingen av vindkraftverket som tiltakshaver mener er mest sannsynlig.

Naturmangfoldloven trådde i kraft 01.07.2009. Utredningen av naturmangfold skal ta sikte på å gi et grunnlag for å kunne foreta vurderinger etter naturmangfoldloven §§ 8-12. Det tas derfor forebehold om at NVE på eget grunnlag kan be om ytterligere informasjon om mulige virkninger for naturmangfold i konsesjonsbehandlingsprosessen.

Det skal i konsekvensutredningen utarbeides aktuelle utbyggingsløsninger for et vindkraftverk med tilhørende infrastruktur, herunder aktuelle plasseringer av vindturbiner, administrasjonsbygg og transformatorstasjon, nettilknytning, interne veier i planområdet og nødvendig innkjøringsvei. Virkningene av vindkraftverket med tilhørende infrastruktur, heretter kalt "tiltaket", skal utredes.

Konsekvensutredningen skal i nødvendig utstrekning omfatte de punktene som er skissert i vedlegg II i forskrift om konsekvensutredninger av 26.06.2009. På bakgrunn av forskriften, forslag til utredningsprogram, innkomne høringsuttalelser og egne vurderinger fastsetter NVE følgende krav til innholdet:

1. Tiltaksbeskrivelse

Beskrivelse og begrunnelse for tiltaket

- Det skal kort begrunnes hvorfor tiltaket omsøkes. Herunder skal tiltakshaver begrunne hvorfor området mellom Noredalen og Søredalen er valgt som lokalitet.
- Planområdet, vindturbiner, veier, oppstillingsplasser, bygninger, areal for mellomlagring av komponenter, kaier og kabelfremføringer skal beskrives og vises på kart.
- Det skal kortfattet redegjøres for hvordan vindkraftprosjektet kan vurderes som et klimatiltak.

Vindressurser, økonomi og produksjon

- Vindressursene i planområdet skal dokumenteres. Omfang av vindmålinger på stedet og/eller metodikk/modeller som ligger til grunn for den beregnede vindressursen, skal oppgis.
- Forventet årlig netto elektrisitetsproduksjon skal beregnes, og forutsetningene for beregningen skal oppgis.
- Tiltakets antatte investeringskostnader, antall vindtimer (på merkeeffekt), drifts- og vedlikeholdskostnader i øre/kWh og forventet levetid skal oppgis.
- Faktorer som påvirker produksjonen skal vurderes. Ekstremvind, ising, turbulens og andre forhold skal inkluderes i vurderingen.

Vurdering av alternativer

- På bakgrunn av tilgjengelig kunnskap skal det gis en kort beskrivelse av forventet utvikling i planområdet og tilgrensende områder dersom vindkraftverket ikke realiseres (0-alternativet).
- Dersom det vurderes en senere utvidelse av vindkraftverket skal dette området synliggjøres på kart.

Forholdet til andre planer

- Kommunale og/eller fylkeskommunale planer for planområdet skal omtales.
- Sandnes kommunes planer om økt boligbygging i Sviland skal tas hensyn til i utredningene av tiltakets virkninger for friluftsliv, støy og visuelle virkninger.
- Det skal redegjøres for om tiltaket vil få konsekvenser for muligheten til å etablere et grus/pukkverk på området Sporaland jfr. Fylkesdelplan for byggeråstoffer på Jæren.

- Tiltakets virkninger for områder som er vernet, eller planlagt vernet etter kulturminneloven, naturmangfoldloven, plan- og bygningsloven, og vassdrag vernet etter Verneplan for vassdrag, skal kortfattet vurderes. Det skal beskrives hvordan tiltaket eventuelt kan påvirke verneformålet.
- Det skal redegjøres for andre planer om vindkraftverk som er lokalisert mindre enn 20 kilometer fra tiltaket.
- Det skal angis hvilke offentlige og private tiltak som vil være nødvendig for gjennomføringen av tiltaket.
- Det skal oppgis om tiltaket krever tillatelser fra andre offentlige myndigheter enn NVE.

