

Brusali-Karten *vindpark*

**Konsesjonssøknad, konsekvensutredning
og forslag til reguleringsplan**



Forord

Lyses mål er å bygge et fleksibelt og robust energisystem med ulike alternativer i samspill med hverandre. Både vindkraft, naturgass, fjernvarme og ny tilgang av «grønn» vannkraft inngår i dette systemet. Det er viktig å velge energiform etter formål, og å sørge for at energibehov kan dekkes med minst mulig miljøbelastninger. Det vil si at en må tenke helhetlig på energi og miljø – både lokalt og globalt.

Globalt og nasjonalt øker etterspørselen etter energi. Den globale veksten har vært på rundt 150 % i den siste 30-års periode. Samtidig står en overfor enorme utfordringer i forhold til global oppvarming grunnet utslipp av CO₂. Det er derfor svært viktig å satse på nye fornybare energikilder.

Brusali-Karten vindpark har meget gode vindforhold. I tillegg har parken en gunstig plassering i forhold til nettilknytning. Lyse sin målsetting er å realisere en vindpark med et akseptabelt konfliktnivå i forhold til den mengde ren fornybar energi som vil bli produsert.

Parken ligger gunstig til i forhold til Lyse sin allerede konsesjonssøkte vindpark, Ulvarudla. Lyse vurderer Ulvarudla vindpark som et «vindparkflaggskip» i regionen, og ser derfor klare synergi-effekter i forhold til Brusali-Karten vindpark om Ulvarudla blir tildelt konsesjon og dermed utbygd.

Ut fra en produksjon på omlag 376 GWh/år, vil Brusali-Karten vindpark produsere elektrisitet fra ren fornybar energi tilsvarende el-forbruket til ca 42 000 mennesker.

Lyse søker med dette konsesjon for å bygge og drive Brusali-Karten vindpark i Hå, Time og Bjerkreim kommuner. Konsesjonssøknad med konsekvensutredning er med dette oversendt Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) som behandler søknaden etter Energiloven. Lyse legger samtidig fram forslag til reguleringsplan for vindparken.

Stavanger, juni 2007

Lyse

Innhold

HVORFOR BRUSALI-KARTEN VINDPARK?	5	6 KOSTNADER	26
SAMMENDRAG KONSEKVENsutREDNING	8	6.1 Investeringskostnader	26
1 INNLEDNING	11	6.2 Driftskostnader	26
1.1 Bakgrunn for søknaden	11	6.3 Produksjonskostnader	26
1.2 Presentasjon av tiltakshaver	11	7 KONSEKVENsutREDNING	27
1.3 Formål og innhold	11	7.1 Metoder og samarbeid	27
2 SØKNADER OG FORMELLE FORHOLD	12	7.2 Samfunnmessige virkninger	27
2.1 Saksbehandling	12	7.2.1 Norske og regionale	
2.2 Forarbeider og tidsplan	12	investeringsleveranser	27
2.3 Søknad om konsesjon for bygging og drift	12	7.2.2 Vare- og tjenesteleveranser	
2.4 Eiendoms- og rettighetsforhold	12	i driftsfasen	28
2.5 Ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse	12	7.2.3 Virkninger for sysselsetting	29
2.6 Andre nødvendige tillatelser	12	7.3 Biologisk mangfold	30
2.6.1 Plan- og bygningsloven	12	7.3.1 Status	30
2.6.2 Forurensningsloven og Matloven	13	7.3.2 0-alternativet	31
2.6.3 Kulturminneloven	13	7.3.3 Virkninger, konsekvenser og	
2.6.4 Luftfart og Forsvaret	13	avbøtende tiltak	31
2.6.5 Naturvernloven	13	7.3.4 Virkninger av andre vindparker	35
2.7 Forholdet til regionale planer	13	7.4 Jord- og skogbruk	36
2.8 Forholdet til kommunale planer	14	7.4.1 Jordbruk	36
2.9 Forholdet til andre vindparkplaner	14	7.4.2 Skogbruk	37
2.10 Andre planlagte tiltak	14	7.4.3 Sammenstilling konsekvenser	37
2.11 Godkjennelse av konsekvensutredning	14	7.4.4 Vurderinger i forhold til andre	
3 LOKALISERING	15	vindparkprosjekter	38
3.1 Lokalisering	15	7.5 Friluftsliv og ferdsel	38
3.2 Alternativ lokalisering	17	7.5.1 0-alternativet	38
4 VIND OG ENERGIPRODUKSJON	18	7.5.2 Friluftsliv i plan- og influensområdet	38
4.1 Vindforhold	18	7.5.3 Alternative friluftsområder	39
4.2 Produksjonsberegninger	19	7.5.4 Konsekvenser og avbøtende tiltak	39
5 UTBYGGINGSPLANENE	20	7.5.5 Vurdering i forhold til andre	
5.1 0-alternativet	20	vindparkprosjekter	40
5.2 Vindparken	20	7.5.6 Ising og andre kritiske hendelser	40
5.2.1 Infrastruktur	20	7.6 Landskap	41
5.2.2 Berørt areal	22	7.6.1 Undersøkelsesområdet	41
5.3 Nettilknytning	23	7.6.2 Landskapet	41
5.3.1 Intern kabling i parken	23	7.6.3 Områdets sårbarhet overfor inngrep	41
5.3.2 Tilknytning til sentralnett	23	7.6.4 Verdifulle landskap i influensområdet	41
5.3.3 Lokalisering transformatorstasjon og		7.6.5 Konsekvenser og avbøtende tiltak	41
hovedalternativ nettilknytning	23	7.6.6 Samleeffekt av Brusali-Karten og	
5.3.4 Nettmessige begrensninger	25	tilgrensende vindparker	44
5.3.5 Magnetfelt	25	7.6.7 0-alternativet	44

7.7	Kulturminner og kulturmiljø	46	7.10.3	Forhold til Forsvarets radiolinje	58
7.7.1	Kulturminner i planområdet	46	7.10.4	Forhold til øvrige luftfartsinteresser i området	58
7.7.2	Kulturminner og kulturmiljø i influensområdet	46	7.11	Annen arealbruk	58
7.7.3	Konsekvenser og avbøtende tiltak	46	7.11.1	Verna vassdrag	58
7.7.4	Forholdet til andre vindparker	49	7.11.2	Nærliggende verneområder	59
7.7.5	0-alternativet	49	7.11.3	Inngrepsfrie naturområder (INON)	61
7.8	Støy	50	7.11.4	Forurensningsrisiko og drikkevannsinteresser	61
7.8.1	Støy fra vindturbiner	50	7.11.5	Sammenstilling	63
7.8.2	Støyberegninger – vind fra alle retninger	50	7.11.6	Andre arealbruksinteresser	63
7.8.3	Støyberegninger – vind fra dominerende vindretning og vindhastighet	52	7.11.7	Vurderinger i forhold til andre vindparker	64
7.8.4	Støy i anleggsperioden	54	7.11.8	Vurdering av 0-alternativet	64
7.8.5	Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser	54	7.12	Nedlegging/avvikling	65
7.9	Skyggekast og refleksblink	55	7.13	Oppsummering/sammenstilling	65
7.9.1	Skyggekast fra vindturbiner	55	7.14	Videre undersøkelser	66
7.9.2	Skyggeberegninger	55	8	KILDER	67
7.9.3	Avbøtende tiltak	56	8.1	Litteratur	67
7.9.4	Refleksblink	56	8.2	Internett	67
7.10	Luftfart	57	VEDLEGG – OVERSIKT	68	
7.10.1	Forhold til Forsvarets radar på Skykula ..	57	(vedleggene foreligger i eget hefte)		
7.10.2	Forhold til Avinors planlagte MSSR radaranlegg på Urdalsnipa	58			

ORDFORKLARING

Kraftenheter

V = volt (spenning)

W = watt (effekt)

kV = kilovolt (1000 volt)

kW = kilowatt (1000 watt)

kWh = kilowattime (energi)

MW = megawatt (1000 kW)

MWh = megawattime (1000 kWh)

GW = gigawatt (1 mill. kW)

GWh = (1 mill. kWh)

TW = terawatt (1 mrd. kW)

TWh = terawattime (1 mrd. kWh)

kWh – En kilowattime er like mye energi som brukes når en vifteovn på 1000 watt står på i en time. Et gjennomsnittlig energiforbruk i et vanlig bolighus regnes å være rundt 25 000 kilowattimer i året.

GWh – En gigawattime er en million kilowattimer. Dette er nok energi til et byggefelt på omtrent 40 bolighus.

TWh – En terawattime er en milliard kilowattimer. Dette er om lag så mye strøm som det blir brukt i Drammen i løpet av et år.

MW – En megawatt er 1000 kilowatt. Dette er et mål på effekt.

Sentralnett

Hoveddelen av kraftledningsnettet med de høyeste spennin-
gene (420, 300 eller 132 kV) inngår i et system med felles avreg-
ning av transporttjenester. Dette er ledninger og stasjoner som
har betydning for en hel region, flere regioner eller hele landet.

Brukstid

Brukstid er forholdet mellom produsert energimengde i løpet
av et år, og installert effekt. Brukstid er et mål på «utnyttelses-
grad» av det utstyret som er installert.

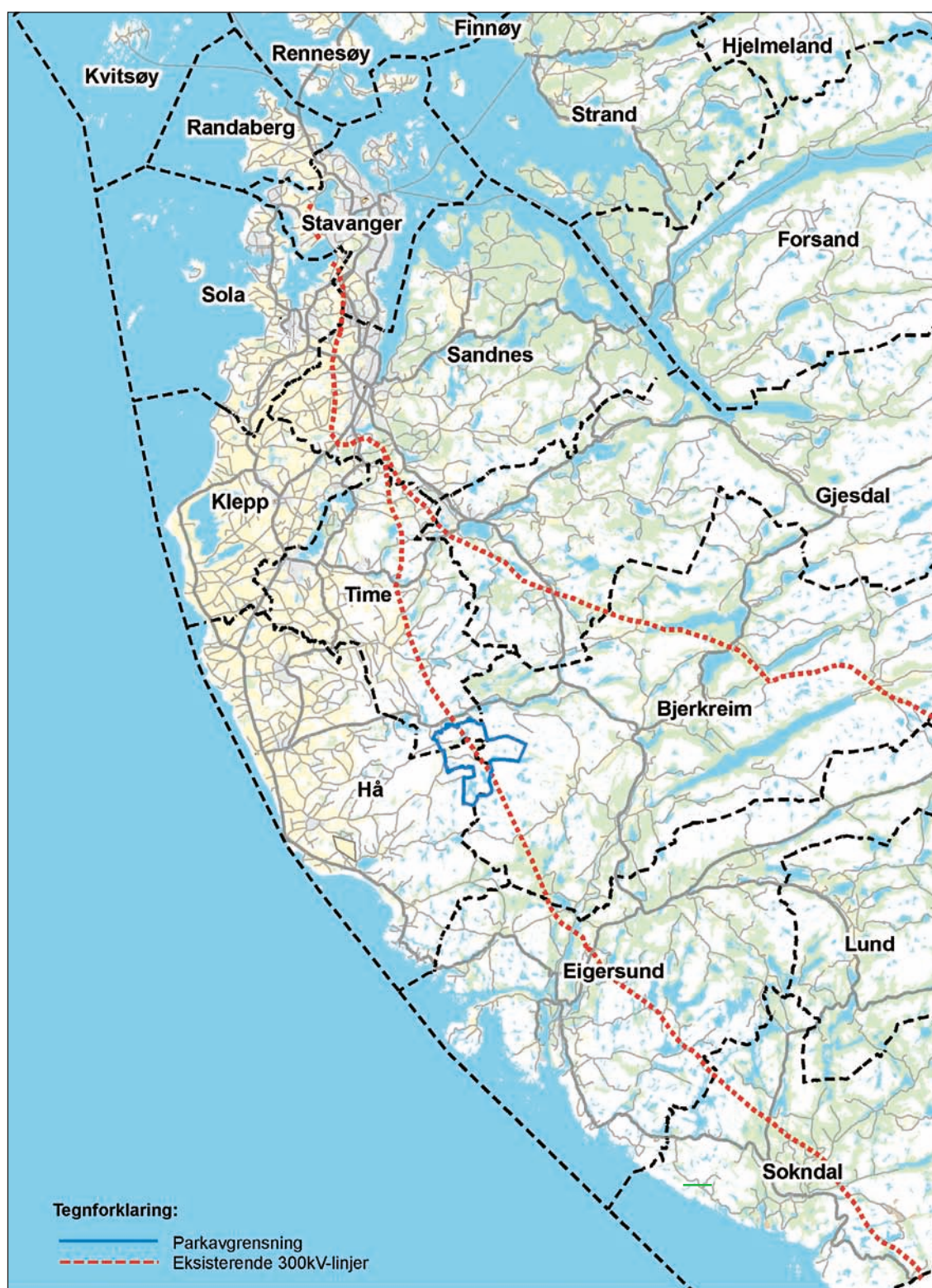
dB(A) årsmidlet

Lydstyrke angis som lydtryknivå i desibel (dB). Øret har ulik
følsomhet for forskjellige tonehøyder (frekvenser). Ved lyd-
måling benyttes derfor ofte en frekvensveiling slik at lyder med
frekvenser som vi hører godt blir vektlagt mer enn frekvenser
som vi hører dårlig. Lydnivået angis da som A-veid lydnivå og
betegnes dBA eller dB(A). L_{den} er definert som et gjennoms-
nittlig lydnivå for dag, kveld og natt, der gjennomsnitts-
verdiene for kveld og natt gis et tillegg på hhv 5 og 10 dB.
Resultatet er en indikator som tar hensyn til varighet, lydnivå
og tidspunktet på døgnet støy blir generert.

Hvorfor Brusali-Karten vindpark?

Lyse planlegger Brusali-karten vindpark i Bjerkreim, Time og Hå kommuner. Vindparken ligger like sør for konsesjonssøkte Ulvarudla vindpark. I tillegg er en rekke andre vindparker i

området allerede konsesjonssøkt eller vil bli det i nær framtid. Vindparken vil ha meget gode nettilknytningsmuligheter. En 300 kV linje med ledig kapasitet krysser sentralt i parken.



Lokalisering av Brusali-Karten vindpark. Kart: Lyse.

Vindparken

Brusali-Karten vindpark vil gi ny og fornybar elektrisk kraft, inntil ca 376 GWh, avhengig av antall turbiner. Norge trenger betydelig ny kraftproduksjon grunnet en allerede stor underdekning. Brusali-Karten vindpark har:

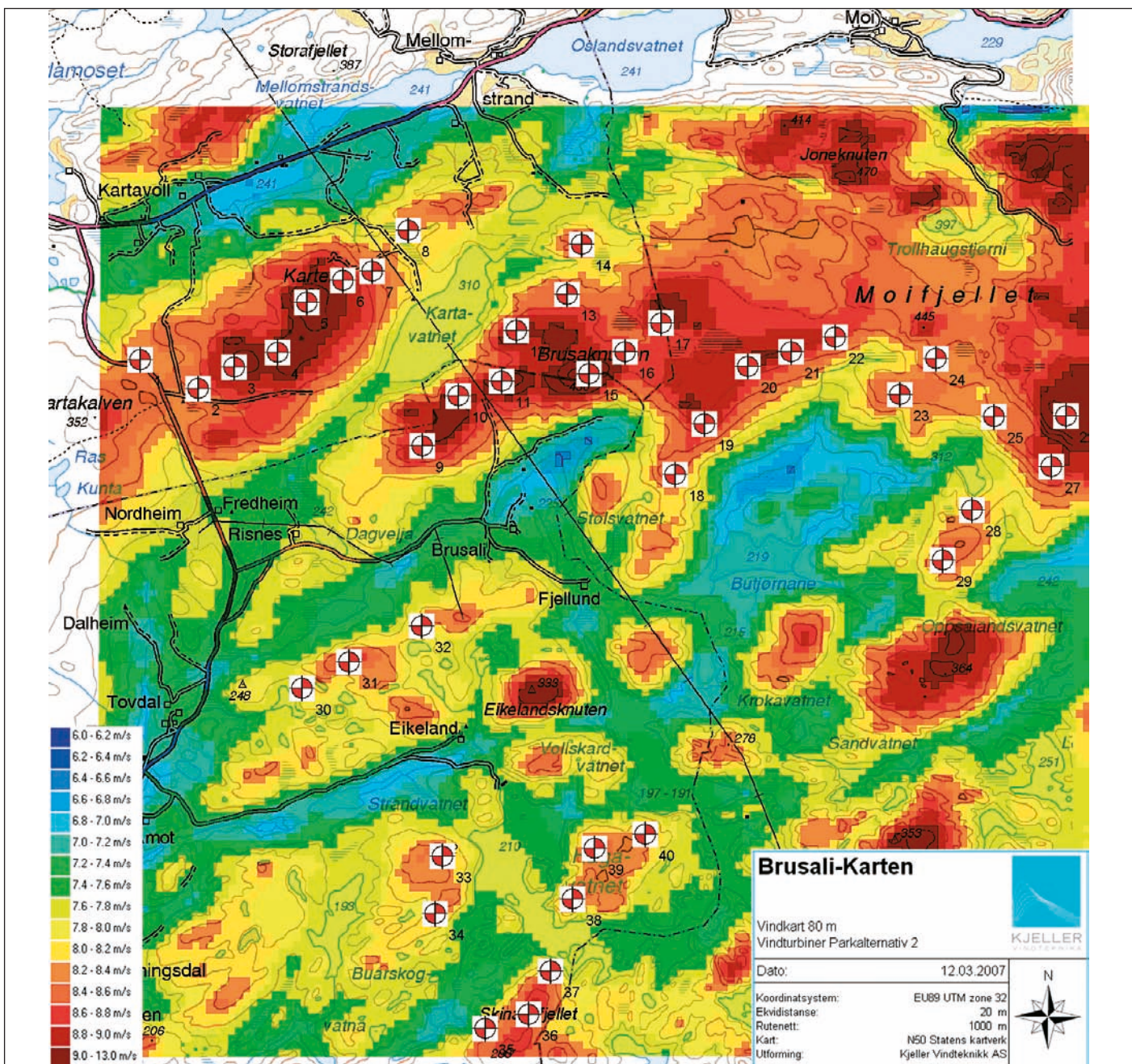
- Meget gode vindforhold, med en middelvind i navhøyde (80 m) på 8,8 m/s.
- Meget gode nettilknytningsmuligheter ettersom en eksisterende 300 kV kraftledning med ledig kapasitet krysser sentralt i planområdet.
- Lokalisering i en region med sterk befolkningsvekst.
- Økt forsyningssikkerhet.
- Godt samspill med vannkraft, som gir effektiv energiproduksjon.

Klimahensyn

Kyotoprotokollen setter rammer og det er derfor vesentlig å bygge ut fornybar energi uten utslipp. Norge har et særskilt ansvar fordi vi har økonomiske muligheter og kanskje en av verdens beste vindressurser. Brusali-Karten vindpark vil utnytte de fornybare vindressursene til produksjon av elektrisk kraft tilsvarende et forbruk fra omlag 42 000 mennesker. Tilsvarende mengde energi produsert fra et tradisjonelt kullkraftverk utgjør et årlig utslipp på ca 290 000 tonn CO₂, noe som tilsvarer årlige klimagassutslipp fra omlag 113 000 privatbiler.

Forsyningssikkerhet

Lyse har som mål å bygge et fleksibelt og robust energisystem med ulike energialternativer i samspill med hverandre. I dette systemet inngår i dag naturgass, fjernvarme og «grønn» vann-



Vindkart Brusali-Karten vindpark. Av vindkartet ser en at vindturbinene i all hovedsak er plassert på åser og rygger i landskapet, da det er her de beste vindforholdene forekommer. Kart: Kjeller Vindteknikk AS.

kraft. For ytterligere å bedre forsyningssikkerheten i regionen ønsker Lyse også å satse på vindkraft.

Vindkraft er skreddersydd for norske forhold på grunn av god tilgang på vannkraft. Vindkraft er gunstig fordi den har en god årsprofil i forhold til forbruket, det vil si at det blåser mest når forbruket er høyest, altså i høst- og vinterhalvåret. Ettersom vannkraftsystemet har en svært god reguleringssevne, med hurtig regulering av produksjonsnivå, tilsier dette at overskuddsenergi produsert fra vindkraft kan lagres som vann i vannkraftmagasinene. Dette gir en langt mer effektiv energiproduksjon enn en kombinasjon mellom vindkraft og kullkraft som man har på kontinentet. Lyse ønsker å innta en rolle innenfor vindkraft som samsvarer med den rollen Lyse har som vannkraftprodusent og som distribusjonsselskap.

For Lyse er det viktig å velge energiform etter formål, og å sørge for at energibehovet kan dekket med lavest mulige miljøbelastninger. Det vil si at en må tenke helhetlig på energi og miljø – både lokalt og globalt. Lyse ønsker å kunne tilby ener-

gieffektive, miljømessige og økonomisk gode løsninger. Balansen mellom forsyningssikkerhet, miljø og økonomi framkommer av figuren under.



Om forsyningssikkerheten skulle bryte sammen vil dette påvirke miljøet direkte. Dette kan eksemplifiseres gjennom energikrisen i Midt-Norge de senere år, og mulig bruk av mobile kraftverk med påfølgende store utslipp av CO₂.

Investeringskostnader	
Totalt for vindparken	1220 mill. NOK
Produksjonsdata	
Vindhastighet 80 m høyde	8,8 m/s
Total produksjon	376 GWh
Netto brukstid	3130 timer
Total produksjonskostnad	42,1 øre/kWh
Komponenter	
Vindturbiner	2,0 – 4,5 MW
Installert effekt	Inntil 120 MW
33 kV ledningsnett i parken	Som kabel i bakken
Veger	33 km
Kaianlegg	Egersund evt. Sirevåg

Kostnader og tekniske data Brusali-Karten vindpark.

Sammendrag konsekvensutredning

Det er gjennomført en konsekvensutredning i forbindelse med Brusali-Karten vindpark i henhold til et utredningsprogram fastsatt av NVE (Norges vassdrags- og energidirektorat). Lyse har fulgt utredningsprogrammet og mener herved at utredningsplikten er oppfylt. Konsekvensutredningen er innarbeidet i selve konsesjonssøknaden. Alle fagrapportene som utgjør konsekvensutredningen er lagt ved søknaden i sin helhet.

Samfunnsmessige virkninger

Brusali-Karten vindpark har en samlet kostnadsramme på vel 1.220 mill. NOK 2007-kr. Et prosjekt av denne størrelse er viktig for næringslivet både nasjonalt og regionalt i Rogaland, fordi prosjektet kan gi betydelige vare- og tjenesteleveranser og skape sysselsettingseffekter. Samlet er prosjektet beregnet å generere norske vare- og tjenesteleveranser for rundt 225 mill. NOK 2007-kr, med hovedtyngden på leveransene fra bygg- og anleggsnæringen. Den regionale andelen av disse leveransene er beregnet til 160 mill. NOK 2007-kr, i det alt vesentlige bygge- og anleggsarbeider. Lyse vil, i regi av selskapets særegne rolle i regionen, legge til rette for en størst mulig grad av lokale varer og tjenester i forbindelse med etablering av vindkraft i Rogaland.

Driftsfasen

Årlige driftskostnader for vindparken er beregnet til vel 21 mill. NOK 2007-kr. Av dette utgjør norsk andel av verdiskapningen nær 16 mill. NOK 2007-kr pr år.

Virkninger for turisme og reiseliv

Det er i dag ingen turistanlegg eller reiselivsaktiviteter innenfor planområdet for Brusali-Karten vindpark, og det er heller ingen planer om slike aktiviteter så langt kommunene og reiselivslag kjenner til.

I forhold til planlagt nasjonal turistveg i Rogaland vil vindparken over en strekning på omlag 4 km mellom Oгна og Brusand kun for-

tone seg som en del av et fjernt bakenforliggende landskapsbilde.

Sysselsettingsvirkninger

I utbyggingsfasen ventes vindparken å ville gi en nasjonal sysselsettingseffekt på rundt 480 årsverk, i hovedsak innenfor bygg og anlegg. På regionalt nivå er sysselsettingsvirkningene beregnet til 255 årsverk (inkludert konsumvirkninger). Det aller meste av dette ventes å komme i den regionale bygge- og anleggsnæring. I driftsfasen vil vindparken kreve en direkte arbeidsinnsats på rundt 8 årsverk.

Biologisk mangfold

Brusali-Karten området er preget av småkupert og skiftende heilandskap, men med innslag av dyrka mark i lavereliggende områder. Kystlynghei er dominerende naturtype i utmarksområdene, der naturtypen inngår i en mosaikk med myr og vann.

Bortsett fra forekomster av den nasjonalt sjeldne planten klokkesøte er det ikke registrert sjeldne og/eller truede plantearter i planområdet. Et område med nasjonalt viktig kystlynghei inngår også i planområdet.

Hekkefuglbestanden i og ved planområdet er samlet sett relativt variert, men preges likevel av vanlig forekommende arter i fylket. Ingen hekkeplasser for rovfugl er kjent fra planområdet, men funn kan tyde på at den nattaktive uglearten hubro hekker her. Reirlokalteter for hubro er imidlertid ikke lokalisert våren 2007, selv etter omfattende undersøkelser. Det er ikke dokumentert at planområdet har noen spesiell betydning som raste- og/eller beiteområde for trekkende og overvintrende fugl. Et nasjonalt viktig rovfugltrekk er registrert i og ved planområdet, men den geografiske fordelingen av fugler er foreløpig ikke godt nok undersøkt. Artsutvalget omfatter stort sett alle dagrovfugler som hekker i Norge, men arter som spurvehauk og tårnfalk er spesi-

Planteskog øst for Stølsvatn. Foto: Jostein Vårlid, Lyse.



elt tallrike. Dette er arter som er vanlige i Norge, og som ikke er oppført i den nasjonale rødlisten for truede arter.

Jordbruk og skogbruk

Planområdets viktigste funksjon i jordbruksøyemed er som utmarksbeite for ca. 450 vinterforet sau og ca. 320 storfe. De berørte områdene har liten produksjonsverdi i regional sammenheng, og bare begrenset lokal verdi. Det totale arealbeslaget er forholdsvis lite. Beitedyr kan bli forstyrret i anleggsperioden noe som kan presse dyrene bort fra foretrukne beiteområder. Utbedret, og nytt vegnett innenfor planområdet vil gjøre området mer tilgjengelig i forbindelse med gjødsling og opparbeiding av kulturbeite, samt ved ettersyn av husdyrene innenfor området. Redusert mulighet for spredning av husdyrgjødsel rundt vindturbinene vil være av minimal betydning. Økonomisk kompensasjon vil bidra til å øke næringsgrunnlaget for de involverte brukene.

Skogbruksinteressene i planområdet er svært begrenset. De største arealene med skog er ved Risnes, sør og sørvest for Kartavatnet i Time kommune, samt nord for Brusali i Hå kommune. Det er ingen vindturbiner eller interne veger som direkte overlapper med disse skogsområdene. Kvaliteten på virket i områdene er varierende. De berørte områdene har generelt liten produksjonsverdi i regional sammenheng, men har lokal verdi som vedskog. Det foreligger ingen planer om ytterligere skogplanting innenfor planområdet.

Friluftsliv og ferdsel

Det finnes to beskrevne turmål i planområdet; Brusaknuten og Skinansfjellet. Det er merket turstier til begge toppene. Småviltjakt drives innenfor planområdet, men i beskjeden grad. Det er i tillegg fellingsløype på to hjort i området. Det selges ikke fiskekort til vatn i selve planområdet, og de fleste vannene innenfor planområdet er påvirket av sur nedbør. Det finnes derfor neppe viktige forekomster av fisk. I omkringliggende områder finnes det flere turmål av regional og lokal verdi, blant annet Synesvarden og stranden på Brusand.

Landskap, kulturminner og kulturmiljø

Brusali-Karten vindpark har en tilbaketrukket, men likevel markant plassering i forhold til det varierte landskapet langs kysten ved overgangen mellom Jæren og Dalane. Det er plassene som er omkranset av, eller som ligger rett nord og vest for vindparken som vil bli mest visuelt berørt. Ut fra en nasjonal forvaltningsstrategi kan det være formålstjenlig å samle et stort antall vindparker i et avgrenset område, dersom en på den måten sparer andre verdifulle landskap. Det aktuelle området i Bjerkreim, Time og Hå, som omfattes av flere vindkraftprosjekt, kan på mange måter sees på som en egnet lokalitet. Anleggene vil ligge tilbaketrukket fra kystlinjen, og det er forholdsvis få naboskapskonflikter, vindparkenes samlede størrelse tatt i betraktning.

I planområdet er det i alt registrert tre arkeologiske lokaliteter. Av disse er to lokaliteter automatisk fredet, mens status for den tredje er uavklart. Alle tre lokalitetene ligger i den østre delen av planområdet, mellom Moifjellet og Butjørnane. Ingen av disse kulturminnene vil bli direkte berørt av tiltaket. I forhold til indirekte virkninger ligger flere vindturbiner i en avstand fra synlige, automatisk fredete kulturminner der de går fra å være totalt dominerende i forhold til omgivelsene til at også omgivelsene setter sitt preg på inntrykkbildet. Potensialet for tidligere ikke registrerte kulturminner antas å være begrenset, og størstedelen av tiltaksområdet vil være uproblematisk i forhold til automatisk fredete kulturminner.

Støy

Støy fra vindturbiner kan deles i to kategorier, aerodynamisk støy og maskinstøy. Hovedstøykilden fra en vindturbin vil normalt være den aerodynamiske støyen fra luftstrømmen rundt turbinbladene. Støyen fra vindturbinene øker med vindhastigheten. Imidlertid øker bakgrunnsstøyen fra selve vinden også med vindhastigheten. Ved vindhastigheter over ca. 8 m/s vil bakgrunnsstøyen fra selve vinden bli den dominerende støykilden.

Lynghet i Brusali-Karten vindpark. Utsikt fra Karten-området mot Bjerkreimsenderen på Moifjellet. Foto: Jostein Vårild, Lyse.



I anleggsperioden vil de dominerende støykildene være trafikk med tyngre kjøretøyer og drift av anleggsmaskiner. Anleggsvirksomheten i forbindelse med reisingen av turbinene forventes å være betydelig mindre enn for fasen med bygging av veger og fundamenter med mer.

I driftsfasen viser «worst case»-beregninger at bygninger i planområdet kan bli utsatt for lydnivå i størrelsesorden 46 dB(A) – 52 dB(A). Dette tilsvarer et lydnivå omtrent midt mellom hvisking og alminnelig tale. Vindforhold i området og anvendt beregningsmetodikk tilsier likevel at *faktisk* lydnivå blir lavere enn det som er beregnet. Eksempelvis vil en ved beregning av lydnivå utfra dominerende vindretning få et noe redusert lydnivå for flere omkringliggende bygninger.

Skyygekast og refleksjon

Hvor og når skyygekast kan oppstå avhenger blant annet av lokalisering i forhold til vindparken og den lokale topografien. Mest skyygekast oppstår når solen står lavt slik at skyggene blir lange. Effekten av skyggene avtar imidlertid med avstanden fra vindturbinene. Det finnes i dag ingen norske retningslinjer for grenseverdier for skyygekast, så svenske grenseverdier benyttes. For fem lokaliteter er de beregnede skyygekastverdiene høyere enn anbefalte grenseverdier i Sverige. Imidlertid er de beregnede verdiene for *faktisk* skyygekast lavere enn de svenske retningslinjene for alle lokalitetene. Ved overflatebehandling av turbinbladene anses ulempen av refleksblink å bli liten.

Luftfart

I forbindelse med Ulvarudla vindpark er det ikke avdekket negative konsekvenser for Forsvarets radarsystem på Skykula. Da Brusali-Karten ligger i umiddelbar nærhet til Ulvarudla er det grunnlag for å trekke samme konklusjon her. I forhold til Avinors planlagte MSSR radarsystem på Urdalsnipa arbeider Avinor våren 2007 med å få gjennomført nye beregninger som skal synliggjøre eventuelle konsekvenser ved etablering av MSSR i områder med vindturbiner. For øvrig vil ikke vindparken gi noen påvirkning på navigasjons- og kommunikasjonsanlegg i området, ei heller i forhold til instrumentflyprosedyrer selv om enkelte ruteføringer går over området.

Annen arealbruk

Verneområder

Planområdet overlapper ikke med noen verneområder, men Synesvarden landskaps-vernområde ligger i nærhet til planområdet i vest. Vindturbinene vil bli synlige fra flere steder innenfor landskapsvernområdet, men vil utover dette ikke ha innvirkning på verneformålet.

Verna vassdrag

Planområdet for vindparken strekker seg inn i nedbørsfeltet for Hæelva, Fuglestadåna, Bjerkreimsvassdraget og Ognåni som er vernet etter Verneplan for vassdrag, og Retningslinjer for vernede vassdrag er dermed gjeldene. Verneplan for vassdrag tar hovedsakelig sikte på å verne vassdrag mot kraftutbygging, men verneverdiene skal også tas hensyn til ved andre inngrep. Interne veger kan være til hinder for vannføring til hovedvassdraget ved at de fungerer som barrierer.

Inngrepsfrie naturområder (INON)

Verdien av inngrepsfri natur vurderes generelt som stor. Ved en utbygging av Brusali-Karten vindpark vil to INON-områder berøres, der et område sør for vindparken kun blir berørt i liten grad. Samlet vil vindparken slik den er planlagt redusere det totale arealet med inngrepsfri natur i Rogaland med 0,23 %, og det er kun sone 2-områder som eventuelt vil bli berørt.

Drikkevannsinteresser

Brusali-Karten vindpark berører nedbørsfeltet til Hagavatn reservedrikkevannskilde. Ingen aktiviteter eller komponenter i en vindpark er forutsatt å ha utslipp som kan påvirke vannkilder eller grunnen. Alle hendelser som kan medføre risiko for utslipp er derfor relatert til ulike uhell og ulykker.

Nedlegging/avvikling

Ved nedleggelse plikter Lyse å fjerne det nedlagte anlegget og så langt det er mulig føre landskapet tilbake til naturlig tilstand. Turbiner vil demonteres og mye av komponenter/materialer vil kunne gjenbrukes/resirkuleres. Det vil være naturlig at fundamenter beliggende under bakkenivå samt kabler blir liggende igjen. Veger vil i stor grad kunne søkes jevnet ut og revegeteres, men det vil også være naturlig å avklare eventuelt videre bruk av veger med grunneiere og lokale myndigheter.

Avbøtende tiltak

Lyse har gjennomført en omfattende konsekvensutredning i forbindelse med Brusali-Karten vindpark. I utredningsarbeidet har Lyse hatt fokus på avbøtende tiltak for å redusere eventuelle negative virkninger av tiltaket på miljø, samfunn og naturressurser.

Lyse har valgt å rette fokus på følgende avbøtende tiltak:

- Internt linjenett og tilkobling til sentralnett anlegges som kabler i bakken.
- Skjøtsel av lynghei som i dag er i gjengroingsfase.
- Overvåkning av sårbare arter. Naturlig fokus vil være hubro og trekkende rovfugl.
 - Hubro: Kartlegging av leveområde og områdebruk.
 - Trekkende rovfugl: Kartlegging og omfangsvurdring.
- Tilpasse arbeid i anleggsperioden i forhold til hekkeperiode for sårbare arter.
- Miljømessig tilpasning av parken for å redusere risiko for uhell og ulykker som kan medføre utslipp/forurensning av Hagavatn reservedrikkevannskilde.
- Justere turbinplasseringer.
- Eventuelt fjerne enkeltstående «konfliktturbiner».

Lyse er dermed innstilt på at det utbyggingsalternativet som her omsøkes må ta høyde for disse tiltakene, og at endelig utforming av vindparken må tilpasses deretter. For mer om avbøtende tiltak henvises det til de forskjellige utredningstemaene under kapittel 7 og avsnitt 7.14 som omhandler videre undersøkelser.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn for søknaden

Det er et ønske fra norske myndigheter at en større del av økningen i elektrisitetsproduksjonen dekkes fra fornybare kilder. Dette ønsket er konkretisert bl.a. i Stortingsmelding nr. 58 (1996-97) – «Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling – dugnad for fremtiden», som peker på at satsing på fornybare energikilder som bio-, vind- og solenergi er nødvendige tiltak for å oppnå en mer bærekraftig utvikling. Samme tema behandles i Stortingsmelding nr. 29 (1998-99) om energipolitikken. I denne meldingen tallfestes et mål på årlig produksjon av 3 TWh fra vindkraft innen 2010. Tilsvarende har EU et mål om å fordoble den delen av energiproduksjonen som kommer fra fornybare kilder innen 2010. I 2006 fastsatte regjeringen et nytt samlet mål på 30 TWh økt fornybar energiproduksjon og energieffektivisering innen 2016 i forhold til 2001. Økt utbygging av miljøvennlig vindkraft skal utgjøre en viktig del av satsingen.

Globalt sett framstår vindkraft i dag som en av de raskest voksende og rimeligste former for energiproduksjon blant nye fornybare energikilder. Veksten ligger på omkring 30-35 % årlig og har en sterkt stigende kurve. Norge har for liten energiproduksjon til å dekke eget forbruk, selv i såkalte normale nedbørsår. I et normalår må Norge nå importere 6 – 13 TWh kull-/kjernekraft. Forbruksveksten i Norge er 1 – 2 % pr. år slik at manglende dekning i innenlandsk elektrisitetsproduksjon er økende. Vindkraft er en miljømessig ren energiform som ikke medfører utslipp av forurensning verken til luft, jord eller vann. Vindkraftutbygging er langt på vei et reversibelt naturinngrep ettersom vindturbinene og kraftledningene kan fjernes uten at vesentlige spor ligger igjen i naturen.

1.2 Presentasjon av tiltakshaver

Lyse Produksjon AS er et heleid datterselskap av Lyse Energi AS. Lyse eies av 16 kommuner i Sør-Rogaland. Selskapets forretningskontor er i Stavanger. Selskapet driver kraftproduksjon

i egne anlegg, samt via medeierskap i andre produksjonsanlegg. Selskapets midlere årsproduksjon de siste 10 årene er 5,6 TWh. Det meste av produksjonen kommer fra vannkraftverk med god reguleringskapasitet.

Ca 35 % av selskapets krafttilgang kommer fra 11 heleide kraftstasjoner i Sør-Rogaland hvor selskapet også står for den tekniske drift og vedlikehold av anleggene. Øvrig krafttilgang kommer fra 41,1 % eierandel i Sira-Kvina kraftselskap, 18,0 % i Ulla-Førre verkene og 66,7 % i Jørpeland Kraft AS.

1.3 Formål og innhold

Lyse planlegger å bygge en vindpark i området Brusali-Karten i Hå, Time og Bjerkreim kommuner i Rogaland fylke. Den planlagte vindparken vil ha en samlet installert effekt på inntil 120 MW.

Konsekvensutredningens formål er i henhold til Plan- og bygningsloven (PBL) § 33-1 å klargjøre virkninger av et tiltak som kan ha vesentlige konsekvenser for miljø, naturressurser og/eller samfunn. Det framgår videre at konsekvensutredningen skal sikre at disse virkningene blir tatt i betraktning under planleggingen av tiltaket og når det tas stilling til om, og eventuelt på hvilke vilkår, tiltaket kan gjennomføres.

Denne konsesjonssøknaden og konsekvensutredningen omfatter både vindparken og internt kabelnett for tilknytning til overordnet 300 kV sentralnett. På grunn av rask utvikling av nye turbintyper tar Lyse forbehold om endelig valg av turbintyper for å oppnå den optimale løsningen.

Energiloven med forskrifter stiller krav om konsesjon for anlegg med spenning over 1000 volt vekselspenning. Dette dokumentet er utformet i samsvar med kravene til en konsesjonssøknad i Energiloven, og konsekvensutredninger i kap. VII-a i PBL.



Figur 1.1 Brusali-Karten vindpark sett fra Synesvarden. Avstanden til nærmeste turbin er ca. 1,6 km. Montasje: Inter Pares AS.

2. Søknader og formelle forhold

2.1 Saksbehandling

Vindparker er konsesjonspliktig etter Energiloven. Utbygging av større vindkraftanlegg omfattes normalt av Plan- og bygningslovens (PBL) bestemmelser om konsekvens-utredninger, jfr. kap. VII a, § 33-2 a, b. Omfangskriteriet for slike vindkraftanlegg (jf. Forskrift om konsekvensutredninger § 3 og vedlegg II) er at de har en investeringskostnad over 50 millioner kroner og medfører utarbeidelse av plan etter PBL, og samtidig faller inn under ett eller flere av kriteriene i punktene 1 – 6 i § 4 i *Forskrift om konsekvensutredninger*. Tiltaket faller inn under omfangskriteriet og Lyse fremmer derfor tiltaket under PBL.

