



*Naturen
i arbeid*

Langevåg vindpark

Bømlo kommune

Konsesjonssøknad og forslag til reguleringsplan

Del A - Prosjektbeskrivelse

Del B - Konsekvensutredning



Statkraft

November 2005



FORORD

Statkraft Development AS søker med dette om konsesjon for å bygge og drive en vindpark ved Langevåg i Bømlo kommune, Hordaland fylke.

Statkraft Development AS legger samtidig fram forslag til privat reguleringsplan.

Dokumentet er inndelt i to deler:

- Del A – Prosjektbeskrivelse
- Del B – Konsekvensutredninger

Statkraft Development AS understreker at dette ikke er to enkeltstående dokumenter, men at de til sammen utgjør konsesjonssøknaden for Langevåg vindpark. Konsesjonssøknadens del B inneholder alle fagutredningene i sin helhet, inkludert vedlegg.

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

Høringsuttalelser til konsesjonssøknaden skal sendes NVE.

Forslaget til reguleringsplan oversendes Bømlo kommune for behandling etter plan- og bygningsloven.

Innspill til reguleringsplanen skal sendes Bømlo kommune.

Lilleaker, 30. november 2005


Haakon Alfstad
Direktør

Langevåg vindpark

Konsesjonssøknad og forslag til reguleringsplan

Del A – Prosjektbeskrivelse

Innhold

1	INNLEDNING	13
1.1	BAKGRUNN FOR SØKNAD OG FORSLAG TIL REGULERINGSPLAN	13
1.2	INNHold	14
1.3	PRESENTASJON AV SØKER	14
2	SØKNADER OM KONSESJON M.V. OG FORMELLE FORHOLD	17
2.1	SØKNAD ETTER ENERGILOVEN	17
2.2	SØKNAD OM EKSPROPRIASJONSTILLTELSE OG FORHÅNDSTILTREDELSE	17
2.3	FORHOLDET TIL ANNET LOVVERK - TILLATELSER OG GODKJENNINGER	18
2.4	FORHOLDET TIL ANDRE OFFENTLIGE OG PRIVATE PLANER	19
3	FORARBEID OG INFORMASJON – TERMINPLAN	21
3.1	FORMELLE HØRINGER OG UFORMELLE SAMRÅDSMØTER	21
3.2	VIDERE SAKSBEHANDLING OG TERMINPLAN	21
4	LOKALISERING	23
4.1	KRITERIER	23
4.2	HVORFOR LANGEVÅG?	23
4.3	ANDRE MULIGE VINDKRAFTLOKALITETER I BØMLO KOMMUNE	24
5	VINDRESSURSENE	25
6	UTBYGGINGSPLANENE	27
6.1	HOVEDDATA	27
6.2	VINDMØLLER	30
6.3	VEIER OG ØVRIGE TILTAK I VINDPARKOMRÅDET	32
6.4	NETTILKNYTNING	35
6.5	TRANSFORMATORANLEGG	37
6.6	TILKNYTNING TIL EKSISTERENDE NETT	37
6.7	ANLEGGSVIRKSOMHETEN	40
6.8	NØDVENDIGE OFFENTLIGE OG PRIVATE TILTAK	42
6.9	PRODUKSJONSDATA	42
6.10	KOSTNADER	43
6.11	DRIFT AV VINDPARKEN	44
6.12	AVVIKLING AV VINDPARKEN	45
7	SAMMENDRAG AV MULIGE KONSEKVENSER OG AVBØTENDE TILTAK	46
7.1	LANDSKAP	46
7.2	KULTURMINNER OG KULTURMILJØER	47
7.3	NATURLIV – BIOLOGISK MANGFOLD	47
7.4	INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER OG VERNEINTERESSER	49
7.5	STØY	49
7.6	SKYGGEKAST OG REFLEKSBLINK	50
7.7	ISING	51
7.8	ELEKTROMAGNETISKE FELT OG FORHOLD TIL BEBYGGELSE	52
7.9	FORURENSING OG AVFALL	52
7.10	LANDBRUK	52
7.11	ANNEN AREALBRUK OG NATURRESSURSER	53
7.12	FRILUFTSLIV OG REISELIV	53
7.13	ANDRE SAMFUNNSMESSIGE FORHOLD	54
7.14	AVBØTENDE TILTAK OG MILJØOPPFØLGING	54
8	VURDERTE ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	61
8.1	VINDPARK MED ADKOMSTVEIER	61
8.2	NETTILKNYTNING	63
9	REGULERINGSPLAN	65

9.1	INNLEDNING	65
9.2	PLANFORKLARING.....	65
9.3	FORSLAG TIL PLANBESTEMMELSER	66
10	BERØRTE EIENDOMMER	71
10.1	VINDPARK MED ADKOMSTVEI	71
10.2	KRAFTLINJE.....	71
11	DEFINISJONER	75
12	BAKGRUNNSDOKUMENTASJON	77

Figurliste

Figur 3.1	Mulig terminplan for plan- og tillatelsesprosessen og byggearbeidene	21
Figur 4.1	Lokalisering av Langevåg vindpark	23
Figur 5.1	Forventet månedsvise fordeling av midlere vindstyrke i planområdet	25
Figur 5.2	Retningsvis fordeling av vind ved målestasjonen i Bømlo	26
Figur 6.1	Utbyggingsplanene vindpark versjon B2	28
Figur 6.2	Utbyggingsplanene vindpark versjon B5	29
Figur 6.3	Dimensjoner for aktuelle vindmøller	31
Figur 6.4	Eksempel på transformatorstasjon og servicebygg	34
Figur 6.5	Masteskisser – linjealternativ 1 og 2	38
Figur 6.6	Produksjonsprofil	43
Figur 6.7	Fordeling av investeringskostnader	44
Figur 7.1	Langevåg vindpark (versjon B2) sett fra Skippervika	46
Figur 8.1	Planområde i henhold til melding	61
Figur 8.2	Vindpark versjon A2 (2,5 MW vindmøller) – ikke konsesjonssøkt	62
Figur 8.3	Vindpark versjon A5 (5 MW vindmøller) – ikke konsesjonssøkt	62
Figur 8.4	Mastebilde alternativ 2A – ikke konsesjonssøkt	63
Figur 9.1	Reguleringsplankart Langevåg vindpark	69
Figur 10.1	Kart berørte eiendommer vindpark og kraftlinje	73

Tabelliste

Tabell 2.1	Hovedspesifikasjoner vindkraftverk	17
Tabell 6.1	Hoveddata for aktuelle vindmøller	32
Tabell 6.2	Anslag over direkte arealbeslag (da)	35
Tabell 6.3	Intern kabling i vindparken – kabeltyper og lengder	36
Tabell 6.4	Innhold i transformatorstasjon i vindparken	37
Tabell 6.5	Spesifikasjoner nettilknytning	39
Tabell 6.6	Investeringskostnader	43
Tabell 7.1	Lydstyrkenivåer ved kjente situasjoner	50
Tabell 7.2	Anbefalte utendørs støygrenser (SFT)	50

Vedleggsliste

Vedlegg 3.1	Konsekvensutredningsprogram
Vedlegg 6.1	Utbyggingsløsning med 2 MW vindmøller – versjon B2
Vedlegg 6.2	Utbyggingsløsning med 5 MW vindmøller – versjon B5
Vedlegg 6.3	Koblingsskjema for kablene internt i vindparken – versjon B2
Vedlegg 6.4	Koblingsskjema for kablene internt i vindparken – versjon B5
Vedlegg 6.4	Grøfteprofil
Vedlegg 6.5	Enlinjeskjemaer
Vedlegg 9.1	Grunneierliste vindpark
Vedlegg 9.2	Grunneierliste kraftlinje
Vedlegg 10.1	Reguleringsplankart

SAMMENDRAG

Utnyttelse av vindenergi er i dag en av de mest miljøvennlige metodene for storskala energiproduksjon. Det å begrense utslipp av klimagasser er svært viktig i et samfunn der fokus på miljøet og kravene til miljøvennlighet stiger. Internasjonalt oppfattes ren energiproduksjon, som vindkraft, i dag som en svært viktig satsing for å redusere klimagassutslipp og globale klimaendringer.

Høsten 2005 er den samlede vindkraftinstallasjonen i Norge ca 270 MW fordelt på ca 135 vindmøller (med en årsproduksjon på ca 750 GWh). Ved utgangen av 2004 hadde Tyskland til sammenligning vindkraftinstallasjoner på totalt ca. 16600 MW, mens Danmark hadde en samlet installert effekt på ca. 3100 MW. Stortingsmelding nr 58 (1996 – 97) *Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling – dugnad for framtida*, peker på økt satsing på fornybare energikilder som bio-, vind- og solenergi som nødvendige tiltak for å oppnå en mer bærekraftig utvikling. Videre er samme tema fremme i Stortingsmelding nr 29 (1998-99) *Om energipolitikken*. I denne meldingen heter det bl a at "Det er et mål å bygge vindkraftanlegg som årlig produserer 3 TWh innen 2010". Høsten 2005 har ny regjering uttalt at den ønsker økt satsing på vindkraft.

Statkraft ser det som viktig å satse på fornybar energi. Som et ledd i denne satsingen har selskapet til nå realisert to vindkraftprosjekter, et på Smøla (150 MW) og et på Hitra (55 MW). Høsten 2005 startet byggingen av Kjøllefjord vindpark (40 MW) i Lebesby kommune. Denne vindparken vil bli idriftsatt høsten 2006. I tillegg har NVE tildelt Statkraft konsesjon for Skallhalsen vindpark (40 – 65 MW) i Vadsø kommune. Denne konsesjonen er klaget inn for OED, og klagebehandlingen pågår fortsatt.

Statkraft legger med dette fram søknad om konsesjon for bygging og drift av en vindpark i Bømlo kommune med total installert effekt på mellom 42 og 65 MW, samt søknad om konsesjon for bygging og drift av en transformatorstasjon i tilknytning til vindparken og en 66 kV kraftlinje fra vindparken til eksisterende Børøysund transformatorstasjon.

Statkraft legger i tillegg frem forslag til privat reguleringsplan for vindparken med atkomstvei og transformatorstasjon.

Konsesjonssøknaden omfatter en utbyggingsløsning for vindparken som er fleksibel med hensyn på valg av type, størrelse og antall vindmøller, slik at antall møller som skal installeres vil være avhengig av nominell effekt for hver enkelt vindmølle. Ved utbyggingstidspunktet vil det bli tatt stilling til valg av vindmøller. Valget vil blant annet være avhengig av hva som er tilgjengelig på markedet, men nominell ytelse for hver vindmølle vil være mellom 2 og 5 MW.

Langevåg vindpark planlegges bygget i området Dyrneset – Lenuten og Kvittfjell – Gåsafjellet ca 1-3 km nord for tettstedet Langevåg og ca 20 km i luftlinje sør for kommunesenteret Bremnes/Svortland. Det meldte planområdet strekker seg fra sjøen i vest opp til høyder på inntil ca 130 moh på Gåsafjellet i øst. Landskapet er kollete med høydedrag i retning sørvest - nordøst. Området er svært gunstig for plassering av vindkraftverk både vindmessig og infrastrukturmessig. Atkomstveiene til vindparken vil bli korte. Alle veier er forsøkt lagt slik at terrenginngrepene blir minst mulig. Avstanden fra vindparken til eksisterende regionalnett ved Børøysund transformatorstasjon er omkring 10 km.

Kablene fra 22 kV transformatoranlegget i hver vindmølle legges i grøft hovedsakelig i/langs de interne veiene fram til den nye transformatorstasjonen som blir anlagt sentralt i vindparkområdet. Deler av kablene vil også bli lagt i terrenget. I transformatorstasjonen vil det bli installert en transformator (22 kV / 66 kV) med kapasitet 46-70 MVA. Det vil også bli montert et koplingsanlegg her for tilknytning til nye 66 kV kabler mot regionalnettet. Transformatorstasjonen kombineres med et servicebygg for betjening av vindparken.

Basert på analyser av vindmålingene anslås gjennomsnittlig vindhastighet 80 meter over bakken til omlag 7,9 m/s. Foreløpige produksjonsberegninger for vindparken basert på representative vindmøller viser en gjennomsnittlig årlig nettoproduksjon på mellom 120 og 200 GWh avhengig av utbyggingsomfang og valg av vindmøller. Antall fullast brukstimer kan variere noe, blant annet som følge av at vindforholdene generelt øker med høyden og at store turbiner har høyere tårn enn de mindre turbinene.

De totale investeringene knyttet til etableringen av vindkraftanlegget anslås til mellom 390 og 550 mill. NOK for en vindpark med installert effekt på hhv 42 MW og 65 MW. Montasje og transport av vindmøllene og annet utstyr er inkludert i de oppgitte kostnadstallene. Samlet investering tilsvarer en kostnad på mellom 8.5 og 9.5 mill. NOK pr. MW.

Vindparken vil bli fjernstyrt fra Statkrafts eksisterende driftssentraler, men det vil være et lokalt drifts- og vedlikeholdspersonell i vindparken tilsvarende 3 - 4 årsverk.

Det er gjennomført konsekvensutredninger av den planlagte utbyggingen i samsvar med utredningsprogrammet fastsatt av NVE 29.11.2004. Utredningene er utført av uavhengige konsulenter og er presentert i konsesjonssøknadens del B. I forbindelse med plan- og utredningsarbeidet har det vært flere møter med blant annet Bømlo kommune, regionale myndigheter, grunneiere og lokalbefolkningen. Disse møtene har gitt innspill både til utforming av planene og til arbeidet med konsekvensutredningene. Konsekvensutredningene har gått parallelt med den tekniske/økonomiske planleggingen og har bidratt med viktige innspill til utviklingen av planene. Utredningsarbeidet er utført i perioden mai 2004 – september 2005. Flere alternativer til vindmølleplasseringer, atkomstveier og nettilknytninger er vurdert.

På grunn av landskapets topografi vil Langevåg vindpark bli godt synlig fra mange steder i influensområdet. Fra steder som Buavåg, Tjernagel, Moster og Børøysund er avstanden så stor at vindparken blir lite synlig. Noe tettere på ligger Espevær, men da med innsyn hovedsakelig til en begrenset del av vindparken sett fra den sentrale delen av bebyggelsen og havnen. Vindparken vil bli godt synlig fra steder som deler av Langevåg, fra Skippervika og fra Berge, men lokal topografi og vegetasjon skjærer mot innsyn fra Bømlahamn og deler av nordsidebebyggelsen ved Langevågen, Vespestadvågen, Kalavåg og Eidesvik.

Det er ikke registrert automatisk fredete kulturminner innenfor planområdet for vindparken. Statkraft har samarbeidet med fylkets kulturminnemyndigheter omkring undersøkelsesplikten ihht til § 9 i kulturminneloven. Denne er utført med feltperioder somrene 04 og 05, og presentert i to rapporter. For kulturminner og kulturmiljøer vil virkningene i driftsfasen være visuelle.

Floraen og faunaen i vindparkområdet er variert og det er registrert flere rødlistearter. Gjennom avbøtende tiltak vil potensielle konflikter med naturmiljø kunne reduseres eller unngås. Dette gjelder spesielt i forhold til direkte berøring

med sjeldne og verdifulle naturtyper og vegetasjon, samt i forhold til konflikter med fugleliv.

Bygging av en vindpark ved Langevåg vil redusere arealet for inngrepsfrie naturområder (INON).

I anleggsfasen vil støybidrag fra transportaktiviteten være liten. Aktiviteter som sprengning er enkelthendelser der det i korte øyeblikk kan oppstå høye lydnivåer. I driftsfasen kan noen bygninger bli utsatt for støy som overskrider grenseverdiene i støyforskriftene. En forventer at dette kan håndteres gjennom valg av vindmølleteknologi.

I anleggsfasen vil det være en viss fare for forurensing fra anleggsarbeidet. Statkraft vil utarbeide en miljøoppfølgingsplan som legger strenge føringer for anleggsarbeidet i forhold til forurensningsfare.

Sett fra enkelte steder til enkelte tidspunkter kan vindmøller stå i posisjon mellom solen og betrakningsstedet. Møllevingene vil da sveipe foran solskiven og kaste en bevegelig skygge som projiseres mot betrakningsstedet. Antall timer skyggekast pr gjennomsnittsårl vil ikke overstige 5 timer i noen områder med bygninger.

Det er lite landbruk i influensområdet, men noe beite og verdifulle skogressurser finnes. Tiltaket vil i liten grad påvirke landbruk.

I anleggsfasen av prosjektet vil det totalt kunne medgå inntil 50-60 årsverk over en periode på inntil ca. 1,5 år. Vindkraftverket vil gi 3 – 4 direkte arbeidsplasser i driftsfasen. I anleggsfasen vil det kunne bli økt omsetning hos bl.a. overnattingssteder og i restauranthæringen. De økonomiske ringvirkningene for annen virksomhet vurderes som beskjedne. Bømlo kommune vil få økte skatteinntekter pga sysselsettingseffekten. Kommunen har ikke eiendomsskatt pr i dag. Dersom kommunen innfører eiendomsskatt vil vindparken kunne gi ytterligere inntekter til kommunen.

1 INNLEDNING

Statkraft har arbeidet med planene om bygging av Langevåg vindpark i Bømlo kommune siden 2002. Det legges nå fram søknad om konsesjon for bygging og drift av en vindpark med installert effekt på mellom 42 og 65 MW, samt forslag til privat reguleringsplan for tiltaket.

1.1 Bakgrunn for søknad og forslag til reguleringsplan

Det nordiske el-markedet står foran store utfordringer de nærmeste årene. Det forventes en betydelig forbruksvekst samtidig som Sverige planlegger å fase ut kjernekraftverk. Utbygging av ny produksjonskapasitet medfører miljøvirkninger uavhengig av energiform. Både markedsmessige forhold og miljømessige rammebetingelser tilsier at alternativ fornybar energi er interessant og vil få en større plass i energiforsyningen. Dette framgår av stortingsdokumenter som drøfter norsk klima- og energipolitikk. Stortingsmelding nr 58 (1996 – 97) *Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling – dugnad for framtida*, peker på økt satsing på fornybare energikilder som bio-, vind- og solenergi som nødvendige tiltak for å oppnå en mer bærekraftig utvikling. Videre er samme tema fremme i Stortingsmelding nr 29 (1998-99) *Om energipolitikken*. I denne meldingen heter det bl a at "Det er et mål å bygge vindkraftanlegg som årlig produserer 3 TWh innen 2010". Høsten 2005 har ny regjering uttalt at den ønsker økt satsing på vindkraft.

Utnyttelse av vindenergi er i dag en av de mest miljøvennlige metodene for storskala energiproduksjon. Det å begrense utslipp av klimagasser er svært viktig i et samfunn der fokus på miljøet og kravene til miljøvennlighet stiger. Internasjonalt oppfattes ren energiproduksjon, som vindkraft, i dag som en svært viktig satsing for å redusere klimagassutslipp og globale klimaendringer.

Ved utgangen av 2005 er den samlede vindkraftinstallasjonen i Norge ca. 270 MW fordelt på ca 135 vindmøller (ca 750 GWh). På samme tid hadde Tyskland til sammenligning vindkraftinstallasjoner på totalt ca. 16.600 MW, mens Danmark hadde en samlet installert effekt på ca. 3.100 MW. Totalt på verdensbasis var det da installert ca 47.300 MW vindkraft hvorav ca 73 % i Europa. De siste 5 årene har installert effekt i Europa årlig økt med om lag 30 %. EU har gjennom RES-E-direktivet satt som mål at andelen fornybar energi i Europa skal øke fra 13,9 % i 1993 til 22,1 % i 2010.

Statkraft ser det som viktig å satse på fornybar energi. Som et ledd i denne satsingen har selskapet til nå realisert to vindkraftprosjekter, et på Smøla og et på Hitra. Første byggetrinn i Smøla vindpark (40 MW) ble satt i drift i september 2002, og Hitra vindpark (55 MW) ble idriftsatt i oktober 2004. Utbyggingen av Smøla vindpark, trinn 2 (ytterligere 110 MW) ble slutført høsten 2005. Høsten 2005 startet utbyggingen av Kjøllefjord vindpark (40 MW) i Lebesby kommune. Denne vindparken vil bli idriftsatt høsten 2006. I tillegg har NVE tildelt Statkraft konsesjon for Skallhalsen vindpark (40 – 65 MW) i Vadsø kommune. Denne konsesjonen er klaget inn for OED, og klagebehandlingen pågår fortsatt.

Etter vindmålinger og nærmere vurderinger sendte Statkraft melding om planlegging av vindkraftverk nord for Langevåg i Bømlo kommune i april 2004. NVE fastsatte konsekvensutredningsprogrammet 29. november 2004.

1.2 Innhold

Statkraft legger med dette fram søknader om tillatelser til bygging og drift av et vindkraftverk bestående av en vindpark med total installert effekt mellom 42 og 65 MW, en transformatorstasjon lokalisert sentralt i vindparken og en 66 kV nettilknytning til eksisterende Børøysund transformatorstasjon.

Statkraft legger samtidig fram forslag til privat reguleringsplan for vindparken med adkomstveier.

De planlagte tiltakene ligger i Bømlo kommune. Søknadene og reguleringsplanforslaget er utformet i henhold til kravene i energiloven, plan- og bygningsloven og oreigningsloven.

Dokumentene har følgende hovedinnhold:

Del A:

- Søknader om konsesjon m.v. og formelle forhold
- Forarbeid, informasjon og terminplaner
- Utbyggingslokaliteten
- Vindressursene
- Utbyggingsplanene og forhold til kraftsystemplan
- Sammendrag av konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn
- Vurderte alternative utbyggingsløsninger
- Eiendomsforhold
- Forslag til privat reguleringsplan

Del B:

- Kort oppsummering av utbyggingsplanene
- Konsekvensutredninger
- Kart og visualiseringer

Del B beskriver konsekvensene av utbyggingstiltaket; vindpark, veier, transformatorstasjon og nettilknytning. De ulike fagrapportene med sine beskrivelser av verdier og interesser samt forventede virkninger av tiltaket presenteres i sin helhet i del B. I kapittel 7 i del A gis et kortfattet sammendrag av konsekvensene av utbyggingstiltaket.

1.3 Presentasjon av søker

Statkraft Development AS står som søker av konsesjon for Langevåg vindpark. Statkraft Development AS er et selskap som er 100 % eid av Statkraft AS.

Statkraft AS er Norges største produsent av elektrisk kraft og konsernet disponerer kraft fra 139 kraftverk i Norge. Konsernet har en samlet årlig kraftproduksjon på 42 TWh og er med det Nordens tredje største kraftprodusent og den nest største produsent av fornybar energi i Europa. Konsernet har ca 2000 ansatte, inklusive selskapene Skagerak Energi og Trondheim Energiverk. Statkraft har også eierandeler i de norske kraftselskapene Agder Energi, BKK og Fjordkraft. Statkraftalliansen er 3. størst i det nordiske produksjonsmarkedet og nest størst i det norske forbrukermarkedet. Selskapet er Norges største landbaserte skatteyder. Statkraftkonsernet hadde i 2004 en omsetning på NOK 11,3 milliarder. Hovedkontoret ligger på Lilleaker i Oslo.

Satsingen på vindkraft er et ledd i realiseringen av selskapets visjon om å være ledende i Europa innen miljøvennlig energi. I denne forbindelse vurderer Statkraft også å trekke inn andre deleiere i prosjektet, som kan bidra positivt i et eierskap. Eventuelle endringer med tanke på dette vil bli meddelt NVE og omsøkt. Statkraft Development AS står som søker av denne konsesjonen. I det følgende vil kortformen Statkraft bli benyttet for Statkraft Development AS.

2 SØKNADER OM KONSESJON M.V. OG FORMELLE FORHOLD

2.1 Søknad etter energiloven

Statkraft søker med dette om konsesjon i medhold av energiloven av 29. juni 1990 § 3-1 for å bygge og drive Langevåg vindpark i Bømlo kommune (området Kvittfjellet – Dyrneset – Gåsafjellet) med total installert effekt på mellom 42 og 65 MW, samt for bygging og drift av en transformatorstasjon i tilknytning til vindparken og en 66 kV nettilknytning fram til eksisterende Børøysund transformatorstasjon.

Søknaden omfatter en utbyggingsløsning innenfor et avgrenset område. Utbyggingen er fleksibel med hensyn på valg av type, størrelse og antall vindmøller, slik at antall møller som skal installeres vil være avhengig av nominell effekt for hver enkelt vindmølle (se Kap 6.1). Ved utbyggingstidspunktet vil det bli tatt stilling til valg av vindmøller. Valget vil blant annet være avhengig av hva som er tilgjengelig på markedet, men nominell ytelse for hver vindmølle vil være mellom 2 og 5 MW.

Vindkraftverkets hovedspesifikasjoner er vist i tabell 2.1.

Tabell 2.1 Hovedspesifikasjoner vindkraftverk

Komponent / Tiltak	Spesifikasjon
Installert effekt i hver vindmølle	Mellom 2 og 5 MW
Antall vindmøller	Mellom 13 og 21 stk., avhengig av installert effekt i hver vindmølle
Total installert effekt i vindparken	Mellom 42 og 65 MW
Transformator i hver vindmølle med koblingsanlegg	690 V / 22 kV
Jordkabel 22 kV internt i vindparken	Inntil ca 16 km avhengig av antall vindmøller
Transformatorstasjon i vindparken med koblingsanlegg og bryterfelt	46 – 70 MVA (22 kV / 66 kV)
Jordkabel 66 kV	Ca 1 km
Ny 66 kV luftlinje evt ombygging av eksisterende 22 kV luftlinje til 66 kV	Ca 9 km

2.2 Søknad om ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse

Statkraft vil gjennomføre drøftinger med representanter for berørte grunneiere og rettighetshavere med sikte på å oppnå avtaler om leie av grunn til etablering av vindparken med tilhørende anlegg. I tilfelle en likevel ikke skulle få til avtaler, søkes det om tillatelse i medhold av ervervslova av 23.10.59 § 2 pkt. 19 til ekspropriasjon av nødvendig grunn og rettigheter for bygging og drift av vindpark, jordkabler, transformatorstasjon, telekommunikasjonsanlegg og veinett, samt rett til nødvendig ferdsel og transport i anleggs- og driftsfasen.

For å hindre utsetting av anleggsarbeidene i tilfelle avtale ikke oppnås innen anleggsstart, søkes det dessuten om forhåndstiltredelse etter samme lovs § 25. For oversikt over berørte eiendommer vises det til Kap. 9.

2.3 Forholdet til annet lovverk - tillatelser og godkjenninger

2.3.1 Plan- og bygningsloven

2.3.1.1 Konsekvensutredning

Statkraft har utarbeidet en konsekvensutredning for utbyggingstiltaket i medhold av plan- og bygningslovens § 33-2 og forskrift om konsekvensutredninger, og i samsvar med utredningsprogrammet fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat 29.11.2004 (vedlegg 2.1).

2.3.1.2 Plan- og byggesaksbestemmelsene

Kommuneplanen for Bømlo kommune gjelder for perioden 2005 – 2017. Den planlagte vindparken ligger i hovedsak innenfor arealer som er klassifisert som landbruks-, natur- og friluftsområder (LNF-områder), og som i kommuneplanen også er vist som mulig område til vindkraftformål.

Også områdene som blir berørt av atkomstveier, transformatorstasjon og 66 kV nettilknytning ligger i hovedsak innenfor områder som er klassifisert som landbruks-, natur- og friluftsområder (LNF-områder). I disse områdene er spredt bolig-, ervervs- og fritidsbebyggelse ikke tillatt. Tiltak som ikke er i tråd med kommuneplanen, og som det ikke er utarbeidet reguleringsplan for, fordrer en dispensasjon etter plan- og bygningslovens § 7, eventuelt en planendring.

Bømlo kommune har i brev datert 03.05.2005 krevd utarbeidet reguleringsplan for det området som omfattes av Statkraft sine planer om vindpark. Statkraft vil søke om dispensasjon for krav om reguleringsplan for overføringslinja (66 kV) fra vindparken.

Statkraft varslet oppstart av reguleringsplanlegging for vindparken i juni 2005. Varselet ble sendt ut til offentlige myndigheter, berørte grunn- og rettighetshavere og annonsert i lokalpressen. I samarbeid med Bømlo kommune er det lagt opp til en prosess med sikte på at forslaget til reguleringsplan skal ferdigbehandles i løpet av vinteren 2006.

Tiltak som har konsesjon etter energiloven skal ikke behandles etter plan- og bygningslovens Kap. XVI om byggesaksbehandling, ansvar og kontroll, jfr. byggesaksforskriftens § 5.

2.3.2 Undersøkelser etter lov om kulturminner

I forbindelse med utarbeidelsen av reguleringsplanen, og behandlingen av denne, har Hordaland fylkeskommune sommeren 2004 og sommeren 2005 gjennomført registreringer av automatisk fredete kulturminner i henhold til krav i lov om kulturminner § 9. Resultatet av undersøkelsene er presentert i to rapporter; Kulturhistoriske registreringer, Langevåg vindpark, Bømlo kommune, Rapport 11 (2004) og Rapport 5 (2005) (Hordaland fylkeskommune, Kultur- og idrettsavdelinga, Seksjon for kulturminnevern og museum).

2.3.3 Forholdet til forurensningsloven

Det kreves vanligvis ikke egen søknad etter forurensningsloven for etablering av vindkraftverk. Krav med hensyn til støy fastsettes da av NVE som del av

konsesjonsavgjørelsen. Dersom tiltaket medfører støynivå høyere enn grenseverdiene etter forurensingsloven vil Fylkesmannen i Hordaland, som ansvarlig myndighet, vurdere om det er aktuelt å behandle saken etter forurensingsloven. Det vil i så fall bli søkt om egen konsesjon etter dette lovverket.

2.3.4 Tillatelser og tiltak ved kryssing av veier, ledninger m.v.

I forbindelse med bygging vil Statkraft ta kontakt med eiere av ledninger, veier o.l. for å inngå avtaler om kryssing eller nærføring med disse, jfr. forskrift for elektriske forsyningsanlegg § 11.

2.3.5 Forholdet til lokal- og regionalnettseier

Statkraft har hatt løpende kontakt med Finnås Kraftlag og Sunnhordland Kraftlag (SKL) i forbindelse med planleggingen av vindparken og nettilknytningen.

2.3.6 Forholdet til luftfart

Statkraft har vært i kontakt med Luftfartstilsynet og Avinor for å klargjøre forhold som har betydning for luftfarten. Avinor har vurdert konsekvensene for luftfart av Langevåg vindpark. Dette omtales i søknadens del B.

Vindmøllene vil ha en farge som gjør at de er synlige i samsvar med de krav luftfartsmyndighetene stiller. Markeringslys vil bli installert der dette kreves, jfr. Forskrift om merking av luftfartshinder BSL E 2-2. Dette vil avklares i dialog med Luftfartstilsynet/Avinor.

2.3.7 Forholdet til Forsvaret

Forsvaret har vært forelagt planene for etablering av Langevåg vindpark og har meldt tilbake at en vindpark i det aktuelle området ikke vil skape problemer. Dette ble bekreftet i et møte med Forsvarsbygg den 25.05.2004.

2.4 Forholdet til andre offentlige og private planer

2.4.1 Offentlige planer

Forholdet til gjeldende planer for Bømlo kommune er omtalt under Kap. 2.3.2.

Statens vegvesen planlegger omlegging av riksvei 541 fra Langevåg til Løvegapet i Bømlo kommune. Veien vil delvis gå i ny trasé og delvis følge eksisterende trasé. Reguleringsplanen for veitraséen ble tatt opp til 2. gangs behandling i Bømlo kommune 12.10.2005, og en endelig godkjenning i kommunestyret forventes i løpet av 2005.

Statkraft har hatt en langvarig dialog med Statens vegvesen i forbindelse med planene, og vindkraftplanene har blitt samordnet med veiplanene.

Statkraft kjenner ikke til at den planlagte utbyggingen vil komme i konflikt med øvrige offentlige planer eller verneinteresser.

2.4.2 Private planer

Statkraft kjenner ikke til at den planlagte utbyggingen vil komme i konflikt med øvrige private planer.

3 FORARBEID OG INFORMASJON – TERMINPLAN

3.1 Formelle høringer og uformelle samrådsmøter

Statkraft sin melding om oppstart av planarbeidet for Langevåg vindpark datert 2. april 2004 ble sendt på høring fra Norges vassdrags- og energidirektorat 1. juni 2004. I forbindelse med høringen arrangerte NVE et offentlig møte i Hillestveit barne- og ungdomsskole 9. juni 2004. Høringsfristen ble satt til 15. juli 2004.

I medhold av plan- og bygningslovens § 33-4 fastsatte NVE utredningsprogrammet den 29. november 2004 (vedlegg 3.1), etter å ha forelagt dette for Miljøverndepartementet.

Underveis i plan- og utredningsarbeidet har det vært nær kontakt med Bømlo kommune. I samarbeid med kommunen har Statkraft forsøkt å legge til rette for en god samrådsprosess lokalt og regionalt. Det har vært avholdt 2 samrådsmøter med lokalbefolkningen og representanter for lokale interesseorganisasjoner på Langevåg Bygdatun. Foreløpige visualiseringer av vindparken er vist både på kommunehuset i Bremnes og i Langevåg Bygdatun. Det har også vært avholdt flere møter med grunneiere, Fylkesmannen i Hordaland og Hordaland fylkeskommune.

Underveis i planarbeidet har det også vært kontakt med Finnås Kraftlag, Sunnhordland Kraftlag (SKL), Statnett, NVE, SFT, Avinor, Forsvaret, Statens vegvesen og Norconsult som er konsulent for planleggingen av ny riksvei 541 gjennom området.

3.2 Videre saksbehandling og terminplan

I samsvar med krav i energiloven vil NVE sende konsesjonssøknaden med konsekvensutredning på høring til lokale og regionale myndigheter og organisasjoner. I forbindelse med høringen av konsesjonssøknaden vil NVE arrangere et åpent informasjonsmøte i Bømlo.

Forslaget til reguleringsplan vil bli sendt ut på høring til de berørte parter fra Bømlo kommune. Høringsfrister for konsesjonssøknad og reguleringsplan vil samkjøres så langt det er mulig.

Figur 3.1 viser en mulig framdriftsplan for Langevåg vindpark.

Prosess	2005	2006	2007	2008	2009
Høring søknad					
Konsesjonsbehandling					
Anbud/kontrahering					
Bygging*					

* Angitt tidspunkt for bygging indikerer det tidligst mulige

Figur 3.1 Mulig terminplan for plan- og tillatelsesprosessen og byggearbeidene

4 LOKALISERING

4.1 Kriterier

Ved valg av lokaliteter for planlegging av vindkraft vurderes flere forhold ved lokalitetene. Oppfyllelse av kriteriene nedenfor er sentrale for valget:

- *Vindforhold*, stabil og relativt sterk vind (den viktigste forutsetningen for etablering av et vindkraftverk)
- *Infrastruktur*, nærhet til eksisterende veier og kraftledninger
- *Bebyggelse*, tilstrekkelig avstand til eksisterende bebyggelse
- *Topografi*, gunstige terrengforhold
- *Verneområder*, unngå berøring med områder vernet etter naturvernloven
- *Kulturminner*, unngå direkte berøring med kulturminner fredet etter kulturminneloven
- *Friluftsliv*, mulighet for lokalisering med minst mulig konflikt
- *Annen arealbruk*, mulighet for lokalisering med minst mulig konflikt

4.2 Hvorfor Langevåg?

Et grunnleggende krav til en vindparklokalitet er vindforhold som er gunstige for produksjon av vindkraft. Det ble gjennomført vindmålinger i planområdet for vindpark i to perioder (Kap.5). Basert på analyser av vindmålingene anslås midlere vindhastighet 80 meter over bakken til omlag 7,9 m/s, noe som regnes som meget bra.

Den planlagte vindparken er lokalisert til området Dyrneset – Lenuten og Kvittfjell – Gåsaffjellet som ligger sør i Bømlo kommune, 1-3 km nord for tettstedet Langevåg og ca 20 km i luftlinje sør for kommunesenteret Bremnes/Svortland.



Figur 4.1 Lokalisering av Langevåg vindpark

Det meldte planområdet strekker seg fra sjøen i vest (ca xx moh) opp til høyder på ca 130 moh på Gåsafjellet i øst. Landskapet er kollete med høydedrag i retning sørvest - nordøst. Området er svært gunstig for plassering av vindkraftverk både vindmessig og infrastrukturmessig. Atkomstveiene til vindparken vil bli korte. Alle veier er forsøkt lagt slik at terrenginngrepene blir minst mulig. Veilinjene kan bli ytterligere justert både i den videre detaljplanleggingen og i byggefasen for å sikre en best mulig terrengtilpasning. Avstanden fra vindparken til eksisterende 66 kV regionalnett ved Børøysund transformatorstasjon er omkring 10 km.

Tiltaket kommer ikke i konflikt med områder vernet etter eller foreslått vernet etter naturvernloven eller kulturminneloven.

4.3 Andre mulige vindkraftlokaliteter i Bømlo kommune

Statkraft har også vurdert andre områder i Bømlo kommune som interessante for utbygging av vindkraft. Langevåg vindpark ble imidlertid prioritert på bakgrunn av innledende vurderinger av vindressursen.

Statkraft vurderer i tillegg muligheten for å etablere en vindpark i Rolvsnes-området nord i Bømlo kommune, og vil høsten/vinteren (2005) sende melding til NVE om planlegging av et vindkraftverk også i dette området.

Rolvsnes-området har ikke fullt så gode vindforhold som det som er påvist i planområdet for Langevåg vindpark.

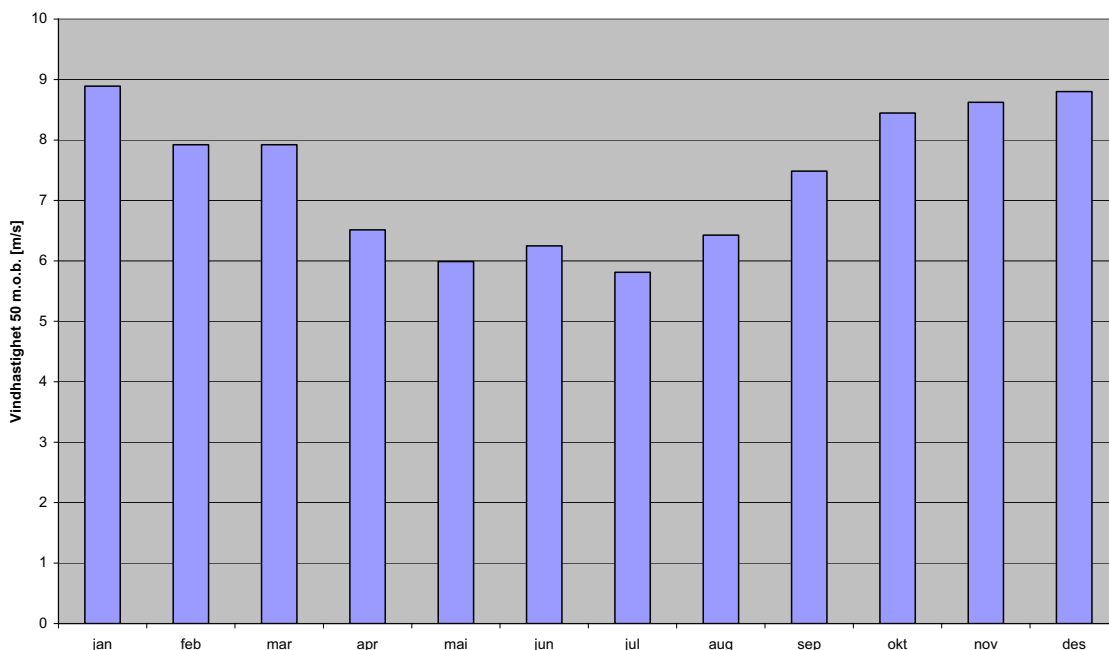
Ut fra en totalvurdering ser vi ikke at andre områder i Bømlo kommune kan være aktuelle for utbygging av storskala vindkraft.

Det understrekes at Statkraft ikke ser Rolvsnes som et alternativt utbyggingsprosjekt til Langevåg, men som et selvstendig prosjekt.

5 VINDRESSURSENE

Det er utført vindmålinger på 3 forskjellige steder i det planlagte parkområdet. Den første målestasjonen ble montert i oktober 2000 og demontert i oktober 2001. Nye målinger ble inngangsatt i desember 2004. Det ble da montert en ny mast på det første målestedet og to ekstra master ble plassert sentralt i parkområdet. Alle tre målestasjonene er fortsatt i drift ved tidspunktet for konsesjonssøknad. Målemastene er 50 meter høye, med måling av vindhastighet i 3 høyder og vindretning i 2 høyder.

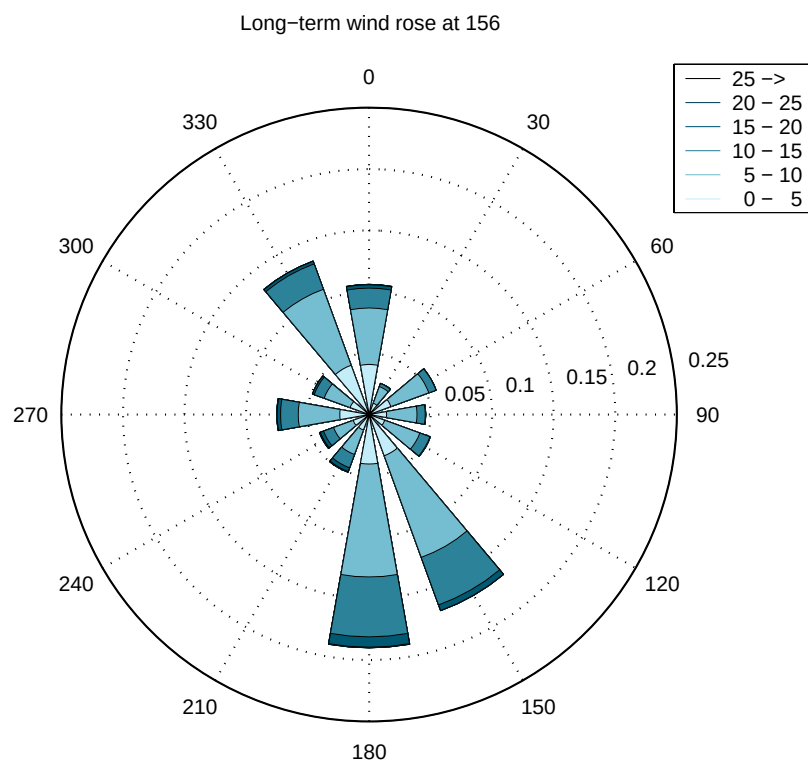
Målingene er sammenlignet med samtidige vindmålinger og langtidsmålinger fra Det norske meteorologiske institutt (met.no) sin stasjon Utsira Fyr. Data fra denne stasjonen danner, sammen med måledataene fra Bømlø, grunnlaget for beregningene av forventede vindforhold i vindparken.



Figur 5.1 Forventet månedsvis fordeling av midlere vindstyrke i planområdet

Midlere vindhastighet der målestasjonene var plassert, er estimert til 7.4, 7.5, og 7.6 m/s i en høyde av 50 meter (målehøyde) over bakken. Forventet månedsvis fordeling av vindstyrke er vist i figur 5.1. I vindparkområdet forventes vindforholdene å være omtrent en midlere verdi av de tre målestedene. Midlere vindhastighet i vindparkområdet er forløpig estimert til 7.9 m/s i 80 meters høyde (vindmøllehøyde).

De mest fremherskende vindretningene er fra sør og sør-øst som vist i figur 5.2. Det er også ifra disse retningene den sterkeste vinden forekommer, slik at en stor del av produksjonen til parken vil komme med vind herfra. Dette er lagt til grunn for utformingen av vindparken.



Figur 5.2 Retningsvis fordeling av vind i vindparkområdet

6 UTBYGGINGSPLANENE

6.1 Hoveddata

6.1.1 Vindparkens utførelse

Egenskaper ved det meldte planområdet for Langevåg vindpark er beskrevet i kap. 4.2. Innenfor dette området er vindmøllene søkt plassert slik at de mest mulig effektivt fanger energien i vinden, og slik at vindmøller og veier i minst mulig grad kommer i berøring med verdifulle lokaliteter beskrevet i konsekvensutredningen.

Atkomstveiene til vindparken vil ta av fra riksvei 541. Til sammen er det planlagt 5 avkjøringer fra riksveien mellom Kyrkjetuftene i sør og Skutenova i nord. Vindparkens sentrale transformatorstasjon og servicebygg vil bli plassert langs en adkomstvei som er planlagt i østlig retning fra riksvei 541 ved Skutenova. (Se kap 6.1.3)

6.1.2 Fleksibilitet i utbyggingsplanene

Planen omfatter en utbyggingsløsning innenfor et avgrenset område. Utbyggingen er fleksibel med hensyn på valg av type, størrelse og antall vindmøller, slik at antall vindmøller som skal installeres vil være avhengig av nominell effekt for hver enkelt vindmølle. Avhengig av hvilke vindmøller som på utbyggingstidspunktet best fyller de tekniske og økonomiske krav som stilles vil nominell ytelse for hver vindmølle være mellom 2 MW og 5 MW.

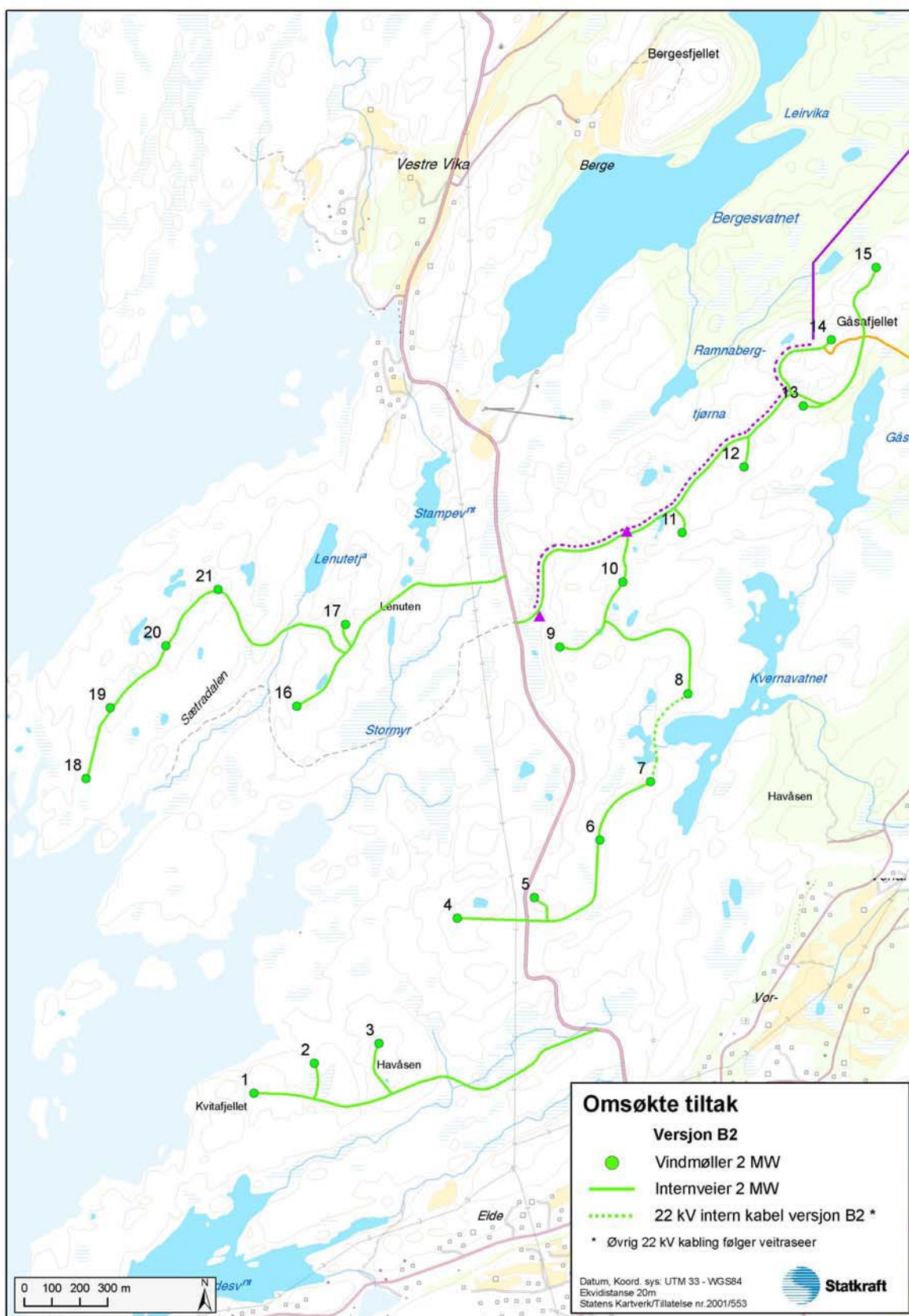
I konsekvensutredningene, og i øvrig beskrivelse, refereres det til 21 stk 2 MW vindmøller som minste versjon. Dette gir en installert effekt i vindparken på 42 MW. Ved bruk av 5 MW vindmøller vil antallet vindmøller begrenses til 13, men total installert effekt vil øke til 65 MW. Mellomløsninger med hensyn på møllestørrelser og antall er aktuelt.

Avhengig av størrelse og antall vindmøller vil den innbyrdes plasseringen av møllene og utnyttelsen av området variere. Arealbruken er avhengig av møllestørrelsen. Til tross for at større møller innebærer større innbyrdes avstand mellom møllene vil den totale direkte arealbruken bli mindre enn ved mindre møller. Lengden på de interne veiene vil også avhenge av møllestørrelsen, slik at større møller medfører behov for mindre vei.

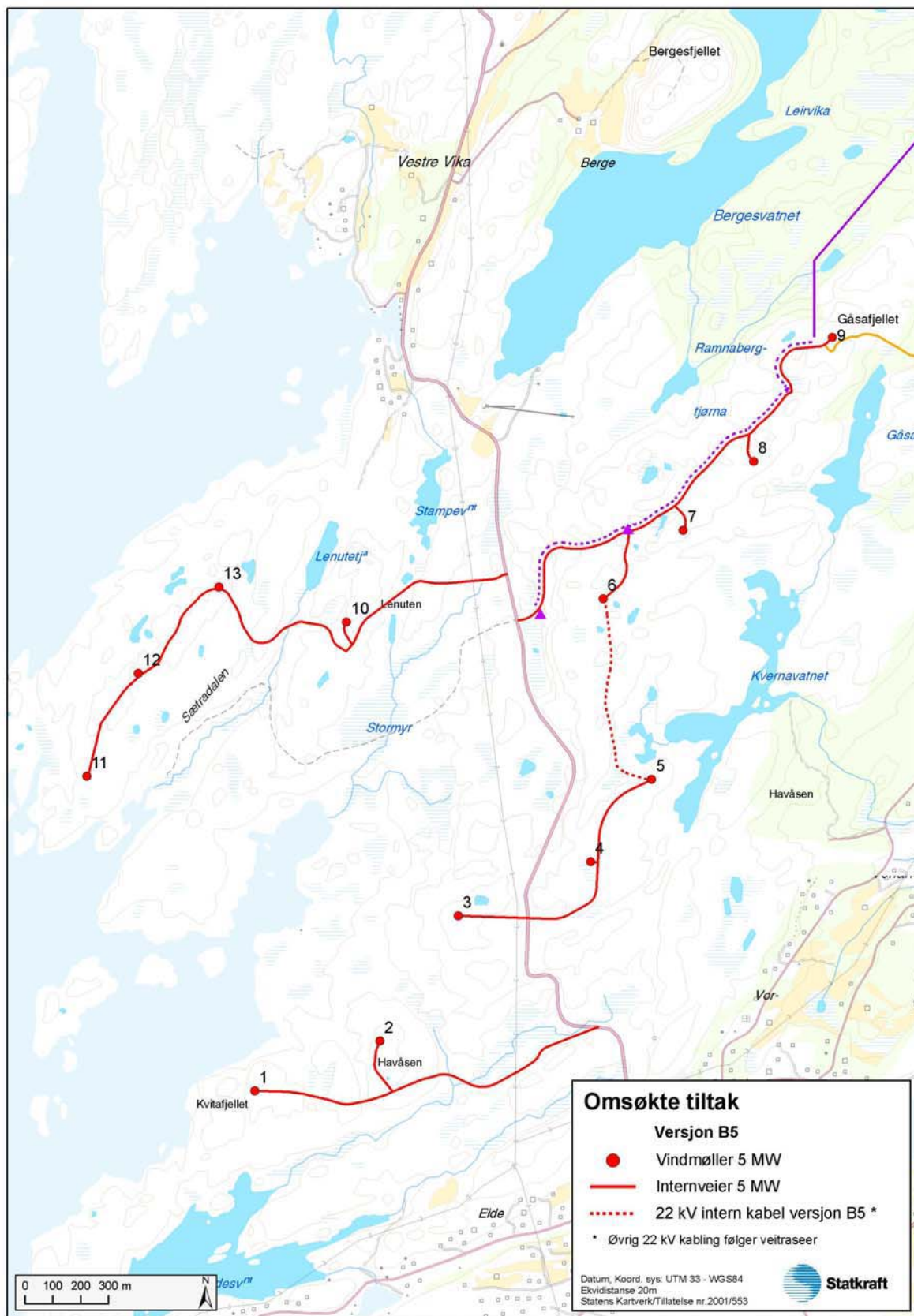
Atkomstveienes traseer samt plassering av den nye transformatorstasjonen er uavhengig av valg av møllestørrelse. Det samme gjelder den nye 66 kV-forbindelsen fra vindparkens transformatorstasjon til eksisterende Børøysund transformatorstasjon.

To eksempler på planløsninger med henholdsvis 2 MW og 5 MW vindmøller er vist i figur 6.1 og i figur 6.2 og i vedlegg 6.1 og vedlegg 6.2. Den endelige valgte løsningen vil være avhengig av valgt møllestørrelse innenfor dette effektintervallet.

2 MW løsningen med 21 vindmøller refereres til som **versjon B2**, og 5 MW løsningen med 13 vindmøller refereres til som **versjon B5**. Disse to løsningene representerer ytterpunktene når det gjelder størrelse på og antall vindmøller som er aktuelle for Langevåg vindpark (henholdsvis minste møller / største antall og største møller / minste antall). En har derfor valgt å vise plankart og visualiseringer basert



Figur 6.1 Utbyggingsplanene vindpark versjon B2



Figur 6.2 Utbyggingsplanene vindpark versjon B5

på disse to løsningene. Det understrekes at også andre kombinasjoner av møllestørrelse og antall er mulige og aktuelle. Endelig utbyggingsløsning vil bygge på prinsippene som ligger til grunn for versjonene B2 og B5.

Avhengig av hvilke møller som blir valgt vil navhøyden kunne variere mellom 70 m og 100 m, og rotordiameteren vil kunne variere mellom ca. 80 m og 110 m (se figur 6.3).

6.1.3 Infrastruktur

Atkomstveiene inn til vindparkområdet vil bli anlagt fra riksvei 541. Til sammen er det planlagt 5 avkjørsler fra riksveien:

- *Kyrkjetuftene* – en avkjørsel i retning vest mot Kvitefjellet
- *Skjenstad* – to avkjørsler, en i retning vest mot Spongeleberget og en i retning øst/nordøst mot Kvernvatnet
- *Skutenova* – to avkjørsler, en i retning vest mot Dyrneset og en i retning øst/nordøst mot Gåsafjellet

Videre vil det bli anlagt veier i vindparken fram til hver enkelt vindmølle. Omfanget av dette interne veinettet kan variere avhengig av hvilken møllestørrelse som blir valgt (se kap 6.3.1), slik at samlet veilengde vil variere mellom 7 og 9 km. Ved hver vindmølle vil det bli planert en montasjeplass for mobilkraner som skal benyttes i forbindelse med montering av møllene.

Kablene fra 22 kV transformatoranlegget i hver vindmølle legges i grøft hovedsakelig i/langs de interne veiene fram til den sentrale transformatorstasjonen i vindparken. Det vil også være aktuelt å legge kablene i grøft i terreng på enkelte strekninger. Transformatorstasjonen vil enten bli anlagt tett ved riksvei 541 ved Skutenova eller ca 600 m fra avkjøringen fra riksveien i nordøstlig retning mot Gåsafjellet. I transformatorstasjonen vil det bli installert en transformator (22 kV / 66 kV) med kapasitet på om lag 46 - 70 MVA. Transformatorstasjonen kombineres med et servicebygg for betjening av vindparken.

Fra transformatorstasjonen i vindparken vil det bli bygget en ny 66 kV forbindelse fram til den eksisterende Børøysund transformatorstasjon. Kapittel 6.4 går nærmere inn på nettsituasjon og nettilknytning for Langevåg vindpark.

6.2 Vindmøller

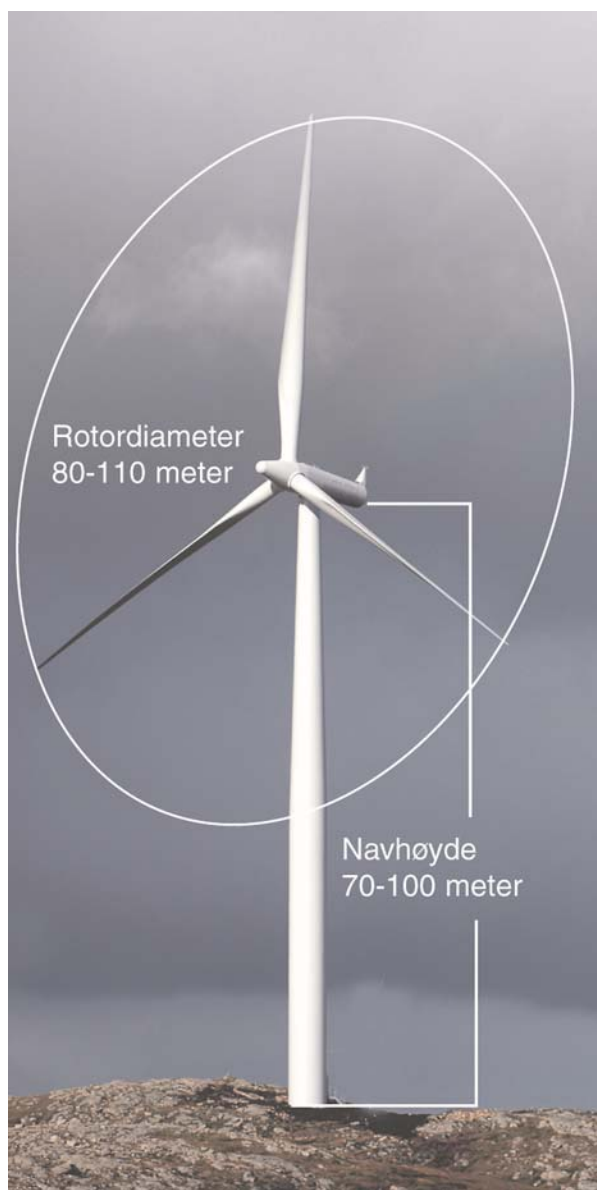
6.2.1 Hovedkomponenter og funksjon

Vindmøllene produserer elektrisitet ved å utnytte bevegelsesenergi fra vinden. Hovedkomponentene i en vindmølle er rotor, hovedaksling, gir, generator og nødvendige hjelpeaggregat og styringssystem. De fleste hovedkomponentene er bygd inn i et maskinhus som er montert på toppen av et ståltårn. Rotoren, som består av 3 vinger montert på et nav, omdanner vindenergien til rotasjonsenergi som, gjennom en hovedaksling og via et gir, føres inn på en generator. Denne omdanner i sin tur rotasjonsenergien til elektrisk energi. Maskinhuset dreier seg med vindretningen slik at rotorplanet til enhver tid står på tvers av vindretningen. Ettersom vindhastigheten, og dermed energiinnholdet i vinden, øker med høyden over bakken, er det viktig at tårnet har stor høyde. Ståltårnet festes til bakken ved hjelp av et kraftig armert betongfundament. På fjellgrunn vil det bli benyttet forankringsstag. Dersom fjellet ikke har tilstrekkelig kvalitet vil det bli benyttet tradisjonelle gravitasjonsfundamenter.

Vindmøllenes generator leverer normalt vekselstrøm med spenning 690 V. Via en transformator som er plassert inne i vindmøllen (i maskinhuset eller i bunnen av tårnet) blir generatorspenningen transformert opp til 22 kV før den elektriske energien blir matet inn på det interne kabelnettet i vindparken. Framtidige vindmøller vil kunne benytte andre løsninger og ha andre spesifikasjoner.

6.2.2 Utnyttelse av energien i vinden

Normalt produserer vindmøller elektrisk energi ved vindhastigheter mellom ca. 4 m/s og 25 m/s. Energiproduksjonen øker fra null ved 4 m/s til full produksjon ved om lag 14 m/s. Ved vindhastigheter mellom 14 m/s og 25 m/s er energiproduksjonen konstant tilsvarende merkeeffekten eller nominell effekt. Ved vindhastighet over 25 m/s stopper de fleste typer vindmøller. Dette for å unngå for sterke mekaniske påkjenninger på konstruksjonen. Vindhastigheter over dette nivået er svært sjeldne.



Figur 6.3 Dimensjoner for aktuelle vindmøller

Når vinden passerer gjennom vindmøllenes rotorplan, vil vinden tappes for energi og vindhastigheten bli nedsatt bak vindmøllen. Andre vindmøller som er oppstilt i denne vindskyggen vil operere i den lavere vindhastigheten og dermed produsere mindre energi enn vindmøller plassert i et fritt vindfelt. Bak en vindmølle vil det derfor kreves en viss avstand før vindstyrken igjen når sitt opprinnelige nivå, denne avstanden er gjerne på 3 – 7 rotordiametre. For å sikre best mulig utnyttelse av vindenergien blir rekkene med vindmøller i den grad terrenget tillater det stilt opp vinkelrett på den fremherskende og mest energirike vindretningen. I tillegg til disse hovedprinsippene har en også så langt mulig søkt å plassere vindmøllene langs toppen av de naturlige høydedragene. Dette for å utnytte den kraftigere vinden høyere oppe i luftlaget. Ved Langevåg er det mest energi i vinden fra sørlige sektorer og dette er hensyntatt når plasseringsmønsteret for vindmøllene er fastlagt.

6.2.3 Aktuelle vindmøller

Det planlegges å benytte vindmøller med en nominell ytelse på mellom 2 og 5 MW (se kap. 6.1.2). Mølletype og leverandør vil ikke bli avklart før investeringsbeslutning for anlegget tas. Vindmøller med en nominell effekt på 2 – 3 MW representerer dagens teknologi og vurderes samtidig som teknisk og økonomisk optimale for prosjekter som realiseres i dag. Utviklingen av vindkraftteknologi går imidlertid raskt, det lanseres stadig nye, og gjerne større møller på markedet. For til enhver tid å kunne vurdere tilgjengelig teknologi som grunnlag for å bygge det optimale prosjektet er derfor planene for vindparken fleksible, og omfatter vindmøller med en nominell ytelse mellom 2 MW og 5 MW.

Eksempler på hoveddata for de minste og de største av de aktuelle vindmøllene framgår av tabell 6.1. Idet 5 MW vindmøller på søknadstidspunktet ikke er kommersielt tilgjengelig er de oppgitte data for disse basert på anslag.

Tabell 6.1 Hoveddata for aktuelle vindmøller

Komponent / parameter	Dimensjon/data	Dimensjon/data	Kommentarer
Nominell effekt	2 MW	5 MW *)	
Tårn	Konisk rør i stål	Konisk rør i stål	Leveres i 3 til 5 deler
Navhøyde	70 - 80 m	ca. 100 m	
Rotordiameter	80 – 90 m	ca. 110 m	
Rotoromdr. Tall	16 – 18 omdr/min	15 – 16 omdr/min	
Vekt, tårn	85 – 150 tonn	ca. 250 tonn	
Vekt, maskinhus	75 – 100 tonn	ca. 250 tonn	Komplett uten rotor
Vekt, rotor m/nav	35 – 50 tonn	ca. 100 tonn	
Vekt pr. blad	10 – 15 tonn	15 – 20 tonn	
Generatorspenning	690 volt	–	
Transformator	690 V/22 kV	–	I maskinhus eller i tårnfot

**) Siden vindmøller på 5 MW ikke er kommersielt tilgjengelige på markedet i dag er data for denne vindmøllen basert på anslag

6.3 Veier og øvrige tiltak i vindparkområdet

6.3.1 Atkomstveier og veier i vindparken

Det er planlagt 5 avkjørsler fra riksvei 541, en ved Kyrkjetuftene, to ved Skjenstad og to ved Skutenova (se kap 6.1.3). Plasseringen av adkomstveiene er uavhengig av utbyggingsløsning.

Veiens bredde blir ca 5,5 m med noe breddeutvidelse i krappe svinger og kryss. Denne bredden er nødvendig både i bygge- og driftsperioden grunnet store transporter ved montasje av vindmøllene i byggefasen, og mulige utskiftninger av vindmøllenes komponenter i driftsperioden. Veiene inn til vindparken vil normalt bli stengt for alminnelig motorisert ferdsel med bommer. Plasseringen av bommene vil bli avklart i samråd med kommunen og øvrige interessenter.

Det interne veinettet i vindparken vil få en samlet lengde på ca 9 km avhengig av utbyggingsløsning¹. Veiene vil gå fram til hver enkelt vindmølle og vil ha samme standard som atkomstveien. Total trasébredde inkludert grøfter vil være ca 10 m.

6.3.2 Montasjeplasser

Ved hver vindmølle blir det opparbeidet montasjeplasser for kraner til bruk under montasjearbeidet. Det settes av plass på ca 50 x 20 m med moderate stigningsforhold (1:40) ved hver vindmølle. Endelig utforming av montasjeplassene blir gjort i samarbeid med vindmølleleverandøren når mølletype og størrelse er fastsatt.

6.3.3 Fundamenter

Fundamentene til vindmøllene vil bli utført enten som fjellfundamenter med forankring i fjellet ved hjelp av forspente strekkstag eller som gravitasjonsfundamenter (løsmassefundamenter) dersom fjellkvaliteten ikke er god nok for fjellfundamenter. Endelige fundamentløsninger vil bli bestemt etter at det er foretatt grunnundersøkelser på hver enkelt mølleposisjon, og dette kan først gjøres etter at type og størrelse, antall og endelig posisjon for hver enkelt vindmølle er bestemt. Fundamentene vil bli konstruert/dimensjonert i samarbeid med vindmølleleverandøren. Vindmøllefundamentene vil bli liggende under planert terrengnivå og vil ikke være synlige når anlegget står ferdig.

6.3.4 Meteorologimast

Det skal oppføres minimum en permanent meteorologimast i vindparken for registrering av klimadata som vindforhold etc. for oppfølging av produksjonsdata for vindparken. Denne masten vil få en høyde tilsvarende navhøyden til de valgte vindmøllene. Posisjonen for denne masten vil bli fastsatt i samarbeid med valgt vindmølleleverandør iht. gitte standarder, og vil ikke kunne angis før endelig utbyggingsløsning er bestemt.

6.3.5 Transformatorstasjon og servicebygg

I tilknytning til vindparken skal det oppføres et bygg som skal huse transformatorstasjon med koplingsanlegg, bryterfelt og øvrige tekniske installasjoner samt lokaler for servicefunksjoner, se figur 6.4. Servicedelen av bygget blir på ca 200 m² og vil bl.a. inneholde kontrollrom, verksted/lager, garasje, oppholdsrom og garderober med sanitæranlegg. Bygget blir totalt på ca 400 m² inkl. transformatorstasjonen.

Endelig utforming av bygget vil bli bestemt etter valg av leverandør. Det vil bli lagt vekt på å stedstilpasse leverandørens standardløsninger. Ved valg av materialer og utforming av bygget vil det bli lagt vekt på å få til et godt samspill med omgivelsene, for eksempel ved bruk av stedegne materialer.

¹ Versjon B2 = ca 9,1 km Versjon B5 = ca 7,1 km

I tilknytning til transformatorstasjon/servicebygg vil det bli opparbeidet en gårdsplass for håndtering av atkomst, transporter og leveranser til anlegget. Denne vil også bli benyttet som parkeringsplass.

Det er planlagt å benytte cisternevann til nødvendig vannforsyning, lukket sanitæranlegg for sanitærløpsvann og infiltrasjonsgrøft for gråvann. Andre løsninger vil også bli vurdert.

Avhengig av lokale terreng- og grunnforhold kan det bli mindre justeringer av plasseringen av transformatorstasjonen for å sikre en best mulig terrengtilpassning av denne.



Figur 6.4 Transformatorstasjon og servicebygg (eks fra Hitra vindpark)

6.3.6 Permanent arealbruk i vindparken

Areal som blir direkte berørt

Det arealet som blir direkte fysisk berørt av utbyggingen er beskjedent. I all hovedsak vil terrenginngrepene bestå i veier, kabelgrøfter, oppstillingsplasser, transformatorstasjon/servicebygg og vindmøller. Anslag over direkte arealbeslag framgår av tabell 6.2. Beregningen baseres på:

- Bredde arealbeslag vei = 10 m
- Veilengde: B5 = 7,1 km, B2 = 9,1 km
- Vindmøllene med oppstillingsplass vil hver beslaglegge et areal på ca 1000 m² permanent

Tabell 6.2 Anslag over direkte arealbeslag (da)

Tiltak	Areal
Veier	ca. 70 – 90 da
Vindmøller og montasjeplasser	ca. 13 – 21 da
Transformatorstasjon og servicebygg	ca. 2 da
Samlet	ca. 85 – 115 da

De høyeste oppgitte arealanslagene gjelder dersom det blir bygget 21 stk 2 MW vindmøller. Ved valg av andre mølletyper vil arealbeslaget kunne bli lavere.

Areal som blir indirekte berørt

I reguleringsplanen for vindparken er det satt av et betydelig større areal til vindparkformål enn det som blir direkte fysisk berørt. Totalt vil det regulerte arealet omfatte ca 1,7 km². Innenfor det regulerte området vil det være visse begrensninger på aktivitet. Aktiviteter som forhindrer eller reduserer kraftproduksjonen vil ikke kunne gjennomføres, mens all annen aktivitet fortsatt vil være mulig å gjennomføre.

6.4 Nettilknytning

6.4.1 Innpassing i kraftsystemplan

Sunnhordland Kraftlag (SKL) er kraftsystemansvarlig i regionen og driver 66 kV regionalnettet i området, mens 22 kV distribusjonsnettet drives av Finnås Kraftlag.

I forbindelse med innmating av vindparkens energiproduksjon i nettet har det vært kontakt med SKL og Finnås Kraftlag vedrørende praktiske forhold og nettkapasiteter i regionalnettet og lokalnettet.

Langevåg vindpark er planlagt tilknyttet regionalnettet i Børøysund transformatorstasjon, og er planlagt utbygd med mellom 42 MW og 65 MW installert effekt.

Det er utført vurderinger vedrørende tilknytning av vindkraftverket til regionalnettet. Vurderingene redegjør for anbefalt produksjonskapasitet for en fremtidig Langevåg vindpark. Vurderingene er gjort med bakgrunn i systemrestriksjoner som må overholdes i det eksisterende nettet ved innmating av effekt fra vindparken.

Overføringen mot sentralnettet i Stord er planlagt via en ny 66 kV forbindelse fra transformatorstasjonen i vindparken til Børøysund transformatorstasjon. Fra Børøysund til Ekornsæter vil det være behov for en temperaturoppgradering av eksisterende linje dersom valgt installert effekt i vindparken overstiger ca. 50 MW. Fra Ekornsæter til Stord transformatorstasjon er det tilstrekkelig ledig overføringskapasitet av den planlagte installerte maksimale produksjonen i to parallelle luftlinjer/sjøkabler.

Det er også planer om øvrige vindparker tilknyttet Stord transformatorstasjon. Omfanget er ikke klart på nåværende tidspunkt, se kap. 6.4.3.

6.4.2 Stasjonære analyser

Analysen viser at en produksjon på 65 MW i vindparken medfører økte tap i størrelsesorden 2 MW og 3 MW i henholdsvis høy- og lavlast for 66 kV radialen mellom Stord transformatorstasjon og Langevåg vindpark. Tilsvarende, ved 42 MW produksjon i vindparken, er de økte regionale tapene i størrelsesorden 0,5 MW og 1 MW i høy- og lavlast. I tunglast er det en liten tapsreduksjon i regionalnettet så lenge produksjonen er lavere enn ca. 30 MW.

Tapene i sentralnettet vil gå noe ned ved alle mulige produksjonsomfang i Langevåg vindpark, både i høy- og lavlastsituasjon. Reduksjonen er størst ved ca. 42 MW produksjon i lettlast (ca. 0,15 MW).

6.4.3 Behov for ytterligere nettanalyser

Det foreligger planer om ytterligere 3-4 vindparker i regionen. I den forbindelse har det etter initiativ fra NVE blitt etablert en arbeidsgruppe bestående av representanter fra SKL, Fitjar Kraftlag og Statkraft. Dette har resultert i rapporten

"Nettutviklingsplanar som følgje av utbygging av vindkraft i Sunnhordland". Den foreliggende rapporten har behov for noe oppgradering, da det har tilkommet ytterligere utbyggingsplaner som må vurderes. Resultater fra en oppdatert rapport, inkludert en avklaring av de aktuelle utbyggingsalternativer i nettet, vil danne grunnlag for det videre arbeid med blant annet dynamiske analyser for nettet.

6.4.4 22 kV kabelanlegg i vindparken

Det må bygges en ny transformatorstasjon i vindparken. Denne planlegges plassert sentralt i det omsøkte vindparkområdet, øst for riksveien. Det er vurdert to alternative plasseringer, (se figur 6.1 og 6.2). Overføring av elektrisk energi fra vindmøllene til den nye transformatorstasjonen skjer ved hjelp av et 22 kV jordkabelanlegg. Kablene blir i hovedsak lagt i det interne veinettet i vindparken. På deler av strekninger kan kabelen bli lagt i grøft i terrenget utenom veianlegget. Dette er bla. aktuelt mellom mølle 7 og 8 i 2 MW løsningen (versjon B2) av vindparken og mellom mølle 5 og 6 i 5 MW løsningen (versjon B5). På kortere strekninger vil det også bli lagt kabler langs den nye riksveien (på strekningene Kyrkjetuftene – Skjenstad og Skjenstad – Skutenova).

Forutsatt bruk av 2 MW vindmøller, vil 22 kV jordkabelanlegget bestå av 4 stk. kabelkurser ut fra transformatorstasjonen, hvor det knyttes 5-6 vindmøller til hver kabelkurs. Dette må vurderes ut fra plasseringene av møllene.

Kartutsnitt som viser kabeltraséer framgår av vedlegg 6.3 og 6.4. Tegning av grøfteprofil er gjengitt i de samme vedleggene. Kabeltyper og lengder framgår av tabell 6.3.

Tabell 6.3 Intern kabling i vindparken – kabeltyper og lengder

Utbyggingsversjon	Versjon 2B 2,0 MW turbiner	Versjon 5B 5 MW turbiner
Transformatorer og koblingsanlegg i Mølletårnene	21 stk a 2 MVA	13 stk a 5 MVA
Jordkabel 22 kV TSLE 3x50 mm ² Al	3.311 m	-
Jordkabel 22 kV TSLE 3x95 mm ² Al	1.569 m	-
Jordkabel 22 kV TSLE 3x150 mm ² Al	4.089 m	3.069 m
Jordkabel 22 kV TSLE 3x240 mm ² Al	4.306 m	4.387 m
Jordkabel 22 kV TSLE 3x400 mm ² Al	2.600 m	5.529 m
Jordkabel 22 kV TSLE 3x630 mm ² Al	-	1.586 m
Total kabellengde 22 kV	15.875 m	14.571 m

Da antall vindturbiner, og størrelsen på disse, ennå ikke er bestemt vil ovenstående oppgave bare være et estimat av kabellengder. Valg av mellomløsninger, (turbiner med effekt mellom 2 og 5 MW), vil medføre endring av de oppgitte spesifikasjonene.

6.5 Transformatoranlegg

6.5.1 Transformatoranlegg i vindmøllene

I hver vindmølle vil det bli installert en transformator, med en ytelse som tilpasses vindturbinene. Transformatorene hever spenningen fra maskinspenning (normalt 690 volt) til 22 kV (for eksempel $0,69/22 \pm 2 \times 2,5 \% \text{ kV}$, ca 2200 kVA ved 2 MW vindmøller). Valg av andre mølletyper vil medføre endringer i spesifikasjonene.

Transformatorene vil bli utført enten tørrisolert eller oljekjølt, og blir plassert i den enkelte vindmølle, enten oppe i maskinhuset eller i foten av tårnet. Her vil det også bli plassert nødvendig koblings- og kompenseringsanlegg.

6.5.2 Transformatorstasjon i vindparken

I vindparken skal det bygges en ny transformatorstasjon. Denne samlokaliseres med servicebygget, se nærmere omtale i Kap 6.3.5. Transformatorstasjonen vil legge beslag på om lag 200 m². Hovedkomponentene i transformatorstasjonen framgår av tabell 6.4.

I tilknytning til transformatorstasjonen blir det i en egen servicedel dessuten plass til kontrollanlegg, oppholdsrom, sanitæranlegg samt servicerom/verksted, lager etc. Denne del av bygget vil bli om lag 200 m².

Enlinjeskjemaer for Langevåg transformatorstasjon er vist i vedlegg 6.5. De gjengitte enlinjeskjemaene gjelder dersom det blir bygget 2 MW eller 5 MW vindmøller. Valg av andre mølletyper vil medføre endring av dette.

Tabell 6.4 Innhold i transformatorstasjon i vindparken

Komponenter i transformatorstasjonen	v/21 vindturbiner a 2 MW	v/13 vindturbiner a 5 MW
Krafttransformator 66/22 kV m/lastkobler	1 stk a 46 MVA	1 stk. a 70 MVA
Koblingsanlegg 66 kV	1 felt	1 felt
Koblingsanlegg 22 kV	7 felt + 1 målefelt	7 felt + 1 målefelt
Stasjonstransformator	1 stk.100 kVA	1 stk.100 kVA
Petersonspole 22 kV*	1 stk.	1 stk.
Kondensatorbatteri**	1-2 stk.	1-2 stk.

*) Kan sløyfes dersom linjealternativ 2 velges

**) Ytelse avhengig av turbintype og kompenseringsgrad. Kan også være aktuelt å sløyfe, avhengig av krav fra regionalnettseier, samt kompenseringsgrad lokalt i mølle.

6.6 Tilknytning til eksisterende nett

6.6.1 Trasebeskrivelse

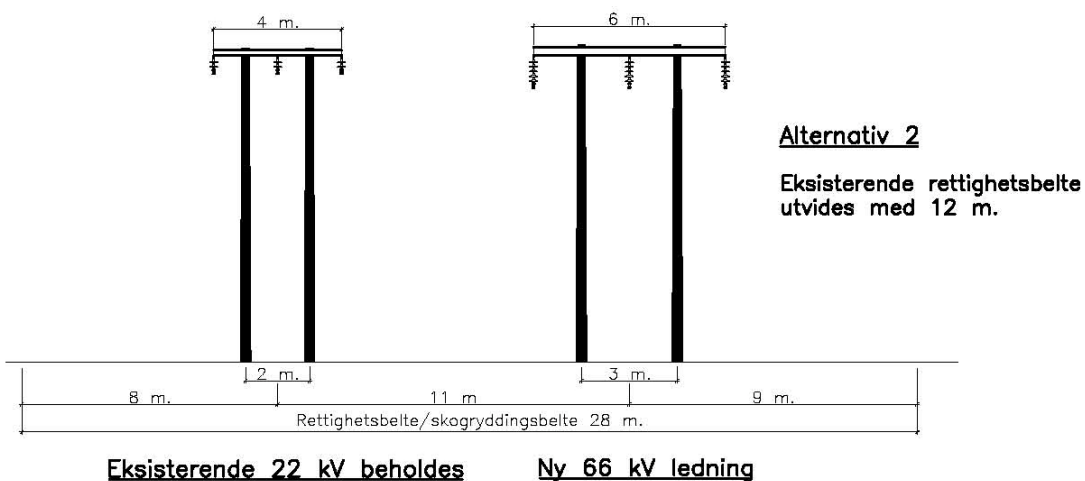
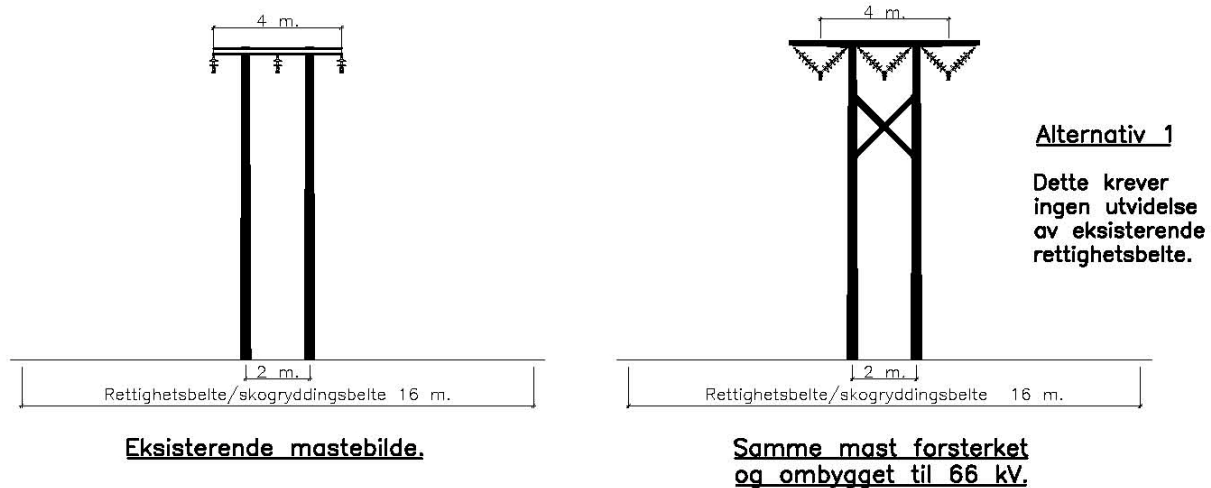
Det er vurdert flere alternativer til overføringsledning, hvorav to omsøkes. Tidligere vurderte alternativer som ikke omsøkes er kort omtalt i kap. 8 i Del A.

Alternativ 1 blir av miljøhensyn satt som vårt førstevalg for søknaden. Alternativ 2 blir vurdert som en teknisk bedre løsning og har også en lavere investeringskostnad, men vil kreve noe utvidelse av dagens rettighetsbelte for aktuell trase.

Alternativ 1

Fra transformatorstasjonen føres det 66 kV jordkabel i felles grøft ved anleggsvei frem til en kabelendemast ved Gåsafjellet. Herfra bygges en normal 66 kV-ledning fram til Bergeseidet.

Alternativ 1 forutsetter at 22 kV linjen mellom Bergeseidet og Børøysund transformatorstasjon ombygges til 66 kV. Eksisterende master benyttes, mens liner, traverser og isolatorer skiftes. Enkelte master blir forsterket med rigler eller kryssavstivninger. Se figur 6.5.



Figur 6.5 Masteskisser – linjealternativ 1 og 2

Ombygging av 22 kV-ledning til 66 kV er tenkt utført på følgende måte:

- * Eksisterende stolperekke beholdes.
- * Traverser skiftes (Blir ca 6 m. lange)
- * Isolatorer i bæremaster utføres som V-kjeder
- * Masterekken forsterkes med kryssavstivninger (barduner i vinkelmaster)
- * Liner skiftes.

Den ombygde ledning får dermed samme spesifikasjoner som ny ledning, men normal faseavstand og mastebenavstand er bare 2 m som før.

For at Finnås Kraftlag skal kunne opprettholde sine forpliktelser, medfører dette at det etableres en ny forsyning av 3 eksisterende nettstasjoner (Straumøy, Barane og Hjartnes). Denne forsyningen bygges som selv bærende hengekabel, delvis på felles masterekke med eksisterende lavspenningslinje (230V). Det må i tillegg etableres en 22 kV kabelforbindelse mot Andal og denne legges fortrinnsvis i eksisterende skogsvei. 22 kV ledning mellom Bergseidet og Andal rives.

Løsningen betyr at deler av Finnås Kraftlag sitt nett må mates fra den nye transformatorstasjonen i vindparken, og at det blir et blandet nett luft-kabel med galvanisk forbindelse. For å redusere jordfeilstrømmer som kan oppstå, vil det trolig bli behov for en Petersonspole tilkoblet 0-punktet i transformatorens 22 kV vikling.

Alternativ 2

Eksisterende 22 kV ledning tilhørende Finnås kraftlag beholdes, og det bygges en ny separat 66 kV ledning mellom Bergseidet og Børøysundet. Ledningen vil gå gjennom skog og beslaglegger et ekstra rettighetsbelte på ca 88 daa. Det ligger til rette for en samordning av masteplasseringene med den eksisterende 22 kV ledning. Mastehøydene blir også omtrent som på 22 kV ledningen. Samlet ryddegate blir ca 12 m bredere enn ved alt. 1.

Begge alternativer

Ny 66 kV luftledning er tenkt utført på følgende måte:

Strømførende liner:	Versjon 2B (42 MW): Feral nr. 185. Versjon 5B (65 MW): Feral nr. 300. Legert aluminium med tilsvarende ledningsevne.
Isolatorer:	Hengeisolatorer av herdet glas, isolasjonsnivå 72,5 kV
Faseavstand	Normalt 3 m (ved alternativ 1: 2m)
Master (kun alternativ 2):	Portalmaster av kreosotimpregnert tre og traverser av limtre eller stål (varmforsinket og pulverlakkert).
Toppliner:	Innføringsvern i form av 2 toppliner av leg. Feral i ca. 4 spenn i hver ende.

Hoveddataene for nettilknytningen er vist i tabell 6.5.

Tabell 6.5 Spesifikasjoner nettilknytning

	Alternativ 1	Alternativ 2
Jordkabel 66 kV TSLE 3x1x 400–630 mm ² *)	1030 m	1030 m
Ny 66 kV luftledning fra vindpark til Bergeseidet	1,76 km	1,76 km
Ombygging av 22 kV ledning til 66 kV	7,36 km	-
22 kV hengekabel på E-master (Områdekonsesjon)	5,09 km	-
Ny 66 kV- ledning bygges parallelt med 22 kV	-	7,36 km
Riving av eksisterende 22 kV-ledning	1,2 km	-
Netto arealbruk **)	Ca. 45 daa	Ca. 125 daa

*) Dimensjon avhengig av effektinstallasjon i vindpark. 400 mm² Al v/2 MW møller, 630 mm² Al v/5 MW møller.

**) Vesentlig lav furuskog. Frigitt trasè er kommet til fratrekk.

I kommuneplanen er det disponert for fiskeoppdrettsanlegg ved "Maraskårneset". Strømforsyningen til dette vil være enklere å etablere dersom alternativ 2 velges.

6.6.2 Tiltak i Børøysund transformatorstasjon

66 kV delen av Børøysund transformatorstasjon eies av Sunnhordland Kraftlag. Det er behov for et nytt 66 kV bryterfelt i transformatorstasjonen for tilknytningen av vindparken til eksisterende 66 kV overføring mot Ekornsæter.

Transformatorstasjonen er et utendørsanlegg, og er i dag utstyrt med bare ett 66 kV koblingsfelt, mens det er montert rørsamleskinner over 2 felt. Det må monteres 2 nye 66 kV koblingsfelt og utvidelse av samleskinne over ett ekstra felt. Dette kan utføres innenfor det planerte område og innenfor eksisterende inngjerding. Det blir samme løsning uavhengig av om Alternativ 1 eller 2 velges.

Utover dette forventes det behov for en kontroll og eventuell justering av eksisterende vern og seksjonering i forbindelse med tilknytning av vindparken.

6.6.3 Kompensering

Det reaktive forbruket i vindparken er forutsatt kompensert fullt ut, enten ved hjelp av automatisk regulerbare kondensatorbatterier installert i hver enkelt vindmølle eller ved å installere kondensatorbatterier i transformatorstasjonen.

6.6.4 Permanent arealbruk

Alternativ 1 for kraftledning krever ingen utvidelse av eksisterende rettighetsbelte. For alternativ 2 vil det være behov for å utvide rettighetsbeltet med 12 m. Innenfor dette beltet kan det ikke oppføres bygninger slik dette er definert i "Forskrifter for elektriske anlegg". Ledningseieren må her også ha rett til skogrydding.

6.7 Anleggsvirksomheten

6.7.1 Vindmøller, fundament og veier

Transport/montasje og fundament

Vindmøllene er tenkt transportert med båt fra leverandør til dypvannskai ved Langevåg. Fra kaia transporteres møllene med spesialkjøretøy langs Rv. 541 fram til vindparken. En regner med ca 10 lass pr vindmølle. Lengste kolli forventes å bli mellom 40 og 55 m, avhengig av møllestørrelse. Tilsvarende vil tyngste mølledel veie mellom om lag 80 og 150 tonn.

Vindmøllene blir satt sammen ved hvert montasjested ved bruk av to mobilkraner. Monteringsopplegg og kranstørrelse bestemmes av vindmølleleverandøren.

Dersom det bygges gravitasjonsfundamenter vil det medgå 300 – 600 m³ betong i hvert fundament, avhengig av møllestørrelse. Ved bygging av fjellfundament vil betongmengden ligge på ca. 25 – 35 % av dette. Totalt vil det altså medgå om lag 1.600 – 2.400 m³ ved bygging av fjellfundamenter eller om lag 6.300 – 6.900 m³ betong ved gravitasjonsfundamenter. En kombinasjon av de to fundamenttypene er også mulig, avhengig av de spesifikke grunnforholdene på hver enkelt mølleposisjon.

Byggematerialene vil for det meste kunne anskaffes lokalt i regionen.

6.7.2 Veier og kabellegging

Veiene dimensjoneres for aktuell last i anleggsfasen. Veiene vil bli lagt så skånsomt som mulig i terrenget. Veien bygges opp av sprengt eller stedefegen stein og avrettes med 15 cm knust masse. Skjæringer vil i størst mulig grad bli flatet ut, og fyllinger vil

i den grad dette er naturlig bli dekket med stedlige løsmasser (jord og torv) og revegetert.

I de interne veiene i vindparken blir 22 kV kabler samt signalkabler lagt i veikroppen. Omfylling og overdekning vil bli gjort etter forskriftene for denne type arbeid.

6.7.3 Transformatorstasjon

Transformatorstasjonen i vindparken vil bli et bygg på betongfundament og av prefabrikkerte elementer av betong, stål og/eller tre.

En transformator med vekt ca 60-80 tonn skal transporteres inn i vindparken. Transformatoren er tenkt fraktet til kai ved Langevåg med skip og videre til vindparken med spesialkjøretøy.

6.7.4 Luftledning

Alternativ 1

Til mastene for ny 66 kV overføringslinje fra vindparken til Bergeseidet planlegges å benytte kreosotimpregnerte trestolper med traverser i limtre. For oppgraderingen av eksisterende linje videre fra Bergeseidet til Børøysund transformatorstasjon, er eksisterende traverser tenkt byttet ut med nye av limtre.

Alternativ 2

Til mastene på 66 kV overføringslinja til Børøysund transformatorstasjon planlegges å benytte kreosotimpregnerte trestolper med traverser i limtre.

Generelt for begge alternativer

Nye master til overføringslinje er tenkt fundamentert i nedgravde / nedsprengte groper og fastkilt med passende kilestein. For noen få fundamenter i myr kan det bli aktuelt å benytte spesialfundament, for eksempel ved at en graver ned kumringer i betong. Mastene reises da i kumringene, og innspennes ved å komprimere knust pukk i mellomrommet kumring/stolpe. Stein og pukk må tiltransporteres i den grad dette ikke finnes på stedet. For oppgraving av groper og reising av master vil det da bli benyttet gravemaskin med belter. Det er ikke nødvendig å etablere egne anleggsveier for byggingen av kraftledningen.

Den lokale transporten i terrenget vil tilpasses lokale grunnforhold og terrengformasjoner. Helikoptertransport vil kunne bli benyttet hvor framkommeligheten er begrenset, eller for å redusere inngrep i terrenget, for eksempel ved passering av myrområder. Terrengtransport, for eksempel ved hjelp av beltekjøretøy, vil bli benyttet der hvor linjen er nær eksisterende vei eller hvor dette ellers er hensiktsmessig og kan utføres på en skånsom måte.

Linene blir montert ved at linetromler oppstilles på egnede trommelplasser. Deretter trekkes linene ut av en winch over utkjøringsblokker som henges opp i mastene. Ved å benytte brems på linetromlene kan linen holdes i luften under utdragningen, slik at denne ikke slepes mot bakken og skades.

6.7.5 Midlertidig arealbruk

Midlertidige lagerplasser

Det kan bli behov for om lag 5 da areal for midlertidig mellomlagring i anleggsperioden. Arealet vil enten bli lokalisert i nærheten av kaia eller langs veien mellom kaia og vindparken, og avtaler om dette vil bli inngått med aktuell grunneier.

Transportveier

Det kan bli behov for enkelte midlertidige utvidelser av veikryss etc. på strekningen fra kai til vindparken.