Infrastruktur og nettilknytning

- Transportbehovet i anleggs- og driftsfasen skal beskrives.
- Uttak/deponering av masser i forbindelse med bygging av adkomstvei, oppstillingsplasser og internveier skal gjøres rede for og illustreres på kart.
- Alternative traseer for adkomstvei skal kartfestes og beskrives.
- Kapasitetsforholdene i overføringsnettet i området skal kortfattet beskrives. Behov for tiltak i eksisterende nett skal beskrives. Beskrivelsen skal sees i sammenheng med andre planer for kraftproduksjon i området. Det skal redegjøres for i hvilken grad tiltaket kan påvirke forsyningssikkerheten og den regionale kraftbalansen.
- Kraftledningstrasé for tilknytning til eksisterende nett skal beskrives og vises på kart. Tilknytningspunkt, spenningsnivå, tverrsnitt, mastetype, rydde- og byggeforbudsbelte skal beskrives.
- Investeringskostnader for transformering fra 22/33 kV og tilknytning til eksisterende regional-/sentralnett skal oppgis.
- Det skal oppgis og kartfestets hvor mange bygninger som eksponeres for magnetfelt fra kraftledninger på over 0,4 µT i årsgjennomsnitt. Beregningsgrunnlaget skal angis. For bygninger som eksponeres for magnetfelt med over 0,4 µT i årsgjennomsnitt skal tiltak for å redusere magnetfelt drøftes. Det skal kortfattet redegjøres for kunnskapsstatus og sentral forvaltningsstrategi på dette feltet.

2. Prosess og metode

I kapittel 3 gjennomgås hva som ytterligere skal utredes i forbindelse med tiltaket. NVE anbefaler at følgende legges til grunn for konsekvensutredningen:

- Både positive og negative virkninger ved tiltaket skal belyses for relevante tema.
- Virkningene av nettilknytningen, adkomst- og internveier, oppstillingsplasser, bygninger, mellomlagring og kaier skal utredes for de utredningstema som er fastsatt i dette programmet. Plantilpasninger, traséjusteringer og/eller andre tiltak som kan redusere mulige virkninger skal vurderes.
- Hvert enkelt utredningstema omtalt i kapittel 3 skal utredes separat. Temaenes innvirkning på hverandre bør omtales der det er relevant. Så langt det er mulig skal dobbeltregistrering av virkninger unngås. NVE legger til grunn at utredningene gjennomføres av kompetente fagmiljøer.

- Tiltakshaver skal kontakte regionale myndigheter og berørt kommune i utredningsarbeidet. NVE forutsetter at tiltakshaver under utredningsarbeidet oppretter en samrådsgruppe. Gruppen skal bestå av representanter fra kommunen, berørte grunneiere og lokale organisasjoner/interessegrupper, herunder representanter fra lokalt og regionalt næringsliv. NVE forutsetter at tiltakshaver arrangerer tre samrådsmøter i utredningsprosessen før konsekvensutredning og søknad sendes NVE.
- NVE anbefaler at det i utredningsarbeidet benyttes standard metodikk, herunder Miljøverndepartementets veileder om konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven, Direktoratet for naturforvaltnings håndbøker og NVEs veiledere, der dette vurderes som hensiktsmessig. Konsekvensutredningen skal ta utgangspunkt i foreliggende kunnskap og nødvendig oppdatering av denne.
- Det skal kort redegjøres for datagrunnlag og metoder som er benyttet for å vurdere virkningene av vindkraftverket. Dersom kunnskapsgrunnlaget om naturmangfold er mangelfullt, skal det gjennomføres feltbefaring. Det skal vurderes om befaring/undersøkelser skal gjennomføres som en del av konsekvensutredningen, eller som en del av detaljplan/ miljø- og transportplan i forbindelse med detaljprosjektering av anlegget. Befaringer og undersøkelser som er nødvendige for å gi tilstrekkelig beslutningsgrunnlag for et konsesjonsvedtak må utføres som en del av utredningsarbeidet.
- Behovet for før- og etterundersøkelser for naturmangfold skal vurderes. Forskningsresultater og erfaringer fra etablerte vindkraftverk i inn- og utland bør innhentes ved vurderingen.
- Der det er gjennomført registreringer skal det oppgis dato for feltregistreringer og hvem som har utført feltarbeidet og artsregistreringene.