2.2 Forarbeider og tidsplan

Både i forbindelse med meldingen og forberedelsen til konsekvensutredningen med tilhørende delutredninger, har det vært

kontakt med berørte grunneiere og kommuner, Rogaland Fylkeskommune, Fylkesmannen i Rogaland, NVE (Norges vassdrags- og energidirektorat) og vegmyndigheter.

Befaringer i utbyggingsområdet, grunneiermøter og møter med berørte myndigheter er gjennomført/avholdt. Utredningsprogrammet (vedlegg 1) for vindparken er fastsatt av NVE.

Konsekvensutredningen vil bli lagt ut til offentlig ettersyn og sendes berørte myndigheter og interesseorganisasjoner til uttalelse. I høringsperioden vil det bli holdt offentlig møte om utredningen og tiltaket. Framdriftsplan er vist i tabell 2.1.

Tabell 2.1 Framdriftsplan Brusali-Karten vindpark.

Aktivitet:	2006				2007				2008				2009				
	Vi	V	S	H	Vi	V	S	H	Vi	V	S	H	Vi	V	S	H	
Melding																	
Konsekvensutredning																	
Reguleringsplan																	
Konsesjonssøknad																	
Behandling reguleringsplan																	
Behandling konsesjonssøknad/KU																	
Planlegging, prosjektering																	
Bygging																	

Etter at høringsuttalelsene er gjennomgått, vil NVE som ansvarlig myndighet avgjøre om kravet til konsekvensutredning er oppfylt eller om det er avdekket nye forhold som kan ha vesentlig betydning for tiltakets virkninger på miljø, naturressurser eller samfunn. I så fall vil tiltakshaver følge opp eventuelle krav om tilleggsutredninger.

2.3 Søknad om konsesjon for bygging og drift

Lyse Produksjon AS søker i henhold til Energiloven av 29.6.90, § 3-1 om konsesjon for bygging og drift av:

- En vindpark på inntil 120 MW installert effekt ved Brusali-Karten i Hå, Time og Bjerkreim kommuner med tilhørende nødvendig infrastruktur og installasjoner.
- Tilkobling til 300 kV sentralnett, primært alternativ 3 (kapittel 5.3.2).

2.4 Eiendoms- og rettighetsforhold

Området som omfattes av søknaden berører 10 grunneiere. Lyse har utarbeidet grunneieravtaler med samtlige av disse som gir rett til å utrede og planlegge vindkraftanlegg i en avgrenset tidsperiode (opsjonsperiode). I tillegg forutsettes avtalen å gi rett til

å bygge ut og drive vindkraftanlegg dersom lønnsomheten er tilfredsstillende og myndighetene gir de nødvendige tillatelser.

2.5 Ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse

Lyse har som nevnt oppnådd frivillige avtaler med alle grunneiere og rettighetshavere i vindparken. Lyse søker likevel med hjemmel i Lov om oreigning av fast eiendom av 23.10.59 § 2 pkt. 19 om tillatelse til ekspropriasjon av nødvendig grunn og tillatelse for bygging av vindturbiner, nettilknytning og atkomstveger, herunder rett til nødvendig ferdsel og transport i anleggs- og driftsfasen. Samtidig blir det med hjemmel i § 25 i Oreigningsloven søkt om tillatelse til å iverksette ekspropriasjonsvedtak før rettskraftig skjønn foreligger (forhåndstiltredelse).

2.6 Andre nødvendige tillatelser

2.6.1 Plan- og bygningsloven

Hå, Time og Bjerkreim kommuner har i medhold av PBL's § 23 krevd utarbeidet reguleringsplan for vindparken. Varsel om igangsetting av reguleringsplan (jf. PBL § 27.1) er meldt og kunngjort offentlig. Reguleringsplanarbeidet er gjennomført parallelt med konsekvensutredningsprosessen. Forslag til reguleringsplan blir sendt til kommunene parallelt med konsesjonssøknad til NVE.

Det kreves ikke byggetillatelse etter § 93 i PBL for utbyggings-tiltak som konsesjonsbehandles etter Energiloven.

2.6.2 Forurensningsloven og Matloven

Vindparken vil gi noe støy til omgivelsene, noe som må avklares i forhold til Forurensningsloven. Retningslinjer for støy (T-1442) legges til grunn av kommuner, regionale myndigheter og berørte statlige etater ved planlegging og behandling av enkelt-saker etter PBL.

Enkelte av vindturbinene og adkomstvegene til disse er planlagt innenfor nedbørsfeltet til Hagavatnet. Hagavatnet er reservedrikkevannskilde for «Interkommunalt Vann-, Avløps og Renovasjonsselskap» (IVAR). Nedbørsfeltet er klausulert etter skjønn av 7. desember 1982. Tiltak i nedbørsfeltet må godkjennes av IVAR og av Mattilsynet i henhold til Lov om matproduksjon og mattrygghet. Forhold i forbindelse med Hagavatn vil bli ivaretatt i reguleringsplanprosessen.

2.6.3 Kulturminneloven

Kulturminner eldre enn fra år 1537 er automatisk fredet og betegnes som *automatisk fredede kulturminner*. Kulturminner yngre enn år 1537 kalles *nyere tids kulturminner* og kan etter § 15 fredes gjennom vedtak. Kulturminnelovens § 2 skiller videre mellom kulturminner og kulturmiljøer. Et kulturmiljø defineres som områder hvor kulturminner inngår som del av en større helhet eller sammenheng. Det finnes også *ikke synlige automatiske fredede kulturminner*, såkalte X-markeringer. Potensielle konflikter med slike må vurderes i forbindelse med oppfylling av utredningsplikten i kulturminnelovens § 9.

Dersom tiltaket kommer i konflikt med automatisk fredede kulturminner vil en forsøke å unngå disse ved å endre turbin- og vegplasseringer, eventuelt vil det bli søkt om dispensasjon fra Kulturminneloven.

2.6.4 Luftfart og Forsvaret

Lyse kjenner til at Forsvaret har installasjoner på Karten (figur 2.1) og skytefelt/øvingsfelt i områdene ved Brusali, i nordøstlige del av planområdet. Lyse er i dialog med forsvaret med tanke på å avklare disse forholdene.

Avinor har konkrete planer om å bygge en sivil radar på Moifjellet, ca 1 km øst/nordøst for planområdet, primært for å overvåke helikoptertrafikken i Nordsjøen. Dette er nærmere omtalt i kapittel 7.10. For øvrig vil vindturbinene ha en farge som gjør at de er synlige i samsvar med de krav Luftfartstilsynet stiller for merking av luftfartshinder under forskrift BSL E 2-2, og krav for rapportering og registrering av luftfartshindre under forskriften.

2.6.5 Naturvernloven

Det er ingen områder båndlagt etter Naturvernloven innenfor planområdet til vindparken. Synesvarden landskapsområde (figur 2.2) ligger imidlertid inntil planområdet langs fylkesveg 133 i Time kommune.

2.7 Forholdet til regionale planer

I Brusali-Karten vindpark inngår natur- og friluftsområder omtalt i *Fylkesdelplan for friluftsliv, idrett, naturvern og kulturvern* (FINK 2003). Disse områdene er nærmere omtalt og



Figur 2.1 Forsvarsinstallasjon på Karten. Foto: Jostein Vårlid, Lyse.

vurdert i konsekvensutredningen som ligger til grunn for denne søknaden.

Tiltak langs riks- og stamvegnett som beskrevet i *Fylkesdelplan for areal og transport i Dalane 2006 – 2015* vil kunne lette transporten av turbiner fra ilandføringspunkt til vindparken.

Rogaland fylkeskommune har utarbeidet et forslag til fylkesdelplan for vindkraft. Planen har vært på høring, men planprosessen er pr. juni 2006 ennå ikke slutført.

2.8 Forholdet til kommunale planer

Mesteparten av planområdet er definert som LNF-område (landbruk, natur og friluft) i gjeldene kommuneplaner for både Hå, Time og Bjerkreim kommuner.

I kommuneplanene til Bjerkreim og Hå kommuner for kommende planperiode er Brusali-Karten vindpark avsatt som LNF-område som kan båndlegges/reguleres til vindkraftutbygging. LNF-område «vindkraft» er uten juridisk bindende virkning, men er i kommuneplanens arealdel vist som et avgrenset område.

2.9 Forholdet til andre vindparkplaner

Brusali-Karten vindpark ligger i umiddelbar nærhet av flere andre planlagte vindparker. I nord ligger Ulvarudla vindpark

som er konsesjonssøkt av Lyse. I øst ligger Moifjellet vindpark som er forhåndsmeldt av Shell Wind Energy. I sørøst ligger Eikeland og Steinsland vindparker. Steinsland blir fremmet i samarbeid mellom Lyse og Dalane Vind, mens prosjektet på Eikeland blir fremmet av Dalane Vind. Statskog har forhåndsmeldt et prosjekt på Stigafjellet. Fred. Olsen Renewables har konsesjonssøkt et vindparkprosjekt på Gravdal like syd for Eikeland, mens Norsk Vind Energi har blitt tildelt konsesjon for Høg-Jæren vindpark. Norsk Vind Energi har også konsesjonssøkt et prosjekt på Skinansfjellet.

Lyse er i dialog med alle de nevnte aktørene, og ser på muligheter for samarbeid.

2.10 Andre planlagte tiltak

Lyse kjenner ikke til at det foreligger planer for andre tiltak i det omsøkte området.

2.11 Godkjenning av konsekvensutredning

Lyse ber om at konsekvensutredningen godkjennes i henhold til Energiloven og PBL's kap. VII-a (§33-6 oppfyllelse av utredningsplikten).

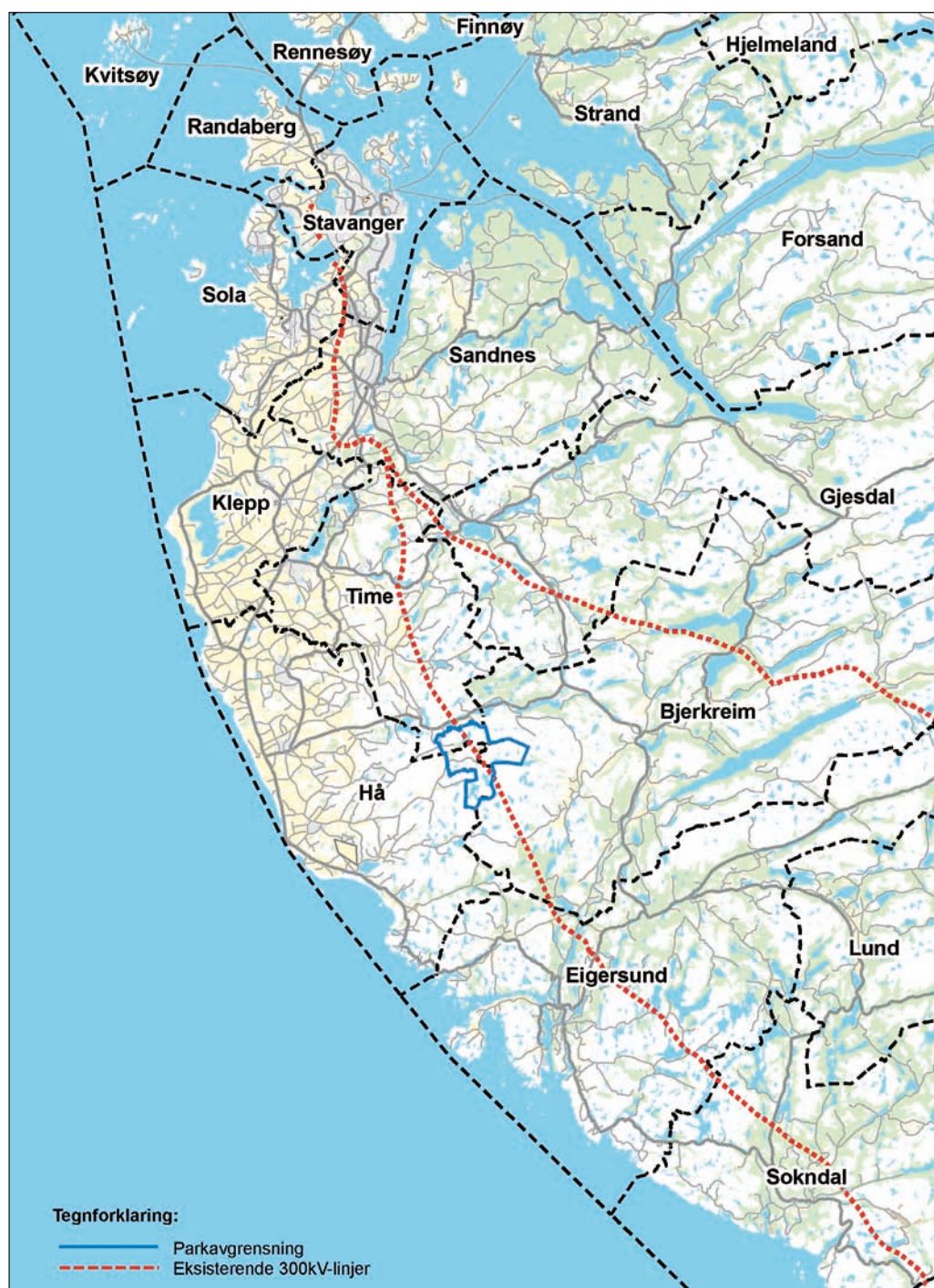


Figur 2.2 Utsikt fra Karten mot Synesvarden (høyeste toppen i bakgrunnen av bildet). Foto: Jostein Vårlid, Lyse.

3. Lokalisering

3.1 Lokalisering

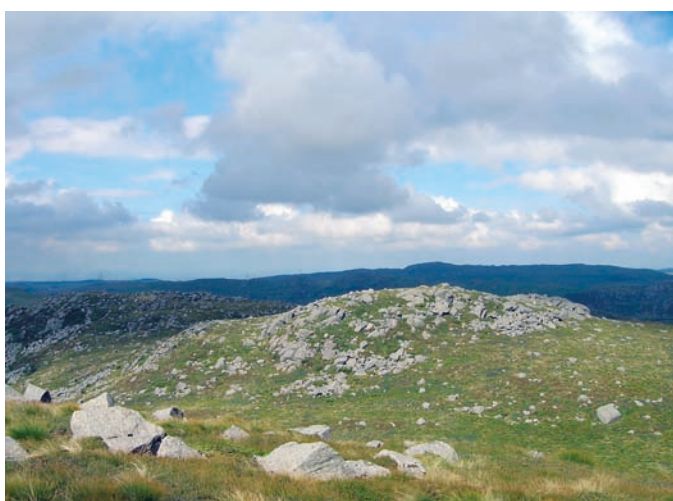
Brusali-Karten vindpark vil omfatte områder i Hå, Time og Bjerkreim kommuner i Rogaland (figur 3.1).



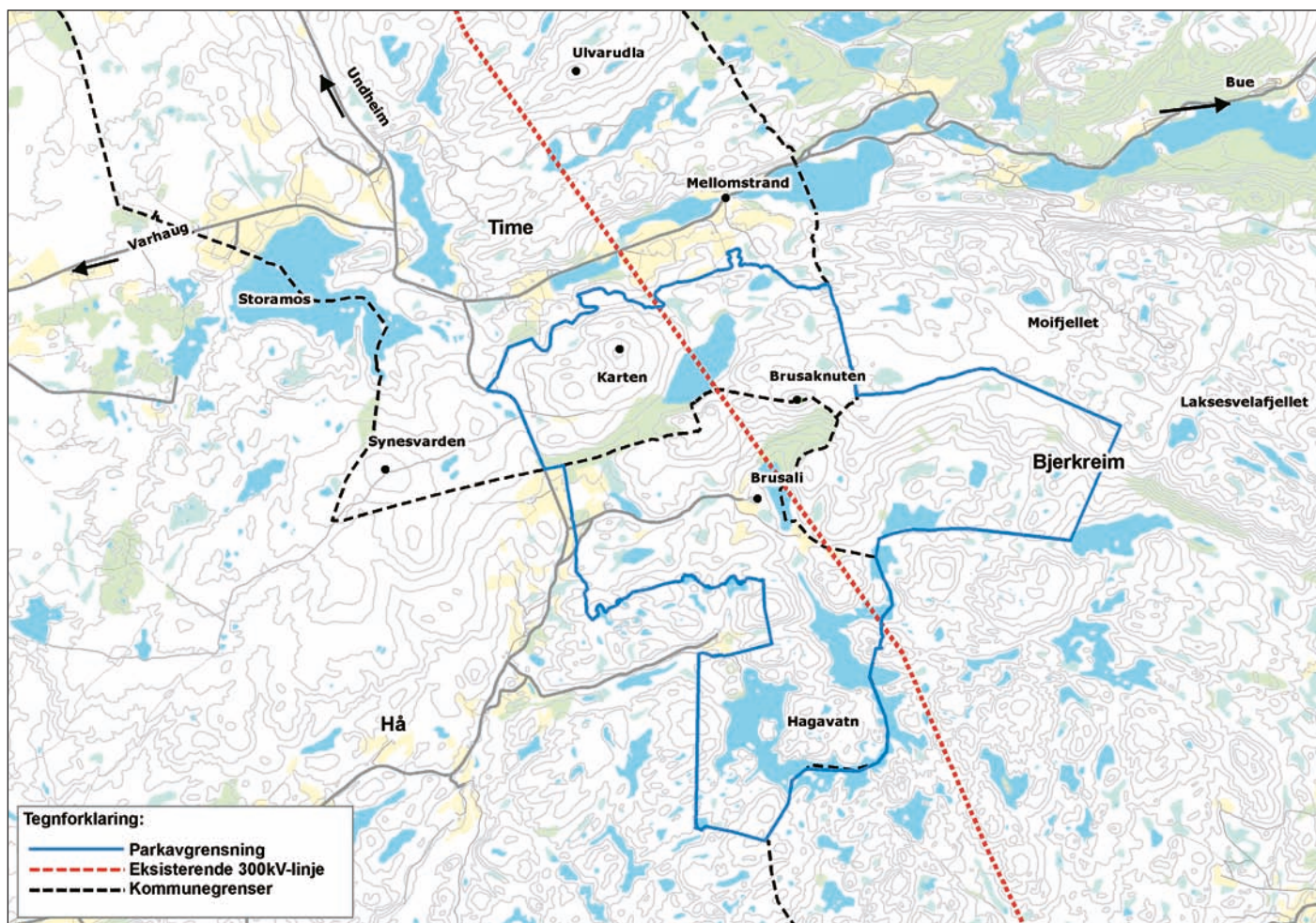
Figur 3.1 Oversiktskart Brusali-Karten vindpark i Hå, Time og Bjerkreim kommuner. Kart: Lyse.

Planområdet ligger fra 100 – 400 m.o.h. og karakteriseres av flere markerte «høydedrag» blandet med et småkupert terreng (figur 3.2 og 3.3). Det er noe skog og buskvegetasjon i enkelte dalfører, og en del små og mellomstore vann finnes i området. Adkomstvegene inn til området har varierende kvalitet, og trenger utbedringer. Lyse Elnett AS sin 300 kV kraftledning (Kjelland – Stokkeland) strekker seg gjennom området. Lyse

mener at det teknisk sett er ukomplisert å bygge veger, og å fundamenterer vindkraftanlegg i området. Det samme gjelder framføring av kabler. Eksisterende næringsvirksomhet (landbruk) i området vurderes å få begrensede ulemper. Området benyttes i dag i hovedsak til beite. Denne bruken kan videreføres selv om det bygges vindkraftanlegg.



Figur 3.2 Brusali-Karten vindpark. Typisk kupert heiterreng. På bildet til øverst venstre skimtes Bjerkreimsenderen på Moifjellet.
Alle foto: Jostein Vårlid, Lyse.



Figur 3.3 Parkavgrensning Brusali-Karten vindpark. Kart: Lyse.

3.2 Alternativ lokalisering

Lyse søker om konsesjon for Brusali-Karten vindpark innenfor de rammer som er skissert i denne søknaden. Bakgrunnen for dette er gode vindressurser innenfor planområdet og umiddelbar nærhet til ekstern nettilknytning og forbrukere i regionen. Området egner seg således godt for vindkraftutbygging. Som beskrevet i avsnitt 2.9 er det planlagt flere vindparker i umiddelbar nærhet til parken, både i regi av Lyse og andre selskaper.

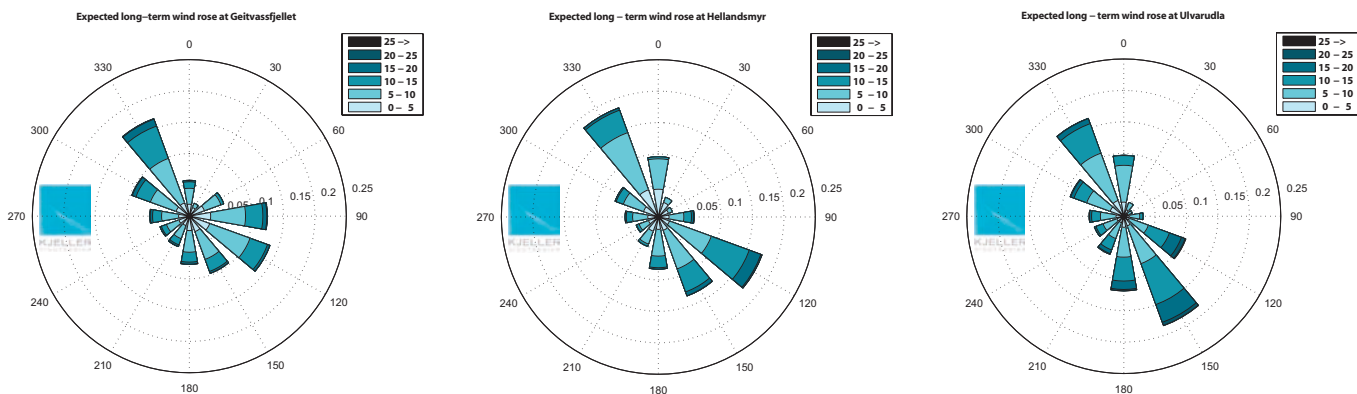
På denne bakgrunn er ikke alternative lokaliseringer av vindparken aktuelle. Lyse er likevel åpen for å gjennomføre ytterligere tilpasninger av parken for å redusere eventuelle negative virkninger i forhold til tema som er omfattet av konsekvensutredningen.

4. Vind og energiproduksjon

4.1 Vindforhold

Vindmålinger fra prosjektene Eikeland/Steinsland, Høg-Jæren og Ulvarudla (figur 4.1 og 4.2) er analysert og lagt til grunn for vindberegningene i parken, da det ikke er gjennomført vindmålinger i selve parkområdet. Målingene viser at fremtredende

vindretninger er sør-øst og nord-vest og det er ikke forventet store avvik fra denne retningsfordelingen i Brusali-Karten vindpark. Med en slik fordeling kan en trekke turbinene tett sammen på tvers av hovedvindretningen.

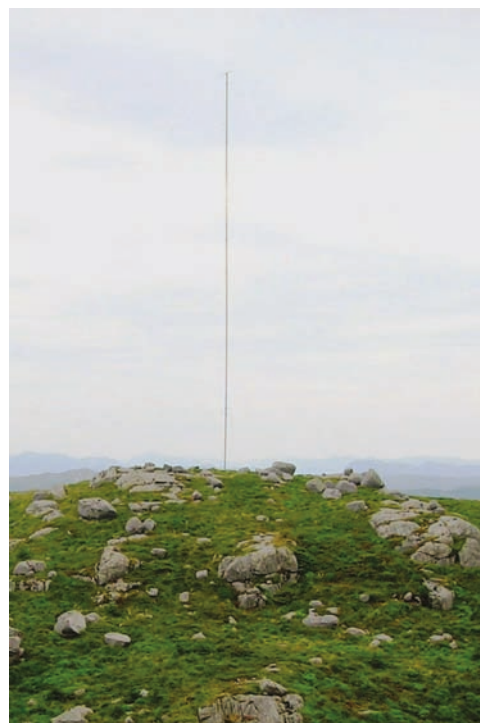


Figur 4.1 Vindroser for Eikeland/Steinsland (Geitvassfjellet), Høg-Jæren (Hellandsmyr) og Ulvarudla. Figur: Kjeller Vindteknikk AS.

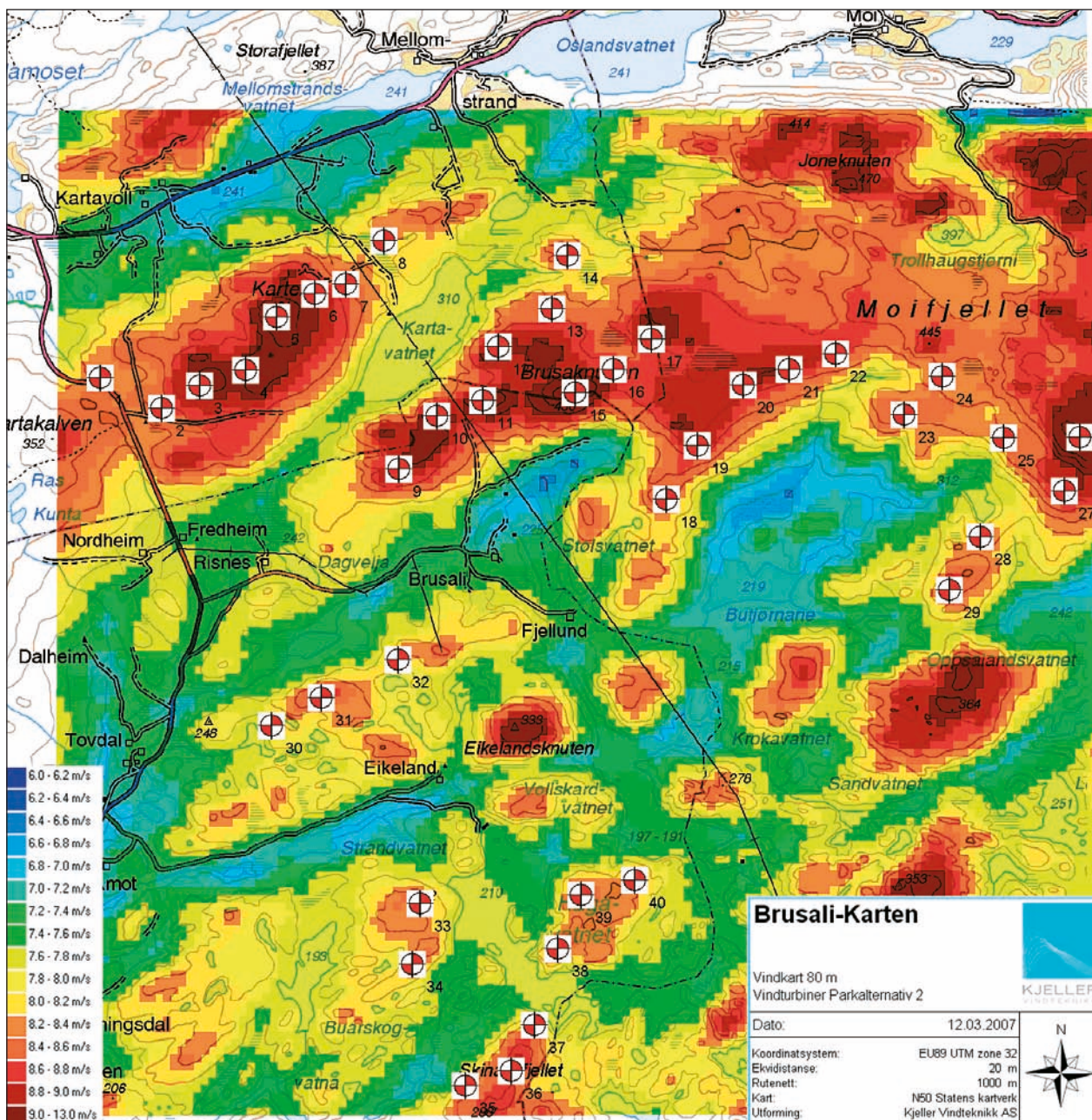
Gjennomsnittlig vindhastighet i 50 m høyde er beregnet til 8,3 m/s. Ved hjelp av vindskjærberegninger er estimert snitthastighet i 80 m høyde (navhøyde) antatt å være ca 8,8 m/s. Dette betyr at vindparken vurderes å være en klasse IEC 1A-park, det vil si definert som en park med vindbelastning større enn 8,5 m/s, noe som representerer den mest vindsterke IEC-klassen.

På grunn av retningsfordelingen av vind, er det forsøkt å optimalisere en parkutforming der det er minimum 3 rotordiametere mellom turbinene på tvers av hovedvindretningene og minimum 7 rotordiametere mellom turbinene på langs av hovedretningene. Det er dermed søkt opprettet «rekker» av vindturbiner i sørvest – nordøst retning, (på tvers av vindretningen) for å optimalisere kraftproduksjonen.

Vindkart for parken i 80 meters høyde fremkommer av figur 4.3 og vedlegg 2.



Figur 4.2 Vindmålermast på Ulvarudla. Foto: Jostein Vårdli, Lyse.



Figur 4.3 Vindkart for Brusali-Karten vindpark i 80 meters høyde. Kart: Kjeller Vindteknikk AS.

4.2 Produksjonsberegninger

Basert på avsnitt 4.1 er det gjennomført en beregning av energiproduksjon. Tallene for energiproduksjon er gjengitt i tabell

4.1. I tillegg til vaketap er det trukket fra 10 % for andre tap. Dette er gjort også for å ivareta usikkerhet knyttet til vindberegningene grunnet manglende målinger i selve parken.

Tabell 4.1 Energiproduksjon og brukstid. Beregninger: Kjeller Vindteknikk AS.

	Vestas V90 3 MW	Kommentar
Installert effekt	120 MW	
Brukstid	3130 timer	
Brutto produksjonstid	418 GWh/år	Inkl. vaketap
Netto produksjon	376 GWh/år	Trukket fra 10% for andre tap enn vaketap

Det er knyttet en del usikkerheter til tap som følge av eventuell bygging av andre vindparker i området. Dersom disse planene blir gjennomført vil parken på Brusali-Karten bli omringet av

andre vindparker. Dette kan medføre tap anslagsvis i størrelsesorden 2-5 %. Disse tapene er ikke tatt inn i regnestykkene i denne omgang.

5. Utbyggingsplanene

5.1 0-alternativet

0-alternativet innebærer at dagens bruk av området opprettholdes, det vil si at Brusali-Karten vindpark ikke etableres. 0-alternativet er for øvrig beskrevet for flere fagtema i konsekvensutredningen som ligger til grunn for denne søknaden.

5.2 Vindparken

Den planlagte vindparken vil ha en samlet installert effekt på inntil 120 MW. Turbinene vil kunne ha en effekt fra 2,0 til 4,5

MW avhengig av teknologisk utvikling før byggestart og av hvilke type som passer best for vindforholdene i området. I arbeidet med denne konsesjonssøknaden og konsekvensutredningen er det lagt til grunn 3,0 MW turbiner (Vestas V90), dvs. at det planlegges opp mot 40 turbiner i området. Høyden på tårnene vil være 80 meter og rotordiameteren 90 meter (figur 5.1). Teknisk plan for Brusali-Karten vindpark framkommer av figur 5.2-5.4, samt vedlegg 3a-c.



Figur 5.1 Vindturbiner, Brusali-Karten vindpark. Montasje: Inter Pares AS.

5.2.1 Infrastruktur

Forutsetninger

Det er valgt å tilpasse veglinjene for transport av kjente turbinestørrelser opp til 3 MW. Det presiseres at disse forutsetningene i en senere fase i prosjektet med valgt turbinleverandør vil måtte optimaliseres i en tett dialog mellom leverandør og utbygger. I reguleringsprosessen vil arealet flatereguleres. Ved gitt konsesjon utarbeides det en detaljplan.

Ved planlegging av veglinjene er følgende forutsetninger lagt til grunn:

- Vegtrasè skal i størst mulig grad følge de naturlige terrengformasjoner.
- Vegbredden må være minimum 5 meter.
- Vegene skal ikke ha stigning større enn 12 %.
- Tverrfallet på vegen må ikke overstige 2 grader.
- Vegene må ha minimum ytre horisontalradius på 20 m og indre på 9 m.
- Vertikalradius må være minimum 200 m.
- Minimum aksellast må være 15 tonn. (komprimering/sammenpressing på 95 % må oppnås)
- Møteplasser må anlegges ved minimum hver kilometer, samt ved kritiske punkt langs vegen. Møteplassene må være 60 m lange og ha 5 m ekstra bredde.
- Sidegrøften langs vegen må være dypere enn bærelaget/overbygningen. Det er viktig med god drenering, men spesielle hensyn må tas i myrområder.

Kai og transportveger

I forbindelse med planlegging av vindparker i Jæren-området vurderes flere ulike steder for ilandføring av turbiner. Viktige forutsetninger som må være til stede i forhold til kaianlegg er:

- Kailengde: ca 100 m
- Dybde: min 6 m
- Nærliggende mellomlagringsareal i størrelsesorden 8-10 da.

For Brusali-Karten vindpark synes de mest hensiktsmessige alternativene for ilandføring å være Egersund eller Sirevåg. Begge løsninger vurderes å ha kurante transportlengder og transporten vil kunne gjennomføres innenfor et akseptabelt kostnadsnivå. Endelig valg av ilandføringssted vil måtte fattes i dialog med turbinleverandør.

Adkomstveger

Terrenget i parken er av en slik karakter at det vurderes som uhensiktsmessig å etablere en sammenhengende internveg i parken. Det er derfor valgt å la hovedadkomsten til parken skje fra 3 steder; Veisedalen, Brusali og Eikeland. Dette vil for de to sistnevnte adkomststedene betinge en oppgradering av avkjøringsforhold fra hovedveg samt trasèen fra hovedveg inn til avkjøringsstedene lenger øst. Tiltak på trasè vil i hovedsak bestå i breddeutvidelse da dagens vegtrasèer er med bredde 3 m. Totalt er det ca 3,7 km veg som må oppgraderes på denne måten.

Avhengig av eventuelle konsesjoner som gis til vindparkutbygging i området vil det være naturlig med en dialog mot øvrige utbyggere for å se på mulighetene av å etablere felles adkomstveger inn til parkene, blant annet er dette relevant i forhold til Skinansfjellet (Norsk Vind Energi) og Moifjellet (Shell Wind Energy) vindparker.

Internveger

Veglinjene (figur 5.2 og vedlegg 3a) er søkt plassert slik at eksisterende veger utnyttes i størst mulig grad ved at de oppgraderes i forhold til bredde og bæreevne. Dette reduserer omfanget av nye veglinjer.

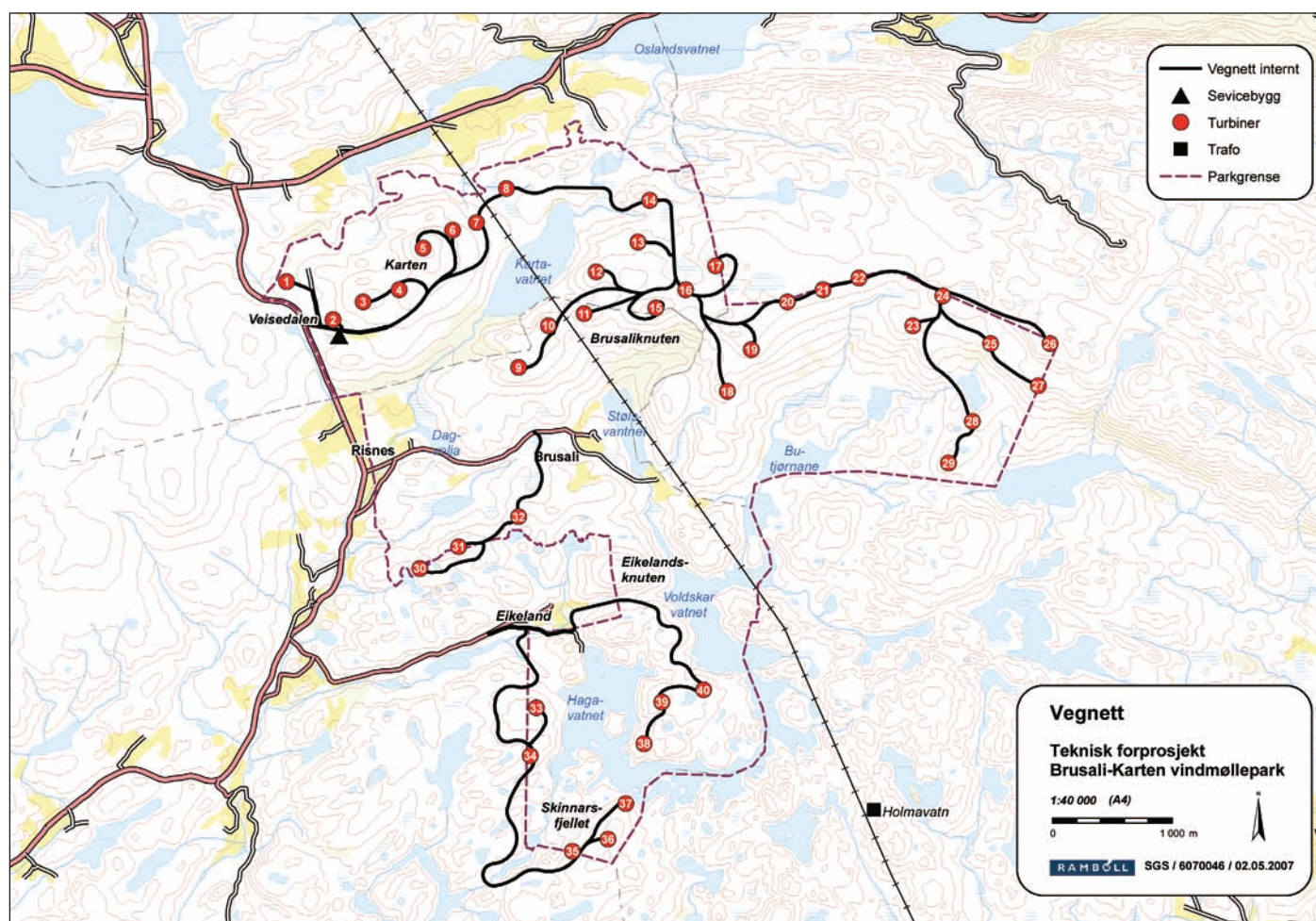
Oppstillingsplasser

Ved hver turbin må det tilrettelegges for en oppstillingsplass som benyttes i forbindelse med montasje. Størrelsen for disse vil være ca 700-1000 m² avhengig av turbinleverandør. Plassene vil ha en gruset overflate tilsvarende som for vegnettlet.

Massetak

Det er viktig at en for hvert av de 3 områdene i parken etterstreber massebalanse. Dette gjøres primært ved å ta ut masser i veglinjen men erfaring tilsier at en trenger mer masse tilført, og da fra egne massetak.

Slik terrenget oppfattes er det mer fjell i dagen i de sørlige områder enn i de nordlige. Det ligger da bedre til rette for å få



Figur 5.2 Vegnett og turbinplasseringer Brusali-Karten vindpark. Kart: Rambøll Norge AS.

ut mer steinmasser i veglinjene i sør enn det gjør i det nordlige området, det vil si at det er mindre behov for egne massetak i sør enn i nord.

For området i sør rundt Hagavatn hvor en eventuelt tar ut masse, vil disse stedene lokaliseres slik at en sikrer en størst mulig lengde på avrenningen før nedbøren som faller over området kommer fram til Hagavatn. Det vil bety at områdene bør ha en avrenning bort fra Hagavatn før det eventuelt treffer en eller annen elv/bekk som leder det tilbake til Hagavatn. En vil i nedslagsfeltet til Hagavatn søke å redusere massetak til et minimum, men i de tilfeller en trenger masse tilført må det vurderes å enten hente masse utenfra eller anlegge massetak i nærheten som tilfredsstillende en lengst mulig avrenning mot Hagavatn.

Drift- og vedlikeholdssenter

Det vurderes som naturlig å etablere arealer for verksted/lager samt oppholdsrom, kontor og sanitæranlegg for vedlikeholdspersonalet i utkanten av parken, ved avkjøringen ved Veisedalen. Antatt areal på denne bygningsmassen settes til 200 m². Likeledes må det opparbeides noen utomhusarealer i tilknyt-

ning til bygget. Bygget vil ligge i området med flest turbiner knyttet til samme vegstreng og vil med sin plassering nær offentlig veg gi enkel tilgang til bygget. Om andre nærliggende konsesjonssøkte vindparker bygges ut vil en eventuelt kunne vurdere felles drifts- og vedlikeholdssenter mellom flere parker.