For å unngå tilkjøring eller bortkjøring av masse vil en søke å oppnå massebalanse ved bygging av veier og oppstillingsplasser, eventuelt kan sidetak eller massedeponi åpnes i vindparken. Disse vil i så fall bli tilpasset terrenget på best mulig måte. Bestemmelser om dette er lagt inn i de foreslåtte planbestemmelsene for reguleringsplanen.

Utover dette synes det ikke å være aktuelt med midlertidig arealbruk knyttet til transportveiene i vindparken.

6.8 Nødvendige offentlige og private tiltak

6.8.1 Tiltak vedrørende transport

Det kan bli aktuelt å foreta mindre utbedringer av enkelte veistrekninger mellom kaia og vindparken. Hvor omfattende utbedringer som er påkrevet vil bli fastlagt etter en grundig tilstandskontroll av veien før anleggsarbeidene igangsettes.

Dispensasjon for spesialtransport vil bli innhentet fra Statens vegvesen.

6.8.2 Kai

Det planlegges å benytte dypvannskai ved Langevåg. Bruken av kaia vil avklares med eier av kaianlegget.

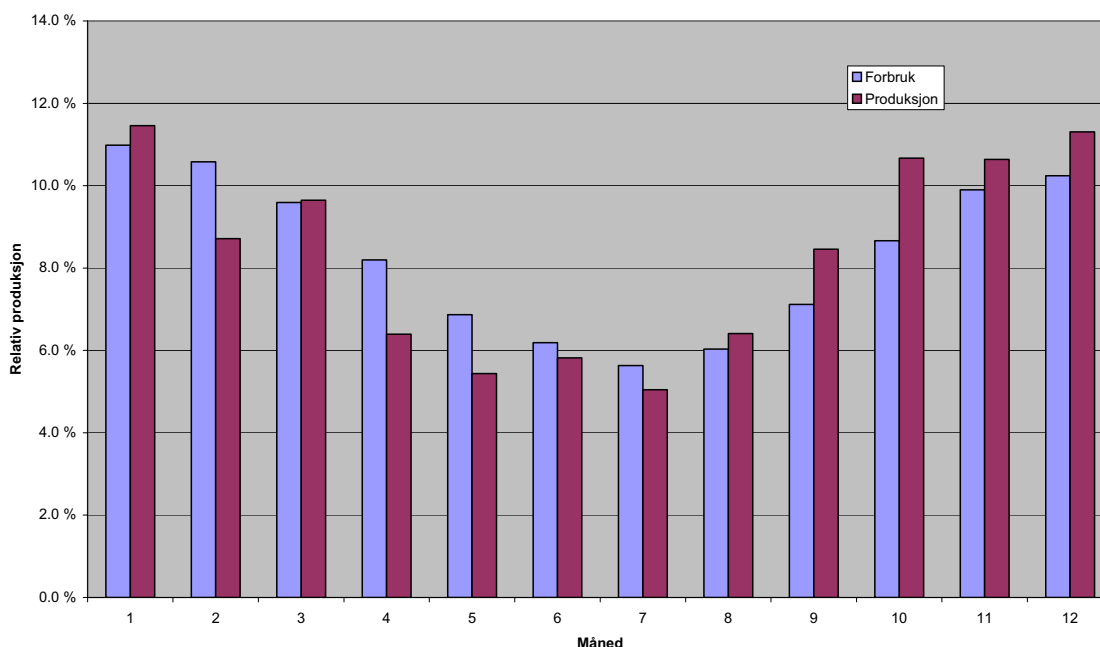
6.9 Produksjonsdata

Produksjonen i et vindkraftverk er bestemt av typen vindmøller og av vind- og klimaforhold. Vinden bør være så jevn og sterk som mulig. Når det blåser full storm (25 m/s) eller høyere stanses vindmøllene for å begrense belastningene på konstruksjonen. Når vindhastigheten er lavere enn 4 m/s er det for lite for produksjon. I det aktuelle området ved Langevåg er det gode vindforhold for energiproduksjon fra vindkraft. Turbulensintensiteten er lav og vinden har dominerende retning fra sør og sør-øst. Det siste gjør at terrenget enkelt kan utnyttes på en effektiv måte.

Det er gjennomført en produksjonsberegning for vindparken, der det er tatt hensyn til tap som skyldes skyggeeffekter fra nærliggende vindmøller, elektriske tap, driftsstans og utkoplinger ved storm.

Med utgangspunkt i 2 og 5 MW løsningene til vindpark (henholdsvis 42 og 65 MW installert effekt) er det foretatt en foreløpig produksjonsberegning utført med representative effektkurver fra ulike turbinleverandører. Denne viser en årlig netto produksjon på mellom 120 og 200 GWh. Antall fullast brukstimer kan variere noe avhengig av vindmølletype. Dette skyldes blant annet at vindforholdene generelt øker med høyden og at store turbiner har høyere tårn enn de mindre turbinene.

Det er utført en analyse for å se på produksjonsprofilen over året. Figur 6.6 viser fordeling av energiproduksjon ved vindkraftverket over året sammenliknet med normal forbruksprofil for elektrisk energi (månedlig andel i % av årsproduksjon og årsforbruk). Figuren viser at vindkraftverket på Bømlo vil ha en produksjon som er i god fase med det generelle forbruksmønsteret.



Figur 6.6 Produksjonsprofil

6.10 Kostnader

De totale investeringskostnadene knyttet til etableringen av Langevåg vindpark anslås til mellom 400 og 550 mill. NOK for en vindpark med samlet installert effekt på mellom 42 og 65 MW. Montasje og transport av vindmøllene og annet utstyr er inkludert i de oppgitte kostnadstallene. Samlet investering tilsvarer en kostnad på mellom 8.5 og 9.5 mill NOK pr. kW.

Total investeringskostnad vil variere ut fra endelig valg av leverandører og teknologiske løsninger, markedssituasjonen ved investeringstidspunktet, myndighetspålegg etc. Kostnadsspesifikasjonen som gjengis i tabell 6.6 er derfor beheftet med betydelig usikkerhet og må følgelig forstås som et eksempel på en mulig kostnadsfordeling.

Tabell 6.6 Investeringskostnader

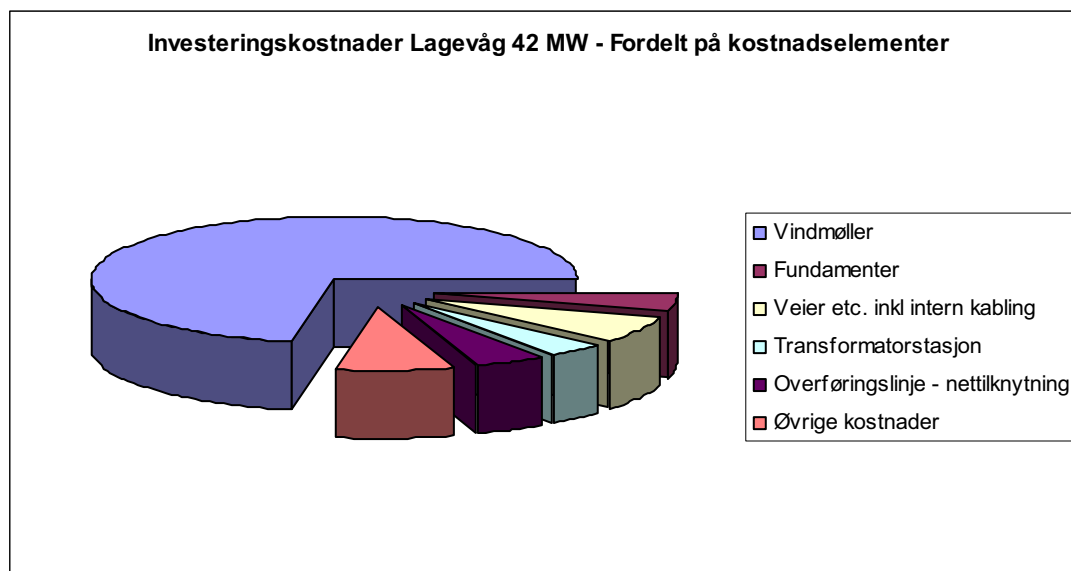
Kostnadselement	Mill. NOK
Vindmøller og fundamenter	300
Veier etc. inkl. intern kabling	30
Transformatorstasjon og nettilknytning	35
Øvrige kostnader	35
Totalt	400

Kalkylen er basert på egne beregninger og erfaringstall fra tilsvarende anlegg, samt fra senere tilegnede kunnskaper om markedssituasjonen. Det refereres til prisnivå i 2005. Det er ikke tatt hensyn til evt. offentlig eller annen investeringsstøtte. Kalkylen omfatter en vindpark med installert effekt på 42 MW.

Det understrekes at kostnadsoverslaget er basert på grove anslag.

Dersom en utbyggingsløsning med større vindmøller blir realisert vil kostnadsfordelingen kunne avvike noe fra dette. Ettersom det ikke foreligger relevante erfaringstall fra vindmøller på 3 MW og større avstår vi fra å oppgi kostnadsfordeling for slike løsninger. Vi anslår likevel kostnadene for en vindpark med installert effekt på 65 MW basert på 5 MW vindmøller til om lag 550 mill. NOK.

I diagrammet i figur 6.7 vises forventet kostnadsfordeling for Langevåg vindpark med 42 MW installert effekt.



Figur 6.7 Fordeling av investeringskostnader

Det antas drifts- og vedlikeholdskostnader på 5 - 6 øre/kWh, dette ut fra egne og internasjonale erfaringstall. I tillegg kommer utgifter til offentlige skatter samt årlige produksjons- og nettrelaterte utgifter samt utgifter til leie av grunn.

Til fradrag kommer de eventuelle tilskudd til drift som til enhver tid blir vedtatt av Stortinget.

Basert på en anslått produksjon på 120 GWh, en kalkulasjonsrente på 8 % (fastsatt av NVE) og en levetid for vindparken på 20 år gir dette en samlet produksjonskostnad i størrelsesorden 35 - 40 øre/kWh (inklusive drifts- og vedlikeholdskostnader).

6.11 Drift av vindparken

Driften av vindkraftverket vil normalt være automatisert. Vindmøllene har automatikk som starter, stopper og regulerer vindmøllene.

Vindkraftverket vil bli fjernstyrt fra Statkraft. Dette vil kunne gjøres fra samtlige av Statkraft sine driftssentraler gjennom Statkraft sitt integrerte system for styring og overvåking av produksjon og drift. Driftssentralen vil ha ansvaret for kontakt med de lokale operatørene som vil ha det daglige tilsynet med vindparken og utføre periodisk vedlikehold.

Lokalt drifts- og vedlikeholdsarbeid forventes å utgjøre 3 – 4 årsverk.

6.12 Avvikling av vindparken

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

De fleste komponentene i en vindmølle har en teknisk levetid på 20-25 år. I motsetning til vindmøllene vil veier og arronderingen til møllefundamenter være inngrep som ikke på samme måte vil være reversible, selv om virkningene av inngrepene vil kunne modifiseres gjennom terrengbehandling og vegetasjonsetablering. Ved en avvikling av anlegget vil jordkabler bli liggende nedgravd. Etter nedleggelse av vindparken kan det bli aktuelt å bruke servicebygget til andre funksjoner, for eksempel ved overdragelse til lag eller organisasjoner. Ved nedleggelse vil hovedtransformatoren bli fjernet dersom denne ikke fortsatt skal ha en funksjon i regional- og lokalnettet.

7 SAMMENDRAG AV MULIGE KONSEKVENSER OG AVBØTENDE TILTAK

I dette kapittelet gis det en kortfattet gjennomgang av konsekvensene av tiltaket slik de er presentert i fagrapportene. Fagrapportene er gjengitt i sin helhet, inkludert temakart, visualiseringer og andre vedlegg, i konsesjonssøknadens del B.

7.1 Landskap

7.1.1 Områdebeskrivelse

Langevåg vindpark er lokalisert til et overveiende karrig landskap sør i Bømlo. Bortsett fra det uberørte preget, er det ikke spesielt viktige landskapskvaliteter knyttet til dette området. Langs den østvendte skjærgården domineres inntrykket av et småkupert landskap med lune viker og smule farvann. Kystskogen bidrar til å gi landskapet en relativt sett frodig karakter. Den vestvendte, haveksponte kystlinjen preges av bratte, karrige klippestrender og sparsom vegetasjon, men preget brytes opp av skjermede viker og bukter. De indre delene av Bømlo er preget av kupert topografi, med topper opp mot ca 130 m. Jordsmonnet er karrig, og grunnlaget for jordbruksdrift er begrenset. Bebyggelsen i våger og viker er preget av en maritim tilknytning og bosetting, og har en tradisjonell og typisk karakter for vår tids bosetting i tidligere tiders gamle fiskevær og havner.

7.1.2 Konsekvenser

På grunn av landskapets topografi vil vindparken bli godt synlig fra mange steder i influensområdet, både på øyene, til vanns og på fastlandet ytterst i Sveio. Fra steder som Buavåg, Tjernagel, Moster og Børøysund er avstanden så stor at vindparken blir lite synlig. Noe tettere på ligger Espevær, men da med innsyn hovedsakelig til en begrenset del av vindparken sett fra den sentrale delen av bebyggelsen og havnen. Vindparken vil bli godt synlig fra steder som deler av Langevåg, fra Skippervika og fra Berge, se figur 7.1², men lokal topografi og vegetasjon skjermer mot innsyn fra Bømlahamn og deler av nordsidebebyggelsen ved Langevågen, Vespestadvågen, Kalavåg og Eidesvik.



Figur 7.1 Langevåg vindpark (versjon B2) sett fra Skippervika

Det er ikke særlig utslagsgivende for synligheten om man velger færre og større turbiner eller flere og mindre.

² Foto og visualisering utført av Einar Berg, Inter Pares AS

Alternativ 1 for nettilknytning vil kun medføre små endringer i landskapet. Alternativ 2 med ny parallell 66 kV ledning kan på enkelte strekninger være vanskelig å tilpasse eksisterende situasjon i det til dels bratte og åpne kystlandskapet, og kan der bidra til en visuelt sett rotete situasjon. Alternativet innebærer at man ikke river eksisterende ledning mellom Andal og Bergeseidet. Alternativ 2 vurderes som mer konfliktfylt enn Alternativ 1.

Veier og transformatorstasjon utgjør moderate inngrep lokalt, og kan ved god detaljplanlegging gis god plassering og terrengtilpasning.

7.2 Kulturminner og kulturmiljøer

Kulturminneloven definerer kulturminner som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Med kulturmiljøer menes områder hvor kulturminner inngår som en del av en større helhet eller sammenheng.

7.2.1 Områdebeskrivelse

Det er til sammen beskrevet og vurdert 12 kulturminner/kulturmiljø/kulturlandskap. Innen det meldte planområdet er det ikke kjent automatisk fredete kulturminner. Av nyere tids kulturminner finnes det ruiner etter en kirkegård og steingarder. To kulturlandskap er delvis lokalisert i planområdet. Flere automatisk fredete kulturminner (steinalderlokaliteter, et gravfelt, en forhistorisk tuft og flere hellere med forhistoriske bosetningsspor) er registrert like utenfor planområdet.

7.2.2 Konsekvenser

Langevåg vindpark medfører ingen direkte konsekvenser for automatisk fredete eller nyere tids kulturminner. Potensialet for funn av ikke kjente automatisk fredete kulturminner er vurdert å være middels i områdene som ligger under 30 moh og vil derfor særlig være aktuelt langs deler av linjetraseen. Potensialet vurderes som lite på arealene som berøres av vindmøller, veier og transformatorstasjon.

Vindparken vil i varierende grad visuelt berøre kulturhistoriske lokaliteter. Fra kulturlandskapene i Roaldsfjorden og på Berge vil vindmøller bli godt synlige. Også kulturlandskapet i Stølsdalen og kulturmiljøet på Storetræet vil bli visuelt berørt. For de øvrige registrerte lokalitetene er de visuelle virkningene moderate til små.

7.2.3 Undersøkelsesplikt i henhold til kulturminnelovens § 9

Fylkeskommunen i Hordaland har gjennomført undersøkelser og feltregistreringer iht. kulturminnelovens § 9 sommeren 2004 og 2005. Det er gjort en rekke nye funn og registreringer fra steinalderen i nærhet til, men utenfor planområdet for vindparken. Vindparken og kraftlinjen ser ikke ut til å komme i direkte berøring med automatisk fredete kulturminner.

7.3 Naturmiljø – biologisk mangfold

7.3.1 Områdebeskrivelse

Berggrunnen er variert, og består både av gabbro, konglomerat, grønnstein og grønnskifer. Det milde og fuktige kystklimaet, med relativt høye sommertemperaturer og et småkupert landskap, fører sammen med den gunstige berggrunnen til et artsrikt og variert landskap med høy tetthet av rødlistearter og verdifulle naturtyper. I vindparkområdet er kystlyngheia i Sætradalen og nordvestover, med innslag av rikmyrer og grunne, rike lavlandstjern, av stor verdi.

Den sørvestlige og østlige delen av vindparkområdet er under gjengroing som kulturlandskap, men har flere interessante rikmyrer.

Den planlagte nettilknytningen fram mot Børøysund går for en stor del gjennom kystfuruskoger i en beskyttet skjærgård. Flere verdifulle lokaliteter med rødlistet lav er registrert. Den rike berggrunnen fører også til innslag av små kalkfuruskoger, rike kantkratt og rike lavlandssjøer.

Lynghiene på søndre del av Bømlo har en artsfattig og ordinær hekkefuglfauna, der vanlige spurvefuglarter dominerer. Furuskogene på østsida av øya er rikere og har et mer variert fugleliv, med innslag av hekkende rovfugler som hønsehauk og havørn. Svartbak og skjærpiplerke hekker sparsomt langs sjøen i vestre del av området, mens rødstilk hekker spredt på myrområder. På høsten går det et betydelig rovfugltrekk langs begge sider av Bømlo. Disse trekkorridorene møtes på sørspissen av øya. Det er spesielt tårnfalk som er tallrik, men det er også registrert flere sjeldne og rødlistede arter på trekk her.

7.3.2 Konsekvenser

Generelt vil færre store vindmøller være mindre konfliktfylt enn mange små møller.

Viktige konsekvenser for vegetasjon oppstår ved arealtap og inngrep der vindmøllene plasseres og tilførselsveier anlegges. I vindparken er det særlig kryssingen av Sætradalen som er kritisk i så måte. De antatt viktigste utfordringene er likevel knyttet til den tradisjonelle hevden av kystlyngheia (der det nå går utgangersau). Påvirkningen på denne er bare vurdert som liten negativ, noe som betyr at konsekvensene for flora og verdifulle naturtyper samlet sett vurderes som små til moderate.

For fuglefaunaen vil både vindmøller og overføringslinje representere en kollisjonsrisiko. Dette kan ha bestandseffekt på spesielt utsatte og lavreproduserende arter som havørn og hubro i influensområdet. Vindmøllene og tilhørende aktiviteter vil også representere en forstyrrelseeffekt på hekkende fugl og på hjort. Spesielt for havørn kan dette være negativt. Rovfugl, gjess og trane som følger trekkorridorene langs begge sider av Søre Bømlo vil i noen grad være utsatt for kollisjoner med vindmøllene. Samlet vurderes konsekvensene av vindparken for fauna som små til moderate.

Alternativ 1 til kraftlinje vil medføre noe hogst av kystfuruskog mellom Gåsafjellet og Bergeseidet. For faunaen er det mest negative at alternativet medfører nærføring til et havørnreir. Oppgradering til 66 kV linje mellom Bergeseidet og Børøysund vil gi en svak positiv effekt, det samme vil fjerning av eksisterende linje mellom Andal og Bergeseidet. Kryssing av sund med nye 22 kV forbindelser sør for Børøysund er negativt i forhold til kollisjonsrisiko for vannfugl.

Alternativ 2 med dobbeltføring på strekningen Bergeseidet til Børøysund vil medføre en økning i bredden av ryddegata på 12 m. Dette vil være negativt for verdifulle skogsmiljøer som blir berørt på strekningen. Dobbeltføring vil også øke kollisjonsrisikoen for rovfugl og skogsfugl på strekningen. De positive effektene av fjerning av eksisterende linje mellom Bergeseidet og Andal faller bort i dette alternativet.

7.4 Inngrepsfrie naturområder og verneinteresser

Vindparken med atkomstvei og nettilknytning vil ikke komme i konflikt med arealer vernet etter naturvernloven, og heller ikke arealer planlagt vernet etter naturvernloven.

Inngrepsfrie naturområder er definert som alle områder som ligger mer enn en kilometer fra tyngre tekniske inngrep. Blant tyngre tekniske inngrep medregnes vindpark, anleggsveier og kraftlinjer med spenning 33kV eller mer. Direktoratet for naturforvaltning har laget en soneinndeling av inngrepsfrie naturområder i Norge (INON); villmarkspregede områder er områder mer enn 5 km fra nærmeste tyngre tekniske inngrep, INON sone 1 er områder 3 – 5 km fra nærmeste tyngre tekniske inngrep, og INON sone 2 er områder 1 – 3 km fra nærmeste tyngre tekniske inngrep.

7.4.1 Status for Bømlo

Bømlo har i dag et større inngrepsfritt naturområde på østsiden i området Tjongspollen – Børøyane – Sætrafjellet, samt mindre områder i sør og vest. I tillegg er det inngrepsfrie naturområder på de mindre øyene vest for Bømlo. Av Bømlo sitt totalareal på 171 km² er 15 km² inngrepsfrie naturområder sone 2, og 0,8 km² inngrepsfrie naturområder sone 1. Hvis man tar med øyene i vest blir arealet av inngrepsfrie naturområder henholdsvis 17 km² og 1,7 km² i hhv sone 2 og sone 1. I området er det ingen villmarkspregede områder.

7.4.2 Konsekvenser

En utbygging av Langevåg vindpark vil medføre en reduksjon i inngrepsfrie naturområder på Bømlo i området Tjongspollen – Børøyane og på Dyrneset. En utbygging av versjon B2 (2 MW) eller B5 (5 MW) med alternative kraftlinjer vil medføre samme reduksjon av inngrepsfrie naturområder. Reduksjonen vil være 6,6 km² og 0,8 km² i hhv sone 2 og sone 1, og det er kraftlinjen som fører til det aller meste av reduksjonen. Når det gjelder reduksjonen ved bygging av Alternativ 1 må det understrekes at det på strekningen Bergeseidet – Børøysund ikke vil bli synlige endringer i naturen i forhold til dagens situasjon. I dag går det en 22 kV linje på denne strekningen som i Alternativ 1 bygges om til en 66 kV linje. Eksisterende master beholdes og de synlige endringene er svært små. I retningslinjene for beregning av inngrepsfrie naturområder regnes ikke 22 kV kraftlinje som et tyngre teknisk inngrep og bidrar derfor ikke til reduksjon i inngrepsfrie naturområder. En 66 kV linje (som Alternativ 1) regnes derimot som et tyngre teknisk inngrep og bidrar til reduksjon selv om den ikke medfører synlige endringer i forhold til dagens situasjon.

7.5 Støy

7.5.1 Statusbeskrivelse

Lyd som ikke kommer fra vindmøllene betegnes som bakgrunnsstøy. Undersøkelser fra Nederland og England har vist at ved vindstyrker over 8 – 10 m/s vil økningen i bakgrunnsstøyen være større enn økningen i støyen fra vindmøllene med den følge at bakgrunnsstøyen maskerer støyen fra vindmøllene. En vindstyrke på 8 m/s blir regnet som kritisk vindstyrke (støyen fra vindmøllene er mest hørbar). Dersom det blåser mindre enn 4 m/s vil møllene stå og støyen være fraværende. Målinger har vist at ved kritisk vindstyrke er bakgrunnsstøyen ca 30 dBA. På bakgrunn av dette settes parkens influensområde til områder der støybidraget er over 30 dBA. Tabell 7.1 viser ulike lydstyrker og situasjoner.

Tabell 7.1 Lydstyrkenivåer ved kjente situasjoner

	dB(A)	
	120	Jetfly 100 m avstand
	110	
	100	Rockekonsert
	90	
	80	Trafikkert bygate
	70	
Nær vindmølle	60	Vanlig samtale 1m
►	50	
	40	Stille samtale, stille kontor
	30	
	20	Stille rasling i løv
	0	Høreterskel

De anbefalte støygrensene for vindmøller skiller på om mottakerpunktet ligger i vindskygge eller ikke. Støygrensene for vindskygge er gitt i tabell 7.2.

Tabell 7.2 Anbefalte utendørs støygrenser (SFT)

	Gul sone	Rød sone
Støykilde	Utendørs støy nivå	Utendørs støy nivå
Vindmøller	L_{den} 45 dBA*	L_{den} 55 dBA

* Verdien L_{den} tar utgangspunkt i et døgnveid støy nivå som er midlet over hele året.

Vindskygge oppstår dersom et mottakerpunkt ligger godt skjermet for vind for eksempel nede i en dal, kan maskering av vindmøllestøy bli redusert eller forsvinne, dvs. at støy fra vindmøllene ikke maskeres av bakgrunnsstøy. Støynivået kan i vindskygge øke ved vindhastigheter over 8-10 m/s.

I vindparken er det ingen permanent bolig- eller hyttebebyggelse. Nærmeste boliger ligger om lag 1 km unna den planlagte vindparken.

7.5.2 Konsekvenser

Støybelastningen i anleggsfasen er vurdert og vil ventelig være liten og preget av enkelthendelser.

I driftsfasen viser beregningene at det periodevis kan oppstå svakt hørbar støy både ved bebyggelsen nord for vindparken (innerst i Vikafjorden) og ved bebyggelsen sør for vindparken (Eide og Langevåg).

Anbefalt grenseverdi for årsmidlet døgnveid lydnivå er 45 dB(A) ved boliger. Under denne forutsetning vil drift av vindparken med forelagt layout kunne gi overskridelser av denne grensen for støy ved inntil ca 13 bygninger for versjon B2.

7.6 Skyggekast og refleksblink

7.6.1 Beskrivelse

Skyggekast

Skyggekast oppstår når vindmøllene står mellom sola og observatør/skyggemottaker. Normalt vil man bare observere den direkte bevegelsen

til de roterende møllevingene, men sett fra enkelte steder til enkelte tidspunkt kan møllevingene sveipe foran solskiven og kaste en bevegelig skygge som projiseres mot betrakningsstedet. Omfanget av skyggekast er avhengig av retning og posisjon vindmøllen står i sett fra skyggemottakeren, tid på dagen og året, avstanden og relativ terrengplassering mellom vindmølle og mottaker, størrelsen på vindmøllens rotor, og til en viss grad møllens navhøyde.

Refleksblink

Rotorbladene til vindmøllene produseres med glatt overflate for å produsere optimalt og for å avvise smuss. De blanke vingene kan gi blink når sollyset reflekteres.

7.6.2 Konsekvenser

Skyggekast

Det er utarbeidet isoskyggekart som viser soner rundt vindparken med antall timer med skyggekast pr. år. (se Del B). Det finnes ingen fastsatte regler for hva som er akseptabel skyggekastbelastning, men i Danmark brukes 10 timer samlet pr. år som en maksimalgrense. Kartene er supplert med skyggekalendere for fem utvalgte skyggemottakere som representerer ulike typiske eksponerte steder rundt vindparken der folk bor, eller som har viktige verdier i forhold til friluftsliv og kulturmiljø. De seks skyggemottakerne er Legda, Skippervika, Berge, Hovland og Espevær.

Ingen bygninger og tun synes å bli belastet med mer enn 10 timer samlet med skyggekast i løpet av et gjennomsnittlig år. Men enkelte steder kan få en skyggekastbelastning på omkring 5 timer pr. år eller mer. En stor del av bebyggelsen nærmest vindparken vil få en gjennomsnittlig årlig belastning på i størrelsesorden 2 - 4 timer pr. år. Grovt sett kan en si at bebyggelsen på nordsiden av vindparken (Legda, Skippervika og Berge) er utsatt for skyggekast om morgen og formiddag i vinterhalvåret, mens bebyggelsen på sørsiden av vindparken (rundt Langevågen) kan bli utsatt for dette på kveldene i sommermånedene. Samlet vurderes virkningene av skyggekast som middels negative.

Refleksblink

Konsekvensene av refleksblink vurderes som ubetydelige.

7.7 Ising

7.7.1 Beskrivelse

Gitte kombinasjoner av temperatur, fuktighet og vindhastighet vil kunne medføre isdannelse på vindturbiner. Dette er uønsket, både fordi ising vil resultere i tapt energiproduksjon og fordi ising i verste fall kan representere en risiko ved ferdsel i en vindpark.

7.7.2 Konsekvenser

I forbindelse med gjennomføringen av vindmålinger på Bømlø har ising ikke forekommet. De meteorologiske forhold på stedet tilsier også at det meget sjelden oppstår atmosfærisk ising i dette området. Dette betyr at ising ikke vil være noe problem verken for energiproduksjonen eller som sikkerhetsrisiko for vindparken på Bømlø.

Ut fra dette, synes det ikke påkrevd å gjennomføre tekniske tiltak for ytterligere å redusere risikoen for personskader.

7.8 Elektromagnetiske felt og forhold til bebyggelse

7.8.1 Beskrivelse

En mulig sammenheng mellom magnetfelt omkring kraftledninger og forekomst av visse typer kreft har vært studert uten at det har framkommet sikre resultater. Det blir likevel anbefalt at man bygging av nye kraftledninger, der det er mulig, velger noe større avstand til boliger, barnehager, skoler m.m. enn det som kreves av sikkerhetsmessige grunner.

7.8.2 Konsekvenser

Kraftlinjen fra vindparken vil primært gå i utmark. Der den går nærmest bebyggelse er avstanden stor nok til ikke å skape problemer i forhold til elektromagnetiske felt.

7.9 Forurensing og avfall

7.9.1 Områdebeskrivelse

Området som blir direkte berørt av tiltaket har i dag ingen vesentlige forurensningskilder. Planområdet berører så vidt nedbørsfelt for vannverk og settefiskanlegg. Spesiell aktsomhet er derfor påkrevd.

De viktigste potensielle kildene for forurensning er anlegg av veier, anleggsplasser for vindmøllene, servicebygget og sentrale avfallsmottak. Overflatevann, og til dels grunnvann, kan bli forurenset som følge av erosjon og eventuelt som følge av uhell i anleggs- og driftsfasen.

7.9.2 Konsekvenser

Forurensningsfaren vil være størst i anleggsfasen. I forbindelse med anleggsstart vil det bli utarbeidet et miljøoppfølgingsprogram som vil legge føringer for anleggsarbeidet.

Når vindparken er i drift, vil det vesentlige avfallet være forbruksavfall fra servicebygget og spillolje og andre oljeprodukter fra vindmølledriften. Noe avfall i forbindelse med reparasjoner og andre tiltak må også forventes.

Det må sørges for en permanent og forsvarlig lagring av oljeholdig avfall fra vindmøllene og at håndtering av alt farlig avfall innarbeides i driftsrutiner og internkontrollsystemet.

7.10 Landbruk

7.10.1 Områdebeskrivelse

Kystlynghei dominerer generelt i planområdet for vindparken. Mellom Dyrneset og Lenuten finnes et ca. 1000 daa stort beiteområde for inntil 50 sau. Området for øvrig er preget av fjell og grunnlendt mark, ispedd noe myr og enkelte granforekomster. Områdene øst for Gåsafjellet og videre nordover i kraftledningstraséen, er preget av barskog (kystfuruskog), noe barskog med høy (og stedvis svært høy) produksjonsevne (bonitet) forekommer. Strekingen mot Børøysundet transformatorstasjon karakteriseres ved små og store øyer, i kledd kystfuruskog av varierende bonitet.

7.10.2 Konsekvenser

Enkelte av møllene plasseres i områder som brukes til beite. Skadeomfanget på beitet vil være avhengig av årstiden og måten anleggsarbeidet utføres på. Anleggs-virksomhet i beitesesongen vil også medføre litt forstyrrelser for beitedyra.

Driftsfasen

Veier, transformator/servicebygg, møllefundamenter og kranoppstillingsplasser vil ved 2 MW versjonen legge beslag på ca. 113 dekar. Av dette er 17 dekar beitemark. Dyrka mark blir ikke berørt. For 5 MW versjonen vil tilsvarende beslag være på ca. 84 daa. Av dette er 16 dekar beitemark. Versjonen med 5 MW-møller vil være å foretrekke da dette gir noe mindre arealbeslag i beiteområdet vest for Lenuten. Konsekvensene for landbruk vurderes som små for begge versjoner.

Adkomstvei

Adkomstveiene ved Skutenova kan gi mulighet for uttak av tømmer, noe som vurderes som positivt for landbruk.

Kraftledningstraséer

Fellestraséen for alternativ 1 og 2 fra Gåsafjellet til Bergeseidet innebærer at ledningen trekkes gjennom barskogsområder. Konsekvensen av en ny 66 kV-luftledning frem til Bergeseidet vurderes som små negative for jord- og skogbruk.

Alternativ 1 videre fra Bergeseidet til Børøysundet er en ombygging av eksisterende trasé fra 22 kV til 66 kV og får ingen konsekvenser for jord- og skogbruksinteresser.

Alternativ 2 er en parallellføring med eksisterende 22 kV-ledning. Ryddegaten utvides med 12 m. Ledningen vil gå gjennom skog og beslaglegger et ekstra areal på til sammen ca. 88 daa. Konsekvensene vurderes som små til middels negative for jord- og skogbruk.

7.11 Annen arealbruk og naturressurser

7.11.1 Berggrunn

Berggrunnen i planområdet inneholder ingen kjente drivverdige geologiske forekomster.

7.11.2 Forsvaret

Forsvaret har vært forelagt planene for etablering av Langevåg vindpark og har meldt tilbake at en vindpark i det aktuelle området ikke vil skape problemer.

7.11.3 Luftfart

Avinor har vurdert forholdet til luftfart og har kommet til at Langevåg vindpark ikke vil skape problemer.

7.12 Friluftsliv og reiseliv

7.12.1 Statusbeskrivelse

Influensområdet har klare opplevelseskvaliteter, og verdien i friluftslivs- og reiselivssammenheng er vurdert som høyere enn middels både på lokalt og regionalt nivå. Tilgjengeligheten til området er god hele året, og området er utfartsområde for tilreisende, særlig med båt, fra regionen forøvrig. Terrenget innenfor planområdet er tungt farbart utenom stinettet, men tettheten av tydelige og dels merkede stier er høy i influensområdet. Hjortejakta er i all hovedsak beholdt

grunneierne. Småviltjakta foregår etter avtale med grunneierne. Det selges kort for for fiske i Bergesvatnet.

Det er særlig kvalitetene knyttet til de sjøbaserte aktivitetene som trekker verdien opp, og som representerer de viktigste kvalitetene innenfor influensområdet for hytteeiere, feriegjester og dagsbesøkende. Det kulturelle innslaget, som forminner på Hespriholmen, omkring Roaldsfjorden, på Bergesfjellet og de vakre og spennende kulturmiljøene, kanskje med Espevær som det mest fremtredende, har en avgjørende betydning for både friluftslivet og reiselivet innenfor influensområdet.

7.12.2 Konsekvenser

De fleste av de registrerte friluftslivs- og reiselivslokalitetene innenfor vindparkens influensområde blir visuelt berørt av inngrepet. Flere mye brukte turtraséer og dessuten et mye benyttet område omkring Roaldsfjorden ligger nær vindparkområdet, og blir berørt både visuelt og av støy fra møllene. Flere turtraséer og bruken av Bergesvannet blir visuelt berørt av tiltaket. Friluftslivs- og reiselivsbruken av de nære sjøområdene særlig i øst og vest, blir også berørt visuelt av møllene. Konfliktpotensialet her er imidlertid forholdsvis lavt på grunn av avstanden. Konsekvensenes karakter er stort sett felles for begge alternativ, men støy og visuell influens omfatter et større areal samlet sett og en større belastning under alternativ 5 MW innenfor de registrerte lokalitetene, enn under alternativ 2 MW.

7.13 Andre samfunnsmessige forhold

Bømlo er en øykommune med til sammen over 1 000 større og mindre øyer med Nordsjøen som nærmeste nabo. Flateinnholdet i kommunen er 247 km² og innbyggertallet er omlag 10 800. Kommunens handels- og kommunikasjonssenter ligger på Svortland. Ellers er bosettingen spredt, med 5 tettsteder. Det maritime miljøet preger næringslivet.

De samfunnsmessige virkningene av en vindkraftutbygging vil primært være knyttet til sysselsettingseffekter i anleggs- og driftsfasen, samt økte inntekter til vertskommunen i driftsfasen. De sosiale, kulturelle og befolkningsmessige konsekvensene av en utbygging vurderes som små.

Total investering for utbygging av Langevåg vindpark forventes å ligge på mellom 400 og 550 mill NOK. Norske leveranser forventes å utgjøre omlag 20 % av de totale investeringskostnadene. I anleggsfasen vil det kunne medgå rundt 50-60 årsverk totalt. Vindkraftverket vil kunne gi 3 – 4 direkte arbeidsplasser i driftsfasen. I tillegg forventes et tilsvarende antall årsverk i annet næringsliv i kommunen.

I anleggsfasen vil også aktiviteten kunne merkes ved overnattingssteder og i restaurantnæringen. De økonomiske ringvirkningene for annen virksomhet vurderes som beskjedne.

Bømlo kommune har ikke innført eiendomsskatt. Dersom eiendomsskatt innføres vil denne kunne beløpe seg til ca 3,8 mill pr. år. Dette er frie inntekter kommunen kan bruke på sin tjenesteproduksjon.

7.14 Avbøtende tiltak og miljøoppfølging

7.14.1 Miljøtilpasninger i utbyggingsplanene

Konsekvensutredningene er gjennomført parallelt med vindmålinger og den teknisk/økonomiske planleggingen av vindpark med atkomstveier og nettilknytning.

Resultatene fra utredningene har gitt viktige innspill til utformingen av planene. En nær dialog med lokalbefolkning, lokale interessegrupper, kommune, fylkeskommune og fylkesmann har også i betydelig grad bidratt til utforming av planene. Det har vært avholdt samrådsmøter med disse aktørene, i tillegg til en rekke samtaler, telefoner og gjensidig utveksling av informasjon underveis i plan- og KU-prosessen. Dette innebærer at det allerede er innarbeidet hensyn til miljø- og brukerinteresser i de omsøkte utbyggingsløsningene. De viktigste konfliktreduserende tiltakene som er innarbeidet i planene er knyttet til:

- Valg av plassering av vindparken med atkomstveier innen det meldte planområdet der hensyn til landskap, støy, skyggekast, kulturminner, naturmiljø, reindrift og friluftsliv/reiseliv er vektlagt så langt det er mulig.

Fagutrederne har også hatt som oppgave å utforme forslag til avbøtende eller konfliktreduserende tiltak knyttet til utbygging og drift av anlegget. Disse forslagene er sammen med innspill fra kommunen, andre berørte myndigheter og organisasjoner, et viktig grunnlag når Statkraft skal utarbeide miljøoppfølgingsprogram for anleggs- og driftsfasen.

7.14.2 Miljøoppfølging ved utbygging og drift

Miljøoppfølgingsprogrammet vil foreligge før oppstart av anleggsvirksomheten. Kommunen og relevante regionale myndigheter vil bli trukket inn under detaljutforming av programmet.

Målsettingen med miljøoppfølgingsprogrammet er å sikre at hensyn til miljø og berørte brukerinteresser blir ivarettatt under bygging og drift av vindparken med tilhørende anlegg.

Miljøoppfølgingsprogrammet vil inneholde følgende hovedpunkter:

- vedtatte miljømål for prioriterte fagtema
- sentrale problemstillinger som må følges opp i anleggs- og driftsfasen
- krav slik disse er definert av myndigheter eller utbygger
- aktuelle tiltak for å nå oppsatte mål
- miljøsikring – kontrollrutiner og krav til dokumentasjon

Miljøoppfølgingsprogrammet vil måtte revideres for å ta opp i seg nye krav og rammevilkår etter hvert som slike kommer til. Ikke minst vil konsesjonsvilkår definert av NVE gi viktige innspill til programmet.

7.14.3 Avbøtende tiltak

Statkraft vil selv definere miljøkrav til entreprenører og leverandører. Disse kravene vil også omfatte avbøtende tiltak. Slike tiltak velges ut fra følgende kriterier:

- tiltakene må være praktisk og økonomisk gjennomførbare
- nytteverdien må stå i rimelig forhold til kostnadene ved tiltaket
- tiltakene bør samlet sett gi klar nytteverdi og ikke gi vesentlige negative sidevirkninger for andre miljøverdier og brukerinteresser

Under følger eksempler på aktuelle avbøtende tiltak i anleggs- og driftsfasen slik disse er foreslått av fagutrederne:

Tiltak i anleggsfasen

Landskap og vegetasjon

- Anleggsmaskiner skal så langt mulig ikke benyttes utenfor definert anleggsområde
- Terrengskader bør utbedres så raskt som mulig for å forhindre erosjon
- Veilinjene justeres for å oppnå en best mulig terrengtilpassing
- Der det er nødvendig av landskapsmessige hensyn sås skråninger til og skjæringsflater renskes. Det bør benyttes frø fra stedegne arter
- Der det er nødvendig må stikkrenner etableres ved bygging av veiene for å minimalisere endringer i hydrologiske forhold
- Ved utforming av transformatorstasjon og servicebygg skal estetiske hensyn vektlegges

Kulturminner

- Det skal meldes fra til myndighetene dersom en under anleggsvirksomheten støter på ukjente kulturminner. Anleggsarbeidet stanses midlertidig ved slike tilfeller
- For å minimalisere negative konsekvenser plasseres vindmøller og veier slik at en får buffersoner mellom inngrepene og eventuelle funn av kulturminner
- Det bør tas hensyn til kjente nyere tids kulturminner som gamle telefonmaster ved Storamyren, steingarder og eventuelle tufter
- Det bør tas hensyn til områder med spesielt stort potensiale for nye funn av steinalder slik som sletta fra Skipavika mot Lenutetjønn og området nord for Eidevatnet

Naturmiljø

- Midlertidige lagringsplasser og anleggsarealer bør i størst mulig grad lokaliseres til areal som skal benyttes permanent i ettertid.
- Veien inn til nordvestre parkområde (Skutenova) bør legges midt mellom de små tjernene i søkket sør for Stampevatnet, krysse dalføre vinkelrett og avrenning av løsmasser og forurensning til tjernene må forhindres i anleggsfasen
- Veien mellom mølle 17 og 21 i 2 MW versjonen og 10 og 13 i 5 MW versjonen kommer nær ei svært viktig naturbeitemark i Sætradalen. Det er her viktig å sørge for at beitemarka og bekkedraget i Sætradalen blir minst mulig påvirket i anleggsfasen, samt at dreneringsmønsteret i dalføret ikke påvirkes permanent som følge av grøfting ol.
- Det er svært viktig at det alt ved anleggsstart etableres gode og praktiske stengsler for husdyr tilknyttet anleggsveiene (ferister e.l.), slik at dyreholdet ikke hindres i det verdifulle kulturlandskapet fra Sætradalen og Lenutetjern og nordvestover

Avfall og forurensning

- Entreprenøren skal utarbeide en beredskapsplan mot forurensning
- Det bør legges vekt på erosjonsbegrensende tiltak av anleggsområdene.
- Avrenningsvann kan ved behov samles i dammer for sedimentering av partikulært materiale før utslipp til vassdrag eller infiltrasjon i løsmasser.

Landbruk

- Ved all grave- og anleggsvirksomhet må skader på drenerings- og avrenningssystemet unngås (evt. repareres) for å unngå varige skader på omkringliggende arealer.
- Det bør tas hensyn til drenerings- og avrenningsforhold ved plasseringen av veiene.

Tiltak i driftsfasen

Landskap

- Ved eventuell utskifting av synlige deler på vindmøllene bør det stilles krav til at de nye delene har samme farge og framtoning som resten av vindmøllene i parken

Naturmiljø

- Det bør settes inn tiltak for å få bedret gjerdene i området, slik at det fortsatt blir mulig å holde husdyr i området Sæteredalen - Lenutetjern
- Det viktig å unngå brennbare installasjoner plassert ute i områdene på Dyrneset, slik at brenning av lyngheia kan gjennomføres etter tradisjonelt mønster. Et fortsatt aktivt husdyrhold etter tradisjonelt mønster er avgjørende for å holde konfliktgraden til vindparken nede i forhold til tema naturmiljø.
- Det bør utarbeides en forvaltningsplan som sikrer kystlyngheia. Dette kan sannsynligvis ha en positiv effekt på energiproduksjonen fra vindmøllene, da den tradisjonelle bruken medfører et åpent landskap uten høyere vegetasjon som bremser vinden eller skaper turbulens.
- Av hensyn til hekkelokalitetene for havørn ved Bjørkåsen og Sætradalstjørna er det viktig at den nordøstligste vindmølla i begge vindparkversjonene flyttes så langt mot sørvest som mulig. Som et minimum bør den komme 1 km fra reiret ved Bjørkåsen, som er parets prefererte hekkelokalitet
- Den planlagte 22 kV kablen ved Kroketetjørna bør legges mellom Kroketetjørna og Kvernavatnet for å unngå konflikter med rikmyrsforekomstene vest for Kroketetjørna.
- For å unngå strømgjennomgang forårsaket av fugl anbefales det å benytte hengeisolatorer og tretraverser på luftstrekk, samtidig som transformatorer plasseres innendørs.
- Toppline og faseledere bør merkes ved alle sårbare punkt langs linja (kryssing av sund og dalsøkk). Det er flere hekkelokaler for rødlistearter hønsehauk og havørn langs kraftlinja, og det er spesielt viktig at strekningene forbi disse merkes for å redusere kollisjonsrisikoen.
- Forbi den faste hekkelokalen for havørn nord for Gåsafjellet anbefales det kabling på en 500 m lang strekning.

Avfall og forurensning

- Sanitæravløpsvann fra servicebygg må håndteres forsvarlig etter tillatelse fra kommunen.
- Rester av kjemikalier og annet farlig avfall må håndteres etter innarbeidete rutiner og i tråd med Forskrift for farlig avfall.

Landbruk

- Beitearealet som går bort bør erstattes med tilsvarende areal i nærheten.
- Ved å bruke høyere master vil man kunne øke andelen av traséen hvor skogen kan vokse tilnærmet fritt. Høyere master gir mulighet for smalere ryddebelte.
- Avhengig av høyde opp til liner kan grunneier legge forholdene til rette for alternativ utnyttelse av traséen. Juletre dyrking, uttak av småvirke samt tilrettelegging for beite kan være aktuelt.
- Der hvor ledningen hindrer eller vanskeliggjør skogsdrift, kan ledningseier gjøre sikkerhetstiltak eller erstatte de merkostnader som ledningen påfører skogsdriften.

Luftfart

- Vindmøllene skal registreres på luftfartskartene.
- Vindmøllene gis en farge som gjør at de er synlige i samsvar med de krav luftfartsmyndighetene stiller. Markeringslys vil bli installert der dette kreves, jfr. normer for merking av luftfartshinder BSL E 2-2. Dette vil avklares i dialog med Luftfartstilsynet/Avinor/NVE.

7.14.4 Etterundersøkelser

Generelt

Det er pr. dato begrensede erfaringer med drift av store vindkraftverk i Norge. Dersom kunnskapsnivået om virkninger av vindkraftverk for miljø, naturressurser og samfunn skal økes bør resultater fra førundersøkelser sammenlignes med forholdene etter at et vindkraftverk har vært i drift en periode. Slike undersøkelser inneholder et vesentlig element av grunnforskning og det vil være naturlig at det blir tilført statlige midler for gjennomføring. Nedenfor gis et kort sammendrag av de forslagene fagutrederne har kommet med i forhold til etterundersøkelser. Det henvises til de komplette fagrapportene i Del B for en fullstendig oversikt over forslag til etterundersøkelser.

Naturmiljø

Det kan være aktuelt med nærmere undersøkelser av flora (særlig kransalger) og fauna (virvelløse dyr som øyestikkere) i småtjernene og bekkesiget ut mot Dyrneset, for å kontrollere om disse har blitt negativt påvirket under anleggsfasen. Det kan være aktuelt å sjekke eventuelle bestandsendringer og skader på regnskogstilknyttede lav og moser som følge av anleggsarbeidet og etableringen av eventuelle nye linjetraseer. Dette bør utføres 1-3 år etter avsluttet anleggsarbeid.

Det foreslås å registrere havørnas reproduksjon både under anleggsperioden og i de første driftsårene. Dette kan gi ytterligere informasjon om artens toleransegrenser for tekniske inngrep i nærheten av reirplassene, som et supplement til undersøkelsene gjort ved Smøla vindpark (Statkraft).

Det bør gjennomføres systematiske registreringer av mulige kollisjonsdrepte fugler både mot vindmøller og kraftlinjer. Viktigst er det å kartlegge de ulike strekningene av overføringslinja mht kollisjonsdrepte fugl, slik at avbøtende tiltak kan settes inn på de mest kollisjonsutsatte partiene.

Støy

Ifølge beregningene ligger noen boliger innenfor sonen hvor støy i visse situasjoner kan være hørbar. Det kan være behov for kontrollmålinger ved enkelte boliger. Det kan være aktuelt å overvåke støynivået over en tidsperiode som omfatter ulike vind- og værforhold. Målte støynivåer sammenlignes med SFTs grenseverdier.

Skyggekast

Skyggekastproblematikken ligner på mange måter støyproblematikken ved at det kan være tjenlig å tilstrebe konkrete belastningsgrenser og –nivåer for å karakterisere omfanget. Det anbefales at man forsøker på generelt grunnlag å systematisere metodikken for konsekvensvurderinger av skyggekast, gjerne i form av en sammenlignende undersøkelse med internasjonal bruk av metodikk og konsekvensvurdering.

Landbruk

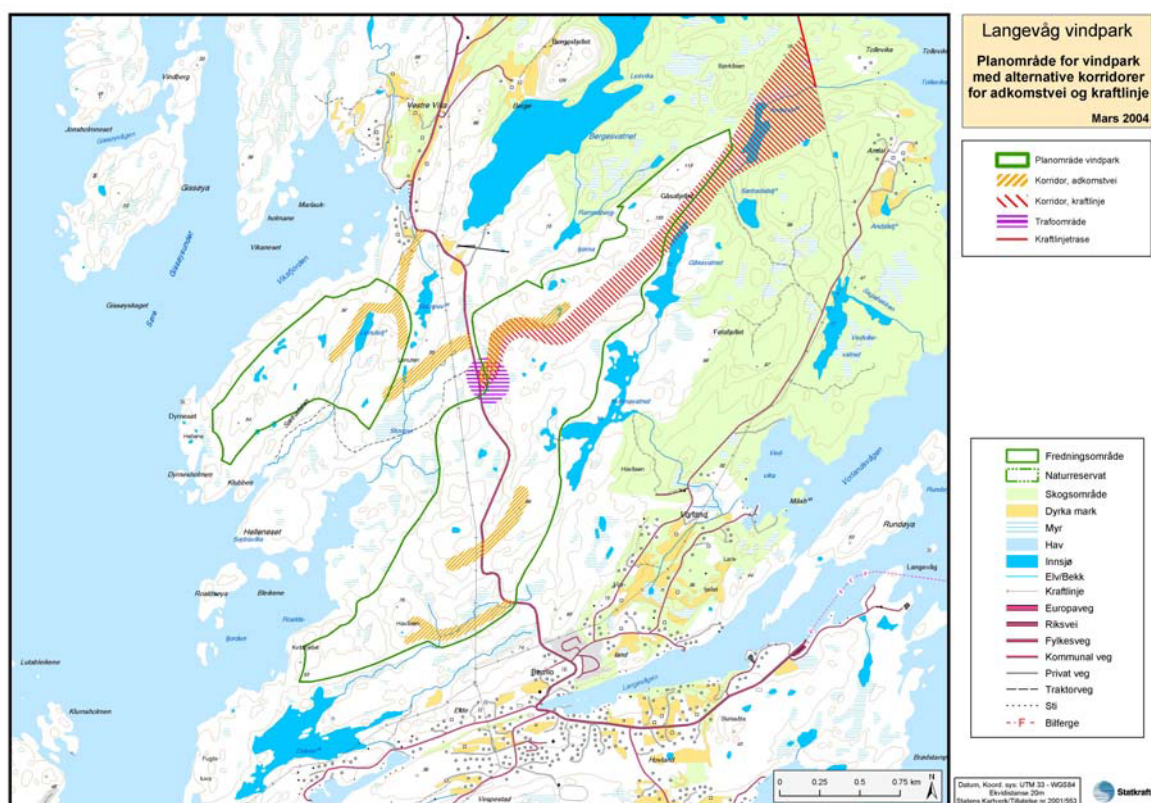
Det bør tidlig i driftsfasen kontrolleres at det tradisjonelle husdyrholdet ikke har fått forverret sine vilkår og at eventuelt utarbeidet forvaltningsplan er satt ut i livet og fungerer etter intensjonene. Dette kan være viktig for å sikre framtidig skjøtting av kystlyngheiområder.

8 VURDERTE ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER

I dette kapittelet blir det redegjort for vurderte alternativer og versjoner til vindpark med atkomstvei og nettilknytning. Innspill fra myndigheter, lokalbefolkning og lokale interessegrupper har i stor grad påvirket de valg som har blitt tatt.

8.1 Vindpark med adkomstveier

Statkraft sin melding om planlegging av Langevåg vindpark omfattet et relativt stort planområde for plassering av vindmøller samt forslag til korridorer for adkomstveier og kraftlinje (se figur 8.1). Valget av denne lokaliseringen for vindparken var basert på flere forhold (kap. 4).



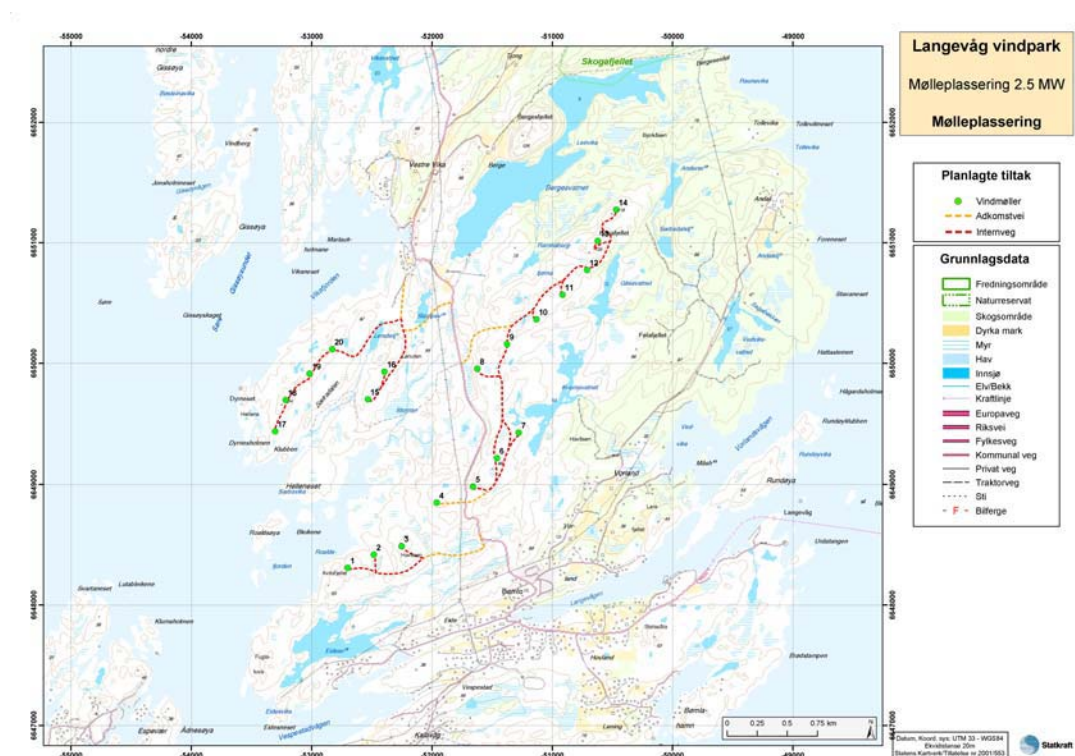
Figur 8.1 Planområde i henhold til melding

Det har vært vurdert flere alternative plasseringer av vindmøller og veier. En optimal plassering av vindmøller med adkomstveier i en vindpark foretas på bakgrunn av vindmålinger og innspill fra konsekvensutredningene som foregår parallelt med den tekniske og økonomiske planleggingen.

I tillegg til de to omsøkte versjonene (B2 og B5) har det vært jobbet med følgende versjoner:

Versjon A2, som er et tidlig forslag til plassering av 2,5 MW vindmøller, og som konsekvensutredningene startet opp med. Versjon A2 er ikke aktuelt for utbygging og vil ikke bli konsesjonssøkt av Statkraft (figur 8.2).

Versjon A5, som er et tidlig forslag til plassering av 5 MW vindmøller, og som konsekvensutredningene startet opp med. Versjon A5 er ikke aktuelt for utbygging og vil ikke bli konsesjonssøkt av Statkraft (figur 8.3).



Figur 8.2 Vindpark versjon A2 (2,5 MW vindmøller) – ikke konsesjonssøkt



Figur 8.3 Vindpark versjon A5 (5 MW vindmøller) – ikke konsesjonssøkt

8.2 Nettilknytning

Det er vurdert 2 alternativer for fremføring av 66 kV ledning fra vindparken til Børøysund transformatorstasjon (figur 6.5). Begge konsesjonssøkes.

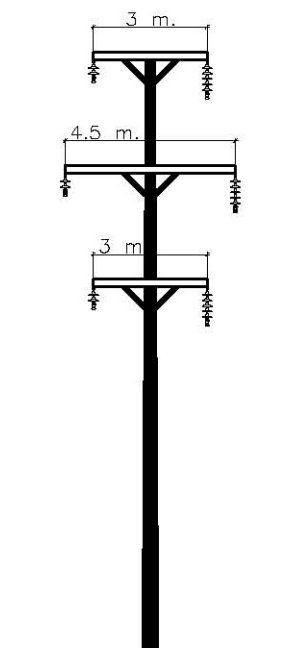
Alternativ 1 hvor eksisterende 22 kV linje bygges om til 66 kV og hvor eksisterende master i det vesentlige forblir uforandret.

Alternativ 2 hvor en ny 66 kV ledning bygges parallelt med eksisterende 22 kV linje.

Tidligere vurderte alternativer til nettilknytning som ikke omsøkes er:

Alternativ 2A

Løsningene innebar at eksisterende 22 kV masterekke ble revet, og at det ble montert en ny 2-kurs masterekke av limtre med oppheng av et nytt ledningssett 66 kV på den ene siden og på den andre siden montert opp det eksisterende 22 kV-ledningssettet. Mastebilde er vist i figur 8.4. Mastene ville blitt 5-6 m høyere enn i alternativ 1 og 2 og man kunne dermed ikke regne med at masterekken i sin helhet ville bli skjult av omkringliggende skog. Kostnadene ved dette alternativet var også betydelig høyere enn Alternativet er funnet å bli ca. 2,2 mill kr. dyrere enn alternativ 1 uten at en får noen klar miljøgevinst og omsøkes dermed ikke.



Alternativ 2A

Dette krever ingen utvidelse av eksisterende rettighetsbelte.

Ny 2-kurs masterekke av limtre

Figur 8.4 Mastebilde alternativ 2A – ikke konsesjonssøkt

Alternativ 3

Dette er en variant som i prinsippet kan kombineres med både alternativ 1,2 og 2A. Fra en kabelendemast ved Bergseidet legges det sjøkabel i Bergesvatnet frem til et tidligere oppdrettsanlegg i sørenden av vannet. Herfra legges det jordkabel fram til transformatorstasjonen. Alternativet ville medføre en betydelig merkostnad å bygge. I tillegg ville alternativet medføre krav om marinarkeologiske undersøkelser etter §§ 9 og 10 i kulturminneloven. Årsaken er at det er påvist bosetningsspor som synes å gå ut i vannet ved dagens vannstandnivå i Bergesvatnet.

9 REGULERINGSPLAN

9.1 Innledning

Bømlo kommune har i brev datert 03.05.2005 bedt om utarbeidelse av privat reguleringsplan for Langevåg vindpark. Kommunens saksbehandling av forslaget til reguleringsplan for Langevåg vindpark vil gå parallelt med konsesjonsbehandlingen av konsesjonssøknaden for vindparken etter energiloven.

For formelle forhold og saksbehandling i forbindelse med reguleringsplanen vises det til kapittel 2 og 3 i konsesjonssøknadens del A. For planstatus, lokalisering og utbyggingsplaner vises til kapittel 2.4, kapittel 4 og kapittel 6 i konsesjonssøknadens del A. For verdi- og konsekvensvurderinger henvises det til konsesjonssøknadens del B.

Reguleringskart vises i figur 9.1 og som vedlegg 9.1 (i kartlomme bakerst i dette dokumentet).

9.2 Planforklaring

9.2.1 Innspill til varsel om oppstart av reguleringsplanarbeidet

Innen fristens utløp hadde det kommet inn sju innspill til varselet om oppstart av reguleringsplanarbeidet, seks fra offentlige etater og ett fra berørte grunneiere. Innspillene er hensyntatt så langt mulig og i den grad de har vært relevante for planen.

9.2.2 Reguleringsområdet

Reguleringsområdet omfatter et areal på ca. 2 km².

Grunnen er utmark med noe naturbeitemark. Landskapet er kollete med høydedrag som går sørvest – nordøst. Innenfor reguleringsområdet skal arealet brukes som angitt på plankartet og utdypet i reguleringsbestemmelsene.

Forslaget til reguleringsplan for Langevåg vindpark består av fem delområder, to områder øst for riksvei 541 og tre områder vest for riksvei 541. Alle delområdene grenser inn mot forslaget til reguleringsplan for den nye traséen for riksvei 541.

Innenfor delområdene er det tatt høyde for fleksibilitet i mølleplasseringer og veiframføringer. Hvilket utbyggingsalternativ som endelig vil bli valgt vil være avhengig av hvilke vindturbiner som best fyller de tekniske og økonomiske krav som stilles ved investeringstidspunktet.

9.2.3 Reguleringsformål

Området reguleres til følgende formål:

- Spesialområde – område for vindkraft jfr pbl § 25.6
- Fareområde – høyspentlinjer, jfr pbl § 25.5
- Spesialområde – bevaring landskap og vegetasjon, jfr pbl § 25.6
- Spesialområde – nedslagsfelt for drikkevann, jfr pbl § 25.6

9.3 Forslag til planbestemmelser

9.3.1 Spesialområde – område for vindkraft

Området reguleres til vindpark med installasjoner og hjelpeanlegg som er konsesjonspliktige etter energiloven.

- (§1) Innenfor området er det ikke tillatt med tiltak som kan være til hinder eller ulempe for bruk av området til vindkraftproduksjon, herunder aktiviteter og tiltak som kan redusere kraftproduksjonen. Dette omfatter ikke aktiviteter som for eksempel beiting og utøvelse av tradisjonelt friluftsliv inkl. jakt. Etter avtale med landbruksmyndighetene og utbygger kan det gis adgang til oppdyrking av nærmere angitte områder.
- (§2) Innen reguleringsområdet kan plasseringer av tekniske anlegg justeres av hensyn til terrengforhold, miljømessige forhold inkludert kulturminner, samt som følge av endelig valg av antall vindmøller.
- (§3) Der anleggsveien – og eventuelt merkede stier og løyper – kan bli utsatt for isavkast, skal det settes opp fareskilt med opplysning om muligheter for isavkast under spesielle værforhold. Skilt skal opplyse om at det i slike situasjoner kan være forbundet med fare å komme nærmere vindmøllene enn skiltet. Det skal ikke lages nye merkede stier som kan bli rammet av isavkast innenfor området.
- (§4) I tillegg til transport i forbindelse med bygging, drift og vedlikehold m.v av vindparken er motorisert ferdsel på veiene tillatt kun for grunneiere og rettighetshavere under utøvelse av næring, og for utrykningskjøretøyer
- (§5) Veiene skal bygges med en kjørebane med 5,5 m bredde. I krappe svinger og kryss utvides bredden for å hensynta framføring av spesialtransporter.
- (§6) Skjæringer skal unngås så langt dette er praktisk mulig, og skal ellers søkes tilpasset terrenget omkring med hensyn til stigning og utforming.
- (§7) Elektriske overføringskabler og signalkabler skal legges i bakken og i hovedsak i eller langs veg fram til transformatorstasjonen. Fra transformatorstasjonen skal det legges høyspent jordkabel i veiskulderen til Gåsafjellet der det blir overgang til ny høyspent luftledning.
- (§8) Ved hver mølle skal det opparbeides montasjeplasser på ca 50x20 m og med moderat stigning (max 1:40).
- (§9) Det skal legges vekt på å gi vindparken et helhetlig og visuelt harmonisk preg. Der det er praktisk mulig skal vegetasjonsdekke og løsmasser legges til side under anleggsperioden. Etter anleggsperioden skal det tilrettelegges for naturlig revegetering ved at massene legges tilbake på fyllinger opp til fyllingstopp der dette er naturlig.
- (§10) Transformatorstasjonen skal ha en høyde som tilfredsstiller gjeldende sikkerhetskrav. I tillegg til hensynet til funksjonalitet og sikkerhet skal estetiske hensyn tillegges vekt ved utforming og plassering av transformatorstasjon med service- og lagerbygg.

- (§11) Transformatorstasjon med servicebygg skal føres opp som én bygning. Lagerbygg kan settes opp i tilknytning til servicebygget, enten i samme bygg eller som eget bygg.
- (§12) Når vindparken legges ned skal møllene demonteres og fjernes, og området skal ryddes innen 3 år. Demontering og opprydding skal skje etter konsesjonsmyndighetenes bestemmelser.

Retningslinjer

Private veier

Veiene i vindparkområdet etableres med de nødvendige skjæringer og fyllinger.

Det vil bli anlagt fem avkjørsler inn i vindparkområdet fra riksvei 541 (se for øvrig kap. 6.1.3 i konsesjonssøknadens del A for flere opplysninger):

- *Kyrkjetuftene* – en avkjørsel i retning vest mot Kvitefjellet
- *Skjenstad* – to avkjørsler, en i retning vest mot Spongeleberget og en i retning øst/nordøst mot Kvernavatnet
- *Skutenova* – to avkjørsler, en i retning vest mot Dyrneset og en i retning øst/nordøst mot Gåsafjellet

Alle avkjørslene stenges med bom.

Det legges vekt på å tilpasse veitraséene til terrenget for å minimalisere inngrepene i landskapet.

Vindmøller med oppstillingsplass

Reguleringskartet viser eksempelutforminger av vindparken.

Transformatorstasjon og servicebygg

Transformatorstasjonen plasseres om lag 600 m fra avkjøringen fra riksvei 541 i retning Gåsafjellet. Alternativt skal transformatorstasjon og servicebygg oppføres vest for Skutefjellet.

Plassering av de ulike elementene tilhørende transformatorstasjonen skal ligge innenfor et av de avsatte områdene for transformatorstasjonen.

Kabler i vei og terreng

Kablene vil bli gravd ned i grøfter med en bredde på 1 – 2,5 m.

Justeringer

Vindmøller med oppstillingsplasser, vei- og kabeltraséer samt plassering av bommer, parkeringsplass, og transformatorstasjon kan justeres for å oppnå en bedre terrengmessig tilpassning, av hensyn til eventuelle nye funn av kulturminner, optimalisering av kraftproduksjonen, endring i antall vindmøller eller for å etterkomme krav i konsesjonen.

Grensen mellom området og "Spesialområde – bevaring landskap og vegetasjon" kan også justeres på samme måte.

Eventuelle justeringer skal skje i samråd med Bømlo kommune.

Midlertidige anlegg

I anleggsperioden for vindparken vil det være behov for uttak av masse til bygging av veier og oppstillingsplasser. Så langt det er praktisk og miljømessig forsvarlig

skal massene hentes lokalt innenfor vindparkområdet. Arealer for uttak av stein skal søkes tilpasset terrenget med hensyn til stigningsforhold ved bruddkanten.

Det kan anlegges midlertidige anleggsveier mellom masseuttakene og det interne nettet av veier i vindparken.

Anleggsområder kan etableres innenfor reguleringsområdet i forbindelse med utbyggingen av vindparken. Det samme kan skje ved større arbeider senere, som utskiftinger og ombygginger. Parkeringsplasser og montasjeplasser kan benyttes som riggområder i anleggsfasen og ved større arbeider senere.

Ved avslutning av anleggsdriften skal de arealene som ikke benyttes ved drift og vedlikehold ryddes og istandsettes.

Plassering av midlertidige anlegg skal gjøres i samråd med Bømlo kommune.

Nedleggelse av vindparken

Etter nedleggelse av vindparken kan det være aktuelt for andre å bruke veier, deler av transformatorstasjonen, service- og/eller lagerbygg til andre funksjoner. Disse kan i så fall overdras til brukerne.

For møllefundamenter og montasjeplasser vil inngrepsvirkningene bli vurdert modifisert gjennom terrengbehandling.

9.3.2 Fareområde

Retningslinjer

Eksisterende 22 kV ledning gjennom vindparken reguleres som fareområde. Fareområdet går 10 m utenfor ytterste fase for ledningen.

Ny høyspent kraftledning ut av vindparken reguleres som fareområde. Fareområdet går 10 m utenfor ytterste fase for ledningen.

Ny kabeltrasé høyspent jordkabel sørover fra Gåsafjellet reguleres som fareområde. Fareområdet blir 5 m bredt.

9.3.3 Spesialområde – bevaring landskap og vegetasjon

(§1) Det skal ikke gjennomføres tiltak/inngrep i området som kan redusere naturmiljøets verdi.

(§2) Innenfor områdeavgrensingen skal det ikke legges hindringer for beiteaktiviteten i området.

Retningslinjer

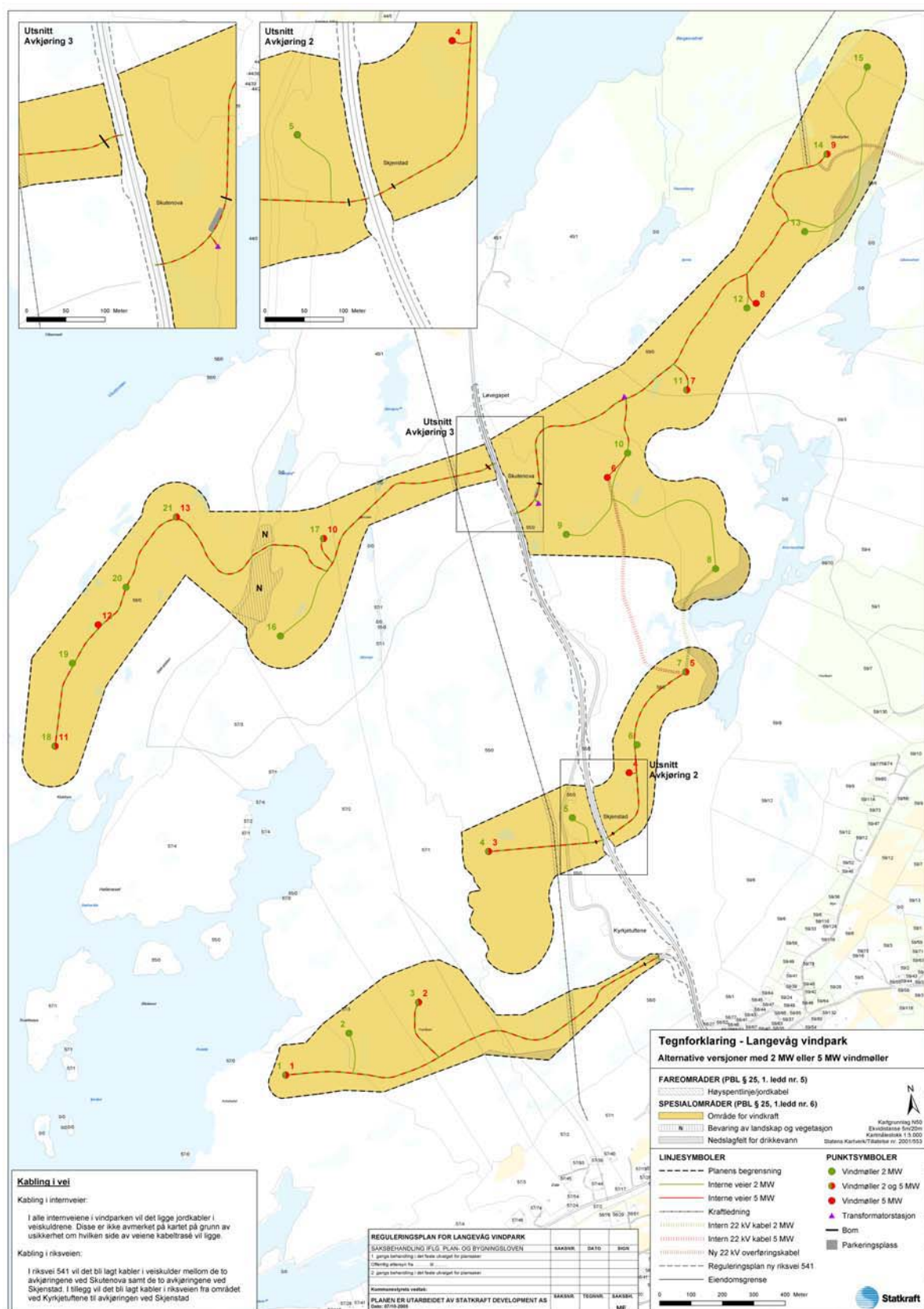
Grensen mellom området og "Spesialområde – område for vindkraft" kan justeres for å oppnå en bedre terrengmessig tilpassning av veier, av hensyn til eventuelle nye funn av kulturminner, optimalisering av kraftproduksjonen, endring i antall vindmøller eller for å etterkomme krav i konsesjonen

Eventuelle justeringer skal skje i samråd med Bømlo kommune.

9.3.4 Spesialområde – nedslagsfelt for drikkevann

(§1) Innenfor området skal all aktivitet ta de nødvendige forhåndsregler slik at nedslagsfeltene for drikkevannskildene ikke blir forurensset.

(§2) Det skal lages beredskapsplaner for eventuelle hendelser som kan medføre utslipp til nedslagsfeltene.



Figur 9.1 Reguleringsplankart Langevåg vindpark

10 BERØRTE EIENDOMMER

10.1 Vindpark med adkomstvei

De tekniske anleggene for vindparken vil berøre om lag 11 eiendommer med til sammen om lag 53 hjemmelshavere, jfr. kart i figur 10.1 og grunneierliste³ i vedlegg 10.1.

Arealene skal benyttes til vindmøller, transformatorstasjon, servicebygg, veier, kabler, parkeringsplass og oppstillingsplasser. Det er også aktuelt å ta ut noe masser (fjell/myr) innenfor arealet i forbindelse med veibyggingen. Vindmøllene med oppstillingsplass vil hver beslaglegge et areal på ca 1000 m² permanent. Veiene vil være ca 5 m brede med tillegg av grøfter, fyllinger og skjæringer, samt noe breddeutvidelse i krappe svinger og kryss. Se kapittel 6.3 for detaljer.

I tillegg til grunn som blir direkte berørt av tekniske anlegg vil det være nødvendig å klausulere all grunn innenfor det regulerte vindparkområdet som omfatter ca 2 km². Klausuleringen vil innebære at det ikke tillates tiltak som kan være til hinder for bygging og drift av vindparken, inkludert aktiviteter eller tiltak som kan begrense kraftproduksjonen.

Arealet kan etter utbyggingen hovedsakelig benyttes som i dag til beite, jakt, allmenn ferdsel m.m., men det vil ikke bli tillatt å plante skog eller gjennomføre andre tiltak som kan være til hinder for eller redusere kraftproduksjonen.

Vindparken vil få et veinett som letter tilgangen til vindparkområdet og andre nærliggende områder for hjemmelshaverne.

10.2 Kraftlinje

Kraftlinjealternativenes lengde og arealbeslag er beskrevet i detalj i kapittel 6.4.

Hvilke eiendommer som berøres vil bero på hvilket kraftlinjealternativ som velges. Kraftlinjealternativene berører til sammen om lag 22 eiendommer med om lag 49 forskjellige hjemmelshavere. Eiendomsteigene som blir berørt brukes i dag til beite, jordbruk og skogbruk eller ligger ubenyttet. Se kart i figur 10.1 og grunneierliste i vedlegg 10.2.

³ Statkraft tar forbehold om feil i listene over grunneiere i områdene for vindpark og kraftlinje

Langevåg vindpark

Eiendommer i regulert vindparkområde og område for kraftlinjealternativ 1 og 2 (ikke regulert)

Kartene gir oversikt over eiendommer som kan bli berørt*.

Kart over kraftlinjealternativ viser grunnleire i et 200 m bølge langs trasealternativene. Området skal reduseres til et smalere klausuleringsbelte når endelig trase er valgt.

* Kartet kan inneholde mangler eller feil

Kart over kraftlinjealternativ viser grunneiere i et 200 m belte langs trasealternativene. Området skal reduseres til et smalere klausuleringsbelte når endelig trase er valgt.

* Kartet kan inneholde mangler eller feil

* Kartet kan inneholde mangler eller feil

Omsøkte tiltak

Version B2	Version B5
	
Vindmøller 2 MW	Vindmøller 5 MW
Internveier 2 MW	Internveier 5 MW
22 kV intern kabel versjon B2 *	22 kV intern kabel versjon B5 *
	
	
* Øvrig 22 kV kabling følger veintraaseer	* Øvrig 22 kV kabling følger veintraaseer

Version B2

Vindmøller 2 MW

Internveier 2 MW

..... 22 kV intern kabel versjon B2 *

- Øvrig 22 kV kabling følger veitraseer

Version B5

Vindmøller 5 MW

Internveier 5 MW

..... 22 kV intern kabel versjon B5 *

- Øvrig 22 kV kabling følger veitraseer

Kraftlinje, begge alternativ

Alternative trafostasjoner

66 kV kabel (følger veitrase)

66 kV linje

Alternative trafostasjoner

66 kV kabel (følger veitrase)

66 kV linje

	Kraftlinje alternativ 1
	Eksisterende netstasjoner
	66 kV linje i eksisterende trase
	22 kV hengekabel
	22 kV kabel
	Eks. 22 kV linje som rives

Eksisterende nettstasjoner

66 kV linije i eksisterende trase

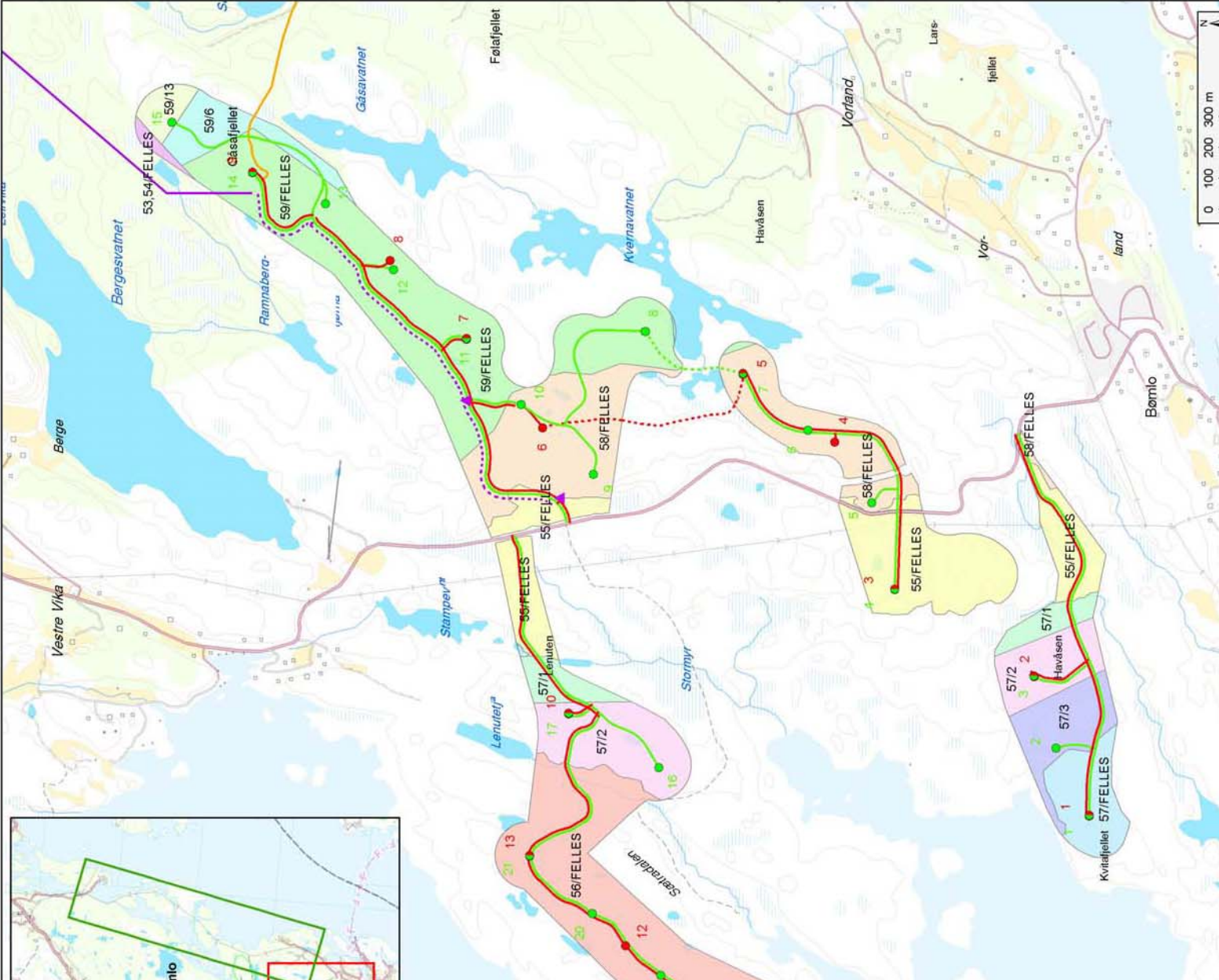
22 kV hengakabel

22 kV kabel

Eks 22 kV linie som rives

— — — Kraftlinje alternativ 2
66 kV linje i ny trase

66 1/2 litro : no trace



11 DEFINISJONER

- *vindmølle = vindturbin*: Innretning for produksjon av elektrisk energi som består av tårn, vinger, maskinhus, generator, transformator og kontrollsystem
- *Vindkraftverk*: En eller flere vindmøller med tilhørende internt elektrisk anlegg som fungerer som en samlet produksjonsenhet
- *Vindpark*: Et avgrenset areal der det er plassert flere vindmøller

Ref. NVE sin veileder nr. 19/1998 Vindkraft – en generell innføring

Langevåg vindpark

Eiendommer i regulert vindparkområde og område for kraftlinjealternativ 1 og 2 (ikke regulert)

Kartene gir oversikt over eiendommer som kan bli berørt *.

Kart over kraftlinjealternativ viser grunneiere i et 200 m bulte langs trasealternativene. Området skal reduseres til et smalere klausuleringsbelte når endelig trase er valgt.

* Kartet kan inneholde mangler eller feil

Omsøkte tiltak

Version B2

Vindmøller 2 MW

Internveier 2 MW

22 kV intern kabel versjon B2 *

* Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer

Version B5

Vindmøller 5 MW

Internveier 5 MW

22 kV intern kabel versjon B5 *

* Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer

Kraftlinje, begge alternativ

Alternative trafostasjoner

66 kV kabel (følger veitrase)

66 kV linje

Kraftlinje alternativ 1

Eksisterende netstasjoner

66 kV linje i eksisterende trase

22 kV hengekabel

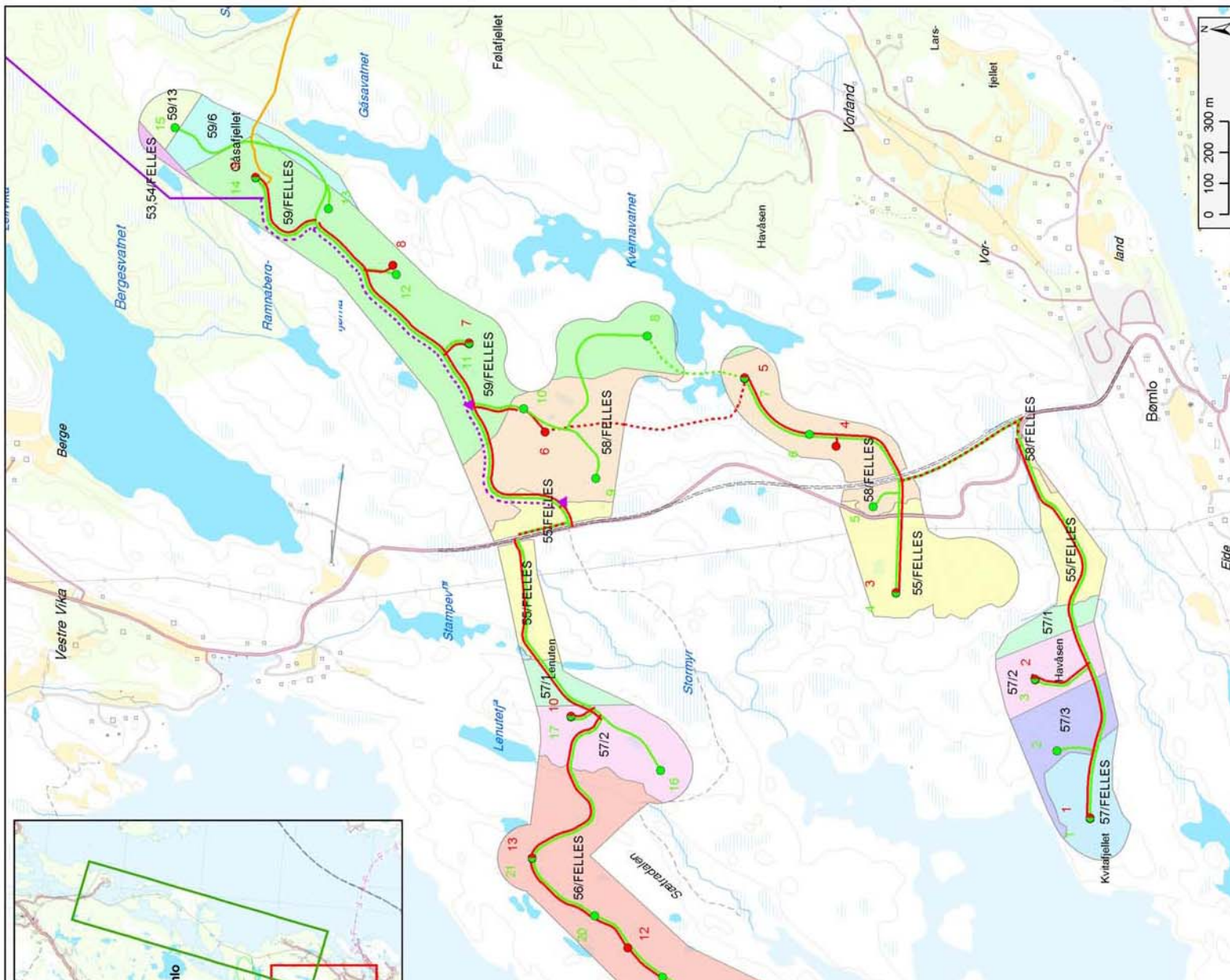
22 kV kabel

Eks. 22 kV linje som rives

Kraftlinje alternativ 2

66 kV linje i ny trase

Planlagt ny RV 541



14 DEFINISJONER

- *vindmølle = vindturbin*: Innretning for produksjon av elektrisk energi som består av tårn, vinger, maskinhus, generator, transformator og kontrollsystem
- *Vindkraftverk*: En eller flere vindmøller med tilhørende internt elektrisk anlegg som fungerer som en samlet produksjonsenhet
- *Vindpark*: Et avgrenset areal der det er plassert flere vindmøller

Ref. NVE sin veileder nr. 19/1998 Vindkraft – en generell innføring

15 BAKGRUNNSDOKUMENTASJON

Direktiv 2001/77/EC (2001) The promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market.

http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2001/l_283/l_28320011027en00330040.pdf

Forskrifter for elektriske anlegg - forsyningsanlegg (produksjons- og distribusjonsanlegg). 18.08.1994

<http://www.lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/usr/www/lovdata/for/sf/jd/jd-19940818-0816.html&dep=alle&kort+,+titt=elektriske+anlegg&>

Forskrift om merking av luftfartshinder (BSL E 2-2). 03.12.2002. Luftfartstilsynet.

<http://www.lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/usr/www/lovdata/for/sf/sd/sd-20021203-1384.html&dep=alle&kort+,+titt=bsl+e&>

Kommuneplan for Bømlo kommune 2005 – 2017.

Lov om kulturminner. 09.06.1978 nr. 50

<http://www.lovdata.no/all/nl-19780609-050.html>

Lov om oreigning av fast eiendom (oreigningslova). 23.10.1959 nr. 3

<http://www.lovdata.no/all/nl-19591023-003.html>

Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning og fordeling av energi m.m (energiloven). 29.06.1990 nr. 50

<http://www.lovdata.no/all/nl-19900629-050.html>

Melding om planlegging av vindkraftverk i Bømlo (2004) Statkraft SF.

Plan- og bygningslov. 14.06.1985 nr. 77

<http://www.lovdata.no/all/nl-19850614-077.html>

Stortingsmelding nr 29 (1998 – 99) Om energipolitikken.

<http://www.odin.dep.no/oed/norsk/dok/regpubl/stmeld/026005-040003/dok-bn.html>

Stortingsmelding nr 58 (1996 – 97) Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling – dugnad for framtida.

<http://www.odin.dep.no/md/norsk/dok/regpubl/stmeld/022005-040003/dok-bn.html>

VEDLEGG

Vedlegg 3.1	Konsekvensutredningsprogram
Vedlegg 6.1	Utbyggingsløsning med 2 MW vindmøller – versjon B2
Vedlegg 6.2	Utbyggingsløsning med 5 MW vindmøller – versjon B5
Vedlegg 6.3	Koblingsskjema for kablene internt i vindparken og grøfteprofil – versjon B2
Vedlegg 6.4	Koblingsskjema for kablene internt i vindparken og grøfteprofil – versjon B5
Vedlegg 6.5	Enlinjeskjemaer
Vedlegg 11.1	Kart reguleringsplan (i lomme bakre omslag)
Vedlegg 13.1	Grunneierliste vindpark
Vedlegg 13.2	Grunneierliste kraftlinje



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Vedlegg 3.1

Statkraft SF
Postboks 200 Lilleaker
0216 Oslo

SAK NR.	200400394	DOKKER	16
AVD.	Møllestad		
PROSJEKT	01.12.04		
PARASITTEN			
AVD.	DATA	SIG	

Middelthuns gate 29

Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

Org.nr.:
NO 970 205 039 MVA
Bankkonto:
7694 05 08971

Vår dato: **29.11.2004**
Vår ref.: NVE 200401177-41 kte/toth
Arkiv: 912-513.4/Statkraft SF
Deres dato: 02.04.04
Deres ref.:

Saksbehandler:
Torstein Thorsen
22 95 94 66

Statkraft SF – Langevåg vindpark med tilhørende nettilknytning i Bømlo kommune. Fastsetting av konsekvensutredningsprogram.

Vi viser til Deres melding av 02.04.04, møter om saken, mottatte høringsuttalelser og våre vurderinger i vedlagte "Bakgrunn for KU-program" av 29.11.04.

I medhold av plan- og bygningslovens § 33-4 og forskrifter om konsekvensutredning, fastsetter herved Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) et konsekvensutredningsprogram (KU-program) for Statkraft SFs planlagte vindpark ved Langevåg i Bømlo kommune i Hordaland fylke.

NVE har forelagt konsekvensutredningsprogrammet for Miljøverndepartementet iht. forskrift om konsekvensutredning av 21. mai 1997 § 7.

Planområdet for tiltaket er lokalisert til områdene Dyrneset – Lenuten og Kvittfjell – Gåsafjellet. Konsekvensutredningen skal omfatte planområdene som omsøkes samt tilhørende vei- og kraftledningstraseer. Det planlegges å etablere en vindpark med en installert effekt på mellom 40-60 MW bestående av 8-30 vindmøller à 2-5 MW. Tiltakshaver planlegger å knytte vindparken til eksisterende transformatorstasjon i Børøysund via en ny ca. 8 km lang 66 kV kraftledning. Traseen for den nye 66 kV ledningen er planlagt å gå parallelt med eksisterende 22 kV kraftledning som går mellom Langevåg og Børøysund transformatorstasjoner.

Det skal i konsekvensutredningen utarbeides aktuelle løsninger for en vindpark med tilhørende infrastruktur, som plassering av vindmøller og veier. Konsekvenser av vindparken med tilhørende infrastruktur, heretter kalt "tiltaket", skal utredes. NVE forutsetter videre at de enkelte delutredninger sees i sammenheng der disse bygger på hverandre/henger sammen f eks landskap/kulturminner/kulturmiljø/friluftsliv og verneområder/flora/fauna med mer.

Tiltakshaver sier i meldingen at den planlagte vindparken vil kunne få vindmøller i størrelsen fra 2 til 5 MW. NVE stiller seg positiv til en slik fleksibilitet i planleggingsfasen ut fra økonomiske og miljømessige betraktninger, men ber om at Statkraft SF klargjør hvilken møllestørrelse som skal legges til grunn i konsekvensutredningene. Eventuelle virkninger for natur, miljø og samfunn for ulike aktuelle utbyggingsløsninger skal beskrives i konsekvensutredningen.