3. Tiltakets virkninger for miljø og samfunn

Visuelle virkninger

Landskap

- Det skal gis en beskrivelse av landskapet i planområdet og tilgrensende områder.
- Landskapsverdiene i planområdet og tilgrensende områder skal beskrives, og tiltakets virkninger for landskapsverdiene skal vurderes. Det skal beskrives og vurderes hvordan tiltakets visuelle virkninger kan påvirke landskapet i planområdet og tilgrensende områder.
- Det skal utarbeides ett teoretisk synlighetskart som viser vindkraftverkets synlighet inntil 20 kilometer fra vindkraftverkets ytre avgrensning.
- Vindkraftverket skal visualiseres fra representative steder; eksempelvis fra bebyggelse, verdifulle kulturminner/kulturmiljø, vernede objekter eller områder, viktige reiselivsattraksjoner og friluftslivsområder som blir berørt av tiltaket. Visualiseringene skal også omfatte adkomst- og internveier, oppstillingsplasser, bygg og nettilknytning (med tilhørende ryddegate), der dette vurderes som hensiktsmessig. Fotostandpunktene og -retning skal vises på et oversiktskart.

Fremgangsmåte: Landskapet skal beskrives i henhold til "*Nasjonalt referansesystem for landskap*" (www.skogoglandskap.no). Beskrivelsen skal ha en detaljeringsgrad tilsvarende underregionnivå eller mer detaljert.

Ved hjelp av fotorealistiske visualiseringer skal tiltakets visuelle virkninger synliggjøres fra nær avstand (opp til ca. 2-3 km) og midlere avstand (fra ca. 3-10 km). Fotostandpunktene skal velges ut av fagutreder for visualiseringer/landskap i samråd med berørt kommune. NVE ber også om at tiltakshaver vurderer forslag til fotostandpunkt i høringsuttalelsene i samråd med fagutreder og berørt kommune.

NVE anbefaler at det, til bruk i presentasjoner av tiltaket, lages todimensjonale videoanimasjoner som viser rotorbladene i bevegelse. Visualiseringene bør utarbeides med utgangspunkt i NVEs veileder 5/2007 *"Visualisering av planlagte vindkraftverk"*. Veilederen er tilgjengelig på NVEs nettsted (www.nve.no).

Kulturminner og kulturmiljø

- Kjente automatisk fredete kulturminner/kulturmiljø, vedtaksfredete kulturminner og nyere tids kulturminner og kulturmiljøer innenfor planområdet og nærliggende områder skal beskrives og vises på kart. Kulturminnenes og kulturmiljøenes verdi skal vurderes og det skal utarbeides et verdikart. Potensialet for funn av automatisk fredete kulturminner skal vurderes og delområder med størst potensial for funn skal vises på kart.
- Direkte og visuelle virkninger av tiltaket for kulturminner og kulturmiljø skal beskrives og vurderes.
- Det skal redegjøres kort for hvordan virkninger for kulturminner kan unngås ved plantilpasninger.

Fremgangsmåte:
Relevant dokumentasjon skal gjennomgås, og kulturminnemyndighetene skal kontaktes. Den regionale kulturminnemyndighet er fylkeskommunen, og for områder med samiske interesser er det Sametinget. For å få nødvendig kunnskap om automatisk fredete kulturminner skal det foretas befaring av person med kulturminnefaglig kompetanse. Undersøkelser som innebærer inngrep i naturen kan kun foretas av fylkeskommunen, Sametinget, NIKU, de arkeologiske museene og sjøfartsmuseene innenfor deres gitte ansvarsområder. Riksantikvarens *"Rettleiar: Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiingar"* (2003) og NVEs veileder 3/2008 *"Visuell innvirkning på kulturminner og kulturmiljø"* kan benyttes i arbeidet med utredningen. Veileder er tilgjengelig på NVEs nettsted (www.nve.no). Ved utarbeidelse av verdikart henvises det til Vegvesenets *"Håndbok 140"*. Databasene *"Askeladden"* (http://askeladden.ra.no/sok) - en oversikt over fredete kulturminner og kulturmiljøer, og SEFRAK-registeret - et landsdekkende register over eldre bygninger og andre kulturminner, kan benyttes i utredningsarbeidet.

Friluftsliv og ferdsel

- Det skal redegjøres for friluftsområder som berøres av tiltaket.
- Det skal vurderes hvordan tiltaket vil påvirke friluftslivet i planområdet og tilgrensende områder.
- Alternative friluftsområder med tilsvarende aktivitetsmuligheter skal kort beskrives.