5.2.2 Berørt areal

Direkte arealbruk vil omfatte interne veier, oppstillingsplasser, turbinfundamenter, og servicebygg og er beregnet til ca 207 daa (tabell 5.1). Dette vil til sammen utgjøre ca. 1,2 % av arealet innenfor planområdet ved turbinstørrelser på 3 MW (inkluderer ikke nettilknytning, se under). Ved hovedalternativet for tilknytning til sentralnettet er det lagt til grunn 33 kV kabler frem til Lyse Elnett sin konsesjonssøkte trafostasjon ved Holmavatn/Steinsvatn, og dermed elimineres intern trafostasjon i vindparken. De interne vegene i parken vil få en samlet lengde på ca 33 km og ha en bredde på omlag 5 meter. I tillegg kommer servicebygget på ca. 200 m². Fundamentene til hver turbin vil ha et areal i størrelsesorden 50 m², men vil normalt ikke være synlige. I tillegg kommer oppstillingsplasser ved hver turbin med areal på om lag 700 – 1000 m².

Tabell 5.1 Berørt areal. 40 stk 3 MW vindturbiner er forutsatt. Tabell: Lyse.

Element	Variabel	Omtrentlig berørt areal i daa
Turbinfundament	40 stk (50 m ²)	2
Veier	33 km	165
Oppstillingsplass	40 stk	40
Bygninger	1* (servicebygg)	0,2
Totalt		207

* Trafostasjon er ikke medregnet.

For ekstern tilknytning til 300 kV sentralnett er fire kabelalternativ vurdert (avsnitt 5.3.2). For alternativ 4B inngår i tillegg en 132 kV linje. Hvor grøfter legges i veg, vil det ikke være arealbeslag ut over vegbredden på 5 m, fordi grøften plasseres i skulder på vegen. Hvor grøften legges i terreng vil en bredde på om

lag 2-2,5 m bli berørt i anleggsperioden. Berørte arealer for kabeltrasèer vil bli tilsådd med stedegen vegetasjon og vil etter en tid dermed ikke være synlige i terrenget. Byggeforbudsbelte/ryddebelte for typisk 132 kV linje er 29 m. Arealet som berøres av de forskjellige kabeltrasèene er vist i tabell 5.2.

Tabell 5.2 Direkte berørt areal ved de forskjellige trasèalternativene. For jordkabel er kun areal utenom veg (i terrenget) medregnet.

Tabell: Lyse.

Trasèalternativ	Type	Lengde i km	Omtrentlig berørt areal i daa
1	Jordkabel	2,7	6,75
3	Jordkabel (hovedalternativ)	1,2	3,12
4A	Jordkabel	2,8	7,00
4B	Jordkabel/132 kV luftlinje	2,8/3,9	7/113,10

5.3 Nettilknytning

5.3.1 Intern kabling i parken

Intern kabling i parken vil i sin helhet gå i bakken. Dette løses primært ved å legge kabel i grøft langs veg. Enkelte steder vil det være aktuelt med kabel lagt i grøft i terreng.

Det er valgt å anbefale 33 kV spenningsnivå i turbiner og interne kabler i parken. Dette gir betydelig mindre tap enn for 22 kV samt mindre antall kabler. For et 22 kV kabelnett blir det 7-8 utgående kurser, mens det er tilstrekkelig med 4 kurser på 33 kV spenningsnivå. Tapene i nettet reduseres fra 3-4 MW til 1-2 MW ved overgang til 33 kV systemspenning. Dette innebærer reduksjon av årlige tapskostnader med ca. 1 mill. NOK. Samtaler med for eksempel Enercon GmbH bekrefter at begge spenningsnivåene inngår i deres standard leveranser. Det vil være naturlig at det etableres koblingsskap i tilknytning til traséene for å kunne optimalisere valg av kabler. For kostnadsberegningene er det benyttet 33 kV enleder kabel (PEX) med tverrsnitt fra 95mm² til 630mm² Al (tabell 5.3). Kursene er begrenset til 630A som er høyeste merkestrøm for enkelte av leverandørene slik at en kan benytte standard materiell i koblingsstasjonene ute i anlegget. Ved beregning av optimalt tverrsnitt vil antall turbiner per kabel erfaringsmessig bli noe redusert i forhold til termisk belastningsevne. Kortslutningsytelse kan også påvirke kabeltverrsnittene.

Tabell 5.3 Antall vindturbiner pr kabeldimensjon, optimalisert beregning*.

Kabeldimensjoner ved 33 kV	Ant turbiner (3 MW) pr kabel
1x95mm ² Al, PEX	1-2
1x150mm ² Al, PEX	3-4
1x240mm ² Al, PEX	4-5
1x400mm ² Al, PEX	7-8
1x630mm ² Al, PEX	9-11

*Forutsetninger: 3,0 MW effekt per mølle, 55 Ampere per mølle, kabel type TSLE 33kV, flatforlegning med 70mm avstand mellom kabelgruppene. (Ref: Norske normer for kraftkabler, REN 62.75)

Antall utgående kabler fra parkens koblingsskap ved 33 kV er 4 stk 630 mm² Al.

5.3.2 Tilknytning til sentralnett

Det er vurdert flere alternative løsninger for tilknytning til 300 kV sentralnett (Kjelland-Stokkeland) som går gjennom parken:

Alt 1 Transformatorstasjon 33/300 kV ved Mellomstrand. Jordkabel 33kV i hele parken. Det forutsettes at andre vindparker må mates inn på et eget 132 kV nett.

Alt 3 Transformatorstasjon 33/300kV ved Holmavatnet. Jordkabel 33kV i hele parken. Alternativ 3 utgjør hovedalternativet, se avsnitt 5.3.3.

Alt 4A Transformatorstasjon 33/300kV ved Stølsvatnet. Jordkabel 33kV i hele parken. Det forutsettes at andre vindparker må mates inn på et eget 132 kV nett.

Alt 4B Transformatorstasjon 33/132 kV ved Stølsvatnet, og transformatorstasjon 132/300kV ved Holmavatnet. Jordkabel 33kV i hele parken men luftlinje fra Stølsvatn til Holmavatnet. Halvparten av kostnadene til denne linjen forutsettes dekket av andre parker nord eller øst for Brusali-Karten som skal knyttes til transformatorstasjonen på Holmavatnet.

Alternativene fremkommer av figur 5.3 og 5.4, samt vedlegg 3b og 3c.

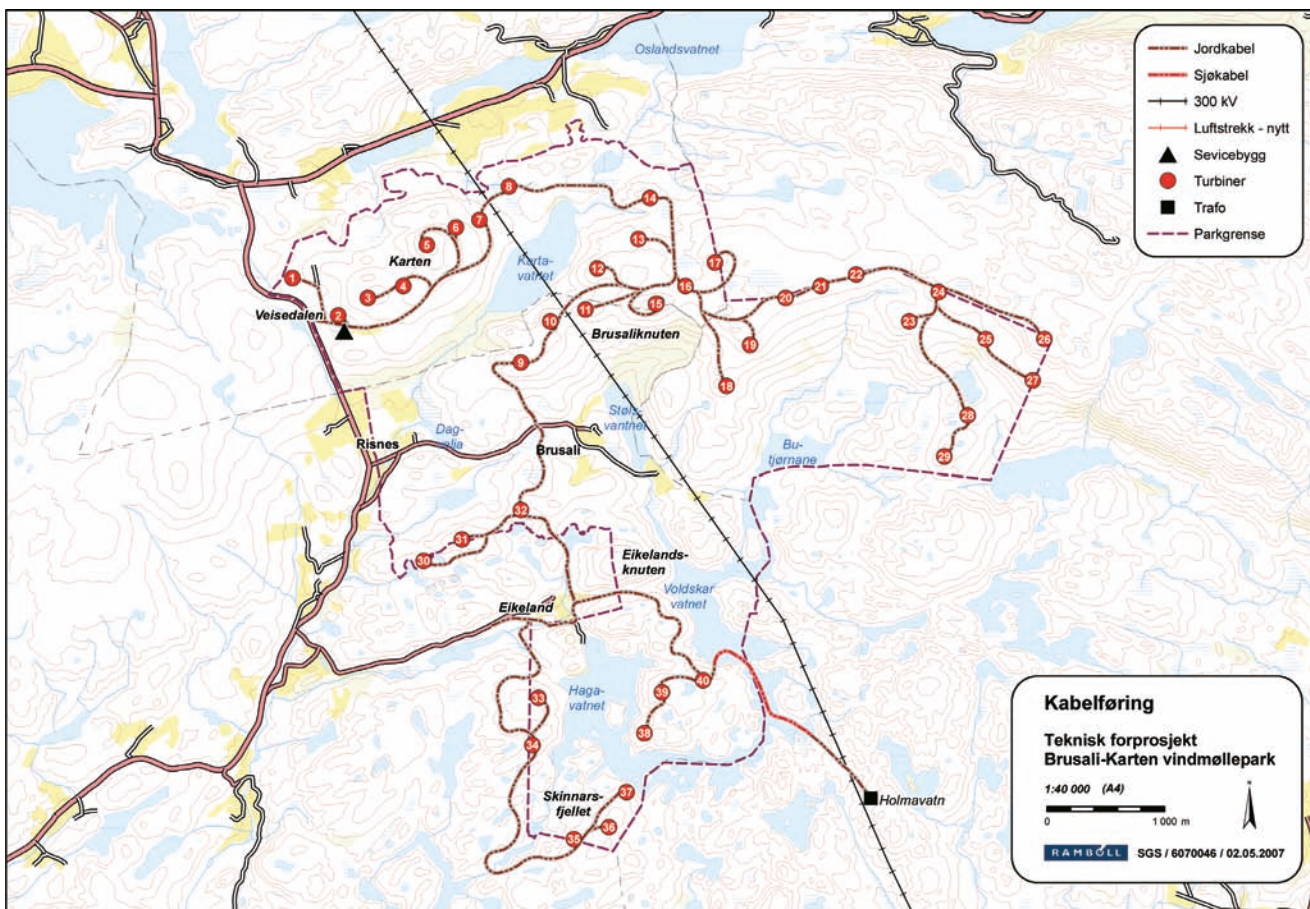
Parken har en samlet ytelse på 120 MW. Ved $\cos\phi=0,95$ tilsvarer dette ca. 2,2 kA. Kortslutningsytelsen som parken bidrar med vil være avhengig av valg av turbinteknologi og regulering av turbinen.

5.3.3 Lokalisering transformatorstasjon og hovedalternativ nettilknytning

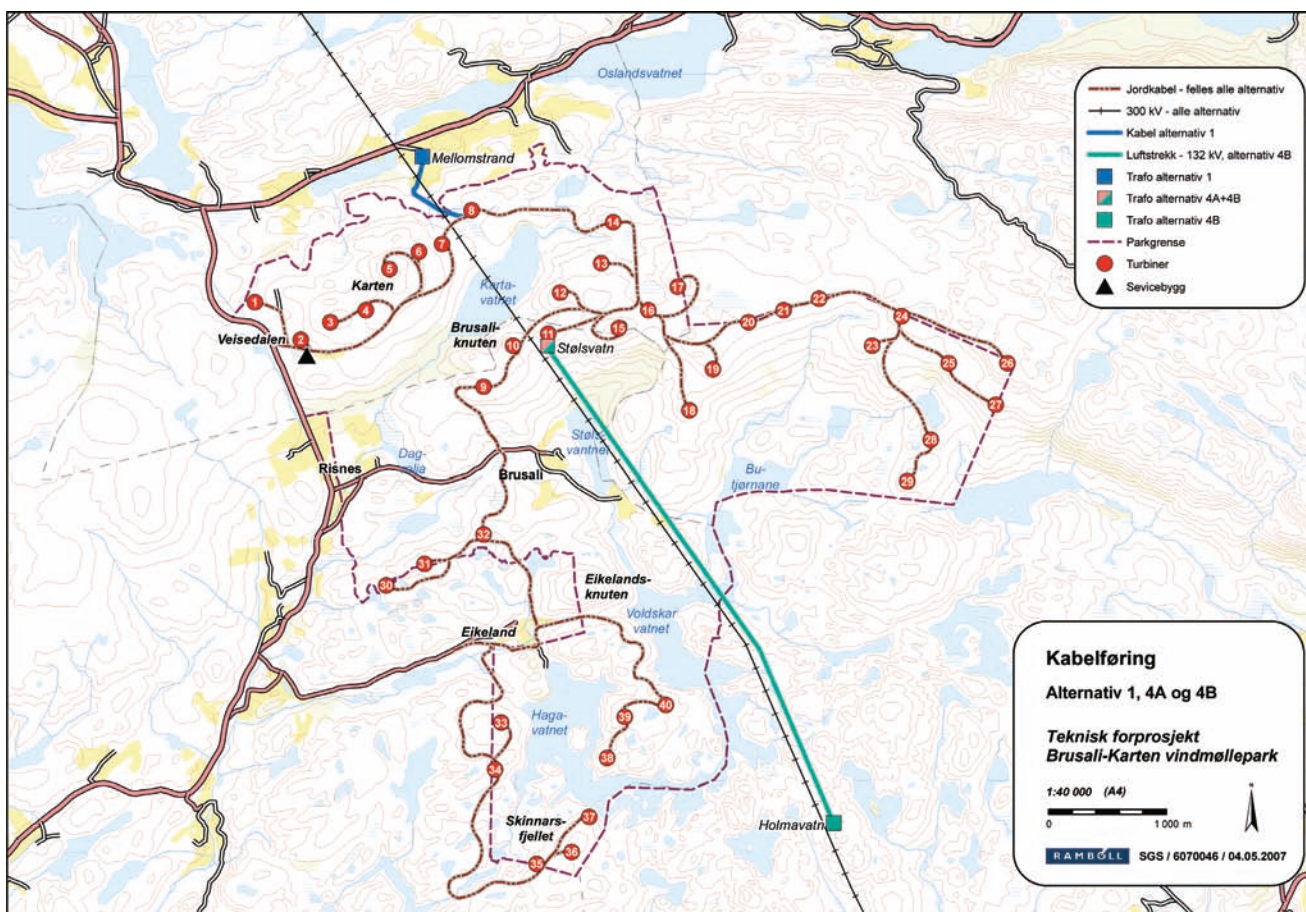
Lyse Elnett har søkt konsesjon på en transformatorstasjon ved Holmavatn/Steinsvatnet i Bjerkreim kommune med ytelse 100-800 MVA i tilknytning til 300 kV sentralnett (Kjelland-Stokkeland) (figur 5.5). I prosessen etter fremsendelse av søknaden har det vært diskusjoner knyttet til mulig annen lokalisering. Transformatorstasjonen for transformering opp til 300 kV vil være felles for flere vindparker. Utformingen av denne stasjonen er uklar per dato, da en ikke har oversikt over hvor mange vindparker som vil bli realisert. Lokalisering vil være avhengig av hvordan det totale bildet vil se ut.

Sett i forhold til Lyse Elnetts konsesjonssøknad om lokalisering av felles transformatorstasjon for flere vindparker i området, velges alternativ 3 (Holmavatn) som hovedalternativ da denne lokaliseringen er mest representativ for de planer som er lagt. Det velges 33 kV spenningsnivå for blant annet å unngå transformasjon opp til 132 kV og dermed kunne gå direkte fra 33 kV til 300 kV. Som det framkommer over er det også vurdert andre nettilknytningsalternativ. For Brusali-Karten vindpark kan Mellomstrand være et vel så godt tilknytningspunkt, særlig sett i forhold til Lyse sin konsesjonssøkte vindpark, Ulvarudla.

Ved hovedalternativet (alternativ 3) samles alle kurser i vindparken inn mot turbin 40 for deretter å fortsette mot Holmavatn transformatorstasjon. Det er beregnet 6 stk. koblingsskap for avgrensning og fordeling av kabler og samlet kabellengde vil bli ca. 54 km.



Figur 5.3 Kabelføring hovedalternativ (alternativ 3). Kart: Rambøll Norge AS.



Figur 5.4 Kabelføring, alternative løsninger (alternativ 1, 4A og 4B). Kart: Rambøll Norge AS.



Figur 5.5 Eksisterende 300 kV sentralnettslinje (Kjelland – Stokkeland). Bildet er tatt på veg opp mot Brusaknuten. Foto: Jostein Vårlid, Lyse.

5.3.4 Nettmessige begrensninger

SINTEF har laget en utredning av nettkapasiteten i området med hensyn til en større utbygging av vindkraftverk (SINTEF 2005). Denne utredningen viser at det kan tilknyttes om lag 600 MW vindkraft til eksisterende 300 kV kraftlinje (Kjelland-Stokkeland) som krysser gjennom vindparken. Ytterligere 600 MW vindkraft kan tilknyttes eksisterende 300 kV kraftlinje nordøst for vindparken (Tonstad-Stokkeland). Dette forutsetter imidlertid at det iverksettes ett eller flere av følgende tiltak:

- Bruk av dobbeltmatet asynkrongeneratorer (DFIG).
- Bruk av synkrongeneratorer.
- Installering av SVC'er i viktige knutepunkt i nettet.

Sistnevnte anses å være et ansvar for netteier. For utbygger vil de to førstnevnte punktene være førende. Det er tilstrekkelig kapasitet på eksisterende 300 kV linje (Kjelland-Stokkeland) for utbygging av denne vindparken. Dette med forbehold om at det utføres tiltak som ivaretar spenningskvaliteten, for eksempel bruk av dobbeltmatet asynkrongeneratorer, synkrongeneratorer og at det eventuelt installeres hurtigvirkende reaktiv kompensering på strategiske steder i 300 kV nettet.

5.3.5 Magnetfelt

Generelt

De senere årene har det vært sterk fokus på magnetfelt fra høyspenningslinjer og mulig helserisiko for personer som bor eller oppholder seg i nærheten av linjene.

Statens Strålevern har anbefalt kartlegging av bygg som kan bli eksponert for magnetfelt over $0,4 \mu\text{T}$ ved gjennomsnittlig strømbelastning. Dette er videreført i Stortingsproposisjon nr 66 2005-2006 hvor det står:

«Ved bygging av nye boliger eller høyspentanlegg, anbefales det å gjennomføre et utredningsprogram som grunnlag for å vurdere tiltak som kan redusere magnetfelt. Det anbefales $0,4 \mu\text{T}$ som utredningsnivå for mulige tiltak og beregninger som viser merkostnader og andre ulemper.»

Både elektriske og magnetiske felt nær kraftledningene er proporsjonale med avstanden. Magnetfeltet er i tillegg proporsjo-

nalt med strømstyrken. Eksempelvis vil en 132 kV luftlinje med gjennomsnittlig strømstyrke være ca. 200A med den aktuelle parkstørrelsen. Det medfører at man må opprettholde en avstand til bolighus på min. 25 meter.

Spesielt

Hovedalternativet for nettilknytning av denne parken er:

Alt. 3 Transformatorstasjon 33/300kV ved Holmavatnet. Jordkabel 33kV i hele parken.

Dette medfører ingen ny luftlinje og ikke økt eksponering av magnetfelt mot boliger og er dermed problemfritt med hensyn til myndighetenes krav. Transformatorene plasseres i bygninger som skjermer noe for magnetfeltet. Dessuten er avstanden fra transformatorstasjon til bebyggelse og ferdsel slik at dette ikke medfører eksponering av magnetfelt over grenseverdiene.

For de øvrige alternativene er situasjonen slik:

Alt. 1 Transformatorstasjon 33/300 kV ved Mellomstrand. Jordkabel 33kV i hele parken. Dette innebærer ingen ny luftlinje og ikke økt eksponering av magnetfelt mot boliger.

Alt. 4A Transformatorstasjon 33/300kV ved Stølsvatnet. Jordkabel 33kV i hele parken. Dette gir samme situasjon som for alternativ 1, det vil si ingen konsekvenser i forhold til magnetfelt.

Alt. 4B Transformatorstasjon 33/132 kV ved Stølsvatnet, og transformatorstasjon 132/300kV ved Holmavatnet. Jordkabel 33kV i hele parken men luftlinje fra Stølsvatn til Holmavatnet. Linjen går parallelt med eksisterende kraftlinjetrasé. Det er ingen bolighus eller hytter innenfor 25 meters avstand, og dermed ingen økt eksponering med hensyn til magnetfelt.

Konklusjonen i forhold til den planlagte utbyggingen av vindparken er at myndighetenes krav til eksponering av magnetfelt overfor boliger overholdes.

6. Kostnader

6.1 Investeringskostnader

Investeringskostnadene (tabell 6.1) er basert på erfaringstall Rambøll Norge AS har gjort seg på bakgrunn av delaktighet i kontraktinngåelse med turbinleverandør for to vindparker i Midt-Norge, samt møter med leverandør av turbinene som er lagt til grunn for denne søknaden.

Tabell 6.1 Enhetspriser investeringskostnader.

Tabell: Rambøll Norge AS.

Kostnadselement	Enhet	Antall	Sum (MNOK)
Turbinleveranse, 3 MW*	stk	40	1.026
Fundamenter	stk	40	36
Veger	Km	33	72
Kabling og koblingsstasjoner			
inkl grøftkostnader**	RS	1	59
Servicebygg	m ²	200	3
Kraftlinje, tilkobling, modifikasjoner***	RS	1	8
Administrasjon og planlegging	RS	1	20
Sum investeringskostnad			1.220
Sum pr MW			10,16

* Tall basert på dialog med leverandør av turbiner (Vestas V90).

** Basert på et grensesnitt ved 33 kV. Kostnader knyttet til transformatorbygning og -utrustning samt kostnader til SVC-anlegg er ikke inkludert.

*** Tall Lyse Produksjon AS.

I Windpower Monthly, January 2007, presenteres en del referansetall i forbindelse med utbygging av vindkraft i 2006. Gjennomsnittlig kostnad knyttet til etablering av vindparker i 2006 var ca EURO 1175/MW (9.650 mill. NOK/MW). Gjennomsnittlig vindparkstørrelse var 88 MW. I samme artikkel sies det at en i slutten av 2006 erfarte at selve turbinprisen passerte EURO 1000/MW (8.200 mill. NOK/MW).

NVE har i sine siste konsesjoner redegjort for deres forventninger omkring enhetspris pr MW for etablering av en vindpark; 10,5-11 mill. NOK/MW. Beregnede tall for Brusali-Karten vindpark viser at parken ligger i underkant av dette estimatet. Det presiseres at kostnader knyttet til transformatorstasjon 33 kV – 300 kV da ikke er inkludert.

6.2 Driftskostnader

Erfaringsmessig inngås det som oftest en 5-årig drifts- og vedlikeholds kontrakt med leverandør av turbinene. Mange leverandører er også villige til å tilby lenger kontrakter med muligheter for noe lavere driftskostnader de første årene.

Mange utbyggere har også et eget ønske om å selv raskest mulig være i stand til å drifte parken. Lyse vil med sin driftserfaring fra vannkraft kunne forestå en forholdsvis tidlig overtagelse av

drifts- og vedlikeholdsansvaret. Men for å få fullgod nytte av leverandørs garantier, anbefales en 5-årig avtale.

NVE sier at drifts- og vedlikeholdskostnader vil utgjøre 6-9 øre/kWh. I dialog med turbinleverandør opplyser de at de i dag opererer med en pris på 9 øre/kWh i sine vedlikeholds kontrakter, noe som av Rambøll Norge AS vurderes som noe høyt. I tillegg til dette kommer da oppdragsgivers kostnader knyttet til eiendomsskatt, grunneierygodtgjøring, drift av transformatorstasjon etc. Over prosjektets levetid anses det som realistisk at en aktør som Lyse vil kunne klare å optimalisere driften av parken slik at en totalt sett kan oppleve lavere vedlikeholdskostnader i samme størrelsesorden som Vestas oppgir.

Likeledes vil en realisering av flere vindparker i området kunne rasjonalisere driftskostnadene.

På denne basis legges det til grunn driftskostnader helt i øvre del av det som har vært vanlig tidligere. Det velges derfor å budsjettere med en gjennomsnittlig driftskostnad på 9 øre/kWh.

6.3 Produksjonskostnader

Investerings- og driftskostnader er brukt som basis for å regne ut produksjonskostnadene (tabell 6.2) for produserte kWh.

Tabell 6.2 Produksjonskostnad pr kWh.

Tabell: Rambøll Norge AS.

Element	Enhet	Sum
Investeringskostnader	MNOK	1.220
Drifts- og vedlikeholds-kostnad	øre/kWh	9
Installert effekt	MW	120
Netto brukstid	timer	3.130
Økonomisk levetid	år	20
Avkastningskrav	%	8
Produksjonskostnad	øre/kWh	42,1

Det kommenteres at ved bruk av de forutsetninger NVE legger til grunn, det vil si 6,5 % rente og 6 øre/kWh som vedlikeholdskostnad, kommer en ut med produksjonskostnad lik 35,5 øre/kWh.

Fra Olje- og Energidepartementet blir det opplyst at en forventet gjennomsnittlig strømpris for de neste 10 år er 33 øre/kWh. Sammen med 8 øre/kWh i støtte vil man få totalt 41 øre/kWh som inntekt i prosjektet.

7. Konsekvensutredning

7.1 Metode og samarbeid

I hovedsak er Statens Vegvesen sin Håndbok 140, konsekvensanalyser, benyttet som grunnlag for utredningen i tillegg til elementer fra DN-håndbøker. Det bærende prinsipp for å komme fram til en vurdering av de ikke-prissatte konsekvenser av tiltaket har vært en systematisk gjennomgang av:

1. verdi, uttrykt gjennom tilstand, egenskaper og utviklingsstrek for vedkommende tema, og etter skalaen liten-middels-stor. Benevnelser som lokal, regional og/eller nasjonal verdi kan være benyttet.
2. omfang, det vil si hvor store endringer tiltaket kan medføre for vedkommende tema, kategorisert etter skalaen: stort negativt-middels negativt-lite/ingen-middels positivt-stort positivt;
3. konsekvens, som fastsettes ved å sammenholde opplysninger om berørte områders verdi (1) med opplysninger om omfanget (2) av endringene. Konsekvens vurderes etter en ni-delt skala, fra meget stor negativ konsekvens til meget stor positiv konsekvens.

Temaene Støy, Skyggekast og Refleksblink er ikke konsekvensvurdert etter metodikk i Håndbok 140, da dette er «målbare» forhold (støy i dB(A) og skyggekast i antall skyggetimer) hvor det stilles forskriftsmessige krav. Eksempelvis er rundskriv T-1442 gjeldene for støy, og definerer klare støysoner. Fagrapporten Samfunnsmessige virkninger følger heller ikke metodikken i Håndbok 140.

Under utredningsprosessen har det blitt foretatt et omfattende arbeid som data- og litteratursøk, feltbefaringer og skriftlig/muntlig korrespondanse med offentlig forvaltning, interesseorganisasjoner og privatpersoner, ikke minst berørte grunneiere. Lyse er også i dialog med andre vindaktører slik at mulige synergieffekter av at flere vindparkprosjekt er under planlegging i området kan utnyttes.

Innenfor de enkelte temaene er det vist til hvilke delrapporter som er hovedkilde. For å finne fullstendig referanseliste og oversikt over hvilke metoder som er benyttet, henvises det til de ulike delutredningene. Benyttede fagkonsulenter framkommer av tabell 7.1.

Tabell 7.1 Delutredninger, benyttede fagkonsulenter.

Tabell: Lyse.

Tema	Konsulent
Luftfart	Rambøll Norge AS
Refleks/skyggekast	Rambøll Norge AS og Kjeller Vindteknikk
Støy	Rambøll Norge AS og Kjeller Vindteknikk
Vern/INON/annen arealbruk	Naturforvalteren AS
Jordbruk/skogbruk	Naturforvalteren AS
Friluftsliv og ferdsel	Naturforvalteren AS
Biologisk mangfold	Ambio Miljørådgivning AS
Kulturminner/kulturmiljø	Ambio Miljørådgivning AS
Landskap	Inter Pares AS
Samfunn	Agenda Utredning & Utvikling AS

7.2 Samfunnsmessige virkninger

- Kapitlet bygger på følgende fagrapport: Holmelin, E. 2007. Brusali-Karten vindmøllepark. Samfunnsmessige konsekvenser. Agenda Utredning & Utvikling AS. Rapportnr. R5769.EHO, 38 s.

7.2.1 Norske og regionale investeringsleveranser

Utbyggingen av Brusali-Karten vindpark har en samlet kostnadsramme på vel 1.220 mill. NOK 2007-kr. Et prosjekt av denne størrelse er viktig for næringslivet både nasjonalt og regionalt i Rogaland, fordi prosjektet kan gi betydelige vare- og tjenesteleveranser og skape sysselsettingseffekter.

Samlet er prosjektet beregnet å generere norske vare- og tjenesteleveranser for rundt 225 mill. NOK 2007-kr, eller 18 % av totalkostnadene, med hovedtyngden på leveransene fra bygg- og anleggsnæringen (tabell 7.1). Den regionale andelen av disse leveransene er beregnet til 160 mill. NOK 2007-kr eller

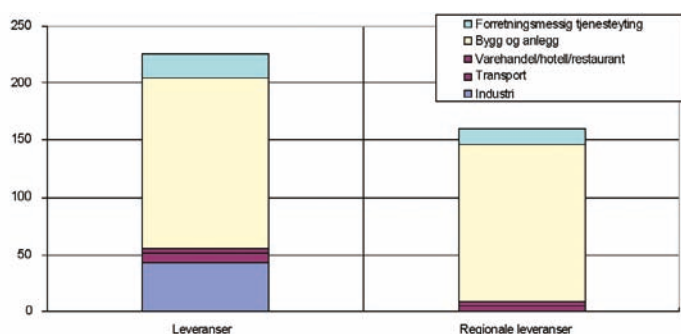
Tabell 7.1 Beregnede norske og regionale investeringsleveranser. Mill 2007-kr. Tabell: Agenda Utredning & Utvikling AS.

Brusali-Karten 40 vindturbiner à 3 MW	Investeringer mill. NOK	Norske leveranser		Regionale leveranser	
		%	mill. NOK	%	mill. NOK
Prosjektledelse og projektering	20	100	20	70	14
EPCI kontrakt vindturbiner	1026	4	41	60	25
Servicebygg	3	100	3	70	2
Overføringskabel, tilkobling	8	80	6	40	3
Adkomst- og anleggsveger	72	100	72	100	72
Kabler og koblingsstasjoner	44	80	35	20	7
Kabelgrøfter	15	100	15	80	12
Fundamenter	36	90	32	80	26
Sum investering	1224	18%	225	71%	160

vel 70 % av de norske leveransene, i det alt vesentlige bygge- og anleggsarbeider.

En oppsplitting av de beregnede norske og regionale leveransene til en utbygging av vindparken fordelt på hovednæring og tid er vist i figur 7.1 og tabell 7.2. Det framgår at på nasjonalt nivå er det bygge- og anleggsvirksomhet som får de klart største leveransene til utbygging av parken, med nær 150 mill. NOK 2007-kr. Dette tilsvarer alene to tredjedeler av totalleveransene. Øvrige leveranser fordeler seg på industrivirksomhet, forretningsmessig tjenesteyting, transport og varehandel, hotell og restaurantvirksomhet.

Figur 7.1 og tabell 7.2 viser også beregnede regionale leveranser fordelt på næring. De regionale leveransene fra Rogaland er beregnet til 160 mill. NOK 2007-kroner, i all hovedsak knyttet til bygge- og anleggsvirksomhet som alene ventes å få leveranser for 137 mill. NOK 2007-kr eller 86 % av totalen. Videre får forretningsmessig tjenesteyting beregnede regionale leveranser for 14 mill. NOK 2007-kr, mens resten fordeler seg forholdsvis jevnt mellom industrivirksomhet, transport og varehandel, hotell og restaurant.



Figur 7.1 Norske og regionale leveranser ved utbygging av Brusali-Karten vindmøllepark fordelt på næring. Mill. NOK 2007-kr. Figur: Agenda Utredning & Utvikling AS.

Tabell 7.2 Beregnede norske og regionale vare- og tjenesteleveranser ved utbygging av Brusali-Karten vindmøllepark. mill. NOK. 2007-kroner. Tabell: Agenda Utredning & Utvikling AS.

	Leveranser	Regionale leveranser
Industri	43	1
Transport	9	5
Varehandel/hotell/restaurant	4	4
Bygg og anlegg	149	137
Forretningsmessig tjenesteyting	20	14
Totalt	225	160

Lyses kommentar

Ved beregning av norske og regionale investeringsleveranser er det i utredningen som ligger til grunn for denne konsesjonssøknaden tatt utgangspunkt i nær 100 % utenlandsk leveranse av vindturbiner (96 %). Det er i dag et betydelig antall meldte og konsesjonssøkte vindkraftanlegg i Norge. På sikt vil dette kunne medføre en mer omfattende satsning innen norsk indus-

tri på leveranser til vindindustrien enn det som er tilfellet i dag.

Eksempelvis har ScandWind i Trondheim egenutviklede vindturbiner (figur 7.2) under utprøving på Hundhammerfjellet i Nord-Trøndelag. ScandWind kjøper inn hovedkomponenter som tårn, turbin og turbinblader fra produsenter i utlandet, og setter disse sammen til et ferdig produkt i Verdal. Prosjektledelse, bygging og montering i vindparken vil her være norske leveranser, og ScandWind regner med at norsk verdiskapning vil kunne bli rundt 30 % av turbinprisen, med andre ord en betydelig økning i forhold til det som er gjeldene ved turbinleveranser i dag. ScandWinds vindturbiner er fortsatt under utprøving, men bedriften regner med å ha et kommersielt produkt på markedet i løpet av høsten 2007.



Figur 7.2 ScandWind turbin (3 MW) uten gir. Foto: Jostein Vårild Lyse.

7.2.2 Vare- og tjenesteleveranser i driftsfasen

Årlige driftskostnader for vindparken er beregnet til vel 21 mill. NOK 2007-kr (tabell 7.3). Disse kostnadene inkluderer:

- Lønnskostnader inkludert sosiale utgifter for 8 ansatte
- Driftsmateriell og reservedeler
- Øvrige vedlikeholdstjenester
- Forsikring
- Leie av grunn, det vil si kompensasjon til grunneiere.
- Kommunal eiendomsskatt

Tabell 7.3 Beregnede norske og regionale leveranser til drift og vedlikehold av vindparken. mill. NOK 2007-kr.

Tabell: Agenda Utredning & Utvikling AS.

Årlige driftskostnader	Investeringer mill. NOK	Norske leveranser		Regionale leveranser	
		%	mill. NOK	%	mill. NOK
Lønns- og administrasjonskostnader	6,0	100	6,0	100	6,0
Driftsmateriell og reservedeler	3,5	20	0,7	60	0,4
Øvrige vedlikeholdstjenester	1,5	100	1,5	80	1,2
Forsikring	5,0	50	2,5	20	0,5
Grunnleie	3,0	100	3,0	100	3,0
Eiendomsskatt til kommunen	2,0 (se eget avsnitt)	100	2,0	100	2,0
Sum	21,0	75 %	15,7	84 %	13,1

Av tabellen ser en at norsk andel av verdiskapningen i disse driftsleveransene er beregnet til nær 16 mill. NOK 2007- kr pr år eller 75 % av totalen. Det eneste som må hentes inn fra utlandet er driftsmateriell, reservedeler og forsikringstjenester. En ser videre at vare- og tjenesteleveransene fra Rogaland er beregnet til vel 13 mill. NOK 2007- kr pr år, eller 84 % av de totale norske leveransene. Av dette vil mer enn to tredjedeler være lokale leveranser i vertskommunen.

Kommunal eiendomsskatt

Maksimal kommunal eiendomsskatt er ut fra investeringsbeløpet beregnet til rundt 6,5 mill. NOK pr år. Imidlertid er det bare Bjerkreim kommune med rundt 30 % av investeringen i vindparken som har planer om å kreve inn slik skatt. Sum eiendomsskatt er i beregningene derfor bare satt til 2,0 mill. NOK 2007-kr pr år (tabell 7.3), som er den skatt Bjerkreim kan innkreve.

Virkninger for turisme og reiseliv

Det er i dag ingen turistanlegg eller reiselivsaktiviteter innenfor parkområdet, og det er heller ingen planer om slike aktiviteter så langt kommunene og reiselivslaget kjenner til. Det er så vidt en kjenner til heller ingen turistanlegg i nærheten av vindparken som vil bli berørt. Bygging og drift av vindparken vil dermed neppe gi konsekvenser av betydning for kommersiell turisme og reiseliv.

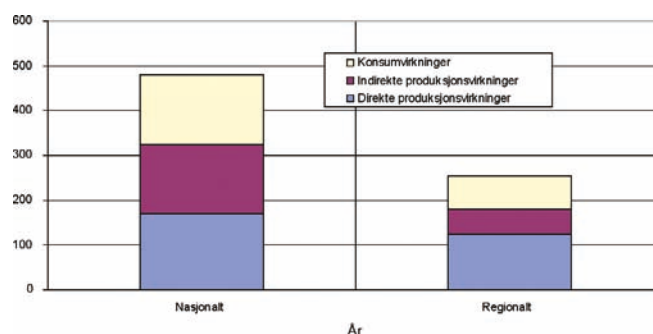
Vindturbinene blir opp til 125 m høye med en navhøyde på 80 meter, og vil kunne sees over et stort område. Vindparken vil dermed kunne påvirke naturopplevelsen for turgåere ikke bare inne i vindparken, men også i store områder utenfor.

Vindparkområdet har et flott turterreng både sommer og vinter, selv om det til nå har vært lite tilgjengelig og har hatt begrenset bruk. Området vil imidlertid fortsatt kunne brukes til friluftsliv selv om vindparken er i drift. Bygging av anleggsveger inne i parken vil dessuten øke områdets tilgjengelighet vesentlig, blant annet for funksjonshemmede. Videre vil vindparken i seg selv kunne bli et reisemål, i alle fall de første årene.

Den rundt fire mil lange vegstrekningen langs RV 44 på Jæren fra Oгна i Hå kommune i sør til Bore i Time kommune i nord er en av to vegstrekninger i Rogaland som er planlagt å få status som nasjonal turistveg innen 2012-2015. Nasjonal turistveg er en nasjonal satsing, og prosjektet har som målsetning å velge ut og utvikle et antall vegstrekninger med store landskapskvaliteter som kan markedsføres som særlig attraktive for vegfarende turister. Kun den fire km lange strekningen mellom Oгна og Brusand er innenfor synlighetskartets dekningsområde, mens vegstrekningen for øvrig ligger over ti kilometer unna, og dermed utenfor synlighetskartets dekningsområde. Fra denne strekningen mellom Oгна og Brusand, som ligger rundt 9 km fra de nærmeste planlagte vindturbinene, vil store deler av vindparken være synlig. På grunn av lokale topografiske forhold er det på det rene at vindparken også vil være synlig fra deler av vegstrekningen for øvrig. Vindparken vil imidlertid kun være synlig under gode værforhold og fortone seg som en del av et fjernt bakenforliggende landskapsbilde. Visualisering av vindparken sett fra RV. 44 på Brusand er vist i vedlegg 6biii.

7.2.3 Virkninger for sysselsetting

Nasjonale og regionale sysselsettingsvirkninger i utbyggingsfasen Vindparken ventes å ville gi en nasjonal sysselsettingseffekt på rundt 480 årsverk (figur 7.3 og tabell 7.4), i hovedsak innenfor bygg og anlegg. På regionalt nivå er sysselsettingsvirkningene beregnet til 255 årsverk. Det aller meste av dette ventes å komme i den regionale bygge- og anleggsnæring.



Figur 7.3 Beregnede nasjonale og regionale sysselsettingsvirkninger fordelt på type virkning. Årsverk. Figur: Agenda Utredning & Utvikling AS.

Tabell 7.4 Beregnede nasjonale og regionale sysselsettingsvirkninger fordelt på type virkning. Årsverk.

Tabell: Agenda Utredning & Utvikling AS.