Konsekvensutredningen skal omfatte de emnene som er skissert i forskrift om konsekvensutredninger, vedlegg IV. Bokstav e) erstattes imidlertid av de spesielle utredningskravene nedenfor:

1. Landskap

- Det skal gis en kortfattet beskrivelse av landskapet i planområdet, der en omtaler landskapstype og hvordan tiltaket vil påvirke oppfattelsen av landskap, natur- og kulturmiljøet.
- De estetiske/visuelle virkninger av tiltaket skal beskrives og vurderes. Tiltaket skal visualiseres fra representative steder. Visualiseringen skal også omfatte nødvendige bygg og konstruksjoner tilknyttet vindparken.
- Det skal utarbeides synlighetskart som avklarer visuelt influensområde.
- Det skal legges ved kart som viser de valgte fotostandpunktene.

Fremgangsmåte:

Ved hjelp av fotorealistiske teknikker skal nærvirkning og fjernvirkning av inngrepet synliggjøres fra representative steder, både fra land- og sjøsiden. Det skal legges særlig vekt på områder med bebyggelse og viktige friluftsinnteresser. Synlighetskartene skal lages ved hjelp av dataverktøy som tar høyde for topografien i området.

2. Kulturminner og kulturmiljø

- Det skal gis en kortfattet kulturhistorisk beskrivelse av planområdet og influensområdet
- Kjente automatisk fredede og nyere tids kulturminner innenfor planområdet (herunder også vei- og kraftledningstraséene) skal beskrives og vises på kart. Potensialet for funn av ukjente automatisk fredede kulturminner skal angis. Viktigheten av kulturminnene skal vurderes.
- Direkte og indirekte konsekvenser av tiltaket for kulturminner og kulturmiljø skal beskrives og vurderes.
- Det skal kort redegjøres for hvordan eventuelle konflikter med forekomster av kulturminner kan unngås ved plantilpasninger.

Fremgangsmåte:

Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås og suppleres med befaringer med visuell undersøkelse og kontakt med lokalkjente.

3. Friluftsliv og ferdsel

- Viktige friluftsområder som berøres av tiltaket skal beskrives. Dagens bruk av planområdet og tilgrensende områder til friluftaktiviteter skal beskrives.
- Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket (ved støy, arealbeslag, påvirkning av opplevelsesverdien i området, lettere adkomst og eventuelle restriksjoner på utøvelsen av friluftsliv i eller i nærheten av planområdet) vil påvirke dagens bruk (jakt, fiske, turgåing med mer).
- Tiltakets eventuelle påvirkning på Nordsjøløypa skal kort beskrives.
- Sannsynligheten for ising og behov for sikring av anlegget skal vurderes.

Framgangsmåte:

Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås, og eventuelt kompletteres med samtaler/intervjuer med lokale og regionale myndigheter, organisasjoner og lokalbefolkning.

4. Biologisk mangfold

4.1 Fugl

- Det skal gis en kort beskrivelse av fuglefaunaen i området. Det skal gis en oversikt over truede eller sårbare arter innenfor planområdet (herunder også vei- og kraftledningstraseer), samt deres biotoper og kjente trekkveier.
- Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket (herunder vei og kraftledning) kan påvirke truede eller sårbare arter gjennom forstyrrelser (støy, bevegelse, økt ferdsel med mer), kollisjoner og forringet leveområde (nedbygging). Vurderingene skal gjøres både for anleggs- og driftsfasen.
- Eventuelle avbøtende tiltak som kan redusere eventuelle konflikter mellom tiltaket og fugl skal vurderes.

Fremgangsmåte:

Utredningene skal gjøres ved bruk av eksisterende informasjon, eventuelt feltbefaring og kontakt med regionale og lokale myndigheter og organisasjoner.

4.2 Annen fauna

- Det skal gis en kort beskrivelse av dyrelivet i området. Det skal gis en oversikt over truede eller sårbare arter som kan tenkes å bli påvirket av tiltaket.
- Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket kan virke inn på dyrelivet i området (reduert beiteareal, barrierevirkning i forhold til trekkveier, skremsel/forstyrrelse, økt ferdsel med mer). Truede eller sårbare arter skal vektlegges, men påvirkning på vilt skal også beskrives. Disse vurderingene skal gjøres både for anleggs- og driftsfasen.
- Avbøtende tiltak som kan redusere eventuelle konflikter mellom tiltaket og berørt fauna skal beskrives.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon, eventuelt feltbefaring og kontakt med lokalbefolkning, lokale og regionale myndigheter og organisasjoner.

4.3 Naturtyper, flora og vegetasjon

- Naturtyper i eller nær planområdet som er viktige for det biologiske mangfoldet skal beskrives.
- Dersom verdifulle naturtyper berøres, skal omfanget av inngrepet beskrives og det skal gjøres en vurdering av antatte konsekvenser.
- Vegetasjonstyper og botaniske verneverdier i planområdet skal beskrives.
- Det skal gjøres en vurdering av hvordan eventuelle sjeldne og truede forekomster vil kunne påvirkes av tiltaket (nedbygging, økt ferdsel, drenering med mer) og hvordan negative virkninger kan unngås.

Fremgangsmåte:

Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås og eventuelt suppleres med feltbefaring. Det skal vurderes plantilpasninger for å redusere eventuelle negative virkninger.

5. Støy

- Det skal lages et støysonkart for vindparken.
- Det skal gjøres en vurdering av hvordan støy kan påvirke bebyggelse og friluftsliv. Antatt støynivå ved nærmeste bebyggelse skal angis. Det skal kort vurderes om støynivået kan forandre seg over tid. Støyvurderingene skal også omfatte transformatorstasjonen.
- Eventuelle avbøtende tiltak skal vurderes ved overskridelse av SFTs retningslinjer for industristøy.

Framgangsmåte:

Ved hjelp av kartopplysninger og dataprogrammer skal støyutbredelse fra vindparken beregnes.

6. Skyggekast og refleksblink

- Det skal gjøres en vurdering av om eventuelle skyggekast og refleksblink kan påvirke bebyggelse og friluftsliv. Hvis nærliggende bebyggelse blir berørt, skal omfanget kort vurderes i forhold til variasjon gjennom året og døgnet.

7. Annen arealbruk

- Totalt direkte berørt areal skal beskrives (vindmøllefundamenter, veier og oppstillingsplasser, bygninger, kraftledningstraseer med byggeforbudsbelte).
- Eventuell konflikt mellom planområdet og vernede områder etter naturvernloven og/eller plan- og bygningsloven skal beskrives. Det skal vurderes hvordan tiltaket eventuelt vil kunne påvirke verneformålet.
- Det skal kort beskrives hvordan inngrepsfrie områder påvirkes.
- Det skal kort beskrives hvordan eventuelle jordbruks-, skogbruks- og landbruksinteresser i området påvirkes.
- Tiltakets eventuelle påvirkning på flytrafikken skal beskrives.
- Tiltakets eventuelle påvirkning på andre arealbruksinteresser tilknyttet planområdet, herunder drikkevannskilder og vannkilder for Eidesvik settefiskanlegg, skal beskrives.
- Eventuelle avbøtende tiltak skal vurderes.

Framgangsmåte:

Lokale og regionale myndigheter samt Luftfartstilsynet/Avinor bør kontaktes for innsamling av eksisterende dokumentasjon om dagens arealbruk og planlagt arealbruk.

8. Infrastruktur

Oppstillingsplasser, veier og bygg

- Veitraseer inn til og innad i vindparken skal angis på kart og beskrives i forhold til terrenget og nærliggende bebyggelse.
- Det skal fremlegges kart over aktuelle plasseringer av hver enkelt vindmølle, kabelfremføring, nødvendige bygg og konstruksjoner knyttet til vindparken og veinettet i vindparken.
- Behovet for uttak av løsmasser til veibygging skal beskrives. Det skal gis en kort vurdering av hvor eventuelle løsmasser skal hentes fra og hvor eventuelle overskuddsmasser skal deponeres.

- Mulige virkninger av arealreduksjon, grøfting, drenering, oppdyrking, endret beitepress etc. knyttet til veiløsninger og oppstillingsplasser skal beskrives.
- Transportmessige forhold i anleggsfasen skal beskrives i forhold til krav til veier, ferger og kaier.

Nettilknytning

- Aktuelle kraftledningstraseer for tilknytning til eksisterende nett skal beskrives og vises på kart. Aktuelle tekniske løsninger, samt økonomiske og miljømessige forhold skal vurderes. Herunder skal tilknytningspunkt, spenningsnivå og mastetyper beskrives. Krav til visualisering og kulturminneutredning gjelder også kraftledningene.
- Det skal gis en vurdering av muligheten for å oppgradere eksisterende 22 kV kraftledning mellom Børøysund og vindparken til spenningsnivå på 66 kV i stedet for å bygge en ny 66 kV kraftlinje parallelt med 22 kV kraftledningen.
- Det skal gis en vurdering av alternativ trase med kabel gjennom Bergesvatnet til Bergeseidet.
- Det skal gis en kortfattet beskrivelse av lokal- og regionalnettet i området og hvordan vindparken kan påvirke nettsituasjonen.
- Det skal gis en oversikt over bolighus og hytter som ligger 50 meter eller nærmere senterlina for kraftledningstraseene.

Fremgangsmåte:

Det forutsettes at lokal- og regionalnettseier tas med i vurderingen av aktuelle tekniske løsninger.

9. Samfunnsmessige virkninger

- Det skal beskrives hvordan tiltaket kan påvirke økonomien i Bømlo kommune, sysselsetting og verdiskaping lokalt og regionalt. Dette skal beskrives både for anleggs- og driftsfasen.
- Transportbehovet i anleggs- og driftsfasen skal beskrives.
- Avfall og avløp produsert i anleggs- og driftsfasen, og deponering av dette skal beskrives. Det skal foretas en vurdering av tiltakets mulige forurensning i området. Avbøtende tiltak som kan redusere, eventuelt eliminere, negative virkninger skal beskrives.
- Verdi og konsekvenser for reiseliv og turisme som følge av etableringen av et vindkraftverk skal drøftes.

10. Vindforhold og økonomi

- Vindressursene i planområdet skal beskrives.
- Det skal gjøres en teknisk-økonomisk analyse av tiltaket. Investerings- og driftskostnader skal fremkomme. Kostnadene bør fordeles på de enkelte hovedelementer (bl.a. vindturbiner, kabler og veier i vindparken med mer).

11. Lokalisering

- Tiltakshaver skal begrunne hvorfor de har valgt områdene Dyrneset – Lenuten og Kvitfjell - Gåsafjellet nord for Langevåg for lokalisering av vindparken framfor andre aktuelle områder.
- Det skal gis en vurdering av tiltaket i forhold til Fylkesdelplan for vindkraft i Hordaland.

12. Oppfølgende undersøkelser

Det skal gis en vurdering av behovet for og eventuelle forslag til oppfølgende undersøkelser.

13. Metode og samarbeid

Konsekvensene skal beskrives i forhold til planer, mål og arealbruk i berørte områder. Det skal kort redegjøres for datagrunnlag og metoder som er brukt for å beskrive konsekvensene, og eventuelle faglige eller tekniske problemer ved innsamling og bruk av dataene og metodene.

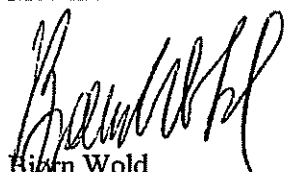
Miljøverndepartementets veileder T-1177 "Konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven", gir informasjon om og veiledning for arbeidet med enkelttemaene miljø, naturressurser og samfunn. Vi viser videre til rundskriv T-2/2000 "Rundskriv om konsekvensutredninger etter plan og bygningsloven", hvor det redegjøres for regelverket.

NVE ber Statkraft SF om i nødvendig grad ta kontakt med kommuner, grunneiere og andre berørte interesser i utredningsarbeidet. Tiltakshaver oppfordres videre til å ta kontakt med NVE før søknaden med konsekvensutredning ferdigstilles og oversendes til formell behandling.

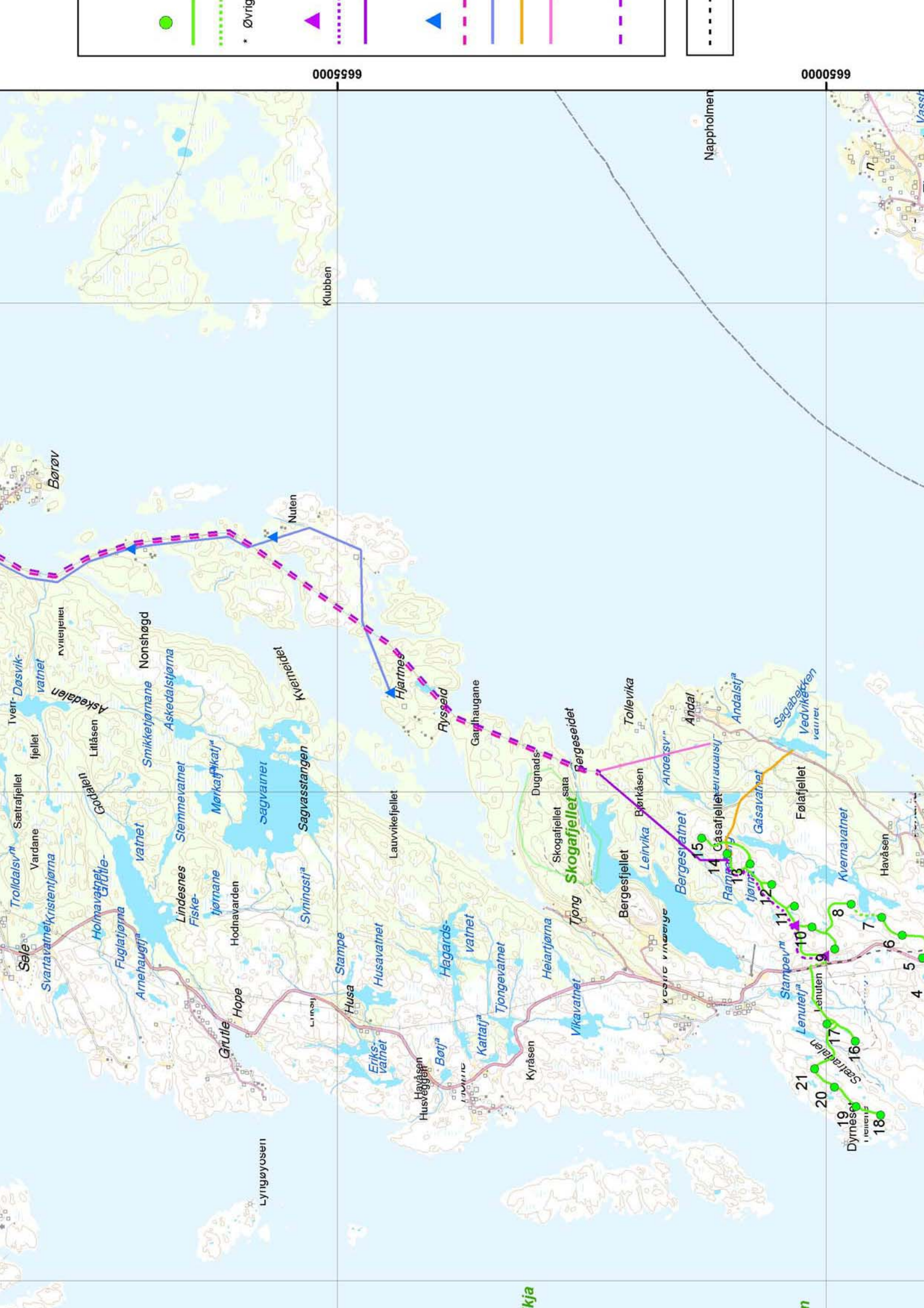
Statkraft SF bes utforme et kortfattet sammendrag av konsekvensutredningen beregnet for offentlig distribusjon, jf. forskrift om konsekvensutredninger, § 10. NVE anbefaler at det utformes en enkel brosjyre.

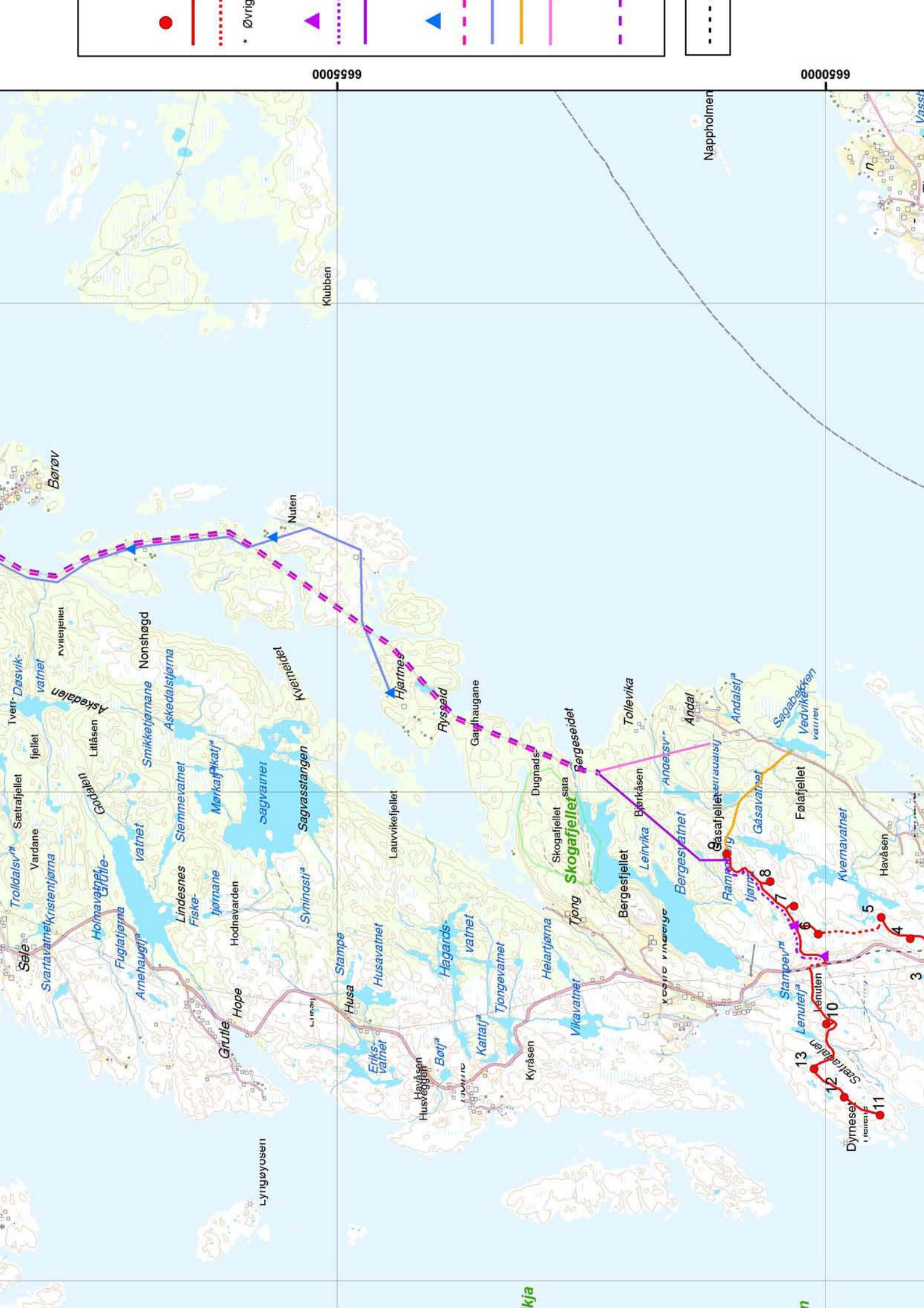
Konsekvensutredningen skal foreligge samtidig med en eventuell konsesjonssøknad etter energiloven, og vil bli sendt på høring sammen med søknaden.

Med hilsen


Bjørn Wold
avdelingsdirektør
Arne Olsen
seksjonssjef

Vedlegg: Bakgrunn for KU-program

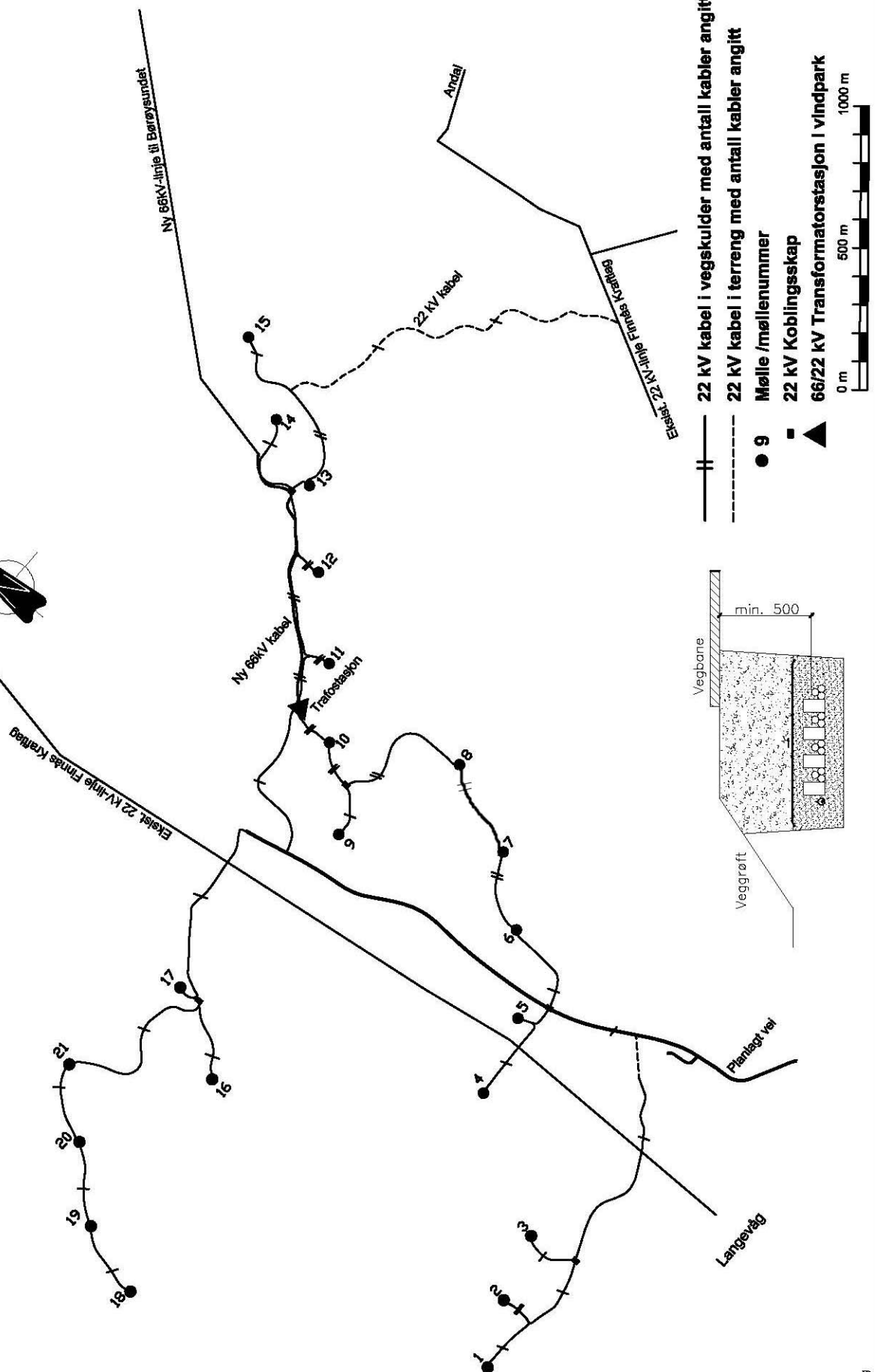






JØSOK PROSJEKT AS 08.09.05

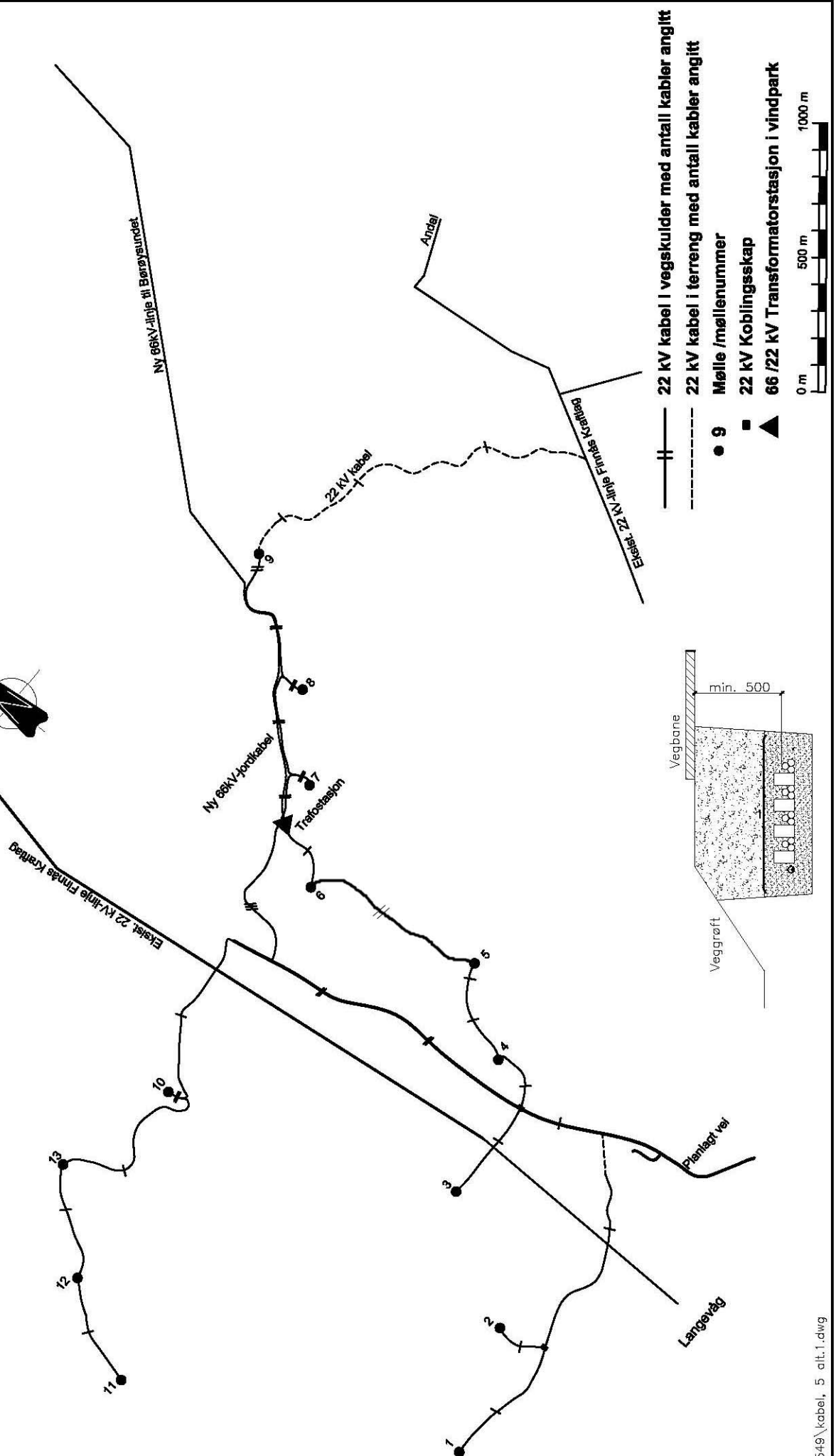
**Statkraft Development
Langevåg Vindpark. 2.0 MW møller
22 kV kabelanlegg i vindpark**

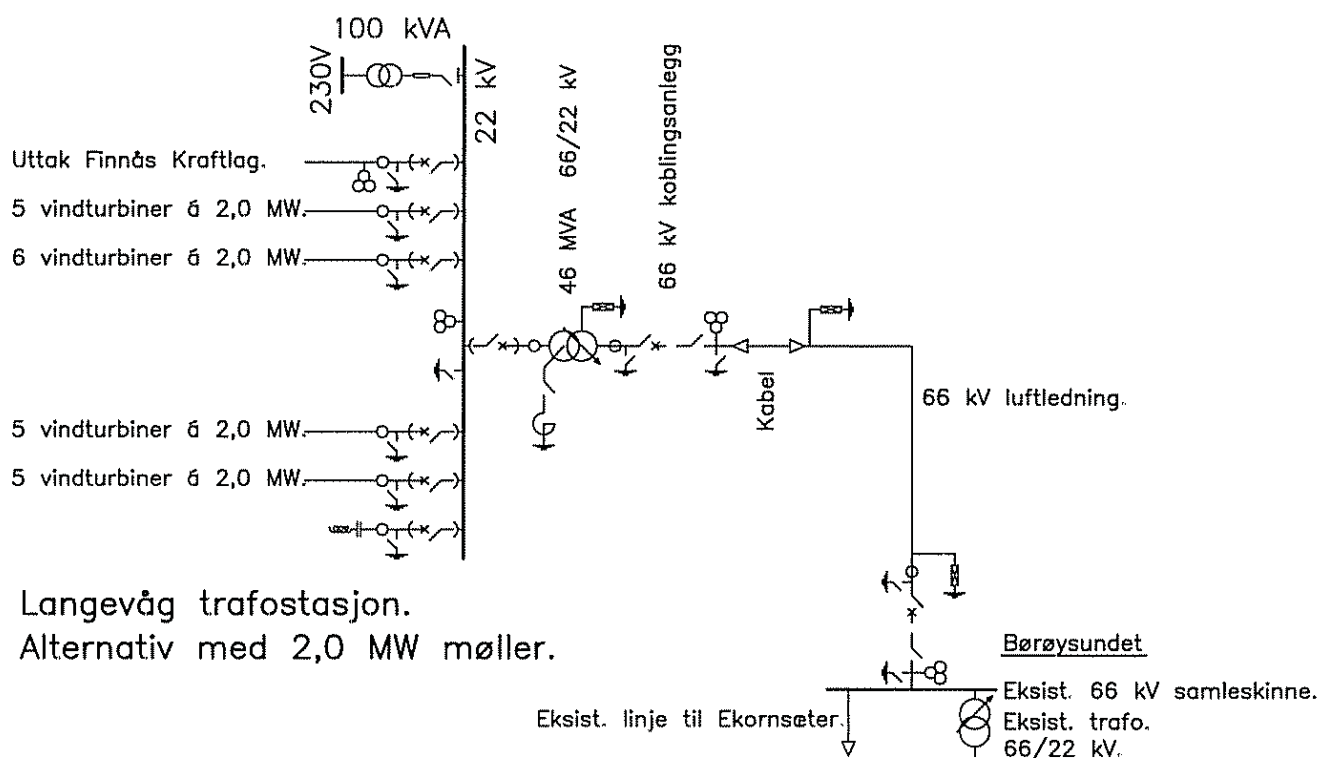
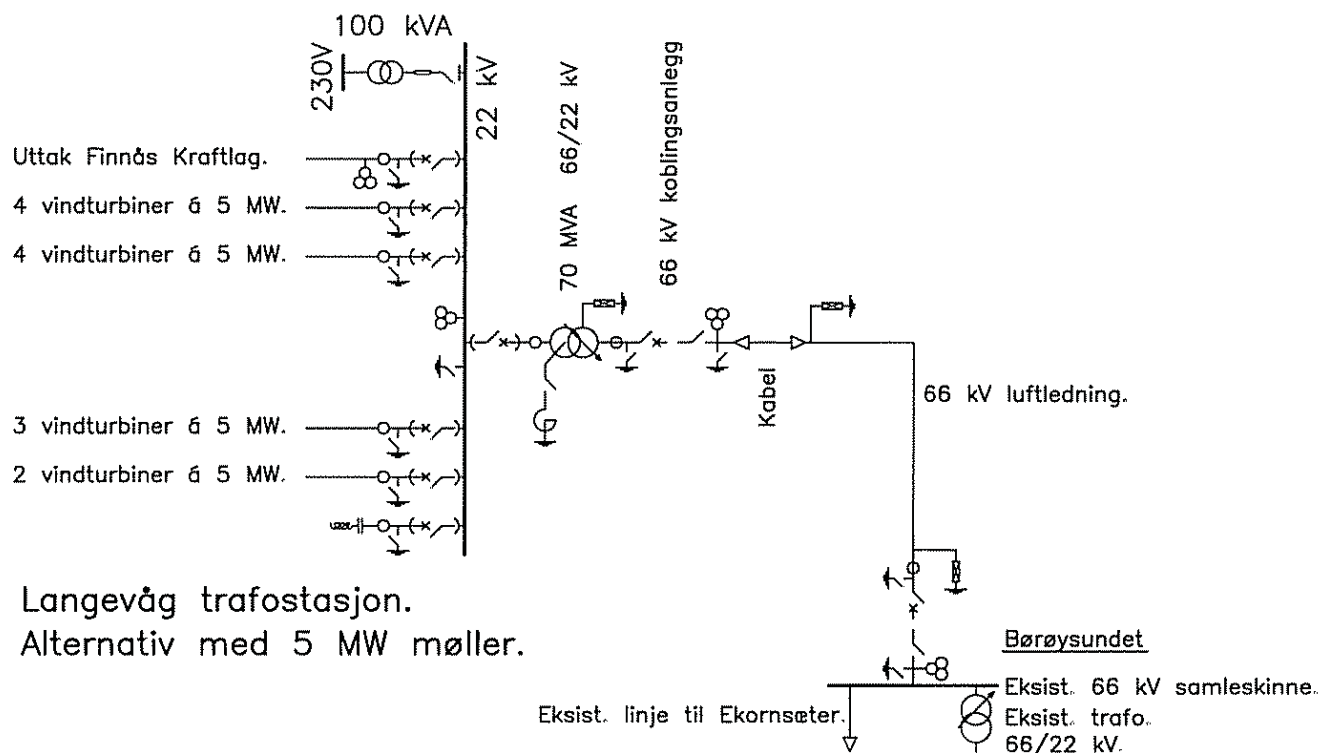




JØSOK PROSJEKT AS 08.09.05

**Statkraft Development
Langevåg Vindpark. 5 MW møller
22 kV kabelanlegg i vindpark**





Statkraft Developement AS
Langevåg vindpark.
Enlinjeskjema.
08.09.2005.



JØSOK PROSJEKT AS

\\1549\\Enlinjeskjema.dwg

Foreløpig grunneierliste for regulert vindparkområde

Oppdatert 03.10.2005

Gnr/bnr	Hjemmelshaver	Adresse	Poststed
53,54/FELLES			
53/1	Jan Ove Hovland		5443 Bømlo
53/3	Randolf Hovland		5444 Bømlo
53/4	Hildur Tveit		5445 Bømlo
54/1	Bernt Strand		5446 Bømlo
54/2	Roy Hovland		5447 Bømlo
54/3	Kristian Hovland		5448 Bømlo
54/4	Ruth Hovland		5449 Bømlo
55/FELLES			
55/1	Øyvind Olsen		5443 Bømlo
55/2	Birger Vold		5443 Bømlo
55/3	Kåre Jan Vold		5443 Bømlo
55/4,6	Martin A. Vold		5443 Bømlo
55/5	Sigurd Vold		5443 Bømlo
55/9	Leif Arvid Vold	Skjelavikvegen 37	5515 Haugesund
55/12	Klara Lønning		5443 Bømlo
56/FELLES			
56/1	Hans Vespestad		5443 Bømlo
56/2	Ole Gunnar Tvedt	Sørhallet 67	5518 Haugesund
56/3	Brita Vestvik		5443 Bømlo
56/4	Gunnar Lønning		5443 Bømlo
56/4	Marit Lønning		5443 Bømlo
56/4	Jenny Kolbjørnsen		5443 Bømlo
56/5	Per Vespestad		5437 Finnås
56/10	Mette Lodden		5443 Bømlo
56/12	Trygve Hovland	Vespestadbrekko	5443 Bømlo
57/FELLES			
57/1	Erling Eide		5443 Bømlo
57/2	Martin Solheim		5443 Bømlo
57/3	Erling Mæland		5443 Bømlo
57/4	Anna Eide		5443 Bømlo
58/FELLES			
58/1	Kåre Johan Larsen		5443 Bømlo
58/1	Magne Eidesvik		5443 Bømlo
58/2	Karl Magne Eide		5443 Bømlo
58/3,4,5	Bømlo Kommune		5430 Bremnes
58/6	Björg Sakseid	Hellevegen 10 B	4052 Røyneberg
58/7	Tilda Marie Vestvik	Frøylandsvegen 20	4560 Vanse
59/FELLES			
59/1	Helmer Barane 1/5		5443 Bømlo
59/1	Kari Barane 1/5	Åmotlia 5	1389 Heggedal
59/1	Alfred Barane 1/5		5443 Bømlo
59/1	Bertha Barane 1/5		5443 Bømlo
59/1	Anette Barane 1/5	Sømvn. 33 A	0493 Oslo
59/3	Svenn Andreas Vorland		5443 Bømlo
59/4	Terje Hovland		5443 Bømlo
59/5	Svenn Vorland		5443 Bømlo
59/6	Alis Mathilde Minde	Røyksundvegen 33	5546 Røyksund
59/7	Anne Marie Snarberg	Vikevåg	4150 Rennesøy
59/8	Sigurd Hovland		5443 Bømlo

59/9	Birgit Vorland 1/5		5444 Espevær
59/9	Else N. Nedrebø 1/5	Gaupevn. 1	5517 Haugesund
59/9	Arne Hovland 1/5	Kringlehaug 15	5516 Haugesund
59/9	Karoline Vorland 1/5		5443 Bømlo
59/9	Ingeborg Barane 1/5		5443 Bømlo
59/11	Odd Ingvar Nilssen / Elin Tryti		5443 Bømlo
59/12,125	Einar Vorland		5443 Bømlo
59/13	Asbjørg Tøgersen	Sekevn. 4	5515 Haugesund
	Statens vegvesen Region vest	Askedalen 4	6863 Leikanger

Listen kan være mangelfull eller inneholde feil

Foreløpig grunneierliste for område for kraftlinjealternativ 1 og 2
Oppdatert 03.10.2005

Gnr/bnr	Hjemmelshaver	Adresse	Poststed
1/1,3,5,15	Kolbein O Jørgensen		
1/2	Bente Gro Nygård Salte 1/2	Snarv. 2	4355 Kvernaland
1/2	Dag Nygård 1/2	Børeringen 12	4085 Hundvåg
1/12	Mary Gunvor Madsen 1/3	Bjørneveien 19	4323 Sandnes
1/12	Harry Madsen 1/3	Haakon VII's gate 7	4005 Stavanger
1/12	Bjørn Madsen 1/3	Gravarverket 28 A	4327 Sandnes
2/1	Egil Emil Bærøy	Svortland	5430 Bremnes
2/3	Eldbjørg Vikingstad	Peer Gynts Veg 10	5538 Haugesund
2/4	Anton Kåre Bærøy	Kappelen 12	5410 Sagvåg
2/5	Egil Bærøy		5437 Finnås
2/6	Karl Andreas Knarvik		5437 Finnås
2/7,8,9	Leif Totland		5440 Mosterhamn
2/10	Helge Heiberg-Andersen	Apalveien 10	5460 Stord
2/17	Leiv Harry Larsen	Vassneset 22	5410 Sagvåg
2/18	Stig Krohn Haaland		5529 Haugesund
2/22	Sissel Margot Bærøy Pedersen 1/2		5455 Halsnøy Kloster
2/22	Sigurd E Bærøens Bo 1/2	ved Elida Bærøy	5437 Finnås
2/24	Sverre Endresen		4640 Søgne
2/33	Kåre Steinsland		5437 Finnås
2/36	Björg Klungland 1/2		5590 Etne
2/36	Johannes Klungland 1/2		5590 Etne
2/66	Finnås kraftlag		5430 Bremnes
2/79	Henrik Emmerhoff	Eide	5454 Sæbøvik
53,54/FELLES			
53/1	Jan Ove Hovland		5443 Bømlø
53/3	Randolf Hovland		5444 Bømlø
53/4	Hildur Tveit		5445 Bømlø
54/1	Bernt Strand		5446 Bømlø
54/2	Roy Hovland		5447 Bømlø
54/3	Kristian Hovland		5448 Bømlø
54/4	Ruth Hovland		5449 Bømlø
59/1	Helmer Barane 1/5		5443 Bømlø
59/1	Kari Barane 1/5	Åmotlia 5	1389 Heggedal
59/1	Alfred Barane 1/5		5443 Bømlø
59/1	Bertha Barane 1/5		5443 Bømlø
59/1	Anette Barane 1/5	Sømvn. 33 A	0493 Oslo
59/6	Alis Mathilde Minde	Røyksundvegen 33	5546 Røyksund
59/8	Sigurd Hovland		5443 Bømlø
59/12,125	Einar Vorland		5443 Bømlø
59/13	Asbjørg Tøgersen	Sekevn. 4	5515 Haugesund
60/2	Leif Markus Barane		5443 Bømlø
60/15	Nils Olson	Andal	5443 Bømlø
61/FELLES			
61/1	Ingeborg Halleraker	Alvsvåg	5430 Bremnes
61/2	Anne Grete Espevik	Vornes	5437 Finnås
61/2	John Magne Søvold	Vornes	5437 Finnås
61/3	Knut Alvin Hegle		5443 Bømlø
61/4	Haldis Evelyn Hjertn Tollaksen 1/2	Karmsundgata 9 A	5531 Haugesund
61/4	Kristian Tollaksen 1/2	Karmsundgata 9 A	5531 Haugesund
62/1,2	Kristian Tollaksen	Karmsundgata 9 A	5531 Haugesund

Listen kan være mangelfull eller inneholde feil

Langevåg vindpark

Konsesjonssøknad og forslag til reguleringsplan

Del B – Konsekvensutredning

INNHold

1	KONSEKVENSER AV TILTAKET	9
1.1	UTREDNINGENE OG METODEBRUK	9
2	LANDSKAP	11
2.1	SAMMENDRAG	13
2.2	INNLEDNING	17
2.3	METODE OG DATAGRUNNLAG	19
2.4	OMRÅDEBESKRIVELSE/DAGENS SITUASJON.....	22
2.5	KONSEKVENSVURDERINGER.....	25
2.6	OPPSUMMERING/RANGERING	33
2.7	AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	33
2.8	REFERANSELISTE	35
3	KULTURMINNER OG KULTURMILJØER.....	43
3.1	SAMMENDRAG	45
3.2	INNLEDNING	48
3.3	METODE OG DATAGRUNNLAG	49
3.4	OMRÅDEBESKRIVELSE / DAGENS SITUASJON.....	54
3.5	KONSEKVENSVURDERINGER.....	62
3.6	OPPSUMMERING / RANGERING	70
3.7	AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	70
3.8	REFERANSELISTE	73
4	NATURMILJØ – BIOLOGISK MANGFOLD	77
4.1	SAMMENDRAG	79
4.2	INNLEDNING	84
4.3	METODE OG DATAGRUNNLAG	85
4.4	OMRÅDEBESKRIVELSE / VERDIVURDERING.....	89
4.5	SÅRBARHET FOR VINDPARKER OG KRAFTLINJER.....	98
4.6	KONSEKVENSVURDERINGER.....	101
4.7	OPPSUMMERING / RANGERING	112
4.8	AVBØTENDE TILTAK OG ETTERUNDERSØKELSER.....	113
4.9	KILDER	115
4.10	VEDLEGG.....	118
5	INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER OG VERNEINTERESSER.....	135
5.1	INNLEDNING.....	136
5.2	DAGENS SITUASJON.....	136
5.3	KONSEKVENSER	136
6	STØY.....	141

6.1	SAMMENDRAG	142
6.2	INNLEDNING	143
6.3	METODE OG DATAGRUNNLAG	143
6.4	OMRÅDEBESKRIVELSE / DAGENS SITUASJON	149
6.5	KONSEKVENSVURDERING.....	150
6.6	OPPSUMMERING	157
6.7	AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	157
6.8	REFERANSELISTE	158
7	SKYGGEKAST OG REFLEKSBLINK	163
7.1	SAMMENDRAG	165
7.2	KORT OM REFLEKSBLINK	167
7.3	HVA ER SKYGGEKAST?.....	167
7.4	METODE OG DATAGRUNNLAG	168
7.5	KONSEKVENSVURDERINGER.....	173
7.6	OPPSUMMERING	177
7.7	AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER.....	178
7.8	REFERANSELISTE	178
8	ISING	201
8.1	GENERELT.....	202
8.2	KONSEKVENSER	202
8.3	REFERANSELISTE	202
9	ELEKTROMAGNETISKE FELT OG FORHOLD TIL BEBYGGELSE	203
9.1	GENERELT.....	204
9.2	KONSEKVENSER	204
10	FORURENSING OG AVFALL	205
10.1	SAMMENDRAG.....	206
10.2	INNLEDNING	207
10.3	METODE OG DATAGRUNNLAG.....	207
10.4	OMRÅDEBESKRIVELSE OG DAGENS SITUASJON.....	207
10.5	KONSEKVENSVURDERINGER.....	208
10.6	OPPSUMMERING OG RANGERING	212
10.7	REFERANSELISTE.....	213
11	LANDBRUK	217
11.1	SAMMENDRAG.....	218
11.2	INNLEDNING	219
11.3	METODE OG KUNNSKAPSSTATUS	219
11.4	OMRÅDEBESKRIVELSE / DAGENS SITUASJON.....	219
11.5	KONSEKVENSER FOR LANDBRUKET	220

11.6	OPPSUMMERING OG ANBEFALING.....	223
11.7	AVBØTENDE TILTAK	224
11.8	REFERANSER.....	225
12	ANNEN AREALBRUK OG NATURRESSURSER	229
12.1	BERGGRUNN	230
12.2	FORSVARINTERESSER	230
12.3	LUFTSFARTSINTERESSER	230
13	FRILUFTSLIV OG REISELIV	231
13.1	SAMMENDRAG.....	233
13.2	INNLEDNING	234
13.3	METODE OG DATAGRUNNLAG.....	234
13.4	OMRÅDEBESKRIVELSE / DAGENS SITUASJON	238
13.5	KONSEKVENsutREDNINGER	250
13.6	OPPSUMMERING / RANGERING.....	265
13.7	AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	266
13.8	REFERANSELISTE.....	267
14	ANDRE SAMFUNNSMESSIGE FORHOLD	273
14.1	DAGENS SITUASJON	274
14.2	KONSEKVENSER.....	274
15	OPPSUMMERING	275

Figurliste

Figur 2.1 Kart over fotostandpunkter	20
Figur 2.2 Langevåg vindpark versjon B2 sett fra Hovland	26
Figur 2.4 Langevåg vindpark versjon B2 sett fra Berge	27
Figur 2.5 Langevåg vindpark versjon B2 sett fra Skippervika	27
Figur 2.6 Langevåg vindpark versjon B2 sett fra Espevær	28
Figur 2.7 Langevåg vindpark versjon B2 sett fra Tjernagel	28
Figur 2.8 Langevåg vindpark versjon B5 sett fra Hovland	30
Figur 2.9 Langevåg vindpark versjon B5 sett fra Skippervika	30
Figur 2.10 Langevåg vindpark versjon B5 sett fra Espevær	30
Figur 2.11 Nettilknytning – parti ved Børøysund	32
Figur 3.1 Heller – i dag brukt som redskapsskjul	55
Figur 3.2 Bygdeborgen på Bergesfjellet	56
Figur 3.3 Sammenbygd hus på Anddal, bnr.2	58
Figur 3.4 Kirkestedet på Vorland	58
Figur 3.5 Kvernhus langs Kvernhusbekken på Vorland	59
Figur 3.6 Sæterhelleren ved Roaldsfjorden	60
Figur 3.7 Gravplassen på Vika med intakte murer	61
Figur 3.8 Tunet på Berge omgitt av kulturmark	62
Figur 3.9 Gammel telefonstolpe ved Storamyran øst for Sætradalen	72
Figur 4.1 Utsikt nordover fra Gåsafjellet med lite berørte kystfuruskoger	80
Figur 4.2 Kystlynghei i lokalitet 1 nord for Sætradalen	81
Figur 4.3 Kransalger	90
Figur 4.4 Rikmyr	91
Figur 4.5 Storakbestand ved Vassnestjørna (Lok. 13)	93
Figur 4.6 Kongeøyenstikker (R) i Sætradalen	94
Figur 4.7 Kalkkrikt berg med blodstorkenebb på lokalitet 17	96
Figur 4.8 Rikmyra ved Kyrkjetuftane (lok. 24)	104
Figur 6.1 Innvirkning av vind på lydutbredelse	144
Figur 6.2 Lydnivå (øyeblikksnivå) ca 500 m fra en vindmølle	146
Figur 6.3 Relasjon mellom vindstyrke og bakgrunnstøy i flatt terreng med lav vegetasjon	147
Figur 6.4 Eksempel på støynivåer og hørbarhet av vindmøllestøy ved ulike vindhastigheter og situasjoner	148
Figur 6.5 Versjon B2. Årsmidlet (korrigert for driftstid) døgnveid lydnivå (L_{den}) fra vindmøllene (verste tilfelle)	151
Figur 6.6 Versjon B5. Årsmidlet (korrigert for driftstid) døgnveid lydnivå (L_{den}) fra vindmøllene (verste tilfelle)	152
Figur 6.7 Versjon B2. Årsmidlet (korrigert for driftstid) døgnveid lydnivå (L_{den}) fra vindmøllene (vind fra sør-øst)	153
Figur 6.8 Versjon B5. Årsmidlet (korrigert for driftstid) døgnveid lydnivå (L_{den}) fra vindmøllene (vind fra sør-øst)	154
Figur 7.1 Vindrose utarbeidet av Kjeller Vindteknikk AS	172
Figur 11.1 Utsikt mot Lenuten	220
Figur 13.1 Svarfordelingen i 2001 og i 2003 på spørsmålet: Hvilke av følgende forhold mener du har størst betydning for din egen holdning til vindparken?	253
Figur 13.2 Figuren gir svarfordeling på spørsmålet: Når du vurderer vindparken, hvilken holdning har du da til prosjektet?	254
Figur 13.3 Mulige endringer i brukstype- og omfang som følge av en utbygging i et friluftslivsområde	256

Tabelliste:

Tabell 1.1 Liste over utredningstema, utredere og metode	9
Tabell 3.1 Lokalteter med kulturhistorisk verdi.....	46
Tabell 3.2 Samlet oversikt over direkte og indirekte konsekvenser.....	47
Tabell 3.3 Tidsrammer knyttet til vernestatus	49
Tabell 3.4 Verdivurdering av kulturminner og kulturmiljø.....	51
Tabell 3.5 Oppsummering konsekvenser kulturminner	70
Tabell 4.1 Forekomst av rødlistearter i influensområdet for tiltaket.....	81
Tabell 4.2 Lokalteter av spesiell betydning for flora og fauna.....	82
Tabell 4.3 Sammenstilling av effekt- og konsekvensvurderinger.....	83
Tabell 4.4 Verdikriterium for enhetlige områder med verdi liten, middels eller stor	88
Tabell 4.5 Forekomster av rødlistearter i utredningsområdet.....	95
Tabell 4.6 Verdivurdering av lokaliteter i utredningsområdet.....	96
Tabell 5.1 Soneinndeling inngrepsfrie naturområder.....	136
Tabell 5.2 Reduksjon av inngrepsfrie naturområder etter utbygging av Langevåg vindpark.....	137
Tabell 6.1 Estimert lydeffekt for vindmølle	144
Tabell 6.2 Vindretningsfordeling for Langevåg - % av tiden	145
Tabell 6.3 Utdrag fra T-1442: Anbefalte utendørs støygrenser ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse.....	149
Tabell 6.4 Sammendrag beregningsresultater støy.....	155
Tabell 6.5 Lydstyrkenivåer for kjente situasjoner.....	159
Tabell 7.1 Solskinnsannsynlighet på Bømlo fordelt på måneder.....	171
Tabell 7.2 Vindmålinger. Fordeling av vind på 12 ulike sektorer	172
Tabell 10.1 Mengde og disponering av avfall fra anleggsfase for hhv. 13 og 21 vindmøller	211
Tabell 11.1 Arealbeslag, versjon 2 MW og 5 MW vindmøller	221
Tabell 11.2 Oppsummering konsekvenser kraftlinjer og landbruk.....	224
Tabell 13.1 Reiselivsaktører innenfor influensområdet.....	247
Tabell 13.2 Kriterier for verdifastsettelse	248
Tabell 13.3 Vierdivurderte lokaliteter i undersøkelsesområdet.....	249
Tabell 15.1 Sammenfatting av konsekvenser vindpark med adkomstveier.....	275

Vedleggsliste

Kartvedlegg

- Vedlegg 2.1 Viktige landskapsrom – Vindpark versjon B2 og B5. Kraftlinje alternativ 1 og 2
- Vedlegg 2.2 Synlighetsanalyse/Visuelt influensområde – versjon B2
- Vedlegg 2.3 Synlighetsanalyse/Visuelt influensområde – versjon B5
- Vedlegg 3.1 Kulturminner og kulturmiljøer – Vindpark versjon B2 og B5. Kraftlinje alternativ 1 og 2
- Vedlegg 4.1 Viktige områder for flora og fauna – Vindpark versjon B2 og B5. Kraftlinje alternativ 1 og 2
- Vedlegg 5.1 Inngrepsfrie naturområder før utbygging
- Vedlegg 5.2 Inngrepsfrie naturområder etter utbygging – Vindpark versjon B2 og B5. Kraftlinje alternativ 1 og 2
- Vedlegg 10.1 Nedslagsfelt vannverk – Vindpark versjon B2 og B5
- Vedlegg 11.1 Landbruk – Vindpark versjon B2 og B5. Kraftlinje alternativ 1 og 2
- Vedlegg 13.3 Friluftsliv og reiseliv – Vindpark versjon B2 og B5. Kraftlinje alternativ 1 og 2

Andre vedlegg

- Vedlegg 2.5 Visualiseringer

1 KONSEKVENSER AV TILTAKET

1.1 Utredningene og metodebruk

Statkraft har gjennomført konsekvensutredninger av den planlagte vindparken i samsvar med utredningsprogrammet fastsatt av NVE 29.11.2004, se vedlegg i konsesjonssøknadens del A. Utredningene er utført av uavhengige konsulenter og av Statkraft, og er presentert i sin helhet i kapitlene 2 - 14.

Konsekvensutredningene omfatter temaene som er listet opp i tabell 1.1.

Tabell 1.1 Liste over utredningstema, utredere og metode

Tema	Utredere	Metode og datagrunnlag
<i>Miljø:</i>		
1. Landskap	1. Inter Pares	1. Befaringer, foto, visualiseringer og analyser
2. Kulturminner og kulturmiljø	2. SWECO Grøner	2. Muntlige og skriftlige kilder, befaringer, registreringer, visuelle vurderinger
3. Naturmiljø – biologisk mangfold	3. Miljøfaglig Utredning	3. Eksisterende data, feltregistreringer, muntlige og skriftlige kilder, utenlandske erfaringer, kontakt med myndigheter
4. Inngrepsfrie naturområder og verneinteresser	4. Statkraft	4. Kontakt med myndigheter, analyser basert på datagrunnlag fra DN
5. Støy	5. SWECO Grøner	5. Bergninger med datamodeller, kartstudier
6. Skyggekast	6. Inter Pares	6. Målinger i felt, erfaringer fra utlandet
7. Ising	7. Kjeller Vindteknikk	7. Meteorologiske data, kartstudier, dataprogrammer
8. Elektromagnetiske felt	8. Statkraft	8. Generelle kunnskaper
9. Forurensing og avfall	9. SWECO Grøner	9. Kontakt med myndigheter
<i>Naturressurser:</i>		
1. Landbruk	1. SWECO Grøner	1. Befaringer, kontakt med reinbeitedistrikt og myndigheter, analyser og vurderinger
2. Annen arealbruk og naturressurser	2. Statkraft	2. Kontakt med myndigheter, kartstudier
<i>Samfunn:</i>		
1. Friluftsliv og reiseliv	1. Miljøfaglig Utredning	1. Befaring, kontakt med myndigheter, foreninger og reiselivsnæring
2. Andre samfunnsmessige forhold	2. Statkraft	2. Kontakt med myndigheter, offentlig statistikk, modellberegninger

Utredningene er basert på eksisterende data, generell kunnskap fra Norge og utlandet, befaringer i de berørte områdene og for noen temaer feltregistreringer.

Konsekvensutredningsarbeidet har gått parallelt med den teknisk/økonomiske planleggingen og har bidratt med viktige innspill til utviklingen av planene.

Utredningsarbeidet er gjennomført i perioden mai 2004 – oktober 2005.

Utbyggingsplanene er blitt justert som følge av:

- resultater framkommet under konsekvensutredningsarbeidet
- innspill fra myndigheter, lokalbefolkning og berørte interessegrupper

Fagutredningene har vurdert 4 versjoner av vindparken med flere forskjellige alternativer til atkomstveier, samt to forskjellige hovedalternativer til kraftledning med flere varianter. Dette er omtalt i kapittel 10 i konsesjonssøknadens del A.

Konsekvensene er vurdert med utgangspunkt i et "0-alternativ" som beskriver den antatte situasjonen i de berørte områdene dersom utbyggingstiltaket ikke blir gjennomført. I dette tilfellet er 0-alternativet definert som dagens situasjon.

Beskrivelser av de tekniske planene finnes i kapittel 6 i konsesjonssøknadens del A.

Resten av konsesjonssøknadens del B består av alle fagutredningene i sin helhet. Hvert utredningstema har fått hvert sitt kapittel, og de er stort sett bygd opp etter samme mal. Vedleggene som tilhører den enkelte fagutredning finnes til slutt i det enkelte kapittel.

Konsesjonssøknadens del B avsluttes med en kort oppsummering av konsekvensene.

2 LANDSKAP

Konsekvensutredningen for fagtema landskap er gjennomført av Inter Pares AS.

Alle foto og visualiseringer: Einar Berg, Inter Pares AS

FORORD

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag for Statkraft Development AS i forbindelse med planene for utbygging av en vindpark ved Langevåg i Bømlo kommune. Rapporten behandler tema landskap, og inneholder en vurdering av landskapet i utbyggingsområdet og en vurdering av konsekvensene for landskapet av utbyggingsplanene. Rapporten er supplert med visualiseringer av forslaget til utbyggingsløsning for vindparken.

Ansvarlig for rapportens faglige innhold er landskapsarkitekt Einar Berg, Inter Pares AS, som også har gjennomført feltbefaringene.

Visualiseringene er utført av Einar Berg med visualiseringsmodulen i programmet WindPro 2.4.

Den tekniske beskrivelsen av utbyggingsplanene er gitt av Statkraft.

Vi takker for samarbeidet med Harald Kristoffersen, Statkraft Development AS, som har fungert som koordinator for konsekvensutredningene.

Rapporten inneholder også kart som viser aktuelle fotostandpunkter og synlighetskart med visuelle influenssoner. Disse er laget av Kjetil Sandsbråten, Sweco Grøner AS, basert på innspill fra Einar Berg.

Lysaker, september 2005

Einar Berg

2.1 Sammendrag

Inter Pares AS har på oppdrag fra Statkraft Development AS utarbeidet konsekvensutredningen for fagtema landskap i forbindelse med planene om Langevåg vindpark. Som en del av utredningen er det også laget visualiseringer fra utvalgte standpunkter som viser hvordan inntrykket av den planlagte vindparken vil kunne bli.

Utredningen bygger, når det gjelder fastsetting av konsekvensgrad, på metoden beskrevet i Statens vegvesens Håndbok 140 for "ikke prissatte konsekvenser". For avgrensning av vindparkens visuelle influensområde bygger den på NVEs veileder (NVE Rapport 19:1998) med noen modifikasjoner.

Utredningen har lagt hovedvekten på en vurdering av de versjoner tiltakshaver har signalisert at han vil søke om konsesjon for, med henholdsvis 2 MW og 5MW mølleinstallasjoner. Men det er også skjelet til at dette er størrelsesmessige ytterpunkter i en fremtidig layout som kan avvike noe fra disse. For sammenligningens skyld er alternativene også vurdert opp mot tidligere versjoner som har vært lansert underveis i planprosessen. I de tidlige versjonene var det flere møller enn i de som er omsøkte.

2.1.1 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Landskapet i søndre Bømlo er typisk for regionen. På mange måter har dette landskapet et Janusansikt: langs den østvendte innerskjærgården domineres inntrykket på mange måter av et vennlig, småkupert landskap med lune viker og smule farvann. Kystskogen bidrar til å gi landskapet le og samtidig en relativt sett frodig karakter. Langs den vestvendte, haveksponte kystlinjen er inntrykket mye barskere, med bratte, karrige klippestrender og sparsom vegetasjon. Men dette preget brytes der man finner skjermede viker og bukter også på vestsiden. Espevær og Skippervika er eksempler på hvordan bosettingen samler seg rundt slike lunere steder. Slik sett er landskapshistorie og bosettingsmønster veldig lett lesbart i Bømlolandskapet. Innerst i Roaldsfjorden er det riktignok ikke bosetting, men samtidig et sted med en lun karakter og et sted som er et yndet turmål både til fots og til vanns.

De indre delene av øya er preget av kupert topografi, selv om de høyeste toppene ikke er mer enn ca. 130 m. Jordsmonnet er karrig, og grunnlaget for jordbruksdrift er med unntak av noen få steder, slik som Berge, svært begrenset. På den annen side er utmarka velegnet til sauebeite. Det er også eksempler på annen utmarksnæring, slik som birøkt.

Bebyggelsen i våger og viker er preget av en maritim tilknytning og bosetting, og har en tradisjonell og typisk karakter for vår tids bosetting i tidligere tiders gamle fiskevær og havner.

Samlet sett vurderes influensområdet til vindparken til å ha middels til stor grad av mangfold og variasjon. Spennet i landskapsgradienten vest-øst, og variasjonen i kulturavtrykk mellom det stort sett ubebodde indre landskapet og de bratte klippestrendene i kontrast til bebyggelsen i de lune vågene og vikene bidrar til dette. På kriteriet helhet/kontinuitet scorer influensområdet høyt (stor til middels grad). Tidsdybden og samfunnsstrukturen er tydelig og lesbar i dette klimapåvirkede landskapet, selv om bebyggelsen som sådan er en blanding mellom nytt og gammelt, tradisjonelt og moderne. I forhold til kriteriet inntryksstyrke og intensitet vurderes influensområdet til å ha gjennomgående middels verdi. Med enkelte

unntak er det få blikkfang og spesielt slående kontraster i dette landskapet. Enkelte innslag må poengteres spesielt fordi de bidrar sterkt til å skape områdets identitet og kontraster. Flere av disse stedene er også pekt ut i kommuneplansammenheng som spesielt verdifulle landskap (kommuneplan for Bømlo):

Espevær er, i motsetning til mange gamle utvær langs kysten, preget av vitalitet og livskraft, med butikk, postkontor, skole og barnehage. Stedet har en fin, intim bebyggelsesstruktur rundt den lune havnen, og kontrasten er slående til de karrige, nakne bergnabbene og klippestrendene som ellers dominerer på disse øyene. Espevær ble i 1990 i en uhøytidelig konkurranse nominert som et av Norges vakreste steder. Stor verdi i forhold til mangfold, stor verdi i forhold til helhet og kontinuitet, og stor verdi i forhold til inntrykksstyrke/intensitet.

Bømlahamn er den gamle hovedhavna på søndre Bømlo, men er i dag et lunt og rolig sted samlet rundt vika og havna. Kommunen har i kommuneplanen pekt ut strekingen Bømlahamn – Hovlandshagen som spesielt verdifullt landskap. Stor til middels verdi i forhold til mangfold og variasjon, middels til stor grad av helhet/kontinuitet, middels til stor grad av inntrykksstyrke og intensitet.

Skippervika er en tilsvarende bebyggelseskonsentrasjon på vestsiden av øya, der kontrasten er brå mellom det lune landskapet inne i vika og det karrige landskapet rundt. Stor til middels verdi i forhold til mangfold og variasjon, middels grad av helhet/kontinuitet, middels til stor grad av inntrykksstyrke og intensitet.

Berge utgjør en kulturlandskapskontrast i landskapet på søndre Bømlo. I motsetning til mesteparten av området ellers, har det her vært grunnlag for jordbruksdrift i et visst omfang. Det er verneverdig bygningsmasse på stedet, og det er fin utsikt utover Bergevatnet. Berge må også sees i sammenheng med det smale

Bergeseidet, der det blant annet står et gammelt kvernhus. Stor til middels verdi i forhold til mangfold og variasjon, til helhet/kontinuitet, og til inntrykksstyrke og intensitet.

Andal utgjør et lite, intimt kulturmiljø nordøst for Langevågen. Middels til stor verdi i forhold til mangfold og variasjon, i forhold til helhet/kontinuitet, og i forhold til inntrykksstyrke og intensitet.

Roaldsfjorden er en urørt fjordarm på vestsiden av Bømlo, der man på et kort stykke beveger seg fra den værharde ytterskjærgården til den lune vika innerst ved Sætre, der man har fine badeplasser. Mange velger også å ta seg dit langs turstien. Middels til stor grad av mangfold og variasjon, stor grad av helhet/kontinuitet og middels til stor grad av inntrykksstyrke/intensitet.

Tjernagel er et kystnært kulturlandskap i ytre Sveio med stor tidsdybde. Fra denne fremskutte plassen på fastlandet er det fint utsyn utover øyriket i området. Innslag av så vel tradisjonelt jordbrukslandskap som grendelag rundt lune vikene. De ruvende mastene til Norkring setter også sitt preg på området, på godt og vondt. Stor grad av mangfold og variasjon, stor til middels grad av helhet/kontinuitet og middels til stor grad av inntrykksstyrke/intensitet.

Graden av sårbarhet overfor inngrep vurderes generelt som middels, men med variasjon innenfor influensområdet.

2.1.2 Konsekvensbeskrivelse

Langevåg vindpark er lokalisert til et overveiende karrig, men lite berørt landskap sør på Bømlo. Bortsett fra det uberørte preget, er det ikke spesielt viktige landskapskvaliteter knyttet til dette området.

På grunn av regionens og det lokale områdets topografi vil vindparken bli godt synlig fra mange steder i influensområdet, både på øyene, til vanns og på fastlandet ytterst i Sveio. Fra steder som Buavåg, Tjernagel, Moster og Børøysund er avstanden imidlertid så stor at inntrykket er nokså uddramatisk. Noe tettere på ligger Espevær, men da med innsyn hovedsakelig til en begrenset del av vindparken sett fra den sentrale delen av bebyggelsen og havnen.

Det er likevel ikke til å komme fra at vindparken kan oppleves som temmelig dominerende fra steder som deler av Langevåg, fra Skippervika og fra Berge. Hovedgrunnen til dette er at planområdet har forholdsvis liten bufferavstand til disse bebygde omgivelsene, samtidig som det er begrenset med skjermende vegetasjon. Men det er også lokal topografi og vegetasjon som på en del bebygde steder, slik som for eksempel Bømlahamn og deler av nordsidebebyggelsen ved Langevågen, Vespestadvågen, Kalavåg og Eidesvik, som skjærer mot innsyn til vindparken.

Konfliktpotensialet ved utbygging av Langevåg vurderes derfor som relativt høyt, og vil kunne vekke negative reaksjoner hos folk som føler at vindparken kommer for tett innpå. Lokalsamfunnets holdninger er ellers også i stor grad utslagsgivende for hvor høy konfliktgraden oppleves.

Møllene på Kvitaftet lengst i sørøst er nok den gruppen møller som er opphav til størst potensiell konflikt fordi de ligger nærmest den tettbefolkede delen av søndre Bømlo. Men alle grupper møller kan virke visuelt påtrengende på ett eller flere bebygde områder i nærheten.

Det er ikke særlig utslagsgivende om man velger færre og større turbiner (5 MW) eller flere og mindre (2 MW).

Det i dag forholdsvis uberørte landskapet der vindparken er planlagt vil naturligvis endre karakter.

Alternativ 1 for nettilknytning vil medføre forholdsvis små endringer i landskapet. Det er i dette alternativet noen varianter der kabling erstatter luftspenn. Disse er generelt å foretrekke. Alternativ 2 med ny parallell 66 kV-ledning er på enkelte avsnitt vanskelig å tilpasse eksisterende situasjon i det til dels bratte og åpne kystlandskapet, og kan der bidra til en visuelt sett rotete situasjon. På den annen side slipper man å bygge ny lokalforsyning til hyttene på øyene. Alternativet innebærer at man ikke river eksisterende ledning mellom Andal og Bergeseidet. Dette alternativet vurderes derfor alt i alt som noe mer konfliktfylt enn Alternativ 1.

Veier og transformatorstasjon utgjør moderate inngrep lokalt, og kan ved god detaljplanlegging gis god plassering og terrengtilpasning.

2.1.3 Avbøtende tiltak

Det er ingen enkeltmølle som skiller seg ut, men de sørligste møllene på Kvitaftet står forholdsvis tett inntil befolkningstygdepunktet rundt Langevåg, og kan komme til å bli opplevd som visuelt ganske dominerende enkelte steder i bebyggelsen. Sløyfing av vindmøllene på Kvitaftet vurderes derfor som et avbøtende tiltak som vil kunne gi redusert konflikt.

Det er ønskelig å begrense omfanget av lysmerking av møllene. De kan ellers bli et markant blikkfang i omgivelsene nattetid. Det bør undersøkes om lyskildene kan avblendes slik at de bare lyser oppover.

Hovedtrekkene i løsningene for adkomst til vindparken synes greie. God landskapstilpasning bør tilstrebes i detaljplanleggingsfasen.

For nettilknytningen ligger de avbøtende tiltakene først og fremst i å velge de landskapsmessig gunstigste løsningene når det gjelder kabling mv. I alternativ 1 ville det vært gunstig om man kunne legge også deler av den nye 22 kV-forbindelsen fra Børøysund til Hjartnes i kabel, f.eks. på strekningen Børøysund – Straumøy der traséen går i en bratt lise. I alternativ 2 vil det være viktig å tilstrebe mest mulig parallell stolpeplassering for ikke å få et urolig trasébilde. Bruk av mattede eller fargede liner vil også være et avbøtende tiltak.

Ved utforming av transformatorstasjon og servicebygg bør det legges vekt på å gi bygg og areal en god arkitektonisk utforming og terrengtilpasning, og der formspråket har forankring både i vindmølleparkens modernitet, landskapets karakter og områdets kulturelle identitet.

De viktigste avbøtende tiltak i anleggsfasen vil bestå i å unngå unødige terrengskader ved bygging og transport. Skråninger må behandles og skjæringsflater renskes. Kjøring i bløtt terreng bør unngås utenfor der de direkte anleggsinngrepene skal skje, og eventuelle terrengskader må utbedres så raskt som mulig for å forhindre videre erosjon. Detaljplaner for utforming av veianlegg og utforming av mølletomter bør gjøres i samråd med landskapsarkitekt.

2.1.4 Oppfølgende undersøkelser

Det synes ikke å være behov for oppfølgende undersøkelser.

2.2 Innledning

Hovedformålet med denne rapporten er å belyse de visuelle virkningene på det berørte landskapet. Det legges vekt på å vurdere visuell virkning fra representative standpunkter, både der det er bosetting og der det er spesielt viktige eller følsomme landskapskvaliteter. Både fjernvirkning og nærvirkning er vist.

De mer naturgeografiske aspektene knyttet til verdier i landskapet er i hovedsak dekket opp gjennom fagrapporter som dekker de naturfaglige emnene. Landskapet er derfor i denne rapporten betont først og fremst som en visuell og opplevelsesmessig ressurs. Disse ressursene har, så langt det er tjenlig, blitt verdimesst klassifisert i tråd med metodikken utarbeidet i Statens vegvesens Håndbok 140 om konsekvensanalyser, der man karakteriserer landskapet i henhold til begrepene helhet/kontinuitet, mangfold/variasjon og inntryksstyrke/intensitet.

Vindparker med store møller vil i et landskap som på søndre Bømlo medføre relativt store endringer i omgivelsene. I den metodikk som er utviklet i forbindelse med Statens vegvesens Håndbok 140 gir store endringer i slike landskapstyper store negative utslag i konsekvensgrad. Metoden har den svakhet at den generelt beskriver endringer i det eksisterende landskapet i form av inngrep som negative, og vektlegger i liten grad endringspotensialet som dynamisk eller positivt.

Flere europeiske opinionsundersøkelser indikerer at en majoritet av befolkningen i de fleste tilfelle har en positiv holdning til store vindkraftverk (se for eksempel Damborg udat og MORI 2002). Holdningene til vindkraft som ressurs og energikilde, måten og omfanget i hvordan man er berørt, og oppfattelsen av verdiene i det berørte landskapet er utslagsgivende for opplevelsen.

Vindmøller.. store og stygge landskapsinngrep..?

Våre inntrykk av hva som er stygt og pent bygger i stor grad på våre erfaringer og holdninger. Vi kan snakke om et estetisk, et funksjonelt og et sosialt aspekt ved hvordan vi opplever inntrykk fra omgivelsene.

Det er stor forskjell på hvor negativt folk vurderer ulike landskapsinngrep, men stort sett er det likevel slik at folk har en lik rangering innbyrdes mellom inngrep med hensyn til hvor tiltalende eller skjemmende disse oppfattes. Til en viss grad kan vi derfor likevel si at vi i vår kultur har en estetisk fellesnevner på hva som er stygt og pent.

Våre estetiske oppfatninger påvirkes imidlertid også av våre holdninger til om inngrepet er nyttig, fornuftig, miljømessig akseptabelt osv., kort sagt om vi vurderer tiltaket som fordelaktig for oss selv og helst også for samfunnet. Gir tiltaket økonomisk gevinst, blir vi lettere positivt innstilt. Er tiltaket noe som oppleves som nødvendig og riktig for samfunnsutviklingen, gir også det tiltaket positiv valør. Det er dette som utgjør det funksjonelle aspektet ved inntrykkene våre.

Vi tilegner oss også holdninger gjennom påvirkning og oppfatninger fra andre, for eksempel fra media og fra skoleverket – dette utgjør det sosiale aspektet. Vi har tilbøyelighet til å mene som de fleste andre om hva som er stygt og pent; akseptabelt eller forkastelig. Å ha avvikende oppfatninger kan her som på andre områder føre til at man betraktes som en outsider. Nesten alle synes at kraftledninger er stygge, men mange flere har en positiv oppfatning av store vindmøller selv om disse kan være mange ganger så høye og ruvende. Det er vanskelig å begrunne dette som et objektivt inntrykksfenomen; det er i stor grad de funksjonelle og ikke minst sosiale inntrykksaspektene som spiller inn.

For vindmøller som landskapsinngrep kan spriket i oppfatninger bli større enn for mange andre byggverk. De som har en positiv holdning ser gjerne på vindmøllene som en berikelse for landskapet, et vakkert stykke ingeniørkunst på linje med broer og lignende. De fokuserer ofte også på vindkraften som en ren og fornybar energikilde. De som er negative, synes vindmøllene er et brutalt stykke inngrep i landskapet.

Vindmøller er uomtvistelig store landskapsinngrep, men om de er stygge eller vakre finnes det i ikke et entydig og enkelt svar på.

2.3 Metode og datagrunnlag

Det ble foretatt befaring i søndre del av Bømlo og ytre deler av Sveio den 28. og 29. juli 2004, der hovedvekten ble lagt på å få et overordnet inntrykk av hvordan en eventuell vindpark vil medføre visuelle virkninger på viktige landskapspartier og bebyggelse. Det ble foretatt befaring og fotografering fra ulike steder i og rundt vindparken. Steder der det ble foretatt landskapsmessige vurderinger av vindparken var Tjernagel og Buavåg i Sveio, sørsiden av Langevågen med Hovland/Vold, Vespestad og Bømlahamn; Vorland og Andal på nordsiden av Langevågen; Kalavågen, Vespestadvågen og Espevær på sørvestsiden av planområdet, med båt langs vestsiden og inn i Roaldsfjorden, med båt fra rundt sørspissen av Bømlo og langs kraftledningstraséen mellom Tollevika og Børøysund, inne i Tjongspollen og ved Bergeseidet, langs riksveien gjennom planområdet, i Skippervika, på Legda, på Berge og fra området ved Tjongsvatnet på nordsiden av vindparken. Fra følgende steder ble det foretatt fotografering som underlag for eventuell visualisering: Tjernagel, Hovland/Vold, Stølshaugen, Vespestaddalen, Espevær, Sætre i Roaldsfjorden, Skippervika, Legda og Berge. Fra alle disse stedene ble fotoposisjoner innmålt med GPS. I tillegg ble det tatt en del bilder fra båt langs kraftledningstraséen.

Fotostandpunktene er blitt valgt ut i tråd med utredningsprogrammet og i samråd med representanter for administrasjonen i Bømlo kommune.

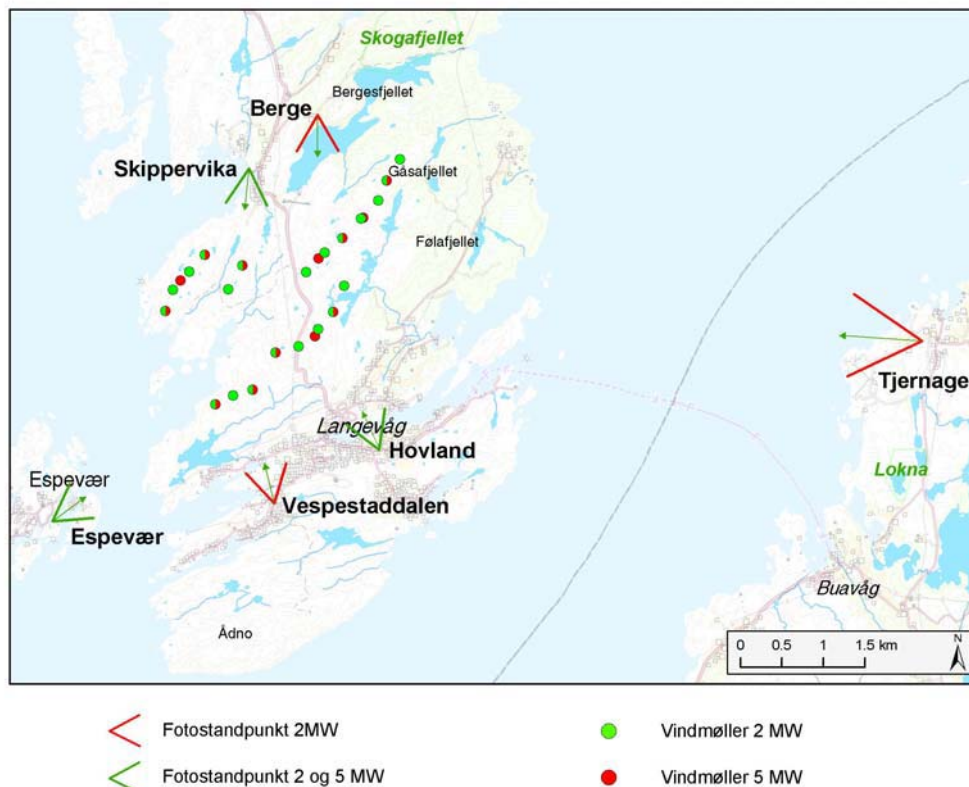
Et viktig grunnlag for å vurdere de visuelle konsekvensene av vindparken er å bedømme dens grad av kontrast til eksisterende landskap og omgivelser. Det er gjort gjennom å forsøke å beskrive inngrepenes grad av visuell dominans som en funksjon av synlighet, posisjon og avstand til inngrepet. Vurderingen av vindmøllenes grad av visuell dominans er vurdert ut fra en enkel avstandsklassifisering basert på metoden som er beskrevet i NVEs veileder om vindkraft (Rapport 18:1998).

Visualisering av vindparken fra representative standpunkter blir utført med visualiseringsmodulen i programmet WindPro. For 2 MW alternativet er det valgt en Bonus 2000 mølle med 70 m navhøyde og 76 m rotordiameter som visualiseringsobjekt. For 5MW alternativet har vi brukt en oppskalert prototyp basert på en NEG Micon NM-80 mølle. 5MW prototypen har en navhøyde på 100 m og en rotordiameter på 110 m. Disse mølletypene er valgt fordi det foreligger gode underlagsspesifikasjoner for dem, men innebærer ellers ikke noen spesiell preferanse for merke, type eller leverandør.

Alle bildene er tatt med høykvalitets digitalkamera (Nikon D100). Det er ikke stor variasjon i brennvidde mellom de ulike ståstedene. Gjennomgående er alle de valgte visualiseringene laget med utgangspunkt i bilder med normal brennvidde, det vil si tilsvarende rundt 50 mm (i 135 mm-format). Til syvende og sist er det likevel størrelsesgjengivelsen av bildene i rapport og i annet visningsmedium som avgjør hvor naturtro inntrykket blir. WindPro kalkulerer "riktig" betrakteravstand for trykte bilder som en funksjon av brennvidde og sideformat på gjengivelsen. Disse verdiene er oppgitt for bildene som er tatt inn i vedlegget.

For alle fotostandpunktene er stedet identifisert med stor grad av nøyaktighet. I tillegg til innmåling med GPS har vi brukt en digital terrengmodell med 5 meters ekvidistanse som kontroll. Sikkerheten for at bildene gir en realistisk gjengivelse er derfor bedømt som god, og møllenes størrelse i forhold til omgivelsene og plassering i forhold til landskapet er nær 100% korrekt.

Fotostandpunktene er vist på kartet nedenfor.



Figur 2.1 Kart over fotostandpunkter

2.3.1 Vindparkens influensområde

Det er vanskelig å gi en helt presis avgrensning av visuelt influensområde. Det avhenger blant annet av møllenes konkrete størrelse og plassering. Med bakgrunn i svenske og norske utredninger har NVE (1998) konkludert med at vindmøller opptil de aktuelle størrelser i dagens situasjon sjelden vil være særlig fremtredende på avstander over ca. 6 km. Miljø & Energiministeriet i Danmark (1996) opererer med fjernvirkningssoner også utover dette på opptil 10-12 km og mer. Disse verdiene må ikke oppfattes som absolutte størrelser – de modifiseres av faktorer som grad av kontrast med omgivelsene, terrengmessig plassering, eksponering og lysforhold samt størrelse og utforming av vindparken osv. Basert på feltvurderinger av eksisterende vindparker og vurderinger av en del andre vindparkprosjekter vil denne utredningen legge til grunn en influenssone på 8 km. Møllene vil nok kunne være synlige utover denne avstanden også, men da være små og lite fremtredende i den store landskapssammenhengen. Ellers vil synligheten på grunn av skjermende topografi og vegetasjon også begrense influensområdet. Synlighetskartene for de to størrelsesalternativene bak i rapporten viser områdene innenfor influensområdet der møllene er synlige. Det fremgår av kartet at det rundt Langevåg vindpark vil være synlige møller de aller fleste steder innenfor en 8 km radius rundt vindparken. I praksis vil nok synligheten være en god del mer begrenset på grunn av lokal vegetasjon. Spesielt gjelder det de bebygde områdene på nordsiden av Langevågen, og i de skogkledde områdene nord for Vikafjorden. Fra mange steder i

ytre del av Sveio vil vindparken være godt synlig. Det er ingen enkeltmøller eller grupper av møller som peker seg ut som spesielt mer eksponerte enn andre. Forskjellige møllegrupper vil prege omgivelsene rundt avhengig av hvor i området man befinner seg, og på avstand ser man mange steder alle møllene i vindparken.

Visuell influenssone: På avstander opptil 3 km vil møllene prege omgivelsene en god del når det er klarvær og dagslys. På avstander på 3-6 km vil det være vanskelig å bedømme størrelsen på vindmøllene. På større avstander enn ca. 8 km vil møllene sjelden være særlig fremtredende, som settes som praktisk grense for visuell influens der ikke større terrenghindre ligger imellom.

Det er ikke fremskaffet lokale data om siktforholdene på kyststrekningen ved Bømlo. På klare solskinsdager er sikten naturlig nok meget god, og da typisk godt over 25 km. Daglengden gjør naturligvis at man har en kortere del av døgnet der vindmøllene vil være synlige i vinterhalvåret, og tilsvarende mange timer der møllene er synlige i de lange dagene midtsommers. Nattestid kan eventuell lysmerking av møllene utgjøre et blikkfang.

Vindmøllene er på avstand mest iøynefallende i motlys og ellers med lav solbane. I tider på året kan også skyggekast inntre. Dette er behandlet i egen rapport.

De planlagte veiene (adkomstvei og internveier) utgjør mer lokale inngrep og har en influenssone som sammenfaller med områder med synlige skjæringer og fyllinger. I planområdet er topografien såpass småkupert at man bare ser begrensede avsnitt av veien ad gangen. Veiinngrepet vil altså være svært avgrenset med hensyn til fjernvirkning, og lar seg ikke metodisk klassifisere i avstandssoner på samme måte som vindpark og kraftledningstrasé.

2.3.2 Vindparkens visuelle dominans

Avstand er den viktigste faktoren når det gjelder hvor visuelt dominerende møllene vil virke på omgivelsene. Graden av visuell dominans er satt som en funksjon av høyden på møllene. Men dominansgraden avtar ikke jevnt med økt avstand til møllene. Snarere avtar den sprangvis. Vi deler derfor området rundt vindmøllene rundt inn i soner hvor grensene settes der det skjer sprang i dominansgraden.

Sonegrensene nedenfor er angitt for henholdsvis 2 MW og 5 MW møllestørrelse:

Visuelt territorium: Sonen inntil møllene hvor disse okkuperer synsfeltet helt når man ser mot en vindmølle, og der man må løfte blikket for å fange inn hele synet av den. Grensen for denne sonen settes til rundt tre ganger høyden fra bakken til vingspiss på topp. Med 70 m høye tårn og en rotordiameter på 75 – 80 m blir visuelt territorium satt til ca. $3 \times 110 \text{ m} \approx 330 \text{ m}$ rundt vindparken. Med 100 m høye tårn og en rotordiameter på ca. 110 m blir visuelt territorium satt til ca. $3 \times 155 \text{ m} \approx 465 \text{ m}$ rundt vindparken. For ikke å overfokusere på disse verdiene som absolutte grenser, har vi angitt sonebelter der overgang skjer (300 – 400 m rundt vindparken med de minste konstruksjonene, 400 – 500 m rundt vindparken med de største).

Visuell dominanssone: Sonen der møllene vil dominere i synsfeltet, og hvor omgivelsene i begrenset grad setter preg på inntrykksbildet på grunn av møllenes visuelle dominans. Grensen for denne sonen settes til 10-12 ganger høyden fra bakken til vingspiss på topp. Med 70 m høye tårn og en rotordiameter på 75 – 80 m blir visuell dominanssone satt til ca. $12 \times 110 \text{ m} \approx 1320 \text{ m}$ rundt vindparken. Med 100 m høye tårn og en rotordiameter på ca. 110 m blir visuelt territorium satt til ca. $12 \times 155 \text{ m} \approx 1860 \text{ m}$ rundt vindparken. Som over, for ikke å overfokusere på disse

verdiene som absolutte grenser, har vi angitt sonebelter der overgang skjer (1200 – 1500 m rundt vindparken med de minste konstruksjonene, 1700 – 2000 m rundt vindparken med de største).

Ellers er faktorer som kan forsterke dominansgraden følgende:

- stort totalantall møller
- stort antall møller i innsynsretningen
- hvor stor del av de synlige omgivelsene som er belagt med møller i forhold til frie
- naturlig innsynsretning mot vindparken
- møller plassert i en dominerende/framskutt posisjon (på topper og hevede platåer)
- oppstillingsmønster
- skyggekasteffekter (se egen rapport)

2.3.3 0-alternativet

0-alternativet tilsvarer dagens situasjon, det vil si at det ikke blir utbygget noen vindpark ved Langevåg.

2.3.4 Andre erfaringer

Erfaringer fra en god del andre vindkraftsaker viser gjennomgående at holdningene til prosjektet er mest utslagsgivende for hvor konfliktfylt den visuelle belastningen til syvende og sist oppleves. Er det en gjennomgående positiv holdning i den lokale opinionen, aksepterer man langt på vei de visuelle endringene i omgivelsene. Og motsatt, er holdningen gjennomgående negativ, er man følsom overfor en slik endring.

Samtidig er det selvfølgelig ikke likegyldig for holdningen hvor vindparken er plassert, og hvordan den er utformet. Oppleves hele eller deler av prosjektet for visuelt påtrengende (for eksempel for tett innpå bebyggelsen, i en kjær og vakker utsikt eller for tett innpå symbolladete steder, eller for massivt inntrykk), slår dette fort ut i holdningen til prosjektet. Slik sett gir de angitte dominansgrensene en indikasjon på potensialer for konflikt, men de representerer heller ingen absolutt fasit.

2.4 Områdebeskrivelse/dagens situasjon

2.4.1 Hovedtrekk i landskapet

I NIJOS' inndeling av landskapsregioner i Norge tilhører Bømlo den sørlige delen av region 20 Vestlandets kystbygder. Bømlo er en typisk eksponent for den landskapskarakteren man finner i disse øyrikene i Sunnhordland.

Søndre deler av Bømlo består for det meste av karrig natur med småkupert topografi. Selve Bømlo har mer eller mindre tydelig øst-vestgående dalganger, som nord for Langevågen dreier mot en mer sørvest-nordøstgående retning. Fjordarmer og vikar trenger inn i landmassivet østfra og vestfra og bidrar til å skape en vekslende karakter i omgivelsene. Noen fjordarmer, slik som Tjongspollen, er så kraftig avsnevret fra fjorden at de nesten oppleves som innlandsvann. Ved Bergeseidet er det et svært smalt eide inn mot Bergesvatnet. Fjordene på vestsiden av Bømlo er åpnere ut mot storhavet og har et adskillig barskere preg. Det er en klar klimagradiant fra vest mot øst som gjør at vestsiden og toppene på øya gjennomgående er karrige og vegetasjonsfattige, mens det på den lunere østsiden er store områder preget av kystskog med mye innslag av furu. På sørsiden av øya

er det bratte klippestrender. Bømlo har en god del innslag av småvann, myrer og kystlynghei uten at disse setter et veldig markant preg på landskapet.

Bosettingen på søndre Bømlo er for det meste konsentrert til bebyggelsen langs Langevågen, Vespestadvågen og Kalandsvågen, samt i Bømlahamn og noe bebyggelse i området utover mot Andal. Det er gjennomgående tradisjonell trehusbebyggelse som dominerer, i en blanding av nytt og gammelt. Eidesvik er en hjørnesteinsbedrift i Langevåg, som driver med ulike aktiviteter innenfor maritim sektor: forsyning til offshorevirksomheten, seismikk osv. Andre maritime næringer er lakseslakteri og oppdrettsanlegg.

Av øvrig bebyggelse på søndre del av Bømlo ligger mesteparten innerst i Vikafjorden på nordsiden av planområdet, rundt Skippervika, Vika og Legda. Det er noe spredt bebyggelse ved Berge, ved Tjong og ved Andal. Lenger nord er det en konsentrasjon av boliger ved Børøysund. Langs kyststripen på østsiden fra Tollesvika og nordover er det en del innslag av fritidsbebyggelse. Det finner man også innslag av ved Vikafjorden og på Espevær.

Østsiden av søndre Bømlo er fattig på skjærgård, men nordover inn i Børøyfjorden er det skjermende øyrekker av store, skogkledte og kupert øyer slik som Midtøya og Straumøy. På vestsiden av Bømlo er et omfattende øyarkipelag med mer eller mindre markante øygrupper. Så godt som alle disse øyene er små, karrige og ubebodde. Unntaket er Espevær, der det er et livskraftig lokalsamfunn i det gamle utværet, og med røtter som strekker seg langt tilbake i tid.

I nordøstre del av influenssonen ligger Moster, som også har en interessant kystkultur.

Landskapet i ytre del av Sveio rundt Buavåg og Tjernagel har også mange karrige partier, men det er likevel et adskillig større innslag av jordbrukslandskap, noe som, med noen få unntak, er så godt som fraværende i søndre del av Bømlo.

2.4.2 Verdivurdering

Landskapet i søndre Bømlo er typisk for regionen. På mange måter har dette landskapet et Janusansikt: langs den østvendte innerskjærgården domineres inntrykket på mange måter av et vennlig, småkupert landskap med lune vik og smule farvann. Kystskogen bidrar til å gi landskapet le og samtidig en relativt sett frodig karakter. Langs den vestvendte, haveksponte kystlinjen er inntrykket mye barskere, med bratte, karrige klippestrender og sparsom vegetasjon. Men dette preget brytes der man finner skjermede vik og bukter også på vestsiden. Espevær og Skippervika er eksempler på hvordan bosettingen samler seg rundt slike lunere steder. Slik sett er landskapshistorie og bosettingsmønster veldig lett lesbart i Bømlolandskapet. Innerst i Roaldsfjorden er det riktignok ikke bosetting, men samtidig et sted med en lun karakter og et sted som er et yndet turmål både til fots og til vanns.