Fremgangsmåte:
Informasjon om dagens bruk av området og om alternative friluftsområder skal innhentes fra lokale myndigheter og aktuelle interesseorganisasjoner. Direktoratet for naturforvaltnings håndbøker nr. 18 *"Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven"* (2001) og nr. 25 *"Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder"* (2004) kan benyttes i utredningen. Viktige områder skal vises på kart.

Naturmangfold

Naturtyper og vegetasjon

- Det skal utarbeides en oversikt over verdifulle naturtyper og kritisk truede, sterk truede og sårbare arter som kan bli berørt av tiltaket, jf. Direktoratet for naturforvaltnings håndbok nr. 13, Norsk Rødliste for arter (2010) og Norsk Rødliste for naturtyper (2011).
- Potensialet for funn av kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter i området skal vurderes, jf. Norsk Rødliste for arter (2010).
- Det skal vurderes hvordan tiltaket kan påvirke alle utvalgte, truede og nær truede naturtyper og prioriterte, truede og nær truede arter, jf. Norsk Rødliste for naturtyper (2011) og Norsk Rødliste for arter (2010).

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon. Der eksisterende dokumentasjon er mangelfull skal det gjennomføres feltbefaring. Eventuelle funn av verdifulle naturtyper og rødlistede arter som kan bli vesentlig berørt av anlegget skal kartfestes/beskrives og merkes "unntatt offentlighet". Opplysninger merket "unntatt offentlighet" skal oversendes NVE som et eget dokument.

Fugl

- Det skal utarbeides en oversikt over fugl som kan bli vesentlig berørt av tiltaket, med fokus på kritisk truete, sterkt truede og sårbare arter, jf. Norsk Rødliste for arter (2010), ansvarsarter og jaktbare arter.
- Potensialet for funn av kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter i området skal vurderes, jf. Norsk Rødliste for arter (2010).
- Det skal vurderes hvordan tiltaket kan påvirke kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter gjennom forstyrrelser, områdets verdi som trekklokalitet, kollisjoner, elektrokusjon og redusert/forringet økologisk funksjonsområde, jf. Norsk Rødliste for arter (2010).

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner/ressurspersoner. Der eksisterende dokumentasjon av fugl er mangelfull skal det gjennomføres feltbefaring. Eksisterende registreringer og funn av hekkelokaliteter, trekkruter og fødeområder for rødlistede arter og ansvarsarter skal kartfestes/beskrives og merkes "unntatt offentlighet". Opplysninger merket "unntatt offentlighet" skal oversendes NVE som et eget dokument.

Andre dyrearter

- Det skal utarbeides en oversikt over dyr som kan bli vesentlig berørt av tiltaket.
- Det skal vurderes om viktige økologiske funksjonsområder for kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter i og i nær tilknytning til tiltaket kan bli berørt, jf. Norsk Rødliste for arter (2010).

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner/ressurspersoner. Trekkruter for hjortedyr og eksisterende registreringer

av kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter skal kartfestes/beskrives og merkes "unntatt offentlighet". Opplysninger merket "unntatt offentlighet" skal oversendes NVE som et eget dokument.

Samlet belastning, jf. naturmangfoldloven § 10

- Det skal vurderes om eksisterende eller planlagte inngrep i området kan påvirke forvaltningsmålene for de samme arter/naturtyper som vindkraftverket kan ha virkninger for.
- Det skal vurderes om tilstanden og bestandsutviklingen til disse arter/naturtyper kan bli vesentlig berørt.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på kjent og tilgjengelig informasjon om andre planer (jfr. forholdet til andre planer, kap 1 i utredningsprogrammet) og utredede virkninger for naturmangfold.
I vurderingen skal det legges vekt på tiltakets virkninger for eventuelle forekomster av verdifulle naturtyper jf. Direktoratet for naturforvaltnings Håndbok 13, Norsk Rødliste for naturtyper (2011), utvalgte naturtyper utpekt jf. nmfl § 52 og økosystemer som er viktige økologiske funksjonsområder for truede arter i Norsk Rødliste for arter (2010) og prioriterte arter utpekt jf. nmfl § 23.

Inngrepsfrie naturområder og verneområder.

- Tiltakets virkning for inngrepsfrie naturområder skal beskrives kort. Reduksjon av inngrepsfrie naturområder skal tall- og kartfestes.
- Tiltakets virkninger for verneområder skal beskrives jf. nmfl § 49.