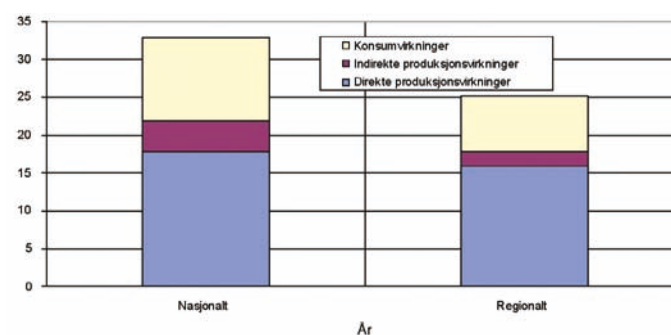
Totalt virkninger	Nasjonalt	Regionalt
Direkte produksjonsvirkninger	170	125
Indirekte produksjonsvirkninger	155	55
Konsumvirkninger	155	75
Totalt	480	255

Av de 480 årsverkene, vil 170 årsverk være direkte produksjonsvirkninger i de norske leverandørbedriftene, 155 årsverk vil være indirekte produksjonsvirkninger hos deres underleverandørbedrifter, mens de resterende 155 årsverk vil være konsumvirkninger som følge av de sysselsattes forbruk, skattebetaling med mer.

Det understrekes at dette ikke nødvendigvis vil være nye arbeidsplasser. I stor grad vil leveransene til utbyggingen bidra til å opprettholde en normal sysselsetting i deler av norsk bygge- og anleggsvirksomhet.

Sysselsettingsvirkninger i driftsfasen

Drift av Brusali-Karten vindpark krever etter en innkjøringsperiode med støtte fra leverandøren, en direkte arbeidsinnsats på rundt 8 årsverk. I tillegg til den direkte sysselsettingen i vindparken, kommer sysselsettingsvirkninger som følger av vare- og tjenesteleveranser til driften, samt økt kommunal aktivitet som følge av eiendomsskatt fra vindparken. Samlede nasjonale og regionale sysselsettingsvirkninger som følge av driften av vindparken framgår av figur 7.4 og tabell 7.5.



Figur 7.4 Nasjonale og regionale sysselsettingsvirkninger i driftsfasen fordelt på type virkning. Årsverk. Figur: Agenda Utredning & Utvikling AS.

Tabell 7.5 Nasjonale og regionale sysselsettingsvirkninger i driftsfasen fordelt på type virkning. Årsverk.

Tabell: Agenda Utredning & Utvikling AS.

Totale virkninger	Nasjonalt	Regionalt
Direkte produksjonsvirkninger	18	16
Indirekte produksjonsvirkninger	4	2
Konsumvirkninger	11	7
Totalt	33	25

Det framgår av tabell og figur at direkte produksjonsvirkninger i leverandørbedrifter på nasjonalt nivå er beregnet til 18 årsverk, inkludert de 8 ansatte i vindparken. Indirekte sysselsettingsvirkninger hos underleverandører er beregnet til 4 årsverk, mens konsumvirkningene utgjør 11 årsverk i tillegg. Til sammen gir dette beregnede sysselsettingsvirkninger på 33 årsverk hvert år i driftsfasen.

På regionalt nivå i Rogaland ser en tilsvarende at direkte produksjonsvirkninger er beregnet til 16 årsverk, inkludert de 8 i vindparken. I tillegg kommer indirekte produksjonsvirkninger hos regionale underleverandørbedrifter med rundt 2 årsverk, og konsumvirkninger med rundt 7 årsverk, slik at samlet regional sysselsettingseffekt av vindparken blir rundt 25 årsverk.

Virkninger for region og lokalsamfunn

I anleggsfasen er de regionale virkningene av vindparkutbyggingen i Rogaland beregnet til rundt 180 årsverk (konsumvirkninger ikke medregnet), hvorav 120 i den regionale bygge- og anleggsnæring. Deler av disse årsverkene vil trolig komme i lokale bygge- og anleggsbedrifter i Time, Hå og Bjerkreim kommune.

I driftsfasen vil Time og Hå til sammen trolig få rundt 10 nye faste arbeidsplasser som følge av vindparken. Dette gir kommunene en ny type næringskompetanse og er i den sammenheng et verdifullt tilskudd til kommunenes næringsliv.

Bjerkreim kommune er tynt befolket med et inbyggertall på nær 2.500 og rundt 1.000 arbeidsplasser. Bygging av vindparken kan her gi verdifulle bidrag til aktiviteten i den lokale bygge- og anleggsnæring, særlig dersom den lokale bygge- og anleggsnæring spesialiserte seg på leveranser til vindparkutbygginger. I driftsfasen vil Bjerkreim få rundt 8 nye faste arbeidsplasser, dels direkte som sysselsatte i parken, og dels i kommunal virksomhet som følge av eiendomsskatt. Dette er ingen stor sysselsettingsvekst, men representerer likevel en økning i kommunens sysselsetting på nær 1 %, noe som selvfølgelig er svært positivt.

7.3 Biologisk mangfold

Kapitlet bygger på følgende fagrapport:

- Tysse, T. 2007. Konsekvenser for biologisk mangfold ved utbygging av Brusali-Karten vindpark. Ambio Miljørådgivning AS. Rapportnr. 25608-1, 49 s. + vedlegg.

7.3.1 Status

Planområdet for Brusali-Karten vindpark er preget av småkupert og skiftende heilandskap, men med innslag av dyrka mark, innmarksbeite og kulturskog i deler av området. Kystlynghei er

dominerende naturtype i utmarksområdene (figur 7.5), der naturtypen inngår i en mosaikk med myr og vann. Store deler av planområdet har til dels høy beitebruk, og er derfor lite preget av gjengroing. De sørlige deler av området, som benyttes i mindre grad til beite, er til en viss grad preget av gjengroing. Noe kulturbarskog dekker mindre arealer i planområdet. Naturlig skog inngår stort sett med små forekomster i solvarme partier i lavereliggende deler av området. Bortsett fra fire gårdsbruk, inngår det ikke bebyggelse i planområdet. Noen landbruksveier fører inn i området.



Figur 7.5 Kystlynghei i kombinasjon med kulturskog og dyrka mark ved Stølsvatnet. Foto: Ambio Miljørådgivning AS.

Kystlyngheiene i planområdet preges av fuktheier, men på godt drenerte steder er det utviklet tørrhei. Planterammesetningen i fuktheiene domineres av lyng, gress og halvgress, mens tørrheiene er i større grad dominert av lyng og til dels urter. Myr (figur 7.6) utgjør relativt store arealer i planområdet, og inngår gjerne i tilknytning til vann eller fuktig. Myrene består utelukkende av fattig bakkemyr og flatmyr. Vann er spredt utbredt i hele planområdet. Vannene er stort sett næringsfattige og med lite utviklet vannvegetasjon.

Berggrunnen i planområdet består av hard og næringsfattig granitt. Vegetasjonen er derfor totalt dominert av plantearter som er tilpasset et skrint og næringsfattig jordsmonn. Kalkkrevende planter mangler helt i planområdet, mens næringskrevende arter kun forekommer på begrensede arealer med bra lokalklima eller på arealer med høy dyretetthet. Bortsett fra forekomster av den nasjonalt sjeldne planten klokkesøte er det ikke registrert sjeldne og/eller truede plantearter i planområdet. Et større område med nasjonalt viktig kystlynghei inngår ellers i planområdet. Ingen andre truede eller sjeldne vegetasjonstyper er registrert, men hele/deler av to større myrområder inngår i planområdet.

Hekkefuglbestanden i og ved planområdet er samlet sett relativt variert, men preges likevel av vanlig forekommende arter i fylket. Fugler knyttet til åpent landskap dominerer både i arter og i antall. I skogteigene inngår spurvefugler knyttet til skog. Spurvefugl er ellers vanligste fuglegruppe i hele planområdet, og spesielt heipiplerke er tallrik her. Innenfor planområdet fin-



Figur 7.6 Romedominert minerotrof bakkemyr i kombinasjon med kystlynghei ved Hagavatnet (bildet til venstre). Flaskestarr-elvesnelle sump ved Strandvatnet (bildet til høyre). Begge foto: Ambio Miljørådgivning AS.

nes det også hekkende vadefugl som viper, heilo, strandsnipe og enkeltbekkasin. Andefugl er en meget fåtallig forekommende fuglegruppe i planområdet, men inngår i tilgrensende områder nord for planområdet. Ingen hekkeplasser for rovfugl er kjent fra planområdet, men funn kan tyde på at den nattaktive uglearten hubro hekker her. Reirlokalteter for hubro er imidlertid ikke lokalisert våren 2007, selv etter omfattende undersøkelser. Dvergfalk er kjent med en hekkeplass like ved planområdet. Ravn hekker i planområdet. Innenfor planområdet finnes det en helårs bestand av hønsefuglen orrfugl. Arten synes å være vanligst i de østlige og sørvestlige deler av planområdet. Flere spillplasser er kjent.

Det er ikke dokumentert at planområdet har noen spesiell betydning som raste- og/eller beiteområde for trekkende og overvintrende fugl, men et nasjonalt viktig rovfugltrekk er registrert i og ved planområdet. Dalføret nord for planområdet har en viss betydning for våtmarksfugl gjennom hele året.

Pattedyrbestandene i planområdet er preget av vanlige arter som har vid utbredelse i Norge. I planområdet er rådyr representert med lokale stammer, men bestandstettheten er overveiende lave. Hjort har ellers etablert seg i denne delen av fylket, men arten er ikke spesielt vanlig i planområdet. Forekomstene er primært knyttet til barplantefelt. I skogområdene finnes også ekorn og mår, mens hare er mer jevnt utbredt i hele planområdet. Også rev, mink og røyskatt finnes i planområdet. De tallrike pattedyrartene antas å være smågnagere som liten skogmus, markmus og spissmus.

7.3.2 0-alternativet

Dersom Brusali-Karten vindpark ikke bygges ut vil det på kort sikt trolig skje få store arealforandringer i planområdet. På noe lengre sikt, det vil si 10 + år, forventes nye landbruksveger å bli ført inn i området, og arealene med dyrka mark og gjødsle beite vil trolig bli noe utvidet. Dette gjelder spesielt arealer nord for Kartavatnet, der det i dag er arealer med innmarksbeiter. Videre

er det sannsynlig at deler av planområdet sakte vil gro igjen dersom ikke beitebruken intensiveres. Med en utbygging av vindparken vil arealene lettere kunne skjøttes og beitedyr vil kunne transporteres til og fra området. Innenfor et perspektiv på 10-50 år vil likevel planområdet kunne opprettholde dagens preg og det biologiske mangfoldet som er knyttet til området dersom ikke gjengroingen forsterkes.

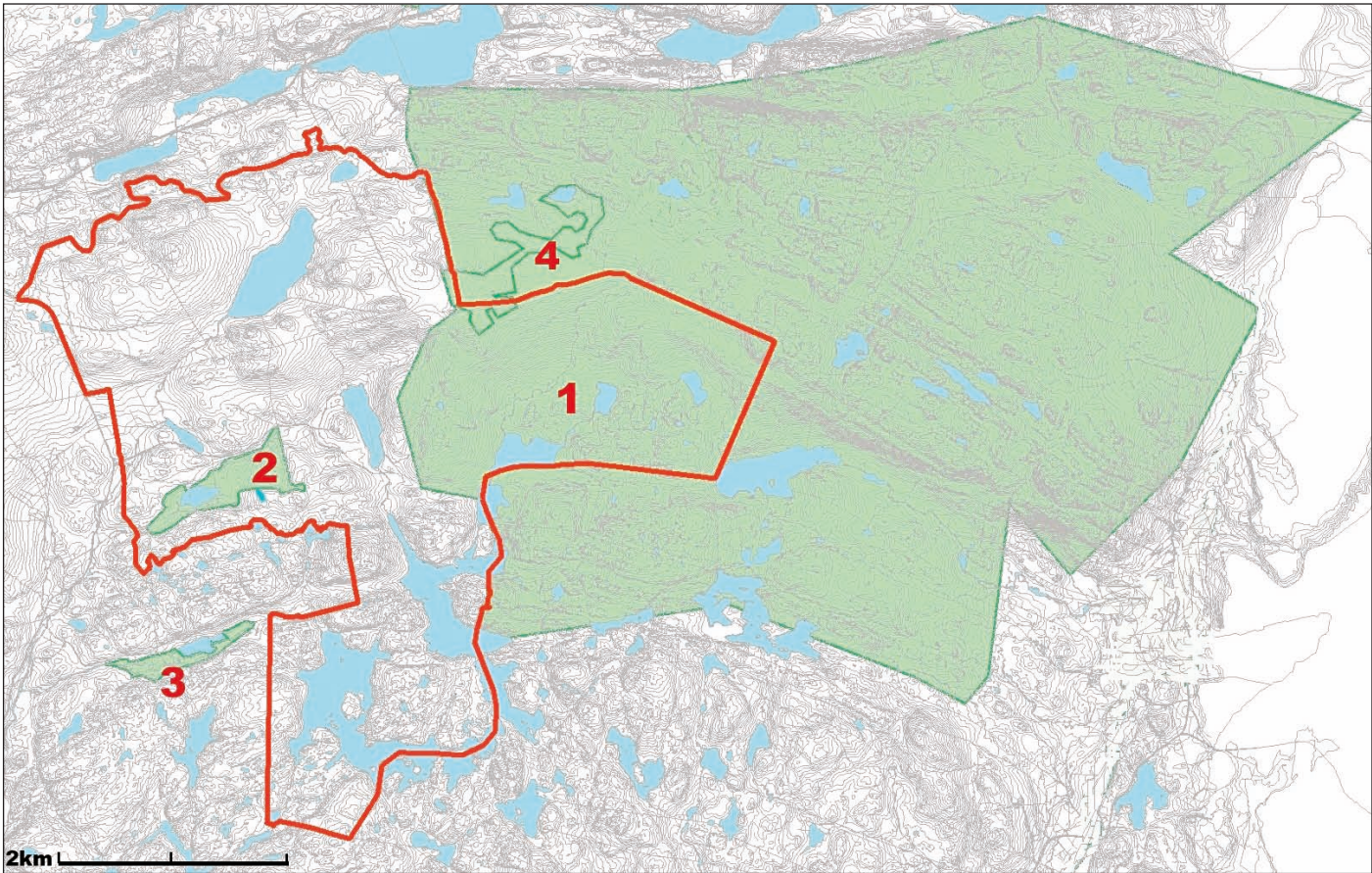
Hubro har hatt negativ bestandsutvikling i de seneste tiårene. Det kan ikke utelukkes at forekomstene i planområdet uansett vil kunne utgå/bli redusert i løpet av de neste par tiårene. Videre vil en viktig del av hekkeområdet for arten i fylket bli vesentlig berørt dersom andre vindparker i området bygges ut. Det er sannsynlig at en full utbygging av alle vindparkene i området (unntatt Brusali-Karten) også vil kunne få virkninger for hubro i planområdet. Samme forhold gjelder for storlom, som er en meget sårbar art i forhold forstyrrelse og inngrep i hekkeområdet.

7.3.3 Virkninger, konsekvenser og avbøtende tiltak

I dette avsnittet er virkninger og avbøtende tiltak som følge av vindparken beskrevet og vurdert av Ambio Miljørådgivning AS. Avslutningsvis er konsekvenser sammenstilt i tabellform.

Naturtyper, vegetasjon og flora (figur 7.7 og vedlegg 4a)

Utbyggingen av Brusali-Karten vindpark vil føre til en viss grad av fragmentering av deler av det viktige kystlyngheilandskapet (område 1) som er registrert i og ved planområdet. Utbyggingen vil føre til en reduksjon av områdets verdi ved at ca 1/5 av det viktige kystlyngheimrådet blir berørt gjennom fragmentering og inngrep, selv om kun ca 2 % av arealet blir direkte berørt gjennom terrenginngrep. Den visuelle påvirkning som deler av det øvrige området kan bli utsatt for vurderes som relativt ubetydelig i forhold til forekomsten. En lokalitet med kystmyr (område 2) vil ikke bli direkte berørt av utbyggingen. Et viktig bekkedrag (område 3) vil heller ikke bli berørt.

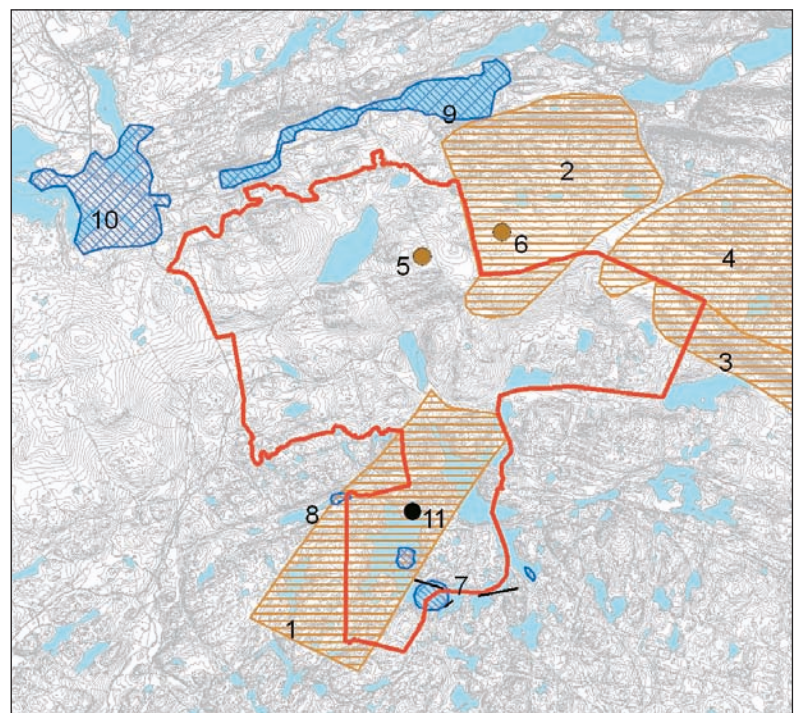


Figur 7.7 Viktige lokaliteter for naturtyper, vegetasjonstyper og flora. Kart: Ambio Miljørådgivning AS.

Et annet område med kystmyr (område 4) vil bli direkte berørt av utbyggingen gjennom vei til en turbin helt nordøst i planområdet. Dette inngrepet vil føre til fragmentering av lokaliteten og kan føre til dårlig drenering av myra. Ettersom dette er en bakkemyr vil kun den delen av myra nedstrøms vegen bli berørt. Da klokkesøte (hele planområdet), som enda er meget tallrik i landsdelen, er vanligst i fuktige områder (som myr og fukthei) gjør dette forekomstene mindre utsatt for turbininn- grep. Derimot vil adkomstveger og interne veger kunne føre til direkte arealbeslag og føre til drenering.

Fugl i planområdet (figur 7.8 og vedlegg 4b og 4c)

Utbyggingen av vindparken vil primært gi virkninger for vanlige forekomster av fugl. Virkningsomfanget for slike forekomster vil variere noe, men samlet sett vil utbyggingen ha ubetydelig virkninger for vanlige fuglearter i planområdet dersom en ser artenes forekomster i en noe større sammenheng. I planområdet isolert bør en imidlertid kunne forvente at det blir bestandsreduksjoner.



Figur 7.8 Viktige funksjonsområder for fugl i planområdet.
Tegnforklaring: Blå områder = våtmarksfugl, brunt = hønefugl, grønt = spurvefugl, brune plott = heilo. Kart: Ambio Miljørådgivning AS.

Orrfugl (område 1 – 3, samt vedlegg 4c): Både spillplasser og andre viktige funksjonsområder vil bli påvirket av turbiner og veger. Selv om orrfugl har en viss tilpasningsevne til menneskelig aktivitet, kan det samlede forstyrrelsesregimet føre til noe nedsatt reproduksjon og tetthet i planområdet.

Lirype (område 4): Det viktige leveområdet for lirype ved Moifjellet vil bli ubetydelig berørt.

Heilo (område 5): Det er planlagt etablert veg og turbiner like ved den eneste kjente hekelokaliteten for heilo i planområdet. Det er sannsynlig at ytterligere lokaliteter kan bli berørt av utbyggingen, men området er ikke tilstrekkelig undersøkt for arten.

Svartbak (område 7): Utbyggingsplanen omfatter etablering av to turbiner innenfor 500 meter fra hekkeplassene for svartbak. Det kan ikke utelukkes at fuglene vil forlate hekelokalitetene, men dette forventes ikke.

Trekkende rovfugl: Vindparken ligger tilsynelatende i nordlige del av et område som omfattes av høsttrekkende rovfugl. Rovfuglene trekker på relativt bred front i området mellom vestre deler av Bjerkreim kommune og østre deler av Hå kommune. Planområdet for Brusali-Karten vindpark synes å ligge i nordre del av dette trekkområdet, men den geografiske fordelingen av fugler er foreløpig ikke godt nok undersøkt. Artsutvalget omfatter stort sett alle dagrovfugler som hekker i Norge, men arter som spurvehauk og tårnfalk er spesielt tallrike. Dette er arter som er vanlige i Norge, og som ikke er oppført i den nasjonale rødlisten for truede arter.

Vindturbinene vil kunne utgjøre en viss kollisjonsrisiko for trekkende rovfugl, spesielt under dårlige siktforhold. Da det trolig trekker flere hundre rovfugler over området hver høst, er det på sikt sannsynlig at det vil oppstå kollisjoner. Det er imidlertid ikke mulig å estimere hvor mange rovfugler som kan utgå pr. år, men ved å vise til norske og utenlandske studier kan en få sannsynliggjort hvilket spekter kollisjonstillene for Brusali-Karten vindpark vil ligge innenfor. Blant annet har Erickson et al. (2001) i sin litteraturstudie funnet at kollisjonsraten for rovfugl i vindparker har ligget på 0 – 0,48 pr. turbin/år for godt undersøkte områder. Studiene spenner over mange ulike lokaliteter, med forskjeller i arter, tetthet, topografi med mer. Med et turbintall på 40 i Brusali-Karten vindpark vil en maksimal kollisjonsfrekvens pr. turbin/år på 0,48 bety at inntil 19 rovfugler kan omkomme. Med grunnlag i tall fra Smøla vindpark er det imidlertid sannsynlig at kollisjonstillene vil ligge vesentlig lavere. Et konservativt estimat vil være maksimalt 5 kollisjonsdrepte rovfugler/år. Vil tapene bli på dette nivået er det tvilsomt om dette i seg selv får bestandsmessige konsekvenser for de berørte arter. Dette begrunnes med at tapene trolig vil fordeles på flere arter og at en stor andel av fuglene består av yngre fugler. I gruppen yngre fugler må det uansett kunne forventes høye dødelighetstall, uten at dette nødvendigvis vil få følger for hekkebestandene.

Hubro (ikke kartfestet): Utbyggingens virkninger for hubro er noe usikkert, da det ikke er lokalisert reirplasser for det paret som antas å hekke i planområdet. Utbyggingen av vindparken forventes å føre til at hubroer i planområdet endrer arealbruk.

Storlom (vedlegg 4c): Dersom Brusali-Karten vindpark blir bygget ut, vil dette kunne medføre et visst kollisjonspotensial for overflygende storlom i tilknytning til Hagavatnet. Dette fordi vindturbinene vil ligge midt i ut- og innflygningsruten for storlommens nærings- og eventuelle hekkeområder i Hagavatnet. Dersom arten hekker ved vannet vil forekomsten kunne utgå. Næringsøkende lommer vil være utsatt for kollisjonsfare.

Fugl i influensområdet (figur 7.8 og vedlegg 4b og 4c)

Våtmarksfugl og svartstrupe (område 8): Lokaliteten for svartstrupe i område 8 vil med foreliggende utbyggingsplan ikke bli direkte berørt. Økt transport på Eiklandsveien vil imidlertid kunne gi forstyrrende virkninger for våtmarksfugl knyttet til lokaliteten.

Våtmarksfugl (område 9 og 10): Våtmarksområdene i dalgangen ved Osland – Kartavoll ligger noe perifert og lavereliggende i forhold til vindparken. Utbyggingen forventes ikke å ha videre forstyrrende virkninger for våtmarksfuglene som er knyttet til disse lokalitetene.

Dvergfalk (vedlegg 4c): Ingen turbiner eller veger vil bli plassert nærmere enn 1 km fra en hekelokalitet for dvergfalk. Selv om parets næringsområder blir direkte berørt, vurderes dette ikke å føre til redusert bruk av området for arten. Kollisjonsfaren for dvergfalk vurderes som liten, da arten er relativt manøvreringsdyktig. Det er lite trolig at lokaliteten utgår som en følge av utbyggingen.

Storlom (vedlegg 4c): Artens hekkeplass utenfor planområdet vil ikke bli direkte berørt. To turbiner vil ligge innenfor 1 km fra hekelokaliteten, men disse vurderes i seg selv å være en begrenset trussel for lokaliteten. Lommens eventuelle flygeruter til og fra Hagavatnet vil gå gjennom vindparken. Forekomstene ved lokaliteten kan derfor være utsatt gjennom eventuelle kollisjoner med turbinene. Det er imidlertid ikke dokumentert at lommene ved denne hekelokaliteten benytter Hagavatnet som næringsområde, men det er sannsynlig. Storlom vurderes som meget sårbar for forstyrrelser og inngrep nær hekkeplassen, og det er sannsynlig at paret reduserer bruken av lokaliteten.

Orrfugl (vedlegg 4c): Ett område med spillplasser utenfor planområdet forventes ikke å bli berørt av utbyggingen.

Hubro (ikke kartfestet): Ett par hubro hekker trolig like utenfor planområdet. Virkningene for dette paret er usikkert, men vindparken vil uansett berøre store deler av dens antatte territorium. Det er følgelig en viss kollisjonsrisiko for hubroen i planområdet. Virkningene for parets bruk av reirplassen er mer usikker, da verken reirplass eller parets arealbruk i området er dokumentert. Videre er det usikkert hvor mange alternative reirplasser som finnes i territoriet.

Pattedyr

Ingen viktige forekomster for pattedyr er lokalisert i planområdet. Det forventes at hjortens bruk av planområdet blir redusert som en følge av utbyggingen. Eventuelle trekkveger gjennom området antas å bli berørt. Andre pattedyr i planområdet vil også kunne bli berørt. Det må forventes lokale forstyrrelser i anleggsfasen i leveområdene for hare. Det er sannsynlig at artens arealbruk vil bli vesentlig forandret spesielt i anleggsfasen. Virkningene for pattedyr forventes å bli størst på kort sikt, da forstyrrelser knyttet til anleggsarbeid og store endringer i lokalmiljøet vil gi endret arealbruk. Det må kunne forventes betydelig stress for dyrene i visse områder. Det er usikkert i hvilket omfang utbyggingen vil få permanente endringer i forekomst hos pattedyrene. Dette vil være artsavhengig. Arter som rådyr og ekorn forventes i liten grad å bli berørt av utbyggingen, da disse er knyttet til lavereliggende områder der få turbiner blir etablert. For hjort og hare antas det å bli mer permanente endringer i arealbruk. Det må forventes noe redusert tetthet i planområdet for begge arter på sikt.

Avbøtende tiltak

Generelle tiltak

I tabell 7.6 er det listet generelle avbøtende tiltak som vil kunne forebygge negative virkninger i forhold til det biologiske mangfoldet i vindparken:

Tabell 7.6 Tiltak som vil kunne forebygge negative virkninger.
Etter Ambio Miljørådgivning AS.

- Unngå inngrep og/eller terrengkjøring utenfor de arealer der det skal etableres veger, turbiner eller andre uunngåelige terrenginngrep.
- Drivstofflagre må sikres og det må unngås avrenning ved spill.
- Unngå anleggsarbeid tett opptil sårbare hekkelokaliteter for fugl i deres mest sårbare perioder. Dette gjelder blant annet spillområder for orrfugl (sårbar periode er april-mai) og hekkplassen for storlom (sårbar periode mars-august). For storlom bør det først undersøkes om arten finnes i hekkeområdet i mars-april. Dersom så ikke er tilfelle er det ikke nødvendig å ta slike hensyn.
- 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.
- Anleggsarbeid bør generelt sett konsentreres i tid og rom for å redusere omfanget av forstyrrelse.
- Bom bør etableres på adkomstveg til vindparken.

Spesifikke tiltak

Kun større planendringer vil redusere konsekvensene for det viktige kystlyngheiområdet i planområdet (område 1). For å skåne lokaliteten helt må 12 turbiner og tilhørende veger bli lagt utenfor dette området. Videre bør det for kystmyra (område 4) vurderes å justere adkomstvegen til turbiner som er plassert like nord for myra, slik at vegen legges utenom myrområ-

det. For å unngå at forekomstene av klokkesøte blir berørt bør vegtraséene gås opp i vekstperioden for arten. Slik planene er utformet nå vil flere kjente og potensielle voksesteder for arten bli direkte berørt av mer lavereliggende turbiner og veger.

For hubro er ikke artens reiområder og arealbruk tilfredsstillende avdekket. Det er derfor vanskelig å foreslå spesifikke avbøtende tiltak knyttet til denne arten.

Det vil være vanskelig å ta hensyn til leveområdene for orrfugl uten at planene endres vesentlig.

Sammenstilling av konsekvenser før og etter avbøtende tiltak

I tabell 7.7 er konsekvenser av Brusali-Karten vindpark med og uten implementering av avbøtende tiltak sammenstilt. Det er i denne oversikten forutsatt at de avbøtende tiltakene som er foreslått under avsnitt 7.3.3 blir gjennomført.

Lyses kommentar

Av konsekvensutredningen fremkommer det at vindparken vil berøre en mindre del av et kystlyngheiområde av nasjonal verdi. For å redusere vindparkens negative virkning på denne lyngheia må, i følge Ambio Miljørådgivning AS, samtlige turbiner og veger som berører lyngheia legges utenfor dette området. Det dreier seg da om 12 turbiner av i alt 40 planlagte for parken totalt sett. Da det resterende arealet av den viktige lyngheia i all hovedsak ligger innenfor Shell Wind Energy og Dalane Vind (i samarbeid med Lyse) sine planlagte vindparker på henholdsvis Moifjellet og ved Steinsland, ser Lyse det slik at lyngheia nødvendigvis må vurderes i forhold til alle de tre prosjektene. Det har lite for seg at Lyse ikke anlegger sine turbiner i lyngheiområdet, om store deler av dette området likevel blir utbygd med turbiner i de to nevnte naboparkene. Det er også slik at den største trusselen mot kystlynghei i dag er endringer innen landbruket, nitrogenholdig nedbør med mer, med akseleerende gjengroing som resultat. Skjøtsel av lyngheia kan derfor være et avbøtende/forsterkende tiltak om vindparken(e) blir tildelt konsesjon og bygges ut. Se for øvrig kapittel 7.14; *Videre undersøkelser*.

Internveger vil bli søkt lagt utenom forekomster av klokkesøte, samt utenom eller i kanten av myrer i størst mulig grad. Vannstanden i myrene vil også søkes beholdt i størst mulig grad og om nødvendig kan det etableres terskler i kanten av myrene slik at disse ikke blir drenert.

Lyse har avgjort at vindparken skal tilknyttes eksternt 300 kV sentralnett via kabel i bakken. Det vil heller ikke forekomme luftlinjer internt i parken. Bakgrunnen for dette er å redusere negative virkninger for blant annet fugleliv, landskap, kulturmiljø og friluftsliv. En vil også unngå anleggsarbeid tett opp til sårbare hekkelokaliteter for fugl i deres mest sårbare perioder.

Det er i dag mangelfull kunnskap om hvordan vindparker influerer på hubro. Lyse, i samarbeid med andre vindaktører i regionen, har derfor igangsatt et omfattende overvåkningsprosjekt av hubro. Se også kapittel 7.14 *Videre undersøkelser*.

Tabell 7.7 Konsekvenser før og etter implementering av avbøtende tiltak. Tabell: Ambio Miljørådgivning AS.

Forekomster	Virkninger			
	Uten avbøtende tiltak		Endringer med avbøtende tiltak ¹	
	Virkningsomfang	Konsekvenser	Virkningsomfang	Konsekvenser
Kystlynghei (1)	Stort negativt	Stort negativt	Middels negativt	Middels negativt
Kystmyr (2)	Intet	Ingen		
Viktig bekkedrag (3)Intet	Intet			
Kystmyr (4)	Middels negativt	Middels negativt	Lite negativt	Lite negativt
Klokkesøte	Lite negativt	Middels negativt	Lite negativt	Lite negativt
Orrfugl (1,2,3)	Lite negativt	Lite negativt		
Lirype (4)	Intet/Lite negativt	Ubetydelig negativt		
Heilo (5,6)	Lite negativt	Lite negativt		
Svartbak (7)	Middels negativt	Middels negativt		
Svartstrupe (8)	Lite/intet negativt	Ubetydelig negativt		
Våtmarksfugl (9, 10)	Lite/intet negativt	Lite negativt		
Ravn (11)	Lite negativt	Lite negativt		
Dvergfalk (vedlegg)	Lite negativt	Lite negativt		
Storlom	Middels negativt	Middels/Stort negativt		
Hubro	Middels – middels negativt	Middels – Stort negativt		
Rovfugltrekk	Lite/middels negativt	Middels negativt		

I forhold til rovfugltrekket som er avdekket i grenseområdet mellom Hå, Bjerkreim og Time kommuner vil det i 2007, og om nødvendig i påfølgende år, bli gjennomført kartlegging av trekende rovfugl. En ønsker med dette å få en best mulig oversikt over omfanget av trekket med tanke på antall individer og artsomfang, hvilke områder som berøres osv, og på den bakgrunn vurdere eventuelle avbøtende tiltak. Se også kapittel 7.14 *Videre undersøkelser*.

7.3.4 Virkninger av andre vindparker

I boks 1 og 2 er virkningene av andre vindparker i omkringliggende områder vurdert dersom disse bygges ut. Vurderingene er basert på følgende vindparker: Ulvarudla (Time og Gjesdal kommuner), Moifjellet (Bjerkreim), Høg-Jæren (Hå), Steinsland (Bjerkreim), Eikeland (Bjerkreim), Gravdal (Bjerkreim), Soltuva (Bjerkreim), Stigafjellet (Bjerkreim) og Skinansfjellet (Hå). Ved vurderingene er det i stor grad lagt til grunn fagrapporter for biologisk mangfold som er utarbeidet.

Boks 1 Forekomster i Brusali-Karten vindpark som blir berørt av andre vindparker. Etter Ambio Miljørådgivning AS

Kystlynghei: Det viktigste området for kystlynghei i planområdet vil i større grad bli berørt av Moi-/Laksesvelafjellet vindpark.

Kystmyr: Lokaliteten med kystmyr som ligger i nordøstre kant av planområdet vil kunne bli direkte berørt av utbygginger i Moi-/Laksesvelafjellet vindpark.

Klokkesøte: På grunn av overlappinger i planområdene for naboparker kan forekomster av klokkesøte som blir berørt av Brusali-Karten også kunne bli berørt av naboparker. Dette gjelder primært utbygginger i Skinansfjellet og Moi-/Laksesvelafjellet vindparker. Et viktig område for klokkesøte sør for Eiklandsvegen kan også bli berørt gjennom en utbygging av Skinansfjellet vindpark.

Storlom: Forekomsten ved Hagavatnet vil kunne bli berørt av utbygginger i Steinsland, Eikeland og Skinansfjellet vindparker. Hekkelokaliteten sør for planområdet vil kun bli direkte berørt av Skinansfjellet vindpark. Dersom fuglene benytter Hagavatnet vil de overnevnte vindparkene også gi virkninger.

Orrfugl: Alle viktige lokaliteter for orrfugl som blir berørt av Brusali-Karten vindpark vil også bli berørt av andre vindparker. Dette gjelder spesielt Skinansfjellet og Moi-/Laksesvelafjellet vindpark.

Lirype: Det lokalt viktige leveområdet ved Moifjellet vil også bli berørt dersom Moi-/Laksesvelafjellet vindpark bygges ut. Dette

skyldes at dette viktige leveområdet strekker seg langt inn i planområdet for Moi-/Laksesvelafjellet vindpark.

Svartbak: Hekkelokaliteten vil kunne bli negativt berørt ved en utbygging av Skinansfjellet vindpark, da planområdet her har overlapp.

Heilo: Lokalitetene som kan bli berørt av Brusali-Karten vindpark kan også bli berørt av Moi-/Laksesvelafjellet vindpark.

Rovfugltrekket: Alle vindparkene vil kunne utgjøre en viss kollisjonsrisiko for trekkende rovfugl i området. Det er foreløpig ikke avklart hvilke vindparker som kan utgjøre det største kollisjonspotensialet. Virkningsomfanget for de berørte populasjoner er noe usikkert, blant annet da trekket ikke er godt nok undersøkt. Det kan ikke utelukkes at de samlede kollisjonstall vil få negative virkninger for bestandene.

Hubro: Det er foreløpig usikkert hvilke andre vindparker som vil berøre de to hubroterritoriene som er dokumentert i planområdet. Det er likevel sannsynlig at territoriale hubroer som forekommer i planområdet også har viktige funksjonsområder i Moi/Laksesvelafjellet vindpark, Skinansfjellet vindpark og Steinsland vindpark. Ett av de to parene hekker trolig i Skinansfjellet vindpark.

Boks 2 Øvrige virkninger fra andre vindparker. Etter Ambio Miljørådgivning AS

Forekomster av den rødlistede arten klokkesøte vil bli noe berørt av alle vindparkutbyggingene i området. Det må likevel antas at kun en liten andel (< 1 %) av plantene som finnes i alle vindparkene vil bli direkte berørt av utbyggingene. Alle utbyggingene vil samlet berøre kanskje ti ganger de forekomstene av klokkesøte som blir berørt i Brusali-Karten vindpark.

Noen av de andre vindparkene i regionen vil berøre andre viktige områder for kystlynghei. Dette gjelder spesielt Ulvarudla vindpark, som berører et nasjonalt viktig område.

Utbyggingene av vindparkene i denne delen av fylket vil berøre flere hekkeplasser/territorier for hubro som ikke berøres av

Brusali-Karten vindpark. For denne arten vil en vesentlig del av bestanden i Hå, Time, Gjesdal og Bjerkreim kommuner bli berørt.

Også hekkeplasser for vandrefalk og dvergfalk vil bli negativt berørt av andre vindparker, men en mindre andel av parene i de fire kommunene vil bli berørt.

Vindparkene vil samlet berøre store leveområder for hjortedyr i regionen som ikke blir berørt av Brusali-Karten vindpark. Det må forventes at arealbruken og trekkveger for både hjort og elg vil bli vesentlig forandret i regionen dersom alle vindparkene bygges ut.

7.4 Jord- og skogbruk

Kapitlet bygger på følgende fagrapport:

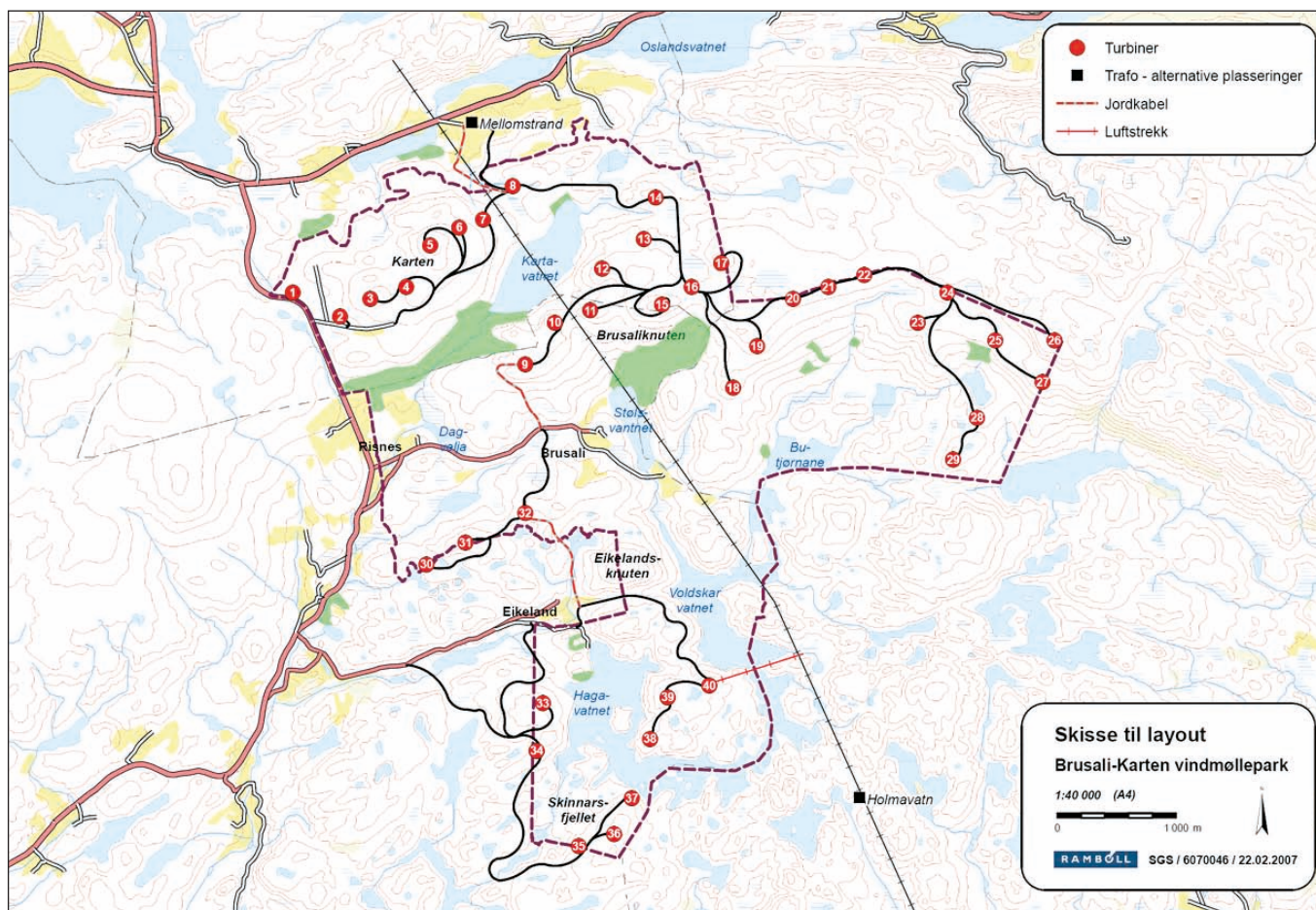
- Oddane, B. 2007 a. Brusali-Karten vindpark – Konsekvenser for jord- og skogbruk, samt annen arealbruk. Naturforvalteren AS, rapport nr. 2007-3, 29 s.