De indre delene av øya er preget av kupert topografi, selv om de høyeste toppene ikke er mer enn ca. 130 m. Jordsmonnet er karrig, og grunnlaget for jordbruksdrift er med unntak av noen få steder, slik som Berge, svært begrenset. På den annen side er utmarka velegnet til sauebeite. Det er også eksempler på annen utmarksnæring, slik som birøkt.

Bebyggelsen i våger og viker er preget av en maritim tilknytning og bosetting, og har en tradisjonell og typisk karakter for vår tids bosetting i tidligere tiders gamle fiskevær og havner.

Samlet sett vurderes influensområdet til vindparken til å ha middels til stor grad av mangfold og variasjon. Spennet i landskapsgradienten vest-øst, og variasjonen i kulturavtrykk mellom det stort sett ubebodde indre landskapet og de bratte klippestrendene i kontrast til bebyggelsen i de lune vågene og vikene bidrar til dette. På kriteriet helhet/kontinuitet scorer influensområdet høyt (stor til middels grad). Tidsdybden og samfunnsstrukturen er tydelig og lesbar i dette klimapåvirkede landskapet, selv om bebyggelsen som sådan er en blanding mellom nytt og gammelt, tradisjonelt og moderne. I forhold til kriteriet inntryksstyrke og intensitet vurderes influensområdet til å ha gjennomgående middels verdi. Med enkelte unntak er det få blikkfang og spesielt slående kontraster i dette landskapet. Enkelte innslag må poengteres spesielt fordi de bidrar sterkt til å skape områdets identitet og kontraster. Flere av disse stedene er også pekt ut i kommuneplansammenheng som spesielt verdifulle landskap (kommuneplan for Bømlo):

Espevær er, i motsetning til mange gamle utvær langs kysten, preget av vitalitet og livskraft, med butikk, postkontor, skole og barnehage. Stedet har en fin, intim bebyggelsesstruktur rundt den lune havnen, og kontrasten er slående til de karrige, nakne bergnabbene og klippestrendene som ellers dominerer på disse øyene. Espevær ble i 1990 i en uhytidelig konkurranse nominert som et av Norges vakreste steder. Stor verdi i forhold til mangfold, stor verdi i forhold til helhet og kontinuitet, og stor verdi i forhold til inntryksstyrke/intensitet.

Bømlahamn er den gamle hovedhavna på søndre Bømlo, men er i dag et lunt og rolig sted samlet rundt vika og havna. Kommunen har i kommuneplanen pekt ut strekingen Bømlahamn – Hovlandshagen som spesielt verdifullt landskap. Stor til middels verdi i forhold til mangfold og variasjon, middels til stor grad av helhet/kontinuitet, middels til stor grad av inntryksstyrke og intensitet.

Skippervika er en tilsvarende bebyggelseskonsentrasjon på vestsiden av øya, der kontrasten er brå mellom det lune landskapet inne i vika og det karrige landskapet rundt. Stor til middels verdi i forhold til mangfold og variasjon, middels grad av helhet/kontinuitet, middels til stor grad av inntryksstyrke og intensitet.

Berge utgjør en kulturlandskapskontrast i landskapet på søndre Bømlo. I motsetning til mesteparten av området ellers, har det her vært grunnlag for jordbruksdrift i et visst omfang. Det er verneverdig bygningsmasse på stedet, og det er fin utsikt utover Bergevatnet. Berge må også sees i sammenheng med det smale

Bergeseidet, der det blant annet står et gammelt kvernhus. Stor til middels verdi i forhold til mangfold og variasjon, til helhet/kontinuitet, og til inntryksstyrke og intensitet.

Andal utgjør et lite, intimt kulturmiljø nordøst for Langevågen. Middels til stor verdi i forhold til mangfold og variasjon, i forhold til helhet/kontinuitet, og i forhold til inntryksstyrke og intensitet.

Roaldsfjorden er en urørt fjordarm på vestsiden av Bømlo, der man på et kort stykke beveger seg fra den værharde ytterskjærgården til den lune vika innerst ved Sætre, der man har fine badeplasser. Mange velger også å ta seg dit langs turstien. Middels til stor grad av mangfold og variasjon, stor grad av helhet/kontinuitet og middels til stor grad av inntryksstyrke/intensitet.

Tjernagel er et kystnært kulturlandskap i ytre Sveio med stor tidsdybde. Fra denne fremskutte plassen på fastlandet er det fint utsyn utover øyriket i området. Innslag av så vel tradisjonelt jordbrukslandskap som grendelag rundt lune viker. De ruvende mastene til Norkring setter også sitt preg på området, på godt og vondt. Stor grad av mangfold og variasjon, stor til middels grad av helhet/kontinuitet og middels til stor grad av inntryksstyrke/intensitet.

For øvrig vises det til kartet i vedlegget som viser viktige landskapsområder.

2.4.3 Områdets sårbarhet overfor inngrep

Graden av sårbarhet overfor inngrep vurderes som middels til stor. Landskapet er kupert, men også åpent. Synlighetsanalysene viser at høye konstruksjoner vil være synlige over store deler av området. Særlig i vest, med sin karrige vegetasjon, vil dette ha gyldighet. I øst vil nok skog og annen lokal vegetasjon i stor grad skjerme mot innsyn. En god del av området er i dag lite berørt av inngrep, og en vindpark vil danne en stor kontrast til dagens situasjon.

Bosettingen, som alt overveiende har tilknytning til kysten, har utsyn i mange forskjellige retninger, ofte styrt av den lokale topografien. Der bosettingen samler seg rundt en vik, vil det gjerne være vika selv og miljøet rundt som er det naturlige blikkfanget. Eksempler på dette finner man i Skippervika og Bømlahamn. Rundt Langevågen ligger bosettingen dels langs vågen, og dels oppe på ryggene som omkranser den. Det er store lokale forskjeller i hva som er naturlig utsikt og blikkfang. For bebyggelsen på sørsiden av vågen vil naturlig utsynsretning i stor grad være nordover og innover mot vindparken. På nordsiden er blikket på sin side vendt sørover eller ut fjorden.

2.5 Konsekvensvurderinger

2.5.1 Konsekvenser i anleggsfasen

Konsekvensene for landskap i anleggsfasen vil være av kortvarig karakter og bestå i ulike grader av terrengskader forårsaket av transport og maskiner som benyttes under bygging av veier, fundamenter o.l. Dette kan se dramatisk og uryddig ut mens det pågår. Det er ikke noe stort poeng å skjelne mellom konsekvensene for de ulike elementene i anlegget under anleggsfasen (vindmøller, adkomstvei/internveier, kraftledning og transformatorstasjon/servicebygg).

Konsekvensene i anleggsfasen er for landskap vurdert som ubetydelige ettersom det ikke oppstår noen varige effekter.

I de påfølgende avsnittene er det de mer varige konsekvensene i driftsfasen som blir vurdert.

2.5.2 Konsekvenser i driftsfasen

Synlighetsanalysene i vedlegget bak i rapporten utfyller den beskrivelsen/vurderingen som er foretatt her. Der viser kartet i detalj influensområder, graden av visuell dominans som følge av avstand fra møllene, og hvor møllene ikke vil være synlige på grunn av terrenghindre. Se også billedutbrettene med fotomontasjer bak i rapporten.

Version B2 (2 MW vindmøller)

Vindparkens visuelle influenssone dekker mesteparten av Bømlø sør for Børøysund, øyene i skjærgården rundt, sørvestre del av Moster samt ytre deler av Sveio rundt

Buavåg og Tjernagel. I dette gjennomgående flate/småkuperte og vegetasjonsfattige kystlandskapet vil større eller mindre deler av vindparken være synlig fra mange steder. Men lokale rygger og åsdrag, gjerne i kombinasjon med trevegetasjon, skjærer en del steder mot innsyn. Det gjelder for eksempel områdene fra Tjong og nordover, men også en del av bebyggelsen sør på øya, slik som Bømlahamn, deler av Kalavågen og Vespestadvågen, men også partier på nordsiden av Langevågen. På Espevær og øyene rundt avgjør den lokale topografien i stor grad hvor mye man vil se av vindparken.

Møllene i 2 MW-versjonen kan inndeles i tre hovedgrupper: den søndre møllerekken på Kvita fjellet og Havåsen, (heretter kalt gruppe 1), den nordre møllerekken på Gåsafjellet (heretter kalt gruppe 2), og møllene rundt Sætrådalen på halvøya mellom Roaldsfjorden og Vikafjorden (heretter kalt gruppe 3). Møllene står i løse rekkemønstre som følger hoveddrag langs åsrygger i landskapet.

Hver av disse møllegruppene setter større eller mindre preg på sine nære omgivelser. Avstanden fra mølleparken til bebyggelse er såpass liten at møllene mange steder kan komme til å gi et ganske dominerende inntrykk.

Når det gjelder visuell påvirkning på bebyggelse, er gruppe 1 den mest markante gruppen møller sett fra de tetttest befolkede områdene omkring Langevågen, spesielt de sørvestligste møllene på Kvita fjellet. Disse møllene står så nær at de vil kunne oppleves som visuelt dominerende sett fra en god del av bebyggelsen rundt Langevåg. Det gjelder særlig den bebyggelsen som ligger på sørsiden langs den indre delen av Langevågen, fra Hovland/Vold-området og vestover mot Vespestaddalen (se figur 2.2 og 2.3). Denne bebyggelsen har i all hovedsak sin naturlige utsiktsretning nordover mot vindparken. Bebyggelsen på nordsiden av Langevågen og Vespestadvågen har i hovedsak grad naturlig utsikt vendt sørover, og blir i den forstand mindre berørt selv om den til dels ligger nærmere vindparken. En del av bebyggelsen her er dessuten naturlig skjermet mot innsyn gjennom lokalt terreng og vegetasjon. Men enkelte eiendommer på nordsiden vil nok bli ganske eksponert mot vindparken dersom de ligger på høydedrag. Innerst i Langevågen vil man ikke se så mye mer enn toppene av de sveipende vingene.

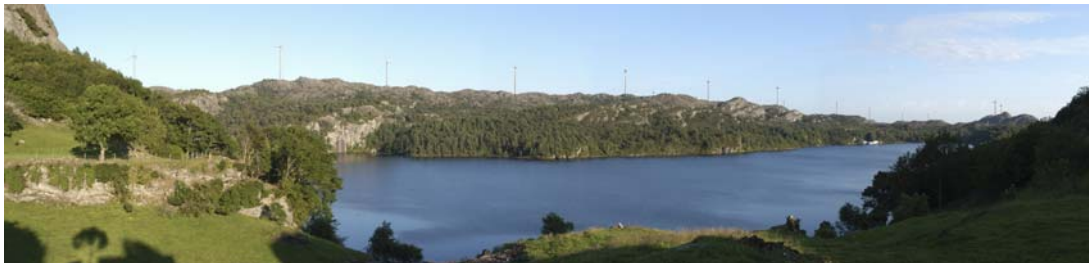


Figur 2.2 Langevåg vindpark versjon B2 sett fra Hovland



Figur 2.3 Langevåg vindpark versjon B2 sett fra Vespestaddalen

Gruppe 2 på Gåsafjellet vil prege omgivelsene sterkt på gårdsmiljøet rundt Berge. De aller fleste møllene i vindparken vil bli synlige og fremtredende, og prege hele den naturlige utsiktssektoren over Bergevatnet, men det er spesielt de sju møllene på Gåsafjellet som vil virke visuelt dominerende fordi de står såpass tett innpå bebyggelsen (se figur 2.4). Kontrasten til dagens situasjon vil også bli stor fordi området i dag har en forholdsvis uberørt karakter.



Figur 2.4 Langevåg vindpark versjon B2 sett fra Berge

For bebyggelsen lenger vest – i Skippervika og på Legda – vil det særlig være møllene i gruppe 3 som blir blikkfang, men også noen av møllene i gruppe 2 sett fra steder lengst vest i området. Det er først og fremst bebyggelsen på nordsiden av vika som blir preget av vindmøllene fordi de har naturlig utsynsretning over vika og sørover mot vindparken. Men deler av bebyggelsen i Skippervika er skjermet av naturlig terreng og vegetasjon slik at et færre antall møller blir synlige enn det som for eksempel var tilfelle på Berge. Se figur 2.4.

Langs stien ut Sætradalene til Roaldsfjorden vil man bli omkranset av møller på begge sider ganske tett innpå. Vindmøllene vil her endre inntrykket av landskapet dramatisk, fra et temmelig urørt landskap til et vindmøllelandskap. Det er møllene i gruppe 3 som vil prege disse omgivelsene.



Figur 2.5 Langevåg vindpark versjon B2 sett fra Skippervika

Fra tettbebyggelsen i Espevær vil man i all hovedsak se de møllene som står i synsretningen ut gjennom det trange sundet inn til Espevær havn. Hvilke møller man ser, avhenger en del av hvor man står i forhold til sundet. Avstanden til nærmeste mølle er ca. 2 km. Den visuelle virkningen er ikke spesielt dominerende, men det er likevel klart at møller som står i synsretningen rett ut hovedleia vil komme til å prege inntrykket en god del (se figur 2.6).



Figur 2.6 Langevåg vindpark versjon B2 sett fra Espevær

På større avstander spiller gruppeinndelingen av møllene mindre rolle inntryksmessig. Fra f.eks. deler av kystlinjen ved Tjernagel i Sveio vil man se hele vindparken (se figur 2.7). Avstanden over sundet er ganske stor, 7-8 km, og det visuelle inntrykket er ikke spesielt dominerende.

Fra steder i ytre del av visuell influenssone, slik som fra Børøysund og Moster, vil vindparken fra mange steder bli godt synlig, men ikke representere noen stor visuell påvirkning. Andre, og nærmere beliggende steder, slik som Andal, Vorland og Tjong, er i praksis skjermet mot innsyn gjennom terreng og vegetasjon.



Figur 2.7 Langevåg vindpark versjon B2 sett fra Tjernagel

Konsekvensbeskrivelse

Vindpark

Langevåg vindpark er lokalisert til et ubebygget område sør på Bømlo, men det er en god del bebyggelse nær vindparken, særlig i Langevåg på sørsiden. Nærheten til såpass mye bebyggelse som også har åpent innsyn til vindparken kan være en kilde til konflikt som slår negativt ut for prosjektet. I det hele er potensialet for naboskapskonflikt den største utfordringen for prosjektet når det gjelder landskap og visuelle konsekvenser. Selve størrelsen på vindparken (antall møller) er moderat i så vel 2 MW-versjonen som i versjoner med større og færre turbiner.

Alle møllegruppene står såpass nær bebyggelse på ett eller flere steder sør på Bømlo at de utøver en til dels sterk visuell påvirkning av omgivelsene. Men det er spesielt den sørvestligste møllegruppen sør på Kvitaftet som vil berøre de tette

bebygde områdene rundt Langevågen. Andre bebygde områder som blir ganske sterkt berørt er Skippervika og Berge, men da av møllene lengre mot nord.

En del temmelig uberørte områder, slik som området rundt Roaldsfjorden, får en sterkt endret karakter ved bygging av vindmøller i området. Området er typisk for landskapet i den yttervendte skjærgården i regionen, og har som nevnt et temmelig uberørt preg. Ut over dette har ikke området spesielt iøynefallende trekk.

For øvrige områder har vindparken moderat eller liten visuell påvirkning. Fra Espevær ser man ut sundet rett på møllene på sørsiden av Sætradalen og møllene på Gåsafjellet. Utenfor sundet ser man hele vindparken. Men avstanden er uansett såpass stor at inntrykket ikke er altfor dominerende.

Hele vindparken vil bli synlig fra den sentrale delen av skipsleia, både på yttersiden av Bømlø og innover i Bømlafjorden. Men bortsett fra de nære farvannene, slik som for eksempel sjøveien fra Eidesvik til Espevær, er avstanden såpass stor at inntrykket er relativt avdempet. Det gjelder også fra steder som Buavåg, Tjernagel, Børøysund og Moster. En del steder på Bømlø er skjermet mot innsyn til vindparken gjennom lokal topografi. Det gjelder for eksempel Bømlahamn og deler av nordsiden av Langevågen – Vespestadvågen. Andre områder er dessuten skjermet gjennom lokal vegetasjon, for eksempel i området Vorland – Andøl.

Adkomstveier

Adkomstveiene grener alle ut fra riksvei 541 på den ubebygde heia mellom Langevåg og Skippervika. Terrenget er mer eller mindre kupert, slik at inngrepene for det meste blir synlig bare over korte avstander. Det bør for en stor del være mulig å tre veiene frem mellom kollene slik at store terrenginngrep kan unngås. Veien på vestsiden går gjennomgående i et noe åpnere og sårbart terreng enn veiene på østsiden. Alt i alt vurderes konsekvensene av veiinngrepene som forholdsvis små.

Versjon B5 (5 MW vindmøller)

I en versjon med 5 MW møller reduseres antallet møller fra 21 til 13. Det innebærer en vesentlig reduksjon i antall møller, men det visuelle inntrykket endrer seg likevel ikke så dramatisk. I store trekk er det de samme arealene som blir berørt, og derved også samme utsiktssektor. Færre møller gjør at det blir "luftigere" mellom møllene. På den annen side blir møllene en god del høyere. Men det er få steder der man vil se betraktelig mer av vindparken når størrelsen øker. Hovedregelen er at man enten ser hele vindparken, eller møller i samme utsiktssektor, uavhengig av om installasjonen er med 2 MW- eller 5 MW-møller. Se ellers visualiseringene av 5 mW-versjonen fra Hovland, Skippervika og Espevær som illustrasjon på forskjeller og likheter (se figur 2.8, 2.9 og 2.10).

Hvilke møller som preger de ulike bebygde omgivelsene er i store trekk de samme i 5 MW-versjonen som i 2 MW-versjonen.

Konklusjonen er at det er relativt lite utslagsgivende for det visuelle inntrykket om man havner i den ene eller andre ytterkant av dette størrelsesintervallet for turbinene.



Figur 2.8 Langevåg vindpark versjon B5 sett fra Hovland



Figur 2.9 Langevåg vindpark versjon B5 sett fra Skippervika



Figur 2.10 Langevåg vindpark versjon B5 sett fra Espevær

Det er ingen vesentlige forskjeller i ulempene knyttet til veisystemet i denne versjonen sammenlignet med foregående versjon. Hovedadkomstene blir de samme.

Tidligere versjoner

De tidligere versjonene av utforming av vindparken, både for 2 MW- og 5 MW-versjonen, var temmelig like de omsøkte. Omfang og konsekvenser er i det store og hele det samme.

Den største forskjellen lå i adkomstveisystemet. Det var flere veiavgreninger inn til vindparken, og traséene litt annerledes. Konfliktene var noe større ved et par av disse adkomstene: både vei inn fra Skippervika, nær bebyggelse, og vei inn nesten rett ved siden av turstien til Sætre, ble vurdert som konfliktfylte.

Kraftledningstrasé

Alternativ 1

I alternativ 1 for ny 66 kV-forbindelse blir endringene i landskapsbildet overveiende små, fordi man på mesteparten av strekningen (strekningen Børøysund – Bergeseidet) bare gjør forsiktige oppgraderinger av eksisterende 22 kV ledningsnett. Stolpene og mastepunktene beholdes som i dag, mens traversen forlenges 1 m på hver side. Ved bruk av V-kjeder i stedet for hengeisolatorer kan man beholde dagens avstand mellom linene. De synlige endringene blir derfor litt lengre traverser, en annen type isolatorer og kanskje stedvis noe forsterkning av mastekonstruksjonene ved bruk av rigel eller kryssstag. For de aller fleste vil forandringen knapt oppleves som merkbar.

På strekningen Bergeseidet – Gåsafjellet vil det i alternativ 1 bli bygget ny 66 kV luftledning. Traséen vil for det meste gå i skog innunder Gåsafjellet, og ikke bli spesielt eksponert. Men det siste partiet opp på fjellet vil nok bli en del eksponert, særlig sett fra Berge.

En løsningsvariant er å legge 66 kV kabel fra Bergeseidet gjennom Bergesvatnet og videre i kabelgrøft frem til transformatorstasjonen i vindparken. Denne løsningen vil gi få synlige spor, og vurderes å gi en netto gevinst ved at deler av nåværende 22 kV-ledning forbi Tollesvika rives.

Det blir videre nødvendig med fremføring av ny 22 kV lokalforsyning til hytteområdene sør for Børøysund. Denne traséen er foreslått ført frem i hengekabel, delvis i ny trasé, og delvis på eksisterende stolperekke. Det er på enkelte partier komplisert å parallellføre de to ledningene da landskapet er trangt og bratt. Traséen kan stedvis bli litt uryddig fordi den vinkler frem og tilbake innunder 66 kV-ledningen. Men den nye 22 kV-ledningen vil på den annen side kreve kun et smalt ryddebelte slik at den for en stor del bør kunne skjules rimelig bra i skogen. På andre deler av strekningen vil både den nye og den gamle ledningen ligge forholdsvis skjult i skogen oppe på øyer og nes, og ingen av dem vil bli spesielt fremtredende. De negative visuelle virkningene vurderes derfor alt i alt som små.

For opprettholdelse av ringforbindelse planlegges det ny 22 kV kabel fra Gåsafjellet ned mot strekningen Vorland – Andal. I hovedvarianten av Alternativ 1 blir kabelen lagt i grøft langs eksisterende skogsbilvei. En alternativ variant består i fremføring av ny kabelgrøft østover mot Andal. Begge løsningene vil sette små varige spor i landskapet, men hovedvarianten vurderes som den beste siden man bruker trasé langs eksisterende vei.



Figur 2.11 Nettilknytning – parti ved Børøysund

Alternativ 2

Parallellføring nordover fra Tollevika mot Børøysund vurderes på enkelte partier som problematisk. Det gjelder spesielt i den bratte lia på sørvestsiden av Børøysundet, men også på strekningen Bergeseidet – Hjartnes er det en forholdsvis lang eksponert strekning mot sjøen der ledningene vil gå parallelt. De visuelle ulempene vil bestå i bredere ryddelbelter og utfordringer i å få til en harmonisk og rolig linjeføring der ledningstraseene vil måtte knekke horisontalt eller vertikalt. På den annen side vil man slippe å måtte bygge nye stolperrekker med hengekabel på deler av strekningen. I alternativ 2 vil man ikke få gevinsten av riving av eksisterende 22 kV-ledning mellom Andal og Bergeseidet.

Samlet sett vurderes de negative konsekvensene av nettilknytningen av Langevåg vindpark som små i alternativ 1, og middels til små i alternativ 2.

Transformatorstasjon / servicebygg

Det er to alternativer til transformatorplassering – den ene tett ved riksveien (alternativ 1), og den andre trukket litt inn langs veien mot Gåsafjellet (alternativ 2). Det vurderes som bedre å trekke bygget litt unna slik at det ligger for seg selv. Så Alternativ 2 vurderes som mindre konfliktfylt enn alternativ 1. Bygget beslaglegger bare et begrenset areal, og utgjør et lokalt inngrep. Konfliktene vurderes som små i alternativ 2. I alternativ 1 ligger anlegget i et avskjermet, men intimt landskapsrom. Anlegget vil fremstå som et forstyrrende fremmedelement tett innpå den ellers rolige veistrekningen mellom Langevåg og Skippervika. Konsekvensene vurderes i dette alternativet som middels negative.

2.6 Oppsummering/rangering

Langevåg vindpark er lokalisert til et overveiende karrig, men lite berørt landskap sør på Bømlo. Bortsett fra det uberørte preget, er det ikke spesielt viktige landskapskvaliteter knyttet til dette området.

På grunn av regionens og det lokale områdets topografi vil vindparken bli godt synlig fra mange steder i influensområdet, både på øyene, til vanns og på fastlandet ytterst i Sveio. Fra steder som Buavåg, Tjernagel, Moster og Børøysund er avstanden imidlertid så stor at inntrykket er nokså udramatisk. Noe tettere på ligger Espevær, men da med innsyn hovedsakelig til en begrenset del av vindparken sett fra den sentrale delen av bebyggelsen og havnen.

Det er likevel ikke til å komme fra at vindparken kan oppleves som temmelig dominerende fra steder som deler av Langevåg, fra Skippervika og fra Berge. Hovedgrunnen til dette er at planområdet har forholdsvis liten bufferavstand til disse bebygde omgivelsene, samtidig som det er begrenset med skjermende vegetasjon. Men det er også lokal topografi og vegetasjon som på en del bebygde steder, slik som for eksempel Bømlahamn og deler av nordsidebebyggelsen ved Langevågen, Vespestadvågen, Kalavåg og Eidesvik, som skjærer mot innsyn til vindparken.

Konfliktpotensialet ved utbygging av Langevåg vurderes derfor som relativt høyt, og vil kunne vekke negative reaksjoner hos folk som føler at vindparken kommer for tett innpå. Lokalsamfunnets holdninger er ellers også i stor grad utslagsgivende for hvor høy konfliktgraden oppleves.

Møllene på Kvitafjellet lengst i sørøst er nok den gruppen møller som er opphav til størst potensiell konflikt fordi de ligger nærmest den tettbefolkede delen av søndre Bømlo. Men alle grupper møller kan virke visuelt påtrengende på ett eller flere bebygde områder i nærheten.

Det er ikke særlig utslagsgivende om man velger færre og større turbiner (5 MW) eller flere og mindre (2 MW).

Det i dag forholdsvis uberørte landskapet der vindparken er planlagt vil naturligvis endre karakter.

Alternativ 1 for nettilknytning vil medføre forholdsvis små endringer i landskapet. Det er i dette alternativet noen varianter der kabling erstatter luftspenn. Disse er generelt å foretrekke. Alternativ 2 med ny parallell 66 kV-ledning er på enkelte avsnitt vanskelig å tilpasse eksisterende situasjon i det til dels bratte og åpne kystlandskapet, og kan der bidra til en visuelt sett rotete situasjon. På den annen side slipper man å bygge ny lokalforsyning til hyttene på øyene. Alternativet innebærer at man ikke river eksisterende ledning mellom Andal og Bergeseidet. Dette alternativet vurderes derfor alt i alt som noe mer konfliktfylt enn Alternativ 1.

Veier og transformatorstasjon utgjør moderate inngrep lokalt, og kan ved god detaljplanlegging gis god plassering og terrengtilpasning.

2.7 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

2.7.1 Avbøtende tiltak

Det er ingen enkeltmølle som skiller seg ut, men de sørligste møllene på Kvitafjellet står forholdsvis tett inntil befolkningstygdepunktet rundt Langevåg, og kan komme til å bli opplevd som visuelt ganske dominerende enkelte steder i bebyggelsen.

Sløyfing av vindmøllene på Kvitaftetlet vurderes derfor som et avbøtende tiltak som vil kunne gi redusert konflikt.

Det er ønskelig å begrense omfanget av lysmerking av møllene. De kan ellers bli et markant blikkfang i omgivelsene nattetid. Det bør undersøkes om lyskildene kan avblendes slik at de bare lyser oppover.

Hovedtrekkene i løsningene for adkomst til vindparken synes greie. God landskapstilpasning bør tilstrebes i detaljplanleggingsfasen.

For nettilknytningen ligger de avbøtende tiltakene først og fremst i å velge de landskapsmessig gunstigste løsningene når det gjelder kabling mv. I alternativ 1 ville det vært gunstig om man kunne legge også deler av den nye 22 kV-forbindelsen fra Børøysund til Hjørtnes i kabel, f.eks. på strekningen Børøysund – Straumøy der traséen går i en bratt lisse. I alternativ 2 vil det være viktig å tilstrebe mest mulig parallell stolpeplassering for ikke å få et urolig trasébilde. Bruk av mattede eller fargede liner vil også være et avbøtende tiltak.

Ved utforming av transformatorstasjon og servicebygg bør det legges vekt på å gi bygg og areal en god arkitektonisk utforming og terrengtilpasning, og der formspråket har forankring både i vindmølleparkens modernitet, landskapets karakter og områdets kulturelle identitet.

De viktigste avbøtende tiltak i anleggsfasen vil bestå i å unngå unødige terrengskader ved bygging og transport. Skråninger må behandles og skjæringsflater renses. Kjøring i bløtt terreng bør unngås utenfor der de direkte anleggsinngrepene skal skje, og eventuelle terrengskader må utbedres så raskt som mulig for å forhindre videre erosjon. Detaljplaner for utforming av veianlegg og utforming av mølletomter bør gjøres i samråd med landskapsarkitekt.

2.7.2 Oppfølgende undersøkelser

Det synes ikke å være behov for oppfølgende undersøkelser.

2.8 Referanseliste

Elgersma, Anne og Asheim, Vidar: Landskapsregioner i Norge – landskapsbeskrivelser. NIJOS Rapport 2/98

Damborg, Steffen (udat.): Public Attitudes Towards Wind Power. Survey of public attitudes compiled by Dansk Vindmølleforening.

<http://www.windpower.org/en/articles/surveys.htm>

<http://www.bomlo.kommune.no>

<http://www.bomlagrindo.no>

<http://www.espevaer.com>

Melding om planlegging av Langevåg vindpark. Statkraft (udat.)

Miljø & Energiministeriet, 1996: Opstilling af vindmøller i det åbne land – en undersøgelse af de visuelle forhold.

NIJOS 1996: Landskapsregioner i Norge med underinndeling. Kart i målestokk 1 : 2 000 000

NVE Rapport 19:1998. Vindkraft – en generell innføring

Scottish Renewables Forum & the British Wind Energy Association: Tourist attitudes towards Wind Farms. MORI Scotland 2002. <http://www.bwea.com/pdf/MORI.pdf>

Statens vegvesen Håndbok 140. Del IIa. Metodikk for ikke prissatte konsekvenser. Oslo 1998

Langevåg vindpark

Version B2 og B5

Viktige landskapsområder

 Viktige landskapsområder

 Viktige landskapsområder

Omsøkte tiltak

Version B2

☒ Vindmøller 2 MW

☐ Internveier 2 MW

Version B2

● Vindmøller 2 MW

Internveier 2 MW

..... 22 kV intern kabel version B2 *

- Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer

Version B5

● Vindmøller 5 MW

— Internveier 5 MW

..... 22 kV intern kabel | version B5 *

- Vindmøller 5 MW

— Internveier 5 MW

.....
22 kV intern kabel version B5 *

- Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer

	Kraftlinje, begge alternativ
	Alternative trafostasjoner
	66 kV kabel (følger veitrase)
	66 kV linje

▲ Alternative trafostasjoner

.....
66 kV kabel (følger veitrase)

66 kV linje

	Kraftlinje alternativ 1
	Eksisterende netstasjoner
	66 kV linje i eksisterende trase
	22 kV hengekabel

▲ Eksisterende nettstasjoner

66 kV linie i eksisterende trase

22 kV hengekabel

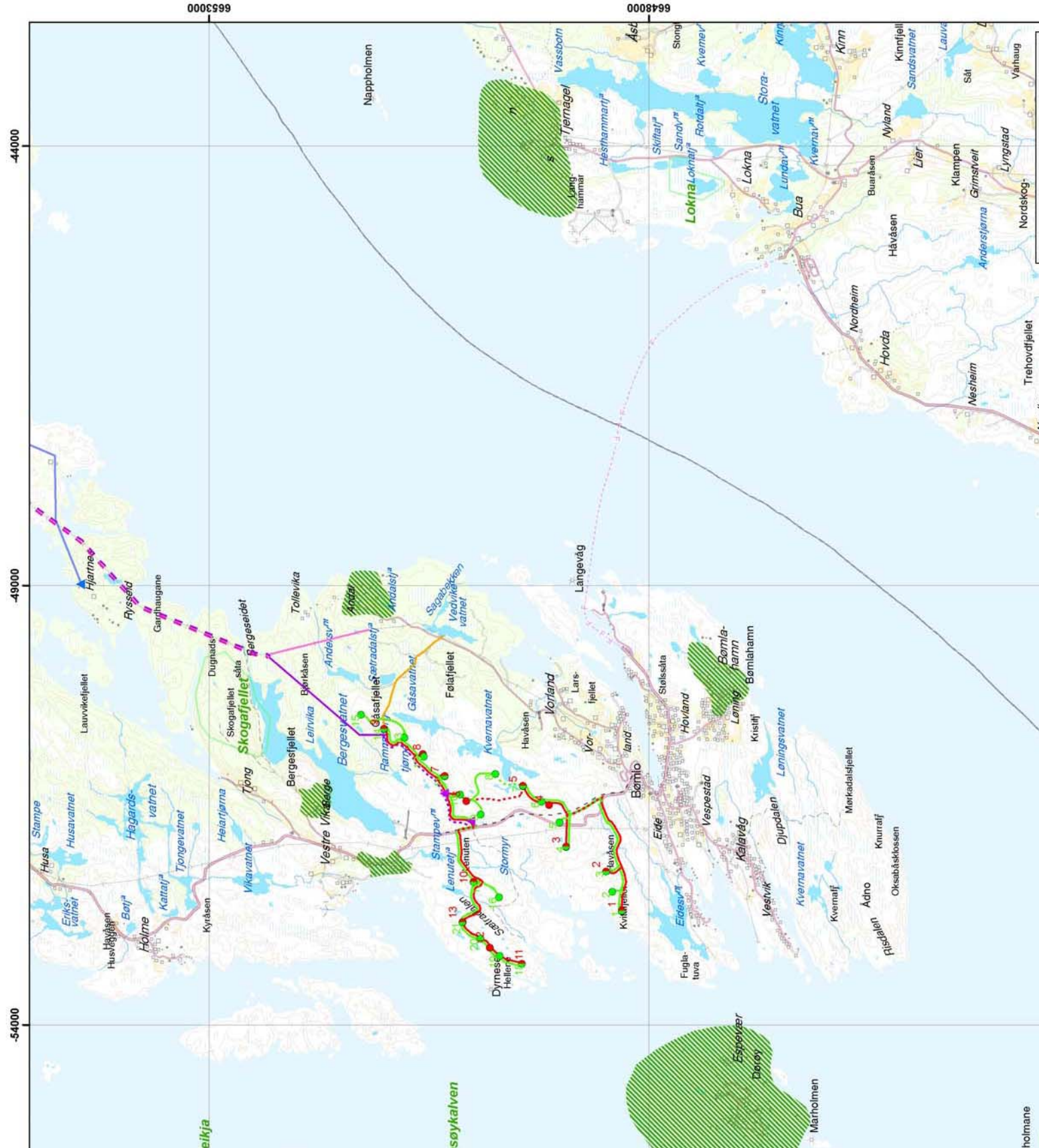
10404781 CC

LEGEND

----- Planlagt nr RV 541

66 kV linje i ny trase

----- Planlagt ny RV 541



Langevåg vindpark

Versjon B2

Synlighetsanalyse

Møller synlige

Visuelt territorium (375 m)

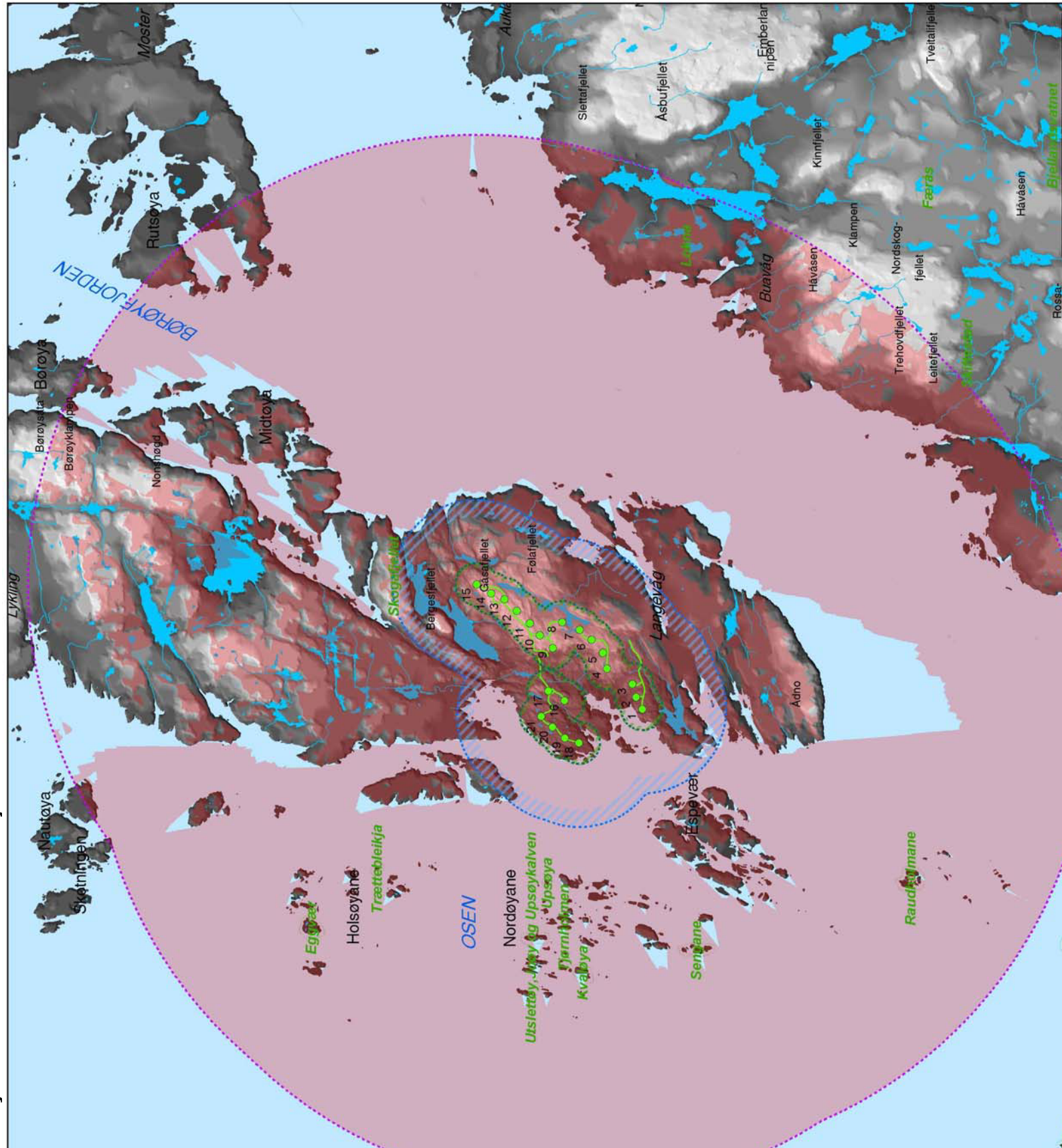
Visuell dominanssone (1500 m)

Visuell influenssone (8000 m)

Omsøkte tiltak

Vindmøller 2 MW

Internveier 2 MW



Langevåg vindpark

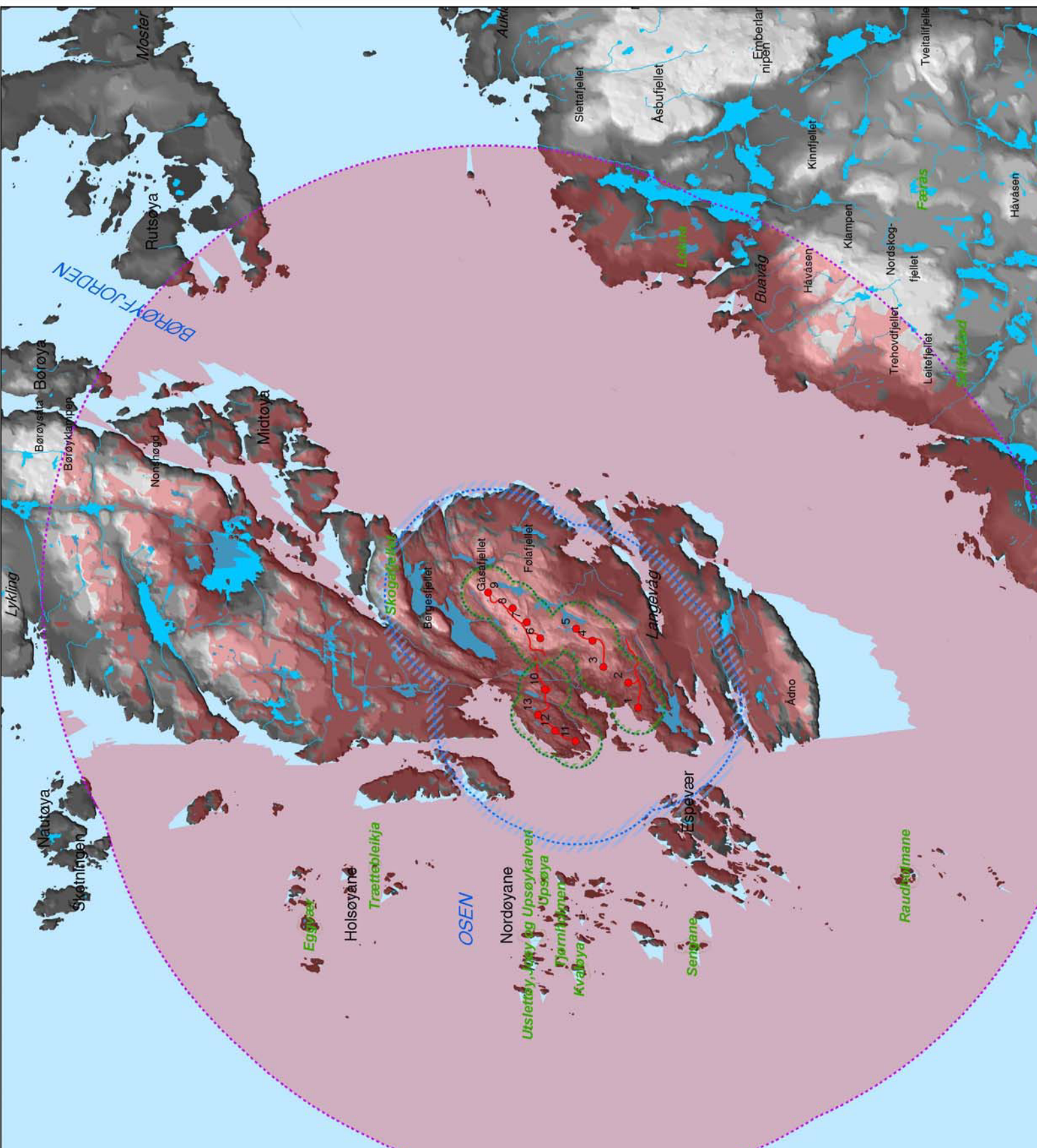
Version B5

Synlighetsanalyse

- Møller synlige
- Visuelt territorium (475 m)
- Visuell dominanssone (1850 m)
- Visuell influenssone (8000 m)

Omsøkte tiltak

- Vindmøller 5 MW
- Internveier 5 MW

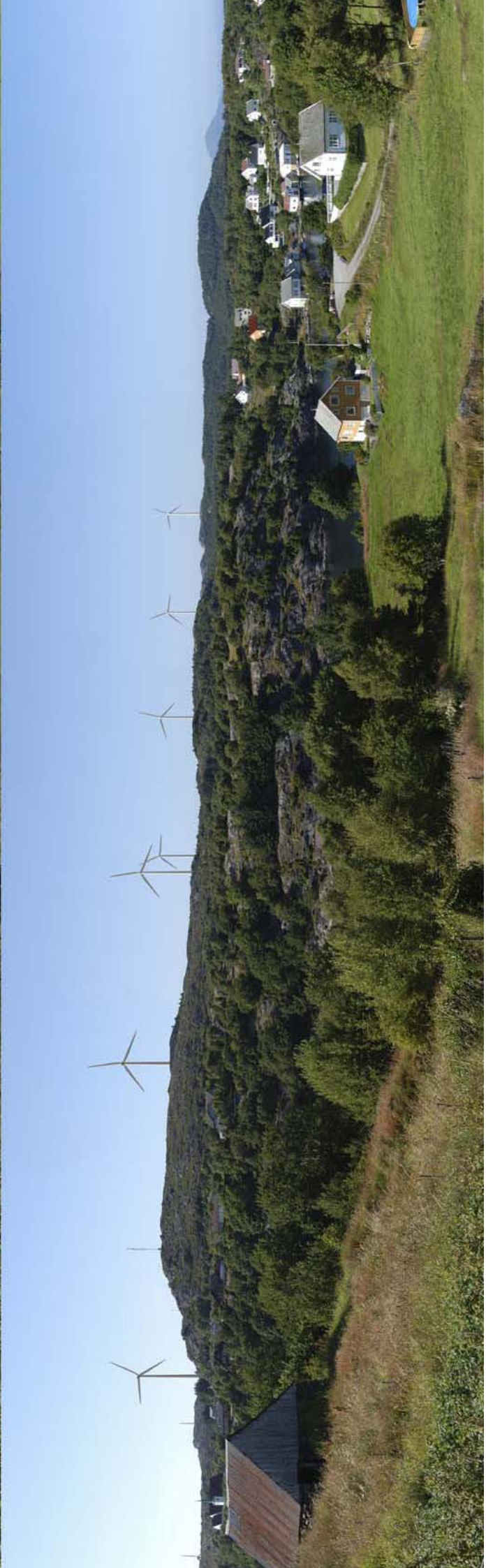


Vedlegg 2.5: Visualiseringer av Langevåg vindpark

1. Langevåg vindpark sett fra Hovland. Øverst versjon B2 med 2 MW vindmøller. Nederst versjon B5 med 5 MW vindmøller
2. Langevåg vindpark sett fra Vespestaddalen. Versjon B2 med 2 MW vindmøller
3. Langevåg vindpark sett fra Berge. Versjon B2 med 2 MW vindmøller
4. Langevåg vindpark sett fra Skippervika. Øverst versjon B2 med 2 MW vindmøller. Nederst versjon B5 med 5 MW vindmøller
5. Langevåg vindpark sett fra Espevær. Versjon B2 med 2 MW vindmøller
6. Langevåg vindpark sett fra Espevær. Versjon B5 med 5 MW vindmøller
7. Langevåg vindpark sett fra Tjernagel. Versjon B2 med 2 MW vindmøller

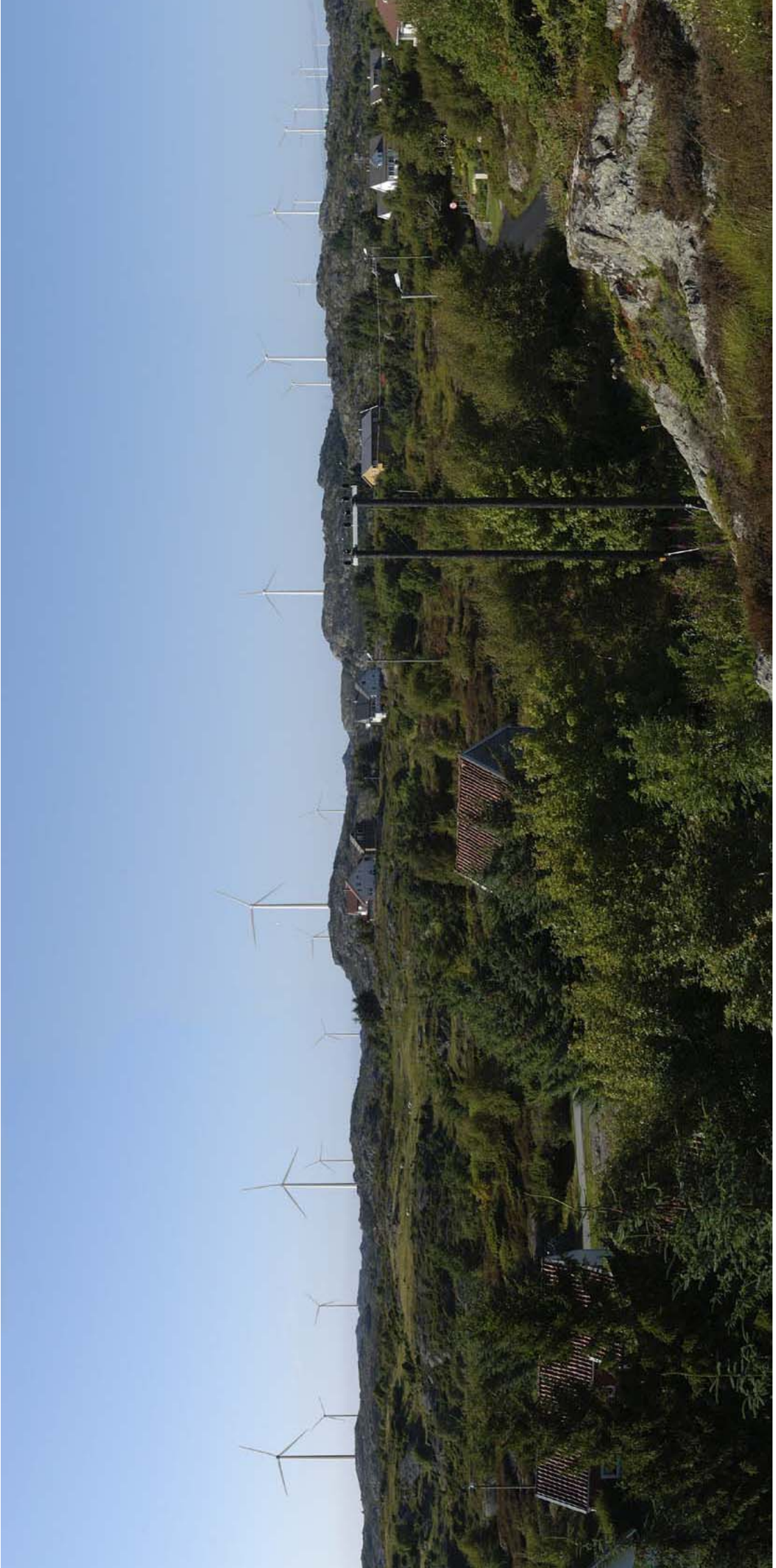
1. Langevåg vindpark sett fra Hovland.

Øverst versjon B2 med 2 MW vindmøller.
Nederst versjon B5 med 5 MW vindmøller



2. Langevåg vindpark sett fra Vespestaddalen.

Versjon B2 med 2 MW vindmøller.



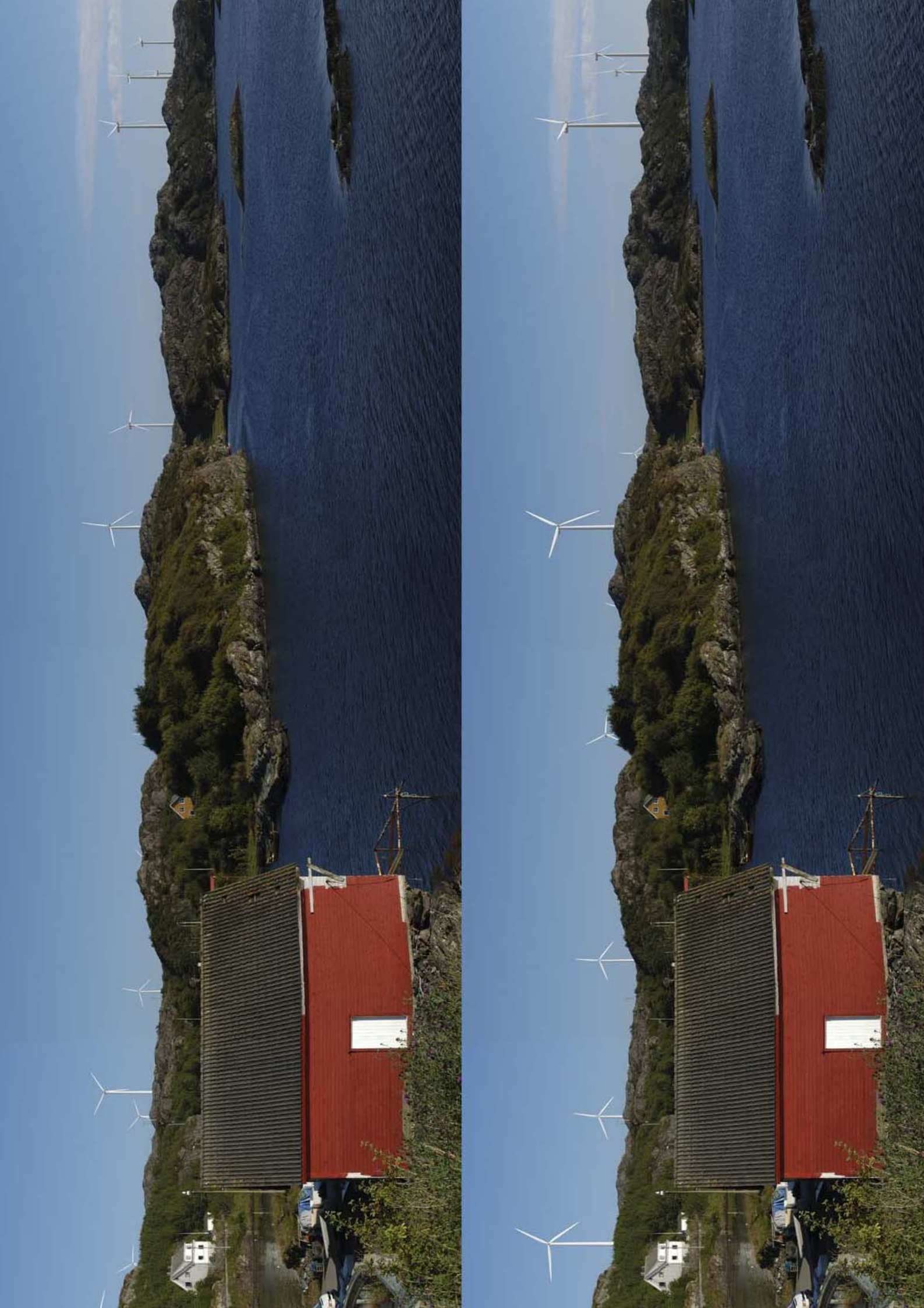
3. Langevåg vindpark sett fra Berge.

Versjon B2 med 2 MW vindmøller.



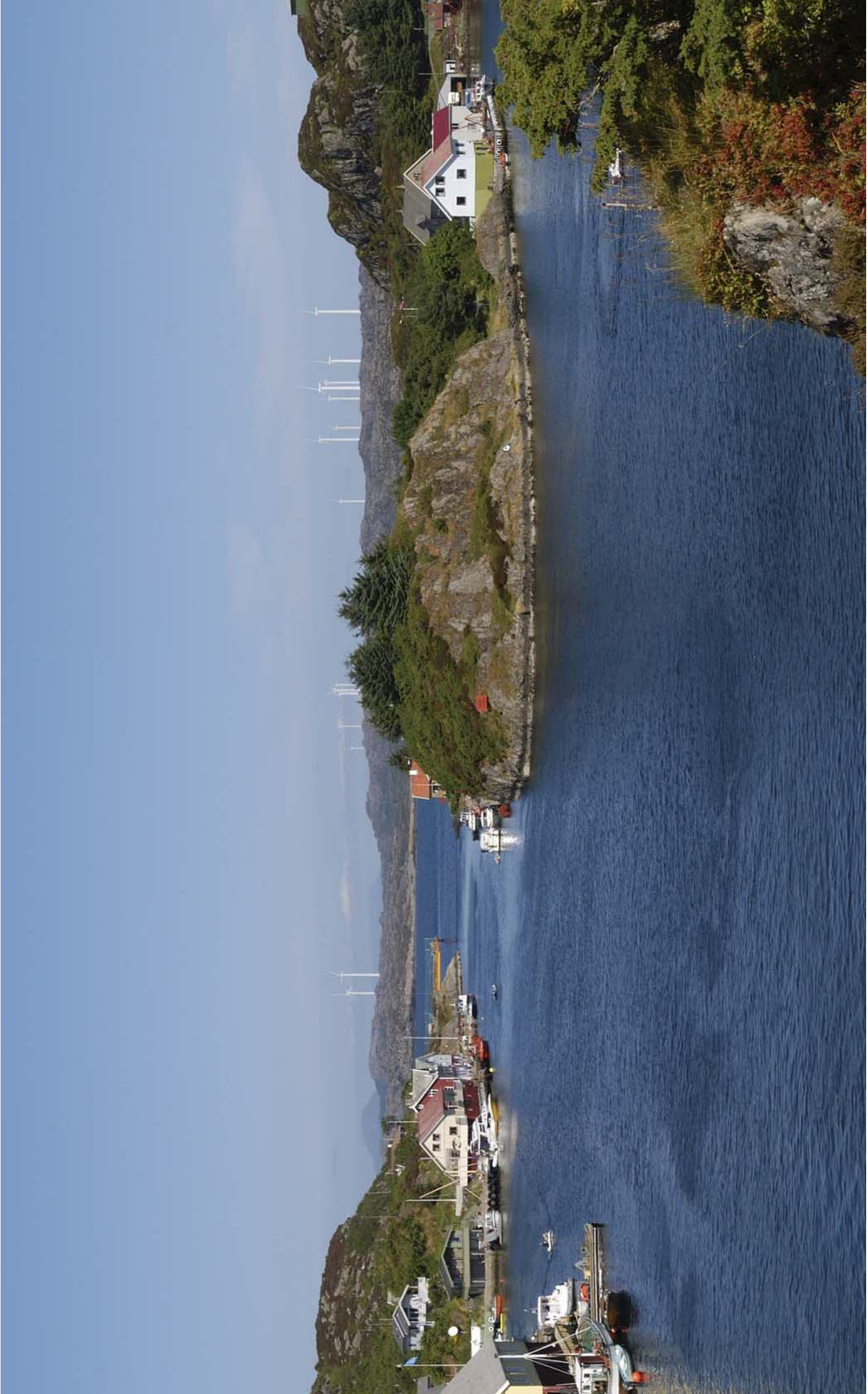
4. Langevåg vindpark sett fra Skippervika.

Øverst versjon B2 med 2 MW vindmøller.
Nederst versjon B5 med 5 MW vindmøller.



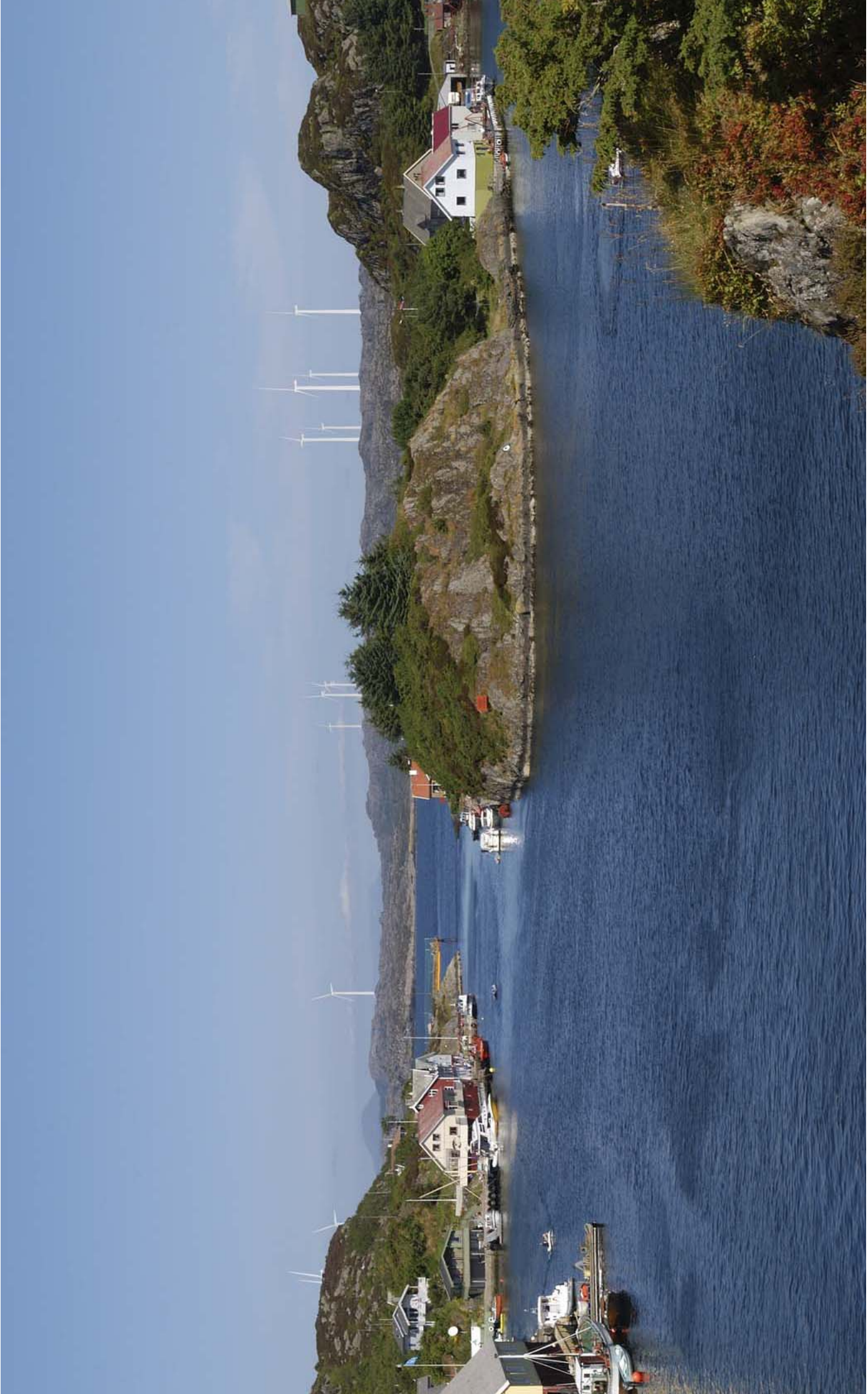
5. Langevåg vindpark sett fra Espevær.

Versjon B2 med 2 MW vindmøller.



6. Langevåg vindpark sett fra Espevær.

Versjon B5 med 5 MW vindmøller.



7. Langevåg vindpark sett fra Tjernagel.

Versjon B2 med 2 MW vindmøller.



3 KULTURMINNER OG KULTURMILJØER

Konsekvensutredningen for fagtema kulturminner og kulturmiljø er gjennomført av SWECO Grøner AS.

Alle foto er tatt av Mona Mortensen.

FORORD

I forbindelse med planene om en vindpark i Langevåg, Bømlo kommune har SWECO GRØNER AS, Avdeling for miljørådgivning og konsekvensutredning utredet konsekvensene for kulturminner og kulturmiljø av vindparken og nettilknytningen. Utredningen omfatter fredete og nyere kulturminner, kulturmiljø og kulturlandskap. Utredningen er gjennomført av cand. philol. Mona Mortensen.

Oppdraget er gjennomført for Stakraft Development AS. Vi vil takke prosjektleder Harald Kristoffersen for godt samarbeid.

Elizabeth Warren og Kjell Arne Valvik ved kultur og idrettsavdelinga, Hordaland fylkeskommune skal også ha takk for godt samarbeid.

Bergen, 25.09.05

Mona Mortensen
Fagutreder kulturminner

3.1 Sammendrag

På bakgrunn av planene om Langevåg vindpark i Bømlo kommune, er det utarbeidet en fagutredningsrapport for kulturminner og kulturmiljø. Arbeidet er utført av cand. philol. Mona Mortensen, Sweco Grøner AS på oppdrag av Statkraft Development AS.

3.1.1 Metode

Utredningen tar utgangspunkt i de antikvariske myndigheters retningslinjer, planer og veiledere (Hordaland fylkeskommune 1999, Miljøverndepartementet 1998, 2000, NVE 2004), Riksantikvaren 2001, 2003). Det er anvendt en 3-delt skala for verdisetting, som følger Riksantikvarens retningslinjer (Riksantikvaren 2003)

Vurderingen av tiltakets virkning redegjør for hvordan det konkrete tiltaket vil påvirke kulturminnet eller kulturmiljøet. De endelige konsekvensene bestemmes ut fra kulturminnenes eller kulturmiljøets verdi og tiltakets virkning i henhold til Riksantikvarens retningslinjer (2003).

Det skilles klart mellom direkte og indirekte konsekvenser. Direkte konsekvenser er når tiltaket eller deler av tiltaket vil medføre direkte fysiske konsekvenser for kulturminner eller kulturmiljø og knyttes først og fremst til anleggsfasen. Indirekte konsekvenser vil være når tiltaket visuelt påvirker kulturminner eller kulturmiljø. Indirekte konsekvenser knyttes hovedsakelig til driftsfasen.

Datagrunnlaget for utredningen er befaring i planområdet og influenssonen, skriftlige kilder, databaser samt informasjon fra lokale informanter og Hordaland fylkeskommune.

3.1.2 Undersøkellesområdet

Undersøkellesområdet omfatter planområdet slik det er presentert i meldingen. I tillegg er kulturmiljø innen en 3-km influenssone verdivurdert og konsekvensvurdert. Kulturmiljø utenfor planområdets 3 km sone er kun unntaksvis vurdert. Konsekvensvurderingene er basert på synlighetskart, fotovisualiseringer og kart med vindmølleplassering.

3.1.3 Dagens situasjon - verdivurdering

Planområdet ligger sørvest på øyen Bømlo, sør i Hordaland fylke. Topografien preges av et middels kollete landskap med høyder inntil 130 moh. Vegetasjonen mellom de bare kollene består av myr og lyng. Planområdet er for det meste utmark uten bebyggelse men med nærhet til bebygde områder.

Søre Bømløs bosetningshistorie går tilbake til eldre steinalder. Funnene fra både eldre og yngre steinalder kjennetegnes av store mengder funn og da særlig såkalte produksjonslokaliteter med rester etter bearbeiding av steinøkser i den lokale bergarten grønnstein. Produksjonslokalitetene ligger for det meste konsentrert i utmarksområder som ikke er preget av moderne bruk. Flere slike områder er avsatt som kulturlandskapsområder i Bømlo kommune sitt forslag til ny kommuneplan, arealdelen. Flere av steinalderlokalitetene i Søre Bømlo regnes som nøkkellokaliteter for vår forståelse av vestnorsk steinalder. Også i jernalderen og middelalderen var Søre Bømlo et sentralt sted, med etablering av kirkested i Langevåg/Vorland i middelalderen. Øyens sentrale beliggenhet i leia sør-nord medførte at det ble opprettet flere handelssteder og havner, blant annet på Espevær og i Langevåg. Den eldre bosetningen karakteriseres av sjøhus i fjæra med bolighus

liggende lunt, trukket lengre opp på land. Etter at de gamle klyngetunene ble oppløst omkring århundreskiftet 1800-1900, ble nye tun oppført og dermed spredt over et større område.

Det er til sammen beskrevet og vurdert 12 kulturminner/kulturmiljø/kulturlandskap. Innen planområdet er det ikke kjent automatisk fredete kulturminner, men et løsfunn fra steinalderen ble funnet i en gangsti under fylkeskommunens registrering i august 2004. Av nyere tids kulturminner finnes det ruiner etter en kirkegård og steingarder. To kulturlandskap er delvis lokalisert i planområdet. Flere automatisk fredete kulturminner (steinalderlokaliteter, et gravfelt, en forhistorisk tuft og flere hellere med forhistoriske bosetningsspor) er registrert like utenfor planområdet.

Følgende kulturminner, kulturmiljø og kulturlandskap er verdivurdert:

Tabell 3.1 Lokaliteter med kulturhistorisk verdi

Nr.	Lokaliteter med kulturhistorisk verdi	Type	Kulturhistorisk verdi
1	Kyrkjetuftene	Kulturminne knyttet til tro og religion (gravplass)	Middels
2	Andal	Gårdsmiljø	Middels
3	Langevåg - Vorland	Kulturmiljø (kirkested med gårdsbebyggelse og automatisk fredete kulturminner)	Middels
4	Vorland – Kvernavatnet	Kulturminner knyttet til samferdsel og vannkraft	Liten/middels
5	Hovlandshagen	Kulturlandskap med automatisk fredete kulturminner	Stor
6	Stølsdalen	Kulturlandskap med automatisk fredete kulturminner og nyere tids kulturminner	Stor/middels
7	Roaldsfjorden	Kulturlandskap med automatisk fredete kulturminner	Stor
8	Espevær	Kulturmiljø knyttet til sjøbruk og handel	Stor
9	Vika	Kulturminne knyttet til tro og religion (gravplass)	Middels
10	Berge	Kulturlandskap med fornminne, kulturmark og gårdsmiljø	Middels/stor
11	Storatræet	Kulturmiljø med automatisk fredete kulturminner	Stor
12	Hespriholmen	Vernet kulturmiljø med automatisk fredet kulturminne knyttet til produksjon	Stor

3.1.4 Konsekvenser

Vurderingene viser at det er så godt som ingen forskjell mellom 2 MW og 5 MW versjonene. Den samlede vurderingen skiller derfor ikke mellom disse.

Direkte konsekvenser

Direkte konsekvenser, dvs. at kulturminner og kulturmiljø blir fysisk berørt av tiltaket, er knyttet til anleggsfasen. Dette vil gjelde arealene som beslaglegges av møllepunktene, atkomstvegene og servicebygg/transformatorstasjon og mastepunktene i kraftlinjetraseen. De framlagte planene for Langevåg vindpark

medfører ingen direkte konsekvenser for automatisk fredete eller nyere tids kulturminner. Potensialet for funn av ikke kjente automatisk fredete kulturminner er vurdert å være middels i områdene som ligger under 30 moh og vil derfor særlig være aktuelt langs deler av hengekabeltraseen. Potensialet vurderes som lite på arealene som beslaglegges av turbinene, internvegene og transformatorstasjonen/servicebygget.

Indirekte konsekvenser

Vindparken medfører konsekvenser av visuell karakter for kulturhistoriske lokaliteter innen tiltakets visuelle influenssone. Av lokalitetene med kulturhistorisk verdi i tiltakets influenssone, vil ti bli visuelt påvirket, men i varierende grad.

Konsekvensgraden er vurdert å være stor negativ for kulturlandskapet i Roaldsfjorden (7) og kulturlandskapet på Berge (10). For kulturlandskapet i Stølsdalen (6) er konsekvensgraden satt til stor negativ/middels negativ. For kulturmiljøet på Storetræet (11) er konsekvensgraden satt til middels negativ/stor negativ. Konsekvensgraden er vurdert å være mellom middels negativ og lite negativ/ubetydelig for de andre lokalitetene.

Verken servicebygget/transformatorstasjonen eller kraftlinjetraseen vil medføre visuelle effekter eller konsekvenser for kjente kulturminner eller kulturmiljø.

Tabell 3.2 Samlet oversikt over direkte og indirekte konsekvenser

Tiltakstype	Direkte konsekvenser		Indirekte (visuelle) konsekvenser	
	2 MW	5 MW	2 MW	5 MW
Møller og veger	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Middels til stor negativ	Middels til stor negativ
Servicebygg/turbinstasjon	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig
Kraftledningstrasé	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig

3.1.5 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

Utredningen er et resultat av kontinuerlig dialog mellom oppdragsgiver og fagutreder slik at plasseringen av vindmøllene skal kunne tilpasses verdifulle kulturminner og kulturmiljø. Særlig er traseene for atkomstvegene justert slik at ingen av disse er lagt i områder med særlig potensial for ikke kjente automatisk fredete kulturminner. Det er heller ikke planlagt inngrep i landskapsvernområder. For bygdeborgen på Bergefjellet og for kulturlandskapet Roaldsfjorden er negativ visuell konsekvens imidlertid vanskelig å unngå. For ytterligere å bøte på de visuelle effektene bør tiltakshaver fjerne/justere møllepunktene i det vestre planområdet slik at de blir minst mulig synlige fra kulturlandskapet i Roaldsfjorden og tilpasse møllepunktene på Gåsafjellet for å redusere synligheten fra bygdeborgen på Bergefjellet. Ved å fjerne/justere møllepunktene lengst vest vil en også unngå at Espevær (8) og Hespriholmen (12) blir visuelt berørt. Videre planlegging bør skje i samarbeid med fylkeskommunens kulturseksjon.

Møllepunkter, mastepunkter og vegtraseer kan komme i direkte konflikt med ukjente automatisk fredete kulturminner. Disse inngrepene vil derfor være undersøkelsespliktige iht. kulturminnelovens § 9. Undersøkelsen gjennomføres av Hordaland fylkeskommune, etter at eventuell konsesjon blir gitt, men før anleggsarbeidet settes i gang. § 9-undersøkelser vil være nødvendig på selve arealet der det skal foretas et direkte inngrep, samt i en minimum 5 meters sone omkring inngrepet.

Dersom noen av de planlagte inngrepene medfører direkte konsekvenser på grunn av nyregistrerte funn, må de aktuelle inngrepene justeres/flyttes, noe som regel enkelt lar seg gjennomføre i en vindmøllepark. Dersom dette ikke er mulig må tiltakshaver søke Riksantikvaren om frigivning iht. Kml, § 8.

3.2 Innledning

Fagutredningsrapporten er utarbeidet på oppdrag av Statkraft Development AS på bakgrunn av framlagt melding, tekniske planer og endelig fastsatt utredningsprogram for Langevåg vindpark med nettilknytning, Bømlo kommune, datert november 2004. Rapporten skal redegjøre for konsekvensene for kulturminner og kulturmiljø i forbindelse med disse planene og bidra til en best mulig lokalisering av fysiske inngrep i terrenget i forhold til kulturminner og kulturmiljø.

Formålet med konsekvensutredningen er å synliggjøre hvordan og i hvilket omfang tiltaket kan komme i konflikt med kulturminner og kulturmiljø. Utredningens omfang er avgrenset i konsekvensutredningsprogrammet fastsatt av NVE 29.11.04. Utredningen er gjennomført etter metode beskrevet i Riksantikvarens veileder for kulturminner og kulturmiljø i konsekvensutredninger (Riksantikvaren 2003) samt etter gjeldende retningslinjer i Miljøverndepartementet og Riksantikvaren sine øvrige veiledere og rundskriv (Miljøverndepartementet 1998, 2000, Riksantikvaren 2001). Både direkte og indirekte konsekvenser i anleggs- og driftsfase av tiltaket beskrives og vurderes.

I vurderingen er det lagt vekt på å kartfeste, beskrive og vurdere kjente automatisk fredete kulturminner (også kalt fornminner) og nyere tids kulturminner, redegjøre for områder med potensial for funn av fornminner, samt å definere de berørte arealers kulturhistoriske verdi. Enkeltobjektene danner grunnlag for å definere kulturmiljøer. Kulturlandskap er beskrevet der det har vært relevant.

Verdisetting og omfangsvurdering i konsekvensanalysen er utført på bakgrunn av befaringer i/ved planområdet og kontakt med ansvarlige saksbehandlere v/ kultur- og idrettsavdelinga, Hordaland fylkeskommune og i Bømlo kommune. Videre lokale informanter, arkeologiske og historiske kilder, kart- og fotomateriale, samt øvrig tilgjengelig bakgrunnsmateriale.

Konsekvensutredningen skal synliggjøre graden av konflikt ved gjennomføringen av tiltaket for det enkelte kulturminnet og kulturmiljøet innen tiltakets influensområde. Det er på denne bakgrunn fremmet forslag til avbøtende tiltak. Eventuelle behov for videre undersøkelser som er relevant for oppfyllelsen av undersøkelsesplikten slik den er nedfelt i lov om kulturminner er påpekt.

3.2.1 Hva er kulturminner og kulturmiljø?

Lov om kulturminner av 9. juni 1978 nr 50, sist endret 31.1.2003 (Kml) definerer begrepene kulturminne og kulturmiljø på følgende måte:

*"Med **kulturminner** menes alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til.*

*Med **kulturmiljøer** menes områder hvor kulturminner inngår som en del av en større helhet eller sammenheng."*

Begrepet "**kulturlandskap**" er ikke definert i Kml. En vanlig definisjon av begrepet er "*Menneskeformede landskap som inneholder biologiske og kulturhistoriske element.*"

Automatisk fredete kulturminner

I utredningen skilles det mellom nyere tids kulturminner og automatisk fredete kulturminner. Kml § 2 spesifiserer automatisk fredete kulturminner som alle kulturminner fra forhistorisk tid og inntil år 1537 (også kalt fornminner), stående bygninger og anlegg eldre enn 1650 og samiske kulturminner eldre enn 100 år. I tillegg til selve kulturminnet/-miljøet gjelder den automatiske fredningen også en minimumssone på 5 meter omkring. I henhold til Kml § 3 er det forbud mot inngrep i automatisk fredete kulturminner. Dersom det er umulig å unngå konflikt i forhold til automatisk fredete kulturminner må det søkes dispensasjon fra fredningen, iht. Kml § 8. Riksantikvaren er frigivende myndighet. For å avklare hvorvidt ukjente automatisk fredete kulturminner blir berørt av tiltaket er tiltakshaver pliktig å bekoste undersøkelsesplikten med hjemmel i Kml § 9 og 10. Det er fylkeskommunen som har ansvaret for gjennomføring av undersøkelsesplikten.

Utredningen skal bidra til å kartlegge kjente automatisk fredete kulturminne og vurdere potensialet for funn av ikke kjente automatisk fredete kulturminner under markoverflaten. I fagrapporten vurderes automatisk fredete kulturminner å ha stor kulturhistorisk verdi.

Nyere tids kulturminner

Kulturminner yngre enn 1536 og stående bygninger yngre enn 1650 defineres som nyere tids kulturminner. I motsetning til fornminnene er nyere tids kulturminner ikke automatisk fredet, men kan vedtaksfredes etter Kml § 15. Hele kulturmiljøer kan også fredes, etter Kml § 20. Nyere tids kulturminner kan gis et formelt vern etter Plan- og bygningsloven, blant annet gjennom regulering til spesialområde vern (Pbl § 25.6). For nyere tids kulturminner som ikke er vedtaksfredet, må minnets kulturhistoriske verdi vurderes i hvert enkelt tilfelle i forbindelse med tiltak som krever konsekvensutredninger (KU). I fagrapporten benyttes en verdissetingen som varierer fra liten til stor, vurdert ut i fra et sett verdier som er nærmere beskrevet i kapittelet Avgrensning og verdivurdering av kulturminner og kulturmiljø.

Tabell 3.3 Tidsrammer knyttet til vernestatus

Vernestatus	Periode	Underperiode	Dateringer
Automatisk fredete kulturminner	Steinalder	Eldre (mesolittisk tid) Yngre (neolittisk tid)	8.000 f. Kr. – 4.000 f.Kr. 4.000 f.Kr. – 1.800 Kr. f.
	Bronsealder		1.800 f.Kr. – 500. f.Kr.
	Jernalder	Eldre Yngre	500 f.Kr. – 550 e. Kr. 550 e. Kr. – 1050 e. Kr.
	Middelalder		1050 e. Kr. – 1537 e. Kr.
Nyere tids kulturminner	Nyere tid		1537 e. Kr. – 2.005 e. Kr.

3.3 Metode og datagrunnlag

3.3.1 Konsekvensutredningsprogram

Utredningsprogrammet, som er fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) i brev av 29.11.04, stiller følgende utredningskrav:

Kulturminner og kulturmiljø

Det skal gis en kortfattet kulturhistorisk beskrivelse av planområdet og influensområdet

Kjente automatisk fredede og nyere tids kulturminner innenfor planområdet (herunder også vei- og kraftledningstraséene) skal beskrives og vises på kart. Potensialet for funn av ukjente automatisk fredede kulturminner skal angis. Viktigheten av kulturminnene skal vurderes.

Direkte og indirekte konsekvenser av tiltaket for kulturminner og kulturmiljø skal beskrives og vurderes. Det skal kort redegjøres for hvordan eventuelle konflikter med forekomster av kulturminner kan unngås ved plantilpasninger.

Det skal kort redegjøres for hvordan eventuelle konflikter med forekomster av kulturminner kan unngås ved plantilpasninger.

Fremgangsmåte:

Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås, eventuelt suppleres med befaringer med visuell undersøkelse og kontakt med lokalkjente.”

3.3.2 Metode konsekvensutredning

Formålet med konsekvensutredningen er å klargjøre virkningene Langevåg vindpark med nettilknytning vil ha på kulturminner og kulturmiljø. Fagrapporten bygger på Riksantikvarens veileder for kulturminner og kulturmiljø i konsekvensvurderinger (Riksantikvaren 2003). Veilederen beskriver en trinnvis metode bestående av følgende trinn:

1. Områdebeskrivelse med verdi- og sårbarhetsvurdering
2. Vurdering av konsekvenser
3. Vurdering av avbøtende tiltak og miljøoppfølging

Områdebeskrivelse med verdi- og sårbarhetsvurdering

Områdebeskrivelsen er en faktaorientert omtale av områdets kulturminner og -miljø. For temaet legges det vekt på en kort kulturhistorisk beskrivelse av området. Verdifulle kulturminner og kulturmiljø som ligger innenfor tiltakets planområde, samt i tiltakets visuelle influensområde vil også beskrives, for å vise nærområdets kulturhistoriske særpreg.

Avgrensning og verdivurdering av kulturminner og kulturmiljø

Et kulturminnes verneverdi er en samlet vurdering av en rekke forskjellige aspekter (delverdier). Denne vurderingen utgjør begrunnelsen for verdisettingen på det enkelte kulturminnet/-miljøet.

Tre hovedverdier legges til grunn: *opplevelses-, kunnskaps- og bruksverdi*. For ytterligere å grunngi kulturminnets verdier, brukes delverdier eller –kriteria (Riksantikvaren 2001, 2003).

I tiltak som medfører visuelle konsekvenser, slik som vindparker, vil opplevelsesverdi knyttet til autentisitet være en særlig viktig verdi. Med *autentisitet* menes at kulturminner/-miljøet er ekte eller opprinnelig med hensyn til blant annet form, funksjon eller tidsperiode.

Tabell 3.4 Verdivurdering av kulturminner og kulturmiljø

OPPLEVELSESVERDI	KUNNSKAPSVERDI	BRUKSVERDI
• IDENTITETSVERDI • SYMBOLVERDI • ESTETISK VERDI (ARKITEKTONISK/ KUNSTNERISK VERDI) • AUTENTISITET • MILJØ/SAMMENHENG	• REPRESENTATIVITET • HISTORISK KILDEVERDI • ALDER • VARIASJON/MANGFOLD • AUTENTISITET • TYPISK-SJELDENHET • TIDSDYBDE	• MILJØVERDI • BRUKSRESSURSER • ØKOLOGISK VERDI • NÆRINGSVERDI • PEDAGOGISK VERDI

Hoved- og delverdier basert på RA 2001, 2003

Basert på verdioppsettet anvendes det i konsekvensvurderingen en tredelt skala for verdisetting (stor, middels liten). Rangeringen av kulturminner/kulturmiljø innen disse tre er ikke absolutt. Skalaen er glidende, slik at verdien kan være liten/middels, middels/stor, med vekt på det som står først. I konsekvensvurderingen vil høyeste karakter ikke nødvendigvis bare gis til kulturminner og miljøer av nasjonal verdi. Lokale og regionale minner kan gis stor verdi ut fra bl.a. lokalbefolkningens opplevelse og tilknytning til dem.

Verdivurderingene i fagrapporten er skjønnsmessige vurderinger utført av fagutredere, basert på undersøkelser i arkiv og litteratur, befaringer og informasjon fra lokalbefolkning og regionale vernemyndigheter. I verdivurderingen av kulturminner og kulturmiljø er det tatt hensyn til Hordaland fylkeskommunes planer, vernekriterier og satsingsområder, samt lokale informanter.

For kulturminner og kulturmiljø er følgende gjennomført i utredningen:

- En beskrivelse og kartfesting av kjente automatisk fredete kulturminner
- En beskrivelse og kartfesting av kjente nyere tids kulturminner
- Utarbeidelse av en kort kulturhistorisk oversikt.
- Vurdere potensialet for funn av ukjente automatisk fredete kulturminner
- Definerings av kulturmiljøer og vurdering av konsekvenser for berørte kulturmiljøer.
- Vurdering av potensialet for funn av hittil ukjente automatisk fredete kulturminner.
- Avbøtende tiltak

Utredningen forholder seg til gjeldende metoder for fagtemaet kulturminner og kulturmiljøer og kravene etter plan og bygningsloven, gjeldende forskrifter og veileder (jf litteraturliste). Utredningen baseres på generell kulturhistorisk kunnskap om området, tilgjengelig materiale/tidligere undersøkelser om kulturminner og kulturhistorie og en feltundersøkelse. Konsekvensutredningen omfatter ikke undersøkelser jf. kulturminnelovens § 9.

Vurdering av sårbarhet

Sårbarhet er et moment som vil bli vurdert i sammenheng med kulturminnets og kulturmiljøets verdi og tiltakets konsekvens. Begrepet er et mål på kulturminnet/-miljøets evne til å holde på grunnleggende og verdifulle egenskaper mot påvirkning og er et uttrykk for forholdet mellom det som påvirker miljøet og kulturmiljøet selv (Riksantikvaren 2003:48). For å vurdere sårbarhet tas det utgangspunkt i kulturmiljøbeskrivelsen og verdivurderingen av disse. For vindkraftverk er dette en

problemstilling som særlig er knyttet til det visuelle, men kan også gjelde direkte og fysisk.

Konsekvenser

Konsekvensvurderingen har en kvantitativ og kvalitativ side. Den kvantitative vurderingen vil påvise hvilke inngrep og påvirkninger kulturminner og -miljø blir utsatt for. I den kvalitative konsekvensvurderingen er formålet å vise hvordan verdiene blir endret i positiv eller negativ retning og bygger på verdivurderingen og sårbarhetsvurderingen (Riksantikvaren 2003:52).

Vurdering av tiltakets virkning (kvantitative konsekvenser)

For å vurdere tiltakets virkning, må en vurdere hvordan tiltaket vil virke inn på kulturminner og – miljø. Virkningen er vurdert ut fra synlighetssoner (se beskrivelse i landskapsutredningen Inter Pares 2005), synlighetskart og fotovisualiseringer/dataperspektiver.

Vindkraftverket med møllefundamenter, veger, kabler, transformatorstasjoner og anleggsrigger kan virke direkte og/eller indirekte inn på kulturminner og kulturmiljøer. *Direkte* innvirkning kan skje i form av direkte fysisk innvirkning i form av skade, fjerning, ødeleggelse og tildekking av kulturminner. Kulturmiljøer kan skades både direkte og indirekte ved at miljøet stykkes opp. Slike konsekvenser kan eventuelt oppstå i *anleggsfasen*. *Indirekte innvirkning* kan skje dersom vindkraftverket medfører at kulturminner og kulturmiljø blir liggende i et landskap som er vesentlig endret i forhold til det som eksisterte da kulturminnet eller miljøet ble anlagt/var i bruk. Opplevelses- og autentisitetsverdien er dermed viktige parametere i vurderingen. Avstand mellom tiltak og kulturminne/kulturmiljø samt topografi vil være med å avgjøre virkningen. Opplevelses- og det estetiske aspektet kan ytterligere forstyrres av refleks, støy og skyggevirkninger fra ledninger og master. Slike indirekte konsekvensene er særlig knyttet til *driftsfasen*.

Vurdering av konsekvens (kvalitative konsekvenser)

Den endelige vurderingen av tiltakets konsekvens består av en samlet vurdering der kulturmiljøets kulturhistoriske verdi og sårbarhet sammenstilles med tiltakets virkning (Riksantikvaren 2003:52). Av dette rangeres konsekvensen for hvert enkelt kulturminne eller – miljø (Riksantikvaren 2003:54) etter en 9-delt skala som går fra meget stor positiv konsekvens til meget stor negativ. Rangeringen, som til dels bygger på Vegvesenets metoder i Håndbok 140 for ikke-prissatte konsekvenser, medfører at den visuelle endringen for det enkelte kulturmiljø som regel blir negativ. Dette er helt klart en svakhet ved metoden og beror på at den snarere har et statisk heller enn et dynamisk perspektiv. Hvorvidt folk flest oppfatter vindmøller som et positivt eller negativt inngrep i kulturlandskapet farges derimot av personlige oppfatninger og holdninger til inngrep i naturen og fornybar energi. Det må også påpekes at en vindmøllepark i seg selv kan være et positivt bidrag ved at nye vegsystemer inn til og i planområdet gjør området lettere tilgjengelig. En kan også se planområdet som et tidsbegrenset "lån" av areal, som etter 20-30 år i det store og hele kan tilbakeføres til det opprinnelige.

3.3.3 Avbøtende tiltak og miljøoppfølging

Verdi og konsekvensvurderingene vil danne grunnlag for å foreslå avbøtende tiltak. Både mer generelle tiltak og helt konkrete tiltak, for eksempel hvilke turbiner eller veger som kan flyttes for å bøte på konsekvensgraden for enkelte kulturminne eller – miljø.

3.3.4 Avgrensninger for og forbehold i utredningen

Utredningsområdet for vindparken (undersøkelsesområdet)

Utbyggingsplanene i utredningsområdet for vindparken omfatter vindmøller med oppstillingsplasser, atkomstveger og transformatorstasjon/servicehus. Innen dette området vil kulturminner og kulturmiljø punktvis kunne bli *direkte* fysisk påvirket av tiltaket.

I tillegg kan tiltaket få *indirekte* (visuelle) konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø som ligger i nærheten av de planlagte vindmøllene. Denne sonen omtaltes som tiltakets influensområde. Influensområdet betegner det området som tiltaket kan virke inn på og vil alltid være større enn selve planområdet. Innen influensområdet kan tiltaket indirekte påvirke kulturminner og ut fra ulike faktorer. Det vises til konsekvensutredning landskap (Inter Pares 2005) for definering av grensene for synlighetssonene for Langevåg vindpark

For Langevåg vindpark tilsier lokal topografi at vindmøllene vil være mest synlige sett fra vest, fra sjøsiden. Vindparken vil også være synlig sett fra øst og nord, men her vil landskapets formasjoner delvis begrense synligheten fra de fleste tilgjengelige steder. Utenom selve planområdet er det først og fremst objekter og miljøer innen 3 km sonen som vil beskrives og vurderes.

Utredningsområdet for nettilknytningen (undersøkelsesområdet)

Nettilknytningen kan medføre direkte berøring med, og indirekte visuelle konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø. Influensområdet for kraftlinjetraseene vil avhenge av synligheten til kraftlinjene fra eventuelle kulturminner og kulturmiljø langs og i nærheten av traseen. Det vises til konsekvensutredning landskap (Inter Pares 2005).

Forbehold

Stedsnavn i rapporten er hentet fra kart som følger meldingen og fra Økonomisk kartverk. De vurderte kulturminnene og kulturmiljøene er avmerket på det vedlagte temakartet. Avmerkingene er ikke gjort *in situ* og gir derfor kun en pekepinn om reell utbredelse.

3.3.5 Om 0-alternativet

0-alternativet settes lik dagens situasjon. Det innebærer at området vil forbli upåvirket av moderne inngrep.

3.3.6 Befaringer og registreringer

Det er foretatt befaring med fotodokumentasjon i og omkring planområdet 5. og 6. august 2004, tilsvarende ca 2 dagsverk. Formålet med befaringen var å ta planområdet og influensområdet i øyesyn og med det få et bedre grunnlag for verdi- og konsekvensvurderinger. Planområdet, og alternative korridorer til atkomstvegene er befart og besiktiget med bil og til fots.

3.3.7 Datagrunnlag

Følgende kildegrunnlag er benyttet i konsekvensutredningen:

- Register over førhistoriske minne i Bømlo (Førhistoriske minne, Bømlo kommune)
- Litteraturstudier (lokal og regional historie)
- Samarbeid med Kulturvernseksjonen, Hordaland fylkeskommune
- Kontakt med lokale informanter
- Fredningsregisteret

- Askeladden (nasjonalt register over fredete kulturminner og kirker)
- Gjennomgang av topografisk arkiv, Bergen museum
- Gjennomgang av arkiv, Kulturvernseksjonen, Hordaland fylkeskommune

3.4 Områdebeskrivelse / Dagens situasjon

I det følgende vil Søre Bømlo sin kulturhistorie bli beskrevet. Videre vil kulturminner og kulturmiljø innen planområdet og relevante kulturminner og kulturmiljø innen tiltakets influenssone beskrives mer detaljert og kartfestes. Enkeltminner innen influenssonen er bare unntaksvis beskrevet i detalj eller kartfestet. Dette fordi de færreste enkeltminner vurderes å bli visuelt påvirket av tiltaket.

Relevant influenssone er satt til 3 km. Dette er imidlertid ikke en statisk endelig grense, kulturmiljø utenfor denne avstanden er vurdert i et enkelt tilfelle.

3.4.1 Kommuneplaner med relevans for utredningen

Følgende fem arealer er avmerket som verdifulle kulturlandskap i arealdel i forslag til kommuneplan Bømlo 2004-2016:

1. Roaldsfjorden
2. Eidesvatnet til Sæteredalstjørnet
3. Bergesvatnet og NØ til Bergeseidet.
4. Hovlandshagen
5. Omkring Løningsvatnet.

I følge plansjef Toralf Meling i Bømlo kommune er grunnlaget for å avmerke disse arealene tredelt. Verdien innen disse arealene er knyttet til naturlandskap, kulturlandskap og som nedslagsfelt for drikkevann. Arealene 1 og 4 har store verdier knyttet til kulturlandskap. I arealene 2 og 3 er kulturlandskapsverdiene punktvis.

3.4.2 Historisk overblikk

De mange og rike arkeologiske funnene på Søre Bømlo har bidratt til at områdets tidligste bosetningshistorie er godt dokumentert. Allerede i eldre steinalder finnes de første spor etter mennesker på Søre Bømlo. Området særpreges av lokaliteter som kan knyttes til økseproduksjon av en lokal bergart kalt "grønnstein". Her er få ferdige redskaper, men svært store mengder grønsteinsavfall og økseemner. Lokalitetene i Hovlandshagen og i Roaldsfjorden er trukket fram som særlig representative for denne produksjonen. Råstoffet til produksjonen ble hentet fra Hespriholmen, som ligger værhardt til i Nordøyane, nordvest for Espevær. Disse rike steinalderfunnene bidrar til at Bømlo inntar en særlig plass i vestnorsk steinalder, noen lokaliteter har også nasjonal og internasjonal verdi (se Myhre udatert).