Forurensning

Støy

- Det skal vurderes hvordan støy fra vindkraftverket kan påvirke helårs- og fritidsboliger og friluftsliv, herunder hvorvidt vindskygge kan forventes å påvirke støynivået.
- Det skal utarbeides støysonekart for vindkraftverket som viser utbredelse av støy med medvind fra alle retninger. Bebyggelse med beregnet støynivå over L_{den} = 40 dB skal angis på kartet.

Skyggekast

- Det skal vurderes hvorvidt skyggekast fra vindturbinene kan få virkninger for bebyggelse og friluftsliv.
- Det skal utarbeides et kart som viser faktisk skyggekastbelastning for berørte helårs- og fritidsboliger. Tidspunkt og varighet skal oppgis.

Annen forurensning

- Kilder til forurensning fra vindkraftverket i drifts- og anleggsfasen, herunder mengden av olje i vindturbinene og lagring av olje/drivstoff i forbindelse med anleggsarbeid, skal beskrives.

- Avfall som forventes produsert i anleggs- og driftsfasen og planlagt avfallsdeponering, skal beskrives.
- Tiltakets virkninger for drikkevanns- og reservedrikkevannskilder skal beskrives.
- Sannsynligheten for uforutsette hendelser og uhell skal vurderes. Virkninger ved eventuelle hendelser, og tiltak som kan redusere disse, skal beskrives.
- Sannsynlighet for ising og risikoen for iskast skal vurderes. Dersom ising vurderes som sannsynlig, skal aktuelle tiltak som kan redusere ising beskrives, og kostnadene ved avisingssystemer og sikkerhetstiltak oppgis.

Fremgangsmåte:
Støyutredningene skal ta utgangspunkt i *"Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging"* (T-1442) og *"Veileder til retningslinje for behandling støy i arealplanlegging"* (TA-2115) utarbeidet av Klima- og forurensningsdirektoratet. Støyutbredelse og skyggekast fra vindkraftverket skal beregnes ved hjelp av kartopplysninger og dataprogrammer. Mattilsynet og eiere/ansvarlige drivere av lokale drikkevannselskaper bør kontaktes for dokumentasjon av drikkevannskilder som kan bli berørt.

Nærings- og samfunnsinteresser

Verdiskaping

- Det skal beskrives hvordan tiltaket kan påvirke økonomien i berørt kommune, herunder sysselsetting og verdiskaping lokalt og regionalt. Dette skal beskrives både for anleggs- og driftsfasen.

Fremgangsmåte:
Lokale/ regionale myndigheter og lokalt/ regionalt næringsliv skal kontaktes for innsamling av relevant informasjon.

Reiseliv og turisme

- Reiselivsnæringen i området skal beskrives kortfattet, og tiltakets mulige virkninger for reiseliv og turisme skal vurderes.

Fremgangsmåte:
Vurderingene bør baseres på informasjon innhentet hos lokale myndigheter, reiselivsnæringen og andre relevante informasjonskilder. Det bør innhentes erfaringer fra andre områder i Norge og eventuelt andre land. Forskningsresultater og erfaringer fra etablerte vindkraftverk i inn- og utland bør innhentes for å belyse virkninger for reiseliv og turisme.

Landbruk

- Det skal gjøres en kortfattet vurdering av tiltakets eventuelle virkninger for jord- og skogbruk, herunder beite og jakt.

Fremgangsmåte:

Lokale og regionale landbruksmyndigheter bør kontaktes for innsamling av informasjon om nåværende og planlagt arealbruk til landbruksformål.

Luftfart og kommunikasjonssystemer

- Det skal vurderes om tiltaket kan påvirke mottakerforhold for TV- og radiosignaler hos nærliggende bebyggelse.
- Det skal redegjøres for hvordan tiltaket vil påvirke omkringliggende radaranlegg, navigasjonsanlegg og kommunikasjonsanlegg for luftfarten.
- Tiltakets eventuelle innvirkning på ut- og innflygingsprosedyrene til omkringliggende flyplasser skal beskrives kort.
- Det skal vurderes om vindkraftverket og tilhørende kraftledninger utgjør ytterligere hindringer for luftfarten, spesielt for lavtflygende fly og helikoptre.

Fremgangsmåte:
Avinor AS, ved flysikringsdivisjonen, skal kontaktes for vurdering av tiltaket. Aktuelle operatører av lavtflygende fly og helikoptre bør også kontaktes. Norkring AS skal kontaktes for innsamling av informasjon vedrørende mulige virkninger for mottaksforhold for radio- og TV-signaler.