7.4.1 Jordbruk

Hå, Time og Bjerkreim er viktige jordbrukskommuner i Rogaland. I følge jordbruksstillingen gjennomført i 1999 (SSB 2006)

var det dette året henholdsvis 124 634 daa, 78 172 daa og 50 402 daa jordbruksareal i disse kommunene. Området som omfattes av Brusali-Karten vindpark har derimot lite areal med opparbeidet jord (figur 7.9).

Planområdets viktigste funksjon i jordbruksøyemed er som utmarksbeite (figur 7.10) for et større antall vinterforet sau (ca 450) og noe storfe. Dersom en regner et snitt på 2 lam pr. sau blir det totalt 1350 sauer og lam på beite sommer og høst. Om høsten beiter sauene også på dyrka mark. Det meste av storfeet er av kjøttfaser og har en lang beitesesong ute, men det er ingen vin-



Figur 7.9 Overlapp mellom vindturbiner på Brusali-Karten og jord- og skogbruksområder. Jordbruk = gul farge, skog = grønn farge.

Kart: Rambøll Norge AS, bearbejdet av Naturforvalteren AS.



Figur 7.10 Gjødset utmarksbeite i Brusali-Karten vindpark. Kartet i bakgrunnen. Lyse Elnett sin 300 kV sees til høyre i bildet. Foto: Jostein Vårliid, Lyse.

terbeite i området. Totalt beiter det ca. 320 storfe i området. Langs veien mellom Kartevoll og Mellomstrand, samt ved Risnes og Brusali finnes noe innmark og en god del kulturbeite.

Det forutsettes ingen gjerder langs veiene eller ved vindturbinene. Turbinene vil dermed ikke være til hinder for beitebruk utover det faktiske arealtapet. Dette innebærer et arealbeslag på ca. 60-70 m² pr. vindturbin og ca. 5 meter veibredde multiplisert med antall meter veinett. Det vil bli begrensninger på spredning av husdyrgjødning nær inntil vindturbinene.

Konsekvenser

Vindparken med vegnett vil medføre bortfall av areal som ellers kunne blitt beitet, men det faktiske arealbeslaget vil relativt sett bli lite. Imidlertid vil husdyr kunne bli forstyrret i anleggsfasen. Oppjustering av eksisterende vegnett og etablering av nye interne veger vil bedre muligheten for jordbruksdrift i planområdet. Nye områder kan kultiveres og beitedyr kan lettere fraktes til og fra beiteområdet. Økonomisk kompensasjon vil bidra til å øke næringsgrunnlaget for de involverte brukene.

Avbøtende tiltak

Utbygging på marginale jordbruksområder vil kunne endre sammensetningen av beiteplanter. Om dette gjøres i samråd med den enkelte grunneier kan et slikt tiltak gjøre området relativt sett mer attraktivt som beiteområde.

Lyses kommentar

Utvidet vegnett vil kunne gjøre utmarksområder lettere tilgjengelig og dermed bedre forholdene for jordbruksdrift. Lyse mener likevel at økt jordbruksaktivitet i utmarka bør sees i

sammenheng med naturverdiene i området. Eksempelvis vil gjødning av viktige lyngheiområder være uheldig.

7.4.2 Skogbruk

Skogbruksinteressene i planområdet er svært begrenset. De største arealene med skog er ved Risnes, sør og sørvest for Kartavatnet i Time kommune, samt nord for Brusali i Hå kommune (figur 7.9). Skogen på Risnes er ca. 25 år gammel og består av sitkagran. Denne er plantet som produksjonsskog. Området nord for Brusali ble beplantet for ca. 40 år siden, og består av gran og lerk. Det er mange steder noe grunnlendt, men skogen er i vekst. Det er ingen vindturbiner eller interne veger som direkte overlapper med skogsområdene.

Konsekvenser

Etablering av vindturbiner vil hindre fremtidig skogplanting i umiddelbar nærhet til vindparken. Det foreligger imidlertid ingen planer om skogplanting i dette området. Eksisterende planteskog blir berørt i liten grad. Oppjustering av eksisterende vegnett og etablering av nye interne veger vil bedre muligheten for å ta ut etablert skog og ved i området. Areal som i dag ikke er av drivverdig kvalitet kan med nye veger tas ut, flises opp og utnyttes til blant annet bioenergi.

Avbøtende tiltak

Utbygging av vindparken har ingen konsekvens for skogbruk i området. Avbøtende tiltak er derfor ikke vurdert.

7.4.3 Sammenstilling konsekvenser

Konsekvensene av en utbygging av Brusali-Karten vindpark i forhold til jord- og skogbruk er vurdert og avbøtende tiltak er foreslått av Naturforvalteren AS. I tabell 7.8 er disse virkningene sammenstilt før og etter implementering av avbøtende tiltak.

Tabell 7.8 Verdi, omfang og konsekvens, med vurdering av konsekvens ved implementering av avbøtende tiltak. AT = avbøtende tiltak. Tabell: Naturforvalteren AS.

Tema	Virkninger			
	Verdi	Omfang	Konsekvens før AT	Konsekvens etter AT
Jordbruk	Liten	Middels positivt	Liten positiv	Liten positiv
Skogbruk	Liten	Liten negativt	Ingen	Ingen

7.4.4 Vurderinger i forhold til andre vindparkprosjekter

For jordbruksinteressene i disse områdene kan ytterligere vindkraftutbygging medføre bedre vilkår for fremtidig drift. Flere av brukene i disse høyereliggende områdene drives på marginalvilkår og enkelte steder har driftsnedleggelse allerede blitt et tema. Vindparker i disse områdene kan gjennom kompensasjonsordninger og økt tilgjengelighet, med påfølgende kultivering, gjøre det mer attraktivt å drive landbruk her.

Flere vindparker i de høyereliggende områdene i Bjerkreim, Time, Hå og Gjesdal kan medføre strengere restriksjoner for skogbruket. I første omgang vil nye anleggsveger gjøre det enklere å ta ut skog som pr. i dag ikke er økonomisk fornuftig å ta ut, men på sikt vil det ikke være mulig å plante nye skoger i tilknytning til vindparkene.

7.5 Friluftsliv og ferdsel

Kapitlet bygger på følgende fagrapport:

- Oddane, B. 2007 b. Brusali-Karten vindpark – Konsekvenser for friluftsliv og ferdsel. Naturforvalteren AS, rapport nr. 2007-2, 27 s.

Bruken av naturen til friluftsliv og rekreasjon har sterke tradisjoner, og det enkle friluftslivet for alle, i dagliglivet og i harmoni med naturen, er prioritert i Norge. Det å kunne ferdes og

oppholde seg i friluft er for mange en viktig del av tilværelsen, og kan ikke erstattes med andre aktiviteter. Friluftsliv har egenverdi i form av den umiddelbare gleden ved selve friluftslivsaktiviteten, naturopplevelsen og mulighet til rekreasjon, avkopling og samvær med andre.

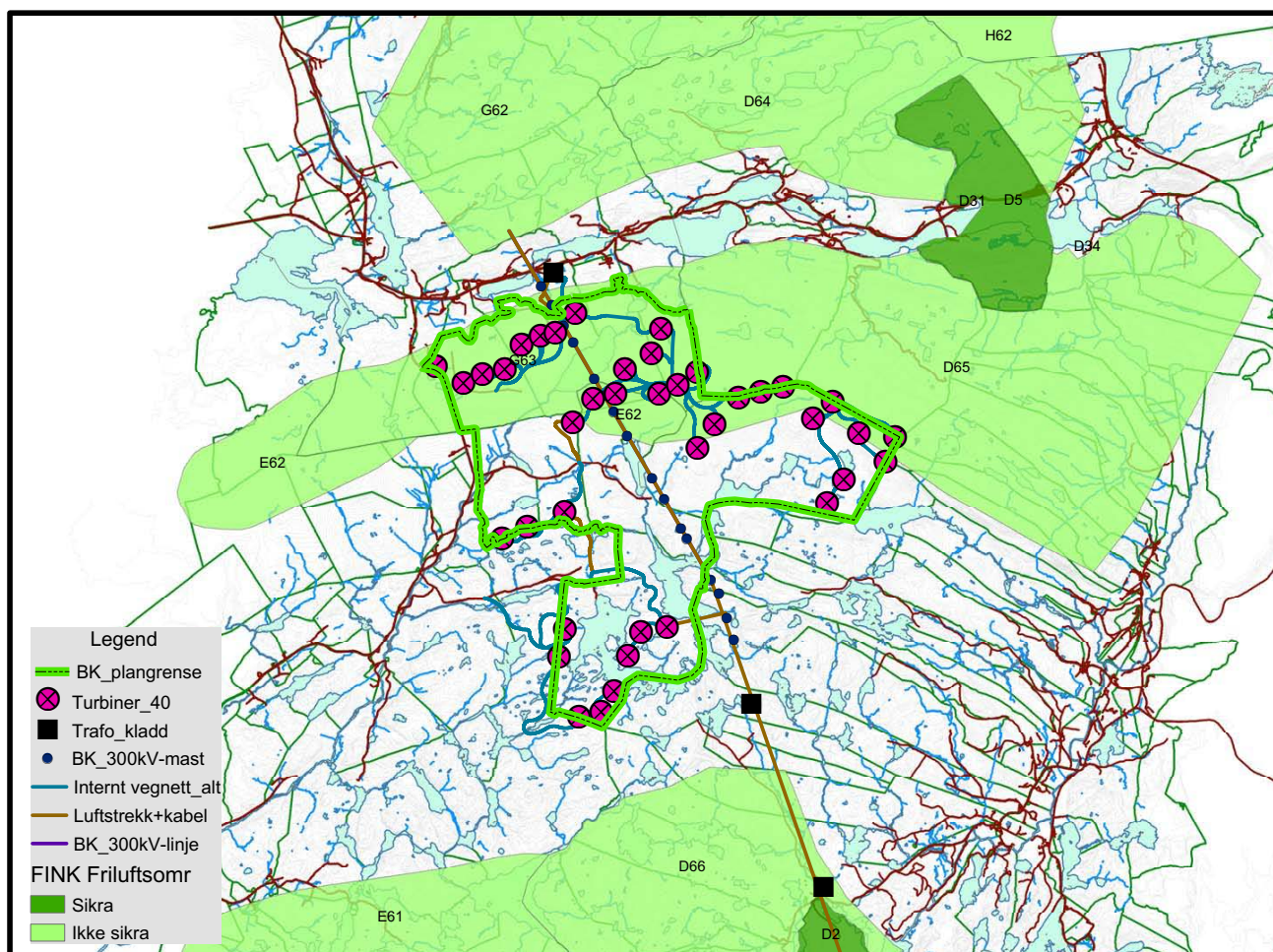
7.5.1 0-alternativet

0-alternativet vil få svært liten konsekvens for de utredede temaene da det ikke vil medføre endringer fra dagens situasjon. Det bør likevel tas med i betraktningen at det med dagens utbyggingshastighet i regionen, og da spesielt i tilknytning til Sandnes og Bryne, vil bli stor etterspørsel etter egnede turområder. Nærområdene til Brusali-Karten vil da kunne bli viktige utfartsområder for befolkningen.

7.5.2 Friluftsliv i plan- og influensområdet

Synesvarden-Kartavatnet (G63) og Laksvelafjellet (D65) er i Fylkesdelplan for friluftsliv, idrett, naturvern og kulturvern (FINK) avsatt som område hvor «allmenne friluftslivsinteresser bør prioriteres» og overlapper i et bredt belte planområdets nordlige del. Disse områdene utgjør til sammen et større sammenhengende naturområde av regional verdi (figur 7.11).

Det finnes to beskrevne turmål i planområdet; Brusaknuten (figur 7.12) og Skinansfjellet. Fra toppen Brusaknuten er det utsikt til Eigerøy fyr i sør og Ryfylkeheiene i nord. Fra Eikeland



Figur 7.11 Synesvarden-Kartavatnet (G63) og Laksvelafjellet (D65) er i FINK avsatt som område hvor «allmenne friluftslivsinteresser bør prioriteres» og overlapper i et bredt belte i planområdets nordlige del. Kart: Naturforvalteren AS.



Figur 7.12 Varde på toppen av Brusaknuten. Foto: Jostein Vårild, Lyse.

er det merket en løype opp til Skinansfjellet. Løypa passerer Hagavatnet på vei opp. På toppen står Rogalands høyeste varde (ca. 3,5 m høy).

Småviltjakt drives innenfor planområdet, men i beskjeden grad. Det finnes hare, orrfugl og rådyr i området. Rådyrjakta i planområdet vurderes som god. Det er i tillegg fellingsløype på to hjort i området. Det selges ikke fiskekort til vatn i selve planområdet, og de fleste vannene innenfor planområdet er påvirket av sur nedbør. Det finnes derfor neppe viktige forekomster av fisk. Flere vann i planområdet er undersøkt i 1975 og 1989 med konklusjon at bestandene har dødd ut. Problemstillinger knyttet til ferskvannsfiske er således ikke prioritert under arbeidet.

I influensområdet finnes det flere turmål av regional og lokal verdi, blant annet Synesvarden og stranden på Brusand. Timeheia sørøst (G62), Kvesfjellet (G64), Eidland – Kydland (H62), deler av Timeheia øst (G61) og (Eidlandsfjellet (H61), Ognahelia vest (D61) ligger alle innenfor influensområdet, og er i FINK avsatt som område hvor ”allmenne friluftsjakter bør prioriteres”. Gravdal (D2), Hetlandskogen (D3), og Røyslandskogen (D5) er sikra friluftsområder.

7.5.3 Alternative friluftsområder

Timeheia øst (G61) og Eidlandsfjellet (H61) er i FINK avsatt som område hvor ”allmenne friluftsjakter bør prioriteres”. Deler av disse områdene er utenfor influensområdet og vil ikke bli påvirket av vindparken. Disse områdene inneholder mange av de samme kvalitetene som friluftsområdene innenfor plan- og influensområdet til vindparken. Dalen / Veen (D63) og Madland / Brekkeheia (H63) utgjør også et større sammenhengende friluftsområde. Røyslandskogen (D5) er et sikret friluftsområde som ligger innenfor influenssonen, men den sørligste halvdelen av området blir ikke påvirket av en vindparkutbygging. Jærstrendene vil i hovedsak havne utenfor plan- og influensområdet. Kun Brusand vil kunne bli svakt visuelt påvirket.

7.5.4 Konsekvenser og avbøtende tiltak

Konsekvenser

Terrenget i planområdet er kupert og alt etter hvor man befinner seg vil et ulikt antall turbiner være synlige. Generelt sett vil disse fremstå som dominerende for omgivelsene. Støyen fra vindturbinene vil i planområdet være over anbefalt grenseverdi for friluftsliv. Se forøvrig kapittel 7.8 for mer om støy. Skyggekast og refleksblink vil kunne forekomme, og kan påvirke opplevelseskvaliteten for de som ferdes i området. Vindturbinene som planlegges brukt vil derfor være antirefleksbehandlet for å redusere refleksblinken.

Det vurderes å være liten til ingen risiko for ising (se kapittel 7.5.5) som kan medføre sikkerhetsrisiko. Planområdet blir i tillegg mest nytt til friluftsjakter vår, sommer og høst når ising i alle tilfeller ikke er noe problem. Jakt og fiske vil i stor grad kunne pågå upåvirket om parken blir bygd. I influensområdet vil konsekvenser være avtagende med økende avstand.

For nærmere omtale av hver lokalitet vises det til fagrapport for friluftsliv og ferdsel (Oddane 2007). I tabell 7.9 er verdi, omfang og konsekvenser av tiltaket sammenstilt etter Naturforvalteren AS.

Avbøtende tiltak

Plassering av turbinene, fargevalg, valg av turbiner med samme størrelse og med samme omdreinings hastighet og retning på rotoren, kan bidra til å dempe det visuelle inntrykket.

Ved å sette opp informasjonstavler om vindparken på tursti i planområdet, kan en gjøre området mer interessant for besøkende.

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

Sammenstilling konsekvenser

Friluftsløkalitetene som er beskrevet i planområdet er av både lokal og regional verdi, og konsekvensene for tiltaket for friluftsliv vurderes til å være fra liten negativ til middels negativ.

Friluftsområdene i influensområdet vil være avtagende med økende avstand. Friluftsområdene som har regional verdi og som regnes som svært viktige områder er vurdert å få en middels negativ konsekvens i områdene nærmest vindparken, mens for arealene lenger fra vil konsekvensene være ubetydelige.

Tabell 7.9 Verdi, omfang og konsekvens av utbygging av Brusali-Karten vindpark innenfor ulike tema, før og etter avbøtende tiltak. Tabell: Naturforvalteren AS.

Tema		Virkninger				
		Verdi	Omfang	Konsekvens	Konsekvens med avbøtende tiltak	
Synesvarden-Karten-Laksesselafjellet	Planområdet	Regional	Viktig friluftsområde	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ
Brusaknuten	Planområdet	Lokal	Viktig friluftsområde	Stor negativ	Middels negativ	Liten negativ
Skinansfjellet	Planområdet	Lokal	Viktig friluftsområde	Middels negativ	Liten negativ	Liten negativ
Jakt og fiske	Anleggsfasen	Lokal	Viktig friluftsområde	Middels negativ	Middels negativ	Liten negativ
	Driftsfasen			Ubetydelig/ingen	Ubetydelig/ingen	Ubetydelig/ingen
Synesvarden-Karten-Laksesselafjellet	Influensområdet	Regional	Viktig friluftsområde	Middels negativ	* Middels negativ til Ingen/Ubetydelig	* Middels negativ til Ingen/Ubetydelig
Synesvarden	Influensområdet	Regional	Svært viktig friluftsområde	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ
Andre turmål	Influensområdet	Regional/lokal	Svært viktig/ Viktig friluftsområde	Middels negativ til Lite/Intet	*Middels negativ til Ingen/Ubetydelig	*Middels negativ til Ingen/Ubetydelig

* = konsekvens vil variere med avstand fra vindparken.

Lyses kommentar:

Friluftsliv er i stor grad preget av opplevelser i forhold til opplevelsesverdier, fysisk og sosial aktivitet. Ulike brukergrupper vektlegger dette ulikt, og i forhold til konsekvenser må en derfor se dette opp mot ulike brukergrupper og hvordan konsekvensene vil arte seg for disse. Eksempelvis vil brukergrupper som legger vekt på tilrettelegging kunne oppleve vindparken som noe positivt etter som et utvidet vegnett vil gjøre området lettere tilgjengelig.

Av avbøtende/forsterkende tiltak kan også nevnes:

- Iverksette skjøtselstiltak for kystlyngheia, som vil muliggjøre ivaretagelse av denne. Dette vil gi en positiv konsekvens av tiltaket, også i forhold til et 0-alternativ.
- Skånsom gjennomføring av tekniske anlegg.

7.5.5 Vurdering i forhold til andre vindparkprosjekter

Store områder i og rundt vindparken er i FINK avsatt som områder hvor «allmenne friluftsinnteresser bør prioriteres». Disse områdene utgjør til sammen et større sammenhengende naturområde av regional verdi. Det foreligger planer om flere vindparker i områdene nær Brusali-Karten vindpark. Høg-Jæren vindpark i nordvest har allerede fått konsesjon. For friluftsinnteressene i disse områdene kan ytterligere vindkraftutbygging medføre at et av de siste store sammenhengende friluftsområdene uten betydelige inngrep mister mye av sin verdi. Visuell forurensing fra vindturbinene i flere parker vil forringe inntrykket av det «gamle, brune landskapet» med åpne heier, myrer og utmarksbeite, som karakteriserer Høg-Jæren og Jæren fjellbygd.

7.5.6 Ising og andre kritiske hendelser

Ising

Det legges til grunn at klimaforholdene i planområdet, med nærhet til havet som gir milde luftmasser med relativt høy luftfuktighet, som avkjøles når de møter kaldere luft i høyere strøk, kan gi forekomst av ising. Temperaturnormaler fra nærmeste målestasjon på Vikeså viser -0,5 og -0,6°C i henholdsvis januar og februar. Det er ikke gjort studier av forekomst av ising i planområdet, men det er gjennomført vindmålinger i forbindelse med planleggingen av den tilgrensende vindparken, Steinsland, fra januar 2005 til oktober 2005. I den perioden var sensoren ute av drift som følge av ising i til sammen 8 timer. Ising på Lyse Elnett sin kraftlinje igjennom området har ikke vært noe stort problem de siste 20 år. Dette indikerer at de klimatiske forholdene i området ikke vil gi omfattende isingsproblemer for vindparken. Det antas at anslagsvis 75 % av isingsproblemene på vindturbiner skjer på instrumenter og måleutstyr, og har konsekvenser for driftstabilitet snarere enn sikkerhetsrisiko for de som ferdes i området. Det vurderes som mindre sannsynlig at is fester seg så lenge bladene er i bevegelse. Blader på nyere vindturbiner er normalt utstyrt med en mekanisme som rister løs is ved oppstart, slik at faren for iskast reduseres. I lavere områder, som Brusali-Karten, vurderes det å være liten til ingen risiko for ising som kan medføre sikkerhetsrisiko.

Andre kritiske hendelser

Erfaringsmessig er det lite sannsynlig at kritiske hendelser som velt av turbiner, rotorblader løsner med mer oppstår. Lyse vil ved en utbygging av Brusali-Karten vindpark utarbeide en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse), der sannsynligheten for denne type hendelser vil bli vurdert.

7.6 Landskap

Kapitlet bygger på følgende fagrapport:

- Berg, E. 2007. Brusali-Karten vindpark. Konsekvensutredning. Fagrapport landskap. Inter Pares Rapport 4: 2007, 39 s. + vedlegg

7.6.1 Undersøkellesområdet

Undersøkellesområdet avgrenses av planenes omfang og landskapets overordnede rommessige avgrensning. Grovt sett omfatter dette selve planområdet for vindparken, områdene langs riksvei 504 mellom Bue og Varhaug, Obrestadheia og østre del av Høg-Jæren ved Våland og Helland, områdene langs veien mellom Kartavoll via Matningsdal til Brusand, dalførene inn mot Brusali og Eikeland, kulturlandskapet i Ognadalføret mellom Slettabø og Steinsland, Kløgetvedt/Kløytfed, samt viktige utsiktspunkter i området som Synesvarden, Brusaknuten og Solbjørnipa. I henhold til inndelingen i landskapsregioner i Norge hører mesteparten av undersøkellesområdet til region 18 Heibygdene i Dalane, men i sørvest er det en ganske skarp overgang til region 19 Jærens slettebygder.

7.6.2 Landskapet

Landskapet er gjennomgående lite berørt av tekniske inngrep, selv om det er noen unntak. Det dreier seg om karrige lynghei-områder, til dels sterkt beitepåvirket, ispedd småskala jordbruksarealer med gårder av varierende størrelse. Kulturmarka har innslag av steingarder og gammel teigstruktur, men ikke mer iøynefallende enn mange andre områder i denne landsdelen. Gårdsbebyggelsen er i det store og hele ikke av spesiell kulturhistorisk interesse.

Det er innslag av inngrepsfrie områder sentralt i influensområdet. Moifjellet og Laksesvelafjellet danner et markant relieff i landskapet øst for den planlagte vindparken. Brusaknuten og Karten oppfattes som en forlengelse av denne landskapsformasjonen, men med sine egne silhuetter. Landskapet rundt Eikelandsknuten og Skinansfjellet i søndre del av området har et mer oppbrutt relieff. Brusaknuten er samtidig det viktigste utsiktspunktet innenfor planområdet.

Bjerkreimsenderen på Moifjellet er et markant blikkfang av nyere dato, og står som eksponent for innslagene av nyere tekniske inngrep. Men også innenfor planområdet er det noen tekniske installasjoner knyttet til Forsvaret. I området ved Brusali er det dessuten et skytefelt/øvingsfelt. En 300 kV kraftledning krysser gjennom planområdet på østsiden av Karten. Den noe tilbaketrukkne beliggenheten bak Jærkysten gir området en litt anonym karakter.

Området er ellers preget av en god del små og større vann. De viktigste utgjøres av kjeden av vannene på nordsiden fra Storamoset/Litlamose til Røyslandsvatn. Hagavatnet og Voldskartvatnet i søndre del av planområdet er også arealmessig store vann, men på grunn av den kupert topografien er de forholdsvis anonyme innslag i det større landskapet. I nordre del av

planområdet ligger blant annet Kartavatnet og Butjørnane. Elve- og bekkestrengene i dette landskapet er relativt små og anonyme.

7.6.3 Områdets sårbarhet overfor inngrep

Graden av sårbarhet er gjennomgående vurdert som middels. Den kupert topografien i området rundt vindparken skjermer til en viss grad for innsyn mot Karten, men det er også åpent innsyn fra mange steder, ikke minst lokalt. Området ligger imidlertid tilbaketrukket i forhold til Jærkysten, noe som reduserer graden av sårbarhet.

Det er mange steder hvorfra en ikke vil se noen av, eller bare et fåtall av turbinene, men også en god del steder der mange eller de fleste av turbinene er synlige. Det gjelder både områder nær inntil vindparken, og utsiktssteder i omegnen, slik som for eksempel Synesvarden, Laksesvelafjellet, Brusaknuten og Ulvarudla. Men også fra mer flatlendte områder som ligger godt unna vindparken er mange av turbinene synlige. Det lokale relieffet er derfor utslagsgivende. Sårbarheten varierer således også mye innenfor influensområdet.

7.6.4 Verdifulle landskap i influensområdet

I denne utredningen har Inter Pares AS lagt til grunn en influenssonen på 10 km. Innenfor denne sonen er det fem verdifulle landskap (figur 7.13). Disse områdene er Oslandsvatn-Røyslandsvatn, Ognadalen, Ulvarudla-Lågliheiene, Synesvarden-Hellandsmyra og Vettaland. For nærmere omtale av disse lokalitetene vises det til fagrapport for landskap (Berg 2007). Verdiene på områdene fremkommer imidlertid av tabell 7.10, mens landskapsmessige konsekvenser av vindparken er beskrevet under.

Tab 7.10 Verdifulle landskap i influensområdet.

Tabell: Lyse etter Inter Pares AS.

Område	Verdi
Oslandsvatn-Røyslandsvatn	Middels verdi
Ognadalen	Stor til middels verdi
Ulvarudla-Lågliheiene	Middels til stor verdi
Synesvarden-Hellandsmyra	Stor verdi
Vettaland	Middels verdi

7.6.5 Konsekvenser og avbøtende tiltak

I det følgende er konsekvenser og avbøtende tiltak vurdert av Inter Pares AS. Til grunn for vurderingene ligger blant annet synlighetskart (figur 7.14 og vedlegg 5) og fotovisualiseringer av vindparken. Noen visualiseringer fremkommer som figurer i denne søknaden, mens samtlige er lagt ved som vedlegg (vedlegg 6b-6c). Vedlagt søknaden følger også en CD med videoanimasjoner som viser vindturbiner i bevegelse.

Konsekvenser

Vindparken

Brusali-Karten vindpark har en tilbaketrukket, men likevel markant plassering i forhold til det vakre og varierte landskapet langs kysten ved overgangen mellom Jæren og Dalane. Samtidig ligger det på sørsiden av de sentrale heiområdet i indre



Figur 7.13 Verdifulle landskap i influensområdet. Kart: Inter Pares AS.

Ryfylke. Slik sett er landskapet i området i en slags overgangssone. Landskapet er karakteristisk for denne mellomregionen mellom kyst og fjell i Rogaland. Det karrige anortositlandskapet i denne regionen er i vurderinger av landskapsverdi fremhevet som en viktig landskapskvalitet i seg selv. Kartet utgjør et middels markant relieff sentralt i området, de andre delene av planområdet har ellers ikke spesielt slående eller romdannende karakter. Det finnes verdifulle landskapsinnslag i det omkransende området, slik som Synesvarden, Ulvarudla, Litlamoseet og Storamoseet, Hellandsmyrene og vannsystemet langs Oslandsvatnet – Røyslandsvatnet. Bosetting og bebyggelse i området er stort sett sparsom. Fra enkelte eksponerte områder i stasjonsbyene Brusand, Vigrestad og Varhaug kan man se inn mot vindparken, men derfra er avstandene store.

Det er plassene som er omkranset av, eller som ligger rett nord og vest for vindparken som vil bli mest visuelt berørt av vindparken. Aller mest berørt blir gårdene Brusali, Eikeland og Nordheim. Men også grendelag som Topdal og Øyestad blir ganske sterkt visuelt berørt. Fra Ognadalføret øst for vindparken ligger bebyggelsen i le av Laksvelafjellet og den lokale topografien. Bare fra høytliggende utsiktspartier, slik som Solbjørgnipa, ser man noe særlig av vindparken, og da på forholdsvis stor avstand. Det gjelder for så vidt også fra eksponerte plasser nord for vindparken, slik som knausen sør for Knudaheio. Fra selve gården Knudaheio vil man ikke se noen av

turbinene. Fra de fleste av de viktige turmålene og utsiktspunktene i området vil vindparken være et mer eller mindre dominerende blikkfang i utsikten mot heiene og kystlandskapet.

Internveger

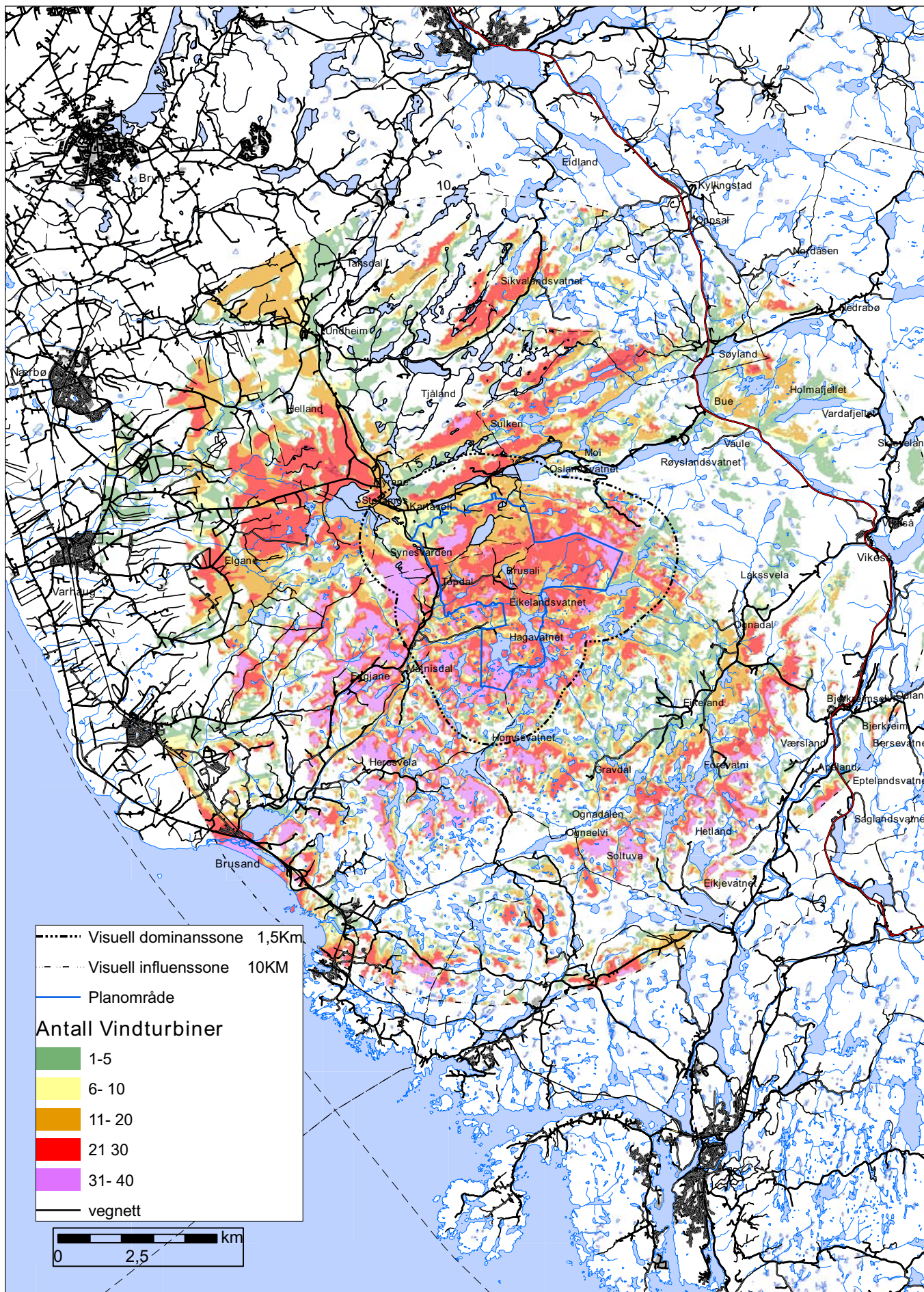
Detaljeringsnivået for vegplanene er for grovt til at det er mulig å vurdere landskapsinngrepene i form av skjæringer og fyllinger. I all hovedsak synes det imidlertid som om terrenget har en kuperingsgrad som gjør omfanget av slike inngrep begrenset. Uansett vil veginngrepene på grunn av kupert topografi være lite synlige unntatt i nære områder rundt og innenfor vindparken. Det samme gjelder planering av fundamentplasser til turbinene.

Nettilknytning

Både i hovedalternativet (alternativ 3) og i to av de andre alternativene (alternativ 1 og 4A) skjer all nettilknytning gjennom kabling. Det aller meste av kabeltraseene går i vegskulder langs internvegene. På noen avgrensede strekk må det graves egen jordkabeltrase. Kabel i vegskulder vurderes som et tilnærmet nullinngrep. De nevnte jordkabeltraseene utgjør relativt avgrensede inngrep som ikke er synlig utover de nære omgivelsene, og som ikke berører spesielt verdifullt landskap.

Avbøtende tiltak

Turbinene i parken danner et uregelmessig, spredt mønster som dekker en stor del av heiområdet i triangelet mellom Hå, Time



Figur 7.14 Synlighetskart Brusali-Karten vindpark. Visuell influenssone er 10 km. Kart: Asplan Viak AS.

og Bjerkreim kommuner. Med tanke på å skulle redusere visuell dominans er det stort sett lite å vinne på å sløyfe turbiner sentralt i vindparken, men dersom turbingruppen på både Karten og på fjellpartiet mellom Brusali og Eikeland droppes, blir det større avstand til det viktige utsiktspunktet Synesvarden. Fjerning av disse turbinene vil redusere konfliktgraden.

Turbin nummer 1 og 2 skiller seg ut ved at de står plassert nær inntil fylkesvegen på høybrekket ved Karten. De vil utgjøre et mer markant blikkfang for folk som ferdes i området enn turbinene for øvrig. Det er også disse to turbinene som står mest i forgrunn sett fra Synesvarden. Det kan stilles spørsmål ved om disse står så nær trafikkert vei at de kan representere en trafikkfarlig visuell forstyrrelse, men det foreligger så vidt vites lite eller ingen dokumentasjon på disse problemstillingene. Ved å sløyfe disse to turbinene vil det visuelle inntrykket sett fra ferdssårer i området dempes, men vil ikke føre til endring i konfliktgrad. Det skal også sies at det ikke er enestående i Norge at vindturbiner står nær inntil fylkesveg. De første moderne turbi-

nene som ble oppført på Frøya og Smøla, for eksempel, står slik til, uten at det er kjent at dette har medført problemer. Det går også an å snu litt rundt på problemstillingene, og si at nærheten til viktige ferdssårer gir mulighet for flere til å betrakte turbinene på nært hold, og at det ligger et potensial for et godt informasjonsopplegg rundt slike turbiner.

De viktigste avbøtende tiltak i anleggsfasen vil bestå i å unngå unødige terrengskader. Dette kan gjøres ved at avdekkingsmasse langs veglinjen og ved turbinene tas vare på og legges i ranner for tilbakeføring som toppdekke. Skråninger gjødsles, eventuelt tilsås og skjæringsflater renskes.

Sammenstilling

I tabell 7.11 er konsekvenser før og etter avbøtende tiltak sammenstilt. I den innbyrdes vektingen mellom de ulike planlagte inngrepene gis selve vindparken størst vekt da den har en helt annen visuell og landskapsmessig betydning enn de øvrige inngrepene.

Tabell 7.11 Oppsummeringsmatrise. AT = avbøtende tiltak. Tabell: Lyse etter Inter Pares AS.

Inngrep	Effekt (omfang)	Konsekvens før AT	Konsekvens etter AT
Vindparken	Middels til stort negativt	Stor til middels negativ	Middels negativt
Adkomstveger og internveger	Lite negativt	Liten negativ	Liten negativ
Netttilknytning, hovedalternativet	Ubetydelig til liten negativ	Ubetydelig til liten negativ	Ubetydelig til liten negativ
Samlet	Stor til middels negativt	Stort til middels negativt	Middels negativt

Lyses kommentar

Lyse er inneforstått med at Brusali-Karten vindpark vil medføre relativt omfattende landskapsendringer. Å fjerne turbinene på Karten og på fjellpartiet mellom Brusali og Eikeland, slik det er foreslått over, vil imidlertid være svært uheldig fordi vindforholdene, og da særlig på Karten, her er blant de beste i parken. Erfaring viser imidlertid at vindparkeres påvirkning på landskapet vurderes individuelt i befolkningen, fra positiv til negativ, avhengig av betraktningssmåte og perspektiv. Dette fremkommer også i fagrapport for landskap (Berg 2007) som ligger til grunn for denne søknaden. Rapporten viser til at det i Norge ikke er blitt foretatt mye kartlegging av folks holdninger til store vindturbiner i landskapet, men erfaringene fra andre prosjekter viser at meningene er delte. Variasjonen kan dessuten være stor fra kommune til kommune, og fra ett berørt lokalsamfunn til et annet. Opinionsundersøkelser i andre europeiske land viser ellers stort sett at en majoritet av befolkningen har et positivt syn på vindturbiner. En skal likevel være varsom med å trekke for vidtgående slutninger basert på antagelser om holdninger i samfunnet og lokalbefolkningen.

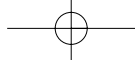
7.6.6 Samleeffekt av Brusali-Karten og tilgrensende vindparker

Det er planlagt flere vindparker i området. De ulike vindparkerne glir visuelt sett mer eller mindre over i hverandre mange

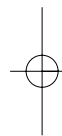
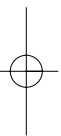
steder. Samlet utgjør de et lappeteppes, der det vil bli vanskelig å skjelve vindparkene fra hverandre. Ut fra en nasjonal forvaltningsstrategi kan det være formålstjenlig å samle et stort antall vindparker i et avgrenset område, dersom en på den måten sparer andre verdifulle landskap. Det aktuelle området i Bjerkreim, Time og Hå kan på mange måter ses på som en egnet lokalitet. Anleggene vil ligge tilbaketrukket fra kystlinjen, og det er forholdsvis få naboskapskonflikter, vindparkerens samlede størrelse tatt i betraktning. Landskapet i området er riktignok gjennomgående lite berørt av tekniske inngrep, men er ikke så unikt eller særegent at nasjonale verdier vil gå tapt. Visualiseringer av Brusali-Karten vindpark sammen med naboparker fremkommer av vedlegg 6c.