Fra naturens side finnes mange hellere å søke ly under. Undersøkelser har vist at flere av disse har vært i bruk siden steinalderen. Den mest kjente av hellerne med spor etter forhistorisk bosetning er Særehelleren i Roaldsfjorden. En arkeologisk undersøkelse tidlig på 1900-tallet avdekket en mødding med funnmateriale fra eldre jernalder og helt tilbake til steinalder. Mest oppsiktsvekkende var en kam med runeinnskrripsjon fra folkevandringstid. Fordelt på begge sider av kammen lyder innskriften: "hill deg møenes mø" og "lykke for Nanna". Mange har spekulert i hvem som har risset innskriften, hvem Nanna kan være og hvorfor den ble lagt igjen i helleren. Svarene får vi aldri, men funnet er likevel unikt ved at Nanna og de andre menneskene som levde i Søre Bømlo for 14-1500 år siden levendegjøres på en sjelden måte.



Figur 3.1 Heller – i dag brukt som redskapsskjul

Med sin strategiske beliggenhet ved leia og medfølgende båttrafikk knyttet til handel og fiske, vokste det fram havneanløp og handelsplasser, blant annet i Espevær og i Langevåg. I Espevær er store deler av bebyggelsen fra stedets storhetstid under de store sildefiskeriene på 1800-tallet bevart og godt vedlikeholdt. Vorland/Langevåg har vært kirkested helt tilbake til den første kristningstiden. Befolkningen fra Husa i nord til sørenden av Bømlo sognet til dette kirkestedet.

Dagens kulturlandskap i Søre Bømlo er formet av kontinuerlig ekstensivt jordbruk og fiske over mange tusen år. Her har fiskerbonden holdt til, helt tilbake til yngre steinalder, med en årsrytme som vekslet mellom fiske og pleie av jord og budskap hjemme. Bosetningshistorien preges av dette. Sjøen var framkomstsvegen og ressursen som gav mat og handelsvarer. I lune viker finner en fremdeles noen intakte eldre sjøhus innimellom nybygde. Den gamle bebyggelsen lå lunt til, ofte i fellestun som for det meste ble oppløst ved utskiftingene på 18-1900-tallet. I dag ligger brukene spredt, med eldre bebyggelse side om side med nytt. Landskapet er marginalt for korndyrking i stor skala, men har utmark som byr på gode beitemuligheter. Denne bruken har skapt det særpregete lyngheilandskapet med lav vegetasjon og steingarder som fortsatt finnes visse steder i Søre Bømlo. Både Hovlandshagen og Roaldsfjorden er avsatt som kulturlandskapsområder i forslag til kommuneplan (arealdelen) Bømlo 2004-2016. I en innstilling fra 1967 med oversyn over fornminne med nasjonal og internasjonal verdi ble Hespriholmen og boplassområdene i Hovlandshagen prioritert som fornminner av nasjonal verdi, mens boplassområdet omkring Sætrødalen og Roaldsfjord, bygdeborgen på Berge ble prioritert som fornminner av regional verdi (Myhre, udatert:10).



Figur 3.2 Bygdeborgen på Bergesfjellet

Arkeologiske undersøkelser med relevans for tiltaket

Hordaland fylkeskommunen ved kultur- og idrettsavdelinga gjennomførte innledende arkeologiske undersøkelser i og like ved deler av planområdet, tilsvarende fire ukesverk, i august 2004. Registrantene konsentrerte seg om det sørlige planområdet, med vekt på Eidesvatnet, Sæteredalen og Djupedalen. Fra tidligere var det kjent steinalderlokaliteter, hellere og gravfelt i disse områdene. Gjennom undersøkelsene ble det påvist flere nye lokaliteter. Særlig funnrikt er området ved Eidesvatnet, her ble det registrert en rekke nye steinalderlokaliteter. Totalt ble det registrert 28 lokaliteter inkludert både tidligere kjente og nye lokaliteter. Av disse er det kun et løsfunn som ligger innenfor planområdets grenser (en steinalder pilspiss funnet i en sti vest for Sæteredalen). Alle de andre registrerte lokalitetene ligger utenfor planområdets grenser. Ytterligere beskrivelse og kartfestinger foreligger i rapport (Hordaland fylkeskommune 2004). I rapporten blir det også pekt på områder som bør undersøkes nærmere. Ingen av disse kommer i konflikt med tiltaket slik det foreligger i dag.

Sommeren 2005 foretok Hordaland fylkeskommune § 9 undersøkelser. Resultatene fra undersøkelsene foreligger ikke ved slutføring av denne fagutredningen.

Traseen til den eksisterende kraftlinjen mellom Andal og Børøysund ble registrert i 1983 av Historisk museum, Bergen. Det ble registrert steinalderlokaliteter i Tollevik, Bergeseidet, Skjervik og Lindal, uten at noen av disse lå i umiddelbar nærhet av traseen.

3.4.3 Sårbarhet

Sårbarhet er et parameter som vil bli vurdert i sammenheng med kulturminnets og kulturmiljøets verdi og tiltakets konsekvens. Begrepet er et mål på kulturmiljøet sin evne til å holde på grunnleggende og verdifulle egenskaper mot ulik påvirkning og er et uttrykk for forholdet mellom det som påvirker miljøet og kulturmiljøet selv (Riksantikvaren 2003:48).

I det aktuelle tiltaket kan sårbarheten hovedsaklig knyttes til landskap med kulturhistorisk verdi. Områdene er særpreget ved at de er så godt som uberørt av bosetningsspor eller moderne tekniske installasjoner og vurderes derfor som sårbare for visuell influens fra vindmøller. Det gjelder særlig kulturlandskapene som vil ligge tett opp til vindparken, som Roaldsfjorden og Stølsdalen ved Eidevatnet.

3.4.4 Kulturminner og kulturmiljø innen planområdet

Automatisk fredete kulturminner

Bortsett fra et løsfunn i form av en pilspiss fra steinalderen er det ikke kjente automatisk fredete kulturminner innen planområdet. Pilspissen, som lå blottet i dagen, ble funnet under fylkeskommunens registreringer i august 2004 (lok 90571, Hordaland fylkeskommune 2004).

Det er ikke kjent automatisk fredete kulturminner innen den østlige delen av planområdet. Imidlertid har ikke området vært gjenstand for innledende arkeologiske undersøkelser på samme måte som den vestlige delen av planområdet. Slike undersøkelser kan avdekke ikke-kjente automatisk fredete kulturminner.

Nyere tids kulturminner

Av nyere tids kulturminner kjennes en gammel gravplass (Kyrkjetuftene, nr.1), steingarder og gamle ferdselstier. Den lengste steingarden går fra Lenutetjønn og nordover ut av planområdet. Like utenfor planområdet står flere gamle telefonstolper, som minner om et tidligere stadium med tekniske installasjoner i utmarksområdet.

(1) Kyrkjetuftene	Kulturminne knyttet til tro og religion (gravplass)
-------------------	---

Tett i vegkanten til fv 541 ligger restene etter en gammel kirkegård. Kun muren omkring kirkegården er i dag synlig. Grunnen ble kjøpt til dette formålet i 1846. I det bevarte skjøtet fra 1846 ble grunnen omtalt som "kirketuften". Det er derfor hevdet at den eldste kirken på Søre Bømlø skal ha stått her. Det må i så fall være før 1360, da kirken på Vorland nevnes første gang.

Kvalitet: Opplevelsesverdi (symbolsk verdi), kunnskapsverdi (historisk kildeverdi)

Verdi: Middels

3.4.5 Kulturminner/kulturmiljø i influenssonen

I den følgende oversikten beskrives og verdivurderes kulturmiljø som ligger innen for tiltakets 3 km grense (visuell influenssone). I tillegg er et kulturmiljø utenfor tiltakets visuelle influenssone vurdert (nr. 12 Hespriholmen). Enkeltstående kulturminner er kun unntaksvis tatt med.

(2) Andal, gnr. 60.	Gårdsmiljø
---------------------	------------

Gården Andal består av flere tun, hvorav bygningsmassen på bnr. 2 fortsatt er intakt og vedlikeholdt. Her er en tømret sengebu, som i hvert fall kan føres tilbake til 1702. Denne er bygget sammen med en lemstove fra begynnelsen av 1800-tallet. Eldhus (mulig 1700-talls) og stove med sveitserstilelementer fra midten av 1800-tallet.

Kvalitet: Opplevelsesverdi (estetisk verdi), kunnskapsverdi (historisk kildeverdi), bruksverdi (pedagogisk verdi).

Verdi: Middels



Figur 3.3 Sammenbygd hus på Andal, bnr.2

(3) Langevåg-Vorland	Kulturmiljø (kirkestad med gårdsbebyggelse og automatisk fredete kulturminner)
----------------------	--

Kirkestad med gammel og ny kirke. Bømlo gamle kirke med tilhørende gravplass på Vorland ble bygget på 1600-tallet, bygget på tomten til en kirke som først er nevnt i 1360. Kirken er såkalt "listeført" (oppført i RA sine lister over verneverdige kirker). Nåværende kirke står på Hillestveit i Langevågen (innvidd i 1960). Her er også tradisjonell gårdsbebyggelse med bolighus, driftsbygninger og kulturmark. Sjøhus. Det oppløste gårdstunet på Vorland og mye ny bebyggelse gjør at miljøet ikke har så stor kulturhistorisk verdi totalt sett, selv om kirken og noen av bygningene enkeltvis har høyere verdi.

Kvalitet: Opplevelsesverdi (identitetsverdi og symbolverdi), kunnskapsverdi (alder, typisk og mangfold).

Verdi: Middels



Figur 3.4 Kirkestedet på Vorland

(4) Vorland-Kvernavatnet	Kulturminner knyttet til samferdsel og vannkraft
---------------------------------	---

Et kvernhaus og steinfundamenter er de synlige restene etter gårdskverndriften som tidligere foregikk ved Kvernabekken. Kyrkestien, som i dag er merket tursti, går delvis parallelt med Kvernabekken: "frå Vorlands-le framom Havåsen, opp over Stemmaleite til Kvednavatnet, over stemma og langs vatnet nedfor bergbrotet, så over Bru'no mellom Kvednavatnet og Steinloppetjødno og vidare gjennom Vestra markjo like til Stegakleivo på hi sida av Gåsafjellet; dette var kyrkjeveg for folk som kom nordanfrå" (Hovland 1972:427)

Kvalitet: Opplevelsverdi (identitetsverdi), kunnskapsverdi (historisk kildeverdi),

Verdi: Liten/middels



Figur 3.5 Kvernhaus langs Kvernhausbekken på Vorland

(5) Hovlandshagen	Landskap med automatisk fredete kulturminner
--------------------------	---

Hovlandshagen er definert som verdifullt kulturlandskap i Bømlo kommune sin foreløpige arealdel av kommuneplan 2005-2016. Utmarksområdet har høy kulturhistorisk verdi (nasjonal og internasjonal verdi) knyttet til et stort antall steinalderlokaliteter som er funnet

her (Myhre udatert:10). Lokalitetene kan, ut fra funnmaterialet, knyttes til storstilt produksjon av grønnsteinsøkser.

Kvalitet: Opplevelsesverdi (sammenheng/miljø), kunnskapsverdi (alder og historisk og vitenskapelig kildeverdi), bruksverdi (pedagogisk verdi).

Verdi: Stor

(6) Stølsdalen	Landskap med automatisk fredete kulturminner og nyere tids kulturminner
-----------------------	--

Et større område mellom Eidesvatnet og Sætre dalstjørn er definert som verdifullt kulturlandskap i Bømlo kommune sin foreløpige arealdel av kommuneplan 2005-2016. Arealutbredelsen er først og fremst knyttet til nedslagsfelt for drikkevann, men Stølsdalen øst for Eidesvatnet har i tillegg kulturhistorisk verdi knyttet til forhistorisk bruk av området. Det er registrert flere steinalderlokaliteter her, som ut fra funnmaterialet kan knyttes til produksjon av grønnsteinsøkser. Fra nyere tid er her tufter etter sommerfjøs (?) og steingarder.

Kvalitet: Opplevelsesverdi (sammenheng/miljø), kunnskapsverdi (alder og historisk og vitenskapelig kildeverdi), bruksverdi (pedagogisk verdi).

Verdi: Stor/middels

(7) Roaldsfjorden	Landskap med automatisk fredete kulturminner
--------------------------	---

Landskapet rundt Roaldsfjorden er definert som verdifullt kulturlandskap i Bømlo kommune sin foreløpige arealdel av kommuneplan 2005-2016. Utmarksområdet er tilgjengelig per båt eller til fots langs merket turløype og har kulturhistorisk verdi (regional verdi) knyttet til forhistorisk bruk av området. Det er funnet spor etter forhistorisk bruk i flere hellere, den mest kjente er Sæterhellere. Videre er her svært mange steinalderboplasser med et funnmateriale som tyder på at det her har foregått storstilt produksjon av grønnsteinsøkser gjennom flere tusen år, fra 6-7000 fKr til ca 2000 fKr. Dette avsidesliggende området har stor kulturhistorisk verdi knyttet til de forhistoriske sporene som har fått ligge uberørt i mange tusen år. Boplassområdet er vurdert å ha regional verdi (Myhre, udatert:10)

Kvalitet: Opplevelsesverdi (sammenheng/miljø), kunnskapsverdi (alder og historisk og vitenskapelig kildeverdi), bruksverdi (pedagogisk verdi).

Verdi: Stor/middels



Figur 3.6 Sæterhellere ved Roaldsfjorden

(8) Espevær, gnr. 46.**Kulturmiljø knyttet til sjøbruk og handel**

Været hadde sin spede begynnelse som handelssted på 1600-tallet. På 1700-tallet var Espevær blitt det største fiskeværet på Bømlo, men det var under det rike vårsildfisket som tok til i 1820-årene at været virkelig ekspanderte og vokste fram til å bli et travelt handelssted med saltebuer, handelshus og hummerparker. En del av bebyggelsen som ble reist på 1800-tallet står fortsatt og danner et homogent, autentisk miljø.

Kvalitet: Opplevelsverdi (identitetsverdi og estetisk-arkitektonisk verdi), kunnskapsverdi (autentisitet, representativitet og historisk kildeverdi), bruksverdi (pedagogisk verdi).

Verdi: Stor

(9) Vika, gnr.44.**Kulturminne knyttet til tro og religion (gravplass)**

Gården Vika fikk anlagt en gravplass mellom Juvik og Mjølkevik i 1840-årene. Fortsatt står murene omkring gravplassen med restene av en jernport.

Kvalitet: Opplevelsverdi (symbolverdi), kunnskapsverdi (historisk kildeverdi).

Verdi: Middels



Figur 3.7 Gravplassen på Vika med intakte murer

(10) Berge, gnr. 61.**Landskap med fornminne, kulturmark og gårdsmiljø**

Området fra Bergeseidet til sørvest-enden av Bergesvatnet er definert som verdifullt kulturlandskap i Bømlo kommune sin foreløpige arealdel av kommuneplan 2005-2016, men i følge plansjef Toralf Meling i Bømlo kommune er grunnlaget hovedsakelig naturlandskapsinteresser. Bergesfjellet med bygdeborgen og gårdsmiljøet omkranset av kulturmark danner imidlertid et kulturmiljø. Gården Berge ligger inn under Bergesfjellet. I tunet står en lemstove bygd i 1850-årene som vedlikeholdes av Bømlo Tur- og Sogelag. Tunet består ellers av eldre og nyere bygningsmasse. Kulturmarken holdes fortsatt i hevd med beite og slått. Oppe på Bergesfjellet er det funnet en yngre jernalder klebersteinsgryte, håndkverner og kljåsteiner. Lokaliteten er ikke faglig undersøkt, men funnene indikerer at her har vært en bygdeborg. Bygdeborgen er vurdert å ha regional kulturhistorisk verdi. Det er registrert flere steinalderlokaliteter på Bergeseidet. Til tross for nyere bebyggelse framstår Berge som et tun der gamle driftsmåter fortsatt er synlige i landskapet. Berge og Bergesfjellet er tidligere foreslått som verneområder (Myhre udatert:10).

Kvalitet: Opplevelsesverdi (identitetsverdi), kunnskapsverdi (mangfold, historisk kildeverdi), bruksverdi (pedagogisk verdi).

Verdi: Middels/stor



Figur 3.8 Tunet på Berge omgitt av kulturmark

(11) Storatræet, gnr. 46.	Kulturmiljø med automatisk fredete kulturminner
På en slette like øst for Dyrnes fyr er det registrert et gravfelt bestående av minst syv røyser. Muntlig tradisjon om at det ble hentet søkkestein fra røysene indikerer at det opprinnelig kan ha vært flere røyser. Under fylkeskommunens registreringer høsten 2004 ble det også registrert en tuft (trolig førhistorisk) like nørøst for samlingen med røyser. Kulturminnene hører naturlig sammen og utgjør derfor et kulturmiljø. Kvalitet: Opplevelsesverdi (identitetsverdi), kunnskapsverdi (alder, historisk og vitenskapelig kildeverdi), bruksverdi (pedagogisk verdi). Verdi: Stor	

(12) Hespriholmen, gnr. 46.	Vernet kulturminne knyttet til produksjon
På Hespriholmen, eller Hesprøya, er det kjent et stort steinbrudd fra steinalderen. Hele holmen er av grønnstein, et svært ettertraktet råstoff i eldre og yngre steinalder. I dag kan bruddet sees som to store hull i berget. Økser laget av grønnstein fra Hespriholmen ble distribuert over store deler av Vestlandet, og Hespriholmen anses derfor som en nøkkellokalitet i forståelsen av regionens steinaldersamfunn. Hespriholmen er vurdert å ha nasjonal og internasjonal verdi (Myhre udatert:10). Kvalitet: Opplevelsesverdi (sammenheng/miljø), kunnskapsverdi (alder, sjeldenhet, historisk og vitenskapelig kildeverdi), bruksverdi (pedagogisk verdi). Verdi: Stor	

3.5 Konsekvensvurderinger

3.5.1 Potensial for ikke kjente automatisk fredete kulturminner

I steinalderen var bosetningen langs kysten altoverveiende strandbasert. Vi forventer å finne boplassene ved datidens strandlinje, allerhelst i lune, gode vikene. På Søre Bømlo nådde strandlinjen i eldre steinalder et maksimum på omkring 25 meter høyere enn i dag, for deretter å synke gradvis til dagens nivå. Mesteparten av

planområdet ligger mer enn 30 moh og ligger derfor høyt og langt unna strandlinjen til at det forventes strandbaserte steinalderlokaliteter. Både fylkeskommunen sine registreringer i 2004 og tidligere undersøkelser har avdekket en rekke steinalderboplasser mellom 1 og 15 moh i nærheten av vindparken og kraftledningstraseen. I rapporten fra fylkeskommunen ble det videre påpekt at et område nord for Eidesvatnet (like utenfor planområdet) har stort potensial (Hordaland fylkeskommune 2004:44). Prøvestikkene som fylkeskommunen tok inne i planområdet avdekket imidlertid ikke funn som kan knyttes til førhistorisk bosetning og indikerer at potensialet for automatisk fredete kulturminner er lavt innen store deler av planområdet. Kraftlinjekorridoren øst i planområdet vurderes stort sett å ha lite potensial for funn av ikke-kjente automatisk fredete kulturminner. Dersom kraftlinjen føres under 30 moh øst for Andersvatnet vurderes potensialet å være middels/stort, da det tidligere er registrert en steinalderlokalitet like ved, i Tollevika, ca 15 moh. Også de laveste strekningene langs 22 kV hengekabeltraseen kan ha potensial for steinalderfunn. Utbygger må generelt være oppmerksom på at potensial for funn av steinalderlokaliteter øker betraktelig i lavereliggende områder.

Fra jernalder og middelalder kjennes hellere, gravrøyser og tufter like ved planområdet. Av de tallrike hellerene i og utenfor planområdet er noen allerede registrert som automatisk fredete kulturminner, men det er sannsynlig at det finnes flere med spor etter førhistorisk/historisk bruk i planområdet. En kan heller ikke avskrive at det innen planområdet eller langs 22 kV hengekabeltraseen mellom Hjartnes og Børøya kan finnes flere gravrøyser.

3.5.2 Vindpark med adkomstveger

Direkte konsekvenser (anleggsfasen)

Direkte konsekvenser, dvs. at kulturminner og kulturmiljø blir fysisk berørt av tiltaket, er knyttet til anleggsfasen. Det vil gjelde arealene som beslaglegges av møllepunktene og adkomstvegende. En vurdering av direkte konsekvenser for automatisk fredete kulturminner, nyere tids kulturminner og kulturmiljø er som følger:

Ingen kjente kulturminner, verken automatisk fredete eller nyere tids, vil bli direkte berørt av møllefestepunktene eller adkomstvegende i 2 MV eller 5 MV alternativet, slik de er kartfestet på mølleplasseringskart datert april 2005.
Konsekvensgrad: ingen/ubetydelig.

Indirekte konsekvenser (kulturminner innen influenssonen)

De indirekte konsekvensene, dvs. at tiltaket visuelt virker inn på kulturmiljø og kulturlandskap, er knyttet til driftsfasen. Effektene og konsekvensene av møllene vurderes ut fra blant annet synlighet og avstand mellom kulturmiljø og tiltak.

Vindmøllene vil kunne medføre storskala virkninger for kulturmiljø og -landskap i tiltakets visuelle influenssone. Som grunnlag for vurdering av omfang og konsekvenser er synlighetskart benyttet. For stedene der det er foretatt fotovisualiseringer er disse benyttet som grunnlag for vurderingene (se fagrapport landskap, Inter Pares 2005).

I tabellen nedenfor er omfang og konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø som blir visuelt påvirket i tiltakets driftsfase sammenstilt. Lokalitetene er samlet i et skjema for lettere å få en samlet oversikt over konsekvensgraden tiltaket medfører for disse. Når det i tabellen vises til synlighetssone menes avstand mellom den (de) nærmeste møllen(e) og kulturmiljø. Fordi noen av de vurderte delområdene strekker seg over store areal vil de kunne ligge i flere synlighetssoner.

Områder med kulturhistorisk verdi	Indirekte omfang og konsekvenser for kulturmiljø Versjon B2 (2 MW vindmøller)	Indirekte omfang og konsekvenser for kulturmiljø Versjon B5 (5 MW vindmøller)
(1) Kyrkjetuftene Verdi: Middels	Virkning: Gravplassen på Kyrkjetuftene ligger innenfor visuelt territorium til turbinene nr. 4 og 5. Likevel vil utsynet fra kulturminnet trolig bare i beskjeden grad bli visuelt påvirket av de nærmeste turbinene i sør og nord, fordi kulturminnet ligger i et dalsøkk. Konsekvensgrad: En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi og det begrensede innsynet herfra inn i planområdet tilsier liten negativ konsekvens, til tross for nærheten mellom lokalitet og planområde.	Virkning: Gravplassen på Kyrkjetuftene ligger innenfor visuelt territorium til turbinene nr. 3 og 4. Likevel vil utsynet fra kulturminnet trolig bare i beskjeden grad bli visuelt påvirket av de nærmeste turbinene i sør og nord, fordi kulturminnet ligger i et dalsøkk. Konsekvensgrad: En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi og det begrensede innsynet herfra inn i planområdet tilsier liten negativ konsekvens, til tross for nærheten mellom lokalitet og planområde.
(2) Andal Verdi: Middels	Virkning: Kulturmiljøet nordøst for Langevåg ligger innenfor visuell dominanssone til to av de nordøstlige turbinene. Kulturmiljøet vil imidlertid ikke bli visuelt påvirket av tiltaket, da det stigende kuperte terrenget inn mot planområdet vil stenge for direkte innsyn. Konsekvensgrad: En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi, stor avstand til og begrenset innsyn herfra inn i planområdet tilsier ubetydelig konsekvens.	Virkning: Kulturmiljøet nordøst for Langevåg ligger innenfor visuell dominanssone til to av de nordøstlige turbinene. Kulturmiljøet vil imidlertid ikke bli visuelt påvirket av tiltaket, da det stigende kuperte terrenget inn mot planområdet vil stenge for direkte innsyn. Konsekvensgrad: En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi, stor avstand til og begrenset innsyn herfra inn i planområdet tilsier ubetydelig konsekvens.
(3) Langevåg - Vorland Verdi: Middels	Virkning: Kulturmiljøet nordøst for Langevåg ligger innenfor visuell dominanssone til fire-fem av de sørøstlige turbinene. Kulturmiljøet vil i begrenset grad bli visuelt berørt, da det stigende kuperte terrenget inn mot planområdet vil begrense direkte innsyn. Konsekvensgrad: En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi, stor avstand til og begrenset innsyn herfra inn i planområdet tilsier liten negativ/ubetydelig konsekvens.	Virkning: Kulturmiljøet nordøst for Langevåg ligger innenfor visuell dominanssone til fire-fem av de sørøstlige turbinene. Kulturmiljøet vil i begrenset grad bli visuelt berørt, da det stigende kuperte terrenget inn mot planområdet vil begrense direkte innsyn. Konsekvensgrad: En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi, stor avstand til og begrenset innsyn herfra inn i planområdet tilsier liten negativ/ubetydelig konsekvens.
(4) Vorland-Kvernavatnet Verdi: Liten/middels	Virkning: Kulturmiljøet fra Vorland opp til Kvernavatnet ligger innenfor visuell dominanssone til flere turbiner. Kulturmiljøet vil ikke bli visuelt berørt, da kulturmiljøet for det meste er lokalisert i en skog som begrenser utsynet. Konsekvensgrad: Ubetydelig, da tiltaket knapt vil sees fra kulturmiljøet.	Virkning: Kulturmiljøet fra Vorland opp til Kvernavatnet ligger innenfor visuell dominanssone til flere turbiner. Kulturmiljøet vil ikke bli visuelt berørt, da kulturmiljøet for det meste er lokalisert i en skog som begrenser utsynet. Konsekvensgrad: Ubetydelig, da tiltaket knapt vil sees fra kulturmiljøet.

(5) Hovlandshagen Verdi: Stor	Virkning: Fra mesteparten av Hovlandshagen vil det være åpen siktlinje til store deler av planområdet. Korteste avstand mellom Hovlandshagen til vindmøllene er imidlertid ganske stor (minst 2,5 km). Opplevelsesverdien svekkes derfor i liten grad og lokaliteten vurderes å være robust mot tiltaket. Konsekvensgrad: Lokaliteten har stor kulturhistorisk verdi men avstanden mellom tiltaket og lokaliteten er så stor at den visuelle virkningen vil være minimal. Konsekvensen reduseres ytterligere av at nærområdet Hovlandshagen er utlagt til næringsformål, noe som medfører at dagens kulturlandskap heller ikke i dag framstår som visuelt uberørt. En sammenstilling av disse forholdene tilsier liten negativ konsekvens.	Virkning: Fra mesteparten av Hovlandshagen vil det være åpen siktlinje til store deler av planområdet. Korteste avstand mellom Hovlandshagen til vindmøllene er imidlertid ganske stor (minst 2,5 km). Opplevelsesverdien svekkes derfor i liten grad og lokaliteten vurderes å være robust mot tiltaket. Konsekvensgrad: Lokaliteten har stor kulturhistorisk verdi men avstanden mellom tiltaket og lokaliteten er så stor at den visuelle virkningen vil være minimal. Konsekvensen reduseres ytterligere av at nærområdet Hovlandshagen er utlagt til næringsformål, noe som medfører at dagens kulturlandskap heller ikke i dag framstår som visuelt uberørt. En sammenstilling av disse forholdene tilsier liten negativ konsekvens.
(6) Stølsdalen Verdi: Stor/middels	Virkning: Stølsdalen ligger dels i visuelt territorium til tre møller (nr. 1-3), dels i visuell dominanssone. Kulturlandskapet har i dag stor opplevelsesverdi slik det står uten forstyrrelser fra moderne tekniske installasjoner eller støy. Lokalitetens opplevelsesverdi vil reduseres med direkte utsyn mot de nærmeste vindmøllene og sannsynligvis hørbart sus fra de nærmeste vindmøllene. Stølsdalen vil derfor være sårbart for det nye tiltaket. Konsekvensgrad: Liten avstand til de nærmeste vindmøllene tilsier i seg selv stor negativ konsekvens, men ettersom dette gjelder et begrenset antall vindmøller, reduserer dette konsekvensgraden noe. En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi og liten avstand til planområdet tilsier middels til stor negativ konsekvens.	Virkning: Stølsdalen ligger dels i visuelt territorium til tre møller (nr. 1-2), dels i visuell dominanssone. Kulturlandskapet har i dag stor opplevelsesverdi slik det står uten forstyrrelser fra moderne tekniske installasjoner eller støy. Lokalitetens opplevelsesverdi vil reduseres med direkte utsyn mot de nærmeste vindmøllene og suset fra de roterende vindmøllene. Stølsdalen vil derfor være sårbart for det nye tiltaket. Konsekvensgrad: Liten avstand til de nærmeste vindmøllene tilsier i seg selv stor negativ konsekvens, men ettersom dette gjelder et begrenset antall vindmøller, reduserer dette konsekvensgraden noe. En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi og liten avstand til planområdet tilsier middels til stor negativ konsekvens.
(7) Roaldsfjorden Verdi: Stor	Virkning: Roaldsfjorden ligger i visuelt territorium til ti møller (nr. 1-3 og 16-21) men også vindmøller i tiltakets visuelle dominanssone vil være synlige. Særlig turbingruppen mellom Dyrneset og Lenuten, vil bli svært tydelig fra ståsteder i Roaldsfjorden, men også turbingruppen på Havåsen vil være synlige. Fra Sætrehelleren, som har særlig høy kulturhistorisk verdi, vil møllene 18-21 være særlig synlige. Vindmøller plassert i og ved området vil redusere de enkelte lokalitetene og landskapets opplevelsesverdi ved at dominerende moderne tekniske installasjoner blir satt inn i og endrer et landskap som har ligget uberørt i flere tusen år. Området vurderes totalt som spesielt sårbart på grunn av nærheten til tiltaket.	Virkning: Roaldsfjorden ligger i visuelt territorium til syv møller (nr. 1-3 og 10-13) men også vindmøller i tiltakets visuelle dominanssone vil være synlige. Særlig turbingruppen mellom Dyrneset og Lenuten, vil bli svært tydelig fra ståsteder i Roaldsfjorden, men også turbingruppen på Havåsen vil være synlige. Fra Sætrehelleren, som har særlig høy kulturhistorisk verdi, vil møllene 10-13 være særlig synlige. Vindmøller plassert i og ved området vil redusere de enkelte lokalitetene og landskapets opplevelsesverdi ved at dominerende moderne tekniske installasjoner blir satt inn i og endrer et landskap som har ligget uberørt i flere tusen år. Området vurderes totalt som spesielt sårbart på grunn av nærheten til tiltaket.

	Konsekvensgrad: En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi, svært liten avstand til de nærmeste vindmøllene og at et stort antall møller vil være synlige, tilsier stor negativ konsekvens.	Konsekvensgrad: En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi, svært liten avstand til de nærmeste vindmøllene og at et stort antall møller vil være synlige, tilsier stor negativ konsekvens.
(8) Espevær Verdi: Stor	Virkning: Kulturmiljøet på Espevær ligger i vindparkens visuelle influenssone. Direkte innsyn vil variere noe fra ulike ståsteder. Innsynet til vindparken vil være begrenset fra bryggen på Espevær, trolig noe større fra Bådeholmane. Beveger en seg høyere i terrenget øker synligheten ytterligere. Konsekvensgrad: Lokaliteten har stor kulturhistoriske verdi og mange vindmøller vil i sin helhet være synlige. Men sammenstilt med den store avstanden til vindparken og at terreng og lokal vegetasjon mange steder vil hindre innsyn, tilsier liten negativ/middels negativ konsekvens.	Virkning: Kulturmiljøet på Espevær ligger i vindparkens visuelle influenssone. Direkte innsyn vil variere noe fra ulike ståsteder. Innsynet til vindparken vil være begrenset fra bryggen på Espevær, trolig noe større fra Bådeholmane. Beveger en seg høyere i terrenget øker synligheten ytterligere. Konsekvensgrad: Lokaliteten har stor kulturhistoriske verdi og mange vindmøller vil i sin helhet være synlige. Men sammenstilt med den store avstanden til vindparken og at terreng og lokal vegetasjon mange steder vil hindre innsyn, tilsier liten negativ/middels negativ konsekvens.
(9) Vika Verdi: Middels	Virkning: Gravplassen på Vika ligger i visuell influenssone til de nordligste møllene. Herfra er åpen synslinje til turbinene ved Lenuten, men avstanden mellom kulturminnet og vindmøllene stor. Konsekvensgrad: Lokalitetens kulturhistoriske verdi er sammenstilt med den store avstanden til vindparken. At innsynet til deler av parken er åpent forsterker konsekvensen noe og tilsier totalt liten negativ konsekvens.	Virkning: Gravplassen på Vika ligger i visuell influenssone til de nordligste møllene. Herfra er åpen synslinje til turbinene ved Lenuten, men avstanden mellom kulturminnet og vindmøllene stor. Konsekvensgrad: Lokalitetens kulturhistoriske verdi er sammenstilt med den store avstanden til vindparken. At innsynet til deler av parken er åpent forsterker konsekvensen noe og tilsier totalt liten negativ konsekvens.
(10) Berge Verdi: Middels/stor	Virkning: Kulturmiljøet på Berge ligger i visuell dominanssone til turbingruppen på Gåsafjell. Utsynet vil variere fra ulike ståsteder i kulturmiljøet. Fra tunet på Berge er det direkte utsikt til Gåsafjellet og dermed den nordøstlige møllegruppen. Fra bygdeborgen på Bergesfjellet vil det være utsyn over hele planområdet. Vidt utsyn og lokalisering i øde områder har alltid vært viktige lokaliseringsfaktorer for anlegg av bygdeborger. Denne typen anlegg vil derfor alltid være sårbare for storskala tiltak som endrer landskapet. Konsekvensgrad: Ettersom bygdeborgen på Berge, som i seg selv har stor kulturhistorisk verdi, vil ha innsyn til størsteparten av vindparken, vil en sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi og antall synlige vindmøller, tilsier stor negativ konsekvens for lokaliteten sett under ett.	Virkning: Kulturmiljøet på Berge ligger i visuell dominanssone til turbingruppen på Gåsafjell. Utsynet vil variere fra ulike ståsteder i kulturmiljøet. Fra tunet på Berge er det direkte utsikt til Gåsafjellet og dermed den nordøstlige møllegruppen. Fra bygdeborgen på Bergesfjellet vil det være utsyn over hele planområdet. Vidt utsyn og lokalisering i øde områder har alltid vært viktige lokaliseringsfaktorer for anlegg av bygdeborger. Denne typen anlegg vil derfor alltid være sårbare for storskala tiltak som endrer landskapet. Konsekvensgrad: Ettersom bygdeborgen på Berge, som i seg selv har stor kulturhistorisk verdi, vil ha innsyn til størsteparten av vindparken, vil en sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi og antall synlige vindmøller, tilsier stor negativ konsekvens for lokaliteten sett under ett.

(11) Storastræet Verdi: Stor	Virkning: Kulturmiljøet på Storastræet ligger i visuelt territorium til minst tre av møllene (nr. 18-20). Møllene vil være synlige fra kulturmiljøet, men dominansgraden begrenses noe av at naturlig utsynsretning vil være mot nord og vest mot sjøen. Konsekvensgrad: En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi, liten avstand til planområdet og antall synlige møller, tilsier middels negativ/stor negativ konsekvens. Selv om de nærmeste møllene vil stå nær lokaliteten begrenses konsekvensen av at naturlig utsynsretning ikke nødvendigvis er inn i planområdet, men mot sjøen.	Virkning: Kulturmiljøet på Storastræet ligger i visuelt territorium til minst to av møllene (nr. 11-12). Møllene vil være synlige fra kulturmiljøet, men dominansgraden begrenses noe av at naturlig utsynsretning vil være mot nord og vest mot sjøen. Konsekvensgrad: En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi, liten avstand til planområdet og antall synlige møller, tilsier middels negativ/stor negativ konsekvens. Selv om de nærmeste møllene vil stå nær lokaliteten begrenses konsekvensen av at naturlig utsynsretning ikke nødvendigvis er inn i planområdet, men mot sjøen.
(12) Hespriholmen Verdi: Stor	Virkning: Hespriholmen ligger i tiltakets visuelle influenssone, mer enn 3 km fra nærmeste vindmølle. Synlighetskartet viser at vindmøllene vil være synlige fra størstedelen av øyen, bortsett fra langs vestsiden. Dette indikerer at selve bruddet, som ligger vest på øyen, ikke blir visuelt berørt av vindmøllene. Ettersom det nettopp er bruddet som har størst opplevelsesverdi blir heller ikke lokalitetens totale opplevelsesverdi redusert i vesentlig grad. Hespriholmen vurderes derfor å være robust mot tiltaket. Konsekvensgrad: En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi og synligheten til vindparken, tilsier liten negativ konsekvens, ettersom selve bruddet ikke blir visuelt berørt. Konsekvensgraden reduseres imidlertid ikke ytterligere ettersom kulturlandskapet også brer seg på østsiden av holmen, der vindmøllene vil være synlige.	Virkning: Hespriholmen ligger i tiltakets visuelle influenssone, mer enn 3 km fra nærmeste vindmølle. Synlighetskartet viser at vindmøllene vil være synlige fra størstedelen av øyen, bortsett fra langs vestsiden. Dette indikerer at selve bruddet, som ligger vest på øyen, ikke blir visuelt berørt av vindmøllene. Ettersom det nettopp er bruddet som har størst opplevelsesverdi blir heller ikke lokalitetens totale opplevelsesverdi redusert i vesentlig grad. Hespriholmen vurderes derfor å være robust mot tiltaket. Konsekvensgrad: En sammenstilling av lokalitetens kulturhistoriske verdi og synligheten til vindparken, tilsier liten negativ konsekvens, ettersom selve bruddet ikke blir visuelt berørt. Konsekvensgraden reduseres imidlertid ikke ytterligere ettersom kulturlandskapet også brer seg på østsiden av holmen, der vindmøllene vil være synlige.

Samlet vurdering av direkte og indirekte konsekvenser

Vurderingene viser at det er så godt som ingen forskjell mellom 2 MW og 5 MW versjonen. Den samlede vurderingen som følger skiller derfor ikke mellom versjonene.

Møllepunktene og atkomstvegene i de to alternativene vil ikke medføre *direkte konsekvenser* for kjente kulturminner eller kulturmiljø. Potensialet for ikke kjente automatisk fredete kulturminner under markoverflaten på arealene som vil bli beslaglagt er vurdert som lite. Samlet vurderes direkte (fysisk) konsekvensgrad å være ubetydelig.

Vindparken vil medføre *indirekte (visuelle) konsekvenser* for kulturmiljø og kulturlandskap, nord og vest i tiltakets visuelle influenssone. Av de tolv vurderte lokalitetene med kulturhistorisk verdi blir ti negativt visuelt påvirket, men dog i varierende grad. Størst negativ konsekvens får tiltaket for Roaldsfjorden og Berge. Tiltaket får også negative konsekvenser for Stølsdalen og Storatræet. Den visuelle konsekvensgraden er satt til middels/stor negativ. For de andre kulturmiljøene er konsekvensene vurdert å være middels negativ eller lavere. Generelt for prosjektet gjelder det at tiltakets visuelle konsekvenser er store for de sårbare kulturlandskapene som ligger i på Søre Bømlo. Det er særlig vindmøllene mellom Hellene og Lenuten som negativt påvirker kulturmiljø og kulturlandskap. Et generelt positivt aspekt med vindparken er at de planlagte atkomstvegene vil gjøre kulturmiljøene i og i nærheten av planområdet lettere tilgjengelig for brukerne av området. Sammen med skilting av og utarbeiding av informasjon om kulturminnene kan dette trolig være med å øke kulturminnenes opplevelsesverdi. Samlet vurderes indirekte (visuell) konsekvensgrad å være middels negativ.

3.5.3 Kraftledningstrasé

Direkte konsekvenser (anleggsfasen)

Direkte konsekvenser, dvs. at kulturminner og kulturmiljø blir fysisk berørt av tiltaket, er knyttet til anleggsfasen (fra det øyeblikk tiltaket startes opp). Dvs. at mastefestene, jordkablene og skogryddebeltet fysisk kan berøre kulturminner eller kulturmiljø. Også aktiviteter i forbindelse med anleggsvirksomheten, for eksempel deponering av masser og utstyr samt overkjøring av kjente kulturminner ved terrengkjøring vil kunne berøre kulturminner og kulturmiljø direkte.

Alternativ 1

Delstrekning Børøysund – Bergeseidet

Oppgradering av eksisterende linje Børøysund-Bergeseidet fra 22 kV til 66 kV

En tidligere arkeologisk registrering av eksisterende 22 kV kraftlinjetrasé avdekket ingen automatisk fredete kulturminner i traseen. De automatisk fredete kulturminnene som ble registrert ligger alle i god avstand fra traseen. En utskifting av mastene ved oppgradering til 66 kV vil derfor ikke berøre kjente automatisk fredete kulturminner. Heller ingen kjente nyere tids kulturminner eller kulturmiljø blir berørt av oppgraderingen. Konsekvensgrad: Ubetydelig.

Delstrekning Bergeseidet – trafostasjon i vindparken

Ny 66 kV ledning mellom Bergeseidet og kabelendemast ved Gåsafjellet. Herfra kabel fram til trafostasjon i vindparken.

Det er ikke kjent automatisk fredete, nyere tids kulturminner eller kulturmiljø i traseen. Potensialet for å finne ikke kjente automatisk fredete kulturminner i traseen vurderes som lavt, både med hensyn til steinalder- og jernalderfunn. Oppfølgende

arkeologiske undersøkelser iht. Kml (§ 9) kan likevel avdekke ukjente automatisk fredete kulturminner, særlig ved de få punktene av traseen og skogryddelbeltet som ligger under 30 moh. Dersom § 9 undersøkelsene skulle avdekke nye automatisk fredete kulturminner må traseen justeres, eller tiltakshaver må søke om dispensasjon fra fredning iht. Kml. § 8. Konsekvensgrad: Ubetydelig/liten negativ.

Konsekvensgraden er satt for å ta høyde for potensial for å avdekke ukjente automatisk fredete kulturminner langs deler av traseen som ligger lavere enn 30 moh.

Delstrekning Børøysund – Hjartnes

Ny 22 kV hengekabel Børøysund – Hjartnes.

Det er ikke kjent automatisk fredete, nyere tids kulturminner eller kulturmiljø i traseen. Potensialet for å finne ikke kjente automatisk fredete kulturminner i traseen vurderes som middels, både med hensyn til steinalder- og jernalderfunn.

Oppfølgende arkeologiske undersøkelser iht. Kml (§ 9) kan imidlertid avdekke ukjente automatisk fredete kulturminner. Dette gjelder særlig i de lavereliggende områdene (under 30 moh). Dersom § 9 undersøkelsene skulle avdekke nye automatisk fredete kulturminner må traseen justeres, eller tiltakshaver må søke om dispensasjon fra fredning iht. Kml. § 8. Konsekvensgrad: Ubetydelig/liten negativ.

Konsekvensgraden er satt for å ta høyde for potensial for å avdekke ukjente automatisk fredete kulturminner langs deler av traseen som ligger lavere enn 30 moh.

Delstrekning Gåsafjellet mot Andøl

Ny 22 kV kabel fra Gåsafjellet mot Andøl.

Verken automatisk fredete, nyere tids kulturminner eller kulturmiljø er kjent i kabeltraseen. Oppfølgende arkeologiske undersøkelser iht. Kml (§ 9) kan imidlertid avdekke ukjente automatisk fredete kulturminner, men ettersom hele traseen ligger over 30 moh vurderes potensialet som lite for steinalderlokaliteter, noe større for jernalderlokaliteter. Dersom § 9 undersøkelsene skulle avdekke nye automatisk fredete kulturminner må traseen justeres, eller tiltakshaver må søke om dispensasjon fra fredning iht. Kml. § 8. Konsekvensgrad: Ubetydelig.

Alternativ 2

Delstrekning Børøysund – Bergeseidet

Parallellføring av ny 66 kV langs eksisterende 22 kV trase Børøysund – Bergeseidet. Virkning og konsekvensgrad: Som for samme delstrekning, alternativ 1.

Ny 66 kV ledning og kabel Bergeseidet – trafostasjon i vindparken

Virkning og konsekvensgrad: Som for samme delstrekning, alternativ 1.

Indirekte konsekvenser (driftsfasen) – begge alternativer og alle delstrekninger

Virkningene i driftsfasen vil være visuelle og dermed av indirekte karakter. Ettersom ingen kulturminner eller – miljø ligger i umiddelbar nærhet til kraftlinjetraseen er den indirekte konsekvensen vurdert som ubetydelig.

Samlet vurdering og rangering av konsekvenser nettilknytninger

Ettersom ingen av de to planlagte alternative nettilknytningene får direkte eller indirekte konsekvenser for kulturminner eller kulturmiljø må de to alternativene

likestilles. Det gjøres oppmerksom på at begge medfører et visst potensial for avdekking av ukjente automatisk fredete kulturminner ved § 9 undersøkelser.

3.5.4 Transformatorstasjon / servicebygg

Direkte og indirekte konsekvenser

Det er ikke kjent automatisk fredete eller nyere tids kulturminner på de to alternative arealene som er avsatt til transformatorstasjon/servicebygg. Potensial for funn av ikke-kjente fornminner vurderes som lite. Konsekvensgraden er derfor vurdert som ubetydelig/liten både i anleggsfasen og i driftsfasen.

3.6 Oppsummering / Rangering

Vurderingene viser at det er så godt som ingen forskjell mellom 2 MW og 5 MW versjonene. I oppsummeringen som følger skilles det ikke mellom versjonene.

Møllepunktene og atkomstvegene vil ikke medføre *direkte konsekvenser* for kjente kulturminner og kulturmiljø. Potensialet for ikke kjente automatisk fredete kulturminner under markoverflaten på arealene som vil bli beslaglagt er vurdert som lite. Heller ikke *kraftledningstraseen eller transformatorstasjonen* vil medføre direkte konsekvenser for kjente kulturminner eller – miljø. Potensial for å avdekke ikke-kjente automatisk fredete kulturminner under markoverflaten i kraftledningstraseen er vurdert som middels i de delene av traseen som ligger under 30 moh. I områder over 30 moh vurderes potensialet som lite.

Vindmøllene vil medføre *konsekvenser av visuell karakter* for kulturhistoriske lokaliteter innen tiltakets visuelle influenssone. Av de 12 lokalitetene med kulturhistorisk verdi blir 10 av disse visuelt påvirket, men dog i varierende grad. Det er særlig verdiene knyttet til kulturlandskapsområder som blir visuelt berørt.

Tabell 3.5 Oppsummering konsekvenser kulturminner

Tiltakstype	Direkte konsekvenser		Indirekte (visuelle) konsekvenser	
	2 MW	5 MW	2 MW	5 MW
Møller og internveger	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Middels til stor negativ	Middels til stor negativ
Servicebygg/turbinstasjon	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig
Kraftledningstrasé begge alternativer	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig

3.7 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

Utredningen er et resultat av kontinuerlig dialog mellom oppdragsgiver og fagutreder slik at plasseringen av vindmøllene skal kunne tilpasses verdifulle kulturminner og kulturmiljø. Særlig er traseene for atkomstvegene justert slik at ingen av disse er lagt i områder med særlig potensial for ikke kjente automatisk fredete kulturminner. Det er heller ikke planlagt inngrep i landskapsvernområder. For bygdeborgen på Bergefjellet og for kulturlandskapet Roaldsfjorden er negativ visuell konsekvens imidlertid vanskelig å unngå. For ytterligere å bøte på de visuelle effektene bør tiltakshaver fjerne/justere møllepunktene i det vestre planområdet slik at de blir minst mulig synlige fra Roaldsfjorden og tilpasse møllepunktene på Gåsafjellet for å redusere synligheten fra bygdeborgen på Bergefjellet. Ved å fjerne/justere møllepunktene lengst vest vil en også unngå at Espevær (8) og Hespriholmen (12) blir visuelt berørt. Videre planlegging bør skje i samarbeid med fylkeskommunens kulturseksjon.

Videre bør tiltakshaver ta hensyn til ukjente automatisk fredete kulturminner ved å unngå områder med stort potensial for slike funn. Det gjelder følgende områder:

- Sletten fra Skipavika mot Lenutetjønn er et område som ut fra landskapsform (slak slette mellom knauser som heller mot Skipavika) og høyde over havet (20-25 moh) tyder på stort potensial for steinalderlokaliteter.
- Området nord for Eidevatnet tett inntil planområdets grense. Dette er også påpekt i fylkeskommunen sin registreringsrapport (Hordaland fylkeskommune 2004:44).

Tiltakshaver bør også ta hensyn til kjente steinalderlokaliteter i anleggsperioden. Det vil si at utbygger må unngå å kjøre over lokalitetene med anleggsmaskiner, deponere masser på eller plassere anleggsutstyr på lokalitetene. Lokalitetene i nærheten av vindparken er GPS kartfestet i rapporten fra fylkeskommunen (Hordaland fylkeskommune 2004). Lokalitetene i nærheten av eksisterende 22 kV linje er kartfeste på ØK-kart, digitalt tilgjengelige i Askeladden (www.asketadden.ra.no).

Tiltakshaver bør dessuten ta hensyn til kjente nyere tids kulturminner i anleggsperioden. Det vil si at utbygger må unngå å ødelegge gamle telefonmaster ved Storamyren, steingarder og eventuelle tufter, ved å rive ned, kjøre over med anleggsmaskiner, deponere masser på eller plassere anleggsutstyr på kulturminnene.

Møllepunkter, mastepunkter og vegtraseer kan komme i direkte konflikt med ukjente automatisk fredete kulturminner. Disse inngrepene, som er undersøkelsespliktige iht. kulturminnelovens § 9 ble sommeren 2005 undersøkt av Hordaland fylkeskommune.

Dersom noen av de planlagte inngrepene medfører direkte konsekvenser på grunn av nyregistrerte funn må de aktuelle inngrepene justeres/flyttes, noe som regel enkelt lar seg gjennomføre i en vindpark. Dersom dette ikke er mulig må tiltakshaver søke Riksantikvaren om frigivning iht. Kml § 8.



Figur 3.9 Gammel telefonstolpe ved Storamyrn øst for Sætrradalen

3.8 Referanseliste

3.8.1 Litteratur og databaser

Askeladden database, 15.september 2004, www.asketadden.ra.no, Riksantikvarens database over fredete kulturminner.

Brekke, N. G. (red), 1993: *Kulturhistorisk vegbok, Hordaland*

Bømlo tur- og sogelag, 1992: *Natur- miljø- og kulturvern på Søre Bømlo*.

Fett, P.: udatert: *Førhistoriske minne, Bømlo kommune*. Bergen museum.

Fornminneregisteret (nasjonal database med oversikt over faste fornminner og enkeltgjenstander) august 2004: <http://www.arkeoland.uib.no/fastmFS.html>

Holm-Olsen, I. M., 1973: *Bømlo i førhistorisk tid*

Hordaland fylkeskommune, 1999: *Kulturminne, "Kultur viser veg", Fylkesdelplan 1999-2010*.

Hordaland fylkeskommune, 2000: *Fylkesdelplan, vindkraft 2000-2012*.

Hordaland fylkeskommune, 2004: *Langevåg vindpark, Bømlo. Kulturhistoriske registreringar, kultur- og idrettsavdelinga, seksjon for kulturvern og museum. Rapport nr. 11-2004*.

Hovland, K. Shetelig, 1972: *Bømlo bygdebok, bind III, Gards- og ættesoge for Bømlo sogn*.

Inter Pares 2005: *Langevåg vindpark. Konsekvensutredning landskap*.

Jarl, T., 1983: *Registrering av 22 kV-linje Barane-Andal-Børøysund. 10.-16.5.83*. Innberetning i topografisk arkiv, Bergen museum. (Dok. Nr. 039320)

Miljøverndepartementet, 1998: *T-1177 Konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven*. <http://odin.dep.no/md/norsk/publ/veiledninger/022041-120009/index-dok000-b-f-a.html>

Miljøverndepartementet, 2000: *T2-2000 Forskrift om konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven*. <http://odin.dep.no/md/norsk/dok/regelverk/rundskriv/022041-250004/dok-bn.html>

Moe, T. Lande, 1982: *Ein førebels rapport om kolerakyrkjegardar i Sunnhordland*. Sunnhordland Årbok 1982.

Myhre, B., (ca 1980?): *Vern av Bømlo kulturminneområde*. Udatert manus i topografisk arkiv, Bergen museum.

NVE (red. A. Selfors og S. Sannem) 1998, *Vindkraft – en generell innføring*, rapport 19 1998.

NVE 2004: *Hensynet til kulturminner og kulturmiljø ved etablering av energi- og vassdragsanlegg*, veileder 2 2004.

Riksantikvaren, 2001: *Alle tiders kulturminner*.

Riksantikvaren, 2003: *Rettleiar. Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiingar*. Riksantikvarens rapportar nr. 31.

Selfors, A. og S. Sannem, 1998: *Vindkraft – en generell innføring*, Rapport 19 1998.

Statens vegvesen, 1995: *Håndbok 140, Konsekvensanalyser, del IIa. Metodikk for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser. Veiledning*. Inkludert utkast til pågående revisjon av kapittel 5 Kulturminner og kulturmiljøer, versjon av 16. mai 2002.

Statkraft, 2004: *Melding om planlegging av vindkraftverk, Langevåg vindpark, Bømlo kommune, april 2004*.

3.8.2 Informanter

Toralf Meling, avdelingsleiar arealbruk, Bømlo kommune, tlf 53 42 31 52

Norvald Nytveit, formann i Bømlo tur- og sogelag, tlf 53 42 45 20

Tore Lande Moe, styrar Sunnhordland folkemuseum, tlf

Elizabeth Warren, arkeolog Hordaland fylkeskommune, tlf 55 23 91 98

Kjell Arne Valvik, arkeolog Hordaland fylkeskommune, tlf 55 23 ????

Signe Nygård, kulturvernkonsulent Hordaland fylkeskommune, tlf 55 23 ????

Langevåg vindpark

Versjon B2 og B5

Kulturmiljø

- Kulturminner/Kulturmiljø
- Steinalderlokaliteter

Omsøkte tiltak

Versjon B2

- Vindmøller 2 MW
- Internveier 2 MW
- 22 kV intern kabel versjon B2 *
- * Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer

Versjon B5

- Vindmøller 5 MW
- Internveier 5 MW
- 22 kV intern kabel versjon B5 *
- * Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer

Kraftlinje, begge alternativ

- Alternative trafostasjoner
- 66 kV kabel (følger veitrase)
- 66 kV linje

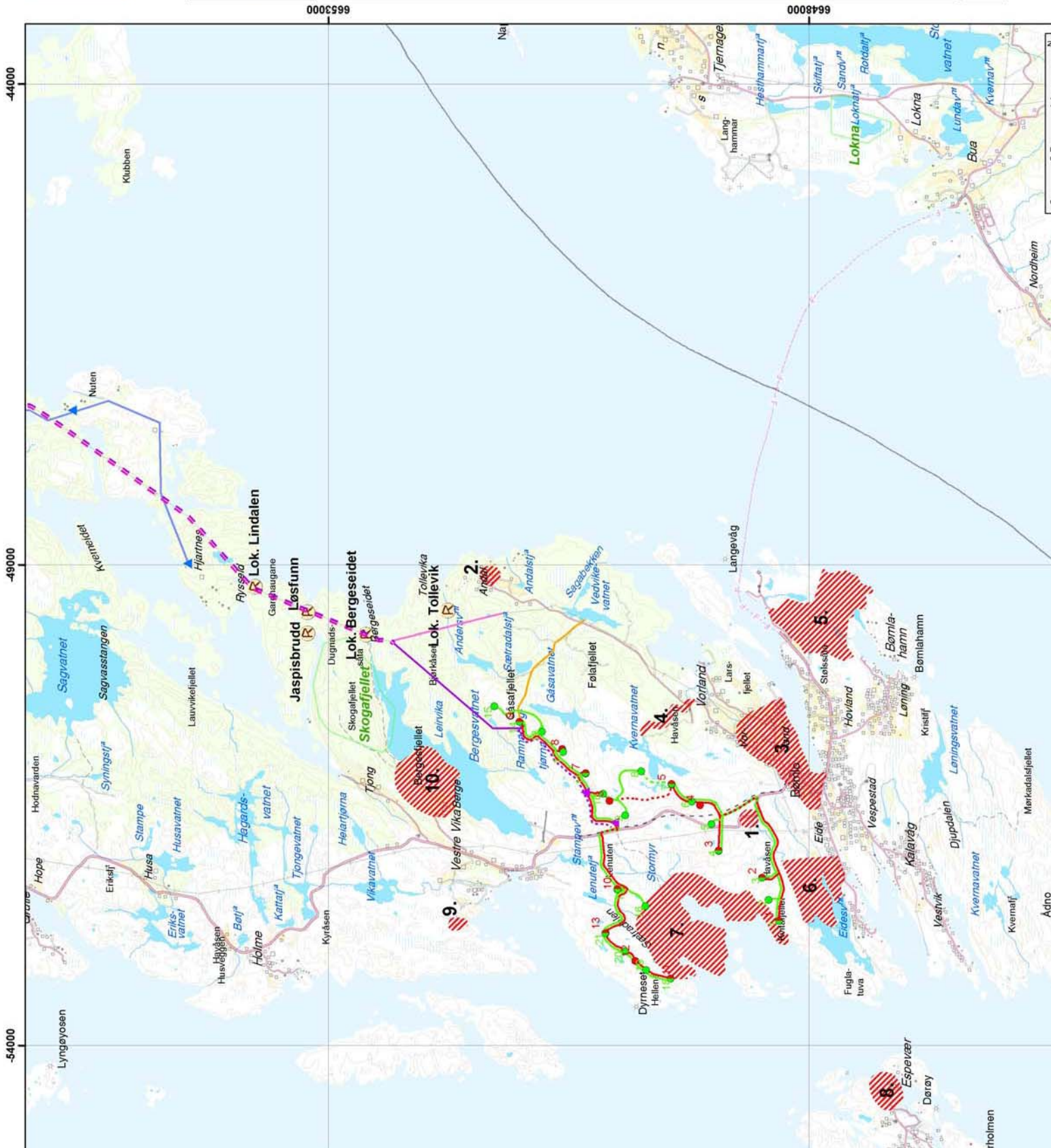
Kraftlinje alternativ 1

- Eksisterende nettstasjoner
- 66 kV linje i eksisterende trase
- 22 kV hengekabel
- 22 kV kabel
- Eks. 22 kV linje som rives

Kraftlinje alternativ 2

- 66 kV linje i ny trase

Planlagt ny RV 541



4 NATURMILJØ – BIOLOGISK MANGFOLD

Konsekvensutredningen for fagtema naturmiljø – biologisk mangfold er gjennomført av Miljøfaglig Utredning AS.

Foto: Magnus J. Steinsvåg og Geir Gaarder.

FORORD

Utbygging av vindparker faller inn under plan- og bygningslovens §33-2b *"tiltak som etter en konkret vurdering kan kreves konsekvensutredet"*. Fordi vindkraftanlegget i Bømlo har en investeringskostnad over 50 mill. kr og kommer i berøring både med fornminner og et nasjonalt verdifullt kulturlandskap, stilles det krav om konsekvensutredning av tiltaket.

På oppdrag fra Statkraft Development AS har Miljøfaglig Utredning AS utført en konsekvensutredning på temaene *Vegetasjon og berggrunn, Fugl og Annet dyreliv* i forbindelse med det planlagte tiltaket. Rapporten skal dekke de krav som fremgår av plan- og bygningslovens §33-3, og skal sammen med de øvrige fagrapportene tjene som grunnlag for en best mulig utforming og lokalisering av anlegget. Rapporten er utarbeidet på grunnlag av en oppdragspesifikasjon fra oppdragsgiver (Statkraft SF 25.04.2003).

Kontaktpersoner i Statkraft Development AS har vært Harald Kristoffersen og Nils Dårflot (kontrakt). Prosjektleder for Miljøfaglig Utredning AS har vært naturforvalterkandidat Morten W. Melby.

Vi vil takke de som har hjulpet til med å fremskaffe nødvendige opplysninger, spesielt Magnus Johan Steinsvåg som har framskaffet detaljerte opplysninger om rovfuglhekking og havørnas arealbruk, samt Asbjørn Knutsen for informasjon om floraen og hjelp under feltarbeidet i området. Ansatte i Bømlo kommune, hos fylkesmannens miljøvernavdeling og lokale ressurspersoner har også bidratt med nyttig informasjon.

Raufoss/Tingvoll, 21. september 2005

Bjørn Harald Larsen

Geir Gaarder

4.1 Sammendrag

4.1.1 Bakgrunn

Miljøfaglig Utredning AS har på oppdrag fra Statkraft Development AS utført en konsekvensutredning på temaene Vegetasjon og berggrunn, Fugl og Annet dyreliv i forbindelse med planer om vindkraftverk ved Langevåg i Bømlo kommune. Utredningen skal sammen med øvrige tematiske konsekvensvurderinger gi grunnlag for en best mulig utforming av vindparken og tilhørende installasjoner, inkludert tilførselsveger og overføringslinjer.

4.1.2 Metode og datagrunnlag

Meldinga for tiltaket danner grunnlaget for hva som skal utredes under de forskjellige temaene. Statens Vegvesens håndbok nr 140 er benyttet som metodisk basis for konsekvensutredningen, men noe modifisert (konsekvenser er bare beskrevet verbalt, ikke med tegn). Det er utført innsamling av eksisterende data, feltbefaringer, verdsetting av lokaliteter, omfangsvurdering og konsekvensutredning. Geografisk er arbeidet avgrenset av et definert planområde med et influensområde som kan bli indirekte berørt, og disse til sammen utgjør utredningsområdet.

Det viktigste metodegrunnlaget for verdsetting av lokaliteter er gitt i håndbøkene om kartlegging av naturtyper og vilt fra Direktoratet for naturforvaltning. Det er lagt vekt på å avgrense og beskrive areal med spesielle naturverdi. Verdiskalaen som er brukt går fra ingen relevans, via liten, middels og stor verdi for temaet.

Omfanget av tiltaket for flora og fauna, dvs. graden av påvirkning, er vurdert etter en femdelt skala - fra stort og middels negativt omfang, lite/ikke noe omfang, til middels og stort positivt omfang. Til sist er konsekvensene utredet etter en nidelt skala, ut fra en sammenstilling av verdier og vurdering av omfang.

4.1.3 Registreringer

Berggrunnen er variert, og består både av gabbro, konglomerat, grønnstein og grønnskifer. Dette gir stedvis opphav til en kalkkrevende og rik flora, selv om det også finnes større områder med nøysom vegetasjon på antatt fattig berggrunn.

Det milde og fuktige kystklimaet, med en i norsk sammenheng relativt høye sommertemperaturer og et småkupert landskap, fører sammen med den gunstige berggrunnen til et artsrikt og variert landskap med en uvanlig høy tetthet av rødlistearter og verdifulle naturtyper. I selve vindparkområdet er spesielt den ganske godt hevdede kystlyngheia i Sæterdalen og nordvestover, med innslag av rikmyrer og grunne, rike lavlandstjern, av stor verdi. Disse representerer et naturområde som er svært sjeldent i nasjonal sammenheng, og flere svært sjeldne rødlistearter er påvist her. Den sørvestlige og østlige delen av vindparkområdet er derimot i gjengroing som kulturlandskap og under dagens forhold av mindre verdi som kystlynghei. Disse områdene har derimot flere interessante rikmyrer.



Figur 4.1 Utsikt nordover fra Gåsafjellet med lite berørte kystfuruskoger

Den planlagte nettilkoblingen fram mot Børøysundet går for en stor del gjennom kystfuruskoger i en beskyttet skjærgård, med innslag av mer lauvrike partier, små myrer, tjern og kulturlandskap. Her er verdiene spesielt knyttet til forekomsten av fuktige, kystnære skogsmiljøer, såkalte boreonemorale regnskoger (med dels furu, dels edellauvtrær og dels boreale lauvtrær som dominerende treslag). Trolig har sørlige del av Bømlo et nasjonalt ansvar for slike skoger, men dette er fortsatt noe mangelfullt utredet. Flere verdifulle lokaliteter er påvist, med forekomst av flere til dels høyt rødlistede lavarter. Disse opptrer oftest som små forekomster i mosaikk med mer påvirket skog, fattigere og mer eksponert furuskog og myr, eller kulturlandskap. Den rike berggrunnen gjør også at det er innslag av små kalkfuruskoger, rike kantkratt og rike lavlandssjøer i området. Et intakt, verdifullt kulturlandskap forekommer også.

Lyngheiene på søndre del av Bømlo har en artsfattig og ordinær hekkefuglfauna, der vanlige spurvefuglarter dominerer. Innslaget av våtmarksmiljøer er sparsomt, noe som forsterker dette inntrykket. Furuskogene på østsida av øya er rikere og har et mer variert fugleliv, med innslag av hekkende rovfugler som hønsehauk (V) og havørn (DC). Begge disse artene hekker med flere par langs den planlagte overføringslinja og innenfor planområdet. Hubro (V) er trolig i ferd med å etablere seg i planområdet. Det samme kan være tilfelle med ytterligere ett havørnpar¹. De norske ansvarsartene svartbak og skjærpiplerke hekker sparsomt langs sjøen i vestre del av området, mens rødstilk (også norsk ansvarsart) hekker spredt på myrområder med innslag av mindre tjern i planområdet.

¹ Lokaliteter med havørn og hubro er kartlagt av fagutreder og kjent av Statkraft. Nøyaktig posisjon kan av hensyn til artenes sikkerhet ikke offentligjøres i konsesjonssøknad og konsekvensutredningsrapport.

På høsten går det et betydelig rovfugltrekk langs begge sider av Bømlø. Disse trekkkorridorene møtes på sørspissen av øya. Det er spesielt tårnfalk som er tallrik, men det er også registrert flere sjeldne og rødlistede arter på trekk her.

Tabell 4.1 Forekomst av rødlistearter i influensområdet for tiltaket

Organismegruppe	Antall arter	Fordelt på rødlistekategori						Antall funn
		E	V	R	DC	DM	A	
Karplanter	7		2	1	2		2	12
Moser	1				1			1
Sopp	4	1	1		2			4
Lav	5	1	2		2			8
Fugl	12		4	3	1	1	3	18+
Sum	29	2	9	4	8	1	5	43+

E=direkte truet; V=sårbar; R=sjelden; DC=hensynskrevende; DM=bør overvåkes, A=ansvarsart.

4.1.4 Verdivurdering

Store deler av utredningsområdet har fått verdi "ingen relevans for temaet". Dette betyr ikke at disse arealene er uten verdi for flora og fauna, men at det ikke er påvist spesielle kvaliteter. Av lokaliteter med høyere verdi har 13 områder stor verdi, 13 middels verdi og 9 liten verdi. De 35 lokalitetene med spesielle kvaliteter er:



Figur 4.2 Kystlynghei i lokalitet 1 nord for Sætrådalen

Tabell 4.2 Lokalteter av spesiell betydning for flora og fauna

Nr	Lokalitet	Verdi	Naturtype
1	Sætrådalen nord	Middels	Kystlynghei
2	Lenutetjern	Stor	Rik kulturlandskapssjø og naturbeitemark
3	Sætrådalen	Stor	Rike bekke drag og naturbeitemark
4	Skjenarehaugen	Liten	Kantkratt
5	Kvernavatnet sørvest	Middels	Rikmyr
6	Kroketetjørnane	Middels	Rikmyr
7	Steinloppetjørna nord	Liten	Rikmyr
8	Nipane øst	Middels	Kystfuruskog og rikmyr
9	Gåsafjellet nordøst	Middels	Kystfuruskog
10	Andersvatnet nord	Middels	Rikmyr
11	Andersvatnet sørøst	Liten	Rik edellauvskog
12	Andersvatnet øst	Stor	Rik edellauvskog
13	Vassnestjørna	Stor	Lokalitet med rødlisteart
14	Vassnestjørna nord	Middels	Rik edellauvskog
15	Andersbekken	Middels	Rikere sumpskog
16	Bergeseidet sør	Liten	Kystfuruskog
17	Bergeseidet nord	Liten	Kystfuruskog
18	Skjervika	Middels	Kalkskog
19	Hjartnesvågen	Stor	Naturbeitemark og rik edellauvskog
20	Hjartnes øst	Middels	Kystfuruskog
21	Straumøya sør	Liten	Sørvendt berg
22	Straumøya nord	Middels	Rik edellauvskog
23	Børøykampen øst	Stor	Rik edellauvskog
24	Kyrkjetuftane	Liten	Rikmyr
25	Stormyra	Middels	Rikmyr
26	Aråsen	Stor	Kystfuruskog og kalkskog
27	Bjørkåsen	Stor	Viltlokalitet
28	Sætrådalstjørna	Middels	Viltlokalitet
29	Følafjellet	Stor	Viltlokalitet
30	Skåravågen	Stor	Viltlokalitet
31	Brattøya	Middels	Viltlokalitet
32	Børøya	Stor	Viltlokalitet
33	Gardhaugane	Stor	Viltlokalitet
34	Gåsafjellet	Liten	Viltlokalitet
35	Langevåg	Liten	Viltlokalitet

4.1.5 Omfangs- og konsekvensvurdering

Generelt vil færre store vindmøller være mindre konfliktfylt enn mange små møller. Det er ikke vist noen sammenheng mellom kollisjonsrisiko for fugl og størrelsen på vindmøllene. Også for flora og berggrunn er få store vindmøller det gunstigste alternativet pga færre inngrep og kortere internvegnett.

Viktige konsekvenser for vegetasjon oppstår ved arealtap og inngrep der vindmøllene plasseres og tilførselsveger anlegges. I vindparken er det særlig kryssingen av Sætrådalen som er kritisk i så måte, men også vegnett og dels vindmøller i den

verdifulle kystlyngheia med kalkrike småtjern og rikmyrer på halvøya mellom Sætradalen og Vikafjorden. De antatt viktigste utfordringene er likevel knyttet til den tradisjonelle hevdene av kystlyngheia (der det nå går utgangarsau). Påvirkningen på denne er bare vurdert som liten negativ, noe som betyr at samlet konsekvens for flora og verdifulle naturtyper blir liten til middels negativ. Rikmyrene i sørvest og øst bør med foreliggende planer ikke bli negativt berørt av vindparken.

For fuglefaunaen vil både vindmøller og overføringslinje representere en kollisjonsrisiko. Dette kan ha bestandseffekt på spesielt utsatte og lavreproduserende arter som havørn og hubro i influensområdet. Vindmøllene og tilhørende aktiviteter vil også representere en forstyrrelseeffekt på hekkende fugl og på hjort. Flere sårbare viltforekomster kan komme i konflikt med plassering av enkeltmøller. Rovfugl, gjess og trane som følger trekkorridorene langs begge sider av Søre Bømlo vil i noen grad være utsatt for kollisjoner med vindmøllene. For faunaen vil alternativet med 2 MW møller samlet ha middels negativ konsekvens, mens alternativet med 5 MW møller får liten til middels negativ konsekvens pga færre møller.

Det foreligger to utbyggingsalternativer for nett-tilknytningen. Alternativ 1 antas å gi noe negative konsekvenser på floraen som følge av hogst av kystfuruskog mellom Gåsafjellet og Bergeseidet, samt fare for enkelte negative, mer midlertidige inngrep tilknyttet anleggsfasen lengre nord. På den andre siden medfører fjerning av eksisterende linje fra Andal til Bergeseidet en klar positiv effekt. For faunaen er det mest negativt at alternativet medfører nærføring til et havørnreir ved Bjørkåsen nord for Gåsafjellet, noe som vil gi økt kollisjonsrisiko for denne rødlistearten, som også er norsk ansvarsart. Oppgradering til 66 kV linje mellom Bergeseidet og Børøysund vil gi en svak positiv effekt, det samme vil fjerning av eksisterende linje mellom Andal og Bergeseidet. Kryssing av sund med nye 22 kV forbindelser sør for Børøysund er negativt i forhold til kollisjonsrisiko for vannfugl.

Alternativ 2 med dobbeltføring på strekningen Bergeseidet til Børøysund vil medføre en økning i bredden av ryddegata på 12 m. Dette vil være negativt for verdifulle skogsmiljøer som er berørt på strekningen. Dobbeltføring vil også øke kollisjonsrisikoen for rovfugl og skogsfugl på strekningen. Bortfall av 22 kV forbindelsene til de tre nettstasjonene på strekningen er positivt, spesielt for fuglelivet, mens de positive effektene av fjerning av eksisterende linje mellom Bergeseidet og Andal faller bort i dette alternativet.

4.1.6 Rangering

Tabell 3 er en oppsummering av effekt og konsekvens av vindkraftverk ved Langevåg og en rangering av utbyggingsalternativer.

Tabell 4.3 Sammenstilling av effekt- og konsekvensvurderinger

Inngrepstype	Alternativ	Konsekvens/ betydning
Vindmøllepark	O-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens
	Alternativ 1 versjon B2	Middels negativ konsekvens
	Alternativ 1 versjon B5	Liten til middels negativ konsekvens
Transformator-stasjon/servicebygg	O-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens
	Alternativ 1	Ubetydelig/ingen til liten negativ konsekvens
	Alternativ 2	Ubetydelig/ingen til liten negativ konsekvens
Overføringslinje	O-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens
	Alternativ 1	Middels negativ konsekvens
	Alternativ 2	Middels til stor negativ konsekvens

4.1.7 Avbøtende tiltak

Av hensyn til sårbare viltforekomster foreslås det å flytte de nordøstligste vindmøllene i begge alternativene slik at de kommer minimum 1 km unna lokalitet 27. Videre er det viktig å unngå anleggsarbeid i dette området, samt ved en annen sårbar viltforekomst (lokalitet 33) i perioden medio mars til ultimo juni.

For å unngå strømgjennomgang forårsaket av fugl anbefales det å benytte hengeisolatorer og tretraverser, samtidig som transformatorer plasseres innendørs. For øvrig bør toppline og faseledere merkes ved alle sårbare strekninger/punkt langs linja (nærføring til hekkeplasser for havørn og hønsehauk, kryssing av sund og dalsøkk). Forbi den sårbare viltforekomsten nord for Gåsafjellet anbefales kabling. Dette vil dempe konfliktnivået og redusere de negative konsekvensene med et halvt trinn.

Et svært positivt tiltak vil være å legge mest mulig til rette for fortsatt tradisjonell drift av kystlyngheia fra Sætrradalen og Lenutetjern og nordvestover. Dette innebærer både at det ikke legges hindringer i veien for fortsatt bruk av området til beite, f.eks. ved å anlegge ferister i nye veger og vedlikeholde gjerdene rundt området. Det bør også vurderes andre virkemidler for å stimulere til fortsatt beiting og andre former for tradisjonell skjøtsel av dette svært verdifulle kulturlandskapet. Opprettholdelse av et åpent kulturlandskap kan også være klart positivt for kraftproduksjonen, noe som betyr at alle involverte parter er tjent med dette. Det bør derfor også vurderes å stimulere til at tidligere tradisjonell bruk av kystlyngheiene i sørvestre delområde og østre delområde blir gjenopptatt.

For øvrig er det generelt viktig å minimalisere de direkte inngrepene i marka under anleggsarbeidet, slik at det stedege arts mangfoldet ikke blir skadelidende. For netttilknyttingen er det i tillegg viktig å unngå unødige hogst inntil traseene, ikke minst der disse går gjennom eller nær forekomster av regnskogsmiljøer.

4.1.8 Oppfølgende undersøkelser

For vindparken bør det gjennomføres nærmere undersøkelser av flora og fauna i småtjernene og bekkesiget ut mot Dyrneset. Det bør tidlig i driftsfasen kontrolleres at det tradisjonelle husdyrholdet ikke har fått forverret sine vilkår og at eventuelt utarbeidet forvaltningsplan er satt ut i livet og fungerer etter intensjonene. Velges kraftlinje fra Gåsafjellet til Bergeseidet, bør det på forhånd gjøres feltundersøkelser langs traseen, spesielt rettet mot lav og moser knyttet til fuktig skog. 1-3 år etter avsluttet anleggsarbeid bør forekomsten av regnskogstilknyttede lav og moser reinventeres på hele den aktuelle strekningen.

Havørnas reproduksjon på reirlokaltetene innenfor planområdet foreslås undersøkt både i anleggsperioden og i de første driftsårene for å skaffe informasjon om artens toleransegrenser for tekniske inngrep som vindparker. Det bør gjennomføres systematiske registreringer av kollisjonsdrepte fugler både mot vindmøller og kraftlinjer, samt om fugl blir offer for strømgjennomgang. Registreringene må skje parallelt med valg av avbøtende tiltak, slik at konfliktpunkter oppdages og det kan settes inn tiltak raskt.

4.2 Innledning

Utredningen skal gi offentlige myndigheter mulighet til å vurdere effekter og konsekvenser som den planlagte byggingen av et vindkraftverk ved Langevåg i Bømlø kommune får på flora, fauna og geologiske verdier. Sammen med andre

temautredninger skal utredningen bidra til en best mulig utforming av vindparken, inkludert plassering av vindmøller og transformatorstasjon, samt traseer for tilførselsveger, anleggsveger og overføringslinje.

Konsekvensutredningen er gjennomført i henhold til de spesifikasjoner Statkraft har gitt i sitt skriv av 18.03.2004 (Statkraft 2004).

Det eksisterer ulike politiske signaler som er relevante for prosjektet. Av spesiell interesse for tema flora og fauna er Stortingsmelding nr. 42 om biologisk mangfold (Miljøverndepartementet 2001), der sektoransvaret til de ulike departementene er framhevet bl.a. ved at:

"Departementene skal ha oversikt over miljøvirkningene av virksomhetene på sitt ansvarsområde, og de skal kartlegge og overvåke biologisk mangfold etter "Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold", som det er redegjort nærmere for i kap. 17.2.2."

"Departementene er i utgangspunktet administrativt og økonomisk ansvarlige for tiltak innen eget ansvarsområde. Dette ansvaret skal nedfelles i all myndighetsutøvelse og omfatte tiltak for bærekraftig bruk og vern, forebygging, restaurering og demping av skadevirkninger på biologisk mangfold i forbindelse med utøvelse av virksomheter under departementenes ansvarsområder. Målet er at hvert departement ivaretar dette."

4.3 Metode og datagrunnlag

4.3.1 Utredningsprogram

Vegetasjon og berggrunn

I spesifikasjonen fra Statkraft datert 18.03.2004 (Statkraft 2004) gis følgende krav til utredningsprogrammet for temaet:

"Statusbeskrivelse:

Vegetasjonstyper og eventuelle botaniske verneverdier i planområdet skal beskrives. Det skal gis en kort beskrivelse av eventuelle geologiske verdier.

Konsekvensvurdering:

Konsekvensvurderingen skal gi innspill til utforming av vindpark og traseføring for kraftledninger. Det skal gjøres en vurdering av hvordan eventuelle sjeldne og/eller verneverdige forekomster vil kunne påvirkes av tiltaket (nedbygging, økt ferdsel, drenering, mv) og hvordan negative virkninger kan unngås.

Framgangsmåte:

Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås og suppleres med feltbefaring. Det skal vurderes plantilpasninger for å redusere eventuelle negative virkninger. Viktige områder skal vises på kart."

Fugl

I spesifikasjonen fra Statkraft datert 18.03.2004 (Statkraft 2004) gis følgende krav til utredningsprogrammet for temaet:

"Statusbeskrivelse:

Det skal gis en kort beskrivelse av fuglefaunaen i området. Det skal gis en oversikt over sjeldne, truede eller sårbare arter og deres kjente trekkorridorer innenfor planområdet

Konsekvensvurdering:

Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket kan påvirke sjeldne, truede eller sårbare arter gjennom forstyrrelser (støy, bevegelse, økt ferdsel m.m.), kollisjoner (både vindmøller og kraftledninger) og forringet leveområde (nedbygging). Vurderingene skal gjøres både for anleggs- og driftsfasen.

Framgangsmåte:

Utredningen skal gjøres ved bruk av eksisterende informasjon, feltbefaring og erfaringer fra andre land, samt kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner. Eventuelle avbøtende tiltak som kan redusere eventuelle konflikter mellom tiltaket og fugl skal vurderes. Eventuelle behov for etterundersøkelser skal kort skisseres. Viktige områder for fugleliv skal kartfestes.”

Annet dyreliv

I spesifikasjonen fra Statkraft datert 18.03.2004 (Statkraft 2004) gis følgende krav til utredningsprogrammet for temaet:

”Statusbeskrivelse:

Det gis en kort beskrivelse av dyrelivet i området.

Konsekvensvurdering:

Konsekvensvurderingen skal gi innspill til utforming av vindpark og traseføring for kraftledninger. Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket kan virke inn på dyrelivet i planområdet og influensområdet.

Framgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner. Eventuelle avbøtende tiltak som kan redusere eventuelle konflikter mellom tiltaket og dyreliv skal vurderes.”

4.3.2 Datagrunnlag

Eksisterende informasjon

Det foreligger noe skriftlig informasjon om de aktuelle temaene fra området. Spesielt er det grunn til å trekke fram den gjennomførte naturtypekartleggingen som ble utført først på 2000-tallet (Moe 2003). Denne gir en relativt grundig, detaljert og relevant informasjon om arts mangfold, naturtyper og verdifulle miljøer i kommunen, herunder utbyggingsområdet. Ressursene til å gjennomføre nytt feltarbeid har likevel vært begrenset i dette prosjektet, slik at deler av planområdet for vindparken er dårlig dekt. I tillegg til dette kommer oppdaterte personlige meddelelser fra en lokalkjent fagperson (Asbjørn Knutsen). Det finnes også spredte interessante opplysninger fra området i de nasjonale databasene til botanisk museum i Oslo over lav og sopp samt annen litteratur, men det meste av dette kommer også fram av Moe (2003).

Viltkartlegging har nylig blitt utført i Bømlo kommune (Steinsvåg & Overvoll 2003), og i denne kartleggingen ble det registrert enkelte viltforekomster også innenfor eller i nær tilknytning til planområdet. Tidligere har det blitt fokusert spesielt på hønsehauklokaliteter i kommunen, og denne artens hekkeplasser i influensområdet er godt dokumentert (Steinsvåg 2002). De siste årene har også hekkeplasser for havørn blitt kartlagt og fulgt opp i kommunen (Steinsvåg 2004).

I tillegg har ansatte i Bømlo kommune, ved fylkesmannens miljøvernnavdeling i Hordaland og lokale ressurspersoner bidratt med informasjon om viltforekomster fra området.

Feltarbeid

Området ble befart i midten av mai (fugl) og omkring månedsskiftet juni/juli (flora). Formålet med befaringsene var både å få en generell oversikt over naturverdiene i influensområdet, samtidig som spesielt viktige områder for biologisk mangfold ble kartlagt. I tillegg har det blitt foretatt korte sjekk av eventuelle trekkorridorer for havørn i området utover sommeren, utført av lokalt innleid underkonsulent (Steinsvåg 2004).

4.3.3 Vurdering av verdier og konsekvenser

Denne konsekvensutredningen er basert på en standardisert og systematisk trestegs prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve.

Trinn 1 – verdi

Det første steget i konsekvensvurderingene er å beskrive og vurdere områdets karaktertrekk og verdier innenfor temaene Vegetasjon og berggrunn, Fugl og Annet dyreliv. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under).



Verdsetting av naturmiljø er basert på metode fra Direktoratet for naturforvaltning. I denne utredningen er verdsettingen basert på seks kilder for klassifisering av naturen:

Verdsetting av naturmiljø er basert på metode fra Direktoratet for naturforvaltning. I denne utredningen er verdsettingen basert på seks kilder for klassifisering av naturen:

- Naturtyper (DN håndbok 13-1999)
- Vilt (DN håndbok 11-1996 (revidert i 2000))
- Rødlistearter (DN rapport 1999-3)
- Truete vegetasjonstyper (Fremstad & Moen 2001)
- Ferskvann (DN håndbok 15-2000 - ligger på Internett)
- Vernestatus etter naturvernloven

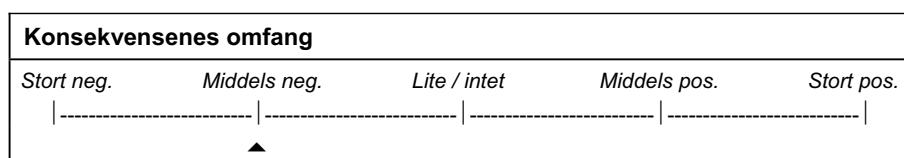
Den kilden som gir grunnlag for høyeste verdi blir avgjørende for en lokalitets samlede verdi. For diskusjon av metoder for verdsetting av vilt og natur viser vi til Direktoratet for naturforvaltning (1996, 1999b). Kriterier for verdsetting er oppsummert i tabell 1. I mange tilfeller er grad av tilbakegang og trusler et viktig kriterium, noe som gir nær kobling mellom verdi og sårbarhet for naturmiljøet. Som et viktig hjelpemiddel for identifikasjon, avgrensing og verdsetting av naturmiljø er det brukt *signalarter*. Dette er arter som er spesielt knyttet til eller kjennetegner spesielle naturtyper, og de gir ofte gode indikasjoner på områdenes verdi.

Tabell 4.4 Verdikriterium for enhetlige områder med verdi liten, middels eller stor

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
DN-håndbok 1999-13 (naturtypekartlegging)	Naturtyper som får verdi svært viktig	Naturtyper som får verdi viktig	Naturtyper som får verdi lokalt viktig
DN-håndbok 1996-11 (viltkartlegging)	Svært viktige viltområder	Viktige viltområder	Registrerte, lokalt viktige viltområder
DN-rapport 1999-3 (nasjonal rødliste)	Arter i kategoriene direkte truet, sårbar eller sjelden	Arter i kategoriene hensynskrevende eller bør overvåkes	
Truete vegetasjonstyper	Typer i kategoriene akutt truet og sterkt truet	Typer i kategorien noe truet	Typer i kategorien hensynskrevende
Lovstatus	Områder vernet eller foreslått vernet	Område vurdert i verneplansammenheng, men forkastet	Lokale verneområder (Pbl)

Trinn 2 – omfang

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



Trinn 3 – samlet vurdering

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av området og omfanget av konsekvensene for å få den samlede konsekvensvurderingen. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens*.

Oppsummering

Kapitlet med selve konsekvensvurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema for det aktuelle fagområdet. Dette skjemaet oppsummerer verdivurderingene, vurderingene av konsekvensomfang og en samlet konsekvensvurdering for hvert alternativ. Her inngår også en kort vurdering av hvor gode grunnlagsdataene er (kvalitet og kvantitet), noe som da gir en indikasjon på hvor sikre konsekvensvurderingene er.

Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper som følger:

Klasse	Beskrivelse
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredsstillende datagrunnlag

4.3.4 Avgrensning av influensområdet

Influensområdet er i hovedsak avgrenset til å omfatte planområdet for vindmølleparken med alternative adkomstveger, alternative korridorer for overføringslinje og områder som vil bli direkte berørt av anleggsarbeidet.

Influensområdet for deltema Fugl er definert til å omfatte et bredere belte langs overføringslinja (1-2 km på hver side avhengig av terrenget), samt hele Søre Bømlo sør for Bergesvatnet. Dette er begrunnet med at rovfugler er ekstra utsatt for kollisjoner både med kraftlinjer og vindmøller (se kap. 4.2) – og disse kan hekke utenfor selve planområdet samtidig som de benytter planområdet til næringsøk. For deltema Flora er influensområdet mer avgrenset til ei smal sone rundt de planlagte utbyggingsområdene. Utbyggingsområdene sammen med influensområdet utgjør til sammen utredningsområdet

Denne utredningens 0-alternativ vil være lik dagens situasjon, og det henvises her til beskrivelser av området senere i kapitlet.

4.4 Områdebeskrivelse / Verdivurdering

4.4.1 Områdebeskrivelse

Beliggenhet og hovedtrekk

Lokaliteten for etablering av vindpark ligger rett nord for Langevåg på Søre Bømlo i Bømlo kommune. Planområdet er delt i to separate felt, hvorav det nordvestre ligger vest for rv 541 på Dyrneset sør for Vikafjorden, mens andre er gjennomskåret av vegen og går fra Havåsen og nordøstover til Gåsafjellet. Samlet omfang av planområdet utgjør ca. 5 km². Korridorene for de alternative adkomstveiene strekker seg inn i planområdet fra riksvegen, mens kraftlinjetraséen er planlagt ført inn fra nordøst.

Arealbruk

Planområdet og korridorene for alternative adkomstveger og høyspentlinje er utmark. Fattig lynghei, med spredte trær og mindre holt i klimatisk gunstige soner, dekker det meste av arealet innenfor planområdet. Planområdet er i noen grad utnyttet som beite for utgangarsau. Korridoren for høyspentlinja skjærer gjennom enkelte mindre hytteområder utenfor Tjongspollen. Her er vegetasjonen frodigere, og skogbildet veksler mellom fattig furuskog og frodigere lauvskoger.

Innenfor influensområdet som helhet er arealbruken mer mangfoldig, med en arealbruk der både primærnæring og kystbunden sekundærnæring er godt representert.

Naturforhold og klima

Terrenget innenfor planområdet er utpreget småkupert med sørvest-nordøstgående høydedrag. De fleste toppene ligger innenfor høydelaget 50 og 100 m med Gåsafjellet i øst som det høyeste (135 moh). Grunnfjellsområder dominerer, med stort innslag av mindre torvmyrer. Løsmasser er det svært sparsomt med i hele området. Størstedelen av arealet er lynghei/myr med fjellknauser innimellom. Skog finnes på østsida og som spredte holt i forsenkninger i vestlige deler. Lyngheia er i rask gjengroing.

Et barskogsreservat, Skogafjellet, ligger nordøst for planområdet og nær traséen for overføringslinja.

Området har en årsnedbør på i underkant av 1500 mm i året, og det er over 200 dager med minst 0,1 mm nedbør i året (Førland & Det norske meteorologiske institutt 1993a og b). Middelttemperaturen ligger i januar på 0-+2°C, mens den i juli er på +12-14°C (Aune & Det norske meteorologiske institutt 1993). Bømlo er plassert i boreonemoral vegetasjonssone og sterkt oseanisk vegetasjonsseksjon,

vintermild underseksjon (Moen 1998). Dominans av kystplanter og innslag av svært fuktighetskrevenne bregner, lav og moser er ut fra dette forventet.

Berggrunn

Berggrunnskartet for distriktet (Ragnhildstveit et al. 1998) gir et mosaikkpreget bilde med varierte forhold. Bergartene tilhører Hardangerfjorddekket, og stammer fra ordovicium eller silur. Innenfor utredningsområdet er det snakk om flere brede bånd av gabbro (rundt Sætrådalen og over mot Gåsafjellet, ved Hartnes, på Midtøya), et par smale belter med fyllitt (bl.a. ytre del av Dyrneset, innerst i Roaldsfjorden, Bergeseidet), belter med konglomerat (bl.a. sør for Bergesvatnet), og innslag av grønnstein/grønnskifer (sør for Tjongspollen, deler av Midtøya, Straumøya). Det er ikke kjent geologiske forekomster av spesiell verdi innenfor utredningsområdet.

Vegetasjon

Innenfor utredningsområdet kan vegetasjonen grovt sett deles i to, der det skilles mellom den åpne kystlyngheia og det skogkledte landskapet innenfor. I begge områder setter det svært kystnære, fuktige og samtidig relativt varme klimaet et tydelig preg på vegetasjonen.



Figur 4.3 Kransalger

I kystlyngheia kan dette lettest observeres i form av til dels god forekomst av den hyperoseaniske purpurlyngen. Andre karakteristiske arter er blodstorkenebb og trollnype, begge kystbundne og samtidig relativt varmekjære. I dette området er det samtidig innslag av mange små myrer, der den til dels kalkrike berggrunnen gir grunnlag for flere kravfulle rikmyrsarter. Dette omfatter bl.a. brunskjene, breiull og lokalt også toppstarr. Også i de små vannene her opptrer interessante og kravfulle arter, bl.a. flere arter kransalger, trådtjønnaks og i strandsoner pusleplanter. Denne kombinasjonen mellom til dels velhevde kystlynghei på kalkrik berggrunn, rikmyrer og relativt kalkrike tjern er generelt sjelden i nasjonal sammenheng og meget sjelden på Vestlandet.



Figur 4.4 Rikmyr

Skogsområdene innenfor er dominert av furu, ofte som typisk kortvokst og krokete kystfuru, men lokalt kan den være høyere og mer rettvokst. Lauvtrær opptrer i varierende grad, og særlig i skrenter og kantsoner til kulturlandskap. Dels er det snakk om varmekjære edellauvtrær som lind og ask. Karplantefloraen er gjennomgående ikke spesielt rik i furuskogene, men i lysninger på god berggrunn kan en rekke kantsone- og tørrbakkearter opptrer, inkludert vestlandsvikke og blodstorkenebb. Av oseaniske og sørlige arter kan nevnes bergflette og kusymre.