4. Formidling av utredningsresultatene

Konsekvensutredningen skal foreligge samtidig med konsesjonssøknad etter energiloven, og vil bli sendt på høring sammen med søknaden. Konsekvensutredning og søknad skal gjøres tilgjengelig på Internett. Alle fagutredninger skal gjøres tilgjengelig. NVE gjennomfører høring av søknader med konsekvensutredninger elektronisk, og søknad med konsekvensutredning må derfor sendes NVE digitalt i ett dokument. Tiltakshaver skal sende fem papireksemplarer til NVE.

Tiltakshaver skal utforme et kortfattet sammendrag av konsekvensutredningen beregnet for offentlig distribusjon. NVE anbefaler at det utformes en enkel brosjyre.

Med hilsen

Ruth Flatby
avdelingsdirektør

for Arne Olsen
seksjonssjef

Vedlegg: 1 Notatet "Bakgrunn for utredningsprogram"

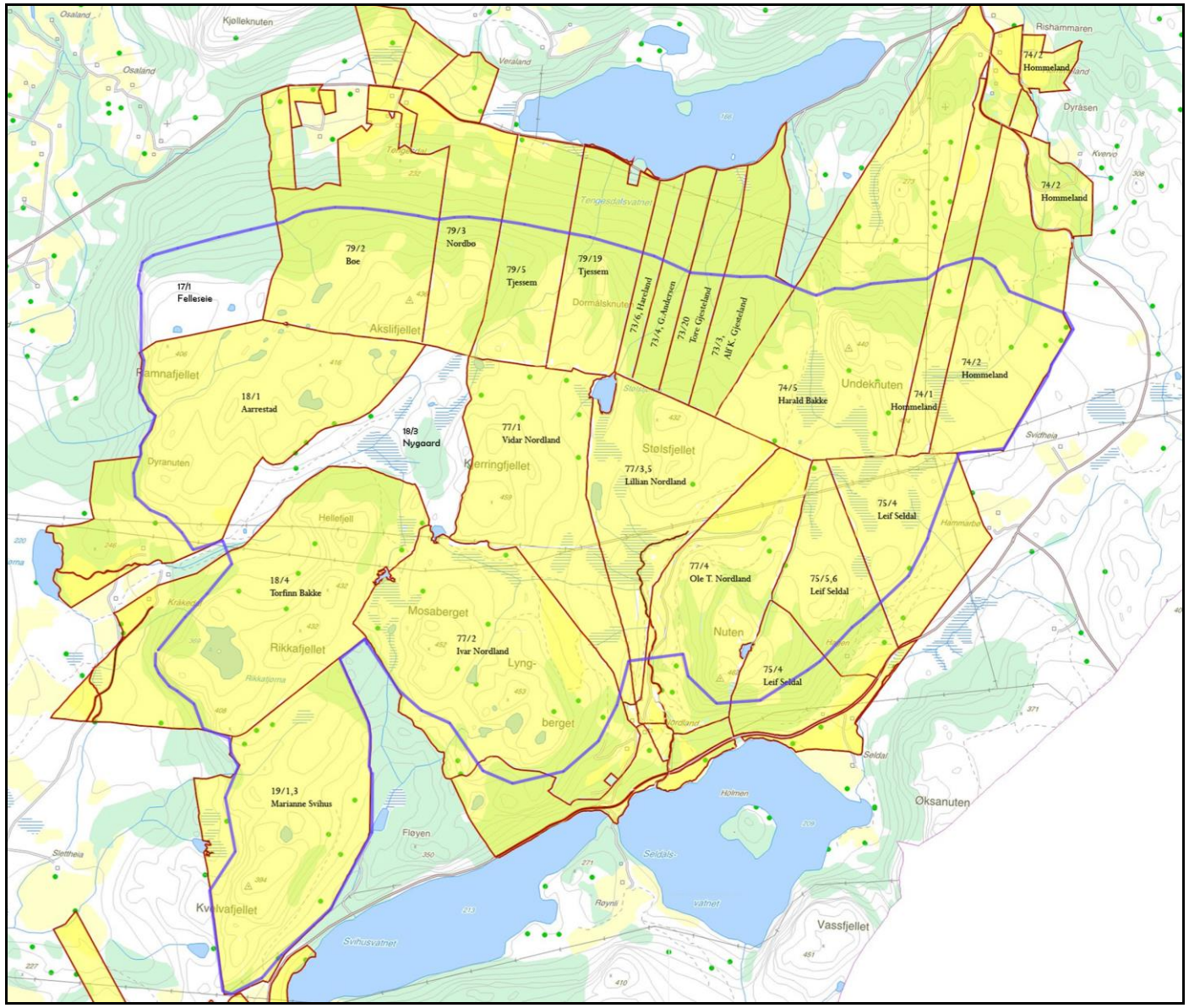
Kopi: Sandnes kommune

Vedlegg 2. Grunneieroversikt

Tabell V2.1. Grunneiere. Samtaler foregår med grunneiere markert i grå

G. nr.	Br. nr.	Etternavn	Fornavn	Gate adresse	Poststed	Sted
17	1	Kjosavik	Kjetil	Kjosavikveien 138	4308	Sandnes
17	1	Kleiber	Keth Ingunn	Einhaugen 6	7670	Inderøy
17	1	Kjosavik	Ingvild	Kjøsavikveien 68	4308	Sandnes
17	1	Gjøse	Kurt			
17	1	Auklend	Gaute	Noredalen 539	4308	Sandnes
18	1	Aarrestad	Evelyn Holen	Kråkedalsv. 102	4308	Sandnes
18	1	Aarrestad	Finn	Kråkedalsv. 102	4308	Sandnes
18	3	Nygård	Magne	Kråkedalsveien 124	4308	Sandnes
18	4	Bakke	Torfinn	Kråkedalsv. 120	4308	Sandnes
19	1,3	Svihus	Marianne	Søredalen 718	4308	Sandnes