7.6.7 0-alternativet

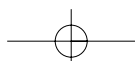
Dersom Brusali-Karten vindpark ikke realiseres, forventes området å undergå de samme endringer i kulturlandskapet, med noe gjengroing og redusert beitepress, som tilsvarende områder i regionen forøvrig. Sett i forhold til dette er konsekvensene av 0-alternativet ubetydelige.



Figur 7.15 Brusali-Karten vindpark sett fra Mellomstrand. De to nærmeste turbinene står begge ca. 1450 m unna. Montasje: Inter Pares AS.



Figur 7.16 Brusali-Karten vindpark sett fra Eikeland. Det er snaut 800 meter til nærmeste turbin, til høyre i bildet. Montasje: Inter Pares AS.



7.7 Kulturminner og kulturmiljø

Kapitlet bygger på følgende fagrapport:

- Idsøe, R. 2007. Brusali-Karten vindmøllepark – konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø. Ambio Miljørådgivning AS. Rapportnr. 25226-2, 38 s.

7.7.1 Kulturminner i planområdet

I planområdet er det i alt registrert tre arkeologiske lokaliteter (14192, 14191 og 64771 i Askeladden 2007), disse er vist på figur 7.17 og vedlegg 7a. Av disse er to lokaliteter automatisk fredet, mens status for den tredje er uavklart. Alle tre lokalitetene ligger i den østre delen av planområdet, mellom Moifjellet og Butjørnane. Begge de automatisk fredete lokalitetene er gårdsanlegg, bestående av henholdsvis 2 (14192, figur 7.18) og 6 hustuffer (14191). Områdene er kun overflaterregistrert. Det foreligger ingen tilstandsbeskrivelse etter registreringstidspunkt i 1973 og 1975. For den uavklarte lokaliteten (64771) foreligger det ingen opplysninger i databasen Askeladden.

Det er tufter etter fast gårdsbosetning i nyere tid på Ognedalsstølen. Ellers er det tufter etter stølsanlegg, samt steingarder,

eventuelt også uteløer og torvmyrer, men disse er i liten grad kartlagt. Det er også en varde på Brusaliknuten.

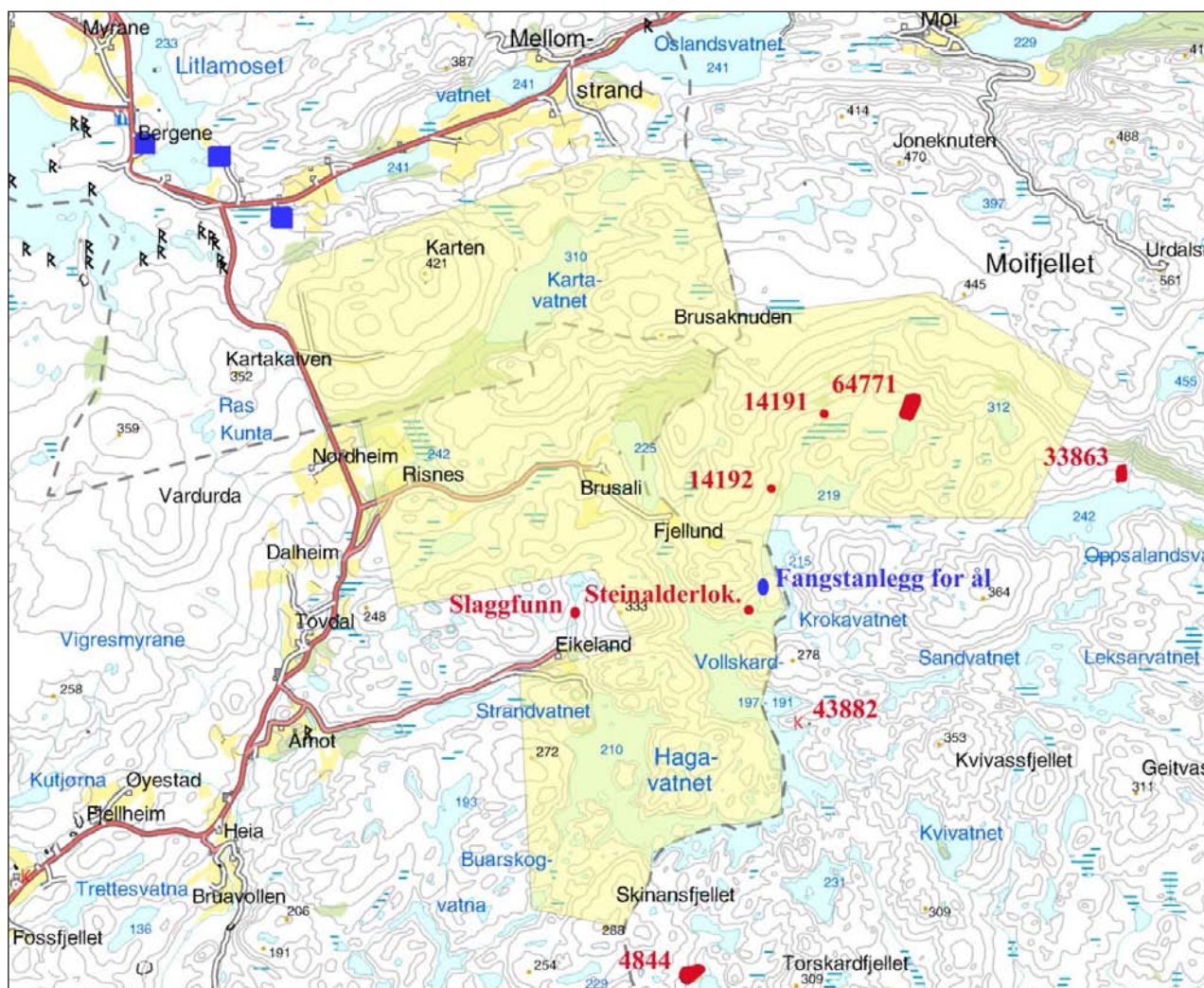
7.7.2 Kulturminner og kulturmiljø i influensområdet

I fagrapporten som ligger til grunn for denne utredningen (Idsøe 2007) er undersøkelses-området avgrenset til en radius på 6 km. Ut over dette er kun særlig verdifulle kulturminner og kulturmiljø vurdert.

Store deler av influensområdet er hei og fjell, og bebyggelsen er spredt og konsentrert til dalførene. Det er derfor kun tre SEFRAK-objekter klasse B i det nære influensområdet, nordvest for planområdet ved Kartavoll, som vist på figur 7.19 og vedlegg 7b. Det er videre et fåtall automatisk fredete kulturminner tett opptil planområdet, de fleste ligger i sonen fra 3 til 6 km fra plangrensene. Det svært viktige kulturmiljøet langs Jæren landskapsvernområde er også vurdert.

7.7.3 Konsekvenser og avbøtende tiltak

I det følgende er konsekvenser og avbøtende tiltak vurdert av Ambio Miljørådgivning AS. Til sammen 15 kulturmiljø er vurdert. Konsekvenser av vindparken i forhold til disse kulturmil-



Figur 7.17 Kart med markerte kulturminner i planområdet og i det nære influensområdet. Røde markeringer er automatisk fredete kulturminner med registreringsnr. i Askeladden, blå markering er nyere tids kulturminner. De mange R-symbolene rundt Storamose nordvest for planområdet er i det vesentligste steinalderlokaliteter. Blå firkant illustrerer SEFRAK registrerte bygninger klasse B. Kart: Ambio Miljørådgivning AS etter www.temakart-Rogaland.no



Figur 7.18 Den ovale tuften på lokalitet 14192. Bildet er tatt mot øst/sørøst. Foto: Ambio Miljørådgivning AS.

jøene er sammenstilt i tabell 7.12. For nærmere beskrivelse av hver lokalitet henvises det til fagrapport for temaet.

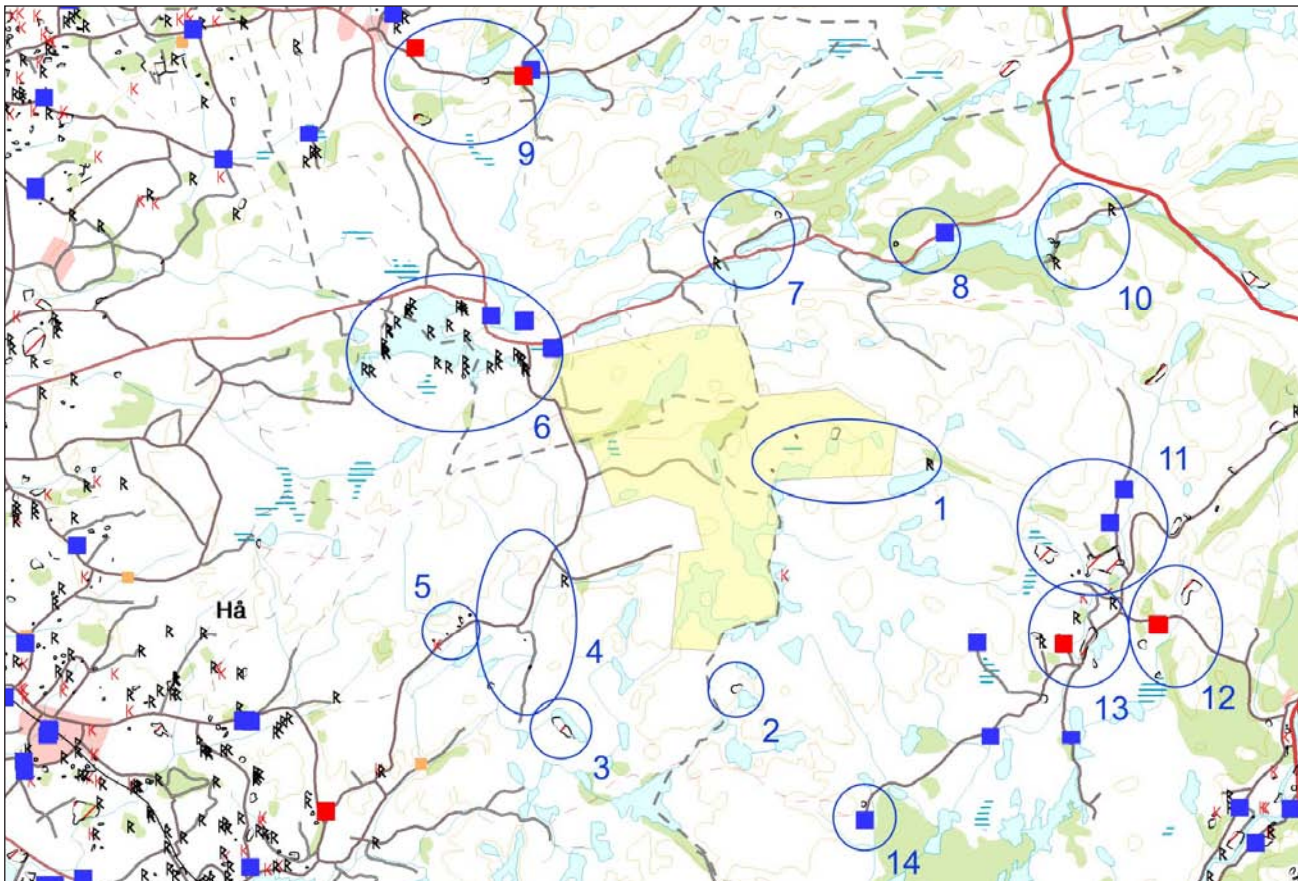
Direkte konsekvens

Det ser ikke ut til at noen av de omtalte kulturminnene innenfor planområdet vil bli direkte berørt av tiltaket. Det er enkelte nyere tids tufter, steingarder og varder i tiltaksområdet. Så langt som disse er påvist og vurdert, ser det heller ikke ut til at disse vil bli direkte berørt av tiltaket. Tiltaket ser derfor ikke ut til å ha noen direkte konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø. Det tas imidlertid forbehold om at denne vurderingen kan endres etter gjennomførte § 9-undersøkelser.

Indirekte konsekvens

De nærmeste vindturbinene er plassert fra ca. 350 til 700 meter unna de tre registrerte arkeologiske lokalitetene i planområdet. Turbin nr. 23 ligger ca. 350 meter nord for uavklart lokalitet 64771. De indirekte konsekvensene er de samme enten kulturminnene ligger innenfor planområdet eller ikke. Det er flere automatisk fredete kulturminner i planområdets nærområder som ligger i samme innflytelsessone: lokalitet 33863 (tre hustufter) rett nord for Oppsalandsvatnet ligger ca. 350 meter fra turbin nr 27, lokalitet 4844 (gårdsanlegg) litt sørøst for Skinansfjellet ligger ca. 700 meter fra turbin 36. Turbinpunktene rundt Karten (turbinene 1-8) ligger fra ca. 500 meter til 2 km fra de nærmeste registrerte steinalderlokalitetene rundt Storamaset, men på grunn av lav opplevelsesverdi kan ikke indirekte konsekvens tillegges særlig vekt i forhold til disse. Selve Knudaheio vil ikke bli direkte visuelt berørt, men deler av vindparken vil være godt synlig fra næromgivelsene (vedlegg 6bvi). Tilsvarende gjelder for Kløgtvedt-tunet, selve bygningsmiljøet vil sannsynligvis ikke bli direkte visuelt berørt, men deler av vindparken vil være synlig fra nærområdene. Store deler av kulturmiljøene på Laksesvela, Steinsland og Eikeland vil bli visuelt berørt, men antallet synlige vindturbiner vil imidlertid variere stort, fra 1-5 til 11-20 turbiner. Avstanden til disse kulturmiljøene er 4-5 km fra de nærmeste turbinpunktene.

Det er med andre ord flere vindturbiner som ligger i en avstand i forhold til synlige, automatisk fredete kulturminner der de går fra å være totalt dominerende i forhold til omgivelsene til at også omgivelsene setter sitt preg på inntryksbildet.



Figur 7.19 Kartet viser planområdet (gult) og definerte kulturmiljøer innenfor radius 6 km. Kart: Ambio Miljørådgivning AS etter www.temakart-Rogaland.no.

Deler av Jæren landskapsvernområde inngår i et av de områdene som Riksantikvaren har utpekt som svært konfliktfylt, henholdsvis området sør for Sola og Sandnes (område Ro 3), som omfatter sørlige deler av Låg- Jæren, fra nord for Orrevatn i nord til Ognabukta ved Brusand i sør og Høg-Jæren innenfor. Avstanden fra den planlagte vindparken og ut til dette landskapsvernområdet, som er rikt på natur- og kulturminner er imidlertid stor, på det korteste ca. 12 kilometer fra vestlige plangrense. Dette er utenfor influenssonen, slik den er satt og vurdert i denne sammenheng. På denne avstanden vil vindparken kun være synlig under gode værforhold, og for tone seg som en fjern del av et bakenforliggende landskapsbilde.

Avbøtende tiltak

Da det planlagte tiltaket ikke ser ut til å berøre registrerte kulturminner eller kulturmiljø direkte, er det ikke mulig å komme med forslag til avbøtende tiltak i forhold til dette. Gjennomføring av nødvendige § 9-undersøkelser vil imidlertid kunne endre konfliktbildet. Det anbefales derfor at disse undersøkelsene gjennomføres så tidlig som mulig i planprosessen. Videre anbefales det at de automatisk fredete kulturminnene innenfor planområdet med et tilstrekkelig stort landskapsområde rundt reguleres til spesialområde bevaring etter Plan- og bygningsloven.

Det oppfordres generelt til å ta mest mulig visuelle hensyn ved den landskapsmessige plasseringen av anleggene for å begrense negativ visuell konsekvens i størst mulig grad. Det vil være naturlig at det tas mest hensyn til de mest verdifulle kulturminner og kulturmiljø.

Det oppfordres til at det tas mest mulig hensyn til eventuelle nyere tids kulturminner som finnes i området som ikke er omtalt her, som steingarder, tufter osv, slik at tiltaket i minst mulig grad berører slike landskapselementer.

Da de visuelle effektene er fjernvirkninger som vanskelig kan elimineres ved endring/flytting av møllepunktene, vil det være vanskelig å foreslå avbøtende tiltak som kan redusere dette konsekvensnivået noe særlig, uten at dette vil medføre drastiske endringer eller reduksjon av planene. Konsekvensnivået vurderes derfor til å være tilnærmet det samme før og etter gjennomføring av de få avbøtende tiltak som er nevnt her.

Sammenstilling konsekvenser

Tiltaket er vurdert til å ha liten til ubetydelig *direkte* negativ konsekvens, mens *indirekte* konsekvenser (visuell) er vurdert å spenne fra liten til middels negativ.

I tabell 7.12 er verdi, omfang og konsekvenser for de forskjellige kulturmiljøene sammenstilt.

Tabell 7.12 Sammenstilling konsekvenser. Tabell: Ambio Miljørådgivning AS.

	Kulturmiljø	Verdi	Omfang/effekt (avstandssone)	Synlighet til vindturbiner	Konsekvens (negativ)
1	Ognedalsstølen	Middels	Stor	Ja	Middels
2	Eikeland og heia på Knubben	Middels	Stor	Ja	Middels
3	Herresvela	Middels	Middels	Ja	Middels
4	Matnisdal	Liten-middels	Middels	Ja	Liten-middels
5	Fjellheim-Neset	Middels	Liten-middels	Ja	Liten
6	Storamoset	Middels-stor	Stor-middels	Ja	Stor-middels
7	Osland	Liten	Middels	ja	Liten
8	Røysland	Liten	Middels	Delvis	Liten-ubetydelig
9	Knudaheio-Holen	Stor	Liten	Lite	Liten
10	Vaule	Liten	Liten	Nei	Ingen
11	Laksesvela-Tysland		Liten	Ja	Liten
12	Kløgtvedt		Liten	Ja	Liten
13	Steinsland-Eikeland		Liten	Ja	Liten
14	Gravdal	Liten-middels	Liten	Ja	Liten
15	Jæren landskapsvernområde	Stor	Ubetydelig	Ja	Ubetydelig-liten

Lyses kommentar

De automatisk freda kulturminnene innenfor planområdet vil i forslaget til flaterreguleringsplan som utarbeides parallelt med denne søknaden bli vist som spesialområde bevaring etter Plan- og bygningsloven. Angående nødvendige § 9-undersøkelser ser Lyse for seg en prosess der undersøkelsesplikten oppfylles i forbindelse med utarbeidelse av detaljplan for prosjektet, det vil si når konsesjon eventuelt er gitt. Dette er mest hensiktsmessig da det er på dette stadiet i prosjektet en må ta stilling til endelige turbinplasseringer, vegtrasèer, med mer. Dette er også i tråd med *Retningslinjer for planlegging og lokalisering av vindkraftanlegg* utarbeidet av Miljøverndepartementet.

En vil søke å hensynta en landskapsmessig utforming av parken, samt kulturminner og kulturmiljø, herunder også steingarder, tufter osv., også de som ikke måtte være beskrevet i fagrapporten for kulturminner og kulturmiljø.

Potensial for tidligere ikke registrerte, automatisk fredete kulturminner

Ambio Miljørådgivning AS antar at potensialet for tidligere ikke registrerte kulturminner er begrenset, og at størstedelen av tiltaksområdet vil være uproblematisk i forhold til automatisk fredete kulturminner. Det er likevel et visst potensial for stein-

alderlokaliteter, kulturminner knyttet til jernvinna og utnyttelsen av utmarksressurser. Topografi, bonitet og næringsgrunnlag tilsier imidlertid at det sannsynligvis ikke har vært grunnlag for fast gårdsbosetning i planområdet ut over de stedene hvor det er registrerte kulturminner og hvor gårdsbosetning er historisk dokumentert.

Mange former for utnyttelse av utmarksressursene i fjellområder etterlater seg få eller ingen synlige spor. Virksomheten i fjellområder har i eldre tider vært langt mer mangfoldig enn det arkeologiske kilder kan gi sikre belegg for, og har gjerne ikke etterlatt seg påviselige rester eller fysiske spor. På grunn av det begrensede arkeologiske kildetilfanget kan det derfor sies forholdsvis lite ut over det helt generelle om hvordan og i hvor stor grad ulike naturressurser i heiene har vært utnyttet i forhistorisk tid og middelalder. Naturvitenskapelige undersøkelser, blant annet i form av pollenanalyser i myrer som kan fortelle om både klima, driftsformer og vegetasjonshistorie, utgjør derfor muligens det største kildegrunnlaget for kunnskap



om forhistorisk tid innenfor tiltaksområdet. Tiltakene vil ikke påvirke dette kildegrunnlaget.

7.7.4 Forholdet til andre vindparker

Brusali-Karten vindpark er bare en av flere forhåndsmeldte/konsesjonssøkte vindparker i området, og grenser til Skinansfjellet vindpark i sør, Eikeland vindpark i sørøst, Steinsland vindpark i øst, Moi-/Laksvelafjellet vindpark i øst og nordøst, og Ulvarudla vindpark i nord. Det er flere planlagte vindparkprosjekter også sør og nord for disse igjen. Dersom alle disse blir realisert, vil det i praksis bli etablert en sammenhengende vindpark som dekker store deler av de vestlige deler av Gjesdal og Bjerkreim samt østligste deler av Hå og Time kommuner.

Alle disse meldte vindparkene ligger i områder som er sammenliknbare, og hvor det direkte konfliktnivået med kulturminner og kulturmiljø er lavt. De visuelle konsekvensene for hver enkelt av disse vindparkene vil være noenlunde sammenliknbar, men sammenlagt betydelig større dersom alle parkene blir realisert.



Figur 7.20 Nyere tids tufter på Ognedalsstølen. Foto: Ambio Miljørådgivning AS.

7.7.5 0-alternativet

Dersom Brusali-Karten vindpark ikke bygges ut, vil det på kort sikt trolig ikke skje store arealforandringer i tiltaksområdet. På noe lengre sikt, dvs. 10 år +, er det å forvente at det vil bli ført nye landbruksveier inn i deler av området., og at arealene med dyrket mark og gjødslet beite trolig vil bli noe utvidet. Dette gjelder særlig området nord for Kartavatnet, der det i dag er inn-

marksbeiter. For tiltaksområdet for øvrig er det trolig at det gradvis vil bli preget av tiltakende gjengroing. Også de registrerte kulturminnene i tiltaksområdet vil sannsynligvis bli utsatt for ytterligere gjengroing og redusert opplevelsesverdi. De overordnede landskapstrekk vil imidlertid sannsynligvis ikke endre seg vesentlig innenfor et perspektiv på 10-50 år.

7.8 Støy

Kapitlet bygger på følgende fagrapport:

- Saxebøl, A. 2007. Brusali-Karten vindpark. Støy- og skygge-kastberegninger. Kjeller Vindteknikk AS, 19 s + vedlegg.

7.8.1 Støy fra vindturbiner

Støy fra vindturbiner kan deles i to kategorier, aerodynamisk støy og maskinstøy. Maskinstøyen, som i hovedsak kommer fra generator og eventuell girboks, har blitt vesentlig redusert de siste årene på grunn av konstruksjonsforbedringer. Hovedstøykilden fra en vindturbin vil derfor normalt være den aerodynamiske støyen fra luftstrømmen rundt turbinbladene. Denne støyen er en bredspektret suselyd. Lydnivået vil variere i takt med at turbinbladene passerer tårnet og kan derfor oppleves som noe pulserende.

Vindturbiner kan også produsere rentonestøy. Konstruksjonsforbedringer de siste årene har gjort at denne type støy har blitt mindre vanlig.

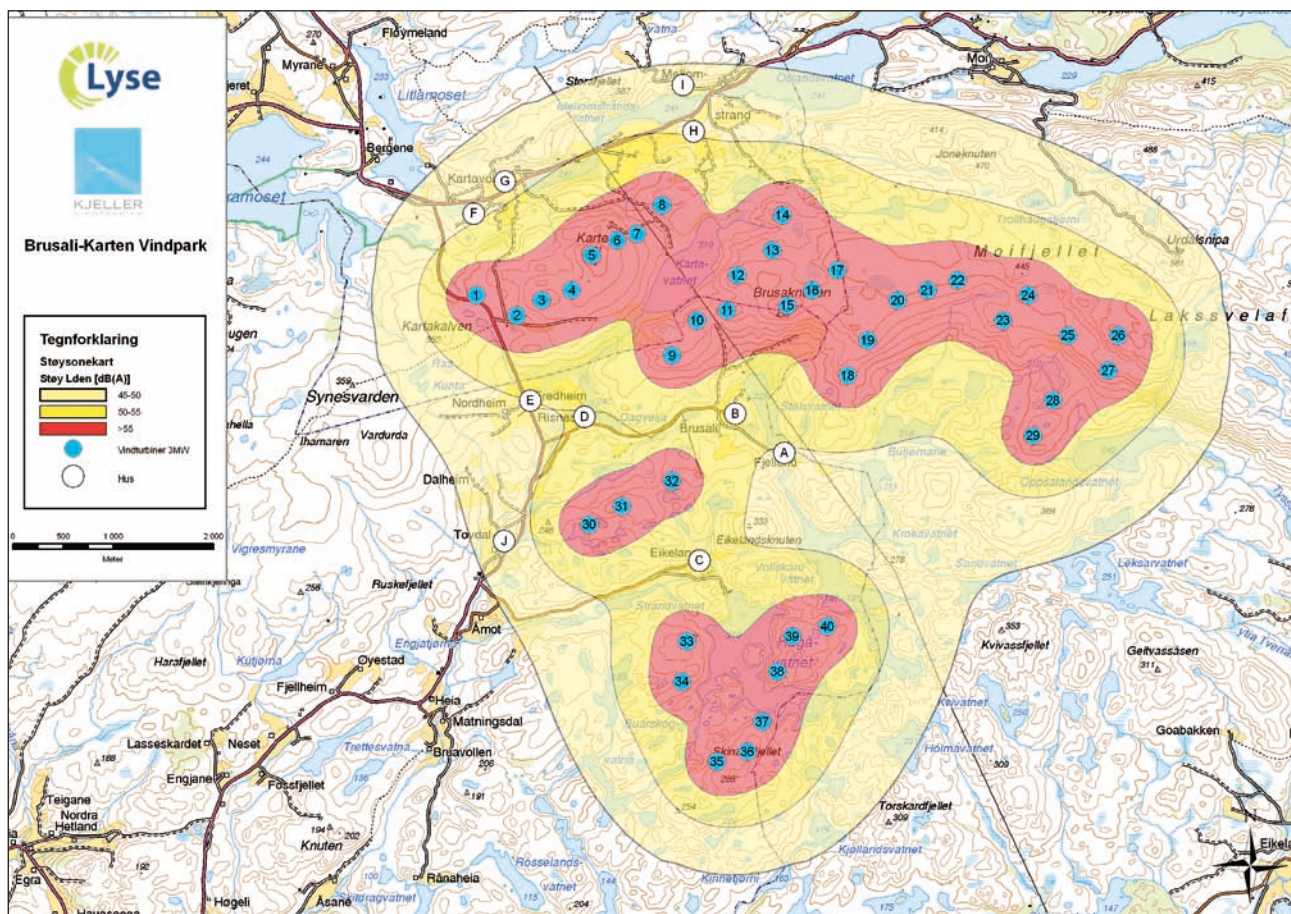
En vindturbin vil normalt starte opp ved en vindhastighet på rundt 4 m/s. Støyen fra vindturbinene øker med vindhastigheten. Imidlertid øker bakgrunnsstøyen fra selve vinden også med vindhastigheten. Ved vindhastigheter over ca. 8 m/s vil bakgrunnsstøyen fra selve vinden å bli den dominerende støykilden.

Retningslinjer for støy (T-1442 fra Miljøverndepartementet) gir grenseverdier i L_{den} («dayevening-night level»). L_{den} beregnes ved at støy om kvelden (kl 19-23) tillegges 5 dB og støy om natten (kl 23-07) tillegges 10 dB. Rundt en støykilde defineres det to soner:

- Rød sone, nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål. I følge ovennevnte retningslinjer er grenseverdien for rød sone for en vindpark L_{den} 55 dB(A).
- Gul sone, er en vurderingssone. I følge ovennevnte retningslinjer er grenseverdien for gul sone for en vindpark L_{den} 45 dB(A). Grenseverdien kan videre heves til L_{den} 50 dB (A) for boliger som ligger i vindskygge mindre enn 30 % av et normalår, forutsatt at vindturbinen ikke gir lyd med rentonekarakter.

7.8.2 Støyberegninger – vind fra alle retninger

Kjeller Vindteknikk AS har beregnet støyenivå der en antar at vindretningen alltid er fra vindturbinene og mot lokalitetene det er beregnet støy for (det vil si vind fra alle retninger). Dette fordi en slik vindretning gir høyest støyenivå («worst case»). I realiteten vil vindretningen variere. Lydbølger kan avbøyes av vinden. I motvindssonen, det vil si når vinden blåser fra lokalitetene mot vindparken og dermed mot støyutbredelsesretningen, vil lyden vanligvis bøyes opp fra bakken. I motvindssonen vil en derfor kunne få en lyddempning på 5-10 dB eller mer. Avstanden til vindturbinen og type terreng mellom vindturbinen og lokaliteten vil være avgjørende for hvor stor dempingen blir.



Figur 7.21a Støysonekart Brusali-Karten vindpark. Vind fra alle retninger. Kart: Kjeller Vindteknikk AS.

Av figur 7.21a og vedlegg 8a framkommer støysonekart basert på vind fra alle retninger, med utgangspunkt i de bygninger som ligger i nærheten av parken. Byggenes plassering er markert med A-J. Av kartet ser en at ingen av bygningene ligger innenfor rød sone.

Feilkilder

De beregnede støynivåene er teoretiske verdier. *Faktisk* støynivå vil kunne variere noe fra dette. Tabell 7.13 gir en beskrivelse av de antatt viktigste forholdene som kan gjøre at faktisk støyverdi avviker fra den beregnede.

Tabell 7.13 Forhold som kan gjøre at faktisk støyverdi avviker fra den beregnede. Tabell: Kjeller Vindteknikk AS.

Forhold som påvirker støyen	Hvordan støyen kan bli påvirket
Turbinenes støynivå kan avvike noe fra forventet verdi.	Kan gi høyere eller lavere støynivå. Fra turbinleverandøren oppgis det en usikkerhet på +/- 2 dB.
Usikkerhet knyttet til støyberegningemetoden	Kan gi høyere eller lavere støynivå.
Det er antatt en konstant vindhastighet på 8 m/s da dette er den vindhastigheten som normalt gir høyest oppfattet støynivå fra en vindpark. Ved lavere vindhastigheter er støynivået normalt noe lavere, særlig ved vindhastigheter lavere enn 4 m/s. Ved høyere vindhastigheter vil bakgrunnsstøyen bli mer og mer dominerende.	Kan gi lavere støynivå.
Det er antatt at vindretningen er fra vindparken og mot lokaliteten det er beregnet støy for. For de perioder hvor vindretningen er en annen, vil støynivået bli noe lavere.	Kan gi lavere støynivå.
Det er antatt faktor 0,7 for lyddemping fra bakken.	Kan gi lavere eller høyere støynivå avhengig av om antatt faktor er hhv. for lav eller for høy.
Det er antatt at gjennomsnittlig vær-situasjonen (temperatur og luftfuktighet) er slik at den gir en demping på ca. 1 dB per km.	Kan gi lavere eller høyere støynivå. Dersom ca. 50 % av året omfatter ugunstige lydutbredelsesforhold vil demping være ca. 2.5 dB (TA-2115).

Ut fra momentene over antar Kjeller Vindteknikk AS at usikkerheten ligger noe på «sikker» side, det vil si at det er mer sannsynlig at de beregnede støynivåene er for høye enn for lave i forhold til hva faktisk årsmiddelværdi vil bli.

Resultater

Når anlegget er i drift vil støy fra vindparken i hovedsak skyldes støyen fra vindturbinene. Det er ikke gjort en detaljert vurdering av i hvor stor grad nærliggende bebyggelse vil ligge i vindskygge. På grunn av terrengets utforming i og rundt planområdet antas det imidlertid at alle bygg ligger i vindskygge mer enn 30 % av et normalår. Grenseverdien for gul sone blir da L_{den} 45 dB.

Tabell 7.14 viser at *beregnet* støynivå med den valgte turbin-typen er høyere enn grenseverdien på L_{den} 45 dB for alle de ti lokalitetene det er gjort støyberegninger for.

Tabell 7.14 Beregnet støynivå for 10 lokaliteter nær den planlagte vindparken. Støynivået er beregnet for en 3.0 MW V90 Vestasturbin.

Lokalitet	Avstand til nærmeste turbin (m)	Beregnet støynivå i L_{den} dB(A) år
A	995	49,8
B	854	51,6
C	821	51,1
D	965	50,6
E	859	50,0
F	820	49,3
G	1140	48,5
H	804	49,6
I	1199	46,5
J	870	47,2

I tabell 7.15 er det gitt en kort vurdering av hvordan vindforholdene er antatt å påvirke det *faktiske* støynivået ved de ti lokalitetene det er gjort støyberegninger for.

Tabell 7.15 Kommentarer til om vindforholdene kan gjøre at *faktisk* støynivå blir lavere enn beregnet verdi. Tabell: Kjeller Vindteknikk AS.

Lokalitet	Kommentarer
A og B	Lokalitetene har ingen nære turbiner i retning SSE som er en av de dominerende vindretningene. Imidlertid har lokalitetene nære turbiner i retning NNW som er den andre dominerende vindretningen. Siden lokalitetene har turbiner i nærheten på flere kanter vil støynivået aldri bli maksimalt fra alle disse samtidig.
C	Siden lokalitetene har turbiner i nærheten på flere kanter vil støynivået aldri bli maksimalt fra alle disse samtidig.
D og E	Siden lokalitetene har turbiner i nærheten på flere kanter vil støynivået aldri bli maksimalt fra alle disse samtidig.
F og G	Turbinene er plassert slik at dominerende vindretning fra SSE vil blåse mot lokalitetene.
H og I	Turbinene er lokalisert sør for lokalitetene, blant annet i retning SSE som er en av de dominerende vindretningene.
J	Den nærmeste turbinen er lokalisert nesten rett øst for lokaliteten. Vindrosen viser at det er svært lite vind i denne retningen.

7.8.3 Støyberegninger – vind fra dominerende vindretning og vindhastighet

Beregningene i dette kapitlet er utført av Rambøll AS. I beregningene er det tatt hensyn til dominerende vindretning, noe som isteden for et ”worst case”-tilfelle (vind fra alle retninger), vil gi et mer riktig bilde av den gjennomsnittlige situasjonen.

Det er to vindretninger som er dominerende, sør-sørøst (SSE) og nord-nordvest (NNW). I disse retningene blåser det i tilsammen 35 % av tiden (18,5% SSE, 16,5% NNW). Vindhastig-

heten er satt til dominerende hastighet i hver retning, henholdsvis 11 m/s for SSE og 9 m/s for NNW. Det er også gjort beregninger av enkeltpunkt ved vindhastighet 8 m/s, da det normalt er ved denne hastigheten at oppfattet støynivå fra en vindpark er høyest.

Tabell 7.14b viser beregnet støynivå for de to dominerende vindretningene SSE og NNW for dominerende vindhastighet. Støysonekart for de to vindretningene foreligger i figur 7.21b og 7.21c, samt vedlegg 8 b og c.

Tabell 7.14b Beregnet støynivå for de dominerende vindretningene SSE og NNW med dominerende vindhastighet. Tabell: Rambøll Norge AS.

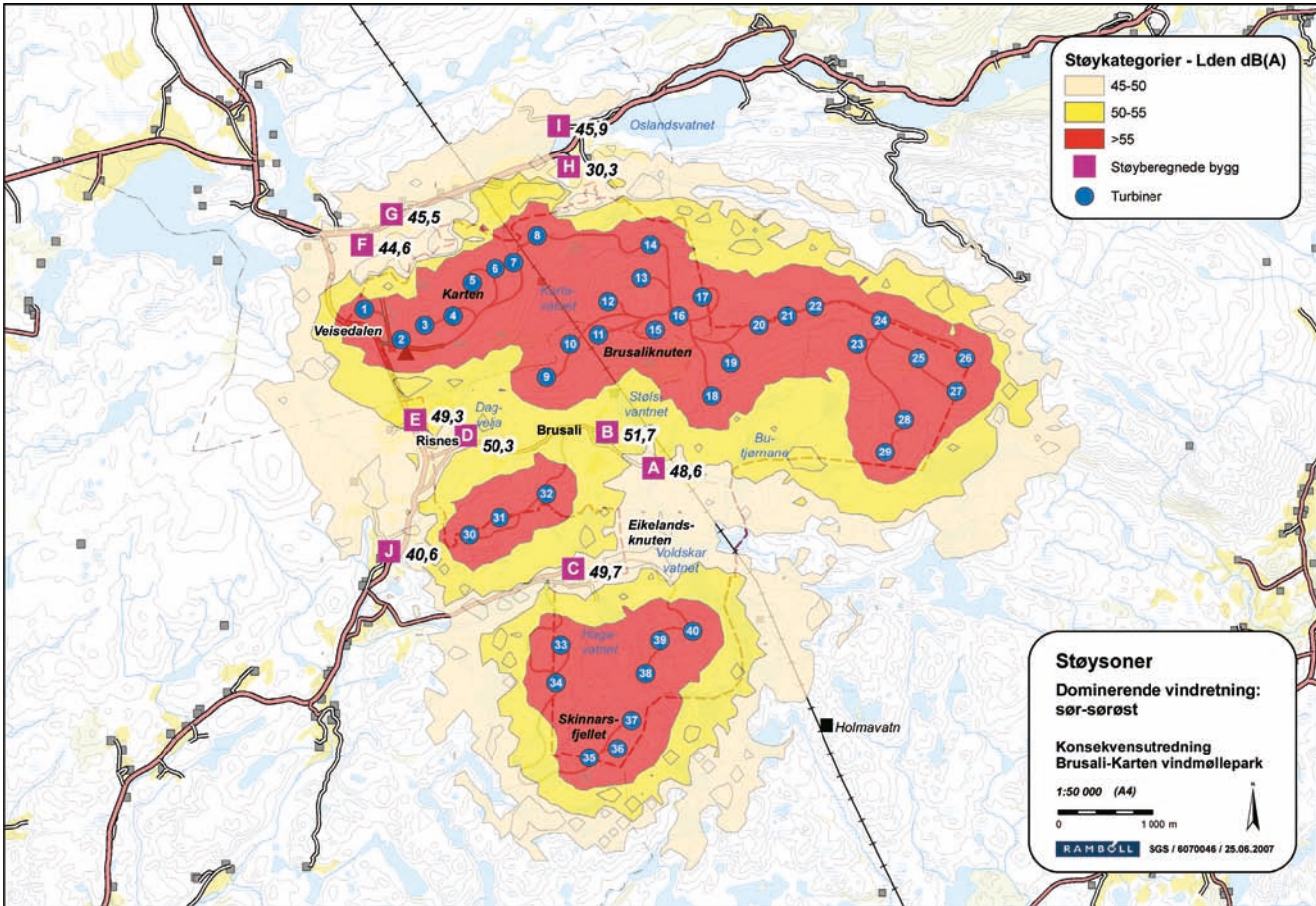
Hus	L _{den} SSE, 11 m/s (dBA)	L _{den} NNW, 9 m/s (dBA)	L _{den} alle vindretninger (dBA)
A	48,6	49,2	49,8
B	51,7	48,3	51,6
C	49,7	50,2	51,1
D	50,3	50,2	50,6
E	49,3	48,4	50,0
F	44,6	47,6	49,3
G	45,5	49,8	48,5
H	30,3	46,8	49,6
I	45,9	46,0	46,5
J	40,6	43,3	47,2

Tabell 7.14c viser beregnet støynivå for de to dominerende vindretningene SSE og NNW for vindhastigheten 8 m/s.