Av større interesse i skogsområdene er innslag av en rekke fuktighetskrevede og kystbundne kryptogamer. Den moselignende hinnebregna er en karakterart for denne typen miljøer og finnes flere steder. Av moser opptrer bl.a. den ganske sjeldne purpurmosen enkelte steder rundt Gåsafjellet. I hasselkratt og beskyttede bergskrenter er en del sjeldne og rødlistede lav funnet, særlig innenfor lungenever-samfunnet og et oseanisk samfunn av skorpelav knyttet til glatt bark. Sistnevnte har kanskje sitt optimum i Norge nettopp på Bømlo og omfatter bl.a flere arter innenfor de overveiende tropiske slektene *Pyrenula* og *Thelotrema*.

Dette mangfoldet av fuktighetskrevede arter i skogsmiljøene viser at det innenfor utredningsområdet forekommer til dels velutviklet boreonemoral regnskog. Antagelig utgjør søndre del av Bømlo et kjerneområde i Norge og dermed nordvest-Europa for den kystnære furu-/hasselskogsutformingen av denne internasjonalt sjeldne og truede skogtypen, men dette er foreløpig lite utredet.

Fugleliv

Lyngheiene på de sørlige delene av Bømlo har et artsfattig og ordinært fugleliv, noe som er typisk for øyene i grunnfjellområdene langs kysten av Sunnhordland. Innslaget av våtmark er forholdsvis lite, noe som forsterker dette ytterligere. Skogområdene langs østsida av øya er rikere og har en mer variert fuglefauna. Det hekker lite sjøfugl på selve Bømlo, men på holmer og skjær vest for øya er det viktige sjøfuglhekkeplasser, slik som i Holsøyane, Nordøyane og Espevær – hvor det finnes flere sjøfuglreservater.

I lyngheirområdene er heipiplerke den klart dominerende fuglearten, men også løvsanger, torsanger, gjerdsmett, grønnfink, buskskvett, rødvingetrost og svarttrost er vanlige arter. I tilknytning til små lauvskoger eller granplantinger på beskyttede steder finner vi typiske skogtilknyttede arter som rødstrupe, gransanger, hagesanger, gråtrost, grønnsisisk, jernspurv og ringdue. Helt ned mot sjøen hekker skjærpiplerke. På myrområdene er også heipiplerke den mest tallrike arten, men her opptrer i tillegg enkeltbekkasin og rødstilk ganske vanlig. Sivspurv hekker i tilknytning til takrørbestander, mens strandsnipe finnes ved flere av vannene i planområdet. Det ble ikke funnet hekkende ender i utredningsområdet.

Havørn hekker både innenfor planområdet og i nærheten av den planlagte overføringslinja. Det samme gjelder hønsehauk. Observasjoner fra de siste årene kan tyde på at havørn er i ferd med å etablere seg med ytterligere ett par innenfor planområdet. Det er også antatt at det finnes et hubroterritorium i planområdet (Steinsvåg 2004). Orrfugl er en vanlig art på Bømlø, men det er ikke kjent spillplasser med flere fugler samlet innenfor planområdet – trolig spiller fuglene enkeltvis eller noen få sammen på myrer og rabber.

I furuskogene langs østsida av øya er det registrert leiker og leveområder for storfugl. I disse skogsområdene, som har et betydelig innslag av lauvtrær og død ved, er det registrert hekking av bl.a. hvitryggspett, gråspett og dvergspett (Steinsvåg & Overvoll 2003), men dette er utenfor selve utredningsområdet. Flere reirlokalteter med havørn og hønsehauk er kjent fra dette området (Steinsvåg 2004).

På høsten foregår det et markert rovfugltrekk langs begge sider av Bømlø, og disse trekkkorridorene møtes på sørspissen av Bømlø før fuglene trekker over sjøen mot Sveio. Tårnfalk er den vanligste arten med opptil 43 ind. i løpet av tre timer. Grågås og vadere (mest heilo) følger også den samme trekkruta, sammen med store mengder spurvefugl, bl.a. er det registrert 11000 gråtrost og 700 rødvingetrost på en dag i oktober (Kjærandsen 2003).

Annet dyreliv

Hjortebestanden er tettest i østlige, skogkledde deler, men influensområdet er samlet sett vurdert som et viktig hjorteområde (Njål Gunnar Slettebø pers. medd.). Det er ingen kjente forekomster av oter innenfor influensområdet. Stormark (1996) nevner kun funn av nordflaggermus fra Bømlø, mens det i en fylkesdekkende undersøkelse i 1999 (Syvertsen m.fl. 2001) ble påvist fire arter på Bømlø. Det er ikke kjent om noen av disse funnene er lokalisert innenfor utredningsområdet.

Av amfibier og krypdyr ble kun vanlig frosk registrert under feltarbeidet, men trolig finnes også padde og huggorm i influensområdet.

Forekomst av rødlistearter

Sopp

På forhånd (jfr. Moe 2003) var det kjent funn av flere rødlistede beitemarkssopp fra naturbeitemarker ved Lenutetjørn (lok. 2) og Sætradalen (lok. 3). På førstnevnte sted har sauevokssopp (E) blitt funnet, og på sistnevnte sted både brun engvokssopp (V), skjelljordtunge (DC) og sleip jordtunge (DC). Det er opplagt stort potensiale for flere rødlistede beitemarkssopp både på disse to lokalitetene og enkelte andre steder i utredningsområdet, ikke minst i Hjartnesvågen (lok. 19).

Moser

Moe (2003) funn av 6 rødlistede moser fra Bømlo. Ingen av disse ser ut til å være funnet innenfor utredningsområdet. Det ble heller ikke påvist noen under feltarbeidet, men sannsynligheten for at enkelte arter skal forekomme må vurderes som stor.

Lav

Av lav nevner Moe (2003) opp funn av hele 14 rødlistede makrolav, hvorav flere høyt rødlistet. Ingen av funnene ser ut til å ha vært gjort innenfor utredningsområdet, men under feltarbeidet i 2004 ble flere av artene påvist der. Dette gjelder både kystblåfjelllav (DC) (lokalitet 19 og 22), kystprikklav (V) (lok. 19), randprikklav (lok. 23), hårkrinslav (lok. 15) og kyststry (lok. 8, 9 og 20). I tillegg ble det under feltarbeidet funnet flere til dels meget sjeldne, kravfulle og antatt truede skorpelav i utredningsområdet (skorpelav har enda ikke fått noen offisiell rødlistevurdering i Norge), som *Gyalecta derivata* (lok. 19), *Pyrenula harrissii* (lok. 9, 12, 14), *Thelotrema macrosporum* (lok. 12) og *Thelotrema petractoides* (lok. 12). Potensialet for å finne flere kravfulle og rødlistede lavarter må karakteriseres som høyt.

Karplanter

Det er påvist relativt mange rødlistede karplanter i Bømlo kommune, og Moe (2003) lister opp 15 ulike arter. Av disse er flere av de mest sjeldne og truede påvist innenfor utredningsområdet, både storak (V) og bustsivaks (V) vokser her (hhv. lok. 13 og lok. 2). I tillegg er trollnype (R) ganske vanlig i kommunen og også funnet flere steder i utredningsområdet (inkludert lok. 2, 4, 15, 16, 17 og 18). Bergfaks (DC) er kjent fra Aråsen (lok. 26) og toppstarr (DC) fra Stormyra (lok. 25) (Moe 2003). Ansvarsartene fagerrogn og rognasal er også påvist enkelte steder.



Figur 4.5 Storakbestand ved Vassnestjørna (Lok. 13)

Virvelløse dyr

Virvelløse dyr er den største organismegruppa i Norge, også innenfor rødlisteartene. De ble ikke spesielt vektlagt under feltarbeidet, men den rødlistede kongeøyenstikkeren (R) ble tilfeldig påvist i Sætradalen (lok. 3) der den tydeligvis

formerer seg. Flere naturmiljøer har opplagt potensiale for rødlistede virvelløse dyr i området, kanskje ikke minst de blomsterrike kantkrattene.

Fugl

Hønsehauk (V) og havørn (DC) har flere hekkeplasser innenfor influensområdet (både selve vindparkområdet og langs planlagt trase for overføringslinje), mens hubro (V) trolig hekker i vestre del av planområdet. En rekke rødlistede rovfuglarter har blitt sett på høsttrekk gjennom området, bl.a. hønsehauk (V), vandrefalk (V), fiskeørn (R) og myrhauk (R) (Kjærandsen 2003). Skogområdene øst i planområdet og langs overføringslinja til Børøysund er en del av et større sammenhengende viltområde hvor det bl.a. hekker hvitryggspett (V), gråspett (DC) og dvergspett (DC), uten at noen av disse artene er funnet i nærheten av den planlagte kraftlinja (Steinsvåg & Overvoll 2003).



Figur 4.6 Kongeøyenstikker (R) i Sætradalen

Langs sjøen hekker noen par med svartbak og skjærpiplerke, som begge er norske ansvarsarter (mer enn 30 % av europeisk bestand hekker i Norge). Rødstilk er også ansvarsart på hekkebestandsnivå, og denne arten hekker spredt i våtmarksområder i planområdet. Toppskarv og storskarv er norske ansvarsarter på vinterbestandsnivå (mer enn 20 % av europeisk vinterbestand), og dette er arter som er vanlige vinterstid omkring Bømlø.

Pattedyr

Syvertsen m.fl. (2001) påviste to rødlistede flaggermusarter på Bømlø; dvergflaggermus (DM) og enten skjegg- eller brandtflaggermus (begge DM) – sannsynligvis skjeggflaggermus. Det er usikkert om noen av artene ble registrert innenfor influensområdet til vindparken.

Tabell 4.5 Forekomster av rødlistearter i utredningsområdet

Norsk navn	Latinsk navn	Status	Funn i området
Sopp			
Sauevokssopp	<i>Hygrocybe ovina</i>	E	Lok. 2
Brun engvokssopp	<i>Hygrocybe colemanniana</i>	V	Lok. 3
Skjelljordtunge	<i>Geoglossum fallax</i>	DC	Lok. 3
Sleip jordtunge	<i>Geoglossum glutinosum</i>	DC	Lok. 3
Lav			
Hårkrinslav	<i>Parmotrema crinitum</i>	E	Lok. 15
Randprikklav	<i>Pseudocyphellaria intricate</i>	V	Lok. 23
Kystprikklav	<i>Pseudocyphellaria norvegica</i>	V	Lok. 19
Kystblåfittlav	<i>Degelia atlantica</i>	DC	Lok. 19 og 22
Kyststry	<i>Usnea fragilesceus</i> agg.	DC	Lok. 8, 9 og 20
-	<i>Gyalecta derivata</i>	K	Lok. 19
-	<i>Pyrenula harrisii</i>	K	Lok. 9, 12, 14
-	<i>Thelotrema macrosporum</i>	K	Lok. 12
-	<i>Thelotrema petractoides</i>	K	Lok. 12
Karplanter**			
Storak	<i>Cladium mariscus</i>	V	Lok. 13
Bustsivaks	<i>Isolepis setacea</i>	V	Lok. 2
Trollnype#	<i>Rosa pimpinellifolia</i>	R	Lok. 2, 4, 15, 16, 17 og 18
Bergfaks	<i>Bromus ramosus</i>	DC	Lok. 26
Toppstarr	<i>Carex paniculata</i>	DC	Lok. 25
Rognasal#	<i>Sorbus hybrida</i>	A	Lok. 17
Fagerrogn#	<i>Sorbus meinichii</i>	A	Lok. 21
Insekter			
Kongeøyenstikker	<i>Cordulegaster boltoni</i>	R	Lok. 3
Fugl			
Hønehaug	<i>Accipiter gentiles</i>	V	Lok. 29 og 33
Hubro	<i>Bubo bubo</i>	V	Territoriehevdning ved Roaldsfjorden
Vandrefalk	<i>Falco peregrinus</i>	V	På direkte trekk/sporadisk observasjoner
Jaktfalk	<i>Falco rusticolus</i>	V	Sporadiske observasjoner
Kongeørn	<i>Aquila chrysaetos</i>	R	Sporadiske observasjoner
Myrhauk	<i>Circus cyaneus</i>	R	På direkte trekk
Fiskeørn	<i>Pandion haliaetus</i>	R	På direkte trekk
Havørn	<i>Haliaeetus albicilla</i>	DC	Lok. 27, 28, 30, 31 og 32
Trane	<i>Grus grus</i>	DM	På direkte trekk

- artene finnes spredt i kommunen, også innenfor utredningsområdet og alle lokaliteter innenfor utredningsområdet er ikke registrert. Dette gjelder spesielt for trollnype, som kan opptre spredt i ulike kantmiljøer, også vegkanter.

** - hinnebregne er ikke inkludert her, selv om denne finnes flere steder i området og er rødlistet som sårbar. Denne statusen vurderes å skyldes en feil, bl.a. fordi arten er vanlig og lite truet på deler av Vestlandet.

K = aktuelle kandidater på ei ny rødliste for skorpelav.

4.4.2 Verdivurdering

For deler av arealet innenfor utredningsområdet har vurderingene mot verdikilder og verdikriterier (jfr. kap. 2.3) ikke gitt utslag. Dette betyr ikke at disse arealene er uten verdi for flora og fauna, men det har ikke blitt funnet spesielle verdier her. For 24 lokaliteter har ett eller flere kriterier gitt utslag og arealene er verdsatt. For de aller fleste lokalitetene er det verdikildene naturtype, rødlistearter og vilt som har slått ut. Truete vegetasjonstyper (jf Fremstad & Moen 2001) har fungert som ei viktig støttekilde ved verdivurderingen. Det er ikke registrert berggrunnsgeologiske forekomster med spesiell naturverdi.

Fordeling på de ulike verdikategoriene gir 13 lokaliteter med stor verdi, 13 med middels verdi og 9 med liten verdi (tabell 4.6).



Figur 4.7 Kalkrikt berg med blodstorkenebb på lokalitet 17

Tabell 4.6 Verdivurdering av lokaliteter i utredningsområdet

Nr	Navn	Grunnlag for verdsetting	Verdi
1	Sætradalene nord (kulturlandskap)	Velhevdet kystlynghei med innslag av rikmyr og rike små tjern	Middels verdi L M S ----- -----
2	Lenutetjern (ferskvann og kulturlandskap)	Svært artsrikt og særpreget miljø med bl.a. funn av en direkte truet soppart og ei sårbar karplante. Hekkeplass for våtmarksfugl.	Stor verdi L M S ----- -----
3	Sætradalene (ferskvann og kulturlandskap)	Naturbeitemarker med funn av flere rødlistede sopp, bekkesig med rødlistet øyestikker, kalkberg.	Stor verdi L M S ----- -----
4	Skjenarehaugen (rasmark, berg og kantkratt)	Artsrike kantkratt med bl.a. trollnype (R) og falkbregne.	Liten verdi L M S ----- -----
5	Kvernavatnet sørvest (myr)	Myrpartier med innslag av karakterarter for ekstermrik myr som brunskjene.	Middels verdi L M S ----- -----
6	Krokettetjørna (myr)	Myrpartier med innslag av karakterarter for ekstermrik myr som brunskjene. Hekkeplass for bl.a. rødstilk.	Middels verdi L M S ----- -----
7	Steinloppetjørna nord (myr)	Myrpartier med innslag av karakterarter for rikmyr.	Liten verdi L M S ----- -----

8	Nipane øst (skog, myr)	Fuktig kystfuruskog og partier med innslag av karakterarter for rikmyr.	Middels verdi L M S ----- -----
9	Gåsafjellet nordøst (skog)	Fuktig kystfuruskog med flere fuktighetskrevenne og dels rødlistede arter.	Middels verdi L M S ----- -----
10	Andersvatnet nord (myr)	Et noe næringsrikt tjern med kravfulle og uvanlige planter knyttet til rikmyr.	Middels verdi L M S ----- -----
11	Andersvatnet sørøst (skog)	Liten skogfleck med forekomst av arter knyttet til edellauvskog.	Liten verdi L M S ----- -----
12	Andersvatnet øst (skog)	Liten skogfleck med rike hasselkratt med funn av flere sjeldne og fuktighetskrevenne lav.	Stor verdi L M S ----- -----
13	Vassnestjørna (ferskvann)	Lite skogstjern der den sårbare planta storak vokser.	Stor verdi L M S ----- -----
14	Vassnestjørna nord (skog)	Liten skogfleck med rike hasselkratt med funn av enkelte sjeldne og fuktighetskrevenne lav.	Middels verdi L M S ----- -----
15	Andersbekken (skog)	Bekkedrag omgitt av ganske frodig og fuktig skog med kravfulle arter, inkludert en direkte truet art.	Stor verdi L M S ----- -----
16	Bergeseidet sør (skog)	Lite parti med lågurtpreget furuskog.	Liten verdi L M S ----- -----
17	Bergeseidet nord (skog)	Lite parti med lågurtpreget furuskog.	Liten verdi L M S ----- -----
18	Skjervika (skog)	Parti med lågurtfuruskog/sesongfuktig kalkfuruskog.	Middels verdi L M S ----- -----
19	Hjartnesvågen (kulturlandskap)	Artsrik og velhevde naturbeitemark med kalkkrevenne planter og edellauvskogsparti med rødlistede lav.	Stor verdi L M S ----- -----
20	Hjartnes øst (skog)	Gammel og noe fuktig kystfuruskog med forekomst av en rødlisteart.	Middels verdi L M S ----- -----
21	Straumøya sør (rasmark, berg og kantkratt)	Artsrik skråning med varmekjære, kystbundne planter.	Liten verdi L M S ----- -----
22	Straumøya nord (skog)	Bergskrent med noe edellauvskog inntil. Voksested for en rødlistet lav.	Middels verdi L M S ----- -----

24	Kyrkjetuftane (myr)	Rikmyr med takrør i tett bestand i i sørvest. Hekkeplass for enkeltbekkasin og sivspurv.	Liten verdi L M S ----- -----
25	Stormyra (myr)	Større intakt lavlandsmyr med rikmyr i kantene og i nordvest. Vokseplass for rødlistearten toppstarr (DC).	Middels verdi L M S ----- -----
26	Aråsen (skog)	Meget artsrik ystfurskog og kalkskog som er vokseplass for rødlistet karplante (bergfaks, DC).	Stor verdi L M S ----- -----
27	Bjørkåsen (viltlokalitet)	Sårbar viltlokalitet unntatt offentlighet.	Stor verdi L M S ----- -----
28	Sætradalstjørna (viltlokalitet)	Sårbar viltlokalitet unntatt offentlighet.	Middels verdi L M S ----- -----
29	Følafjellet (viltlokalitet)	Sårbar viltlokalitet unntatt offentlighet.	Stor verdi L M S ----- -----
30	Skåravågen (viltlokalitet)	Sårbar viltlokalitet unntatt offentlighet.	Stor verdi L M S ----- -----
31	Brattøya (viltlokalitet)	Sårbar viltlokalitet unntatt offentlighet.	Middels verdi L M S ----- -----
32	Børøya (viltlokalitet)	Sårbar viltlokalitet unntatt offentlighet.	Stor verdi L M S ----- -----
33	Gardhaugane (viltlokalitet)	Sårbar viltlokalitet unntatt offentlighet.	Stor verdi L M S ----- -----
34	Gåsafjellet (viltlokalitet)	Trekkvei for hjort. Krysser rv 541 ved Løvegapet og går mot Gåsafjellet.	Liten verdi L M S ----- -----
35	Langevåg (viltlokalitet)	Trekkvei for hjort. Krysser rv 541 ved Eidesfjellet og går øst for Gåsavatnet.	Liten verdi L M S ----- -----

4.5 Sårbarhet for vindparker og kraftlinjer

4.5.1 Generelt

I forbindelse med denne vindparken er det effektene på noen av Norges viktigste forekomster av borennonemoral regnskog og kalkrik, varmekjær kystlynghei med tilstøtende miljøer det blir viktigst å fokusere på. I tillegg blir det viktig å vurdere sårbarhet mht vindmøllenes og overføringslinjas effekter på rovfugl. Forstyrrelseseffekten på hjortevilt har vist seg å være liten bortsett fra i anleggsfasen (Smith 1999). Videre er det viktig å vurdere arealtap og/eller habitatforringelse både mht flora og fauna.

4.5.2 Vindparker og flora

Det er gjort få spesielle undersøkelser på floraens sårbarhet for vindmøller. Dette er som forventet, da virkninger av vindmøller ikke skiller seg ut fra andre typer inngrep. En vurdering fra ei faggruppe (Direktoratet for naturforvaltning 2000) konkluderer med at det er de reinte fysiske inngrepene i marka som gir de viktigste effektene på floraen og naturtypene.

Den samme faggruppa nevner syv faktorer som kan gi negative effekter, rangert etter økende alvorlighetsgrad:

1. Arealbeslag/arealinngrep (direkte nedbygde arealer, erosjonseffekter)
2. Fragmentering (spesielt veganleggene gir fragmentering)
3. Hydrologiske effekter (drenering, oppdemning)
4. Endringer i utmarksbruk (beitemønster hos tamme og ville dyr kan endres, økt tilgjengelighet for oppdyrking)
5. Forstyrrelse og ferdsel (erosjon, terrengslitasje, endret arealbruk av dyr)
6. Økt forurensning (støv, avrenning)
7. Endringer i mikroklima (som følge av masseforflytninger i åpent landskap)

4.5.3 Kraftlinjer og flora

Kraftlinjer skiller seg i første rekke negativt ut fra andre tekniske inngrep ved å være en dødsfaktor for fugl. For andre organismegrupper og for naturtyper, innebærer kraftlinjene relativt avgrensede naturinngrep, sammenlignet med mange andre tiltak, som veger, steinbrudd, industri- og boligbygging. F.eks. i oversikter over trusler mot rødlistearter og naturtyper blir derfor kraftlinjer vanligvis ikke trukket fram som noen viktig faktor. I den nyeste norske rødlista (Direktoratet for naturforvaltning 1999a) er kraftlinjer bare nevnt som en av mange faktorer under samleenheten "tekniske inngrep". I den svenske rødlista (Gärdenfors 2000) er ikke kraftlinjer nevnt i det hele tatt. Selv om de ikke er noe vesentlig problem, utgjør de likevel et av flere negative naturinngrep, og kan lokalt være med å desimere eller utrydde truede arter og naturtyper.

De direkte arealbeslagene er små og vil i åpne landskap, så sant en ikke er uheldig, normalt ikke har særlig negativ innvirkning. I skog krever derimot kraftlinjene normalt hogst i traseen og her kan linja bli et inngrep med samme effekter som vanlig skogsdrift (om enn representere relativt smale - ofte rundt 40 meter brede - hogststriper). Siden svært mange truede arter og naturtyper i skog vil ha et sluttet eller halvåpent skogslandskap med god forekomst av gamle og døde trær, kan dette gi negative effekter.

Indirekte effekter kan ofte være minst like alvorlige som de direkte. I skog fører de åpne kraftgatene til endret mikroklima også i ei bred kantsone innover i skogen. Dette er negativt for det store antall skoglevende arter som krever høy og ofte stabil luftfuktighet (Primack 1993). Den kritiske avstanden avhenger av topografi, skogtyper og størrelse på den åpne flaten, og det er dokumentert skadevirkning fra 50 til 140 meter innover skogen (Esseen 1994, Meffe & Carroll 1997). I kantsonene vil det ofte være et større mangfold av arter enn inne i skogen, fordi også vanlige arter som er lyskrevende og tørketålende kan etablere seg.

På samme måte som vindmøllene kan også kraftlinjene gi endret bruk av landskapet, både av folk og dyr, med de effektene dette i neste omgang har på det biologiske mangfoldet. Ikke minst vil bygging av anleggsveger i tidligere lite påvirkede landskap – som gir lettere tilgjengelighet for annen bruk – kunne være

negativt. På den andre siden kan lettere tilgjengelighet for kulturlandskap føre til økt bruk av disse, og hvis dette skjer på tradisjonell, ekstensivt vis, være positivt.

Fragmentering og barriereeffekter kan også være alvorlige. På samme måte som vindmøllene kan kraftlinjer, sammen med ulike andre faktorer, være med på å øke fragmenteringen av landskapet, noe som i neste omgang øker faren for at lokale bestander og arter dør ut.

4.5.4 Vindparker og fugl

Foreløpig må vi i hovedsak støtte oss til utenlandske – og da vesentlig danske, nederlandske, britiske og amerikanske undersøkelser om vindmøllers virkning på fugl. Så langt er de eneste studiene i Norge gjort på bestandsforhold hos havørn etter utbyggingen av trinn 1 av Smøla vindpark (Follestad & Reitan 2003).

Det er særlig tre forhold som er viktig mht vindmøllers virkning på fugl:

- Kollisjonsrisiko
- Forstyrrelseeffekt
- Arealtap/habitatforringelse

Danske undersøkelser konkluderer med at kollisjonsrisikoen er liten (Clausager 2000), og tapet ligger på 6-7 fugler pr. mølle pr. år (Folkestad 1999). Dette er imidlertid basert på vindmøller som er plassert i naturtyper som er lite sammenlignbare med aktuelle norske utbyggingsområder (kulturlandskap, strandengområder mv.). Undersøkelser i Altamont Pass, California viser et tap på 2,3-5,8 rovfugler/100 vindmøller/år, og det er vesentlig kongeørn som dør etter kollisjoner med møllene (Hunt m.fl. 1999, Thelander & Rugge 2000). Flere forfattere konkluderer med at disse undersøkelsene har størst overføringsverdi til norske forhold (Folkestad 1999, Reitan & Follestad 2001), og at det her i landet er viktig å fokusere på seilflygere (dvs i hovedsak store rovfugler) i forbindelse med vindmøller og kollisjonsfare. Det er ikke påvist noen sammenheng mellom størrelsen på vindmøllene og kollisjonsrisiko. De første erfaringene fra vindparken på Smøla begynner nå å komme, og i 2005 ble den første kollisjonsdrepte havørna registrert i parken etter tre års drift av 20 vindmøller.

Forstyrrelseeffekten har vist seg å variere mye mellom ulike fuglearter. I 2003 og 2004 ble det ikke konstatert vellykket hekking av havørn innenfor området for Smøla vindpark trinn 1, mens det i 2005 ble registrert to vellykkete hekkinger innenfor parken (Follestad & Reitan 2003 og Arne Follestad pers. medd.). Det er imidlertid for tidlig etter bare tre års undersøkelser å konkludere med hva som blir effektene på havørnbestanden i området over tid (Arne Follestad pers. medd.). Havørna er svært stedtro til hekkeplassene, og det er derfor ikke helt uventet at den benytter sine gamle hekkeplasser på tross av forstyrrelsene fra aktiviteten i vindparken. Det interessante spørsmålet er hvorvidt parene vil fortsette å benytte disse hekkeplassene over tid. Ved én enkelt dansk vindmølle viste vipebestanden unnvikelsesatferd (Pedersen & Poulsen 1991), med en betydelig nedgang i hekkebestanden over tid (Clausager & Nøhr 1995). I Nederland (Winkelman 1990) og på Gotland (Percival 1998) kunne det ikke påvises slik effekt på hekkende vipere. Unnvikelsesatferd er også vist for trekkende og rastende fugler (Reitan & Follestad 2001). Etter bygging av to små (250 kW og 350 kW) og en mellomstor mølle (3 mW) ved Burgar Hill på Orknøyene var det indikasjoner på tilbakegang i hekkebestanden av våtmarksfugl – bl.a. smålom, myrsnipe og heilo (Meek m.fl. 1993). Småfugl synes å være mindre sårbare for denne typen forstyrrelse.

Arealtapet for fugl i en vindmøllepark er forholdsvis lite. Like viktig som selve møllene er tilførselsveger og veger mellom møllene. Også effekten av arealtap og forringelse av habitat varierer mye fra art til art. De mest sårbare gruppene er arter som har høye krav til ro på hekkeplassen, slik som bl.a. rovfugl, lommer og trane. Den konkrete plasseringen av møllene vil imidlertid også kunne medføre tap av hekkeplasser for våtmarksfugler.

Hovedkonklusjonene til Folkestad (1999) – som er den grundigste gjennomgangen av vindmøllers effekt på fugl rettet inn mot norske forhold – er følgende:

- Få utenlandske studier er sammenlignbare med norske forhold, og vi må forvente mer markerte, negative virkninger på fugl i våre områder.
- Hovedvekten bør legges på rødlistearter og lavreproduktive arter som har høy kollisjonsrisiko (spesielt seilflygere).
- Støyeffekter bør prioriteres lavt sammenlignet med kollisjonsfare og direkte arealtap.

4.5.5 Kraftlinjer og fugl

Kunnskapen om kraftlinjers virkninger på fugl er godt undersøkt og dokumentert også under norske forhold. Fugl blir skadd eller drept enten ved strømgjennomgang eller ved kollisjon. At ledningstrekk er viktigste rapporterte dødsfaktor for bl.a. hubro skyldes i liten grad kollisjoner, men primært strømgjennomgang ved postering på høyspentmastene (Bevanger & Overskaug 1998). Det er nesten utelukkende kraftledninger med spenninger på under 132 kV som tar livet av fugl på den måten. På større ledninger er avstanden mellom strømførende liner eller faseleder og jordline så stor at problemet nærmest elimineres (Bevanger 1994). Jordete traverser av stål øker faren for strømgjennomgang, da selv små fugler her kan sitte på traversene og komme i kontakt med en av de strømførende linene. Transformatorstolpene er et annet utsatt sted. På disse finnes tre nedadgående uisolerte ledninger med kort innbyrdes avstand, slik at selv små fugler kan få vingene i kontakt med to av disse samtidig (Bevanger & Thingstad 1988).

All fugl i flukt er utsatt for linjekollisjoner. Av totalt 245 arter som på verdensbasis er registrert som ledningsoffer, dominerer ender (24%) og vadefugl (40%) statistikken i antall (Bevanger 1998). Generelt er uerfarne ungfugler mest utsatt, men for arter som er tilpasset høy avgang av ungfugl kan ekstra dødelighet hos voksne ha større bestandsmessige konsekvenser. Ikke minst gjelder dette mange truede arter, som omfatter mange store arter med naturlig lav reproduksjonsrate.

For fugler flest er kollisjonsrisikoen liten i god sikt, men tåke, regn og mørke øker faren vesentlig. Dette er påvist for bl.a. hønsefugl og ender. Store fugler som manøvrerer tungt, for eksempel svaner og traner, kolliderer derimot ofte ved høylys dag (Anderson 1978, Ålbu 1983). Andre fuglegrupper som pga. vingeformen manøvrerer dårlig (særlig hønsefugl, ender og lom) har vist seg å være særlig utsatt for kollisjoner (Bevanger 1998). I tillegg er arter som tilbringer mye tid i flukt, som bl.a. rovfugl og måker kollisjonsutsatte (Andersen-Harild & Bloch 1973).

4.6 Konsekvensvurderinger

4.6.1 Generelle konsekvenser i anleggsfasen

Flora og berggrunn

Midlertidige eller varige masseforflytninger (riggområder, anleggsveger) vil føre til skade på naturmiljøet og vegetasjonen. I myr og fattige, grunnlendte lyngheilandskap som innen planområdet, vil effektene av slike tiltak normalt medføre svært langvarige og i praksis irreversible endringer av naturmiljøet. Tilbakeføring av

stedegne masser kan i noen tilfeller redusere de negative effektene noe, mens forsøk på tilsåing normalt vil representere en forsterking av de negative effektene (dersom det ikke hentes inn stedegne frø av naturengarter). Hogst av trær fører til uttørking av regnskogsmiljøer. I tillegg kommer mulige indirekte effekter av drenering og oppdemning, kanskje også forurensning.

Fauna

Aktiviteten i anleggsperioden vil føre til habitatinngrep og forstyrrelser av dyre- og fuglelivet. Vedvarende trafikk kan føre til at de mest skye fugleartene oppgir hekkinga (for eksempel hubro og havørn), og kan hindre nødvendig ro også for rastende fugl på trekk. Under den mest intensive anleggsperioden kan hjortevilt trekke bort fra anleggsområdet.

4.6.2 Generelle konsekvenser i driftsfasen

Flora og berggrunn

Konsekvensene i driftsfasen for vegetasjon og berggrunn vil normalt være forholdsvis små sammenlignet med de negative virkningene selve byggingen av anleggene har. Dette er derimot ikke situasjonen innenfor dette utredningsområdet. Kraftlinjene vil representere en permanent åpning av skogen og dermed uttørking av regnskogsmiljøene. Hvordan kantsoner og andre deler av naturmiljøet i området blir skjøttet er også av betydning, ikke minst i et åpent og kulturbetinget landskap som innen deler av planområdet. Planter det trær tilknyttet etablerte anlegg eller settes det ikke inn aktive tiltak for systematisk å fjerne trær og busker som naturlig vil skyte opp i stor utstrekning rundt veger, vindmøller og andre bygg der mineralrik jord har blitt blottlagt, så vil dette føre til en vesentlig akselerasjon av gjengroingen av landskapet. På sikt kan dette endre landskapskarakteren sterkt og ha store negative effekter på naturverdiene.

På den andre siden vil en aktiv skjøtsel sørge for å holde landskapet rundt Sætrådalen og Lenutetjern åpent. Hvis beitetrykket opprettholdes og helst også økes noe ut over dagens nivå, vil dette redusere eventuelle skadevirkninger på kystlyngheiene vesentlig. Dyrene vil hindre oppslag av busker og kratt. De kan samtidig gjennom sitt beite gradvis omskape partier der marka har blitt forstyrret av inngrep til artsrike enger. Hvis det samtidig blir satt inn aktive tiltak for å fjerne innplantede og forvilledede bartrær i området, slik at landskapet fortsatt holdes åpent, så vil dette gi positive effekter på naturverdiene.

Fugl

Kollisjonsrisiko for fugl både i forhold til vindmøller og kraftlinjer er gjennomgått i kap. 4.2. Vindmøllenes plassering vil ha betydning, da det er kjent viktige trekk-korridorer for bl.a. rovfugl gjennom området. Selv om kollisjonsfaren med vindmøller generelt er liten, kan det ikke utelukkes at den for lavreproduktive arter som bl.a. havørn og hubro kan ha bestandsmessig påvirkning lokalt (Folkestad 1999). Når det gjelder linjetraseen er det viktig at denne blir lagt ned i forsenkninger i terrenget. Dette vil redusere kollisjonsfaren for de fleste fuglearter, spesielt hønsefugl (Bevanger 1990).

I forbindelse med vindparken på Langevåg er det særlig rødlisteartene havørn, hubro og hønsehauk det er naturlig å fokusere på. Det er knyttet stor usikkerhet til vindparkens innvirkning på havørnbestanden i området. Det var ikke tilstrekkelig med ressurser til å kartlegge havørnas fluktkorridorer til og fra reiområdene, men det kan se ut til at ørnene benytter termikkvinder over Gåsafjellet og over høydedragene ved Roaldsfjorden for å få vinne høyde før de trekker ut mot næringsområder ute i skjærgården (Steinsvåg 2004).

Havørn hekker innenfor planområdet, og det må forventes at disse fuglene vil fly mye gjennom vindparken. Seilflygere har vist seg særlig utsatt for kollisjoner med vindmøller, og et lite tap av havørn må forventes på Langevåg – særlig i nordøst. Forstyrrelser fra anleggsarbeidet og senere fra vindmøllene vil bli vesentlige i det samme området. Havørn er også utsatt for kollisjoner med kraftlinjer, men i liten grad strømgjennomgang da den ikke benytter seg av posteringsjakt.

Hubro er i likhet med kongeørn spesielt utsatt for strømgjennomgang ved at den benytter høyspentmaster som sitteplasser under posteringsjakt. Strømgjennomgang er hyppigst rapporterte dødsårsak for hubro i landet (Bevanger & Overskaug 1998). Hubro er også utsatt for kollisjoner med kraftlinjer (Bevanger & Thingstad 1988) og trolig også vindmøller, da den jakter mye i skumring og grålysning. Det er trolig et hubroterritorium i vestre del av planområdet.

Hønsehauk hekker innenfor influensområdet og er på grunn av sin jaktteknikk (forfølgelsesjakt i skog) utsatt for kollisjoner med linjestrekk. En betydelig andel innrapporterte, døde hønsehauker i Norge er ledningsdrept (23%; Bevanger & Overskaug 1998), mest sannsynlig pga. kollisjoner. Fordi rovfugler som lever i skog normalt foretrekker å postere i trær framfor kraftmaster, er de generelt lite utsatt for å bli drept av strømgjennomgang (Lehman et al. 1999). Dette gjelder trolig også hønsehauken.

Utover disse rovfuglartene er både andefugler, hønsefugl (storfugl og orrfugl aktuelle i utredningsområdet) og måker spesielt utsatt for kollisjoner med kraftledninger (Bevanger 1993, 1994); dels pga sitt levesett (måker oppholder seg mye på vingene), dels pga dårlig manøvreringsevne (skogsfugl) og dels fordi de flyr mye i skumring og tusmørke (spesielt andefugler). Generelt vil også andre rovfugler være sårbare pga rovfugltrekket som foregår gjennom området.

Svarbak er norsk ansvarsart, og hekker fåtallig i utredningsområdet. Dette er en art som det kan forventes et svært begrenset tap av i vindparken og langs overføringslinja.

Det nye vegnettet (adkomstveg og internveger) bør ikke være åpent for allmenn ferdsel i hekketida for sårbare arter som havørn og hubro, dvs. fra midten av mars til slutten av juni.

Annet dyreliv

Vindparkens påvirkning på annet dyreliv under driftsfasen vil på grunnlag av eksisterende informasjon om disse gruppene være liten. Når det gjelder hjort vil unnvikelsesatferd vil trolig bare være midlertidig, da denne arten har vist seg å tilpasse seg forstyrrelser og menneskelig aktiviteter raskt (Smith 1999). Inngrepene vil redusere tilgjengelig beiteareal noe, men dette vil ikke ha vesentlig betydning for arten.

Ved passering av elver/bekker er det viktig at kulverter under veger utformes slik at fisk fortsatt kan vandre fritt.

4.6.3 Vindpark med adkomstveger

Konsekvensenes omfang av vindkraftverket vurderes etter en beskrivelse av hvordan vindpark med adkomstvei, overføringslinje og transformatorstasjon/servicebygg berører influensområdet; spesielt lokaliteter med spesielle naturverdier (se kap. 5.4). Omfanget graderes etter en 5-delt skala fra stort negativt til stort positivt omfang (Statens vegvesen 1995).

Konsekvensenes betydning av vindkraftverket vurderes med grunnlag i de verdi- og omfangsvurderingene som er gjort tidligere. Konsekvensene graderes etter en 9-delt skala fra meget stor positiv til meget stor negativ konsekvens (Statens vegvesen 1995).

Alternativ 0

Opprettholdelse av dagens situasjon i planområdet vil pr definisjon ikke gi noen negative eller positive effekter på berggrunn, flora og fauna i området.

Konsekvensenes omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
		▲		

Konsekvensgrad: Ubetydelig/ingen konsekvens.

Alternativ 1 versjon B2

Omfangsbeskrivelse

Det plasseres 21 møller på 2 MW på høydedragene i planområdet.

Flere små møller vil gi større negativt omfang enn få store møller for alle temaene, da det må gjennomføres terrenginngrep og bygging på flere lokaliteter i planområdet. Arealtapet blir større som en konsekvens av flere møller og lengre internvegnett, samtidig som forstyrrelsene på dyre- og fuglelivet øker.

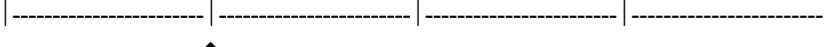
Vegen til mølle 1-3 tangerer ei rikmyr av liten verdi som er kartlagt ved Kyrkjetuftane (lokalitet 24). Møllene 18-21 med internveger ligger innenfor kystlyngheia av middels verdi nord for Sætrådalen (lokalitet 1). Her er det også innslag av rikmyr og rike småtjern. Vegen mellom mølle 17 og 21 skjærer i tillegg over lokalitet 3 nede i Sætrådalen. Dette er en naturbeitemark av stor verdi.



Figur 4.8 Rikmyra ved Kyrkjetuftane (lok. 24)

Da det som tidligere nevnt ikke er påvist forskjeller i tap av fugl mellom store og små vindmøller (Folkestad 1999), vil bygging av flere små vindmøller gi større kollisjonsrisiko enn bygging av få store. Det er spesielt havørn som vil være utsatt for kollisjoner med vindmøller i området, men også rovfugl, gjess og traner på høsttrekk som følger trekkorridorene på begge sider av Bømlø vil være utsatt. Mange rovfugler har vist seg å passere over Gåsafjellet /Følafjellet og innenfor Roaldsfjorden (Kjærandsen 2003); områder med flere planlagte vindmøller.

Ingen av havørnreirene i influensområdet berøres direkte av planlagte installasjoner eller veger, men ligger såpass nært planlagte møller at det kan påvirke reproduksjon og tilhold. Erfaringene fra Smøla så langt er ikke entydige med hensyn til langsiktige effekter av møller plassert nær reiområder for havørn.

Konsekvensenes omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
				

Konsekvensbeskrivelse

Vegen inn til mølle 1-3 går helt inntil lokalitet 24, men dette vil neppe medføre noe verdiforringelse. Møllene nr 16-21 ligger innenfor et generelt svært rikt naturområde med flere lokaliteter av verdi viktig eller svært viktig og både møller og tilhørende vegnett vil føre til direkte tap av verdifull natur. Enda mer negativt vil det være hvis anleggelse av vindparken her fører til akselerert gjengroing og/eller opphør av et allerede svakt beitemetrykk. Hvis den derimot fører til permanent økt beitemetrykk og bedre hevd vil den ha en positiv betydning. Som følge av de store, kulturbetingende naturverdiene, vil framtidig hevd være avgjørende for konfliktgraden på naturmiljøet. Gir vindparken akselerert gjengroing vil områder av verdi svært viktig og viktig få vesentlig redusert naturverdi, mens en bedret hevd vil føre til at verdien opprettholdes og kanskje også styrkes. Dette gir svingninger helt fra stor negativ konsekvens til liten til middels positiv konsekvens. Utreder for tema landbruk har foreløpig vurdert konsekvensene for næringen til små negative (Bjørnstad 2005), og J. Lodden (pers. medd.) som er leder for de som har sau i området bekrefter at de, med mulig unntak av anleggsfasen, ikke ser at vindparken skal føre til vesentlige problemer for fortsatt husdyrhold.

Det må forventes et visst tap av havørn i vindparken, men i hvilken størrelsesorden tapet blir er usikkert. Trolig vil det være yngre, ikke reproduktive fugler som er mest utsatt. Det er nå satt i gang undersøkelser på Smøla for å registrere kollisjonsdrepte fugler, og så langt er en havørn (ungfugl) bekreftet drept av vindmøller i området (etter 3 års drift av 20 møller). Havørn er rødlistet som hensynskrevende og er norsk ansvarsart (Norge har 45% av den europeiske populasjonen).

Hekkelokalitetene for havørn i planområdet får trolig redusert sin verdi noe i denne utbyggingsversjonen. Erfaringene fra Smøla kan så langt tyde på at hekkesuksessen for havørnbestanden generelt har blitt lavere (sett i forhold til i Møre og Romsdal for øvrig), men at fuglene på tross av forstyrrelsene forsøker hekking også inne i vindparken. I løpet av de tre årene undersøkelsene har pågått på Smøla har også flere par som hekker i nærheten av møller mislyktes med hekkingen (Folkestad & Reitan 2003, Arne Folkestad pers. medd.). Det er derfor usikkerhet knyttet til om disse hekelokalitetene vil opprettholdes etter utbyggingen, og om det vil bli gjennomført hekking med ungeproduksjon i reirene.

Flere rødlistearter, både rovfugl og andre arter som for eksempel trane, benytter trekkorridorene langs begge sider av Bømlø på høsten. Dette er imidlertid arter som

hovedsakelig trekker på dagtid, og risikoen for kollisjoner med vindmøller er derfor liten. Sannsynligvis vil rovfuglene unngå områdene med vindmøller, noe som vil føre til at de benytter mindre gunstige trekkruter mht oppdrift – og dermed må bruke noe mer energi under trekket. Konsekvensgrad: Middels negativ konsekvens.

Alternativ 1 versjon B5

Omfangsbeskrivelse

Det plasseres 13 møller på 5 MW på høydedragene i planområdet.

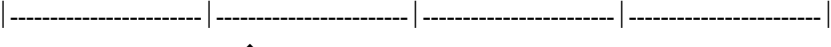
Få store møller vil gi mindre negativt omfang enn mange små møller for alle temaene, da det må gjennomføres terrenginngrep og bygging på flere lokaliteter i planområdet. Arealtapet blir større som en konsekvens av flere møller og lengre internvegnett. Dette vil også være med å øke forstyrrelsen på dyre- og fuglelivet.

Vegen til mølle 1 og 2 tangerer ei rikmyr av liten verdi som er kartlagt ved Kyrkjetuftane (lokalitet 24). Møllene 11-13 med internveger ligger innenfor kystlyngheia av middels verdi nord for Sætrradalen (lokalitet 1). Her er det også innslag av rikmyr og rike småtjern. Vegen mellom mølle 10 og 13 skjærer i tillegg over lokalitet 3 nede i Sætrradalen. Dette er en naturbeitemark av stor verdi.

Det er ikke funnet lokaliteter med spesielle naturverdier i det planlagte området for transformatorstasjon og servicebygg.

Da det som tidligere nevnt er vist at tapet av fugler er det samme med store vindmøller som med små vindmøller (Folkestad 1999), vil bygging av få store vindmøller gi mindre kollisjonsrisiko enn bygging av mange små. Også i dette alternativet vil det være havørn som er mest utsatt for kollisjoner, i tillegg til andre rovfuglarter, grågås og trane på høsttrekk.

Ingen av havørnreirene i influensområdet berøres direkte av planlagte installasjoner eller veger, men ligger så nært planlagte møller at det kan påvirke reproduksjon og tilhold (men ikke like nært som i versjon B2). Erfaringene fra Smøla så langt er ikke entydige med hensyn til langsiktige effekter av møller plassert nær reiområder for havørn.

Konsekvensenes omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
				

Konsekvensbeskrivelse

De samme vurderingene som er gjort mht flora under konsekvensbeskrivelsen for 2 MW-alternativet, vil gjelde også for dette alternativet. Konsekvensene vil bli om lag de samme, men noe mindre negative pga færre installasjoner og kortere vegnett.

Tapet av havørn vil fortsatt være usikkert, men i dette alternativet vil kollisjonsrisikoen bli mindre i og med at det bygges færre møller. Også trekkende rovfugl, gress og trane vil ha noe mindre kollisjonsrisiko pga færre møller, men også dette alternativet vil trolig føre til at trekkrutene i området endres med de konsekvenser dette får.

Hekkelokalitetene for havørn i planområdet får trolig redusert sin verdi også i dette alternativet, men i mindre grad enn i alternativet med 2 MW møller. De samme vurderingene som er gjort under alternativ B2 vil også gjelde her. Konsekvensgrad: Liten til middels negativ konsekvens

4.6.4 Servicebygg og transformatorstasjon

Alternativ 0

Dersom det ikke bygges servicebygg og transformatorstasjon i influensområdet vil dette pr definisjon ikke gi noen negative eller positive effekter på berggrunn, flora og fauna i området.

Konsekvensenes omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
		▲		

Konsekvensgrad: Ubetydelig/ingen konsekvens.

Alternativ 1*Omfangsbeskrivelse*

Servicebygg og transformatorstasjon bygges langs rv 541 ved Skutenova. Det er registrert en liten edellauvskogsflekk i utbyggingsområdet som grenser opp mot å ha lokal verdi, og rett sør for området er det registrert en territoriehevdende sivsanger, en regionalt uvanlig art, i et våtmarksområde. Samlet gir dette lite til middels negativt omfang for utredningstemaene.

Konsekvensenes omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
		▲		

Konsekvenser

Edellauvskogen vil få redusert sin verdi noe, mens våtmarksområdet sør for utbyggingsområdet ikke forventes å bli forringet – forutsatt at det skjer noen drenering av myrområdene langs vegen inn til området.

Konsekvensgrad: Ubetydelig/ingen til liten negativ konsekvens.

Alternativ 2*Omfangsbeskrivelse*

Servicebygg bygges ved Skutenova som i alternativ 1, mens transformatorstasjon bygges på heia nordøst for Skutenova. Konsekvensenes omfang blir om lag de samme for alternativ 1, da edellauvskogen fortsatt vil bli nedbygd pga at servicebygget er plassert ved Skutenova også i dette alternativet. Det er ikke registrert spesielle naturverdier i området for planlagt trafostasjon, men dette alternativet er allikevel noe mer negativt for biologisk mangfold pga at inngrepene blir spredt på to områder.

Konsekvensenes omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
		▲		

Konsekvenser

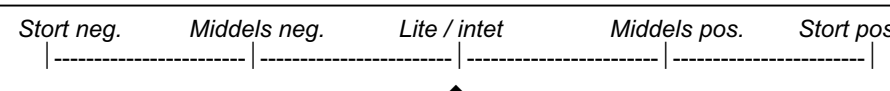
Edellauvskogen vil få redusert sin verdi noe, mens våtmarksområdet sør for utbyggingsområdet ikke forventes å bli forringet – forutsatt at det skjer noen drenering av myrområdene langs vegen inn til området.

Konsekvensgrad: Ubetydelig/ingen til liten negativ konsekvens.

4.6.5 Overføringslinje

Alternativ 0

Dersom det ikke bygges nye kraftledninger i influensområdet vil dette pr definisjon ikke gi noen negative eller positive effekter på berggrunn, flora og fauna i området.

Konsekvensenes omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
				

Konsekvensgrad: Ubetydelig/ingen konsekvens.

Alternativ 1

Ombygging av eksisterende 22 kV linje fra Bergeseidet til Børøysund til 66 kV. Ny forsyning av tre eksisterende nettstasjoner (Straumøy, Barane og Hjartnes) med 22 kV linje. Kabelforbindelse mot Andal som hovedsakelig legges i eksisterende skogsbilveg, og riving av eksisterende 22 kV linje mellom Bergeseidet og Andal.

Anleggsfasen

For nye kraftlinjer vil det for deltema flora ikke minst være eventuelle anleggsveger i forbindelse med byggingen av overføringslinja som vil være konfliktfylt. Konfliktene kan både være knyttet til det direkte inngrepet i marka, grøfting av fuktige miljøer og rydding av skog. Anleggsveier bør derfor lokaliseres i god avstand utenom lokaliteter med spesielle naturverdier. I tillegg kommer linjeryddingen. Her vil eventuell hogst utenfor arealer som må ryddes i driftsfasen (slik at kraftgata blir bredere enn normalt, eller på steder der linjespenntet kommer så høyt over marka at rydding ikke er nødvendig i en driftsfase) kunne være negativt. Spesielt i eller nær (inntil 100 m avstand) forekomster av verdifulle, fuktige skogsmiljøer (regnskogsmiljøer) bør en derfor begrense hogsten bare til det høyst nødvendige. For nye kabler vil problematikken være de samme som for anleggsveiene.

Mer konkret vil det spesielt være i områdene nord for Gåsafjellet og nordvestover forbi Bjørkåsen, en bør være varsom med unødige inngrep, da dette er generelt fuktige skogsmiljøer som representerer boreonemoral regnskog eller overgangsformer mot denne skogtypen. Spesielt der det er innslag av lauvtrær som osp, hassel og andre edellauvtrær, bør en unngå hogst, vegbygging og graving i marka. Et dokumentert miljø vil bli berørt ved et tjern på nordsiden av Gåsafjellet (lok. 8 – kystfuruskog av middels verdi), og det er ikke usannsynlig at tilsvarende miljøer forekommer på nordsiden av Bjørkåsen. Videre bør en være forsiktig ved kryssingen av Bergeseidet, der kraftlinja vil gå gjennom eller like inntil to kalkskoger av lokal verdi (lok. 16 og 17). I Hjartnesvågen går linja øst for det svært verdifulle kulturlandskapet her (lok. 19), men det vil være klart negativt om bukta benyttes som utgangspunkt for anleggsarbeidet, da dette raskt kan skade verdifull engvegetasjon. Øst for Hjartnes går eksisterende linje gjennom en kystfuruskog av verdi viktig (lok. 20), der unødige inngrep også må unngås. En bør også være forsiktig på Straumøya, der kraftlinja kommer over eller nær ved et kantkratt av lokal verdi på sørsiden (lok. 21) og en rik edellauvskog av verdi viktig (lok. 22) på nordre del av øya. Til sist kommer passeringen av den vesle, rike edellauvskogen av verdi svært viktig øst for Børøyclampen (lok. 23), der en spesielt må unngå hogst på vestsiden av kraftlinja.

Traseen for intern 22 kV kabling i vindparken kommer i konflikt med en ekstremrikmyr av middels verdi ved Kroketetjørna (lokalitet 6). Dette er også hekkeplass for rødstilk, en norsk ansvarsart. Denne traseen er lik for begge alternativene, men det burde ikke være vanskelig å finne alternative traseer i dette terrenget som ikke berører spesielle naturverdier.

På den positive siden omfatter planene fjerning av eksisterende linje fra Andal mot Bergeseidet. Dette gir gode muligheter for restaurering av en rik edellauvskog nord for Vassnestjørn av verdi viktig (lok. 14), samt utvidelse av den gamle lauvskogen langs Andersbekken av verdi svært viktig (lok. 15).

For faunaen vil forstyrrelser i anleggsperioden kunne føre til at hjortevilt trekker unna området. Alternativet nord for Gåsafjellet er lagt like inntil en sårbar viltforekomst (lok. 27), og anleggsarbeid i perioden fra midten av mars til slutten av juni vil kunne føre til negative konsekvenser. Også ved en sårbar viltforekomst ved Gardhaugane (lok. 33) må det utvises hensyn i den samme perioden, da denne forekomsten ligger nært linja som skal ombygges.

Driftsfasen

For floraen vil det i begrenset grad komme til nye konsekvenser ut over det som har skjedd i anleggsfasen. Gjentatt rydding av linja vil utgjøre en kontinuerlig negativ effekt på regnskogsmiljøer nord for Gåsafjellet og videre mot Bergeseidet og Hjartnes, som følge av at det ikke utvikles gamle trær i linjetraseén og hogsten fører til uttørking av tilliggende skog.

For faunaen vil de største konsekvensene oppstå i driftsfasen gjennom at fugl kolliderer med kraftlinja. De tekniske spesifikasjonene fra Jøsok Prosjekt AS for overføringslinja tilsier at faren for strømgjennomgang ved posteringsjakt blir liten. Det foreslås å benytte hengeisolatorer og avstanden mellom faselederne blir 2 m; dvs. at blant de utsatte artene er det bare havørn og kongeørn som har lange nok vinger til å komme i kontakt med to faseledere samtidig. Havørn benytter seg ikke av posteringsjakt og sitter derfor lite på kraftlinjemaster. Kongeørn benytter denne formen for jaktteknikk, men denne arten er kun en sjelden streifgjest i Bømlo kommune (Steinsvåg & Overvoll 2004). I tillegg har Jøsok Prosjekt anbefalt at traversene (som er attraktive som sitteplasser for rovfugl) lages i tre, noe som ytterligere minsker risikoen for strømgjennomgang.

Omfangsbeskrivelse

For floraen vurderes omfanget å være middels negativt for den nye traseén, der spesielt den nye strekningen nord for Gåsafjellet mot Bergeseidet er uheldig. På den annen side vurderes en fjerning av eksisterende linje fra Andal mot Bergeseidet å ha en liten positiv effekt. Samlet sett vurderes konsekvensene for floraen å være lite til middels negativ. Kystfuruskogen nord for Gåsafjellet vil få noe redusert verdi, og ut fra føre-var prinsippet antas det også å bli redusert verdi av kystfuruskoger videre mot Bergeseidet. Ingen vesentlige endringer i verdi vil oppstå videre mot Børøysund, så sant det ikke skjer større, negative inngrep i anleggsfasen som ikke kommer fram av foreliggende planer. Så sant eksisterende kraftlinje fra Andal fjernes umiddelbart etter at den nye er kommet opp, og skogen får gro igjen av seg selv i den gamle traseen, så vil dette føre til en klar styrking av naturverdiene til de to dokumenterte lokalitetene her.

Tilknytningen mellom vindparken og eksisterende kraftlinje ved Bergeseidet er i dette alternativet planlagt nord for Gåsafjellet. Her ligger det et havørnreir som benyttes årlig (lok. 27), under 100 m fra traseen. Dette er svært uheldig med tanke på at denne rødlistearten er utsatt for kollisjoner med kraftlinjer. For hønsehauk og

havørn som hekker langs eksisterende linjestrekk mellom Bergeseidet og Børøysund vil ombygging fra 22 kV til 66 kV få liten betydning. Risikoen for strømgjennomgang er imidlertid noe mindre med 66 kV linjer pga at det er lengre avstand mellom faselederne.

Den nye 22 kV-forbindelsen mellom Midtøya og Hjartnes går ca 500 m nord for et alternativreir for havørnparet som vanligvis hekker ved Skåravågen (lok. 31). Dette gir en liten negativ effekt med noe økt kollisjonsfare for denne arten. Dersom linja legges lavt i terrenget vil de negative virkningene reduseres. For øvrig vil de nye 22 kV forbindelsene i nordøst få liten til middels negativ konsekvens for vannfugl ved at de vil gå over flere sund på strekningen Døsvika til Hjartnes. I slike områder foregår det alltid et visst trekk av vannfugl mellom næringsområder.

Dette alternativet vil trolig få liten effekt for rovfuglene som følger østsida av Søre Bømlø under høsttrekket, da de vil passere over eller øst for Gåsafjellet og slik unngå den nye kraftlinja mellom Bergeseidet og vindparken. De nye 22kV-forbindelsene i nordre del av området kan medføre noe økt kollisjonsrisiko, men neppe av noe betydning – da fuglene normalt flyr/seiler et stykke over skogen under trekket.

Fjerning av eksisterende linje fra Andal til Bergeseidet er generelt positivt, men på denne strekningen er det ikke kjent rovfuglhekkinger.

Hovedalternativet for 22kV kabel mellom Vedvikevatnet og Gåsafjellet og 66kV kabel internt i vindparken kommer ikke i konflikt med registrerte naturverdier.

Konsekvensenes omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
▲				

Konsekvenser

Konsekvensene for deltema flora vurderes å være middels negativ, der de viktigste negative er knyttet til fragmentering og tap av kystfuruskog nord for Gåsafjellet og mot Bergeseidet, mens de viktigste positive er knyttet til fjerning av kraftlinja mellom Andal og Bergeseidet.

For deltema fauna vurderes konsekvensene samlet sett også å være middels negative, der spesielt nærføringen til en viltforekomst nord for Gåsafjellet er negativt. Oppgraderingen til 66 kV fra Bergeseidet til Børøysund har en liten positiv effekt i likhet med fjerning av linja mellom Andal og Bergeseidet.

Konsekvensgrad: Middels negativ konsekvens.

Alternativ 2

Dobbeltføring på strekningen Bergeseidet til Børøysund (eksisterende 22 kV linje og ny 66 kV linje). Ingen riving av eksisterende linje mellom Bergeseidet og Andal.

Anleggsfasen

Konsekvensene vil i hovedsak være de samme som for alternativ 1, men med en utvidelse av samlet ryddegate med 12 m på strekningen med dobbeltføring vil de negative konsekvensene for de verdifulle skogsmiljøene som blir berørt bli noe større.

Konsekvensene for faunaen blir så å si uendret i anleggsfasen. Også for dette alternativet gjelder det at det ikke må gjennomføres anleggsarbeid fra slutten av mars til slutten av juni nord for Gåsafjellet og ved Gardhaugane (lok. 33).

Driftsfasen

Konsekvensene vil være de samme som for alternativ 1, men med samme unntak mht utvidet ryddegate på strekningen med dobbeltføring. De positive effektene av en riving av 22 kV linja mellom Bergeseidet og Andal uteblir imidlertid. For faunaen vil de største konsekvensene oppstå i driftsfasen gjennom at fugl utsettes for kollisjoner med kraftlinjer.

Omfangsbeskrivelse

Omfanget av tiltaket vil bli temmelig likt alternativ 1, men ei bredere ryddegate vil føre til større inngrep i de viktige skogsmiljøene langs strekningen med dobbeltføring mellom Bergeseidet og Børøysund. Dobbeltføringen vil også medføre økt risiko for kollisjoner for mange arter som hekker og benytter områdene langs kraftlinja som jaktområde. Dette gjelder spesielt havørn, hønsehauk, måker og skogsfugl, men i mindre grad også andre arter (bl.a. ender og andre sjøfugler ved kryssing av sund). Det er kjent flere hekkelokaliteter både av havørn og hønsehauk langs linja. Vi vet ikke i hvor stor grad disse artene/artsgruppene blir rammet av kollisjoner med eksisterende kraftlinje i dag, da det ikke er gjort undersøkelser langs kraftlinja.

Bortfallet av 22 kV linjene inn til de tre nettstasjonene gjør at konflikter i forhold til vannfugl på næringstrekk blir redusert. De positive effektene av en riving av linja mellom Bergeseidet og Andal som forutsatt i alternativ 1 faller imidlertid bort i alternativ 2.

Konsekvensenes omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
		▲		

Konsekvenser

Konsekvensene for deltema flora vurderes å være noe mer negative enn for alternativ 1, først og fremst pga av at dobbeltføringen medfører ei bredere ryddegate. Også for deltema fauna blir de negative konsekvensene noe større pga økt kollisjonsrisiko på strekningen med dobbeltføring.

Konsekvensgrad: Middels til stor negativ konsekvens.

4.7 Oppsummering / Rangering

Generell beskrivelse av situasjon og egenskaper/kvaliteter		i) Vurdering av verdi
Utredningsområdet har en høy konsentrasjon av sjeldne og truede naturtyper og arter. I vindparkområdet skyldes dette en kombinasjon av stedvis god hevd, innslag av små tjern og myrer, samt gjennomgående kalkrik berggrunn. Spesielt verdifullt er kystlyngheia i Sætrådalen og nord for denne mot Vikafjorden, inkludert arealer rundt Lenutetjern, med verdifull kystlyngheia, naturbeitemark, rikmyr, bekkeløp og grunne lavlandstjern. Flere til dels høyt rødlistede planter, sopp og insekter er kjent her og potensialet for ytterligere arter er stort. Også rundt Havåsen i sør og Kvernvatnet i øst er det enkelte verdifulle naturmiljøer, særlig knyttet til rikmyr, bl.a. med funn av rødlistearten toppstarr i sør. Tilknyttet planlagt nettilkobling fra vindparken til Børøysund er kvalitetene framfor alt knyttet til forekomsten av fuktige skogsmiljøer (regnskog), med kravfulle og rødlistede lavararter på ulike treslag. Det er ganske jevnt med slike lokaliteter nord til Hjartnes, men det er også påvist et par lengre nord. I tillegg kommer andre verdifulle naturtyper her, som rike lavlandssjøer, bl.a. med funn av den svært sjeldne arten storak, kulturlandskap med kantkratt, naturbeitemarker og hagemarker og enkelte mindre kalkskog. Flere av de påviste artene i dette området er høyt rødlistet, spesielt gjelder det regnskogstilknyttede lavararter. Søndre del av Bømlo har en forholdsvis artsfattig og ordnær fuglefauna, der et fåtalls spurvefugler dominerer i lyngheiområdene. Innslaget av våtmarker er sparsomt, og hekkebestandene av våtmarksfugl består hovedsakelig av de vanligste vadefuglene. Skogområdene på østsida av øya har et rikere fugleliv, og her hekker også flere par med havørn og hønsehauk – i tillegg til storfugl og flere spettearter. Et betydelig rovfugltrekk foregår langs begge sider av Bømlo fram til Langevåg på høsten. Dyrelivet for øvrig i området er likt det vi finner langs ytterkysten av Vestlandet, med en god bestand av hjort. Oter er ikke registrert i området, mens laks og sjørret går opp i flere av bekkene i området.		Liten Middels Stor ----- ----- ▲
Datagrunnlag: 1-Svært godt 2-Godt 3-Middels godt 4-Mindre tilfredsstillende	Befaring i hele området, samtaler med lokale ressurspersoner (bl.a. flere fra Norsk Ornitologisk Forening og lokale botanikere), lokalkjente og lokale og regionale myndigheter. Kartlegginger av biologisk mangfold og vilt foreligger fra kommunen. Det er gjort spesielle studier av rovfuglbestandene i området.	Godt
A Vindpark med adkomstveger		
ii) Beskrivelse og vurdering av konsekvenser		iii) Samlet vurdering
Alternativ 0: Dagens situasjon	Opprettholdelse av dagens situasjon i planområdet vil pr definisjon ikke gi noen negative eller positive effekter på berggrunn, flora og fauna i området. Omfang: Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos. ----- ----- ----- ----- ▲	Ubetydelig/ingen konsekvens
Alternativ 1 Versjon B2 (2 MW)	Det er til dels snakk om svært verdifulle naturmiljøer innenfor utbyggingsområdet med høyt rødlistede arter. For de fleste forekomster knyttet til myr og våtmark antas det at det blir begrenset med inngrep. For de kulturbetingede kvalitetene antas det at dagens husdyrhold i stor grad kan opprettholdes. Mange små møller gir større kollisjonsrisiko for hekkende og trekkende rovfugl enn få store møller. Det må forventes et visst tap av havørn i området, men omfanget er svært uvisst. Etablerte hekkelokaliteter for havørn kommer så nær møller at de får redusert verdi som hekkelass. Omfang: Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos. ----- ----- ----- ----- ▲	Middels negativ konsekvens
Alternativ 1 Versjon B5 (5 MW)	De samme vurderingene som for versjon B2 vil gjelde, men tilsvarende vil det gi mindre negative konsekvenser med få store møller framfor mange små møller pga noe mindre arealtap, fragmentering, treoppslag og kollisjonsrisiko. Konsekvensene for floraen vil være de samme som for versjon B2, men reduseres litt jf. kommentar ovenfor. Hekkeplassene for havørn vil komme noe lenger unna møller i dette alternativet, og følgelig vil lokalitetene få redusert sin verdi i mindre grad. Omfang: Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos. ----- ----- ----- ----- ▲	Liten til middels negativ konsekvens
B Transformatorstasjon/servicebygg		
Alternativ 0: Dagens situasjon	Det forventes ingen vesentlige endringer i bruken av området dersom den planlagte utbyggingen ikke blir gjennomført. Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).	Ubetydelig/ingen konsekvens

Alternativ 1	Alternativet berører en liten edellauskog som grenser opp mot lokal verdi, samt at en hekkeplass for en regionalt uvanlig fugleart kan bli berørt dersom det ikke utvises forsiktighet i anleggsperioden. Omfang: Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos. ----- ----- ----- -----	Ubetydelig/ingen til liten negativ konsekvens
Alternativ 2	De samme vurderingene som for alternativ 1 vil gjelde, da servicebygget fortsatt er planlagt ved Skutenova. Plasseringen av transformatorstasjon nordøst for Skutenova kommer ikke i konflikt med kjente naturverdier. Omfang: Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos. ----- ----- ----- -----	Ubetydelig/ingen til liten negativ konsekvens
C Kraftledningstrasé		
Alternativ 0: Dagens situasjon	Det forventes ingen vesentlige endringer i bruken av området dersom den planlagte utbyggingen ikke blir gjennomført. Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).	Ubetydelig/ingen konsekvens
Alternativ 1	Alternativet antas å gi noe negative konsekvenser på floraen som følge av hogst av kystfuruskog mellom Gåsafjellet og Bergeseidet, samt fare for enkelte negative, mer midlertidige inngrep tilknyttet anleggsfasen lengre nord. På den andre siden medfører fjerning av eksisterende linje fra Andal til Bergeseidet en klar positiv effekt. For faunaen er det mest negative at alternativet medfører nærføring til en sårbar villforekomst nord for Gåsafjellet. Kollisjonsrisiko for rødlistede rovfugl kan oppstå på flere punkter. Oppgradering til 66 kV linje mellom Bergeseidet og Børøysund vil gi en svak positiv effekt, det samme vil fjerning av eksisterende linje mellom Andal og Bergeseidet. Kryssing av sund med nye 22 kV forbindelser sør for Børøysund er negativt i forhold til kollisjonsrisiko for vannfugl. Omfang: Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos. ----- ----- ----- -----	Middels negativ konsekvens
Alternativ 2	Alternativet med dobbeltføring på strekningen Bergeseidet til Børøysund vil medføre en økning i bredden av ryddegata på 12 m. Dette vil være negativt for verdifulle skogsmiljøer som er registrert på strekningen. Dobbeltføring vil også øke kollisjonsrisikoen for rovfugl og skogsfugl på strekningen. Bortfall av 22 kV linjene til de tre nettstasjonene på strekningen er positivt, spesielt for fuglelivet, mens de positive effektene av fjerning av eksisterende linje mellom Bergeseidet og Andal faller bort i dette alternativet. Omfang: Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos. ----- ----- ----- -----	Middels til stor negativ konsekvens

4.8 Avbøtende tiltak og etterundersøkelser

4.8.1 Avbøtende tiltak

Generelle tiltak

Av hensyn til både samlet terrenginngrep, samlet lengde på veinett og kollisjonsrisiko for fugl vil det være gunstig å velge et alternativ med få store framfor mange små vindmøller. For flora og verdifulle naturtyper er det generelt positivt jo mindre inngrepene blir, dvs. at miljøer det allerede er foretatt inngrep i benyttes framfor mer urørt natur (eksempler er eksisterende veier og eksisterende kraftlinjetraseer), og at en unngår unødige arealinngrep i anleggsfasen (massedeponier legges på steder som også skal benyttes i driftsfasen, samlet veinbredde begrenses mest mulig osv.).

Vindpark og vegnett

Veien inn til nordvestre parkområde bør legges midt mellom de små tjernene i søkket sør for Stampevatnet, krysse dalføre vinkelrett og avrenning av løsmasser og forurensning til tjernene må forhindres i anleggsfasen. Internvegen mellom mølle 17 og 21 i 2 MW-alternativet og 10 og 13 i 5 MW-alternativet kommer nær ei svært

viktig naturbeitemark i Sætradal. Det er her viktig å sørge for at beitemarka og bekkedraget i Sætradal blir minst mulig påvirket i anleggsfasen, samt at dreneringsmønsteret i dalføret ikke påvirkes permanent som følge av grøfting ol.

Det er svært viktig at det alt ved anleggsstart etableres gode og praktiske stengsler for husdyr tilknyttet anleggsveiene (ferister e.l.), slik at dyreholdet ikke hindres i det verdifulle kulturlandskapet fra Sætradal og Lenutetjern og nordvestover. Det vil samtidig være en stor fordel om det settes inn tiltak for å få bedret gjerdene i området, slik at det også i driftsfasen blir praktisk å holde husdyr her. I tillegg er det viktig å unngå brennbare installasjoner plassert ute i området, slik at brenning av lyngheia kan gjennomføres etter tradisjonelt mønster. Et fortsatt aktivt husdyrhold etter tradisjonelt mønster er avgjørende for å holde konfliktgraden til vindparken nede i forhold til tema naturmiljø. Det bør derfor utarbeides en forvaltningsplan som sikrer dette. Dette kan sannsynligvis også ha en positiv effekt på energiproduksjonen fra vindmøllene, da den tradisjonelle bruken medfører et åpent landskap uten høyere vegetasjon som bremser vinden eller skaper turbulens. Muligens er det her snakk om en vinn-vinn-situasjon der den økonomiske gevinsten kan være merkbar for alle involverte parter, samtidig som det gir en betydelig positiv miljøeffekt i tillegg. Hvis dette er situasjonen så bør det også absolutt vurderes å settes inn tiltak for å stimulere gjenopptakelse av tradisjonell hevd av lyngheiene også i sørvestre og østre delområder av vindparken.

Det er vanskelig å unngå konflikter knyttet til kollisjonsrisiko for artene havørn og hubro, og det eneste konfliktreduserende tiltaket i så måte er å velge 5 MW møller. Av hensyn til hekkelokalitetene for havørn er det viktig at den nærmeste vindmølla i begge alternativene flyttes så langt unna som praktisk mulig og som et minimum 1 unna reirene.

Overføringslinje

Den planlagte 22 kV kabelen ved Kroketetjørna bør legges mellom Kroketetjørna og Kvernavatnet for å unngå konflikter med rikmyrsforekomstene vest for Kroketetjørna.

For å unngå strømgjennomgang forårsaket av fugl anbefales det å benytte hengeisolatorer og tretraverser på luftstrek, samtidig som transformatorer plasseres innendørs. For øvrig bør toppline og faseledere merkes ved alle sårbare punkt langs linja (kryssing av sund og dalsøkk). Det er flere hekkeplasser for rødlisteartene hønsehauk og havørn langs kraftlinja, og det er spesielt viktig at strekningene forbi disse merkes for å redusere kollisjonsrisikoen. Forbi en sårbar viltlokalitet nord for Gåsafjellet anbefales det kabling på en 500 m lang strekning. Gjennomføres disse avbøtende tiltakene vil samlet konsekvensgrad bli redusert til middels negativ konsekvens for alternativ 1 og til middels negativ konsekvens for alternativ 2.

4.8.2 Etterundersøkelser

Flora

Hvis alternativet med kraftlinja fra Gåsafjellet til Bergeseidet velges, bør det på forhånd gjøres feltundersøkelser langs traseen, siden det har vært begrenset med registreringer her på forhånd. Undersøkelsene bør rette seg mot lav og moser knyttet til fuktige kystskoger (regnskog), og resultatene brukes ved detaljutforming av traseen samt gjennomføringen av anleggsarbeidet. For vindparken bør det gjennomføres nærmere undersøkelser av flora (særlig kransalger) og fauna (virvelløse dyr som øyenstikkere) i småtjernene og bekkesiget ut mot Dyrneset, for å kontrollere om disse har blitt negativt påvirket under anleggsfasen. Det bør tidlig i driftsfasen kontrolleres at det tradisjonelle husdyrholdet ikke har fått forverret sine

vilkår og at eventuelt utarbeidet forvaltningsplan er satt ut i livet og fungerer etter intensjonene.

For kraftlinjene bør det gjennomføres en reinventering av regnskogstilknyttede lav og moser langs traséen for å sjekke eventuelle bestandsendringer og skader som har oppstått som følge av anleggsarbeidet og etableringen av den nye kraftlinja. Dette bør utføres 1-3 år etter avsluttet anleggsarbeid, da dette trolig vil være best egnet tidspunkt for å observere eventuelle skader på plantene.

Fauna

Det foreslås å registrere havørnas reproduksjon på hekkelokalitetene i planområdet både under anleggsperioden og i de første driftsårene. Dette kan gi ytterligere informasjon om artens toleransegrenser for tekniske inngrep i nærheten av reirplassene, som et supplement til undersøkelsene gjort på Smøla.

Det bør gjennomføres systematiske registreringer av kollisjonsdrepte fugler både mot vindmøller og kraftlinjer, samt om fugl blir offer for strømgjennomgang. Viktigst er det å kartlegge de ulike strekningene av overføringslinja mht kollisjonsdrepte fugl, slik at avbøtende tiltak som nevnt i kap. 7.1.3 kan settes inn på de mest kollisjonsutsatte partiene.

4.9 KILDER

4.9.1 Referert litteratur

- Andersen-Harild, P. & Bloch, D. 1973. En foreløpig undersøgelse over fugle dræbt mod el-ledninger. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 67: 15-23.
- Anderson, W. L. 1978. Waterfowl collisions with power lines at a coal-fired power plant. *Wildl. Soc. Bull.* 6: 77-83.
- Aune, B. & Det norske meteorologiske institutt 1993. Månedstemperatur 1:7 mill. Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.6. Statens kartverk.
- Bevanger, K. 1993. *Avian interactions with utility structures – a biological approach*. University of Trondheim. Dr.scient.thesis.
- Bevanger, K. 1994. Biologiske aspekter ved konflikter mellom energiforsyning og fugl. *Vår Fuglefauna* 17: 133-144.
- Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *Biological Conservation* 86: 67-76.
- Bevanger, K. & Overskaug, K. 1998. *Utility structures as a mortality factor for Raptors and Owls in Norway*. S. 381-392 i: Chancellor, R. D., Meyburg, B.-U. & Ferrero, J. J. (red.) *Holarctic birds of prey*.
- Bevanger, K. & Thingstad, P. G. 1988. Forholdet fugl-konstruksjoner for overføring av elektrisk energi. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk Utredn. 1988-1: 1-133.
- Bjørnstad, I. 2005. Langevåg vindpark – landbruk (jord- og skogbruk). Power-point-presentasjon pr. 19.05.2005. 7 s.
- Clausager, I. & Nøhr, H. 1995. *Vindmøllers indvirkning på fugle. Status over viden og perspektiver*. Faglig rapport fra DMU, nr. 147. Danmarks Miljøundersøgelser. 51 s.
- Clausager, I. 2000. *Vindkraftproduktion og konsekvenser for det biologiske mangfold. Erfaringer fra Danmark*. S. 30-40 i: Direktoratet for naturforvaltning. FoU-seminar. *Konsekvenser av vindkraft for det biologiske mangfoldet*. DN-notat 2000-1.
- Direktoratet for naturforvaltning 1995. *Naturvernområder i Norge 1911-1994*. DN-rapport 1995-3. Direktoratet for naturforvaltning (DN), Trondheim.

- Direktoratet for naturforvaltning 1999a. *Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold*. DN-håndbok 13-1999: 1-161.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999b. *Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998*. DN-rapport 1999-3.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000. *FoU-seminar. Konsekvenser av vindkraft for det biologiske mangfoldet*. DN-notat 2000-1. 69 s.
- Direktoratet for naturforvaltning & Norsk institutt for jord- og skogkartlegging 1994. *Nasjonal oversikt over verdifulle kulturlandskap i jordbrukslandskapet*. DN og NIJOS, Trondheim og Ås. Vedlegg til DN 1994. *Verdifulle kulturlandskap i Norge. Mer enn bare landskap! Vurdering og virkemiddel. Tilråding. Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap. Del 4: Sluttrapport fra det sentrale utvalget*. Direktoratet for naturforvaltning (DN), Trondheim.
- Esseen, P-A. 1994. Tree mortality patterns after experimental fragmentation of an old-growth conifer forest. *Biol. Conserv.* 68: 19-28.
- Folkestad, A. O. 1999. *Vindmøllers innvirkning på fuglar*. 17 s. i: NVE. *Seminar Miljøkonsekvenser av vindkraft. Folkets Hus, Oslo – 8. november 1999*. Seminarhefte, Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo.
- Follestad, A., Reitan, O., Pedersen, H. C., Brøseth, H. & Bevanger, K. 1999. Vindkraftverk på Smøla: Mulige konsekvenser for "rødlistede" fuglearter. *NINA Oppdragsmelding 623*: 1-64.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. *NINA Temahefte 12*. 279 s.
- Fremstad, E., Aarrestad, P.A. & Skogen, A. 1991. Kystlynghei på Vestlandet og i Trøndelag. *Naturtype og vegetasjon i fare*. NINA Utredning 029.
- Fylkesmannen i Hordaland 2003. Utskrift fra Naturbasen. Miljøvernavdelinga.
- Fylkesmannen i Hordaland 2003. Utskrift fra Viltbasen. Miljøvernavdelinga.
- Førland, E. & Det norske meteorologiske institutt 1993a. Årsnedbør 1:2 mill. *Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.1. Statens kartverk*.
- Førland, E. & Det norske meteorologiske institutt 1993b. Nedbørhyppighet 1:7 mill. *Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.3. Statens kartverk*.
- Gärdenfors, U. 2000. Rødlistede arter i Sverige 2000. *ArtDatabanken, SLU*. Uppsala.
- Hunt, W. G., Jackman, R. E., Hunt, T. L., Driscoll, D. E. & Culp, L. 1999. *A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1994-1997*. Report, Predatory Bird Research Group, Univ. of California, Santa Cruz. 43 s.
- Kjærandsen, J. 2003. Kyrkjefjellet i Bømlo kommune. Internett: <http://cyberbirding.uib.no/nof/lokaliteter/lok/kyrkjefjellet.php>
- Kofoed, J-E. 1979. Myrundersøkingar i Hordaland i samband med den norske myrreservatplanen. *Supplerande undersøkingar*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1979-5. 51 s.
- Lid, J. & Lid, D.T. 1994. *Norsk flora*. 6. Utgåve ved Reidar Elven. Det norske samlaget. 1016 s.
- Meek, E. R., Ribbans, J. B., Christer, W. G., Davey, P. R. & Higginsomn, I. 1993. The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. *Bird Study* 40: 140-143.
- Meffe, G.K., Carroll, C.R. 1997. *Principles of Conservation Biology*. Second edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts.
- Nordiska Ministerrådet 1984. *Naturgeografisk regionindelning av Norden*. Nordisk Ministerråd, Stockholm.
- Miljøverndepartementet 2001. St.meld. nr. 42 (2000-2001). *Biologisk mangfold. Sektoransvar og samordning*. 220 s.
- Moe, B. 2003. Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Bømlo. Bømlo kommune og Fylkesmannen i Hordaland. *MVA-rapport 17/2003*. 107 s.
- Moen, A. 1998. *Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon*. Statens kartverk, Hønefoss.
- Norges vassdrags- og energidirektorat 22.04.2003. *Statkraft SF – Melding om vindpark på Bud – Hustad. Fastsetting av konsekvensutredningsprogram*. 7s.

- Olsen, K. M. (red.) 1996. *Kunnskapsstatus for flaggermus i Norge*. Norsk Zoologisk Forening. Rapport 2. 210 s.
- Pedersen, M. B. & Poulsen, E. 1991. *En 90 m/2MW vindmølles indvirkning på fuglelivet*. Danske vildtundersøgelser 47. Danmarks miljøundersøgelser. 44 s.
- Percival, S. M. 1998. *Birds and Wind Turbines: Managing Potential Planning Issues*. S. 345-350 I: Proceedings of the 20th British Wind Energy Association Conference.
- Primack, R.B. 1993. *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. U.S.A.
- Purvis, O.W., Jørgensen, P-M. & James, P.W. 1995. The lichen genus *Thelotrema* Ach. in Europe. In: Farkas, E.E., Lücking, R. & Wirth, V. (eds.): *Scripta Lichenologica. Bibl. Lichenol.* 58: 335-360.
- Ragnhildstveit, J., Naterstad, J., Jorde, K. & Egeland, B. 1998. Geologisk kart over Norge, Berggrunnskart Haugesund – M 1:250.000. NGU.
- Reitan, O. & Follestad, A. 2001. Vindkraft i Norge og fugleliv. *Vår Fuglefauna* 24: 4-9.
- Statens vegvesen 1995. *Konsekvensanalyser Del I-IV*. Håndbok 140.
- Statkraft SF 25.04.2003. *Spesifikasjon – Konsekvensutredninger vindkraftverk i Bømlo og Fræna kommuner*. 13s.
- Steinsvåg, M. J. 2002. Kartlegging av hønsehauk (*Accipiter gentilis*) i Bømlo og Sveio kommunar, Hordaland. *Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 2-2002*: 1-21 + vedlegg.
- Steinsvåg, M. J. & Overvoll, O. 2004. Viltet i Bømlo. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane. Bømlo kommune og *Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 4-2003*: 1-55.
- Steinsvåg, M. J. 2004. *Registreringar av rovfuglar og rovfugltrekk i planområdet for vindpark på Søre Bømlo*. Norsk Viltkompetanse, Notat 1-2004. 12 s.
- Smith, M. 1999. *Effekt av etablering av vindkraftverk på hjorteviltpopulasjoner*. 6 s. i: NVE. *Seminar Miljøkonsekvenser av vindkraft. Folkets Hus, Oslo – 8. november 1999*. Seminarhefte, Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo.
- Thelander, C. G. & Rugge, L. 2000. *Avian risk behavior and fatalities at the Altamont Wind Resource Area. March 1998 to February 1999*. Report to National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado. Predatory Bird Research Group, Univ. of California, Santa Cruz. NREL/SR-500-27545.
- Winkelman, J. E. 1992. *De invloed van de Sep-proefindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op Vogels. Verstoring*. RIN-report 92/5. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem. 106 s.
- Ålbu, Ø. 1983. Kraftlinjer og fugl. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser.* 1983-8: 1-60.

4.9.2 Informanter

Navn	Institusjon	Adresse	Telefon
Stein Byrkjeland	Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernavd.	5060 Bergen	55 57 20 00
Alv Ottar Folkestad	Norsk Ornitologisk Forening	6065 Ulsteinvik	70 01 70 50
Asbjørn Knutsen		5440 Mosterhamn	53 42 17 08
Alf Tore Mjøs	Norsk Natur Informasjon	5161 Laksevåg	55 94 76 00
Ola Overvoll	Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernavd.	5060 Bergen	55 57 20 00
Nils Gunnar Slettebø	Bømlo kommune, Landbruksavd.	5430 Bremnes	53 42 30 00
Magnus Steinsvåg	Norsk Viltkompetanse	5437 Finnås	53 42 19 97
Jan Lodden	Lokal husdyrholder med utegangarsau	5443 Bømlo	53 42 40 58

4.10 Vedlegg

Vedlegg 1 Beskrivelse av de enkelte lokalitetene

Omtalen av hver lokalitet følger et fast system der bl.a. naturtyper og prioritet (verdi) følger opplegget til Direktoratet for naturforvaltning (1999a) sin håndbok for kartlegging av viktige områder for biologisk mangfold. Kilder er dels litteraturhenvisninger og dels egne eller andres observasjoner i felt.

1. Sætradalene nord

Kartblad:	1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89):	KM 8435 1533
Høyde over havet:	0-57 m
Hovednaturtype:	Kulturlandskap
Naturtype:	Kystlynghei
Prioritet:	B (viktig)
Mulige trusler:	Grøfting, tekniske inngrep, opphør av beite
Undersøkt/kilde:	Geir Gaarder og Asbjørn Knutsen 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten er ei småkupert halvøy på sørsida av Vikafjorden, avgrenset av Lenutetjørna i øst og Sætradalene i sør. Det er for det meste fattig, grunnlendt kystlynghei med en god del purpurlyng i området. For øvrig kan nevnes noe mjølbær, samt naturengplanter som tepperot, kattedot, knegras, kornstarr, geitsvingel, kystmyrklepp, vill-lin og engstarr. Naturengplantene opptrer gjennomgående sparsomt og spredt og danner ikke partier med naturbeitemark. I enkelte rikere sig opptrer rikmyrsarter som småsivaks, myrsaulauk, tvebostarr, loppestarr, engstarr, brunskjene, breiull og blåstarr. I flere av de grunne tjerna er det rikelig med kransalger, men bare den nokså utbredte arten skjærkrans *Chara delicatula* ble artsbestemt herfra. Området beites av sau og er i god hevd preget av langvarig kontinuitet i bruken.

Skjøtsel og hensyn: Det er sentralt for naturverdiene at hevd i form av et godt beitetrykk opprettholdes. Brenning i begrenset skala kan muligens være aktuelt på enkelte partier år om annet, men behovet virker ikke så stort med det første. Gjødsling og forurensning er negativt, både for lynghei og ikke minst myrpartier og småtjern. Grøfting er negativt for tjern og myr.

Verdsetting: Lokaliteten er her under tvil bare gitt verdi viktig (B). Kystlynghei med rikelig purpurlyng i god hevd skal ha minst så høy verdi. I tillegg kommer innslaget av rik til ekstremrike myrer samt små grunne kysttjern med kransalger. Potensialet for rødlistearter innenfor flere organismegrupper er til stede. Ytterligere undersøkelser kan derfor gi grunnlag høyere verdi.

2. Lenutetjørn

Kartblad:	1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89):	KM 847 155
Høyde over havet:	35-50 m
Hovednaturtype:	Ferskvann/våtmark, kulturlandskap
Naturtype:	Naturbeitemark, mudderbanker
Prioritet:	A (svært viktig)
Mulige trusler:	Grøfting, tekniske inngrep, forurensning, opphør av beite
Undersøkt/kilde:	Moe (2003), Geir Gaarder og Asbjørn Knutsen 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten er ganske grundig beskrevet av Moe (2003), hans lokalitet nr. 38, og her gjengis hans omtale; "På austsida av Lenutetjørn og i den tilstøytande skråninga opp mot Lenuten ligg det eit interessant område med fleire naturtypar. Strandsona langs austsida av tjørnet er grunn med finkorna materiale av sand og grus. Flaskestarr førekjem spreidd i eit belte ute i vatnet. Innanfor dette, i overgangen til tørt land, er det ei sone

med kortskotsplantar. Slike plantar er tilpassa svingingar i vasstanden, og for mange av dei er det gunstig at plantane blir tørrelagde utpå sommaren. Dette skjer i varme, nedbørfattige periodar. Svingingar i vasstanden fører til at det blir lite samanhengande vegetasjon i strandsona. Dette er årsaka til at sjeldne og konkurransesvake artar kan vokse her. Bustsivaks førekjem i eit meterbreitt belte som strekkjer seg over 100 m av stranda. Planten krev finkorna sand og grus, og veks saman med botnegras, småsivaks og fleire andre kortskotsplantar. Tilstanden til denne svært sjeldne planten er god på denne staden. Skråninga ovanfor tjørnet ligg nedanfor ein bratt bergvegg, og frå denne rasar det lausmassar ned mot tjørnet. Her er det mykje finkorna materiale, danna både ved utrasing og forvitring. Naturbeitemarka er artsrik og dominert av gras og urter, m.a. fleire artar knytt til det tradisjonelle kulturlandskapet. Det går utegangersau i Sætrådalen som i dag er med på å halde kulturlandskapet i hevd. Den svært sjeldne og direkte truga sauevokssopp vart registrert i området. I beitemarka er det parti med fuktige sig og karakteristiske artar som jåblom og loppestarr. På nordsida av Lenuten inngår brunskjene i eit fuktig sig. Fordeling av naturtypar: Naturbeitemark 90%, mudderbankar 10%.”

Under eget feltarbeid 30. juni ble Moe (2003) sine observasjoner bekreftet. I tillegg er det grunn til å utvide området til å omfatte hele Lenutetjørn, da dette tydelig er relativt kalkrikt med gode forekomster av bl.a. kransalger, primært skjørkrans *Chara delicatula*, samt noe trådtjønnaks. Potensialet for å finne flere kravfulle og rødlistede beitemarkssopp i naturbeitemarkene er opplagt meget godt. Foruten rødlistearten bustsivaks (V) ble også trollnype (R) funnet under feltarbeidet.

Skjøtsel og hensyn: Det er sentralt for naturverdiene at hevdten i form av et godt beitetrykk opprettholdes på naturbeitemarka og trolig også i strandkanten. Grøfning, gjødsling og forurensning (inkludert tilslamming) er svært negativt for tjørnet.

Verdsetting: Lokaliteten har opplagt verdi som svært viktig (A). Dette skyldes både funn av flere meget sjeldne og høyt rødlistede arter, og at miljøene (kalkrik, velhevdet naturbeitemark og naturlig grunne kalkrike innsjøer med tilhørende strandsoner) er artsrike og nasjonalt sett meget sjeldne og truet.

3. Sætrådalen

Kartblad:	1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89):	KM 8458 1485
Høyde over havet:	ca 5-30 m
Hovednaturtype:	Kulturlandskap, ferskvann/våtmark
Naturtype:	Naturbeitemark, viktige bekkeedrag
Prioritet:	A (svært viktig)
Mulige trusler:	Grøfning, tekniske inngrep, opphør av beite
Undersøkt/kilde:	Moe (2003), Geir Gaarder og Asbjørn Knutsen 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Moe (2003) har følgende omtale av lokaliteten (hans lokalitet nr. 37): "Sætrådalen er eit gammalt beitelandskap med lyng- og grasmark. Området haldes framleis i hevd, og det vart i 2002 observert utegangersau her. Hausten 2003 gjorde Asbjørn Knutsen og Jostein Kjærandsen svært interessante funn av beitemarkssopp i Sætrådalen. Spesielt på strandenga i Sætrådalsvika, nedst i dalen vart det innanfor eit lite område registrert jordtunger, vokssoppar og andre artar knytt til beitemark. Fleire av artane er raudlista. Området er elles kjent for fleire steinalderfunn, m.a. buplassar og rydningsrøyser." "Registrerte raudlisteartar: Brun engvokssopp *Hygrocybe colemanniana* (V), skjelljordtunge *Geoglossum fallax* (DC), sleip jordtunge *Geoglossum glutinosum* (DC)"

Under feltarbeidet 30. juni ble det gjort enkelte interessante observasjoner i tillegg. Et eksemplar av den rødlistede kongeøyenstikkeren *Cordulegaster boltoni* (R) ble innsamlet på en bergvegg inntil bekkesiget i dalen (vingene var deformerte, derfor lot den seg lett samle inn, samtidig som dette viser at arten har blitt klekket på stedet). Arten er tidligere ikke påvist i kommunen. Et par nordvendte bergvegger var samtidig ganske kalkrike med arter som krusfellmose *Neckera crispa* og murburkne. Her

ble det samlet inn et par lavararter som ikke er artsbestemt enda, men kan ha interesse. På et lite areal med naturbeitemark ble typiske naturengarter som svartknoppurt, tepperot, smalkjempe, legeveronika, kystgrisøre, fjellmarikåpe og kystmaure funnet.