72	315	Tommy	Seldal	Søredalen 1258	4308	Sandnes
73	3	Gjesteland	Alf Kristian	Gjesteland 31	4308	Sandnes
73	4	Andersen	Geir	Hognes gate 55	4041	Hafrsfjord
73	6	Hareland	Olav	Gjesteland 16	4308	Sandnes
73	20	Gjesteland	Tore	Gjesteland 20	4308	Sandnes
74	1,2,3,4	Hommeland	Hilde	Hommeland	4308	Sandnes
74	5,6	Bakke	Harald	Søredalen 1542	4308	Sandnes
75	4,5,6	Seldal	Leif og Ester	Søredalen 1086	4308	Sandnes
77	4	Norland	Ole Terje	Søredalen 950	4308	Sandnes
77	3,5	Birkenes	Alise	Søredalen 946	4308	Sandnes
77	1	Norland	Vidar	Søredalen 950	4308	Sandnes
77	2	Norland	Ivar	Søredalen 942	4308	Sandnes
79	3	Nordbø	Mikal	Tengesdal 2	4308	Sandnes
79	5, 19	Tjessem	Oddgeir og Jorunn	Tengesdal 1	4308	Sandnes
79	2	Bøe	Tor og Torild	Tengesdal 7	4308	Sandnes

Kart over eiendommene er vist på neste side.


Kjølleknuten
Osaland
Veraland
Rishammaren
74/2
Hommeland
Dyråsen
Kvenvo
79/3
Nordbo
79/2
Boe
79/5
Tjessem
79/19
Tjessem
17/1
Felleseie
Akslifjellet
Dørmålsknuten
73/6, Haveland
73/4, G.Andersen
73/20
Tore Gjesteland
73/3,
Alf K. Gjesteland
Undeknuten
74/5
Harald Bakke
74/1
Hommeland
Svidheia
Ramnafjellet
18/1
Aarrestad
18/3
Nygaard
77/1
Vidar Nordland
Kjerringfjellet
Stølsfjellet
77/3,5
Lillian Nordland
75/4
Leif Seldal
Dyranuten
Hellefjell
Hammarbø
18/4
Torfinn Bakke
77/4
Ole T. Nordland
75/5,6
Leif Seldal
Mosaberget
77/2
Ivar Nordland
Rikkafjellet
Lyng-
berget
Nuten
75/4
Leif Seldal
Seldal
Holmen
Øksanuten
19/1,3
Marianne Svihus
Fløyen
Slettheia
Seldals-
vatnet
Kvelvafjellet
Svihusvatnet
Vassfjellet