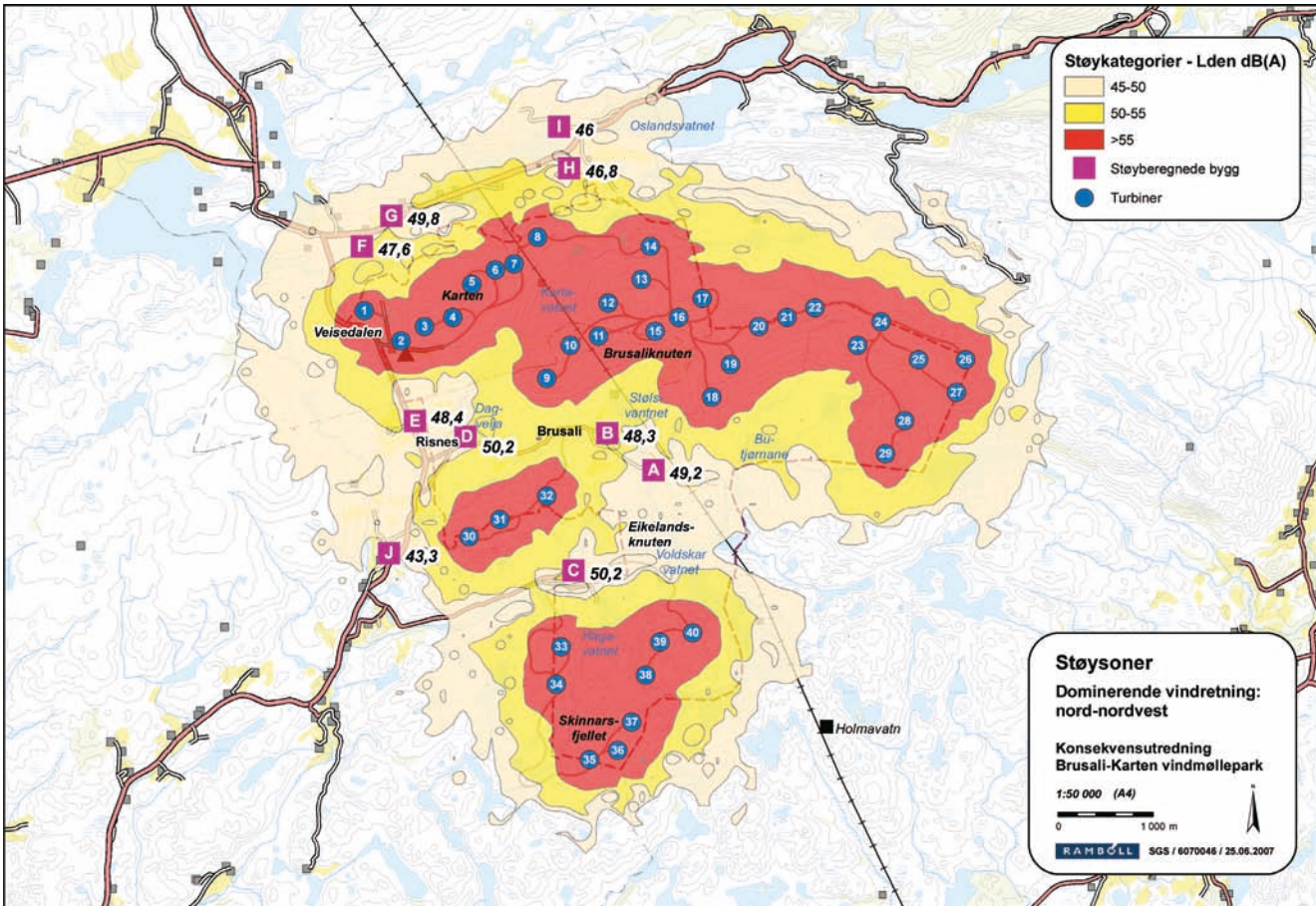
Tabell 7.14c Beregnet støynivå for de dominerende vindretningene med vindhastighet 8 m/s. Rambøll Norge AS.

Hus	L _{den} SSE (dBA)	L _{den} NNW (dBA)
A	48,6	49,4
B	51,6	48,2
C	49,6	50,0
D	50,9	49,7
E	50,4	48,5
F	46,9	47,3
G	46,3	49,7
H	32,6	46,7
I	45,2	46,1
J	40,7	43,2

Beregningene med dominerende vindretninger viser at flere av husene får et støynivå på fasaden som er høyere enn 45 dBA. Kun hus J vil ikke ved noen av de dominerende vindretningene oppleve støynivåer høyere enn 45 dBA. Beregningene viser like fullt at støynivåene beregnet tidligere stort sett er noe høyere enn når det tas hensyn til dominerende vindretning. Kun hus B og G vil ved mest uheldige vindretning oppleve noe høyere støy på fasade enn tidligere beregnet. Den lave verdien for hus H med vindretning SSE skyldes at huset da blir liggende i vindskygge.



Figur 7.21b Støysonekart Brusali-Karten vindpark. Vind fra dominerende vindretning sør-sørøst. Kart: Rambøll Norge AS.



Figur 7.21c Støysonekart Brusali-Karten vindpark. Vind fra dominerende vindretning nord-nordvest.. Kart: Rambøll Norge AS.

Forskjellen i støynivå ved dominerende vindhastighet og ved 8 m/s er stort sett ganske liten, men for et par punkter er den så mye som 2 dB. En forskjell på 3 dB anses som den minste forskjellen i støynivå det er mulig å oppfatte uten direkte sammenligning

7.8.4 Støy i anleggsperioden

I tillegg til selve vindturbinene skal det i anleggsperioden bygges veger, nettanlegg og eventuelle servicebygg. I anleggsperioden vil de dominerende støykildene være trafikk med tyngre kjøretøyer og drift av anleggsmaskiner. Anleggsvirksomheten i forbindelse med reisingen av turbinene forventes å være betydelig mindre enn for den første fasen med bygging av veger og fundamenter med mer.

Ved at det etableres massetak inne i vindparkområdet vil støy knyttet til bruk av tyngre kjøretøyer bli vesentlig redusert.

Det antas at det vil være nødvendig med sprengningsarbeid i anleggsperioden. Dette vil gi korte øyeblikk med høyt lydnivå. Støynivået under sprengingen vil være avhengig av antall sprengninger det er behov for og sprengladningenes størrelse.

Dersom det er nødvendig med bruk av helikopter for bygging av kraftledninger vil dette medføre økt støynivå i perioden dette pågår. Det antas imidlertid at eventuell bruk av helikopter bare vil foregå i kortere tidsrom.

Ulempene med støy knyttet til anleggsperioden kan reduseres ved at anleggsarbeidet gjennomføres på dagtid mellom kl 6 og kl. 22 slik at nærliggende bebyggelse ikke blir forstyrret om natten.

7.8.5 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

Under er mulige avbøtende tiltak vurdert og beskrevet av Kjeller Vindteknikk AS:

Ved å ta tilbørlig hensyn under detaljplanleggingen av vindparkens endelige utforming kan man oppnå at forventet støynivå blir lavere enn SFTs grenseverdier for støy. De avbøtende tiltakene vil imidlertid kunne gi lavere energiproduksjon. For nærliggende bebyggelse vil det kunne være behov for kontrollmålinger av støynivået etter at vindturbinene er satt i drift. Slike målinger bør gjennomføres over tid og omfatte ulike vær- og vindforhold.

Velge turbintype med lavt støynivå

For den valgte turbintypen, en Vestas 3.0 MW turbin, er normalt støynivå ved vindhastighet 8 m/s ca. 109.4 dB. På markedet finnes det turbintyper som gir lavere støy. Eksempelvis gir en 2.3 MW Enercon E-70 turbin normalt et støynivå på ca. 103.1 dB, noe som er ca. 6 dB lavere.

Justere vindturbinenes effektkurve

Mange turbinleverandører leverer turbiner med mulighet for justering av effekttaket. Dette vil gi en endring i effektkurven. En slik justering innebærer at både den produserte effekten og

støynivået blir lavere. Justeringen kan gjøres etter at vindturbinen er installert dersom det viser seg at støynivået blir for høyt. For den valgte 3.0 MW Vestasturbinen vil en justering som gir ca. 2.6 dB lavere støynivå gi ca. 3 % lavere produksjon. En justering som gir ca. 5.1 dB lavere støynivå vil gi ca. 12 % lavere produksjon. Det kan gjøres en individuell vurdering for hver enkelt turbin om slik justering bør gjøres eller ikke.

Flytte turbiner

Dersom avstanden mellom vindturbinene og bebyggelsen økes vil støynivået for bebyggelsen bli lavere. Det er ikke gjort en vurdering av i hvor stor grad forventet energiproduksjon fra vindparken blir redusert dersom slik flytting gjennomføres. Det antas imidlertid at det er rom for noen justeringer uten at forventet energiproduksjon reduseres vesentlig.

Gjennomføre støyreduserende tiltak på bygninger

Ved å bytte ut vinduer eller gjennomføre andre støyreduserende tiltak på eksisterende bygninger kan støyulempen reduseres.

Fjerne turbiner

Dersom ovennevnte avbøtende tiltak ikke er tilstrekkelig, vil fjerning av turbiner være nødvendig for å oppnå tilfredsstillende støynivå i områdene rundt vindparken. Dersom ingen av ovennevnte avbøtende tiltak gjennomføres må 10-15 vindturbiner fjernes for at beregnet støynivå skal bli lavere enn grenseverdien for gul sone for alle de ti lokalitetene det er beregnet støynivå for.

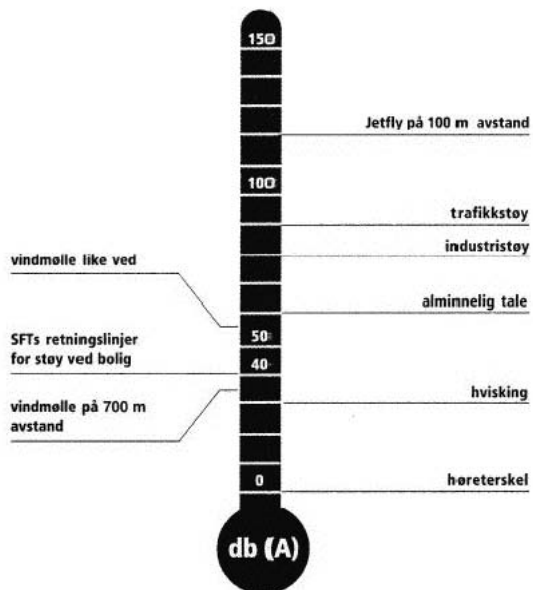
Lyses kommentar

Med foreliggende layout og turbinforutsetninger vil en kunne overskride grenseverdier for støy for inntil 10 bygninger. En videre detaljert tilnærming til temaet når en har flere forutsetninger på plass, vil kunne nansere omfang av støyoverskridelser. Dette illustreres ved at beregninger med utgangspunkt i dominerende vindretning reduserer antall hus der grenseverdier overskrides. Utover dette vil Lyse selvfølgelig etterleve forskriftsmessige krav omkring støy.

I driftsfasen viser beregninger at bygninger i planområdet i all hovedsak kan bli utsatt for lydnivå i størrelsesorden 46 dB(A) – 52 dB(A). Dette tilsvarer et lydnivå omtrent midt mellom visking og alminnelig tale. Vindforhold i området og anvendt beregningsmetodikk tilsier likevel at *faktisk* lydnivå blir lavere enn det som er beregnet.

I figur 7.22 angis en del kjente lydsituasjoner.

Lyse er også av den oppfatning av at støy fra vindturbiner oppfattes forskjellig i befolkningen. Dette dokumenteres i en rapport utarbeidet av miljøstiftelsen ZERO (www.zero.no) basert på erfaringer fra andre land. I rapporten framkommer det at svært få plages av støy fra vindturbiner. Hvorvidt en oppgir å være plaget viser seg å ha mer sammenheng med hva slags syn en har på vindturbiner og deres innvirkning på landskapet enn det reelle lydnivået.



Figur 7.22 En del kjente lydsituasjoner. Figur: www.zero.no

7.9 Skyggekast og refleksblink

Kapitlet bygger på følgende fagrapport:

- Saxebøl, A. 2007. Brusali-Karten vindpark. Støy- og skyggekastberegninger. Kjeller Vindteknikk AS, 21 s + vedlegg.
- Skorpen, P. O. 2007. Samlerapport Teknisk forprosjekt Brusali-Karten vindpark Rambøll Norge AS, 30 s + vedlegg.

7.9.1 Skyggekast fra vindturbiner

Når en vindpark er i drift vil vindturbinene få roterende skygger. Dette kan være sjenerende, spesielt når de faller på lysåpninger som vinduer. Den roterende skyggen vil da for de som sitter innendørs skape en blinkende effekt, gjerne kaldt stroboskopeffekten. Skyggekast kan også være sjenerende når man oppholder seg utendørs. Skyggen av en stillestående turbin vil normalt være uproblematisk.

Hvor og når skyggekast kan oppstå avhenger blant annet av lokaliseringen i forhold til vindparken og den lokale topografien. Man får mest skyggekast når solen står lavt slik at skyggene blir lange. Effekten av skyggene avtar imidlertid med avstanden fra vindturbinen. Turbinbladene vil da dekke en mindre del av solskiven slik at skyggen bli mer diffus.

7.9.2 Skyggeberegninger

Kjeller Vindteknikk AS har identifisert 10 boliger hvor beregnet skyggekastverdi er over 0 timer per år. For hver av disse bygningene er det beregnet «worst case» antall skyggetimer per år og maksimal skyggetimer pr dag. Videre er det beregnet forventet reelt antall skyggetimer per år. Det er antatt at disse bygningene har vinduer i alle retninger (som et drivhus).



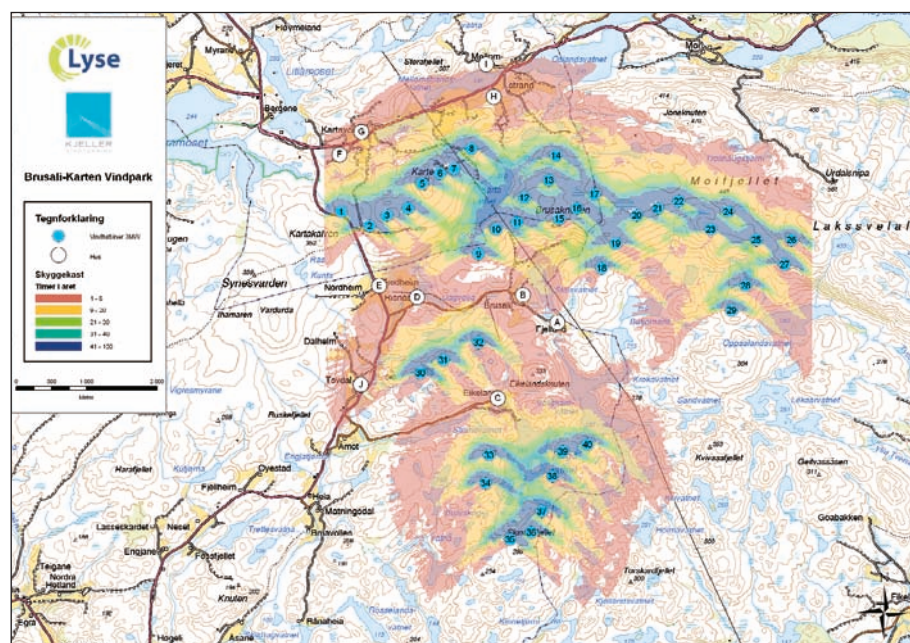
Figur 7.23 Skyggekast fra vindturbin. Foto: Wind energy conference & exhibition.

Det finnes i dag ingen norske retningslinjer for grenseverdier for skyggekast. I Sverige har man imidlertid følgende grenseverdier:

- Totalt 30 timer per år og maksimalt 30 minutter per dag for teoretisk skyggekast («worst case»-beregning).
- Totalt 8 timer per år for faktisk skyggekast.

Resultater

Beregnet skyggekastkart for faktisk antall skyggetimer er vist i figur 7.24 og vedlegg 9.



Figur 7.24 Beregnet antall reelle skyggetimer per år. Beregningene er gjort med en 3.0 MW Vestas turbin med tårnhøyde 80 m og rotordiameter 90 m. Kart: Kjeller vindteknikk AS.

For lokalitetene C, F, G, H og J er de beregnede verdiene høyere enn de anbefalte grenseverdiene i Sverige (tabell 7.16). Imidlertid er de beregnede verdiene for *faktisk* skyggekast lavere enn de svenske retningslinjene på 8 timer/år for alle lokalitetene.

7.9.3 Avbøtende tiltak

Under er avbøtende tiltak vurdert og beskrevet av Kjeller Vindteknikk AS:

Tabell 7.16 Oversikt over hvilke grenseverdier som overskrides eller ikke for lokalitetene C, F, G, H og J.

Tabell: Kjeller Vindteknikk AS.

	Maksimalt 30 t/år «worst-case» skyggekast	Maksimalt 30 min/dag for «worst-case» skyggekast	Maksimalt 8t/år for faktisk skyggekast
C	Ja	Ja	Nei
F	Ja	Ja	Nei
G	Ja	Ja	Nei
H	Ja	Ja	Nei
J	Nei	Ja	Nei

Tabell 7.17 gir en kort beskrivelse av hvilke tidspunkt på året og hvilke tidspunkt på døgnet det er forventet at skyggekast vil inntreffe og hvilke turbiner som vil skape skygge. Videre oppgis det hvilke turbiner som gjør at beregnede skyggekastverdier blir over anbefalte svenske grenseverdier.

Mulige avbøtende tiltak er redusering av antall turbiner, stopp av turbiner i kritiske perioder og skjerming av vinduer hos skyggemottaker. Hvilke turbiner som er forventet å gi mest skygge er beskrevet i tabell 7.17.

Tabell 7.17 Når skyggekast er forventet å inntreffe og hvilke turbiner som vil skape skygge for lokalitetene C, F, G, H og J.

Tabell: Kjeller Vindteknikk AS.

	Tidspunkt på året	Tidspunkt på døgnet	Fra hvilke turbiner	Turbiner som er årsak til at beregnede skyggekasttimer blir høyere enn de svenske grenseverdiene
C	Oktober-februar	Morgen, formiddag og tidlig ettermiddag	33, 38, 39	33
F	September-mars	Morgen, formiddag og tidlig ettermiddag	1, 2, 3, 4, 5	1
G	September-mars	Morgen, formiddag og tidlig ettermiddag	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	3 eller både 1 og 2
H	Oktober-februar	Morgen og tidlig ettermiddag	6, 8, 14	8
J	April, mai, juli, aug.	Morgen	30, 31	30 eller 31

Feilkilder

Det er knyttet usikkerhet til de meteorologiske dataene. For vinddataene skyldes dette blant annet at terrenget i planområdet er forholdsvis komplekst slik at beregnet vindforhold ikke gir en like god beskrivelse av vindforholdene ved den enkelte turbin. For soltimene er det primært usikkerhet knyttet til avstanden mellom målestasjonen og planområdet.

Lokalitetene det er beregnet skyggekast for er valgt på bakgrunn av tilgjengelig kartdata. Hva slags type bygninger det er snakk om og hvordan disse benyttes er ikke kjent. Videre er bygningenes grad av vinduer i retning mot vindturbinene ikke kartlagt.

Som følge av disse feilkildene må det understrekes at beregningsresultatene for enkeltbygninger har en betydelig feilmargen. For de berørte bygningene som får høye beregnede verdier for skyggekast bør det derfor gjennomføres grundigere analyser før man eventuelt bestemmer seg for å gjennomføre kostbare avbøtende tiltak.

For lokalitetene C, F, G, H og J bør avbøtende tiltak vurderes. Lokalitetene F og J er de lokalitetene hvor skyggekast forventes å gi størst ulemper. Imidlertid er de beregnede verdiene for faktisk skyggekast lavere enn de svenske retningslinjene på 8 timer/år for alle lokalitetene, noe som kan tale for at avbøtende tiltak ikke er nødvendig.

7.9.4 Refleksblink

Når solen reflekteres i blanke flater på turbinens vinger, vil det på grunn av rotorens bevegelse oppfattes som et blink. Omfang av refleksblink er grunnet mange variabler vanskelig å forutsi eller beregne. Refleksblink påvirkes av solens innfallsvinkel men også av turbinenes orientering, vingenes utforming og vridning. Blinkene kan berøre store arealer, men områdene som rammes vil gjerne flytte seg raskt, og blink fra en spesifikk turbin vil derfor normalt bare forekomme noen få minutter per dag ved en gitt lokalitet. I tillegg begrenses omfanget av refleksblink ved skyet vær eller ved at turbinen står stille. Styrken i refleksblinkene vil være avhengig av fargevalg og overflaten på turbinenes vinger.

Influensområdet for refleksblink vurderes å være større enn for skyggekast. En kan knytte dette området til synlighetsanalysen gjennomført i forbindelse med konsekvensutredningen for landskap, hvor en gjør betraktninger omkring avstander fra parken hvor turbinene vurderes å påvirke opplevelsen av landskapet i vesentlig grad. Naturlig nok er det slik at jo lengre unna turbinene en er, jo mindre sjenerende vil refleksblinken oppfattes. Refleksblinken fra flere turbiner vil også begrenses på grunn av topografien i området, alle turbiner vil altså ikke ha samme nedslagsområde.

Et bevisst valg i forhold til farger og overflater på vinger vil kunne påvirke hvordan refleksblink oppleves. Erfaring tilsier at refleksvirkningen fra vindturbinene normalt vil halveres første driftsår. I tillegg vil antirefleksbehandling av vingeblader også kunne være aktuelt dersom det viser seg at refleksblink fra vindturbinene vil være et problem for beboere.

7.10 Luftfart

Kapitlet bygger på følgende fagrapporter:

- Skorpen, P. O. 2007. Samlerapport Teknisk forprosjekt Brusali-Karten vindpark Rambøll Norge AS, 30 s + vedlegg.
- Aarholt, E. 2006b. Ulvarudla – en vurdering av radar og vindpark – Skykula. Teleplan, PUB-372-06048-AAR-06, 14 s.
- Aarholt, E. 2006a. Ulvarudla – en vurdering av planlagt MSSR og vindpark. Teleplan, PUB-370-06048-AAR-06, 16 s

7.10.1 Forhold til Forsvarets radar på Skykula

I forbindelse med konsekvensutredning for Ulvarudla vindpark, gjennomførte Teleplan en vurdering av hvorvidt vindparken kunne påvirke Forsvarets radarsystem på Skykula (935 moh) i Bjerkeim kommune. Det henvises her til denne rapporten.

Det er vindturbintårnet som i hovedsak bidrar til reflektert signal fra en radar. For Ulvarudla vindpark ble det konkludert med at fordi både radar og fly vil være lokalisert høyere enn

vindparken, vil signaler som reflekteres av et vindturbintårn alltid bli reflektert nedover. Interferens på grunn av tårnrefleksjoner anses derfor å være et lite aktuelt problem.

Brusali-Karten vindpark er lokalisert sør for Ulvarudla men med samme avstandsnivå til radar. Da det er få ulikheter mellom for de to parkene er det valgt å gjøre en overordnet betraktning omkring temaet (tabell 7.18 og 7.19).

Når signaler fra radar treffer tårnet, vil vinkelen på det reflekterte signaler bli en funksjon av det utsendte radarsignalet retning mot vindparken (elevasjonsvinkel) kompensert for tårnets helning (+0,65 grader).

Dette betyr at radarsignal reflektert fra vindparken vil treffe bakken etter en viss tid. For høyeste plasserte turbin vil signallets høyde over bakken reduseres med ca 5,5 m for hver km horisontale distanse. Dette betyr at en har truffet bakken innen ca 14 km. For de lavere liggende turbiner vil en i snitt oppleve at radarsignalet høyde over bakken reduseres med 15 høydemeter for hver km. Det betyr at en vil oppleve at strålene møter bakken innenfor en radius på ca 6 km. Dette betyr også at hovedstrålen på reflekterte signaler fra et tårn ikke vil treffe radarens mottaker.

Videre konkluderer Teleplan i sin rapport for Ulvarudla:

- *I forhold til Forsvarets radar på Skykula lokalisert 21 km fra Ulvarudla vindpark, anser Teleplan at tiltaket ikke får negative konsekvenser av betydning. Dette inkluderer styrken på reflektert radarsignal og refleksjoner via vindturbintårn.*
- *Fordi både radar og fly forventningsvis vil være lokalisert høyere enn vindparken, betyr det at signaler reflektert av et vindturbintårn alltid blir reflektert nedover. Interferens på grunn av tårnrefleksjoner ansees derfor å være et lite aktuelt problem i forhold til Ulvarudla vindpark.*
- *Det kan være mulig at et radarsignal reflektert fra et tårn kan detektere et fly som befinner seg nærmere enn 6 km fra vind-*

Tabell 7.18 Avstand og bakkenivå. Tabell: Rambøll Norge AS.

	Ulvarudla	Brusali-Karten	Kommentar
Avstand til radar	21-30 km	21-30 km	Identisk avstand hvor Brusali-Karten ligger rett sør for Ulvarudla
Bakkenivå for turbiner	300-400 moh	240-500 moh	Hovedtyngden av turbiner ligger på 380-400 m. Det er bare 1 turbin som ligger såpass høyt som 500 moh, de neste ligger på rundt 420 (4 stk)

Tabell 7.19 Elevasjonsvinkler. Tabell: Rambøll Norge AS.

	Ulvarudla	Brusali-Karten	Kommentar
Lavest beliggende turbin	-1,5 grader	-1,68 grader	Laveste turbin i Brusali-Karten ligger 60 m lavere enn Ulvarudla
Høyest beliggende turbin	-1,3 grader	-0,97 grader	Høyeste turbin i Brusali-Karten ligger 100 m høyere enn Ulvarudla. Imidlertid gjelder dette bare 1 turbin.
			Nest høyeste turbiner ligger bare 20 meter høyere enn Ulvarudla

parken og flyr lavere enn 100 m høyde over bakken. Sannsynligheten for at det vil forekomme flyaktivitet i så lav høyde i dette området, og hvilke konsekvenser dette eventuelt kan få, bør vurderes av Avinor og Forsvaret.»

Ovenstående drøfting viser at det er grunnlag til å konkludere med at Brusali-Karten vindpark ikke vil medføre alvorlige negative konsekvenser i forhold til Forsvarets radarsystem på Skykula.

7.10.2 Forhold til Avinors planlagte MSSR radaranlegg på Urdalsnipa

Teleplan har også gjennomført en vurdering av mulige konflikter mellom Ulvarudla vindpark og Avinors planlagte radar på Urdalsnipa. Det ble ikke avdekket alvorlige negative konsekvenser i forhold til en etablering av Ulvarudla vindpark og det planlagte radaranlegget. Brusali-Karten vindpark er lokalisert nærmere Urdalsnipa enn Ulvarudla vindpark. Lyse er kjent med at Shell Wind Energy, som har meldt til NVE en vindpark på Moi- /Laksesvelafjellet, er i tett dialog med Avinor grunnet at denne parken ligger i samme området som radaren planlegges etablert.

Avinor jobber med å få gjennomført nye beregninger som skal synliggjøre konsekvenser ved etablering av MSSR i områder med vindturbiner. Hvis beregningene viser at Shells planlagte park kan etableres så nært opp til MSSR som planlagt, vil også Brusali-Karten vindpark kunne gjennomføres uten konflikter.

Lyse er i dialog med Shell Wind Energy og Avinor omkring prosessen videre.

7.10.3 Forhold til Forsvarets radiolinje

Forsvaret har i dag installasjoner (radiolinjemast/stasjon) på Karten. Vindturbiner kan ikke stå i direkte siktlinje mellom radiolinjestasjoner. Det dreier seg om en viss bredde, anslagsvis 10-40 meter, som skal være fri for forstyrrelser i siktlinjen.

Hvor vidt det er planlagte turbiner som kommer i konflikt med installasjonen på Karten er foreløpig uklart, men Lyse arbeider med å få avklart dette spørsmålet med Forsvaret. Ved eventuell konflikt vil lokalisering av aktuelle turbin(er) justeres.

7.10.4 Forhold til øvrige luftfartsinteresser i området Avinor

Avinor har ingen kommentarer til planene ut over de momenter som fremgår av avsnitt 7.10.2 vedrørende etablering av MSSR-radar på Urdalsfjellet. Vindparken vil ikke gi noen påvirkning på navigasjons- og kommunikasjonsanlegg i området, ei heller i forhold til instrumentflyprosedyrer selv om enkelte ruteføringer går over området. Sistnevnte skyldes at trafikken er i stor høyde over parken. I Luftfartsverkets forskrift vedrørende merking av luftfartshinder står følgende:

- § 5. Varselmerking

(4) Vindmøller skal merkes med hinderlys. Dersom rotorblader når høyere enn selve maskinhuset, skal rotorbladene ha lys,

farge eller annen anordning som gjør at de er tilstrekkelig synlige. Dersom flere vindmøller er samlet i en vindmøllepark kan Luftfartstilsynet samtykke i at det er tilstrekkelig å merke de vindmøllene som utgjør vindmølleparkens ytterpunkter, såfremt den individuelle avstanden mellom merkede vindmøller ikke er større enn at hensynet til flysikkerheten ivaretas på tilfredsstillende måte. Merkingen skal skje i samråd med Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Det forutsettes at tilfredsstillende varselmerking etableres. I tillegg vil det være viktig å ivareta forholdet som fremkommer under Veiledningen:

Anm. til § 5 fjerde ledd:

Hvite blader vil normalt være godt nok synlige, mens grå, blå eller grønne farger normalt ikke vil være godt nok synlige.

Andre flyselskaper

Norsk Helikopter AS bekreftet i forbindelse med Ulvarudla vindpark at de utelukkende drev med offshore-flyging og at Ulvarudla vindpark ikke ville ha noen konsekvenser for deres virksomhet. Samme konklusjon sluttet derfor for Brusali-Karten vindpark.

CHC bekrefter at Brusali-Karten vindpark ikke vil ha konsekvenser i forbindelse med deres flygemønster.

7.11 Annen arealbruk

Kapitlet bygger på følgende fagrapporter:

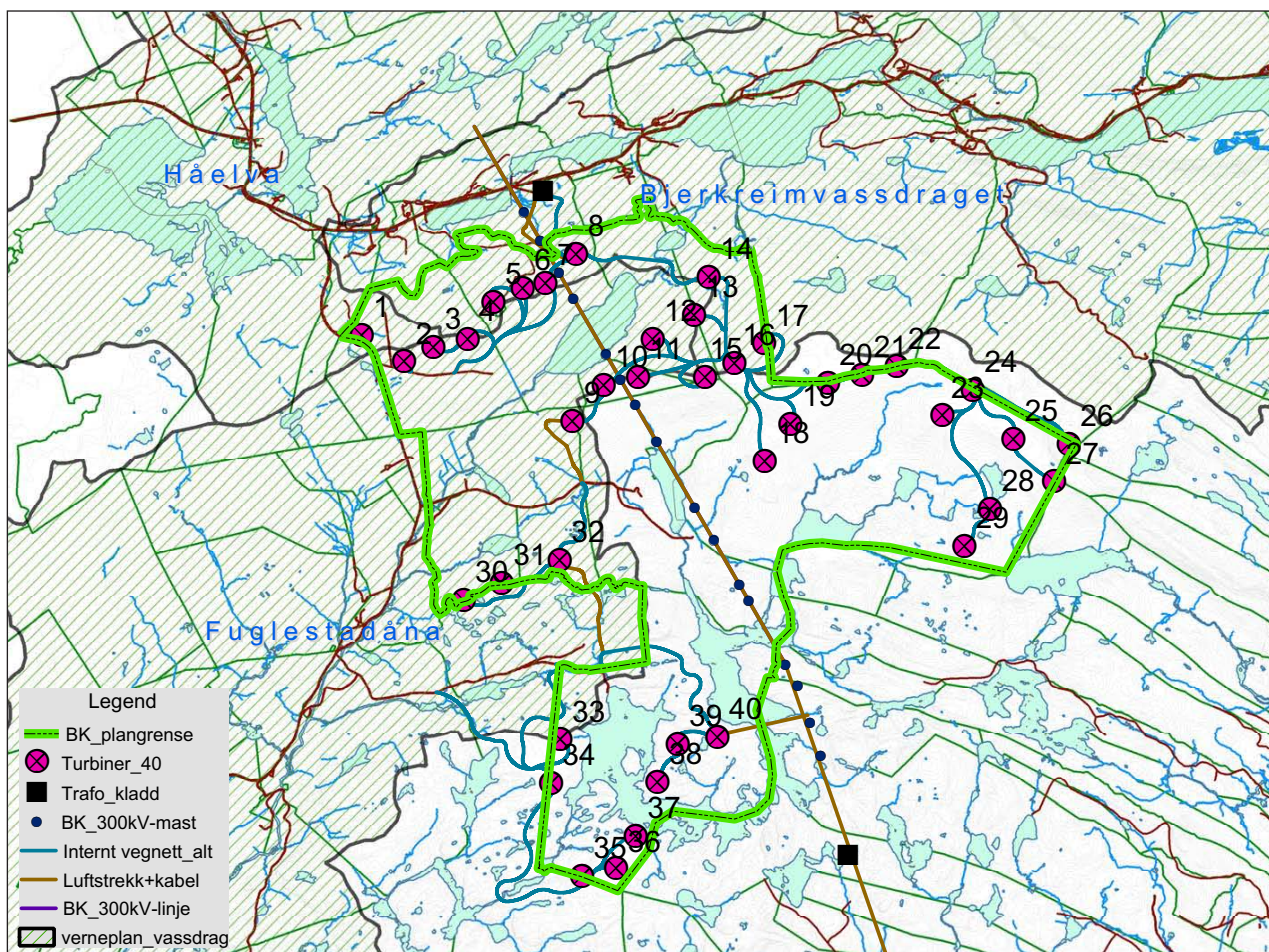
- Oddane, B. 2007 a. Brusali-Karten vindpark – Konsekvenser for jord- og skogbruk, samt annen arealbruk. Naturforvalteren AS, rapport nr. 2007-3, 29 s.
- Lynnebakken, T. 2006. Konsekvensutredning for Steinland vindpark, Bjerkreim kommune. Hovedrapport. Multiconsultrapport 311050/2, 82 s.
- Holmelin, E. 2007. Brusali-Karten vindmøllepark. Samfunnsmessige konsekvenser. Agenda Utredning & Utvikling AS. Rapportnr. R5769.EHO, 38 s.

I de følgende avsnitt er temaet «annen arealbruk» beskrevet og vurdert i forhold til en utbygging av Brusali-Karten vindpark. I kapittel 7.11.5 er verdi, omfang og konsekvenser for de forskjellige deltemaene for «annen arealbruk» sammenstilt.

7.11.1 Verna vassdrag

Planområdet for vindparken strekker seg inn i nedbørsfeltet for Håelva, Fuglestadåna, Bjerkreimsvassdraget, og Ognåni (figur 7.25). De to førstnevnte er vernet i Verneplan I for vassdrag fra 1973, mens Bjerkreimsvassdraget ble vernet i en supplerende til verneplan som ble vedtatt i 2005. De nordvestlige delene av planområdet omfattes dermed av Rikspolitiske retningslinjer (RPR) for vernede vassdrag. Vernet gjelder først og fremst mot kraftutbygging, men verneverdiene skal også tas hensyn til ved andre inngrep.

Vurdert med hensyn til kriterier for avgrensning og forvaltning av vassdragsbeltet bør de berørte delene av vassdragene i vind-



Figur 7.25 Planområdet for vindparken strekker seg inn i nedbørsfeltet til tre verna vassdrag, Håelva, Fuglestadåna og Bjerkreimvassdraget. Kart: Naturforvalteren AS

parkområdet forvaltes etter klasse 3 (RPR punkt 4): «Vassdragsbelte som er lite berørt av moderne menneskelig aktivitet, og som derfor har stor opplevelsesverdi og vitenskaplig verdi.»

I verneplan I (Fuglestadåna og Håelva) ble det spesielt lagt vekt på å sikre vassdrag med store landskaps- og friluftslivsverdier, men også verdien for vilt, fisk og naturvern ble tatt med i vurderingen. Bjerkreimvassdraget er oppført i suppleringsverneplan. Vassdraget er ikke uberørt av kraftutbygging, men en relativt stor andel av nedbørsfeltet ligger mer enn 1 km fra inngrep, og har også meget store verdier knyttet til biologisk og geologisk mangfold, landskapsbilde, friluftsliv og kulturmiljø. Disse verneverdiene blir for øvrig omtalt nærmere under andre tema.

I RPR for vernede vassdrag er det skissert opp eksempler på inngrep som kan skade verneverdien. Vindturbiner er ikke tatt med i denne oversikten, men vegbygging og kraftlinjer vurderes.

Konsekvenser

Verneplan for vassdrag tar hovedsakelig sikte på å verne vassdrag mot kraftutbygging, men verneverdiene skal også tas hensyn til ved andre inngrep. Interne veier kan være til hinder for vannføring til hovedvassdraget ved at de fungerer som barrierer. I tillegg vil vindturbinene som store visuelle element være inngrep som reduserer verdien for landskapsbildet.

Avbøtende tiltak

Det interne vegnettet og jordkabler bør i størst mulig grad legges slik at det ikke er til hinder for vannvegene i området. Dette innebærer at myrer ikke dreneres og at bekker får fritt løp ned til sitt opprinnelige vassdrag. Installasjoner i vindparken bør utformes slik at de ikke endrer vanntilførselen til vassdragene.

Lyses kommentar

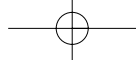
Internveger vil bli søkt lagt på en slik måte at de ikke er til hinder for vannvegene i området. Det ikke bli etablert nye kraftlinjer som følger av vindparken.

7.11.2 Nærliggende verneområder

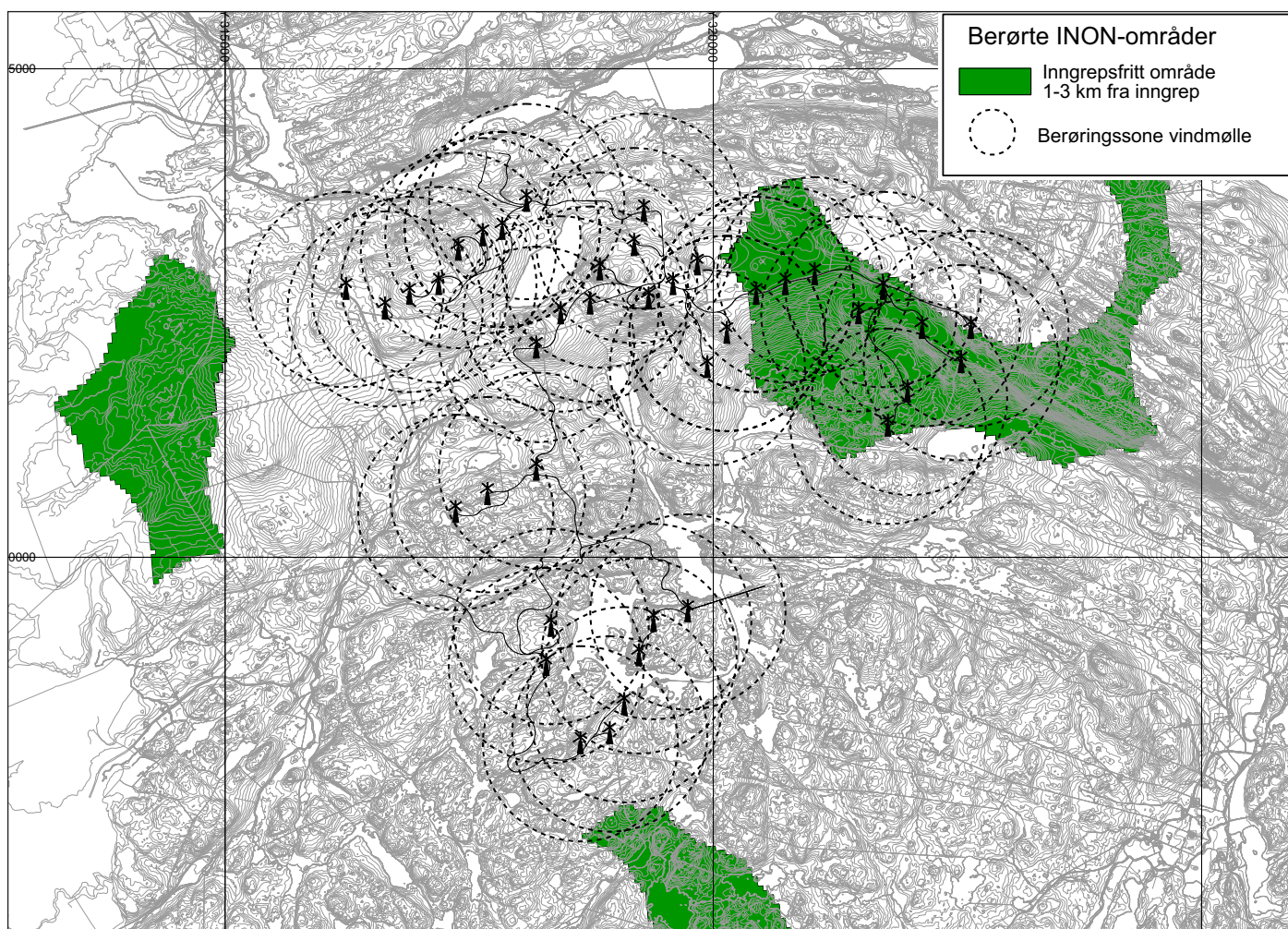
Planområdet overlapper ikke med noen verneområder, men Synesvarden landskapsvernområde ligger i nærhet til planområdet i vest (figur 7.26). Formålet med Synesvarden landskapsvernområde er å ta vare på et større jærsk hei-, myr- og utmarksbeitelandskap med et særpreget dyre- og planteliv, kulturminner, kvartærgeologiske landskapsformer og områder med stor verdi for naturopplevelser.