Skjøtsel og hensyn: Det er sentralt for naturverdiene at hevdten i form av et godt beitetrykk opprettholdes. Brenning i begrenset skal kan muligens være aktuelt på enkelte partier år om annet, men behovet virker ikke så stort med det første. Grøfning, gjødsling og forurensning (inkludert tilslamming) vil raskt ødelegge verdiene knyttet til bekkesiget og myr- og fuktpartier.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi som svært viktig (A). Årsaken ligger særlig i funn av rødlistearter, men også de ulike naturmiljøene. Potensialet for rødlistearter innenfor flere organismegrupper er til stede.

4. Havåsen

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8528 1474
Høyde over havet: 20-40 m
Hovednaturtype: Rasmark, berg og kantkratt
Naturtype: Kantkratt
Prioritet: C (lokalt viktig)
Mulige trusler: Tilplanting, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten består av en vestvendt 5-10 meter høy langstrakt berghammer. Tilknyttet denne er det noe rikere vegetasjon, dels engpreget og dels i kratt. Av registrerte arter kan nevnes kusymre, blankburkne, murburkne, olavsskjegg, falkbregne, blodstorkenebb, kristtorn, hassel, skogbingel, vivendel, bergflette, vill-lin, svartknoppurt, smørbukk, kystmyrklepp, kystgrisøre, smalkjempe, hjertegras og trollnype. Sistnevnte art er rødlistet (R), men ganske utbredt på Bømlo. Enkelte av de andre artene er uvanlige i distriktet, som falkbregne.

Skjøtsel og hensyn: Et fortsatt halvåpent landskap er trolig det beste for naturverdiene.

Verdsetting: Lokaliteten får her verdi som lokalt viktig (C), selv om en rødlisteart er påvist.. Denne (trollnype) er for vanlig og ikke spesielt knyttet til verdifulle miljøer, til å gi særlig naturverdi. Et generelt høyt mangfold med innslag av en del kravfulle arter gir grunnlaget for verdissetinga.

5. Kvernavatnet sørvest

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8597 1456
Høyde over havet: 90 m
Hovednaturtype: Myr
Naturtype: Rikmyr
Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Grøfning, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten er et lite parti med ekstremrik fastmattemyr, med arter som breiull, engstarr, loppestarr, dvergjamne og brunskjene. Området ligger i mosaikk med nokså fattig lynghei i en østvendt skråning ned mot Kvernavatnet.

Skjøtsel og hensyn: Grøfning vil ødelegge naturverdiene. Hvordan den gradvise gjengroinga av kystlyngheia i området vil påvirke verdiene er usikker, men dette er neppe særlig positivt.

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi viktig (B), siden det er innslag av indikatorarter på ekstremrik myr. Lokaliteten virker for liten og ikke spesielt artsrik, til at høyere verdi kan forsvares.

6. Kroketetjørna

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8590 1489
Høyde over havet: 65 m
Hovednaturtype: Myr

Naturtype: Rikmyr
Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Grøfting, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten er et lite parti med ekstremrik myr, med arter som breiull, engstarr, tvebostarr, dikesoldogg og brunskjene. I tillegg ble kransalger funnet, antagelig skjørkrans *Chara delicatula*. Det er både fastmattemyr og innslag av mjukmatte/lausbotnmyr. Lokaliteten ligger inntil vestsida av Kvernavatnet, dels tilknyttet noen grunne småputter. Lokaliteten er i tillegg hekkeplass for ansvarsarten rødstilk.

Skjøtsel og hensyn: Grøfting vil ødelegge naturverdiene. Hvordan den gradvise gjengroinga av kystlyngheia i området vil påvirke verdiene er usikker, men dette er neppe særlig positivt.

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi viktig (B), siden det er innslag av indikatorarter på ekstremrik myr.

7. Steinloppetjørna nord

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 864 156
Høyde over havet: 65 m
Hovednaturtype: Myr
Naturtype: Rikmyr
Prioritet: C (lokalt viktig)
Mulige trusler: Grøfting, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten er et lite parti med takrørdominert myr, i ei avsnøring av Kvernavatnet. I tillegg ble det funnet sparsomt med rikmyrsarter som breiull, brunskjene og engstarr i kantsoner.

Skjøtsel og hensyn: Grøfting vil ødelegge natuverdiene.

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi lokalt viktig (C), siden det er innslag av rikmyr, men liten lokalitet og sparsom forekomst av kravfulle arter.

8. Gåsafjellet nord

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 866 167
Høyde over havet: 60-80 m
Hovednaturtype: Skog, myr
Naturtype: Kystfuruskog, rikmyr
Prioritet: B (viktig)
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten er litt variert ("rotete") med innslag både av eldre furuskog, myr og bergvegger. Furuskogen er fattig og vindpåvirket, hovedsaklig knauskog og røsslyng-blokkbærfuruskog. Et par gadd ble registrert, samt ei levende furu med flere spettehull. Det ble samlet inn strylav fra lokaliteten, muligens rødlistearten kyststry *Usnea fragilescens* coll. (DC). Det meste av myrene er fattige til intermediære, men i et lite sig ble rikmyrsarter som breiull, brunskjene og engstarr. Inntil noen store, beskyttede bergvegger ble de oseaniske artene purpurmose *Pleurozia purpurea* og dronningmose *Hookeria lucens* funnet.

Skjøtsel og hensyn: Skogsdrift (inkludert treslagsskifte), tekniske inngrep og grøfting vil være negativt.

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi viktig (B), siden enkelte kravfulle arter er påvist og det er potensiale for flere tilknyttet ulike naturtyper.

9. Gåsafjellet øst

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 867 167
Høyde over havet: 40-80 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Kystfuruskog
Prioritet: B (viktig)

Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

På østsiden av Gåsafjellet, ned mot Andersvatnet, er det et parti med eldre, fuktig kystfuruskog. Skogen er hovedsaklig av røsslyng-blokkbærtype, men også litt rikere i søkk. Innslaget av lauvtrær er gjennomgående lavt, men bl.a. kristtorn opptre og i ei sørvendt skråning rett på nordvestsiden av Andersvatnet er det også noe osp, hassel m.m. Av spesiell interesse her er til dels rikelig forekomst av den regionalt sjeldne, svært fuktighetskrevede levermosen purpurnose *Pleurozia purpurea* samt spredt forekomst av rødlistearten kyststry *Usnea fragilescens* coll. (DC). I tillegg ble også den kravfulle, regnskogstilknyttede skorpelaven *Pyrenula harrisii* funnet på et hasselkratt.

Skjøtsel og hensyn: Skogsdrift (inkludert treslagsskifte), tekniske inngrep og grøfting vil være negativt. Det beste for naturverdiene vil være å la lokaliteten få stå i fred for alle typer inngrep.

Verdsetting: Lokaliteten er under noe tvil gitt verdi viktig (B). Flere kravfulle og dels rødlistede arter er påvist. Samtidig indikerer disse artene svært gode fuktighetsforhold og dette må regnes for en ganske velutviklet kystfuruskog med sterke indikasjoner på boreonemoral regnskog.

10. Andersvatnet

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 871 168
Høyde over havet: 40 m
Hovednaturtype: Myr
Naturtype: Rikmyr
Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Grøfting, forurensning, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Moe (2003), Geir Gaarder 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Moe (2003) har følgende omtale av lokaliteten (hans lokalitet nr. 31):
"Andersvatnet er eit av dei større skogstjørna i området ved Andel. I nordenden av vatnet ligg det eit myrområde, dels som ei attgroingsmyr og dels eit myrområde som fyller dalsøkket der bekken renn ut av vatnet mot Tollevik. Ytst mot vatnet dominerer takrøyr, elvesnelle og trådstarr. Lenger inne der det er meir samanhengande dekning med torv, er det rikmyr med brunskjone og brunmyrak som spesielt karakteristiske artar. Her er det òg ein lokalitet for nøkkesiv som stadfestar at myra har ei artssamansetjing det knytter seg spesiell interesse til."

Under eget feltarbeid 30. juni ble det ikke gjort registreringer som gir grunnlag for noen endringer av Moe (2003) sine vurderinger.

Skjøtsel og hensyn: Grøfting og forurensning vil lett ødelegge naturverdier. Også treslagsskifte og lite hensynsfull skogsdrift i nærområdet kan være uheldig.

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi viktig (B) av Moe (2003), noe som egne undersøkelser støtter.

11. Andersvatnet sørøst

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8715 1669
Høyde over havet: 50-60 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Rik edellauvskog
Prioritet: C (lokalt viktig)
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten ligger i ei bratt, sørvendt li, dels i en berghammer, i et lite øst-vest-gående søkk på østsiden av Andersvatnet. Selve søkket er i stor grad uthogd, men inntil og i berghammeren står det igjen noe lauvtrær. Dette inkluderer bl.a. lind og hassel. I tillegg opptre det her edellauvskogstilknyttede arter som sanikel, lundgrønnaks, samt arter som

kristtorn, bergflette og blankburkne. På trær og bergvegger ble lungenever og kystnever funnet til dels rikelig.

Skjøtsel og hensyn: Skogsdrift (inkludert treslagsskifte) og tekniske inngrep vil være negativt. Skogen i søkket bør restaureres til naturskog (med furu og naturlige lauvtrær, uten innslag av fremmede arter som gran), som ikke blir flatehogd i framtida.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi lokalt viktig (C), siden flere kravfulle arter er påvist, men ingen spesielt sjeldne eller truet. Samtidig er lokaliteten liten og negativt påvirket av hogst på sørsiden.

12. Andersvatnet øst

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8719 1691
Høyde over havet: 50-60 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Rik edellauvskog
Prioritet: A (svært viktig)
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten ligger oppe i lia på østsiden av Andersvatnet, dels tilknyttet en liten berghammer. Her er vegetasjonen noe frodigere enn ellers i området. Hassel er ganske vanlig, lind forekommer og i feltsjiktet opptrer edellauvskogsarter som skogfredløs og kusymre, samt liljekonvall og vivendel. Av størst interesse er likevel lavfloraen. På hasselstammene opptrer flere kravfulle og til dels meget sjeldne oseaniske lavararter. Foruten typiske arter fra lungenever-samfunnet som lungenever, muslinglav, kystfylllav og kystnever, ble det funnet skorpelav som *Thelotrema lepadinum*, *Pyrenula harrisii*, *Thelotrema macrosporum* og *Thelotrema petractoides*. De to sistnevnte har få andre funn i Norge (men flere på Bømlo) og regnes for generelt truet i Europa (Purvis et al. 1995). Det ble samlet inn ytterligere en del skorpelav, og trolig forekommer det også andre sjeldne, kravfulle og truede arter her.

Skjøtsel og hensyn: Skogsdrift (inkludert treslagsskifte) og tekniske inngrep vil være negativt. Skogen i ei bred sone rundt lokaliteten bør ikke flatehogges eller treslagsskiftes.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi svært viktig (A), selv om den er liten. Miljøet er såpass sjelden og truet, samtidig som flere sjeldne og truede arter opptrer.

13. Vassnestjørn

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8748 1707
Høyde over havet: 60 m
Hovednaturtype: Myr
Naturtype: Andre viktige forekomster
Prioritet: A (svært viktig)
Mulige trusler: Grøfting, forurensning, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Moe (2003), Geir Gaarder 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Moe (2003) har følgende omtale av lokaliteten (hans lokalitet nr. 31): "Under registreringsarbeidet med verneplan for barskog i 1986, vart det funne ein lokalitet med storak i Vassnestjørn, 0,5 km vest for Andel (Moe 1994). Dette var det første funnet i Bømlo, det tredje på Vestlandet og det femte i Noreg. Som på fleire av dei andre storaklokalitetane veks planten i kanten av eit lite skogstjørn. I den sørlege bukta av Vassnestjørn dannar storak eit belte på omlag 20 x 4 m. Heile Vassnestjørn er 40 x 25 m. Det er furuskog i området rundt, og tjørnet ligg i eit lite dalsøkk med eit lunt lokalklima der sommartemperaturen er relativt høg, samtidig som vintrane er milde med lite frost. Desse klimatiske forholda er ein viktig føresetnad for at storak skal klare seg i Noreg i dag. Planten er ein relikt (rest) frå ein varmare periode for fleire tusen år sidan. Pollenanalytiske studie av Vassnestjørn viser at storak var etablert her for ca. 8.700 år sidan. På denne tida vart planten truleg etablert i fleire andre tjørn, både på Bømlo og elles på Vestlandet. Klimaet var svært gunstig for denne

varmekrevjande arten i nokre tusen år framover. Fram mot vår tid går utbreiinga til storak tilbake, dels fordi klimaet blir kjøligare, men òg fordi det skjer ei attgroing av veksestadane. I små tjørn der storak veks, står planten i fare for å bli konkurrert ut når miljøet med tida blir omgjort frå tjørn til myr. Mange myrar på Bømlo er attgrodde tjørn, kan hende har det vore storakførekomstar i fleire av desse tidlegare. Sjølv om det er ein del attgroingstørn rundt planten, er det òg rikelig med ope vatn, slik at førekomsten i Vassnestjørn ikkje kan reknast som truga av attgroing. Bestanden her er framleis stor og livskraftig bestand. Storak produserer mange fertile aks trass i at planten truleg ikkje er i stand til å formere seg med frø. Men fertile aks er eit mål på vitaliteten til planten. På tre ulike år har ein registrert talet på fertile aks, og resultatet viste 53 i 1991, 70 i 1992 og 110 i 2002. Det er truleg ein samanheng mellom klimaet og produksjonen av fertile aks frå år til år. Det høge tallet i 2002 kan henge saman med den varme og solrike hausten i 2001.”

Under eget feltarbeid 30. juni ble det ikke gjort registreringer som gir grunnlag for noen endringer av Moe (2002) sine vurderinger. Storak ble påvist også ved dette besøket i angitt område.

Skjøtsel og hensyn: Grøfting og forurensning vil lett ødelegge naturverdier. Også treslagsskifte og lite hensynsfull skogsdrift i nærområdet kan være uheldig.

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi svært viktig (A) av Moe (2002), og egne undersøkelser gir ingen grunnlag for å endre denne vurderinga.

14. Vassnestjørn nord

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8736 1679
Høyde over havet: 60 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Rik edellauvskog
Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten ligger i et lite søkk like nord for Vassnestjørnet, langsmed eksisterende kraftlinje, som har medført ei flate gjennom lokaliteten. Den er liten og består i praksis bare av noen hasselkratt klemt mellom kraftlinja og en vestvendt bergvegg. Enkelte litt kravfulle karplanter ble funnet, som sanikel, kusymre og murburkne. Grunnlaget for avgrensningen er likevel lavfloraen på hasselkrattene som omfatter *Thelotrema lepadinum* og den kravfulle regnskogsarten *Pyrenula harrisii*.

Skjøtsel og hensyn: Skogsdrift (inkludert treslagsskifte) og tekniske inngrep vil være negativt. Skogen i ei sone rundt lokaliteten bør ikke flatehogges eller treslagsskiftes.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi viktig (B), siden en sjeldne og kravfull art er påvist.

15. Andersbekken

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8719 1691
Høyde over havet: 20-40 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Gammel lauvskog
Prioritet: A (svært viktig)
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 30.06.2004

Områdebeskrivelse:

Andersbekken renner ut fra Anderstjørnet mot øst ned i Tolleivika. Den går gjennom et lite søkk, der sørsiden er relativt bratt og fører til at miljøet er skyggefullt og fuktig. Det er mest middelaldrende lauvskog i søkket øst for eksisterende kraftlinje, med en del bjørk og bl.a. litt svartor. Karplantefloraen er ikke utpreget artsrikk, men omfatter enkelte litt kravfulle arter som kusymre, taggbregne, kranskonvall, sumphaukeskjegg, trollnype (R), loppestarr, vivendel, grønnburkne, hjertegras, rosenrot og murburkne. Av moser ble noe kravfulle arter som storstyle *Bazzania*

trilobata, krusfellmose *Neckera crispa* og gullhårmose *Breutelia chrysocoma* påvist. Av størst interesse var sparsom forekomst av hårkrinslav *Parmotrema crinitum* (E) på en bergvegg. Arten er generelt meget sjelden i Norge og har få nye funn på Bømlo. Lokaliteten vurderes å ha potensiale for flere kravfulle moser og skorpelav.

Skjøtsel og hensyn: Skogsdrift (inkludert treslagsskifte) og tekniske inngrep vil være negativt. Skogen i ei sone rundt lokaliteten bør ikke flatehogges eller treslagsskiftes.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi svært viktig (A), siden en direkte truet art er påvist. Samtidig vurderes det å være et ganske godt potensiale for kravfulle arter her, da miljøet er rikt og variert.

16. Bergeseidet sør

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8721 1795
Høyde over havet: 20-30 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Kalkskog
Prioritet: C (lokalt viktig)
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder og Asbjørn Knutsen 01.07.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten er et lite, rikere og lågurtpreget parti i en ellers nokså ordinær eldre kystfuruskog. Partiet ligger nordvendt og inneholder arter som blåstarr, loppestarr, kusymre, sanikel og trollnype (R), som indikerer noe baserike forhold. I tillegg ble den fuktighetskrevede mosen gullhårmose *Breutelia chrysocoma* påvist.

Skjøtsel og hensyn: Skogsdrift (inkludert treslagsskifte) og tekniske inngrep vil være negativt. Skogen i ei sone rundt lokaliteten bør ikke flatehogges eller treslagsskiftes.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi lokalt viktig (C), siden den er ganske liten og uten funn av spesielt kravfulle arter.

17. Bergeseidet nord

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8734 1809
Høyde over havet: 0-20 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Kalkskog
Prioritet: C (lokalt viktig)
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder og Asbjørn Knutsen 01.07.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten innerst i Steinavikane, ved utløpet av bekken fra Bergsvatnet. I den grunnlendte, sørvendte skråningen her er det nokså glissen eldre furuskog med relativt rik flora. Av registrerte arter kan nevnes smalkjempe, knollerteknapp, blåstarr, storblåfjør, blodstorkenebb, hårsveve, bergflette, svartknoppurt, rognasal, trollnype (R), lungrønnaks og vill-eple. Flere av artene må betraktes som basekravende og indikerer lågurtfuruskog/sesongfuktig kalkfuruskog.

Skjøtsel og hensyn: Skogsdrift (inkludert treslagsskifte) og tekniske inngrep vil være negativt. Skogen i ei sone rundt lokaliteten bør ikke flatehogges eller treslagsskiftes.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi lokalt viktig (C). Den er ganske liten, og ikke spesielt godt utviklet.

18. Skjervika

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8747 1868
Høyde over havet: 0-20 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Kalkskog
Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder og Asbjørn Knutsen 01.07.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten ligger i ei sørvendt skråning innerst i Skjervika. Det er her ganske grunnlendt med eldre, glissen furuskog. Floraen er rik med både kantarter, engplanter og edellauvskogsarter. Bl.a. ble det funnet smørbukk, blodstorkenebb, blåstarr, fingerstarr, sannikel, hjertegras, lundgrønnaks, mjølbær, kusymre, gulmaure, trollnype (R), markjordbær, storblåfjor, breiflangre, tiriltunge, svartknoppurt, blodtopp, murburkne, vivendel og olavsskjegg. Eksisterende kraftlinje skjærer gjennom lokaliteten.

Skjøtsel og hensyn: Skogsdrift (inkludert treslagsskifte) og tekniske inngrep vil være negativt. Skogen i ei sone rundt lokaliteten bør ikke flatehogges eller treslagsskiftes.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi viktig (B). Lokaliteten er ikke særlig stor, men brukbart utviklet med potensiale for flere kravfulle arter.

19. Hjartnesvågen

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 8769 1956
Høyde over havet: 0-20 m
Hovednaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Naturbeitemark, hagemark
Prioritet: A (svært viktig)
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep, opphør av beite
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder og Asbjørn Knutsen 01.07.2004

Områdebeskrivelse:

Innerst i Hjartnesvågen og over mot det nedlagte bruket Hjartnes er det rester av et artsrikt, gammel kulturlandskap. Engene holdes fortsatt åpne gjennom beite av utegangarsau og de artsrike partiene nærmest stranda har fortsatt godt beitetrykk. Her ble arter som hjertegras, vill-lin, finnskjegg, hårsveve, svartknoppurt, kystgrisøre, kamgras, smalkjempe, geitsvingel, kystmaure, tiriltunge, tepperot og jordnøtt funnet. Flere av artene indikerer ganske kalkrik mark. Potensialet for kravfulle og rødlistede beitemarkssopp vurderes som stort på lokaliteten. I tillegg står det litt kulturpreget edellauvskog med store gamle trær av ask og alm, samt en del hassel inntil sørvendte bergvegger i kanten av beitemarka. Det er også noen litt større steinblokker her, og på dem er det en ganske rik flora av lav fra lungenever-samfunnet. Flere av de typiske artene i samfunnet opptrer, som kystnever, lungenever, vanlig blåfjelllav, rund porelav, muslinglav, grynvreng, buktporelav og kystvreng. I tillegg ble rødlisteartene kystblåfjelllav (DC) og kystprikklav (V) funnet, samt skorpelaven *Gyalecta derivata*, en svært sjeldne art som f.eks. er rødlistet som direkte truet i Sverige.

Skjøtsel og hensyn: Det er viktig å opprettholde et fortsatt godt beitetrykk på engene, og de skal samtidig ikke gjødsles. Edellauvtrærne i kanten av enga må stå i fred for å bevare verdiene knyttet til dette miljøet.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi svært viktig (A) siden flere kravfulle og dels rødlistede arter er påvist. Potensialet for å finne ytterligere rødlistearter er stort.

20. Hjartnes øst

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 880 198
Høyde over havet: 20-40 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Kystfuruskog
Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder og Asbjørn Knutsen 01.07.2004

Områdebeskrivelse:

Oppe på høyden der eksisterende kraftlinje krysser halvøya, øst for det nedlagte bruket Hjartnes, er det noe ganske gammel kystfuruskog. Spredt gadd opptrer og grove greiner, stammestruktur m.m. vitner om at de levende trærne til dels er ganske gamle. Skogen er fattig, hovedsaklig røsslyng-blokkebærskog, og står i mosaikk med fattigmyr. Det ble funnet

sparsomt med strylav på furustammer, antatt rødlistearten kyststry *Usnea fragilesceus* (DC).

Skjøtsel og hensyn: Det beste for naturverdiene er minst mulig inngrep, der spesielt hogst av furu og treslagsskifte er negativt.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi viktig (B) siden en rødlisteart er funnet. Den ganske gamle kystfuruskogen styrker verdien.

21. Straumøya sør

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8918 2248
Høyde over havet: 0-10 m
Hovednaturtype: Rasmark, berg og kantkratt
Naturtype: Kantkratt
Prioritet: C (lokalt viktig)
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder og Asbjørn Knutsen 01.07.2004

Områdebeskrivelse:

På nordsiden av brua som går over til Midtøya, er det en relativt rik flora med arter som blodstorkenebb, fagerrogn, vestlandsvikke, hjertegras, bergflette, vårmarihand, olavsskjegg, korsved og purpurlyng. Disse indikerer både ganske god berggrunn og et godt lokalklima.

Skjøtsel og hensyn: Området bør helst skjøtte seg selv, så sant det ikke gror igjen for mye med høye trær, som bør fjernes.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi lokalt viktig (C), siden flere noe kravfulle arter er påvist, men ingen spesielt sjeldne eller truede. Samtidig er lokaliteten ganske liten.

22. Straumøya nord

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8899 2287
Høyde over havet: 0-10 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Rik edellauvskog
Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep, skogsdrift
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 01.07.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten ligger på nordøstsiden av Straumøya, tilknyttet en bergvegg som først løpet fra vest til øst og deretter dreier mot nord. Langs denne er floraen ganske rik med ulike edellauvskogsarter som lind, hassel, ramslauk, kusymmre, breiflangre (pers. medd. Asbjørn Knutsen) og barlind. I tillegg kommer kristtorn, stortveblad, jordnøtt, blodtopp, liljekonvall, grønnburkne og bergflette. Av moser ble krusfjellmose *Neckera crispa* funnet og av lav kystvregne og kystblåfjelllav (DC). Sistnevnte rødlisteart ble funnet sparsomt på berghammeren helt i sørvest.

Skjøtsel og hensyn: Et halvåpent landskap med spredte store edellauvtrær og eldre hasselkratt ville vært ideelt her. Hogst av edellauvtrær og hassel er særlig negativt.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi viktig (B), siden en rødlisteart er påvist. Også andre artsfunn peker i retning av en slik verdi.

23. Børøyklampen øst

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8882 2397
Høyde over havet: 0-20 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Rik edellauvskog
Prioritet: A (svært viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep, skogsdrift
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 01.07.2004

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten ligger på sørsiden av Nautsundet mellom Børøya og Bømlo, i en nokså ulendt og bratt østvendt skråning helt ned mot fjorden. Det avgrensede partiet har blandingsskog der det både opptrer enkelte store trær av lind og barlind, samt ellers mest furu. Det er i tillegg litt grov ur og

små bergvegger her. Av karplanter trives også vivendel og bergflette godt her. På bergvegg/steinblokker inntil lauvtrærne ble flere lavararter fra lungeneversamfunnet påvist, som kystnever, skrubbenever, vanlig blåfylltav, rund porelav, buktporelav og randprikklav (V).

Skjøtsel og hensyn: Det beste for naturverdiene er å la området få være helt i fred (men fjerne det som måtte dukke av gran og platanlønn). I ei buffersone rundt bør flatehogst unngås.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi svær viktig (A), siden en sårbar lavart er påvist.

24. Kyrkjetuftane

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8560 1375
Høyde over havet: 30 m
Hovednaturtype: Myr
Naturtype: Rikmyr
Prioritet: C (lokalt viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep, grøfting
Undersøkt/kilde: Moe 2003, Bjørn Harald Larsen 12.05.2004, Geir Gaarder 01.07.2004

Områdebeskrivelse:

Et lite dalføre på vestsida av hovedvegen nord for Langevåg som drenerer sørvestover mot Eidesvatnet. Øst for Havåsen er dalen flat og vid med en stilleflytende bekk som renner gjennom et stort myrområde. Myra består en rekke struktureer fra tuer og fastmatter til løsbunn. Spesielt tuestrukturene er dominerende over store deler av området.

I sørvest, der myr er fuktigst, vokser takrør i tett bestand, til dels ute i vannet. I nordøst er det bare mindre pytter, og på torva inngår ei rekke starrarter som loppestarr, engstarr og tvebustarr. Dette er indikatorarter på rikmyr sammen med jåblom, svarttopp og flere andre. Deler av myra er intermediær med store forekomster av trådstarr (Moe 2003).

Under feltarbeidet ble det registrert enkeltbekkasin og sivspurv, og begge artene hekker trolig i området.

Skjøtsel og hensyn: Grøfting vil ødelegge naturverdiene.

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi lokalt viktig (C), siden det er innslag av rikmyr, men lokalitet er liten og har sparsom forekomst av kravfulle arter.

25. Stormyra

Kartblad: 1114 II Bømlo
UTM (EUREF 89): KM 8505 1490
Høyde over havet: 30 m
Hovednaturtype: Myr
Naturtype: Intakt lavlandsmyr, rikmyr
Prioritet: A (svært viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep, grøfting
Undersøkt/kilde: Moe 2003, Bjørn Harald Larsen 12.05.2004, Geir Gaarder 01.07.2004

Områdebeskrivelse:

Moe 2003: "I det kupert landskapet nord for Roaldsfjorden går det eit dalsøkk opp mot riksvegen. Gjennom dalen renn ein bekk, og om lag i den midtre delen ligg det eit stort myrområde, Stormyra. Myra dekkjer heile dalen, men det finst ei rekkje parti med opne vasshol i ein attgroingsfase. Fleire vasshol står i samband med bekken som renn gjennom den austlege delen av myra.

Intermediaær myrvegetasjon er karakteristisk, med artar som trådstarr og flaskestarr, desse dominerar på den store flata der torvdekningen er størst. Rikmyr førekjem i kanten av myra og der myra smalnar inn i dalen i nordvest. Breiull, loppestarr og engstarr er rikmyrindikatorar som førekjem i mengder. I kanten av myra vart det registrert to store tuer av den sjeldne toppstarr. Denne planten førekjem helst ved tjønn, men kan ein sjeldan gong vekse på myr.

Fordeling av naturtypar: Intakt lavlandsmyr 80%, rikmyr 20%."

Under feltarbeidet i mai 2004 ble det registrert varslende rødstilk på myra.

Skjøtsel og hensyn: Grøfting vil ødelegge naturverdiene.

Verdsetting: Toppstarr er rødlistet som hensynskrevende (DC), og med bakgrunn i dette funnet og ei forholdsvis stor, intakt lavlandsmyr, gis lokaliteten verdien svært viktig (A).

26. Aråsen

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 8730 1645
Høyde over havet: 60-99 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Kystfuruskog, kalkskog
Prioritet: A (svært viktig)
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Moe 2003, Bjørndalen & Odland 1978, Bjørndalen & Brandrud 1989

Områdebeskrivelse:

Moe 2003: "Frå tidlegare er furuskogen i området Aråsen – Andalsåsen omtala som verneverdig, dels på grunnlag av høg artsrikdom, dels fordi den inneheld mykje purpurlyng (Bjørndalen & Odland 1978, Bjørndalen & Brandrud 1989). Då området vart undersøkt i samband med verneplan for barskog i 1986, vart denne furuskogen vurdert til å være relativt mykjepåverka av moderne skogbruk. Skogsvegar og hogstflater har fragmentert det som opphavelig var eit interessant område med både kalkskog og kystfuruskog. Det var ikkje aktuelt å vurdere eit større område av denne skogen som eit eventuelt barskogsreservat.

Sett i biologisk mangfald samanheng er det likevel store verdiar i dett eskogsområdet som det må takast omsyn til i den kommunale forvaltninga (sjå også lok. 30). Eit område med kalkskog er registrert på vest- og sørsida av Aråsen. Denne furuskogen står i bratte skråningar og er gunstig eksponert med parti som inneheld næringsrik forvitningsjord. Skogen er tidlegare omtala som ekstremt artsrik (Bjørndalen & Odland 1978). På sørsida av Aråsen, aust for Sætedalstjørn, er det registrert kystfuruskog med mykje purpurlyng. Vekslinga mellom skog på god bonitet og parti med impediment er karakteristisk. Skogen har kystskogstruktur, særleg opp mot platået av Aråsen der trea har bøye stammar og greinrike kroner som er flate i toppen.

Purpurmose er ein oseanisk levermose som i Hordaland berre er kjent frå Søre Bømlø. Det vart registrert nokre store matter av denne arten i eit nordvendt sig på Aråsen.

(.....) Fordeling av naturtypar: Kystfuruskog 80 %, Kalkskog 20%."

Rødlistearten bergfaks (DC) er registrert i området, sammen med karakterarter som kristtorn, vivendel, fagerperikum, skogfredløs, sanikel, hjertegras og lundgrønnaks (Moe 2003).

Skjøtsel og hensyn: Skogsdrift (inkludert treslagsskifte) og tekniske inngrep vil være negativt. Skogen i ei sone rundt lokaliteten bør ikke flatehogges eller treslagsskiftes.

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi svært viktig (A), da skogen er ekstremt artsrik og har innslag av rødlistearter og sjeldne moser.

27. Bjørkåsen

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 8654 1693
Høyde over havet: 70 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Viltlokalitet
Prioritet: Svært viktig viltområde
Mulige trusler: Skogsdrift, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Steinsvåg 2004

Områdebeskrivelse:

Sårbar viltforekomst unntatt offentlighet.

Skjøtsel og hensyn: Tekniske inngrep og forstyrrelser bør ikke skje innenfor en 200-300 meters sone. Hogst bør ikke skje nærmere reiret enn 100 m.

Verdsetting: Svært viktig viltområde.

28. Sætradalstjørna

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 8683 1659
Høyde over havet: 70 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Viltlokalitet
Prioritet: Viktig viltområde
Mulige trusler: Skogsdrift, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Steinsvåg 2004

Områdebeskrivelse:

Sårbar viltforekomst unntatt offentlighet.

Skjøtsel og hensyn: Tekniske inngrep og forstyrrelser bør ikke skje innenfor en 200-300 meters sone. Hogst bør ikke skje nærmere reiret enn 100 m.

Verdsetting: Viktig viltområde, ustabil bruk.

29. Følafjellet

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 8716 1547
Høyde over havet: 80 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Viltlokalitet
Prioritet: Svært viktig viltområde
Mulige trusler: Skogsdrift, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Steinsvåg 2004

Områdebeskrivelse:

Sårbar viltforekomst unntatt offentlighet.

Skjøtsel og hensyn: Tekniske inngrep og forstyrrelser bør ikke skje innenfor en 200-300 meters sone. Hogst bør ikke skje nærmere reiret enn 100 m.

Verdsetting: Svært viktig viltområde.

30. Skåravågen

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 8699 1849
Høyde over havet: 40 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Viltlokalitet
Prioritet: Svært viktig viltområde
Mulige trusler: Skogsdrift, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Steinsvåg 2004

Områdebeskrivelse:

Sårbar viltforekomst unntatt offentlighet.

Skjøtsel og hensyn: Tekniske inngrep og forstyrrelser bør ikke skje innenfor en 200-300 meters sone. Hogst bør ikke skje nærmere reiret enn 100 m.

Verdsetting: Svært viktig viltområde.

31. Brattøya

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 8878 1983
Høyde over havet: 40 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Viltlokalitet
Prioritet: Viktig viltområde
Mulige trusler: Skogsdrift, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Steinsvåg 2004

Områdebeskrivelse:

Sårbar viltforekomst unntatt offentlighet.

Skjøtsel og hensyn: Tekniske inngrep og forstyrrelser bør ikke skje innenfor en 200-300 meters sone. Hogst bør ikke skje nærmere reiret enn 100 m.

Verdsetting: Viktig viltområde, ustabil bruk.

32. Børøya

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 9017 2473
Høyde over havet: 30 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Viltlokalitet
Prioritet: Svært viktig viltområde
Mulige trusler: Skogsdrift, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Steinsvåg 2004

Områdebeskrivelse:

Sårbar viltforekomst unntatt offentlighet.

Skjøtsel og hensyn: Tekniske inngrep og forstyrrelser bør ikke skje innenfor en 200-300 meters sone. Hogst bør ikke skje nærmere reiret enn 100 m.

Verdsetting: Svært viktig viltområde.

33. Gardhaugane

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 8709 1871
Høyde over havet: 60 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Viltlokalitet
Prioritet: Svært viktig viltområde
Mulige trusler: Skogsdrift, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Steinsvåg 2004

Områdebeskrivelse:

Sårbar viltforekomst unntatt offentlighet.

Skjøtsel og hensyn: Det er to gamle reir innenfor den avgrensede lokaliteten. Tekniske inngrep bør ikke skje innenfor 200-300 m fra disse reirene, og hogst bør ikke skje nærmere reirene enn 100 m.

Verdsetting: Svært viktig viltområde.

34. Gåsafjellet

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 854 158
Høyde over havet: 10-100 m
Hovednaturtype: Kulturlandskap, skog
Naturtype: Viltlokalitet
Prioritet: Lokalt viktig viltområde
Mulige trusler: Større tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Steinsvåg & Overvoll 2003

Områdebeskrivelse:

Trekkvei for hjort som krysser rv 541 ved Løvegapet og går mot Gåsafjellet.

Skjøtsel og hensyn: Større utbygginger i området vil kunne føre til at trekkveien skjæres av.

Verdsetting: Det finnes flere trekkveier for hjort i området, men dette er en av de mest markerte. Lokaliteten får derfor verdien lokalt viktig viltområde (registrert viltområde).

35. Langevåg

Kartblad: 1114 II Bømlø
UTM (EUREF 89): KM 865 150
Høyde over havet: 20-100 m
Hovednaturtype: Kulturlandskap, skog
Naturtype: Viltlokalitet
Prioritet: Lokalt viktig viltområde

Mulige trusler: Større tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Steinsvåg & Overvoll 2003

Områdebeskrivelse:

Trekkvei for hjort som krysser rv 541 ved Eidesfjellet og går mot Gåsafjellet og passerer dette på østsida.

Skjøtsel og hensyn: Større utbygginger i området vil kunne føre til at trekkveien skjæres av.

Verdsetting: Det finnes flere trekkveier for hjort i området, men dette er en av de mest markerte. Lokaliteten får derfor verdien lokalt viktig viltområde (registrert viltområde).

Langevåg vindpark

Versjon B2 og B5

Naturmiljø

Lokaliteter av spesiell betydning for flora og fauna



Omsøkte tiltak

Versjon B2

Vindmøller 2 MW

Internveier 2 MW

22 kV intern kabel versjon B2 *

* Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer



Versjon B5

Vindmøller 5 MW

Internveier 5 MW

22 kV intern kabel versjon B5 *

* Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer



Kraftlinje, begge alternativ

Alternative trafostasjoner

66 kV kabel (følger veitrase)

66 kV linje



Kraftlinje alternativ 1

Eksisterende nettstasjoner

66 kV linje i eksisterende trase

22 kV hengekabel

22 kV kabel

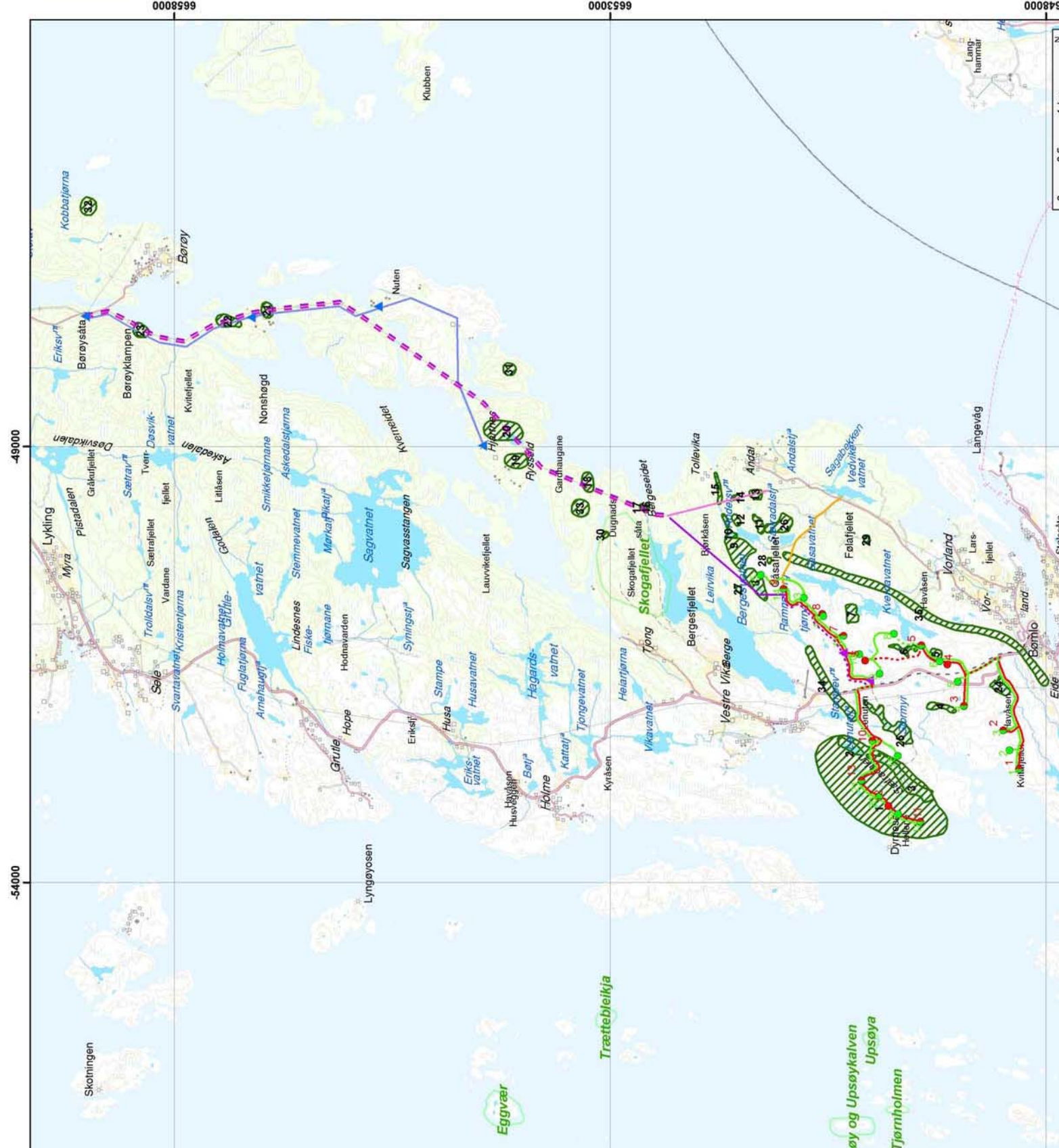
Eks. 22 kV linje som rives

Kraftlinje alternativ 2

66 kV linje i ny trase



Planlagt ny RV 541



The map displays a topographic view of the Bømlo region. Key geographical features include several lakes: Bergesvatnet, Ramnaberg-tjøna, Sagahøkkvatnet, Vedvikvatnet, Kvamvatn, and Havåsen. Forested areas are indicated by hatched green patterns. The trail route is marked with a red line and green dots, connecting 28 numbered points. The route starts at point 1 near Kvamfjell, passes through points 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, and ends at point 28 near Følafjell. The map also shows various settlements and landmarks, including Bømlo, Vorland, Larsfjell, Andalsnes, Andals, Sagahøkk, Vedvik, and Ramnaberg. A legend in the bottom left corner identifies symbols for the trail, water, and forest.

This topographic map of the Bømlo area in Norway features a trail route marked with 14 numbered points. The trail begins at Kvitråfjellet (1) and follows a path through various geographical features, including the Havåsen lake area, the Vortland fjord, and the Larsfjellet area. The route passes through several islands and fjords, such as Ramnaberg, Størpeia, Ljøyna, and Sagahøkket. The trail ends at Ramlaberg (14). The map also shows other local features like Vedvikevatnet, Folafjellet, and the Bømlo land area.

The map shows a topographic representation of the Bømlo region. Key features include:

- Geographical Labels:** Følofjellet, Kvernavatnet, Hovåsen, Vorland, Larsfjellet, Bømlo, Kvartfjellet, Hovåsen, and various lakes like Sagabekken, Vedvikvatnet, and Stampelvatnet.
- Trail Route:** A red line with green dots indicating 25 numbered points. The route starts near Kvartfjellet (point 1), passes through Hovåsen (point 2), and continues through various points (3-25) across the landscape, including areas marked with green hatching.
- Map Details:** The map uses contour lines to show elevation and includes a scale bar at the bottom right.

[illegible][illegible]

The map shows a topographic representation of the Vorland area. A route is marked with numbered points: 1 (green), 2 (green), 3 (green), 4 (red), 5 (red), 6 (red), 7 (green), 8 (green), 9 (green), and 10 (green). The route starts near Kvamfjellet, passes through Havåsen, and ends near Kvamavåtn. A green hatched area is visible in the lower right. The map also shows a road network, including a road labeled '28', and various geographical features like Vorland, Larsfjellet, and Kvamavåtn.

The map shows a topographic representation of the Vorland area. A prominent green line with diagonal hatching runs horizontally across the middle. A proposed route, marked with a red line and numbered points 1 through 10, starts near Kvernåvatn in the upper left, moves south, then east, and finally north towards the Vorland area. The route passes through or near several green-shaded regions labeled 1 through 10. Key geographical features include Havåsen, Kvernåvatn, and Vorland. Infrastructure such as roads and railways are also depicted. A scale bar at the bottom indicates distances in meters (0, 100, 200).

The map shows a topographic representation of the Vorland area. A red line indicates a proposed ski route, starting from the bottom left and moving towards the top right. A green line indicates a cable car route, starting from the bottom left and moving towards the top right. The map includes contour lines, water bodies, and various geographical features like Vorland, Lars, and Børmo. The route is marked with numbers 1 through 5, indicating specific points of interest or stations. The map also shows a cable car route (green line) and a ski route (red line) passing through the area. The map includes a scale bar and a north arrow.

The map shows a topographic representation of the Vorland area. A red line with numbered points (1-5) indicates a proposed route. The route starts at point 1 near Kvitafjellet, goes through point 2 near Havåsen, then point 3, 4, and 5. A green hatched area is shown along the route. The map includes labels for 'Vorland', 'Larsfjellet', 'Børmo', 'Havåsen', and 'Kvitafjellet'. A green hatched area is shown along the route. The map includes labels for 'Vorland', 'Larsfjellet', 'Børmo', 'Havåsen', and 'Kvitafjellet'.

The map shows a topographic view of the Kviteseidfjella region. Key features include:

- Geographical Labels:** Kviteseidfjella, Kviteseid, Larsfjella, Vor, Børmo, Havåsen, and Kviteseidfjella.
- Route/Feature:** A green line with numbered points (1, 2, 3) running through the landscape.
- Boundary:** A hatched area labeled '24'.
- Topography:** Contour lines and shaded areas indicating elevation and terrain.

The map shows a coastal region with a proposed road route highlighted in red with green dots. The route starts at point 1 near Kvartfjellet, goes to point 2 near Havåsen, and then to point 3. A green hatched area is located inland. The map includes labels for 'Larsfjellet', 'Vorland', 'Bømlo', and 'Kvartfjellet'. A green hatched area is also visible.

5 INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER OG VERNEINTERESSER

Omtalen av fagtema inngrepfrie naturområder og verneinteresser er utarbeidet av Statkraft Development AS.

5.1 Innledning

Tiltaket kommer ikke i konflikt med arealer vernet etter naturvernloven.

Inngrepsfrie naturområder er alle områder som ligger mer enn en kilometer fra tyngre tekniske inngrep. Blant tyngre tekniske inngrep regnes vindpark, anleggsveier og kraftlinjer med spenning 33kV eller mer. Direktoratet for naturforvaltning har laget en soneinndeling av inngrepsfrie naturområder i Norge (INON). Disse vises i Tabell 5.1.

Tabell 5.1 Soneinndeling inngrepsfrie naturområder

Inngrepsfrie naturområder sone 2:	1 – 3 km fra tyngre tekniske inngrep
Inngrepsfrie naturområder sone 1:	3 – 5 km fra tyngre tekniske inngrep
Villmarkspregede områder:	> 5 km fra tyngre tekniske inngrep

Verken miljøforvaltningen eller Stortinget har framhevet noen entydig hovedgrunn for bevaring av inngrepfrie naturområder. Til det er kompleksiteten for stor. I mange områder er bevaring av biologisk mangfold en viktig komponent. Inngrepsfrie naturområder kan også oppfattes som en nasjonal kulturarv hvor bortfallet av slike områder får negative konsekvenser, bl.a. i forhold til friluftsliv og reiseliv. Den teknologiske utviklingen og økende press på naturressurser har ført til en gradvis reduksjon av inngrepsfrie naturområder i Norge.

5.2 Dagens situasjon

Bømlo har i dag et større inngrepsfritt naturområde på østsiden i området Tjongspollen – Børøyane – Sætrafjellet, samt mindre områder i sør og vest. I tillegg er det inngrepsfrie naturområder på de mindre øyene vest for Bømlo. Av Bømlo sitt totalareal på 171 km² er 15 km² inngrepsfrie naturområder sone 2, og 0,8 km² inngrepsfrie naturområder sone 1. Hvis man tar med øyene i vest blir arealet av inngrepsfrie naturområder henholdsvis 17 km² og 1,7 km² i hhv sone 2 og sone 1. I området er det ingen villmarkspregede områder. Dagens situasjon er vist på kart i vedlegg 5.1.

5.3 Konsekvenser

En utbygging av Langevåg vindpark vil medføre en reduksjon i inngrepsfrie naturområder på Bømlo i området Tjongspollen – Børøyane og på Dyrneset. En utbygging av versjonene B2 (2 MW) eller B5 (5 MW) med alternative kraftlinjer vil medføre samme reduksjon av inngrepsfrie naturområder. Reduksjonen vil være 6,6 km² og 0,8 km² i hhv sone 2 og sone 1. Tabell 5.2 viser hvor stor reduksjonen i de ulike INON-sonene vil være etter en utbygging av Langevåg vindpark.

Når det gjelder reduksjonen grunnet kraftlinjen må det understrekes at denne for Alternativ 1 på strekningen Bergeseidet – Børøysund ikke medfører synlige endringer i naturen. I dag går det en 22 kV linje på denne strekningen som i Alternativ 1 bygges om til en 66 kV linje. Ombyggingen innebærer at de eksisterende mastene benyttes med ubetydelige endringer (se kap. 6 del A). I retningslinjene for beregning av inngrepsfrie naturområder regnes ikke 22 kV kraftlinje som et tyngre teknisk inngrep og bidrar derfor ikke til reduksjon i inngrepsfrie naturområder. En 66 kV linje (som Alternativ 1) regnes som et tyngre teknisk inngrep og bidrar til reduksjon selv om den ikke medfører synlige endringer i forhold til dagens situasjon.

Tabell 5.2 Reduksjon av inngrepsfrie naturområder etter utbygging av Langevåg vindpark.

	Utbygging 2 MW	Utbygging 5 MW
Inngrepsfrie naturområder sone 2	6,6	6,6
Inngrepsfrie naturområder sone 1	0,8	0,8
Villmarkspregede områder	0,0	0,0

Alle tall er i km².

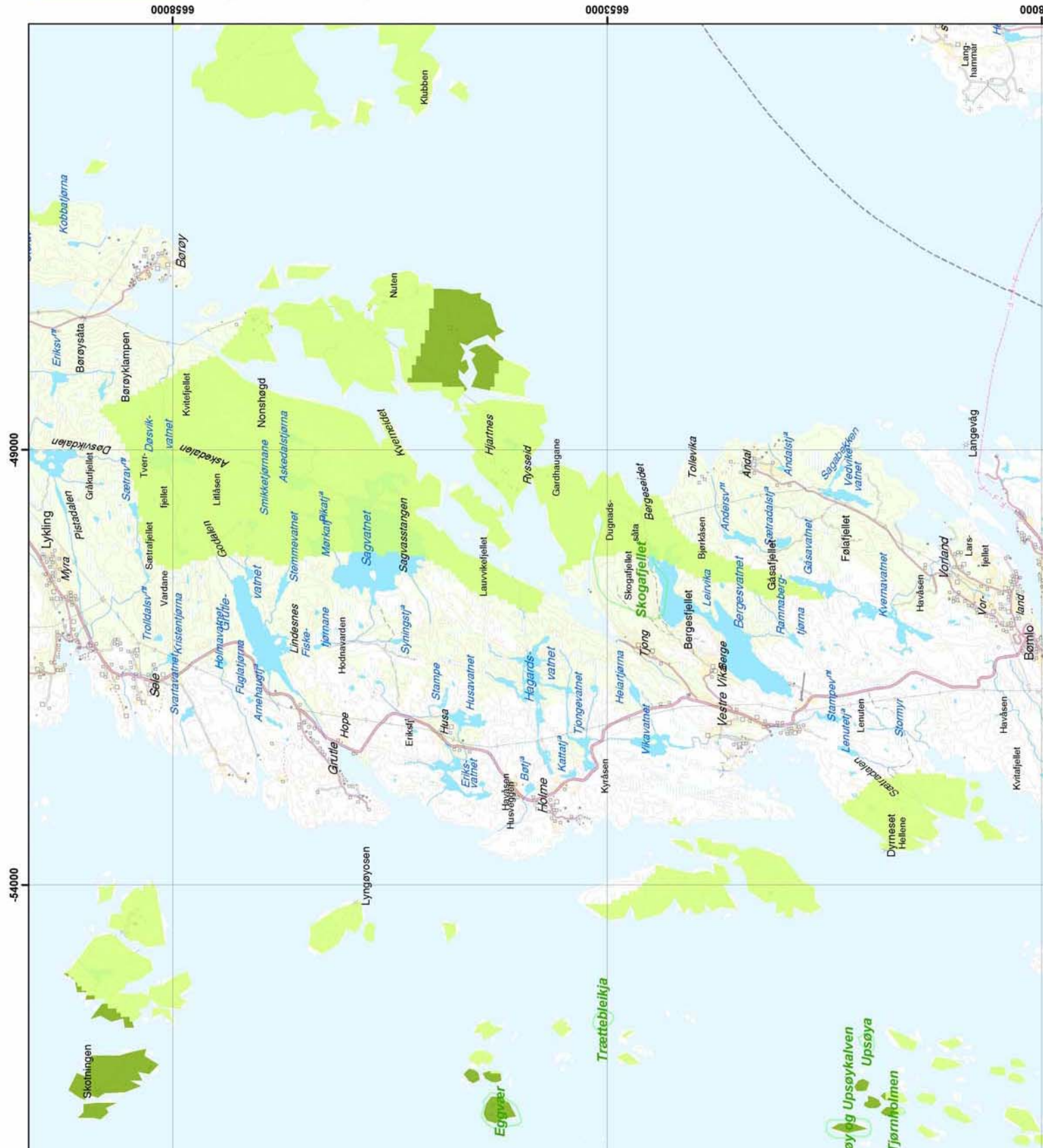
Vedleggene 5.2 viser situasjon for INON etter utbygging.

Langevåg vindpark

Inngrepsfrie naturområder
før utbygging av
vindpark og kraftlinje

Inngrepsfrie naturområder

- 1-3 km fra tyngre tekniske inngrep
- 3-5 km fra tyngre tekniske inngrep
- >5 km fra tyngre tekniske inngrep



Langevåg vindpark

Inngrepstfrie naturområder
etter utbygging av
vindpark og kraftlinje

Inngrepstfrie naturområder

- 1-3 km fra tyngre tekniske inngrep
- 3-5 km fra tyngre tekniske inngrep
- >5 km fra tyngre tekniske inngrep

Omsøkte tiltak

Version B2

- Vindmøller 2 MW
- Internveier 2 MW
- 22 kV intern kabel versjon B2 *
- * Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer

Version B5

- Vindmøller 5 MW
- Internveier 5 MW
- 22 kV intern kabel versjon B5 *
- * Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer

Kraftlinje, begge alternativ

- Alternative trafostasjoner
- 66 kV kabel (følger veitrase)
- 66 kV linje

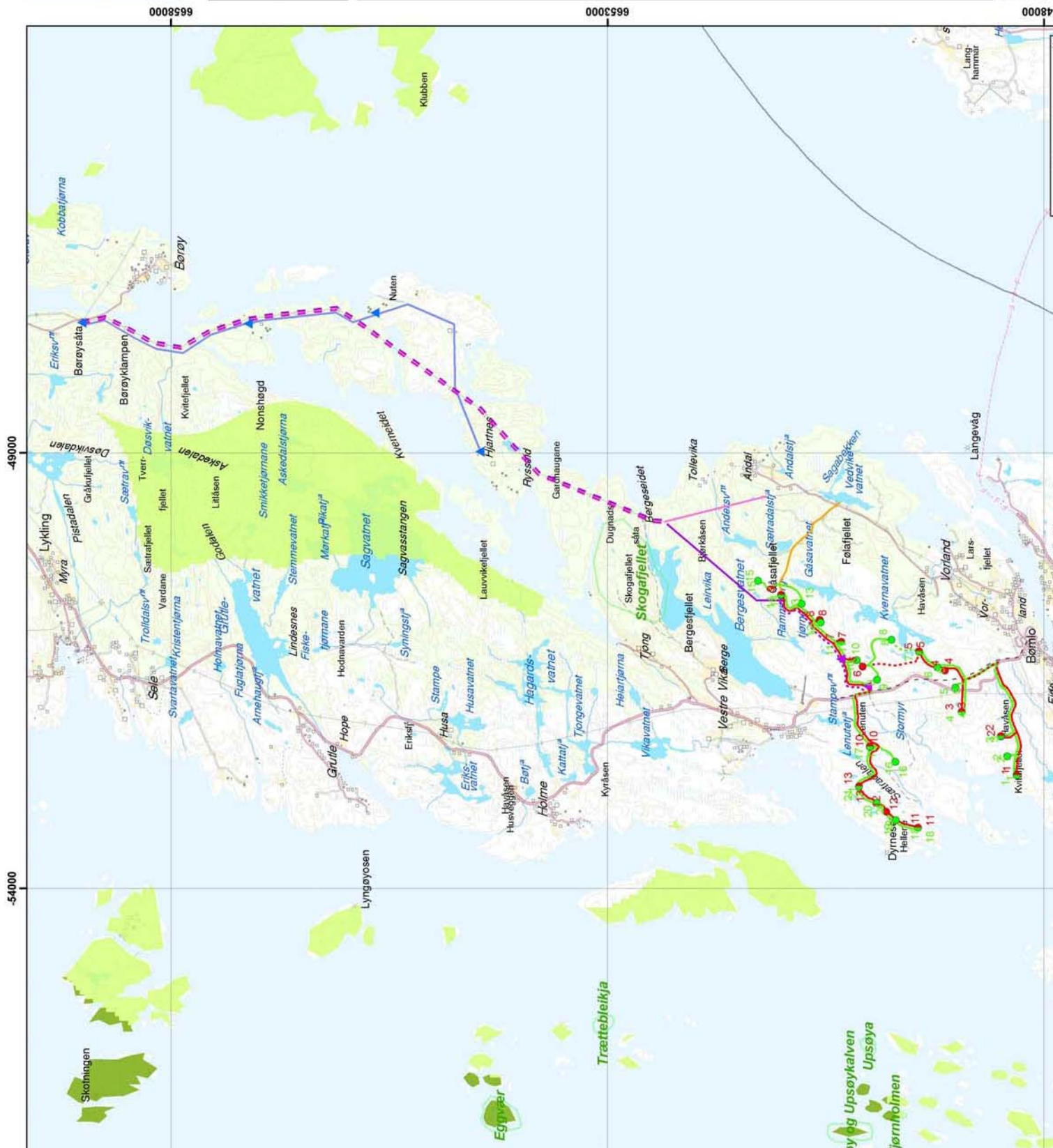
Kraftlinje alternativ 1

- Eksisterende nettstasjoner
- 66 kV linje i eksisterende trase
- 22 kV hengekabel
- 22 kV kabel
- Eks. 22 kV linje som rives

Kraftlinje alternativ 2

- 66 kV linje i ny trase

Planlagt ny RV 541



6 STØY

Konsekvensutredningen for fagtema støy er gjennomført av SWECO Grøner AS.

6.1 Sammendrag

Støybelastning i anleggs- og nedleggingsfasen er vurdert og vil ventelig være liten og preget av enkelthendelser.

Vurdering av støy i driftsfasen er basert på beregninger. Det er beregnet med vind fra alle retninger ("verste tilfelle") og fremtredende vindretning fra sør-sørøst. Resultatene viser at et areal på ca 35 km² i perioder vil berøres av hørbar støy når parken settes i drift.

Beregningene viser at man periodevis vil ha hørbar støy både ved tettbebyggelsen nord for vindparken (innerst i Vikafjorden) og ved tettbebyggelsen sør for vindparken (Eide og Langevåg).

Anbefalt grenseverdi for årsmidlet døgnveid lydnivå er 45 dB(A) ved boliger. Under denne forutsetning vil drift av vindparken med forelagt layout kunne gi overskridelser ("verste tilfelle" beregning) av denne grensen for støy ved inntil ca 14 av boligene/hyttene nærmest vindparken for alternativet med 2MW møller og for inntil ca 121 boliger for alternativet med 5MW møller.

For å møte denne grenseverdien må det for møllene lengst nord og syd i parken velges typer og størrelse som avgir mindre støy (lavere lydeffekt) enn de som er utredet.

Ved vind fra fremtredende vindretning sør-sørøst vil ikke grenseverdien være overskredet for boligene ved tettbebyggelsen sør for vindparken (Eide og Langevåg). Forelagt layout vil da kunne gi overskridelser av grensen for støy (hovedsaklig nord for parken) ved inntil ca 9 av boligene/hyttene nærmest vindparken for alternativet med 2MW møller og for inntil ca 20 boliger for alternativet med 5MW møller.

For boliger som ligger i vindskygge/le-soner mindre enn 30 % av et normalår kan grenseverdien for årsmidlet døgnveid lydnivå heves til 50 dB(A). Det er for begge alternativene 1 bolig/hytte med lydnivå over 50 dB(A).

Forskjellen mellom alternativene skyldes hovedsakelig at lydeffekten til en 5MW mølle er høyere enn for en 2MW mølle, mens avstanden fra bebyggelsen til de nærmeste møllene er forholdsvis lik for de 2 alternativene.

Beregningene viser årsmidlet døgnveid lydnivå, og man må i perioder forvente lavere og høyere lydnivå.

6.2 Innledning

Statkraft Development AS ønsker å etablere et vindkraftanlegg på Langevåg i Bømlo kommune. I forbindelse med planene har SWECO Grøner AS fått i oppdrag av Statkraft Development å utrede støykonsekvenser i forbindelse med bygging og drift av anlegget. Vurdering av støykonsekvenser fra anlegget til omgivelsene er en av flere fagtema som utredes.

Det er vurdert to alternative versjoner av mølleparker:

21 x 2 MW møller. Total effekt 42 MW.

13 x 5 MW møller. Total effekt 65 MW.

Disse versjonene representerer yttergrensene av den vindparken som kan bli bygget.

Det har tidligere vært drøftet andre alternativer for parken. Det henvises til rapport 135981-1 " Støykonsekvenser ved etablering og drift av Langevåg vindpark i Bømlo kommune, Hordaland" datert 01.10.2004.

6.3 Metode og datagrunnlag

6.3.1 Lyd fra vindmøller

Lyd fra vindmøller består av mekanisk og aerodynamisk genererte lydbidrag. Den mekanisk genererte lyden har sammenheng med roterende deler i gir og generator. Forbedringer i konstruksjon i de siste generasjoner vindmøller har ført til at andelen mekanisk generert lyd er svært liten.

Den aerodynamisk relaterte lyden oppstår når luften passerer rotorbladenes bakkant, særlig de ytterste delene hvor hastigheten er størst. Støyen er bredspektret (sus) og lydnivået varierer i takt med at rotorbladene passerer tårnet og kan derfor oppleves som et noe pulserende sus. Støy som varierer i styrke kan oppleves som mer sjenerende enn stasjonær støy. På avstand og med flere møller i drift vil lyden oppleves som relativt konstant siden rotorene ikke går i takt. Det totale lydbildet fra vindmøllene inneholder vanligvis ikke rentoner.

Hørbarheten av lyden vil være bestemt av flere forhold, blant annet:

- Avstand
- Vindretning og -styrke
- Naturlig bakgrunnsstøy (fra vind, sjø og annet)

Sistnevnte forhold er særlig knyttet til vindens retning og styrke.

Alle beregningene er utført under støymessig ugunstige forhold. Det vil si at det antas at det blåser direkte fra møllene til mottakeren og at vindstyrken er slik at bakgrunnsstøyen maskerer lyden fra vindmøllene minst. I praksis vil derfor de beregnede lydnivåer kun opptre i kortere perioder.

Estimering av kildestyrke

Det er benyttet lyddata for en Vestas V80-2MW mølle, med et tillegg i lydnivå for å simulere 5 MW effekt (se tabell 6.1). Ved utbygging av vindparken kan møller med lydnivå som avviker fra dette være aktuelle. *Lydeffekt* angir en lydkildes styrke. For

en gitt vindstyrke, er lydeffekten til en vindmølle konstant, i motsetning til resulterende *lydtrykknivå* som blant annet er avhengig av avstand til kilden.

Tabell 6.1 Estimert lydeffekt for vindmølle

Lydeffekt for beregninger, L_w [dB re 1 pW]										
	EI effekt [MW]	Oktavbånd senter frekvens [Hz]								
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Sum A
Vestas V80*	2	110,3	106,3	104,8	100,5	94,7	90,7	87,0	74,4	102,0
Slitasje		+0,5	+0,5	+0,5	+0,5	+0,5	+0,5	+0,5	+0,5	0,5
Sikkerhetsmargin		+2,0	+2,0	+2,0	+2,0	+2,0	+2,0	+2,0	+2,0	2,0
2 MW mølle**	2	112,8	108,8	107,3	103	97,2	93,2	89,5	76,9	104,5
Økt effektuttak/str.		+3,5	+3,5	+3,5	+3,5	+3,5	+3,5	+3,5	+3,5	3,5
5 MW mølle**	5	116,8	112,8	111,3	107,0	101,2	97,2	93,5	80,9	108,5

*) Modell V80 102 dB, Vindstyrke 8 m/s
 **) Basert på Vestas V80

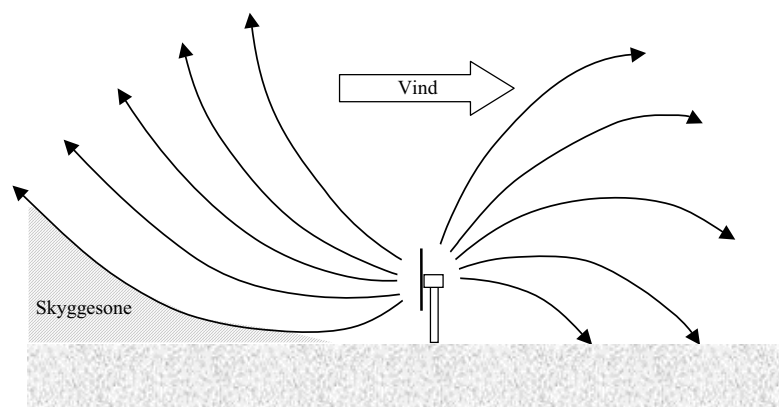
Det er lagt en sikkerhetsmargin (2,5 dB) til produsentens data som ivaretar usikkerheten ved disse dataene samt muligheten for at ulike fabrikater kan ha høyere lydeffekt og eventuelt tillegg for økt lydnivå som følge av slitasje over tid. Denne økningen forventes imidlertid å være liten siden størsteparten av lyden er aerodynamisk generert. Endringer av mekaniske lydbidrag kan være avhengig av mekanisk slitasje, serviceintervaller og evt. utskifting av komponenter.

For enkelte av dagens vindmøller (pitch regulerte) har man mulighet til å tilpasse bladvinkel og omdreiningshastighet for å begrense maksimal lydeffekt.

Høyde i beregningsmodellen er hhv. 80 m og 100 m over terreng (tilsvarer navhøyde) for 2MW og 5MW møllene.

Vindens virkning på utbredelse av lyd

Vind har vesentlig betydning for lydutbredelsen fra kilder i et vindfelt. Siden vindhastigheten øker med høyden, vil lydbølgene avbøyes oppover slik at det dannes en skyggesone foran møllen. Bak møllen vil lyden bøyes ned mot bakken og lydnivået blir høyere, se figur 6.1. SFT [ii] antyder 5-10 dB "eller mer" reduksjon.



Figur 6.1 Innvirkning av vind på lydutbredelse

Teoretiske betraktninger [ix] viser at det kan være store variasjoner i skygge-virkningen foran møllen pga. ulik vindhastighet i ulike høyder og vertikale temperaturvariasjoner i luften. Reduksjonen om natten er derfor ofte vesentlig lavere enn om dagen. En ser også at reduksjonen øker med avstanden. Usikkerheten og variasjonen rundt vindens innvirkning på lydutbredelsen er med andre ord betydelig.

Dette betyr at beregningsresultatene inne i vindparken blir høyere enn det som kan forventes. På større avstander (over ca 500 m) er feilen mindre, men det beregnes også der for høye verdier.

TA-1700 [ii] beskriver en metode for å ta hensyn til vindavbøyning dersom det er en "markert fremherskende vindretning". Motvindssonen gis 5 dB lavere støybelastning i en sektor på 90°.

Vindfordeling

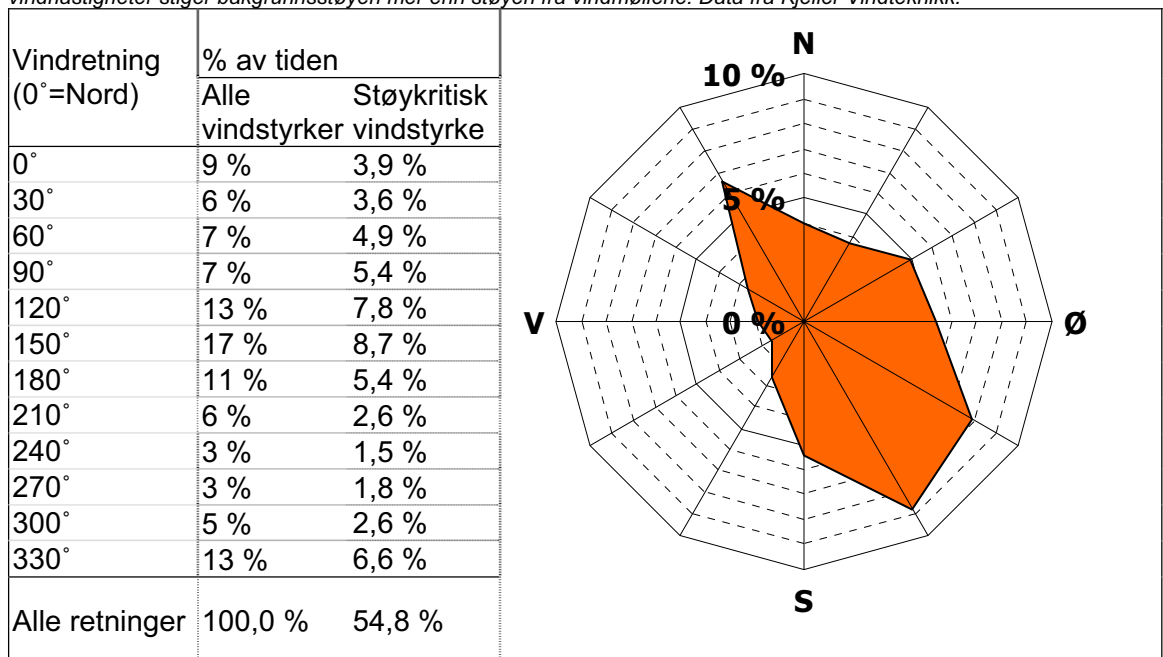
På grunn av vindens avbøyende effekt vil lydutbredelsen fra vindmøllene påvirkes av vindretning. Vindstatistikk for det aktuelle området er vist tabell 6.2.

Det er ingen vindretning som kan sies å være utpreget dominerende, men sørøstlig vind forekommer marginalt mer enn andre vindretninger.

Beregningene i de etterfølgende kapitler er utført ved støykritisk vindstyrke, dvs når vindmøllene er mest hørbare. Totalt sett forekommer slik vindstyrke 55 % av tiden.

Tabell 6.2 Vindretningsfordeling for Langevåg - % av tiden

Vind med styrke 3,5 - 8,5 m/s gir lite maskerende bakgrunnsstøy og betegnes som støykritisk. Ved økende vindhastigheter stiger bakgrunnsstøyen mer enn støyen fra vindmøllene. Data fra Kjeller Vindteknikk.

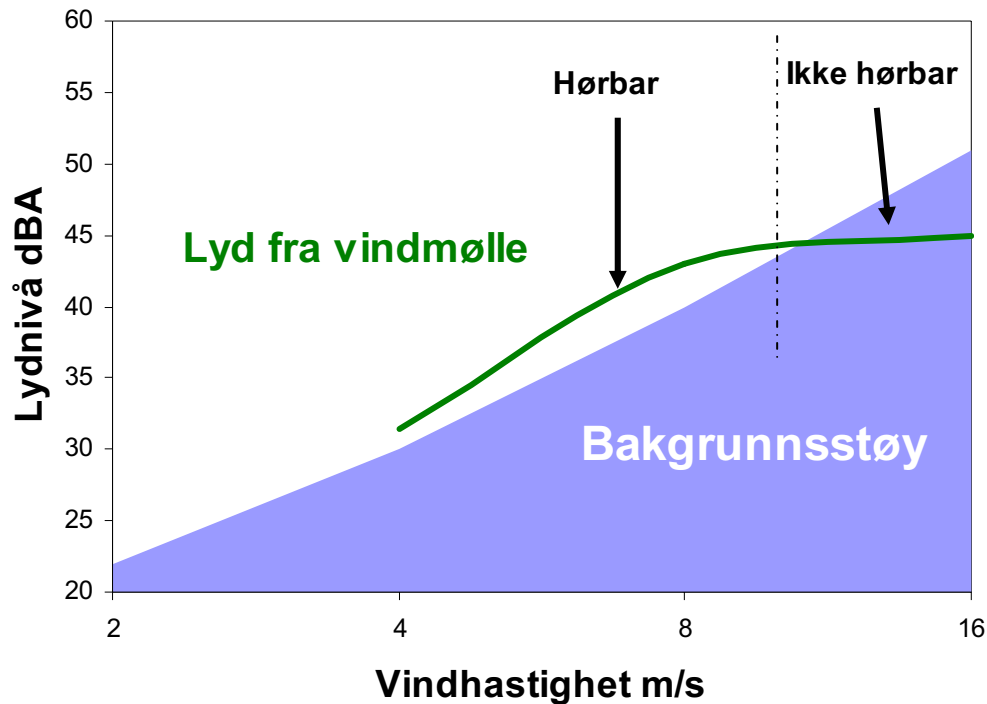


Vind med vestlig retning er lite fremtredende og forekommer i 12% av tiden.

6.3.2 Bakgrunnstøy

Lyd som ikke kommer fra vindparken betegnes her som bakgrunnstøy. Bakgrunnstøy forårsakes blant annet av menneskers aktivitet, vær og vind.

Både lyd fra vindmøller og den delen av bakgrunnsstøyen som forårsakes av vinden, øker med vindstyrken. Undersøkelser fra Nederland og England [v] viser at spesielt over 8-10 m/s vindstyrke (målt 10 m over bakken), øker bakgrunnsstøynivået mer enn møllenes lydnivå. Derfor vil bakgrunnsstøyen ha en tendens til å maskere lyden fra møllene bedre ved mye enn ved lite vind [vi]. Det er derfor vanlig å vurdere støyen fra vindmøller ved 8 m/s vindstyrke [vii] som er den vindhastigheten der støyen er mest hørbar ("kritisk vindstyrke"). Et eksempel på denne effekten er vist i figur 6.2.

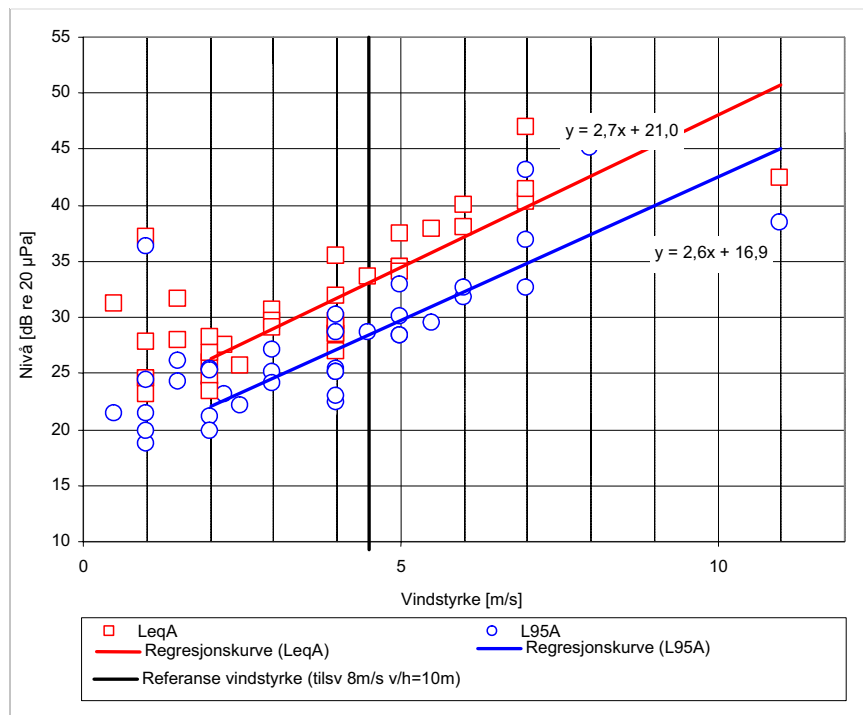


Figur 6.2 Lydnivå (øyeblikksnivå) ca 500 m fra en vindmølle

Naturlig vindsus øker i takt med vindstyrken og vil skjule ("maskere") lyd fra møllen ved vind over ca 10m/s. På større avstander fra møllen er effekten større, slik at lyden fra vindmøllen kan maskeres helt.

Møller med variabel hastighet roterer langsommere ved lav vindhastighet, og vil derfor ha lavere støynivå når bakgrunnsstøyen er lav.

For å kartlegge sammenheng mellom vindstyrke og bakgrunnsstøy er det tidligere utført støy- og vindmålinger i tilsvarende terreng ulike steder på vestlandet **Feil!** **Fant ikke referanse kilden..** Figur 6.3 viser målt relasjon mellom vindstyrke og bakgrunnsstøy.



Figur 6.3 Relasjon mellom vindstyrke og bakgrunnstøy i flatt terreng med lav vegetasjon

Rød linje og røde firkanter viser ekvivalent A-veid støynivå. Blå linje og blå sirkler viser A-veid lydnivå som blir overskredet i 95% av tiden. Hvert punkt i figuren representerer en måling over en 1-3 minutters periode. Vindstyrke på 4,5 m/s målt i 2m over bakken tilsvarer omtrent 8 m/s ved 10m høyde og tilsvarer dermed referansevindstyrken i støyberegningene.

I områder med mer kupert terreng eller mer (og høyere) vegetasjon vil støynivået ligge over det som er målt i flatt terreng, når vindstyrken er den samme. Målingene kan derfor anses som et laveste nivå for bakgrunnsstøyen, også når det gjelder ulike terrengforhold.

Målingene viser at bakgrunnsstøynivået ved referansevindstyrke er ca. $L_{Aeq} = 34 \text{ dB(A)}$ og $L_{95A} = 29 \text{ dB(A)}$.

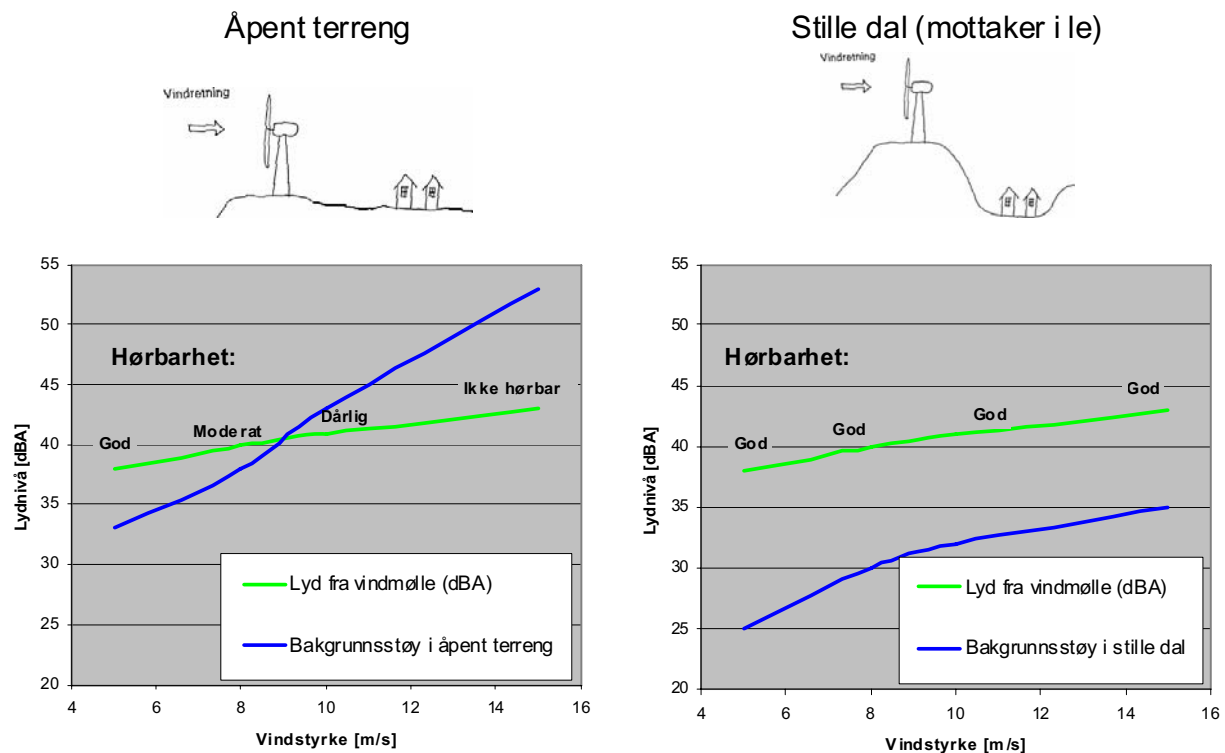
I praksis betyr det at støy fra vindmøller vil bli maskert ("skjult") av bakgrunnsstøyen dersom støybidraget fra disse er under ca 30 dB(A). Vindparkens influensområde settes derfor til områder hvor støybidraget (ekvivalent lydnivå) er over 30 dB(A).

I områder med veier og bebyggelse kan støy fra trafikk og menneskelig aktivitet føre til en økning av bakgrunnsstøynivået. Lyd fra sjøen (bølger og dønninger) vil ofte være fremtredende ved bebyggelse langs sjøen. I disse områdene vil ofte bakgrunnslyden i langt større grad kunne maskere støy fra vindparken. Fordi det er vanskelig å kvantifisere denne effekten og fordi denne bakgrunnslyden ikke alltid er tilstede, er det ikke tatt høyde for bakgrunnsstøy utover den som genereres av vær og vind.

6.3.3 Vindskygge

Dersom mottakerpunkt ligger godt skjermet for vind f.eks nede i en dal, kan maskeringen av vindmøllestøyen fra vindsus helt forsvinne. I slike tilfeller vil støyen fra vindmøllene ikke maskeres av bakgrunnsstøyen og støyen vil øke ved vindhastigheter over 8-10 m/s. Hørbarheten kan bli bestemt av andre typer støy ved

mottakeren (vegtrafikkstøy, elvesus, støy fra tekniske installasjoner, mv). Figur 6.4 viser en typisk situasjon hvor man får vindskygge p.g.a. vindmøllens beliggenhet i forhold til boliger, og at støy fra vindmøllene dermed er godt hørbar ved høye vindhastigheter.



Figur 6.4 Eksempel på støynivåer og hørbarhet av vindmøllestøy ved ulike vindhastigheter og situasjoner

I åpent terreng maskeres lyd fra vindmøllene av bakgrunnsstøy slik at hørbarheten av møllene blir redusert ved vind over ca 10m/s. Hvis mottakeren står i le i en stille dal oppnås ikke denne effekten

6.3.4 Beregningsmetode

Beregning av støybidrag fra vindpark til omgivelser er utført med beregningsprogrammet Cadna/A versjon 3.5. Programmet benytter nordisk beregningsmetode for industristøy. Støysoner er beregnet i rutenett på 25 x 25 m.

Følgende beregningsforutsetninger er lagt til grunn:

- Det er benyttet markabsorpsjon på 0,5 (0 for vann)
- Det er benyttet kildestyrke (lydeffekt) for hver vindmølle på 104,5 dB(A) for 2MW møller og 108,5 dB(A) for 5 MW møller. Har vindmøllene høyere effekt vil støysonekartene vise for lave lydnivåer.
- Lydemisjonen for en vindmølle varierer lite over døgnet. Støyemisjonen er dermed antatt konstant over døgnet.

Møllenes drifttid er satt til 7000t i året (80%). Dette medfører en korreksjon på -1dB. Beregningen av årsmidlet lydnivå er konservativ siden det antas at vindmøllen resten av året (utenom driftstans) støyer ved støykritisk vindstyrke, også der det beregnes med en reel vindretning som bare oppstår en del av året.

Beregning av støybidrag fra vindpark til omgivelser er utført med beregningsprogrammet Cadna/A versjon 3.4. Programmet benytter nordisk beregningsmetode for industristøy. Det er benyttet markabsorpsjon på 0,5. Støysoner er beregnet i rutenett på 50 x 50m.

6.3.5 Forskrifter og krav

Norske planretningsretningslinjer for støy er revidert og foreligger som rundskriv T-1442 fra Miljøverndepartementet [xi]. T-1442 er gjeldende fra 01.01.2005 og samler tidligere planretningslinjer og rundskriv, og harmoniserer disse med enheter i EUs direktiver.

Sentral støyindikator er L_{den} (day-evening-night level). L_{den} er definert som et gjennomsnittlig lydnivå for dag, kveld og natt, der gjennomsnittsverdiene for kveld og natt gis et tillegg på hhv 5 og 10 dB. Resultatet er en indikator (døgnveid lydnivå) som tar hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir generert.

Det defineres gule og røde soner avhengig av utendørs lydnivå. Kriteriet for sonene varierer for ulike støykilder. Soneinndeling for vindmøller er vist i tabell 6.2.

Gul sone er definert som en vurderingssone der støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Ved planlegging av ny støyende virksomhet er gul sone anbefalt støygrense.

Rød sone angir område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål og der etablering av støyfølsom bebyggelse skal unngås.

Sonene definerer altså både grenseverdi ved etablering av nye støykilder og viser områder som får særlige retningslinjer til arealbruken etter etablering.

Tabell 6.3 Utdrag fra T-1442: Anbefalte utendørs støygrenser ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse

Frittfelt A-veid L_{den} lydnivå i dB re 20 μ Pa

	Gul sone	Rød sone
Støykilde	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå
Vindmøller	L_{den} 45 dB(A)	L_{den} 55 dB(A)

- Grenseverdiene gjelder støynivå midlet over et år
- Støynivået for et enkelt driftsdøgn bør ikke overskride anbefalt årsmidlet gjennomsnitt med mer enn 3 dB
- Grenseverdien kan heves til 50dB(A) for boliger som ligger i vindskygge mindre enn 30% av et normalår forutsatt at vindmøllen ikke gir lyd med rentonekarakter.

En del personer kan være plaget av støy også utenfor gul sone. Retningslinjene angir grense hvor inntil 10% av befolkningen fremdeles vil kunne være sterkt plaget støy.

6.4 Områdebeskrivelse / Dagens situasjon

Området har ingen virksomheter av større støymessig betydning. Støy fra samferdsel (veger, skip etc) er normalt minimal. Avstand til nærmest bebyggelse er ca 0,6 km.

6.5 Konsekvensvurdering

6.5.1 Anleggsfasen

Bygging av vindpark og atkomstvei

Virksomhet i denne fasen inkluderer bygging av veger, møller, servicebygg, transformatorstasjoner og kraftlinjer. Trafikk med tyngre kjøretøyer og anleggsmaskiner samt stasjonær drift av disse, forventes å være dominerende kilder. Anleggsvirksomheten i forbindelse med reising av møllene forventes å være betydelig redusert i forhold til den første fasen med bygging av veier og fundamenter. Med hensyn til forflytning av masser vil valg av sted for henting være av betydning.

Aktiviteter som sprengning er det ikke mulig å prediktere støykonsekvensen av, men må betraktes som enkelthendelser der det i korte øyeblikk kan oppstå høye lydnivåer. Miljøbelastningen vil være avhengig av antall hendelser, ladningenes størrelse osv.

Varsling om større støyhendelser og regulering av anleggstiden over døgnet vil redusere opplevd belastning for beboere.

Konsekvensene for denne fasen vurderes generelt som små.

Nettilknytning

Bygging av kraftlinjer vil bare medføre vesentlige støykonsekvenser hvis det benyttes helikopter. Lavtflyging med helikopter vil medføre høye lydnivåer på bakken (ca. 90 dB(A) på 100m avstand). Arbeidet med helikopter vil likevel være meget begrenset i tid.

Transformatorstasjon/servicebygg

Bygging og utplassering av transformatorstasjon og servicebygg er enkeltoperasjoner som betraktes som støymessig ubetydelige.

6.5.2 Driftsfasen

Vindpark med atkomstvei

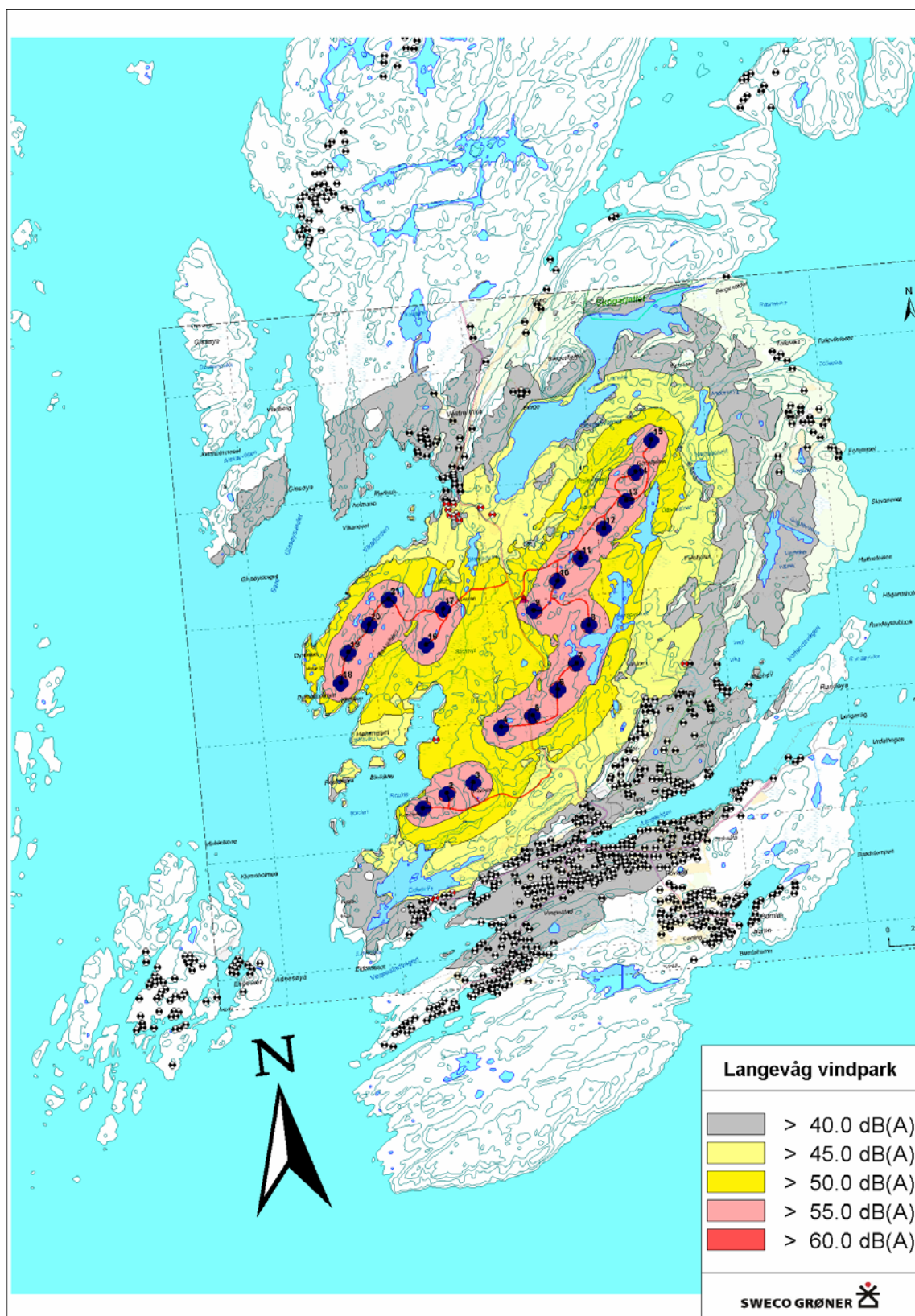
Det foreligger to alternative planer for parken:

- 21 x 2MW møller. Total effekt 42MW
- 13 x 5MW møller. Total effekt 65MW

Det kan imidlertid av ulike årsaker bli bygget en park som kombinerer møller med ulik effekt, også andre effektuttak enn de som er vurdert her. Beregning med de største og minste aktuelle møllene gir imidlertid god indikasjon på variasjon i influensområde og kritiske avstander.

Beregning er utført i 2 meters høyde over terreng. Det er ikke regnet bidrag fra trafikk på adkomstvei, da denne regnes som minimal.

Støykonsekvensene for drift av vindmøllene er estimert ved hjelp av beregninger. I figur 6.5 vises A-veide døgnnivå som støysoner med 5 dB ekvidistanse. Figur 6.6 og figur 6.7 viser beregninger med vind fra alle retninger ("verste tilfelle"), mens figur 6.8 og figur 6.9 viser beregninger med vind fra sør-sørøst. Det er vist støysoner ned til 40 dB(A).