Konsekvens

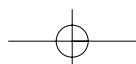
Vindturbinene ved Brusali-Karten vil bli synlige fra flere steder i Synesvarden landskapsvernområde. Utover dette vil vindparken ikke ha innvirkning på verneformålet i de nærliggende verneområdene.



Figur 7.26 Utsikt fra Brusali-Karten vindpark (Karten) mot Synesvarden landskapsvernområde. Selve toppen av Synesvarden skimtes i bakgrunnen av bildet på høyre side. Foto: Jostein Værlid, Lyse.



Figur 7.27 INON-områder som berøres av Brusali-Karten vindpark. Arealet som berøres er på totalt 5109,34 daa. Øvrige installasjoner og internt veinett vil ikke ha ytterligere innvirkning på INON-områder. Kart: Naturforvalteren AS.



Avbøtende tiltak

Ingen avbøtende tiltak synes aktuelle. En kraftig justering av lokalisering av vindturbinene og planavgrensning vil kunne påvirke synligheten av tiltaket fra Synesvarden, men dette vurderes som lite aktuelt.

7.11.3 Inngrepsfrie naturområder (INON)

I 2003 kunne om lag 2251 km² av arealet i Rogaland defineres som inngrepsfrie. Dette tilsvarer 23,9 % av totalt landareal. På landsbasis kan 45 % av landarealet defineres som inngrepsfrie. I en periode mellom 1988 og 2003 minsket arealet med inngrepsfri natur med 6,9 % i Rogaland mot 3,1 % på landsbasis. Det meste av de inngrepsfrie områdene i fylket er hei og høghei i de indre strøkene. Områdene som blir påvirket av Brusali-Karten vindpark (figur 7.27) er blant de siste så langt vest på fastlandet i Rogaland.

Konsekvenser

Ved en utbygging av vindparken vil to INON-områder bli berørte, der området sør for vindparken kun blir berørt i liten grad.

Avbøtende tiltak

En kraftig justering av lokalisering for vindturbinene og planavgrensning øst i planområdet vil kunne påvirke omfanget av reduksjonen i det inngrepsfrie naturområdet som berører denne delen av vindparken. Dette innebærer flytting/fjerning av ca.

12-15 vindturbiner fra de mest gunstige produksjonsområdene i utbyggingsområdet. Ved å fjerne de to sørligste vindturbinene vil det sørligste av de to INON-områdene ikke bli berørt.

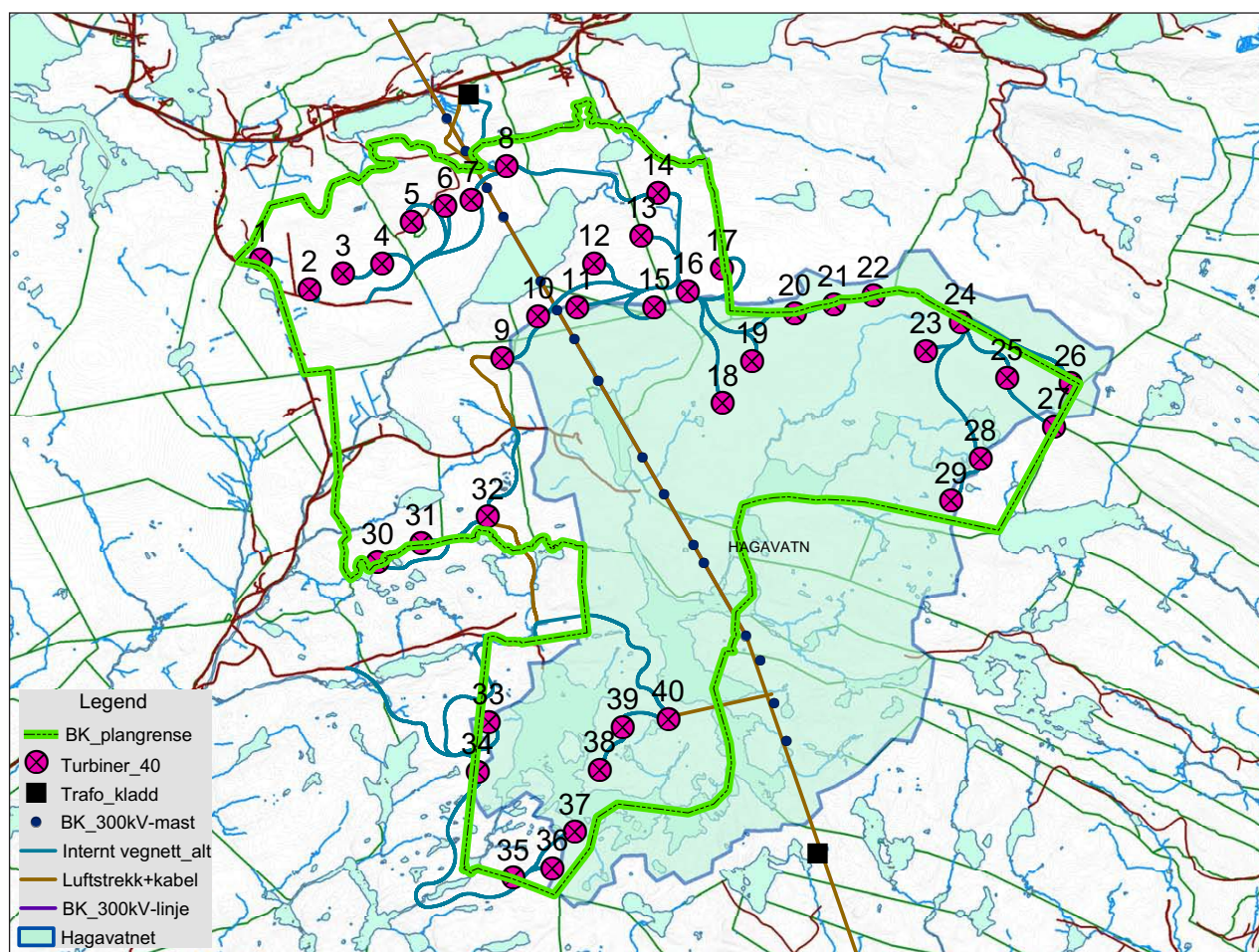
Lyses kommentar

Brusali-Karten vindpark vil berøre to INON områder slik den nå omsøkes. Disse to områdene, som utgjør sone 2-områder (1-3 km fra større tekniske inngrep), utgjør imidlertid kun 0,23 % av totalt INON-areal i Rogaland. Ingen villmarkspregede INON-områder berøres (>5 km fra større tekniske inngrep).

INON-området som berører nordøstre deler av vindparken må dette området sees i sammenheng med Shell Wind Energy sitt meldte vindkraftprosjekt på Moifjellet. Blir denne parken utbygd vil trolig store deler av det omtalte INON-området uansett utgå.

7.11.4 Forurensningsrisiko og drikkevannsinteresser

Brusali-Karten vindpark berører nedbørsfeltet til Hagavatn reservedrikkevannskilde (figur 7.28). Nedbørsfeltet til vannet er klausulert, og arealet båndlagt til drikkevannsforsyning. Vurderinger av temaet som ligger til grunn for foreliggende konsekvensutredning gjennomført av Naturforvalteren AS, er i hovedsak basert på vurderinger gjort av Multiconsult AS for Steinsland vindpark, et prosjekt som fremmes som et samarbeid mellom Dalane Vind og Lyse, og som også berører Hagavatn.



Figur 7.28 Nedbørsfeltet til Hagavatn reservedrikkevannskilde. Kart: Naturforvalteren AS.

Forurensningskilder- og potensiale i anleggsfasen

Partikkelforurensning kan gi betydelig blakking og tilslamming spesielt i mindre vannforekomster, dersom det ikke tas hensyn til dette ved anleggsarbeidet. Dette kan medføre negative konsekvenser for fisk, spesielt ved nedslamming av gyteområder, og negative konsekvenser for drikkevann.

Nitratavrenning ved bruk av ammoniumnitrat kan være et problem i områder med omfattende sprengningsaktivitet, tunnelanlegg og massedeponi. Ved etablering av Brusali-Karten vindpark vil det være behov for sprenging og masseuttak og massedeponier. Sprenging og eventuelt masseuttak vil imidlertid bli redusert til et minimum innenfor Hagavatnets nedbørsfelt.

Det kan være et større antall anleggsmaskiner i drift ved utbygging av området. Typisk kan gravemaskiner, dumpere og hjullastere inneholde opp til 700 liter diesel og 500 liter hydraulikkolje pr maskin. En må søke å unngå spill og søl fra disse. I tillegg må det etableres tankanlegg for drivstoff i tilknytning til riggområde, samt lager for hydraulikkolje og smøreolje. Et tankanlegg som skal forsyne flere anleggsmaskiner vil normalt ha et volum på i størrelsesorden 20 000 liter. «Forskrift om brannfarlig vare» stiller krav til oppfyllingsvarsel og oppsamlingsarrangement.

Det må påregnes at det kan være aktuelt med transport og påfylling av drivstoff på anleggsmaskiner på ulike steder i anleggsområdet. Rutiner for drivstoffhåndtering vil variere avhengig av entreprenør. Det vil være behov for transport av drivstoff inn til tank-/riggområde. En mulig forurensningskilde vil her være uhell i

form av tankbilvelt og/eller overfylling av tankanlegg. Tankbiler inneholder typisk ca 10 000 liter drivstoff.

Forurensningskilder- og potensiale i driftsfasen

I driftsfasen vil eventuelle forurensningsvirkninger kun være knyttet til de permanente tekniske installasjonene. I Brusali-Karten vindpark er mulig risiko knyttet til lekkasjer/eventuelle havari på oljeholdig utstyr på turbiner og transformatorstasjoner, samt innhold av eventuelle øvrige kjemikalier. Turbinene kan inneholde olje i gir, transformatorstasjoner og i vibrasjonsdemperer. I tillegg kan det være kjølesystem med glykol.

Inntil det er foretatt konkrete valg med hensyn til turbinstørrelse, -type og leverandør, kan det ikke gis en eksakt oversikt over innhold av olje og eventuelle andre kjemikalier i den enkelte turbin. Det finnes imidlertid vindturbiner som er produsert spesielt for å kunne stå i våtmarksområder som kan være særlig sårbare for forurensning av olje. Disse inneholder mye mindre olje enn tradisjonelle vindturbiner.

Hendelser som kan medføre utslipp/forurensning

Ingen aktiviteter eller komponenter i en vindpark er forutsatt å ha utslipp som kan påvirke vannkilder eller grunnen. Alle hendelser som kan medføre risiko for utslipp er derfor relatert til ulike uhell og ulykker. Med et visst unntak for eventuell partikkelforurensning knyttet til anleggsdriften, gjelder dette både i anleggsfasen og driftsfasen. Følgende hendelser kan medføre forurensning (tabell 7.20):

Tabell 7.20 Hendelser som kan medføre risiko i anleggs og driftsfasen. *Markerer at det må tas spesielle hensyn for å unngå hendelser innen nedbørsfeltet til reservedrikkevannskilden. Avbøtende tiltak er beskrevet nedenfor. Tabell: Multiconsult AS.

Hendelse		Anleggsmaskiner	Tankanlegg og transport	Turbiner og trafoer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
Anleggsperiode	1) Overfylling av drivstoff, uhell ved påfylling	X	X		Liten-middels	Middels	Middels*
	2) Velt av maskiner og utstyr	X	X		Middels	Liten	Liten*
	3) Velt med tankbil, drivstoff	X	X		Liten	Stor	Middels
	4) Kollisjoner og utforkjøring	X	X		Liten	Middels	Liten*
	5) Generelle virkninger, partikkelforurensning	X		X	Middels	Middels	Middels*
	6) Søl ved vedlikehold	X		X	Liten	Liten	Liten*
Driftsperiode	7) Brann og sabotasje	X	X	X	Liten	Stor	Liten
	8) Slangebrudd	X	X	X	Liten	Middels	Liten
	9) Komponenthavari				Liten	Liten	Liten*

Konsekvenser

I anleggsfasen er utforkjøring/velt av tankbil den enkeltstående hendelsen som antas å utgjøre største risiko for forurensning.

I driftsfasen ligger i hovedsak forurensningspotensialet i innholdet av olje og andre kjemikalier i turbinene, søl og utslipp fra

anleggsmaskiner, særlig knyttet til eventuell drivstoffpåfylling og partikkelforurensning ved graving og avrenning fra sprengstein. En gjennomgang av hendelser som kan medføre forurensning, og avbøtende tiltak viser at den forurensningsmessige risikoen ved utbygging av anlegget kan reduseres vesentlig.

Avbøtende tiltak

Påfylling av drivstoff eller vedlikehold av maskiner bør ikke foretas i nedbørsfeltet til Hagavatn. Det må velges utstyr for utkjøring av drivstoff som er sikret mot støt og velt, og etableres rutiner som reduserer sannsynlighet for at hendelse kan oppstå. Det bør utarbeides et miljøoppfølgingsprogram som sikrer standard på teknisk utstyr, driftsrutiner i anleggsperioden, og eventuelle krav til dokumentasjon av forurensingsvirkninger.

Vindturbiner som lokaliseres i nedbørsfeltet må utstyres med oppsamlingsvolum for olje minst tilsvarende det volum som finnes i montert utstyr. Det kan også vurderes å flytte turbiner ut av nedbørsfeltet. Bruk av lettnekbrytbar planteolje i stedet for mineralolje er mulig i moderne vindturbiner.

Det bør nyttes vindturbiner som er spesielt laget for å stå i områder med spesielt sårbare vannforekomster. Disse turbinene

inneholder mye mindre olje enn tradisjonelle vindturbiner. Ved etablering av veg/vegfylling i området nærmest Hagavatn må det gjennomføres spesielle tiltak for å unngå avrenning. Sedimentasjonsbasseng kan være aktuelt i tilknytning til bekke drag. Bassenget vil i tillegg til å fange opp sedimenter, fungere som fordrøyningsbasseng. Eventuelle utslipp vil da kunne bli oppdaget og stanset på et tidlig tidspunkt.

7.11.5 Sammenstilling

Virkningene av en utbygging av Brusali-Karten vindpark i forhold til verneområder, inngrepsfrie naturområder og drikkevannsinteresser er vurdert og avbøtende tiltak er foreslått. I tabell 7.21 er disse virkningene sammenstilt før og etter implementering av avbøtende tiltak.

Tabell 7.21 Verdi, omfang og konsekvens av utbygging av Brusali-Karten vindpark, med vurdering av konsekvens ved implementering av avbøtende tiltak. AT = avbøtende tiltak. Tabell: Naturforvalteren AS.

Tema		Virkninger			
		Verdi	Omfang	Konsekvens før AT	Konsekvens etter AT
Verneområder	Verna vassdrag	Stor	Middels negativt	Middels negativ	Liten negativ
	Nærliggende verneområder	Stor	Middels negativt	Liten negativ	Liten negativ
INON		Stor	Middels negativt	Middels negativ	Liten negativ
Drikkevannsinteresser	Anleggsfasen	-	-	Middels negativ	Liten til middels negativ
	Driftsfasen	-	-	Liten negativ	Liten negativ til ubetydelig

Lyses kommentar

Verken i anleggsfasen eller i driftsfasen antas det å bli produsert problemavfall eller utslipp til grunnen. Det vil også bli utarbeidet et miljøoppfølgingsprogram ved etablering av vindparken, med retningslinjer for håndtering av avfall. For øvrig vil alt avfall bli håndtert på forskriftsmessig vis. Videre vil det innenfor nedbørsfeltet til Hagavatn bli benyttet turbintyper spesialkonstruert for våtmarksområder sårbare for forurensende utslipp. Disse turbinene inneholder svært lite olje og er tilgjengelige på markedet i dag.

Omsøkt hovedalternativ for nettilknytning til eksternt sentralnett omfatter 33 kV jordkabler direkte til Lyse Elnett sin konsesjonsøkte trafostasjon i Bjerkreim. Alternativet omfatter dermed ingen intern trafo i parken, og eliminerer dette som et problem i forhold til Hagavatnet. Skulle det likevel bli aktuelt med en intern trafostasjon, jf. nettilknytningsalternativ 2 (sekundæralternativet) vil den i alle tilfeller plasseres utenfor nedbørsfeltet.

7.11.6 Andre arealbruksinteresser

Forsvarets installasjon på Karten og skytefelt ved Brusali

I forbindelse med Forsvarets installasjoner på Karten vises det til kapittel 7.10.3. Det er skiltet et skytefelt/øvingsfelt i et område ved

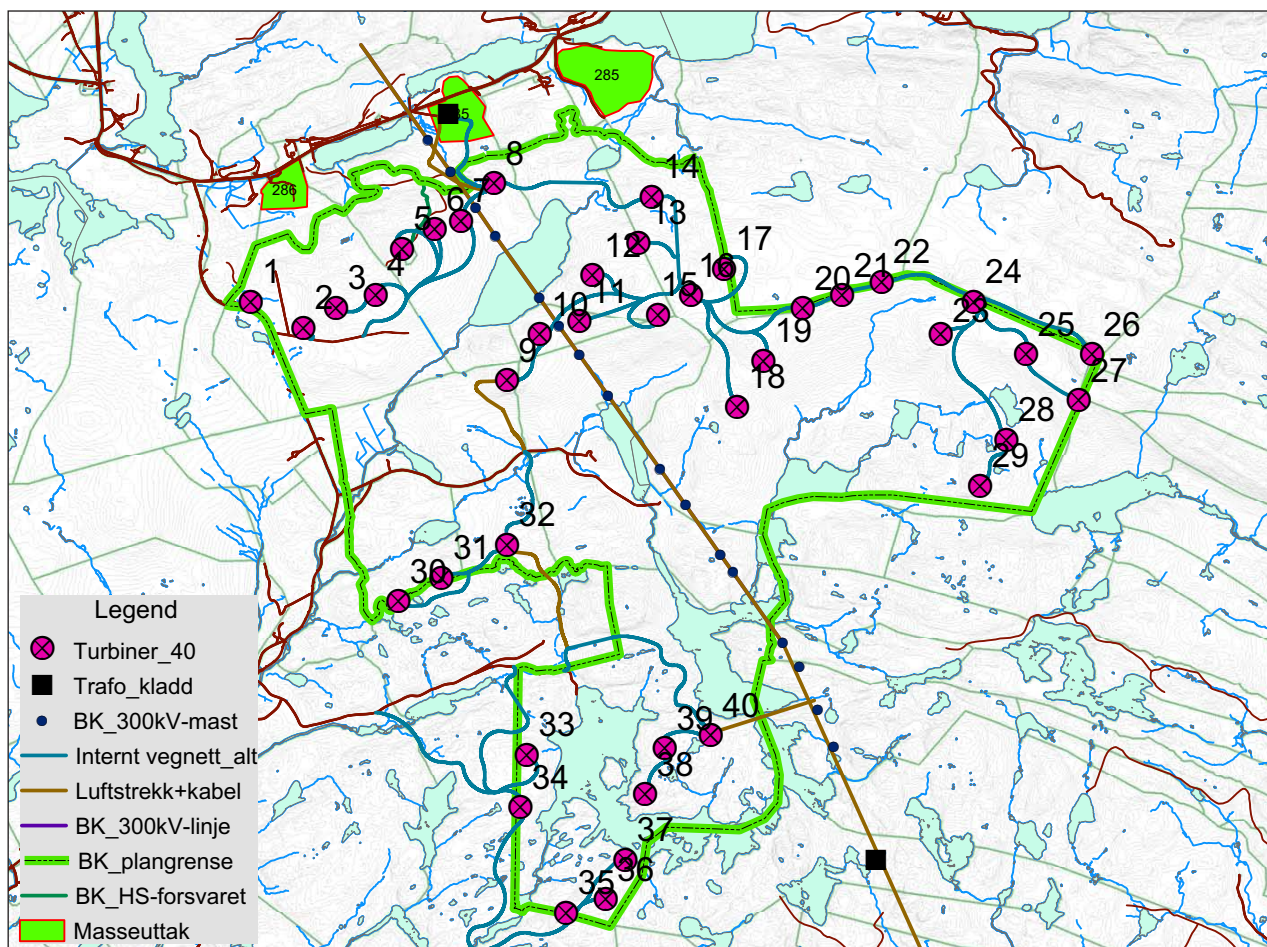
Brusali, i nordøstlige del av planområdet. Dette feltet er ikke lenger i bruk, men forholdet vil bli avklart mellom Lyse og Forsvaret

Masseuttak

I fylkesdelplan for byggeråstoff på Jæren er det lagt inn to grus og sand forekomster av ukjent størrelse langs riksvei 504 (figur 7.29). Forekomstene blir regnet som henholdsvis kommunalt/lokalt viktig (forekomst nr. 286) og som regionalt viktig (forekomst nr. 285). Forekomstene kommer ikke i konflikt med utbyggingsplanene dersom primæralternativet for nettilknytning (alternativ 3) benyttes.

Tv-signaler/annet elektronisk utstyr

Det er i dag en viktig telekommunikasjonsmast på Urdalsnipa (Bjerkreimssenderen på Moifjellet) vel en kilometer øst for grensen til vindparken. Nørkring, som en del av Telenor, har her dels et kringkastingsanlegg for radio- og TV-sendinger til Rogaland, og dels et radiolinjeanlegg. Vindturbiner kan forstyrre radio- og TV-signaler ved å klippe dem av og dermed skape støy. Helst bør vindturbinene stå lavere enn kringkasteren, slik at radio- og TV-signalerne går over. Effekten på radio- og Tvsignalene avtar ellers med økende avstand til vindturbinene. Når det gjelder Brusali-Karten vindpark, så vil de nærmeste 7 turbinene ligge vel en kilo-



Figur 7.29 Masseuttak i planområdet. Kart: Naturforvalteren AS.

meter unna kringkasteren, og noe lavere i terrenget. De øvrige turbinene ligger lenger unna. Hvor stor effekt de planlagte vindturbinene i praksis vil ha på radio- og TV-signalene er usikkert.

I forbindelse med konsekvensutredning for Ulvarudla vindpark ble Norges Post- og teletilsyn (PT), telenor og Norkring kontaktet. Av tilbakemeldingene framkom at Post- og teletilsynet har satt i gang et arbeid med å vurdere hvordan og i hvilken grad vindparker omfattes av eget regelverk innen området for elektronisk kommunikasjon. Deres fokus vil i første rekke være rettet mot mulige konsekvenser for radiobaserte tjenester, og da spesielt kringkasting og radiolinje. Hvilke krav PT mener bør inn i en planprosess for vindparker vil de komme tilbake til. Telenor tror ikke Ulvarudla vil ha nevneverdige konsekvenser for mobil, annet enn at dersom en i gitte retninger vil få sektorer der flere vil falle inn som en skjerm, noe som vurderes som lite sannsynlig. Norkring hadde ikke noe å tilføye. Da Ulvarudla vindpark og Brusali-Karten vindpark ligger i umiddelbar nærhet av hverandre bør disse overordnede vurderingene også kunne gjøres gjeldene for Brusali-karten vindpark.

7.11.7 Vurderinger i forhold til andre vindparker Verneområder

Ved utbygging av flere vindparker i nedbørsfeltet til verna vassdrag vil vindturbinene, som store visuelle element, i større grad redusere verdien av landskapsbildet. Endringer av flere av de mindre vannvegene i nedbørsfeltet kan også få negative konsekvenser for vassdragene.

Ved utbygging av flere vindparker i nærområdene til Synesvar den landskapsvernområde vil vindturbinene, som store visuelle element, i større grad redusere verdien av landskapsbildet. Området kan bli «pakket inn» i vindparker.

Inngrepsfrie naturområder

Dersom flere av vindparkprosjektene blir realisert vil stadig større deler av INON-områdene forsvinne. Disse områdene er viktige for biologisk mangfold, men de er også viktige av hensyn til nasjonal arv og identitet, og for friluftsinnteresser.

Forurensing av drikkevann

Risikoen for uhell som kan føre til forurensing av Hagavatn reservedrikkevannskilde øker med omfanget av utbygginger i området. Men med gode avbøtende tiltak vil ikke konsekvensene bli nevneverdig forandret av at andre vindparker etableres i nedbørsfeltet.

7.11.8 Vurdering av 0-alternativet

Vurderingen av 0-alternativet søker å belyse den sannsynlige utviklingen for de ulike temaene uten planlagt utbygging. 0-alternativet vil få svært liten konsekvens for de utredede temaene da det ikke vil medføre endringer fra dagens situasjon. Det kan allikevel diskuteres om uendrede vilkår for landbruksnæringen i disse områdene kan ha negativ virkning for jordbruket på sikt (kapittel 7.4), i form av fraflytting og gjengroing. Dette er imidlertid en regional, om ikke nasjonalpolitisk problemstilling.

7.12 Nedlegging/avvikling

Kapitlet bygger på følgende rapport:

- Skorpen, P. O. 2007. Samlerapport Teknisk forprosjekt Brusali-Karten vindpark Rambøll Norge AS, 30 s + vedlegg.

Anleggsdelene i en vindpark vil ha ulik levetid. Det er vanlig å planlegge med ca 25 års levetid for selve turbinene. Øvrige komponenter som tårn, fundamenter, kabler etc. kan ha en levetid på opp mot 50 år.

Ved nedleggelse plikter Lyse å fjerne det nedlagte anlegg og så langt det er mulig føre landskapet tilbake til naturlig tilstand.

Hvis en nedlegging skal gjennomføres vil turbiner demonteres og mye av komponenter/materialer vil kunne gjenbrukes/resirkuleres. Det vil være naturlig at fundamenter beliggende under bakkenivå samt kabler blir liggende igjen. Veger vil i stor grad kunne søkes jevnet ut og revegeteres. Men det vil også være naturlig å avklare eventuell videre bruk av veger med grunneiere og lokale myndigheter. Eventuell transformatorstasjon i parken vil kunne demonteres og fjernes og selve bygningsmassen vil kunne rives. Kostnadsmessig finnes det svært få referansetall på slike arbeider. Angivelse av kostnader vil derfor primært være basert på et skjønn. Kostnadsbærere i arbeidet med demontering av turbiner vil ligge på kranleie og transport. Imidlertid vil en del av materiellet i turbinen ha verdi og således ikke kun representere en utgift. I dag demonterer Enercon GmbH turbiner i Tyskland gratis hvis de får levere en ny turbin til lokaliteten.

Basert på erfaringstall fra Enercon GmbH er det grunn til å anta en demonteringskostnad pr turbin i størrelsesorden NOK 300.000,- inkl mva. I tillegg vil det være kostnader omkring istandsetting av veger, riving av bygninger etc.

Dette gir grunnlag for følgende estimat (tabell 7.22):

Tabell 7.22 Nedleggingskostnader. Tabell: Rambøll Norge AS.

Aktivitet	Brusali-Karten	Kommentar
Demontering turbiner	12 mill. NOK	Antatt 300.000,- pr turbin
Tilpasning veger	15 mill. NOK	Antatt kr 500,- pr meter
Riving/demonteringskostnader bygg	1 mill. NOK	
Sum	28 mill. NOK	Tilsvare 700.000,- pr turbin

7.13 Oppsummering/sammenstilling

I tabell 7.23 er konsekvenser av en utbygging av Brusali-Karten vindpark før og etter avbøtende tiltak sammenstilt. Ut fra tabellen er det tilsynelatende flere tema der avbøtende tiltak ikke vil ha effekt. Dette er noe unyansert, ettersom det her kun presenteres samlede konsekvenser for hvert tema, mens det innenfor hvert tema vil være deltema som vil kunne få redusert konfliktgrad som følge av avbøtende tiltak. Det gjøres også oppmerksom på at flere av de avbøtende tiltakene som vurderes i fagrapportene og som er gjengitt i denne søknaden synes urealistiske i forhold til en realisering av Brusali-Karten vindpark, slik at graden av konsekvens vil kunne variere alt etter hva som velges å gjøre av tiltak. Det vises til de respektive temakapittel, eventuelt til fagrapportene, for mer inngående konsekvensvurderinger.

Fagtemaene støy, skyggekast og refleksblink, samt samfunnsmessige virkninger er ikke utredet etter metodikk i Håndbok 140. Generelt kan en si at vindparken vil være positiv i et samfunnsperspektiv blant annet fordi prosjektet kan gi betydelige

Tabell 7.23 Konsekvenser av tiltaket før og etter eventuelle avbøtende tiltak (AT). Tabell: Lyse.

Tema	Vurdert av	Konsekvens før AT	Konsekvens etter AT
Biologisk mangfold	Ambio Miljørådgivning AS	Middels negativ	Middels negativ – Liten negativ
Jordbruk	Naturforvalteren AS	Liten positiv	Liten positiv
Skogbruk	Naturforvalteren AS	Ingen	Ingen
Friluftsliv og ferdsel	Naturforvalteren AS	Liten negativ - middels negativ	Liten negativ - middels negativ
Kulturminner og kulturmiljø	Direkte konsekvenser	Liten negativ – ingen	Liten negativ – ingen
	Indirekte konsekvenser	Liten negativ – middels negativ	Liten negativ – middels negativ
Landskap	Inter Pares AS	Stor til middels negativ	Middels negativ
Luftfart	Rambøll Norge AS	Ingen*	Ingen*
Vern	Verna vassdrag	Middels negativ	Liten negativ
	Nærliggende verneområder	Naturforvalteren AS	Liten negativ
Drikkevannsinteresser	Anleggsfasen	Middels negativ	Liten negativ – middels negativ
	Driftsfasen	Naturforvalteren AS	Liten negativ
Inngrepsfrie naturområder (INON)	Naturforvalteren AS	Middels negativ	Liten negativ

* = Forholdene rundt Avinor sin planlagte MSSR radar på Urdalsnipa er ikke avklart pr mai 2007.

vare- og tjenesteleveranser og skape sysselsettingseffekter. Sett i forhold til parkens størrelse oppfattes det å være et moderat omfang av avbøtende tiltak som må iverksettes for å oppnå et støynivå lavere enn gjeldene grenseverdier for støy. Tilsvarende gjelder for skyggekast/refleksblink.

Av tabellen ser en at konsekvensene av tiltaket før eventuelle avbøtende tiltak varierer fra *Middels negativ* til *Liten positiv*, med unntak av fagtemaet landskap som spenner fra *Stor* til *Middels negativ* konsekvens. De potensielle negative virkninger av vindparken synes derfor å være innenfor et akseptabelt nivå i forhold til den mengde ren fornybar energi som Brusali-Karten vindpark vil produsere.

7.14 Videre undersøkelser

Sentrale problemstillinger i tilknytning til Brusali-Karten vindpark er kystlynghei, trekkende rovfugl og forekomster av hubro. Disse problemstillingene er ikke enestående for Brusali-Karten vindpark, men er gjeldene i større eller mindre grad i samtlige av de meldte/konsesjonssøkte vindparkene i området.

Kystlynghei

I forbindelse med konsekvensutredningsarbeidet er det avdekket et kystlyngheiområde av nasjonal verdi i vindparkens østlige del (se kapittel 7.3). Det er imidlertid kun en mindre del av det viktige lyngheiområdet som inngår i Brusali-Karten vindpark. Det resterende lyngheiarealet ser ut til å inngå i Shell Wind Energy sin omsøkte vindpark på Moifjellet, samt i Dalane Vind sin omsøkte vindpark, Steinsland (omsøkt i samarbeid med Lyse).

Da kystlynghei i dag er en naturtype som blant annet er truet av gjengroing er Lyse innstilt på å iverksette skjøtsel som avbøtende/forsterkende tiltak ved en eventuell utbygging av Brusali-Karten vindpark. Da en mest mulig hensiktsmessig skjøtsel trolig vil måtte foregå på tvers av parkgrensene, ser Lyse for seg at et eventuelt skjøtelsprosjekt gjennomføres som et samarbeid mellom vindkraftaktørene, berørte grunneiere og eventuelt offentlig forvaltning. Dette er forhold som trolig er mest hensiktsmessig å avklare når eventuelle konsesjoner er gitt.

Trekkende rovfugl

Lokale ornitologer har avdekket et rovfugltrekk i grenseområdet mellom Hå, Bjerkreim og Time kommuner. Som nevnt i avsnitt 7.3.3 vil det i 2007, og om nødvendig i påfølgende år, bli gjennomført en kartlegging av dette trekket. Lyse ser det som naturlig at et slikt prosjekt gjennomføres som et samarbeid mellom vindaktørene i regionen. I forhold til Brusali-Karten vindpark ønsker en med dette prosjektet å få en best mulig oversikt over omfanget av trekket med tanke på antall og artsomfang, og i hvor stor grad vindparken vil bli berørt.

Lyse har også konsesjonssøkt Ulvarudla vindpark som grenser til Brusali-Karten vindpark i nord. Om en eller begge disse vindpar-

kene får tildelt konsesjon ser Lyse det som naturlig å følge opp kartleggingsarbeidet etter at parkene er etablert med oppfølgende overvåkning av hvordan trekkende rovfugl vil respondere på vindparkene. Dette er særlig aktuelt ettersom en betydelig andel av trekket består av mindre rovfuglarter som spurvehauk og tårnfalk. Det foreligger i dag lite informasjon om hvordan slike arter, som blant annet er mer manøvreringsdyktige enn eksempelvis havørn og kongeørn, vil respondere på vindparker.

Hubro

Området i overgangen mellom Lav-Jæren og det høyereliggende landskapet innenfor utgjør et viktig leve/hekkeområde for hubro. Planområdet for Brusali-Karten vindpark ligger i denne sonen, og kan betraktes som et leveområde for arten. Det foreligger imidlertid ingen dokumenterte reirfunn innenfor planområdet, selv om funn våren 2007 kan tyde på at hekking forekommer.

Hubro er en rødlisteart som er følsom for forstyrrelser, og som er utsatt for kollisjonsfare med høgspenningslinjer. På denne bakgrunn har Lyse besluttet at alle linjer i parken og tilkobling til eksternt 300 kV sentralnett skal legges som kabler i bakken. Om eventuelle hekkelokaliteter blir avdekket vil en søke å plassere vindturbinene i nødvendig avstand (om lag 500-600 meter) fra disse for å unngå forstyrrelser.

Det er i dag mange ubesvarte spørsmål knyttet til hubro. Hvordan bruker den terrenget gjennom året, og ikke minst; hvordan vil arten respondere på vindparker? Det hevdes at ettersom arten jakter lavt over bakken er faren for kollisjon med rotorbladene relativt lav. Samtidig benytter hubroen seg av posteringsjakt, i tillegg til at den trolig kan fly høyt over andre hubroers territorier når den skal oppsøke næringsområder. Dette er forhold som kan tilsi fare for kollisjon med turbiner/rotorblader. Andre mener også at støy fra turbinene vil forstyrre jakten ettersom hubroen ved jakt blant annet er avhengig av hørselen.

I forbindelse med at en rekke omsøkte vindparkprosjekter, deriblant Ulvarudla vindpark i regi av Lyse, inngår i hekke/leveområder for hubro, ble det vinteren 2007 igangsatt et omfattende overvåkingsprosjekt av arten der blant annet GPS-utstyr vil bli benyttet. Det er Naturforvalteren AS (www.naturforvalteren.no) som står for gjennomføringen av prosjektet, mens vindaktører i regionen står for finansiering. For ytterligere å styrke prosjektet faglig har Naturforvalteren AS innledet et samarbeid med det naturvitenskapelige fagmiljøet ved Universitetet for Miljø og Biovitenskap (UMB) på Ås. Brusali-Karten inngår i studieområdet, og vil derfor direkte omfattes av prosjektet.

Hovedmålet ved prosjektet er å finne ut hvordan hubroen bruker terrenget, og i hvilken grad den vil komme i konflikt med vindturbiner og andre installasjoner. Med faktakunnskap om hubroens terrengbruk vil en kunne unngå en konfliktvurdering og påfølgende debatt som baserer seg på antagelser.

8. Kilder

8.1 Litteratur

Aarholt, E. 2006a. Ulvarudla – en vurdering av planlagt MSSR og vindpark. Teleplan, PUB-370-06048-AAR-06, 16 s

Aarholt, E. 2006b. Ulvarudla – en vurdering av radar og vindpark – Skykula. Teleplan, PUB-372-06048-AAR-06, 14 s.

Berg, E. 2007. Brusali-Karten vindpark. Konsekvensutredning. Fagrapport landskap. Inter Pares Rapport 4: 2007, 39 s. + vedlegg

Holmelin, E. 2007. Brusali-Karten vindmøllepark. Samfunnmessige konsekvenser. Agenda Utredning & Utvikling AS. Rapportnr. R5769.EHO, 36 s.

Idsøe, R. 2007. Brusali-Karten vindmøllepark – konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø. Ambio Miljørådgivning AS. Rapportnr. 25226-2, 38 s.

Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artsdatabanken, Norway

Lynnebakken, T. 2006. Konsekvensutredning for Steinsland vindpark, Bjerkreim kommune. Hovedrapport. Multiconsultrapport 311050/2, 82 s.

Oddane, B. 2007 a. Brusali-Karten vindpark – Konsekvenser for jord- og skogbruk, samt annen arealbruk. Naturforvalteren AS, rapport nr. 2007-3, 29 s.

Oddane, B. 2007 b. Brusali-Karten vindpark – Konsekvenser for friluftsliv og ferdsel. Naturforvalteren AS, rapport nr. 2007-2, 27 s.

Saxeboel, A. 2007. Brusali-Karten vindpark. Støy- og skyggekast-beregninger. Kjeller Vindteknikk AS, 21 s + vedlegg.

SINTEF 2005. Vindkraftutbygging i Sør-Rogaland – dynamiske analyser. TR F6153, 47 s.

Skorpen, P. O. 2007. Samlerapport Teknisk forprosjekt Brusali-Karten vindpark. Rambøll Norge AS, 30 s + vedlegg.

Tysse, T. 2007. Konsekvenser for biologisk mangfold ved utbygging av Brusali-Karten vindpark. Ambio Miljørådgivning AS. Rapportnr. 25608-1, 49 s. + vedlegg.

8.2 Internett

www.naturforvalteren.no

www.zero.no

Vedlegg – oversikt (vedleggene foreligger i eget hefte)

- 1 NVE's fastsatte utredningsprogram for Brusali-Karten vindpark.
- 2 Vindkart. Kjeller Vindteknikk AS.
- 3 Teknisk plan Brusali-Karten vindpark. Rambøll Norge AS.
 - a. Vegnett og turbinplasseringer.
 - b. Hovedalternativ; nettilknytning.
 - c. Alternative løsninger; nettilknytning.
- 4 Biologisk mangfold. Ambio Miljørådgivning AS.
 - a. Viktige lokaliteter for naturtyper, vegetasjonstyper og flora.
 - b. Viktige funksjonsområder for fugl.
 - c. Viltlokaliteter unntatt offentlighet.
- 5 Synlighetskart. Asplan Viak AS.
- 6 Visualiseringer. Inter Pares AS.
 - a. Fotostandpunkt.
 - b. Brusali-Karten vindpark.
 - i. Bergene.
 - ii. Brusali.
 - iii. Brusand.
 - iv. Eikeland.
 - v. Holmavatnet.
 - vi. Knudaheio.
 - vii. Mellomstrand.
 - viii. Nordheim.
 - ix. Solbjørgniba.
 - x. Synesvarden.
 - xi. Veisedalen.
 - c. Alle planlagte vindparker i området.
 - i. Brusand.
 - ii. Solbjørgniba.
 - iii. Synesvarden.
- 7 Kulturminner og kulturmiljø. Ambio Miljørådgivning AS.
 - a. Kulturminner.
 - b. Kulturmiljø.
- 8 Støysonekart. Kjeller Vindteknikk AS (Vedlegg 8a) og Rambøll Norge AS (Vedlegg 8b og c).
 - a. Vind fra alle retninger.
 - b. Dominerende vindretning; sør-sørøst.
 - c. Dominerende vindretning; nord-nordvest.
- 9 Skyggekart. Kjeller Vindteknikk AS.
- 10 Forslag til reguleringsplan. Sight Byggeplaner.
 - a. Planbeskrivelse og reguleringsbestemmelser.
 - b. Oversiktsplan.
 - c. Time kommune.
 - d. Hå kommune.
 - e. Bjerkreim kommune.