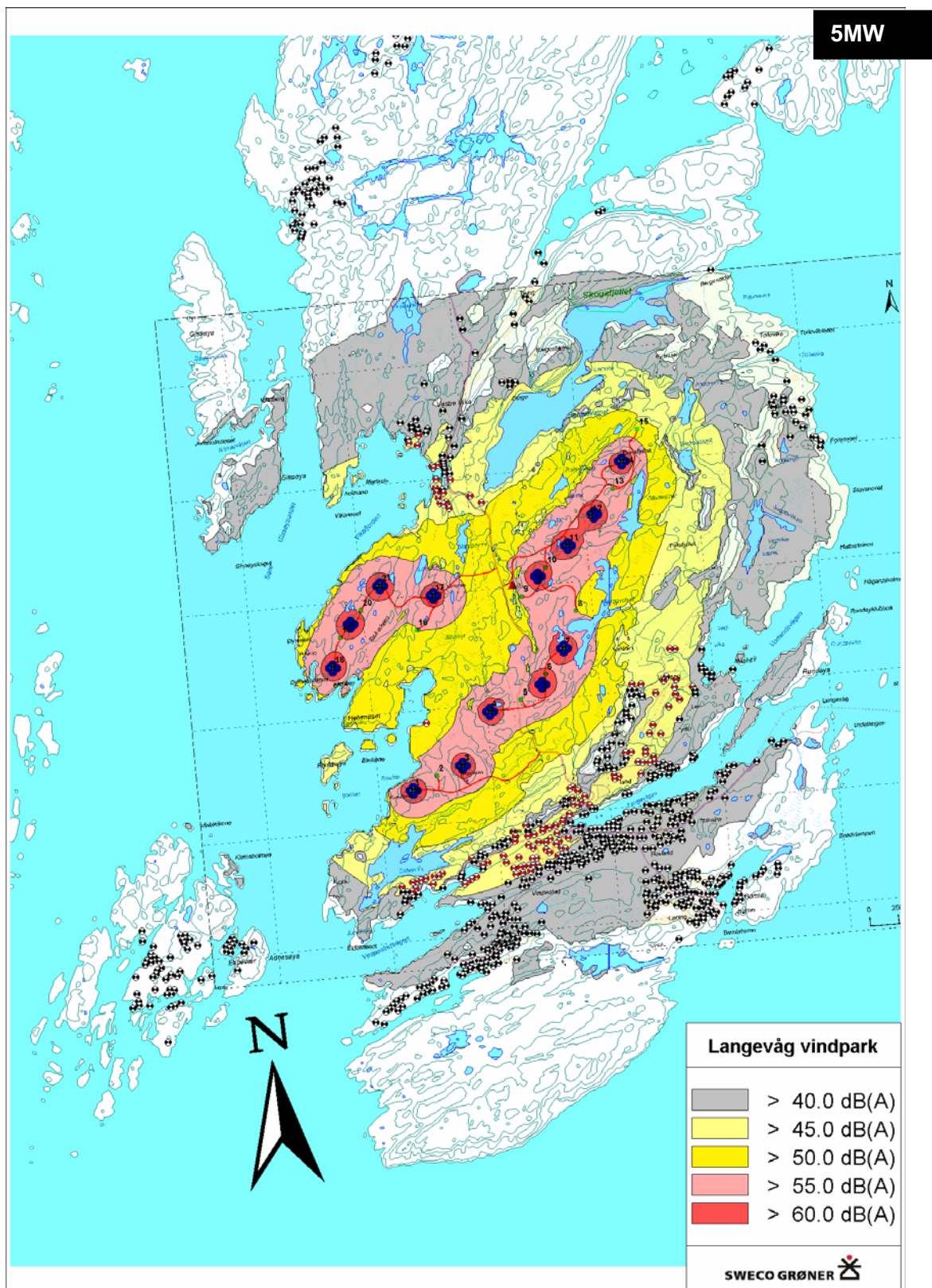


Figur 6.5 Versjon B2. Årsmidlet (korrigert for driftstid) døgnveid lydnivå (L_{den}) fra vindmøllene (verste tilfelle)

Lydnivået er beregnet med vind fra alle retninger.

Boliger som ligger i vindskygge mer enn 30% av et normalår har grenseverdi 45 dB(A), ellers kan grensen heves til 50 dB(A).

☒ = bygning med døgnveid lydnivå over 45 dB(A).

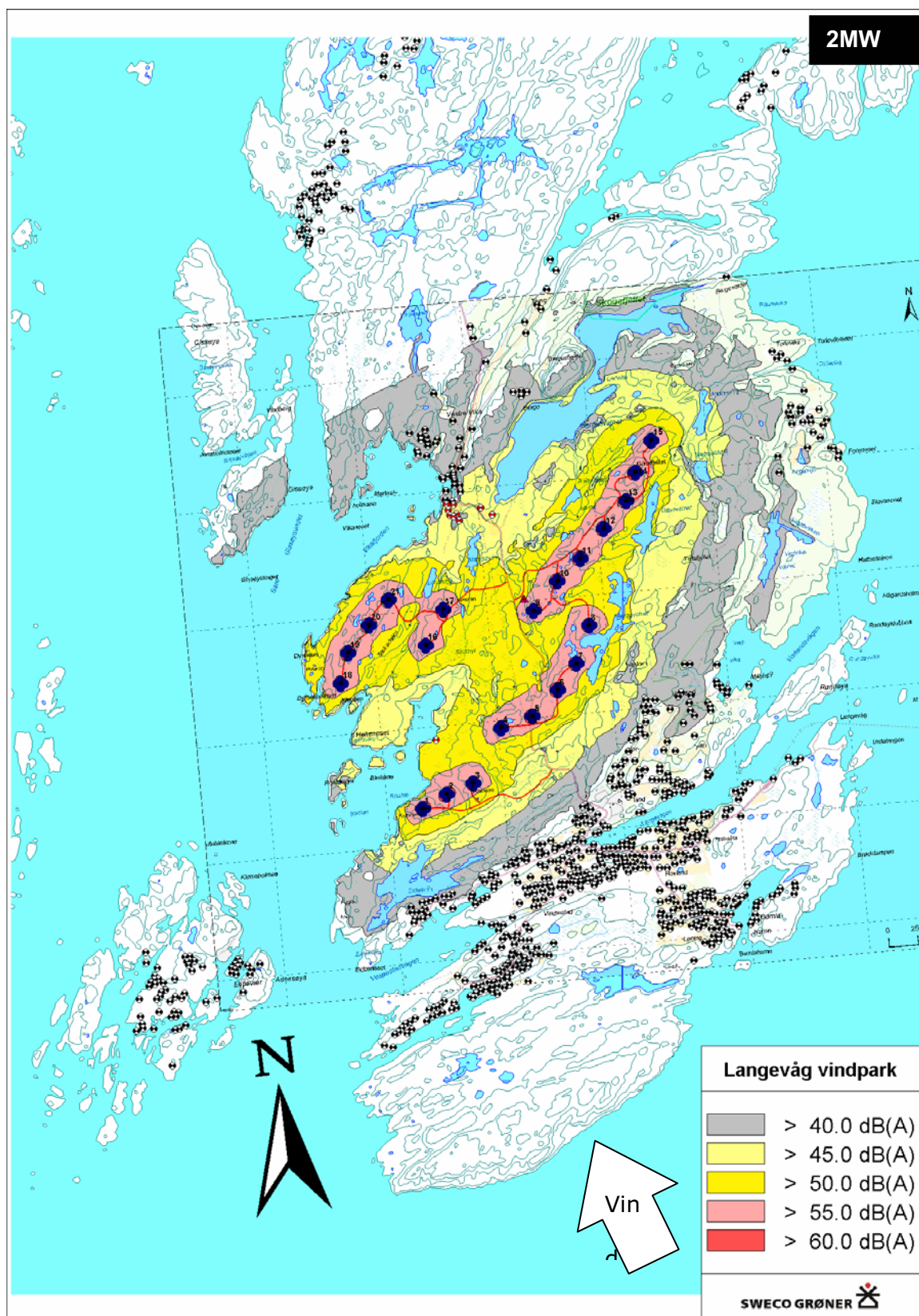


Figur 6.6 Versjon B5. Årsmidlet (korrigert for driftstid) døgnevind lydnivå (L_{den}) fra vindmøllene (verste tilfelle)

Lydnivået er beregnet med vind fra alle retninger.

Boliger som ligger i vindskygge mer enn 30% av et normalår har grenseverdi 45 dB(A), ellers kan grensen heves til 50 dB(A).

⊗ = bygning med døgnevind lydnivå over 45 dB(A).

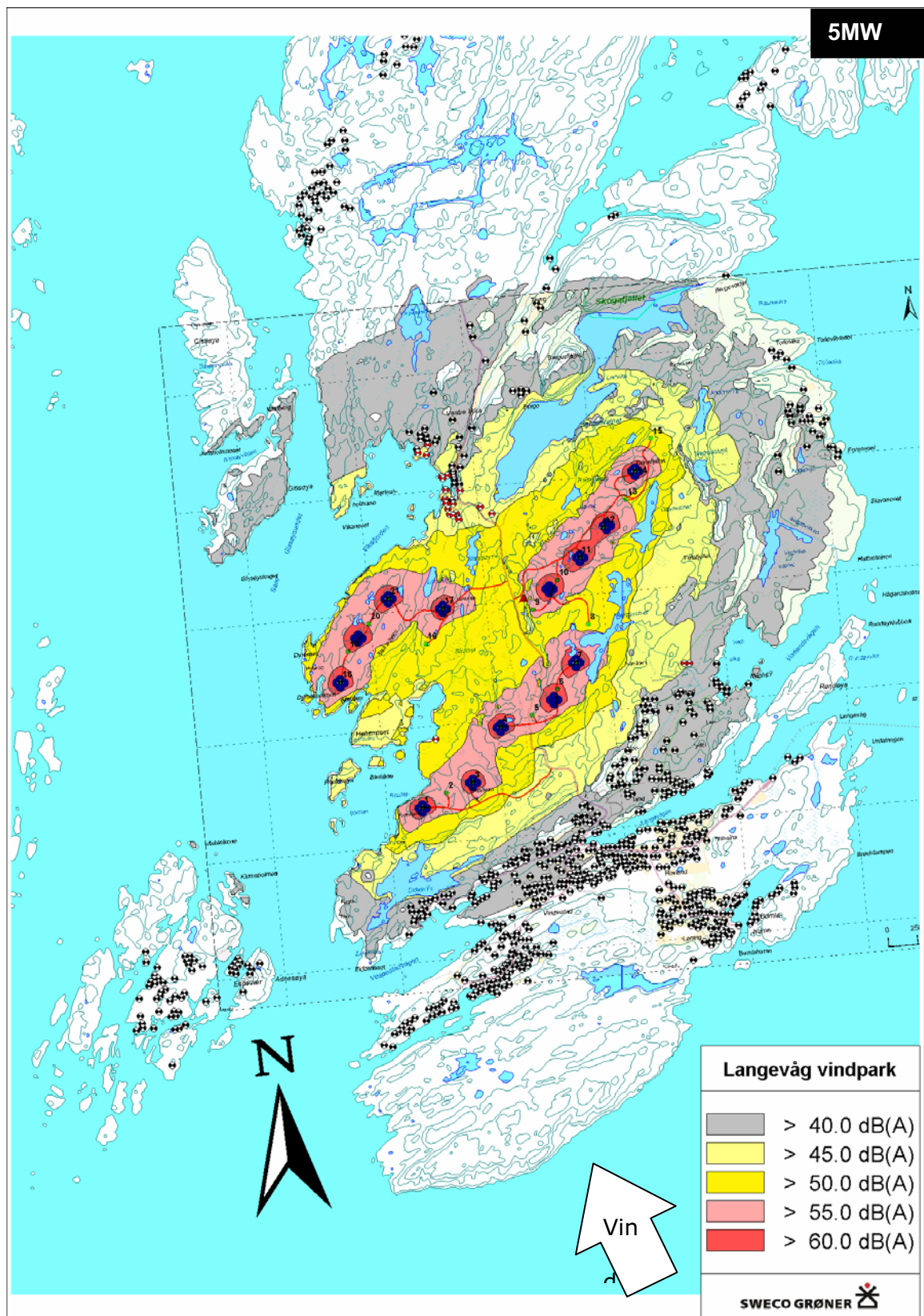


Figur 6.7 Versjon B2. Årsmidlet (korrigert for driftstid) døgnveid lydnivå (L_{den}) fra vindmøllene (vind fra sør-øst)

Lydnivået er beregnet med vind fra fremtredende vind fra sør-sørøst.

Boliger som ligger i vindskygge mer enn 30% av et normalår har grenseverdi 45 dB(A), ellers kan grensen heves til 50 dB(A).

☒ = bygning med døgnveid lydnivå over 45 dB(A).



Figur 6.8 Versjon B5. Årsmidlet (korrigert for driftstid) døgnveid lydnivå (L_{den}) fra vindmøllene (vind fra sør-øst)

Lydnivået er beregnet med vind fra fremtredende vind fra sør-sørøst.

Boliger som ligger i vindskygge mer enn 30% av et normalår har grenseverdi 45 dB(A), ellers kan grensen heves til 50 dB(A).

⬮ = bygning med døgnveid lydnivå over 45 dB(A).

Planområdets støymessige utstrekning og antall berørte boliger/hytter i driftsfasen er oppsummert i tabell 6.4.

Tabell 6.4 Sammendrag beregningsresultater støy

Arealer og boliger/hytter som periodisk berøres av ulike støynivå ved støykritisk vindstyrke. Beregnet på bakgrunn av støysonekart.

	Årsmidlet lydnivå L_{den} [dB(A)]	Berørt areal [km ²] vind fra alle retninger		Antall boliger/hytter			
				vind fra alle retninger		vind fra sør-sørøst	
		Alt 1) 2 MW	Alt 2) 5 MW	Alt 1) 2 MW	Alt 2) 5 MW	Alt 1) 2 MW	Alt 2) 5 MW
	40-45	6,1	7,5	294	277	55	159
Gul sone	45-50*	3,5	3,9	13	120	9	20
	50-55**	3,1	3,7	1	1	1	1
Rød sone	Over 55 dB(A)	2,1	2,9	0	0	0	0

*) Over grenseverdi ved vindskygge.

**) Over grenseverdi dersom bolig/hytte ligger i vindskygge mindre enn 30% av et normalår.

Som vist i figur 6.7 og figur 6.8 må det regnes med at man periodevis vil ha hørbar støy både ved tettbebyggelsen nord for vindparken (innerst i Vikafjorden) og ved tettbebyggelsen sør for vindparken (Eide og Langevåg).

Særlig ved alternativet med 5MW møller vil det periodevis bli støy over 45 dB(A). Alternativet er spesielt mindre gunstig støymessig for bebyggelsen sør for parken i Eide og Langevåg.

I områder med beregnet lydnivå under 35 dB(A) forventes det at støy fra parken bare unntaksvis er hørbar. Soner med 35-40 dB(A) vil med ugunstig vindretning oppleve svak, men hørbar støy.

Der avstanden er liten (under 1 km) og bebyggelse kan bli liggende i le (Langevåg og Eide), anbefales det at beregnet lydnivå ikke overstiger 45 dB(A). I tillegg til bortfall av maskerende bakgrunnsstøy i leområder, kan lyd fra parken oppleves mer karakteristisk ved disse avstandene. Risikoen for støykonflikt er med andre ord større i slike områder.

Det vil derfor være gunstig dersom møllene lengst nord og syd i vindparken kan trekkes lenger vekk fra bebyggelsen. Eventuelt kan det velges typer og størrelse som avgir mindre støy (lavere lydeffekt) enn de som er utredet.

Alternativet med 5MW møller er mer ugunstig siden større områder med bebyggelse har lydnivå over 45 dB(A). Forskjellen mellom alternativene skyldes hovedsakelig at

benyttet lydeffekt for en 5MW mølle er 4 dB høyere enn for en 2MW mølle, mens avstanden fra bebyggelsen til de nærmeste møllene er forholdsvis likt for de 2 alternativene.

Vindmøllene på 5MW er også noe høyere, og dette kan i noen tilfeller medføre redusert skjermingseffekt i forhold til 2MW møllene.

Effekt av skyggesone og vindretning

Når vindretningen er fra mottakerpunkt vil man kunne ha 5-10 dB, eller mer, lavere støy nivå enn når vindretningen er mot mottakerpunkt (se avsnitt 6.3.3).

Støysonekartene viser således verste situasjon, og vindrosen vist i tabell 6.3 kan brukes for å se hvor stor del av året denne situasjonen er reel. F.eks vil man i tettbebyggelsen ved Eide/Langevåg ha denne situasjonen i ca. 35% av tiden.

Dersom mottakerpunkt er skjermet for vind og møllene ikke er det, kan man få situasjoner der støy fra vindmøllene blir mer hørbare fordi det er mindre sus fra vær og vind i mottakerpunktet. Dersom mottakerpunkt ligger i skyggesone/le-soner mer enn 30% av et normalår skal grenseverdien på 45 dB(A) anvendes, ellers kan grenseverdien heves til 50 dB(A).

Det anbefales å vurdere områder med strengeste grenseverdi, dvs at lydnivå ved de nærmeste boliger, særlig sør for parken ikke overstiger 45 dB(A).

Drøfting av usikkerhet i vurderingene

Kartfesting av boliger og hytter er basert på data i digitalt kartverk. Kartverket er ikke til enhver tid representativt på grunn av endringer i bygningsmassen.

En forutsetning for korrekt beregning av lydutbredelse er eksakt kjennskap til møllenes lydeffektnivå. Da det ikke er foretatt valg med hensyn til mølletype og det ikke foreligger måledata fra vindmøller med 5 MW nominell ytelse, er det gjort estimer basert på tilgjengelige data. Det er lagt til en korreksjon for å kompensere for at en vindmølle med større elektrisk effekt kan generere mer støy. Det er også lagt til en korreksjon på til sammen 2,5 dB for usikkerhet i forbindelse med fabrikat og mulig endring av kildestyrke over levetid.

For enkelte av dagens vindmøller (pitch regulerte) har man mulighet til å tilpasse bladvinkel og omdreiningshastighet for begrense maksimal lydeffekt. Dette kan gå ut over energiproduksjon til møllen. For innstillinger eller bruk av møller som har høyere lydeffekt enn brukt i beregningene, må det regnes med høyere lydnivå til omgivelsene. Tilsvarende vil bruk av innstillinger eller bruk av møller med lavere lydeffekt enn brukt i beregningene medføre lavere lydnivå til omgivelsene.

Lydutbredelse fra møllene over større avstander er avhengig av atmosfæriske forhold som temperatur, lufttrykk, luftfuktighet, vindstyrke og -retning. Dette er parametere som varierer naturlig og som det ikke finnes eksakte beregningsmodeller for. Den benyttede metode forutsetter visse atmosfæriske forhold og gir normalt høyere beregningsresultater enn det man i gjennomsnitt finner i praksis.

I områder der mottakerpunktene er så vidt skjermet av terreng dannes områder der beregningsusikkerheten er større blant annet på grunn av at kildene modelleres som punkter i navhøyde, mens de i virkeligheten danner et vertikalt plan med høyde tilsvarende rotordiameteren.

Kraftledningstrasé

Kraftlinjer med de aktuelle spenningsføringer avgir erfaringsmessig lite eller ingen støy og gir dermed ingen støykonsekvenser.

Transformatorstasjon/servicebygg

Støy fra transformatorer varierer med type og effekt, men har blitt betydelig redusert de senere år. Det forventes at avgitt lydeffekt ligger betydelig under nivået fra en enkelt vindmølle. I tillegg gjør plasseringen på bakken at støyutbredelsen blir redusert.

6.6 Oppsummering

6.6.1 Byggefase

Det må påregnes en liten økning av ekvivalentnivå langs eksisterende veier i forbindelse med bygging av vindparken. Støy fra anleggsvirksomhet i planområdet vil variere over tid. Konsekvensene for denne fasen vurderes generelt som små.

6.6.2 Driftsfase

For 2MW alternativet forventes at inntil ca 14 boliger eller hytter i perioder kan få støynivå over grensen på 45 dB(A). Ved vindparkens nærmeste bebyggelse er det beregnet støynivå over grensen på 45 dB(A) i maksimalt ca 121 tilfeller (5MW alternativ). Ved vind fra fremtredende vindretning sør-sørøst vil ikke grenseverdien være overskredet for boligene ved tettbebyggelsen sør for vindparken (Eide og Langevåg). Forelagt layout vil da kunne gi overskridelser av grensen for støy (hovedsaklig nord for parken) ved inntil ca 21 av boligene/hyttene nærmest vindparken for alternativet med 5MW møller og for inntil ca 10 boliger for alternativet med 2MW møller.

Der avstanden er liten (under 1 km) og bebyggelse kan bli liggende i le, anbefales det at beregnet lydnivå ikke overstiger 45 dB(A). For å møte denne grenseverdien må det for møllene lengst nord og syd i parken velges typer og størrelse som avgir mindre støy (lavere lydeffekt) enn de som er utredet.

Forskjellen mellom alternativene skyldes hovedsakelig at lydeffekten til en 5MW mølle er 4 dB høyere enn for en 2MW mølle, mens avstanden fra bebyggelsen til de nærmeste møllene er forholdsvis likt for de 2 alternativene.

Vindmøllene på 5MW er også noe høyere, og dette kan i noen tilfeller medføre redusert skjermingseffekt i forhold til 2MW møllene.

Transformatorstasjon og ledningsnett vurderes å gi ubetydelige eller ingen støymessig konsekvens.

6.7 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

6.7.1 Anleggsarbeid

Alt anleggsarbeid, inkludert anleggstrafikk, som foregår nærmere enn 500 m fra boliger, er forutsatt utført utenfor tidsrommet mellom kl. 22.00 og kl. 06.00 for å unngå søvnforstyrrelser.

6.7.2 Vindmøller

Ved valg av mølletype bør det legges vekt på lav støyemisjon og minimalt innhold av rentoner.

Følgende avbøtende tiltak bør vurderes ved støykonflikter:

- Individuell styring av møller ved å legge effektbegrensninger på de avhengig av vindretning og/eller vindhastighet.
- Individuell styring av møller ved å legge effektbegrensninger på i perioder (f.eks natt).
- Generelt vil plassering av møllene i lenger avstand fra bebyggelse medføre mindre støybelastning for beboere.
- Lokal skjerming av uteplasser kan vurderes som tiltak ved spesielt utsatt bebyggelse. Slike tiltak utføres etter at resultater fra målinger foreligger.
- Oppkjøp / flytting av boliger.

6.7.3 Oppfølgende undersøkelser

Plassering av immisjonspunkter ved boliger er basert på grovt kartmateriale. Det er usikkert hvorvidt alle de markerte bygningene på kartet er boliger/hytter, og dermed antallet boliger som blir berørt av vindparken.

Ifølge beregningene ligger boliger innenfor sonen hvor støyen kan være hørbar. Det kan derfor være behov for kontrollmålinger ved boliger. Støynivået bør overvåkes over en tidsperiode og omfatte ulike vind- og værforhold. Målte støynivåer sammenlignes med SFTs grenseverdier.

6.8 Referanseliste

- [i] Griefahn, Barbara: "Research on Noise-Disturbed Sleep" in "Proceedings of the Third international congress on noise as a public health problem" (ASHA Report No. 10, April 1980)
- [ii] Statens forurensningstilsyn: "Støy fra vindmøller" (2000).
- [iii] American National Standards Institute: "Rating noise with respect to speech interference" (ANSI S3.14, 1977)
- [iv] Federal Aviation Administration, Washington DC: "Aviation noise effects" (FAA, 1985)
- [v] British Wind Energy Association with assistance of the Hayes McKenzie Partnership: "Noise from wind turbines" (BWEA fact sheet 10)
- [vi] Ljunggren, S. and S. Engström in "Wind energy and the environment" (edited by D.T. Swift-Hook. Peter Peregrinus LTD)
- [vii] International Electrotechnical Commission: "Wind turbine generation systems - part 11: Acoustic noise measurements" (IEC 61400-11, 1998)
- [viii] K. Persson Waye, E Öhrström: "Psycho acoustical characters of relevance for annoyance and perception of wind turbine noise" (Proceedings INTER-NOISE 97)
- [ix] Beranek, Leo L. (ed.): "Noise and vibration control" (Institute of noise control engineering, Washington DC, 1988)

[x] Teknisk rapport nr 690113, "Konsekvensutredning av vindkraftverk på Stadtlandet", Grøner AS (1999)

[xi] Miljøverndepartementet: "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging". T-1442 (2005)

6.9 Generelt om lyd og støy

6.9.1 Desibel og hørsel

Lyd er bølgebevegelse som oppstår når en lydkilde vibrerer, setter molekyler i luften i bevegelse og dermed skaper hurtige variasjoner i lufttrykket. Disse trykkvariasjonene sprer seg som bølger ut fra lydkilden.

Lydens **frekvens** (tonehøyde) er bestemt av hvor hurtig kilden vibrerer, høy frekvens oppfattes som lyse toner (diskant), lave frekvenser som mørke toner (bass). De fleste lydbilder er sammensatt av toner med forskjellig frekvens. Lydbilder der en eller flere enkeltfrekvenser dominerer, sies ofte å inneholde "rentoner". Rentoner høres som plystre- eller pipelyder i lydbildet og kan oppleves som mer sjenerende enn lyd som ikke inneholder rentoner.

Lydstyrke angis som **lydtrykknivå** i desibel (dB). Dette er et forholdstall med høreterskelen ved 1000 Hz som referanse. Når lyd oppfattes som en ulempe kalles den **støy** – uønsket lyd. Tabell 6.5 viser lydnivå for noen kjente situasjoner.

Tabell 6.5 Lydstyrkenivåer for kjente situasjoner

	dBA	
	120	Jetfly 100 m avstand
	110	
	100	Rockekonsert
	90	
	80	Trafikkert bygate
	70	
Nær vindmølle ►	60	Vanlig samtale 1m
	50	
	40	Stille samtale, stille kontor
	30	
	20	Stille rasling i løv
	0	Høreterskel

En **lydstyrkeendring** på 1 dB er knapt hørbar, mens en økning på 10 dB oppleves som en fordobling av lydstyrken. I virkeligheten er lydenergien da blitt 10-doblet. Vi må altså 10-doble antallet kilder for å øke lydnivået med 10 dB, eks.:

Lydkilde	Lydstyrke
1 bil	70 dB
10 biler	80 dB
100 biler	90 dB

Når avstanden til en utendørs lydkilde øker, synker lydnivået. For hver dobling av avstanden til kilden avtar nivået med 6 dB, eks:

Avstand til kilde	Lydstyrke
10 m	70 dB
20 m	64 dB
40 m	58 dB

Øret har ulik følsomhet for forskjellige tonehøyder (frekvenser). Ved lydmåling 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).

Mange lydkilder har varierende styrke over tid. Gjennomsnittsverdien over et angitt tidsrom angis som **ekvivalentnivå**, L_{eq} . Gjennomsnittsverdi for A-veid ekvivalentnivå angis $L_{eq,A}$.

6.9.2 Effekter av støy på mennesker

Støy kan gi forskjellige virkninger på mennesker. Sjenanse, akutt ubehag og fysiologiske effekter på hørsel. Den sjenanse som støy gir er avhengig av en rekke faktorer knyttet til støyens styrke og karakter og til personen som blir utsatt for støyen. Støy som har en impulsiv karakter, eller som inneholder rentoner oppleves ofte som mer sjenende. Undersøkelser viser at det er en viss forskjell på den subjektive opplevelsen av støybildet fra forskjellige typer vindmøller [viii].

Søvnforstyrrelser

Hvilket lydnivå som fører til søvnforstyrrelse varierer sterkt fra person til person (bl.a. avhengig av alder). Det anbefales grenseverdier varierende fra 40 dBA (ca. 10 % av mennesker får mindre soveforstyrrelser, <5 % våkner) til 50 dBA (ca. 10 % våkner) [i].

En vanlig husfasade gir en lydreduksjon i A-veid lydnivå på ca. 25 dB (ca. 10 dB med åpent vindu). Når laveste anbefalte grense for søvnforstyrrelse legges til grunn, vil det ikke oppstå vesentlige ulemper før lydnivået foran fasade overstiger $L_{A,max} = (40+10) = 50$ dBA. Også SFT anbefaler denne grensen til maksimalnivået i nattperiode.

Taleoppfattbarhet

Taleoppfattbarheten er avhengig av bakgrunnsstøyens lydnivå og frekvensinnhold. Som tommelfingerregel kan man si at tale ved normal styrke (uten å heve stemmen) kan oppfattes på 7 m avstand når bakgrunnsstøyen er $L_{A,eq} = 50$ dBA, og på 20 m avstand når bakgrunnsstøyen er $L_{A,eq} = 40$ dBA [iii].

Hørselsskader

Når øret utsettes for ekstreme støynivåer kan det oppstå permanent skade på hørselen.

Grense for akutt hørselsskade:	$L_{C,max} = 140$ dBC
Grense for maksimalnivå (flere ganger pr. døgn i 40 år):	$L_{C,max} = 130$ dBC
Grense for ekvivalentnivå (8t/døgn i 40 år)	$L_{A,eq} = 85$ dBA

Støy fra vindmøller vil ikke gi nivåer i nærheten av disse grenser og utgjør derfor ingen fare for hørselsskader.

6.9.3 Støyens virkning på dyreliv

Innvirkning av støy fra vindmøller på dyr er relativt lite studert. Det finnes likevel diverse studier om innvirkning av andre støytyper på ulike dyrearter. Disse viser at dyr blir mest forstyrret av lyd som er høy, uforutsigbar og impulsiv (f.eks. lydмурsmell, skudd, lave passasjer av fly og annen trafikk).

Det vises også at ulike dyrearter viser en forskjellig reaksjon på støy: Beitedyr påvirkes relativt lite, mens visse fuglearter (f.eks. gås) er mer følsomme [iv].

Dyr i kystområder er vant til relativt høye bakgrunnsstøynivåer fra sjøen (bølger) og vind. Det er derfor lite sannsynlig at de forstyrres av annen støy, så lenge støynivået ikke vesentlig overstiger bakgrunnsstøyen (mer enn 5-10 dB), og så lenge støyen ikke har impulskarakter.

7 SKYGGEKAST OG REFLEKSBLINK

Konsekvensutredningen for fagtema skyggekast er gjennomført av Inter Pares AS.

Bak i rapporten finnes en serie med vedlegg som viser resultat fra skyggekastberegningene, isoskyggekart, skyggekastkalendere og soltimeberegninger.

FORORD

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag for Statkraft Development AS i forbindelse med planene for utbygging av vindpark ved Langevåg i Bømlo kommune. Rapporten behandler hvordan skyggekast fra møllene kan virke inn på omgivelsene. Det er tatt utgangspunkt i de to omsøkte versjonene for utbygging av Langevåg vindpark. Rapporten inneholder isoskyggekart for de to alternativene, samt kalender for skyggekast på noen utvalgte eksponerte steder rundt vindparken.

Ansvarlig for rapportens faglige innhold er landskapsarkitekt Einar Berg, Inter Pares AS.

Skyggekastberegningene er utført av Einar Berg med beregningsmodulen i programmet WindPro 2.4.

Vi takker for samarbeidet med Harald Kristoffersen, Statkraft Development AS, som har fungert som koordinator for konsekvensutredningene.

Lysaker, september 2005

Einar Berg

7.1 Sammendrag

Inter Pares AS har på oppdrag fra Statkraft Development AS utarbeidet skyggekastberegninger i forbindelse med planene om en vindpark ved Langevåg i Bømlo kommune.

Det er videre gjort en tolkning av beregningene og en vurdering av konsekvensene knyttet til skyggekastproblematikken rundt Langevåg vindpark. Det finnes pr i dag ikke en omforent metode for konsekvensvurdering av skyggekast, men som for andre virkningstemaer er det angitt en konsekvensgrad basert på en skjønnsmessig vurdering av skyggekastingsens omfang og art.

Skyggekastberegningene og -vurderingene er basert på de hovedversjoner tiltakshaver har signalisert at han vil søke om konsesjon for, med henholdsvis 2 MW og 5 MW mølleinstallasjoner. Men det er også skjelt til at dette er ytterpunkter i en fremtidig layout som kan avvike noe fra dette.

7.1.1 Refleksblink

Vindmølleblader produseres med glatt overflate for å produsere optimalt og for å unngå at skitt fester seg. Helt refleksfri blader finnes ikke. Men sjanse fra refleksblink opptrer likevel forholdsvis sjeldent.

I vindmøllenes første driftsår vil det normalt skje en halvering av refleksvirkningen. Bladoverflaten kan "antirefleksbehandles" ved en prosedyre som gir et lavt glanstall.

7.1.2 Beregning av skyggekast

En vindmølle skiller seg ut fra andre høye byggverk og installasjoner med sine roterende møllevinger. Normalt vil man bare observere den direkte bevegelsen når man betrakter møllene. Men under spesielle omstendigheter vil møllen stå i en posisjon mellom solen og betrakningssted. Da vil møllevingene sveipe foran solskiven og kaste en bevegelig skygge som vil projiseres mot betrakningsstedet i et repeterende mønster. Dels vil man oppleve dette som en sveipende skygge over en flate. Dels vil man merke en hurtig skifting mellom direkte lys og korte "glimt" med skygge. Dette kan være sjenerende mens fenomenet pågår. Vi kaller et slikt betrakningssted som er utsatt for skyggekast for en **skyggemottaker**. En skyggemottaker er altså eksponert for en roterende skygge i løpet av mer eller mindre avgrensede tidsrom ettersom solen beveger seg i sin solbane.

En skyggemottaker kan for eksempel være en vertikal flate som et vindu eller en vegg, eller en horisontal flate som en terrasse eller en markflate. Problemet er størst der flaten er ensartet (slik som en vegg eller et terrassegulv), men også på for eksempel lyngmark og rabber vil den sveipende skyggen være godt observerbar selv om den er noe mer utvasket i konturene.

Skyggekastomfanget avhenger først og fremst av:

- hvilken retning og posisjon vindmøllen står i sett fra skyggemottakeren
- avstanden og relativ terrengplassering mellom vindmølle og skyggekastmottaker
- størrelsen på vindmøllens rotor, og til en viss grad møllens navhøyde

Ettersom høyden på solbanen over horisonten varierer gjennom året, vil solen passere bak en skyggekastende mølle i en mer eller mindre avgrenset periode. Hvor lang denne perioden er, og når den opptrer, kan beregnes. Det er ved klarvær

og solskinn at fenomenet opptrer, da det i overskyet vær ikke vil være en kontrast mellom sol og skygge som er tilstrekkelig merkbar til at den normalt vil bli karakterisert som et problem. På denne bakgrunn er det foretatt en "**worst case**" beregning der man beregner den teoretiske maksimalbelastningen på en skyggemottaker (solen skinner alltid, møllen går hele tiden, og den står vendt direkte mot skyggemottakeren), som kan sammenholdes med en "**real case**" beregning der man tar utgangspunkt i gjennomsnittsverdier for faktiske soltimer for årets 12 måneder, møllens antatte driftstid (ved vindhastigheter på over 3 m/sek.), og fordeling på ulike vindretninger (12 sektorer) som gjør at møllen står mer eller mindre bortvendt fra skyggemottaker.

Det er for Langevåg vindpark utarbeidet **isoskyggekart** som viser soner rundt vindparken med antall timer med skyggekast pr. år (real case). Det er laget et isoskyggekart for hvert av de to alternativene. Det finnes ingen fastsatte regler for hva som er akseptabel skyggekastbelastning, men i Danmark brukes 10 timer samlet pr. år som en maksimalgrense. Det bør i tillegg også tas hensyn til når på dagen og året belastningen skjer, og varigheten av den.

Disse kartene er supplert med **skyggekalendere** for fem utvalgte skyggemottakere som representerer ulike typiske eksponerte steder rundt vindparken der folk bor, eller som har viktige verdier i forhold til friluftsliv og kulturmiljø. De seks skyggemottakerne er **Legda, Skippervika, Berge, Hovland og Espevær**. Skyggekalenderne viser når skyggekast kan inntre på hver av årets dager, varigheten, og hvilke møller det er som forårsaker skyggekast. Det finnes også en grafisk oversikt som viser hovedtrekkene i det som er gjengitt i tabellkalenderne. Også for skyggekalenderne er det laget beregninger for begge alternativer.

7.1.3 Konsekvensbeskrivelse

Langevåg vindpark ligger på høydedragene nord for tettbebyggelsen rundt Langevågen, og sør for de mindre grendelagene ved Skippervika, Legda og Berge. Avstanden til bebyggelse er såpass liten at det vil kunne oppstå skyggekast i et visst omfang både på nordsiden og sørsiden. På den annen side vil det ikke bli skyggekastproblemer i Espevær, i Kalavågen, i Bømlahamn og ved Andal.

Ingen bygninger og tun synes å bli belastet med mer enn 10 timer samlet med skyggekast i løpet av et gjennomsnittlig år. Men enkelte steder kan få en skyggekastbelastning på omkring 5 timer pr. år eller mer. En stor del av bebyggelsen inntil vindparken vil få en gjennomsnittlig årlig belastning på i størrelsesorden 2 - 4 timer pr. år.

Grovt sett kan en si at bebyggelsen på nordsiden av vindparken (Legda, Skippervika og Berge) er utsatt for skyggekast om morgen og formiddag i vinterhalvåret, mens bebyggelsen på sørsiden av vindparken (rundt Langevågen) kan bli utsatt for dette på kveldene i sommermånedene. På de stedene der mange eller alle av årets sommerkvelder med solskinn er eksponert for skyggekast, vurderes dette som særlig belastende.

Det er gjennomgående 5MW-alternativet som forårsaker mest skyggekast, men på sørsiden av vindparken kan det være store lokale variasjoner avhengig av både vindparkens utforming og hvor man befinner seg. Alle møllegruppene, både på Kvittfjellet - Havåsen, på Gåsafjellet og på halvøya mellom Roaldsfjorden og Viakfjorden, forårsaker skyggekast i en eller flere retninger. Men møllene på Havåsen vil trolig forårsake de største konfliktene fordi de både berører mange husstander og fordi de generer skyggekast på sommerkveldene. Konsekvensene av

skyggekast fra Langevåg vindpark vurderes på denne bakgrunn som gjennomgående middels negative.

7.1.4 Avbøtende tiltak

Ved å sløyfe møller på Havåsen ville skyggekastomfanget kunne reduseres såpass vesentlig at man i det store og hele kan nedgradere konsekvensgraden fra middels til liten.

En annen mulighet for å redusere skyggekastbelastningen er å montere en automatikk som stanser de aktuelle møllene i de tidsrom der de påfører naboer skyggekast. En slik metode er beskrevet av Danmarks Vindmølleforening (2002), og også gjennomført i praksis. Man monterer en lyssensor på møllen slik at den bare stanser på de dager hvor solen skinner, og i de tidsintervall hvor beregningsprogrammet påviser skyggekast. Årlig driftstap ved tiltaket vil ikke bli prosentvis stort.

7.1.5 Oppfølgende undersøkelser

Det har til nå ikke vært gjort noe forsøk på å tilpasse skyggekast til den metodikken som er mye brukt til å vurdere konsekvensene for andre virkningstemaer med ikke prissatte konsekvenser (Håndbok 140). Skyggekastproblematikken ligner på mange måter støyproblematikken ved at det kan være tjenlig å tilstrebe konkrete belastningsgrenser og –nivåer for å karakterisere omfanget. Det anbefales at man forsøker på generelt grunnlag å systematisere metodikken for konsekvensvurderinger av skyggekast, gjerne i form av en sammenlignende undersøkelse med internasjonal bruk av metodikk og konsekvensvurdering.

7.2 Kort om refleksblink

Vindmølleblader produseres med glatt overflate for å produsere optimalt og for å unngå at skitt fester seg.

Møllebladenes refleksjonsverdier skal normalt være oppgitt i møllenes typegodkjenning der slik foreligger. Danmark har en slik typegodkjenningsordning.

Helt refleksfri blader finnes ikke. Men sjenanse fra refleksblink opptrer likevel forholdsvis sjeldent.

I vindmøllenes første driftsår vil det normalt skje en halvering av refleksvirkningen. Bladoverflaten kan "antirefleksbehandles" ved en prosedyre som gir et lavt glanstall (Danmarks Vindmølleforening 2002).

Det er ganske vanlig i Danmark at det fra lokale myndigheter fremmes krav om antirefleksbehandling som del av planleggingen av vindparker.

7.3 Hva er skyggekast?

En vindmølle skiller seg ut fra andre høye byggverk og installasjoner med sine roterende møllevinger. Normalt vil man bare observere den direkte bevegelsen når man betrakter møllene. Men under spesielle omstendigheter vil møllen stå i en posisjon mellom solen og betrakningssted. Da vil møllevingene sveipe foran solskiven og kaste en bevegelig skygge som vil projiseres mot betrakningsstedet i et repeterende mønster. Dels vil man oppleve dette som en sveipende skygge over en flate. Dels vil man merke en hurtig skifting mellom direkte lys og korte "glimt" med skygge. Dette kan være sjenerende mens fenomenet pågår. Vi kaller et slikt betrakningssted som er utsatt for skyggekast for en **skyggemottaker**. En

skyggemottaker er altså eksponert for en roterende skygge i løpet av mer eller mindre avgrensede tidsrom ettersom solen beveger seg i sin solbane.

En skyggemottaker kan for eksempel være en vertikal flate som et vindu eller en vegg, eller en horisontal flate som en terrasse eller en markflate. Problemet er størst der flaten er ensartet (slik som en vegg eller et terrassegulv), men også på for eksempel lyngmark og rabber vil den sveipende skyggen være godt observerbar selv om den er noe mer utvasket i konturene.

Skyggekastomfanget avhenger først og fremst av:

- hvilken retning og posisjon vindmøllen står i sett fra skyggemottakeren
- avstanden og relativ terrengplassering mellom vindmølle og skyggekastmottaker
- størrelsen på vindmøllens rotor, og til en viss grad møllens navhøyde

En sektor mellom sørvest og sørøst for møllen vil aldri bli berørt av skyggekast på Langevågs breddegrader. Rett mot nord står solen høyest på himmelen, og der vil skyggen ikke kastes så langt ut som mot en vestlig eller østlig posisjon.

Fordi skyggen kastes lengst når solbanen er lav, er det typisk om morgen og kveld skyggekast inntreffer, og ofte også mer i vintermånedene enn om sommeren. Men det er nødvendig med eksakte beregninger for å få et klart begrep om skyggekastproblematikken.

Ettersom høyden på solbanen over horisonten varierer gjennom året, vil solen passere bak en skyggekastende mølle i en mer eller mindre avgrenset periode. Hvor lang denne perioden er, og når den opptrer, kan beregnes. Det er ved klarvær og solskinn at fenomenet opptrer, da det i overskyet vær ikke vil være en kontrast mellom sol og skygge som er tilstrekkelig merkbar til at den normalt vil bli karakterisert som et problem.

I denne rapporten er det gjort en beregning av skyggekastomfanget forårsaket av en utbygging av Langevåg vindpark.

7.4 Metode og datagrunnlag

Skyggekastberegningene er gjort med beregningsmodulen i programmet WindPro 2.4. For å belyse skyggekastproblemet er det gjort to typer beregninger:

Isoskyggekart

For hvert av de to alternativene er det laget et isoskyggekart som viser soner rundt møllene fordelt på samlet antall timer pr. år hvor skyggekast inntreffer.

Det finnes flere alternative beregninger for å beskrive skyggekastomfanget. Andre beregninger som kan gjøres i modellen, er:

- samlet antall dager pr. år med skyggekast
- maksimalt antall minutter pr. dag som skyggekast inntreffer

Det er stort sett anerkjent internasjonalt at samlet antall timer pr. år er den beste indikatoren på skyggekastomfanget. Men for et supplement som utfyller bildet bedre, gjøres det også beregninger for noen utvalgte (representative) skyggemottakere.

Beregninger for noen utvalgte skyggemottakere

Det er etter vår vurdering ikke likegyldig når skyggekast inntreffer, og dette bør tillegges en viss vekt. På en naboeiendom vil det trolig være en god del mer sjenerende med skyggekast på en terrasse om ettermiddag og kveld i sommermånedene, enn med skyggekast på formiddagen en vinterdag. Om oppholdsrom vender mot skyggekastende vindmøller vil også ha betydning. Det kan være sjenerende med skyggekast inn på frokostbordet, mens det neppe har noen stor betydning om fenomenet inntreffer i en bod.

Så detaljert kartlegging av enkelteiendommer er ikke praktisk gjennomførbart. Det er derfor valgt ut noen representative steder innenfor influensområdet der man kan forvente skyggekast, og der man har tatt inn som forutsetning at det er fri sikt til møllene og at skyggemottakeren er vendt mot vindparken. Ut fra feltstudier, innspill og foreløpig skyggekastberegninger, er det valgt ut fem skyggemottakere, som representerer ulike eksponerte og/eller følsomme steder i området rundt Langevåg:

Legda: fritidsbolig på et høydedrag nord for vindparken (skyggekast på terrasse)

Skippervika: bolig innerst i Vikafjorden, nord for vindparken (skyggekast på vegg/vindu)

Berge: våningshus ved Bergesfjellet nord vindparken (skyggekast på vegg/vindu)

Hovland: bolig på sørsiden av Langevågen, sørøst for vindparken (skyggekast på terrasse)

Espevær: hus ved hovedbryggen, sørvest for vindparken (skyggekast på vindu)

For disse fem stedene er det laget en skyggekastkalender som for hver dag i året viser når skyggekast inntreffer, og hvor lenge den varer (under forutsetning av fullt sollys). Kalenderen viser også hvilke møller i de to utbyggingsversjonene som forårsaker skyggekastingen. Både en tabellarisk kalender og en grafisk oversikt for skyggemottakerne ved hver av de to versjonene finnes bak i rapporten.

7.4.1 Influensområde for skyggekast

Skyggekastproblemet avtar med økt avstand mellom mølle og skyggemottaker. Jo lengre unna møllen står, dess smalere blir skyggen. Dette forsterkes ytterligere ved at disen i luften visker ut kontrasten mellom solbelyst og skyggelagt flate. På en eller annen avstand må problemet kunne regnes som ubetydelig eller fraværende.

Hvis man ser bort fra diseffekten, er det bredden på møllebladene som bestemmer størrelsen på skyggeflaten. For møller i den størrelsesorden det er snakk om i Langevåg vindpark, regnes det vanligvis med at skyggekastproblemer er merkbare på avstander opptil 1-1,5 km. For ikke å begrense området for sterkt, har vi lagt til grunn et influensområde (maksimal avstand for påvirkning) på 2000 m rundt hver mølle i vindparken.

Videre medtas i beregningen, i tråd med det som er blitt en vanlig internasjonal praksis, bare situasjoner der mer enn 20 % av solen er dekket av en møllevinge.

Mølletypene som er lagt til grunn i beregningene er de samme som er brukt i visualiseringene i landskapsrapporten:

- 2 MW møller: Bonus 2.0 MW mølle med 70 m navhøyde og 76 m rotordiameter
- 5 MW møller: NEG Micon (oppskalert prototyp basert på en NM-92 mølle) med 100 m navhøyde og 110 m rotordiameter

Når solen står lavere enn 3° over horisonten, er solintensiteten så lav at det vurderes slik at det ikke foreligger noen skyggekastsituasjon.

7.4.2 Teoretisk skyggekastpåvirkning (worst case)

Teoretisk sett kan omfanget beregnes under følgende forutsetninger:

- solen skinner konstant i alle timer med dagslys
- møllene står aldri stille; de er konstant i drift
- vindretningen er slik at møllene alltid står vendt mot skyggemottaker

I praksis vil dette selvfølgelig ikke forekomme. Omfanget modifiseres blant annet av værlaget. Men som et sammenligningsgrunnlag vil det være riktig å gjøre en worst case-beregning som modifiseres med meteorologiske beregningsdata for å kalkulere en sannsynlig gjennomsnittlig reell skyggekastpåvirkning ("real case"). På denne måten er de meteorologiske forutsetningene som er lagt til grunn etterprøvbare.

7.4.3 Reell skyggekastpåvirkning (real case)

Som grunnlag for beregning av (gjennomsnittlig) reell skyggekastpåvirkning er følgende meteorologiske/ driftstekniske data tatt inn som del av forutsetningene:

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

Når det gjelder solskinssannsynlighet (se neste avsnitt) er det brukt forutsetninger/grunnlagsdata som ble fremskaffet av Kjeller Vindteknikk AS i forbindelse med planene om utbygging av en vindpark på Selbjørn. Vi har regnet det som sannsynlig at det er små forskjeller mellom Selbjørn og Langevåg i så måte.

Kjeller vindteknikk har fremskaffet data for estimert årlig driftstid for møllene, og fordeling av vind mellom 12 retningssektorer (vindrose). Antall årlige driftstimer er estimert til 7900 timer.

7.4.4 Solskinssannsynlighet

Gjennomsnittlig antall timer pr. dag med solskinn mens det er dagslys, for hver enkelt av årets måneder.

Målingene av direkte stråling (solskinnstimer) er gjort i perioden 1980 – 2002 ved Meteorologisk institutt i Bergen. Det kan være noen avvik fra Bergen til Bømlo, men dataene er vurdert som rimelig representative.

Solskinssannsynlighet for hver måned fremkommer ved å dividere gjennomsnittlig antall timer med dagslys med gjennomsnittlig antall timer med direkte solstråling, se tabellen nedenfor:

De registrerte soltimeverdiene i månedene november – februar på målestedet er antakeligvis for lave fordi målestasjonen ligger slik til at solen forsvinner bak omkringliggende fjell. Vi har derfor korrigert verdiene for disse fire månedene ved å "forkorte" daglengden slik at soltimeandelen blir høyere, og antakeligvis nær det som ville være tilfelle dersom soltimene hadde blitt registrert helt til solen falt ned bak horisonten.

Tabell 7.1 Solskinnsannsynlighet på Bømlo fordelt på måneder

Implementert etter vurdering av solskinnsannsynlighet for Selbjørn vindpark, utarbeidet av Kjeller Vindteknikk AS

vinatetikk.no

Gjelder den 15. i hver måned										
	Soloppgang		Solnedgang		Korr	Solopp	Solned	Daglengde	Soltimer	Solsannsynlighet
Jan	8	30	15	4	13,1	8,5	15,1	4,6	0,6	0,121
Feb	7	20	16	25	14,9	7,3	16,4	7,6	1,6	0,208
Mar	5	55	17	39		5,9	17,7	11,7	2,5	0,213
Apr	5	23	19	54		5,4	19,9	14,5	4,3	0,297
Mai	4	0	21	9		4,0	21,2	17,2	6,3	0,369
Jun	3	10	22	7		3,2	22,1	19,0	6,0	0,318
Jul	3	36	21	52		3,6	21,9	18,3	5,0	0,274
Aug	4	48	20	38		4,8	20,6	15,8	4,2	0,266
Sep	6	3	19	4		6,1	19,1	13,0	3,0	0,230
Okt	7	16	17	33		7,3	17,6	10,3	1,7	0,166
Nov	7	38	15	7	13,6	7,6	15,1	6,0	1,0	0,160
Des	8	39	14	28	12,5	8,7	14,5	3,9	0,4	0,091

Solskinssannsynlighet for hver måned fremkommer ved å dividere gjennomsnittlig antall timer med dagslys med gjennomsnittlig antall timer med direkte solstråling.

7.4.5 Årlig driftstid

Årlig driftstid gir et tall på hvor stor andel av tiden pr. år der møllevingene roterer. Møllene er i drift grovt sett på vindhastigheter over 3 m/sek. Antall driftstimer er for Smøla vindpark beregnet til ca. 7700 timer pr. år, og vi har oppjustert dette tallet forsiktig for Langevåg til 7900 driftstimer. Samlet årlig driftstimetall vil naturligvis være likt for alle skyggemottakere.

7.4.6 Driftstimer fordelt på ulike vindretninger

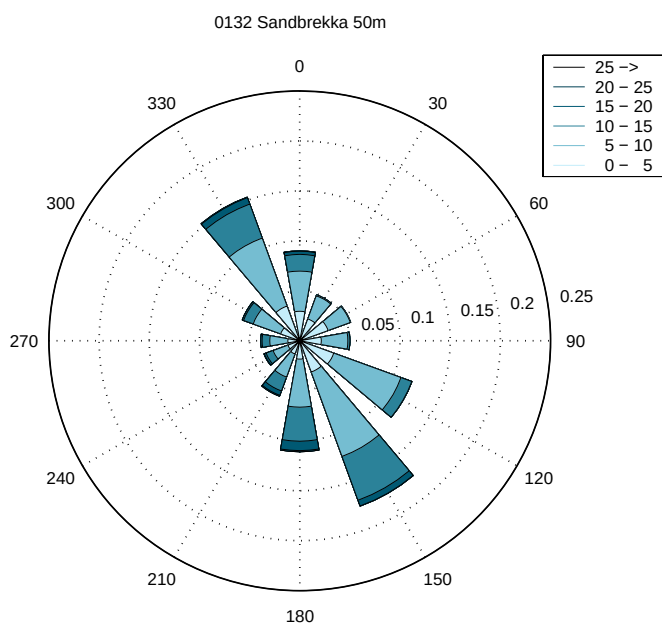
Når møllen står i rundt 90 graders vinkel i forhold til skyggemottaker, vil skyggecast ikke oppstå, eller være neglisjerbar. Kjeller Vindteknikk AS har utarbeidet tabell og vindrose som viser hvordan vinden i Langevåg vindpark fordeler seg på 12 retningssektorer.

Ved å fordele samlet antall driftstimer prosentvis på disse 12 ulike sektorene fremkommer sannsynlighet for rotorens posisjon under drift i forhold til de ulike skyggemottakerne. Dette gir grunnlag for å vurdere reduksjon i påvirkning som følge av at møllen står vendt rundt 90 grader vekk fra skyggemottaker i de situasjoner der skyggecast kan oppstå. Reduksjonsfaktoren vil være forskjellig fra skyggemottaker til skyggemottaker.

Tabell 7.2 Vindmålinger. Fordeling av vind på 12 ulike sektorer

Sandbrekka 50 moh. Kjeller Vindteknikk AS

Sektor	Tid [%]	Skalafaktor	Formfaktor	V [m/s]
N	9.0	8.1	1.91	7.2
2	4.9	5.9	2.60	5.3
3	5.4	5.4	2.63	4.8
Ø	5.0	6.3	2.50	5.6
5	11.9	7.3	2.69	6.5
6	17.6	9.3	2.52	8.3
S	11.1	10.4	2.34	9.3
8	5.9	9.7	1.97	8.6
9	3.8	8.4	1.76	7.5
V	3.9	8.3	2.00	7.4
11	6.1	7.8	2.04	6.9
12	15.3	9.0	2.18	8.0
Alle	100	8.4	2.07	7.5



Figur 7.1 Vindrose utarbeidet av Kjeller Vindteknikk AS

7.4.7 Samlet reell skyggecastbelastning

Reell skyggecastbelastning (R) fremkommer basert på disse meteorologiske data på følgende måte:

Reell skyggecastbelastning = R

Worst case belastning = W

Solskinssannsynlighet = S.

S=1,0 betyr alltid sol når det er dagslys, S=0 aldri sol når det er dagslys

Driftstimer i andel av årets timer = D

Vindretningsreduksjon = V

V=1,0 innebærer at møllen i drift konstant står vendt direkte mot skyggemottaker, V=0 at den konstant står vendt i 90 eller 270 graders posisjon i forhold til skyggemottaker

$$R = W \cdot S \cdot D \cdot V$$

I Langevåg er det solskinssannsynligheten som står for den største reduksjonen i omfang fra "worst case" til "real case", mens vindretningsreduksjonen forårsaker de største forskjellene i samlet reduksjonsfaktor fra sted til sted. Nederst på de enkelte kalenderbladene kan man for hver skyggemottaker se verdier for samlet worst case, de ulike reduksjonsfaktorene, samlet reduksjon og til slutt samlet real case verdi.

Beregningsmodellen tar hensyn til relativ posisjon i terrenget for både mølleplassering og skyggemottaker. Men den har en svakhet ved at den ikke tar hensyn til mellomliggende terreng, bygninger eller trær som skjermer skyggemottaker mot innsyn til møllen. Dette kan gi en del utslag for bebyggelse som ligger senket i terrenget, eller skjermet av lokal topografi, og som ikke har innsyn til alle møllene i Langevåg vindpark. Det gjelder spesielt for bebyggelsen på Legda og i Skippervika, der modellen genererer for stort omfang av skyggecasting fra møllene på Gåsafjellet, som for en stor del er skjult av lokale rygger og bergnabber. Der det er feil i beregningene, vil verdiene i så fall være for høye. Fra Berge, Hovland og Espevær er beregningene vurdert som tilnærmet korrekte.

7.5 Konsekvensvurderinger

Det finnes i Norge ingen fastsatte grenser for hva som er akseptabelt omfang av skyggecast. Det er svært sparsomt med referanser internasjonalt også. Vindmølleindustrien (dansk bransjeforening) referer et eksempel fra Tyskland der det ble avsagt en dom der retten tillot 30 timers skyggecasting pr. år på en naboeiendom i den dagaktive tiden av døgnet.

Det mest håndfaste forslag til kriterium er angitt av Miljø- og Energiministeriet i Danmark (2001), som anbefaler at vindparker utformes slik at naboer ikke påføres samlet mer enn 10 timer skyggecast pr. år beregnet som reell skyggetid. Det er der ikke tatt stilling til når på dagen / hvilken årstid der skyggecast inntreffer.

Nedenfor er det forsøkt å vurdere konsekvensene basert på en tolkning av både isoskyggekart og skyggekalenderne for de seks utvalgte skyggemottakerne.

7.5.1 Isoskyggekart

På isoskyggekartet er influensområdet delt inn i soner avhengig av samlet antall forventet skyggecastbelastning i timer pr. år. Det er gjennomgående ikke så veldig stor forskjell på 2 MW- og 5 MW-versjonen, men samlet belastning er gjennomgående litt større for 5 MW-versjonen enn for 2 MW-versjonen. Se isoskyggekartet for de to versjonene i vedlegget bak i rapporten.

Kartene viser at den sørligste delen av bebyggelsen i Skippervika kan være utsatt for mer enn 10 timer skyggekast samlet pr. år i 5 MW-versjonen. Antakelig er det litt i overkant, fordi lokale terrengformasjoner og vegetasjon i praksis skjermer mot innsyn til enkelte av møllene. I praksis er det derfor grunn til å tro at ingen bebyggelse blir utsatt for så mye som 10 timer skyggekast pr. år.

Kartene viser videre at bebyggelse i Skippervika, og soner av bebyggelse på nordsiden av Langevågen, kan få mer enn 5 timer skyggekastbelastning pr. år. Selv om lokal topografi og vegetasjon i varierende skjermer mot innsyn til en del av vindparken, er det grunn til å tro at enkelte deler av bebyggelsen på den nevnte stedene kan få skyggekastbelastning i et slikt omfang.

En stor del av bebyggelsen for øvrig, rundt Langevågen og Vespestad, ved Legda og på Berge, vil få en skyggekastbelastning på mellom 0 og 5 timer pr. år.

I Bømlahamn og Kalavågen er det ikke problemer med skyggekast. Fra Espevær er avstandene så store at skyggekast ikke er noe problem.

7.5.2 Skyggekalendere

Skyggekalenderne viser hvordan og når fenomenet opptrer ved de fem ulike skyggekastmottakerne. De viser også hvilke møller som forårsaker skyggekastene.

Legda

På Legda opptrer skyggekast stort sett om morgenen og formiddagen i vinterhalvåret.

I 2 MW-versjonen opptrer skyggekast i mange perioder på omtrent en uke ad gangen, og med opphold på noen få dager mellom hver periode, gjennom hele tidsrommet fra første del av september til begynnelsen av april. I siste halvdel av november og januar er det perioder med skyggekast med litt lenger varighet (i underkant av 2 uker sammenhengende). Fenomenet opptrer en stund etter soloppgang, og varierer innenfor tidsrommet ca. 07:30 (i september) til ca. 10:30 (i januar). Lengste sammenhengende periode med skyggekast i løpet av en dag er 12 minutter. Samlet "Worst case" belastningspotensiale er ca. 15 timer pr. år. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggekastbelastning er estimert til 1 time og 50 minutter pr. år. Det er møllene på Gåsafjellet som forårsaker skyggekastingen, men ingen av dem peker seg spesielt ut som kilde til skyggekast.

I 5MW-versjonen er mønsteret i hovedtrekk det samme, men midtvinters (desember) opptrer skyggekastingen fra midt på dagen og utover, og ikke på morgenen. Hver av skyggekastperiodene er litt lengre, men oppholdsperiodene er også litt lengre. Samlet antall dager med skyggekast er omtrent det samme. Fenomenet opptrer innenfor tidsrommet ca. 07:15 (april) til ca. 13:30 (desember). Lengste sammenhengende periode med skyggekast i løpet av en dag er 26 minutter. Samlet "Worst case" belastningspotensiale er ca. 24,5 timer årlig. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggekastbelastning er estimert til 2 timer og 30 minutter årlig. Også i 5 MW-versjonen forårsaker møllene på Gåsafjellet skyggekastingen, men i tillegg også de to nordligste møllene på halvøya sør for Vikafjorden (mølle 10 og 13). Disse to møllene forårsaker størst skyggekastbelastning, både på grunn av varigheten, og fordi de står nærmest.

Samlet vurderes skyggekastbelastningen på Legda som moderat til liten. Både samlet omfang, tidsrommet på dagen, og når på året skyggekastingen foregår, bidrar til denne vurderingen. Det teller også at avstanden til møllene på Gåsafjellet

er så stor at dette reduserer belastningen vesentlig (nærmere 2 km til de fleste av disse møllene). Samlet omfang med mulig skyggekastbelastning er lengre/større i 5 MW-alternativet enn i 2 MW-versjonen.

Skippervika

I Skippervika opptrer skyggekast til varierende tider i perioden fra slutten av oktober til midt i februar.

I 2 MW-versjonen opptrer skyggekast sammenhengende i perioden fra slutten av oktober til midten av februar. Midtvinters (fra slutten av november til midten av januar) er det møller på halvøya sør for Vikafjorden (mølle 17, 19, 20 og 21) som forårsaker skyggekast, og i den perioden skjer dette tidlig på ettermiddagen (i tidsrommet mellom kl 12:30 og kl 14:45). I periodene før og etter dette, er det de sørvestligste møllene på Gåsafjellet (mølle 9 og 10) og de nordøstligste på Havåsen (mølle 7 og 8) som forårsaker skyggekastingen. I disse periodene skjer skyggekast om formiddagen (mellom kl 09:00 og kl 10:40). Varigheten er til sammenligning med 2 MW-versjonen sett fra Legda betraktelig lenger – lengste daglige skyggekastbelastning er 42 minutter. Samlet "Worst case" belastningspotensiale er årlig ca. 38 timer. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggekastbelastning er estimert til 2 timer og 40 minutter pr. år. Møllene nord på halvøya sør for Vikafjorden står for det største skyggekastomfanget, både i varighet og fordi de står nærmest bebyggelsen i Skippervika.

I 5MW-versjonen er mønsteret det samme. Møllene nord på halvøya sør for Skippervika (mølle 10, 12 og 13) forårsaker skyggekast om ettermiddagen midtvinters (mellom kl 12:20 og kl 14:50), mens mølle 5 og 6 (sørvest på Gåsafjellet og nordøst på Havåsen) står for skyggekastingen i de andre periodene, og da om formiddagen (mellom ca. kl 09:15 og ca. kl 10:30). I 5 MW-versjonen er det korte perioder i november og månedsskiftet januar/februar der det ikke inntreffer skyggekast. Varigheten er noe lengre enn i 2 MW-versjonen, og lengste daglige skyggekastbelastning er 56 minutter (i desember). Samlet "Worst case" belastningspotensiale er årlig ca. 62 timer og 45 minutter. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggekastbelastning er estimert til 4 timer og 20 minutter pr. år. Mølle 10, 12 og 13 står for den vesentligste delen av skyggekastingen.

Samlet vurderes skyggekastbelastningen i Skippervika som middels til stor. Årstiden når skyggekastingen foregår er relativt sett gunstig. Men varigheten på de mest belastede dagene midtvinters kan oppleves som temmelig forstyrrende, og en del av bebyggelsen i Skippervika har naturlig utsiktsretning mot vindparken. Det er møllene på sørsiden av Vikafjorden som forårsaker den vesentligste delen av skyggekastingen. Belastningen er samlet sett en god del større i 5 MW-versjonen enn i 2 MW-versjonen, men antall dager med skyggekastbelastning er faktisk litt færre.

Berge

Ved Berge opptrer skyggekast om morgenen og formiddagen en time eller halvannen etter soloppgang. Skyggekastingen skjer i vinterhalvåret fra slutten av september til midten av mars.

I 2 MW-versjonen opptrer skyggekast i kortere og lengre perioder fra slutten av september til midten av mars, med en lang sammenhengende periode fra slutten av november til begynnelsen av januar. Tidsrommet på dagen forflytter seg i takt med tidspunktet for soloppgang, slik at skyggekast inntreffer tidligst i slutten av september og i midten av mars, og senest på dagen midt på vinteren. Tidligste skyggekastingen skjer ved 08:50-tiden, og seneste tidspunkt for skyggekastingen er ca. kl. 11:20.

Varigheten er stort sett kort – mellom 4 og 16 minutter. Samlet "Worst case" belastningspotensiale er årlig ca. 24 timer. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggekastbelastning er estimert til 2 timer og 20 minutter pr. år. Med unntak av de to sørvestligste møllene i gruppen, er det møllerekken på Gåsafjellet som forårsaker skyggekastingen. Av disse står mølle 11 for størst omfang av skyggekasting.

I 5MW-versjonen opptrer skyggekast i hver sin toukers periode midt i oktober og i månedsskiftet februar/mars, og ellers i en sammenhengende periode fra begynnelsen av november til begynnelsen av februar. Tidligste skyggekasting skjer omkring nitiden om morgenen (i februar/mars), og seneste tidspunkt for skyggekasting er omkring kl. 12 (desember/januar). Varigheten er en del lengre enn i 2 MW-versjonen, og lengste daglige skyggekastbelastning er 26 minutter. Samlet "Worst case" belastningspotensiale er årlig ca. 38 timer og 40 minutter. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggekastbelastning er estimert til 3 timer og 32 minutter pr. år. Også i denne versjonen er det møllene på Gåsafjellet som forårsaker skyggekastingen, og mølle 6 og 7 står for en vesentlig del av den.

Samlet vurderes skyggekastbelastningen på Berge som middels til stor. Årstiden når skyggekastingen inntreffer er ikke så ugunstig, men bebyggelsen har hele sin naturlige utsikt mot møllene på Gåsafjellet. På den annen side er varigheten i løpet av dagen mer moderat sammenlignet med Skippervika, men spesielt i 5 MW-versjonen er heller ikke den uvesentlig. Samlet omfang er da også en god del større i 5 MW-versjonen enn i 2 MW-versjonen. For begge versjoner er det møller som er plassert i det midtre/sørlige partiet på Gåsafjellet som i særlig grad forårsaker skyggekast på Berge.

Hovland

Ved Hovland opptrer skyggekast på kveldene i sommerhalvåret fra april til september.

I 2 MW-versjonen forekommer skyggekast i to korte perioder i april. Deretter kommer en lang periode med skyggekast fra midten av mai til begynnelsen av august, kun med to ukesavbrudd i henholdsvis siste del av mai og fra midten av juli. Så følger to korte perioder med skyggekast i slutten av august og begynnelsen av september. Skyggekastingen forekommer alltid om kvelden, typisk en times tid før solnedgang. Tidligste skyggekasting skjer ca. kl. 20:00 (i april og september), og seneste tidspunkt for skyggekasting er omkring kl. 22:00 (hele perioden fra slutten av mai til midten av juli). Varigheten er stort sett kort, og lengste daglige skyggekastbelastning er 14 minutter. Samlet "Worst case" belastningspotensiale er årlig ca. 13,5 timer. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggekastbelastning er estimert til 2 timer og 46 minutter pr. år. Det er møllene på Havåsen som forårsaker skyggekastingen. For det valgte stedet på Hovland er det mølle 5 som står for en stor del av skyggekastingen, men hvilken mølle som representerer den største belastningen vil variere avhengig av hvor i bebyggelsen langs Langevågen man befinner seg.

I 5MW-versjonen opptrer skyggekast i en periode i midtre del av april, deretter i en lang periode fra omkring midten av mai og ut måneden. I perioden fra juni til midt i juli, til forskjell fra 2 MW-versjonen, er det ikke skyggekast. I siste halvdel av juli og omtrent ut måneden kan skyggekast igjen inntre. Det gjelder også en kortere periode i siste halvdel av august. Skyggekasting skjer også i 5 MW-versjonen om kvelden. Tidligste skyggekasting skjer ca. kl. 20:15 (i april og september), og seneste tidspunkt for skyggekasting er omkring kl. 21:30 (det er tilfelle for alle kveldene i de to periodene i mai og juli). Varigheten er omtrent som for 2 MW-versjonen, og lengste daglige skyggekastbelastning er 16 minutter. Samlet "Worst

case" belastningspotensiale er årlig ca. 11 timer og 45 minutter. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggekastbelastning er estimert til 2 timer og 22 minutter pr. år. For det valgte stedet på Hovland står mølle 3 for den viktigste delen av skyggekastingen, men hvilken mølle som representerer den største belastningen vil variere avhengig av hvor i bebyggelsen langs Langevågen man befinner seg.

Samlet vurderes skyggekastbelastningen på Hovland som stor til middels. Årstiden og tidsrommene på dagen når skyggekastingen kan inntre er ugunstige fordi fenomenet forekommer på så stor del av sommerkveldene. På den annen side er varigheten relativt kort. ISO-skyggekartet viser at det vil kunne bli store lokale forskjeller i skyggekastbelastning rundt Langevågen fordi den detaljerte plasseringen av hver enkelt mølle på Havåsen er så utslagsgivende for belastet sektor. Det er derfor sannsynlig at enkelte steder rundt Langevågen vil bli enda mer belastet av skyggekast enn det valgte stedet på Hovland. 2 MW-versjonen forårsaker større skyggekastbelastning på denne skyggemottakeren enn det 5 MW-versjonen gjør, men om det skyldes helt lokale utslag, eller om det skyldes antall og plassering av møller, er ikke analysert. Uten ytterligere analyse er det derfor usikkert om man kan konkludere med at 2 MW-versjonen er mer belastende enn 5 MW-versjonen.

Espevær

Som en kontroll ble det foretatt skyggekastberegning for Espevær. Beregningene viser at avstanden er så stor at skyggekast ikke er noe problem, verken for 2 MW-versjonen eller 5 MW-versjonen.

7.6 OPPSUMMERING

Langevåg vindpark ligger på høydedragene nord for tettbebyggelsen rundt Langevågen, og sør for de mindre grendelagene ved Skippervika, Legda og Berge. Avstanden til bebyggelse er såpass liten at det vil kunne oppstå skyggekast i et visst omfang både på nordsiden og sørsiden. På den annen side vil det ikke bli skyggekastproblemer i Espevær, i Kalavågen, i Bømlahamn og ved Andal.

Ingen bygninger og tun synes å bli belastet med mer enn 10 timer samlet med skyggekast i løpet av et gjennomsnittlig år. Men enkelte steder kan få en skyggekastbelastning på omkring 5 timer pr. år eller mer. En stor del av bebyggelsen inntil vindparken vil få en gjennomsnittlig årlig belastning på i størrelsesorden 2 - 4 timer pr. år.

Grovt sett kan en si at bebyggelsen på nordsiden av vindparken (Legda, Skippervika og Berge) er utsatt for skyggekast om morgen og formiddag i vinterhalvåret, mens bebyggelsen på sørsiden av vindparken (rundt Langevågen) kan bli utsatt for dette på kveldene i sommermånedene. På de stedene der mange eller alle av årets sommerkvelder med solskinn er eksponert for skyggekast, vurderes dette som særlig belastende.

Det er gjennomgående 5MW-alternativet som forårsaker mest skyggekast, men på sørsiden av vindparken kan det være store lokale variasjoner avhengig av både vindparkens utforming og hvor man befinner seg. Alle møllegruppene, både på Kvittjellet - Havåsen, på Gåsafjellet og på halvøya mellom Roaldsfjorden og Viakfjorden, forårsaker skyggekast i en eller flere retninger. Men møllene på Havåsen vil trolig forårsake de største konfliktene fordi de både berører mange husstander og fordi de generer skyggekast på sommerkveldene. Konsekvensene av skyggekast fra Langevåg vindpark vurderes på denne bakgrunn som gjennomgående middels negative.

7.7 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

7.7.1 Avbøtende tiltak

Ved å sløyfe møller på Havåsen ville skyggekastomfanget kunne reduseres såpass vesentlig at man i det store og hele kan nedgradere konsekvensgraden fra middels til liten.

En annen mulighet for å redusere skyggekastbelastningen er å montere en automatikk som stanser de aktuelle møllene i de tidsrom der de påfører naboer skyggekast. En slik metode er beskrevet av Danmarks Vindmølleforening (2002), og også gjennomført i praksis. Man monterer en lyssensor på møllen slik at den bare stanser på de dager hvor solen skinner, og i de tidsintervall hvor beregningsprogrammet påviser skyggekast. Årlig driftstap ved tiltaket vil ikke bli prosentvis stort.

7.7.2 Oppfølgende undersøkelser

Det har til nå ikke vært gjort noe forsøk på å tilpasse skyggekast til den metodikken som er mye brukt til å vurdere konsekvensene for andre virkningstemaer med ikke prissatte konsekvenser (Håndbok 140). Skyggekastproblematikken ligner på mange måter støyproblematikken ved at det kan være tjenlig å tilstrebe konkrete belastningsgrenser og –nivåer for å karakterisere omfanget. Det anbefales at man forsøker på generelt grunnlag å systematisere metodikken for konsekvensvurderinger av skyggekast, gjerne i form av en sammenlignende undersøkelse med internasjonal bruk av metodikk og konsekvensvurdering.

7.8 Referanseliste

Danmarks Vindmølleforening: Skygger og blink fra vindmøller. Faktablad P8, april 2002. Også tilgjengelig på http://www.dkvind.dk/fakta/Fakta_pdf/P8.pdf

Melding om planlegging av Langevåg vindpark i Bømlo kommune. Statkraft (udatert).

Miljø & Energiministeriet, 1996: Opstilling af vindmøller i det åbne land – en undersøgelse af de visuelle forhold.

Miljø- og energiministeriet Danmark: Vejledning om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller af 7. marts 2001.

Vindmølleindustrien: <http://www.windpower.org>

Vedlegg 7.1 Hovedresultat skyggekast, isoskyggekart, skyggekastkalender og beregning av soltimer

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Projekt:
LangevaagBeskrivelse:
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 2 MW vindpark - Layout versjon mai 2005Utskravet/Side
27.05.2005 16:16 / 1Brukernavn:
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80Beregnet:
26.05.2005 22:31/2.4.0.67**SHADOW - Hovedresultat****Beregning: Skyggekastberegning****Forudsætninger for skyggeberegning**Maksimal afstand for påvirkning
Medtag kun i beregning når mere end 20 % af solen er dækket af vinge
Se venligst mølletabellenMinimum solhøjde over horisont med indflydelse 3 °
Dagstep for beregning 1 dage
Tidsskridt til beregning 2 minutterSolskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)
Jan Feb Mar Apr Maj Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dec
0,12 0,21 0,21 0,30 0,37 0,32 0,27 0,27 0,23 0,17 0,16 0,09Driftstid
N NNØ ØNØ Ø ØSØ SSØ S SSV VSV V VNV NNV I alt
711 387 427 395 940 1398 877 466 300 308 482 1209 7900

Ny mølle

Målestok 1:100 000
Skyggemodtager**Møller**

UTM WGS84 Zone: 32				Mølletype			Skyggedata			
Øst	Nord	Z	Rækkedata/Beskrivelse	Aktuel	Fabrikat	Type	Effekt [kW]	Diam. [m]	Højde [m]	Beregningsafstand [m]
1 284 704	6 613 511	45	Mølle 1	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
2 284 909	6 613 638	41	Mølle 2	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
3 285 133	6 613 729	70	Mølle 3	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
4 285 370	6 614 201	85	Mølle 4	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
5 285 639	6 614 300	85	Mølle 5	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
6 285 852	6 614 525	90	Mølle 6	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
7 286 014	6 614 750	85	Mølle 7	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
8 286 119	6 615 075	85	Mølle 8	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
9 285 648	6 615 199	93	Mølle 9	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
10 285 851	6 615 451	94	Mølle 10	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
11 286 045	6 615 646	108	Mølle 11	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
12 286 244	6 615 900	105	Mølle 12	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
13 286 435	6 616 137	105	Mølle 13	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
14 286 514	6 616 381	127	Mølle 14	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
15 286 650	6 616 654	105	Mølle 15	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
16 284 731	6 614 905	55	Mølle 16	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
17 284 878	6 615 210	55	Mølle 17	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
18 284 005	6 614 579	34	Mølle 18	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
19 284 068	6 614 839	48	Mølle 19	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
20 284 246	6 615 075	50	Mølle 20	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000
21 284 413	6 615 293	42	Mølle 21	Nej	BONUS	2.0 MW User version	2 000	76,0	70,0	2 000

Skyggemodtager-Inddata

UTM WGS84 Zone: 32								
Nr.	Name	Øst	Nord	Z	Bredde	Højde	Højde over jord	Grader fra syd med uret
					[m]	[m]	[m]	[°]
A	Legda	284 710	6 616 695	20	5,0	3,0	3,0	0,0
B	Skippervika	284 968	6 616 376	3	0,8	1,5	4,0	36,7
C	Berge	285 600	6 617 071	35	2,5	1,5	4,0	17,3
D	Hovland	286 774	6 613 221	30	5,0	3,0	4,0	-181,6
E	Espevær	283 058	6 612 261	2	0,8	1,5	3,5	-151,3

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

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Prosjekt
Langevaag

Bestemmelser:
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 2 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

Utskravet/Side
27.05.2005 16:16 / 2

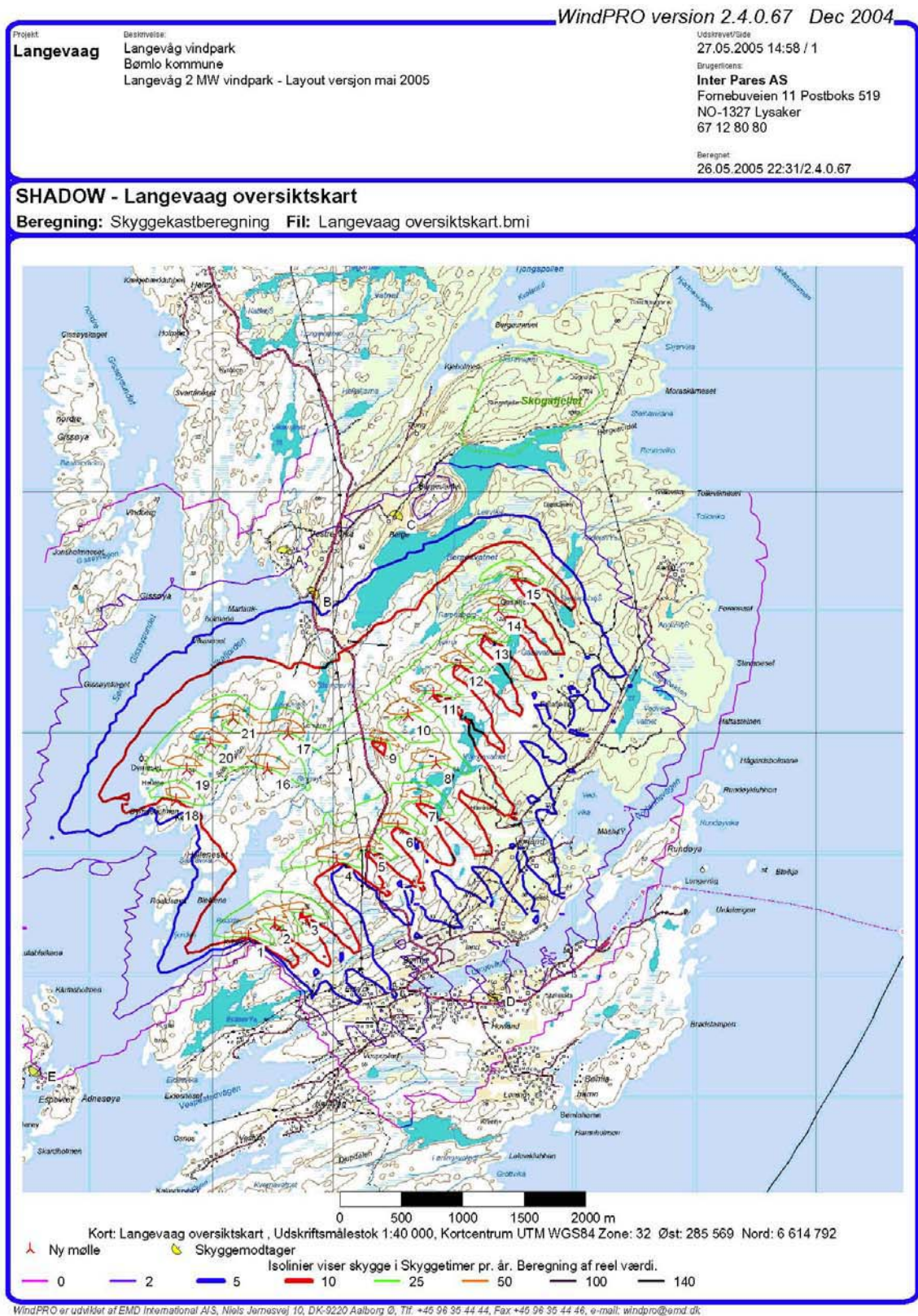
Brugertilførsel:
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet:
26.05.2005 22:31/2.4.0.67

SHADOW - Hovedresultat**Beregning:** Skyggekastberegning**Beregningsresultater**

Nr.	Name	Skygge, worst case		Maks. skygge- timer pr dag	Skygge, forventede værdier	
		Skyggetimer pr. år	Skyggedage pr. år		Skyggetimer pr. år	
		[h/år]	[dage/år]	[h/dag]	[h/år]	
A	Legda	15:04	106	0:12	1:50	
B	Skippervika	38:08	115	0:42	2:40	
C	Berge	23:54	132	0:16	2:20	
D	Hovland	13:24	83	0:14	2:46	
E	Espevær	0:00	0	0:00	0:00	

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



WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Prosjekt
Langevaag

Bestemmelser:
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 2 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

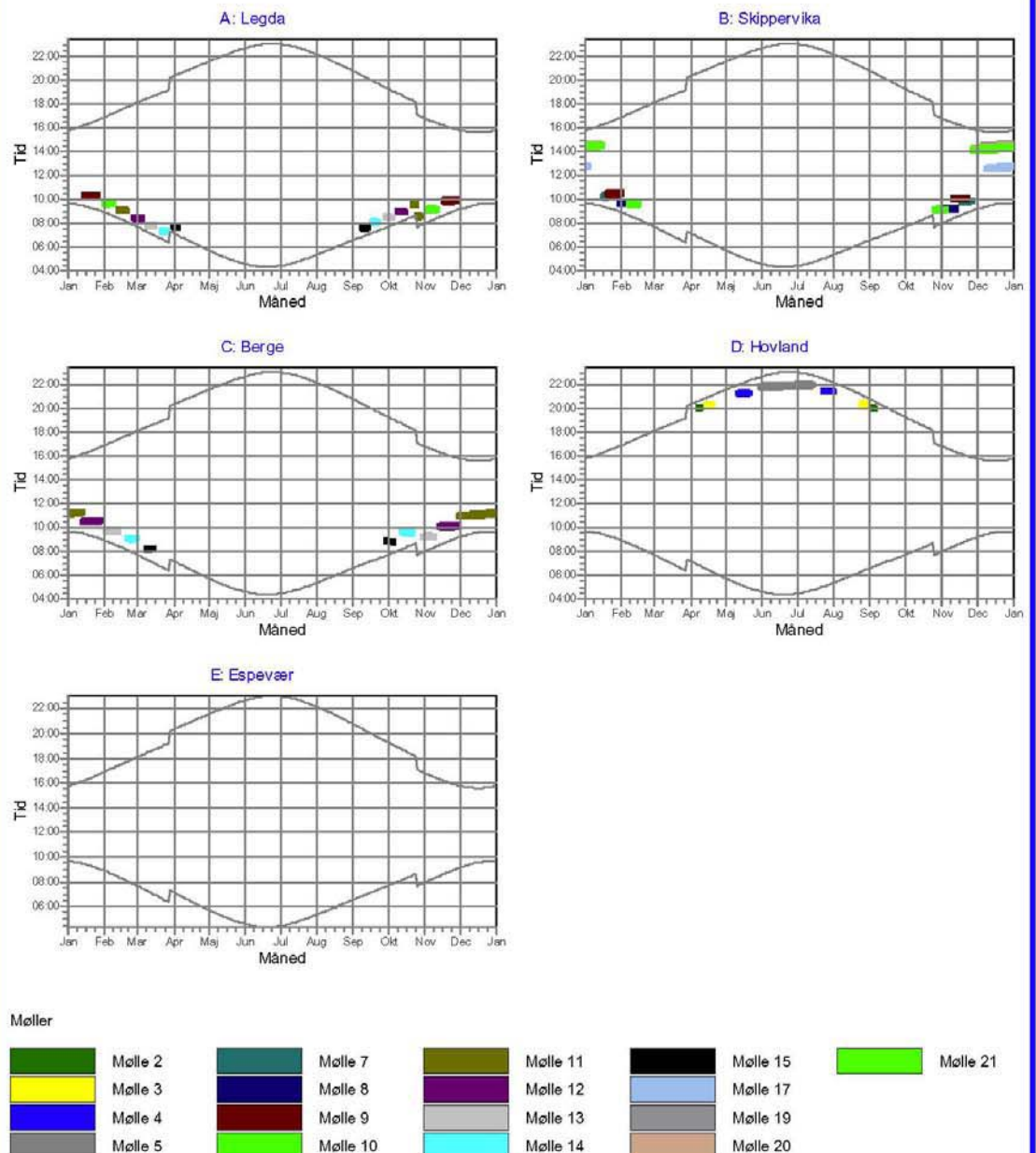
Utskrift/Side
27.05.2005 16:18 / 1

Driftslopps:
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet:
26.05.2005 22:31/2.4.0.67

SHADOW - Kalender, grafisk

Beregning: Skyggekastberegning



WindPRO er utviklet af EMD International A/S, Niels Jernsvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Prosjekt: **Langevaag**
Beskrivelse: Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 2 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

Udskrevet/Side:
27.05.2005 16:18 / 1
Bruget/ers:
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet:
26.05.2005 22:31/2.4.0.67

SHADOW - Kalender**Beregning:** Skyggekastberegning **Skyggemodtager:** A - Legda**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning 2 000 m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse 3 °
Dagstep for beregning 1 dage
Tidsskridt til beregning 2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32	0,27	0,27	0,23	0,17	0,16	0,09

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
711	387	427	395	940	1398	877	466	300	308	482	1209	7900

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni
1	09:39 15:47	08:54 16:54	09:35 (10) 18:06	08:21 (12) 20:21	07:08 21:34	04:34 22:42
2	09:39 15:49	08:51 16:56	09:35 (10) 18:08	08:20 (12) 20:23	07:05 21:36	04:32 22:44
3	09:38 15:50	08:49 16:59	09:34 (10) 18:11	08:21 (12) 20:26	07:02 21:39	04:31 22:46
4	09:38 15:52	08:47 17:02	09:35 (10) 18:13	08:22 (12) 20:28	06:59 21:41	04:30 22:47
5	09:37 15:53	08:44 17:04	09:35 (10) 18:16	08:28 (12) 20:31	06:56 21:43	04:28 22:49
6	09:36 15:55	08:42 17:07	09:36 (10) 18:18	08:30 (12) 20:33	06:53 21:46	04:27 22:50
7	09:35 15:57	08:39 17:09	09:35 (10) 18:21	08:31 (12) 20:35	06:51 21:48	04:26 22:52
8	09:34 15:58	08:37 17:12	09:38 (10) 18:23	08:38 (12) 20:38	06:48 21:51	04:25 22:53
9	09:33 16:00	08:34 17:15	09:42 (10) 18:26	08:42 (12) 20:40	06:45 21:53	04:24 22:54
10	09:32 16:02	08:32 17:17	07:14 18:28	07:46 (13) 20:43	06:42 21:56	04:23 22:56
11	09:31 16:04	08:29 17:20	07:11 18:30	07:45 (13) 20:45	06:39 21:58	04:23 22:57
12	09:30 16:06	08:27 17:22	07:08 18:33	07:44 (13) 20:47	06:36 22:00	04:22 22:58
13	09:29 16:08	08:24 17:25	09:08 (11) 18:36	07:45 (13) 20:50	06:33 22:02	04:21 22:59
14	09:27 16:10	08:22 17:28	09:03 (11) 18:38	07:44 (13) 20:52	06:30 22:05	04:21 23:00
15	09:26 16:13	10:13 (9) 17:30	09:00 (11) 18:40	07:45 (13) 20:55	06:27 22:07	04:20 23:00
16	09:25 16:15	10:13 (9) 17:33	09:02 (11) 18:43	07:45 (13) 20:57	06:24 22:09	04:20 23:01
17	09:23 16:17	10:11 (9) 17:35	09:01 (11) 18:45	07:45 (13) 21:00	06:21 22:12	04:20 23:02
18	09:21 16:19	10:11 (9) 17:38	09:02 (11) 18:47	07:45 (13) 21:02	06:18 22:14	04:19 23:02
19	09:20 16:22	10:11 (9) 17:40	09:01 (11) 18:50	07:45 (13) 21:04	06:15 22:16	04:19 23:03
20	09:18 16:24	10:13 (9) 17:43	09:04 (11) 18:52	07:45 (13) 21:07	06:13 22:18	04:19 23:03
21	09:16 16:26	10:12 (9) 17:46	09:08 (11) 18:55	07:19 (14) 21:09	06:10 22:21	04:19 23:03
22	09:14 16:29	10:12 (9) 17:48	08:41 18:57	07:23 (14) 21:12	06:07 22:23	04:20 23:04
23	09:13 16:31	10:14 (9) 17:51	08:35 18:59	07:15 (14) 21:14	06:04 22:26	04:20 23:04
24	09:11 16:34	10:13 (9) 17:53	08:32 19:02	07:14 (14) 21:17	06:01 22:27	04:20 23:04
25	09:09 16:36	10:15 (9) 17:56	08:29 19:04	07:15 (14) 21:19	05:58 22:29	04:21 23:04
26	09:07 16:39	10:21 (9) 17:58	08:26 (12) 19:07	07:16 (14) 21:21	05:56 22:31	04:21 23:03
27	09:05 16:41	10:21 (9) 18:01	08:21 (12) 19:09	07:22 (14) 21:24	05:53 22:33	04:22 23:03
28	09:02 16:44	10:24 (9) 18:03	08:20 (12) 19:11	07:25 (14) 21:26	05:50 22:35	04:22 23:03
29	09:00 16:46	10:24 (9) 18:05	08:20 (12) 19:13	07:26 (14) 21:28	05:47 22:37	04:23 23:03
30	08:58 16:49	10:24 (9) 18:07	08:20 (12) 19:15	07:27 (14) 21:30	05:45 22:39	04:24 23:02
31	08:56 16:51	09:38 (10) 18:09	08:20 (12) 19:17	07:28 (14) 21:32	05:43 22:41	04:25 23:02
Mulige solskinstimer	214	256	365	435	528	557
Samlet, worst case	110	164	210	240	280	320
Sol reduktion	0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32
Driftstid	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Vindretn. red.	0,77	0,75	0,68	0,62	0,57	0,52
Samlet reduktion	0,08	0,14	0,13	0,17	0,21	0,25
Samlet, reel	9	23	19	5	1	1

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jærnesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Projekt: **Langevaag**
Beskrivelse: Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 2 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

Udskrevet/Side: 27.05.2005 16:18 / 2
Brugertypen: **Inter Pares AS**
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet: 26.05.2005 22:31/2.4.0.67

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning Skyggemodtager: A - Legda

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning 2 000 m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse 3 °
Dagstep for beregning 1 dage
Tidsskridt til beregning 2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)
Jan Feb Mar Apr Maj Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dec
0,12 0,21 0,21 0,30 0,37 0,32 0,27 0,27 0,23 0,17 0,16 0,09

Driftstid
N NNØ ØNØ Ø ØSØ SSØ S SSV VSV V VNV NNV I alt
711 387 427 395 940 1 398 877 466 300 308 482 1 209 7 900

	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	04 26	06 21	06 33	07 43	08 24 (13)	07 58
	23 01	22 10	20 45	19 15	08 34 (13)	16 48
2	04 26	05 23	06 36	07 45	08 24 (13)	08 01
	23 01	22 08	20 42	19 12	08 32 (13)	16 45
3	04 27	05 25	06 38	07 48	08 25 (13)	08 03
	23 00	22 05	20 39	19 09	08 31 (13)	16 43
4	04 28	05 28	06 40	07 50	08 27 (13)	08 06
	22 59	22 03	20 36	19 06	08 31 (13)	16 40
5	04 29	06 30	06 43	07 52	08 08	09 04 (10)
	22 58	22 00	20 33	19 03	16 38	09 16 (10)
6	04 31	06 32	06 45	07 55	08 11	09 05 (10)
	22 57	21 58	20 30	19 01	16 35	09 15 (10)
7	04 32	06 35	06 47	07 57	08 13	09 04 (10)
	22 56	21 55	20 27	16 58	16 33	09 16 (10)
8	04 33	06 37	06 50	07 59	08 16	09 05 (10)
	22 55	21 52	20 24	6 07 41 (16)	16 30	09 17 (10)
9	04 35	06 39	06 52	07 59	08 18	09 05 (10)
	22 54	21 50	20 21	8 07 42 (15)	16 28	09 15 (10)
10	04 36	06 42	06 54	08 04	08 56 (12)	08 21
	22 52	21 47	20 18	8 07 42 (15)	16 26	09 14 (10)
11	04 38	06 44	06 57	08 06	08 55 (12)	08 23
	22 51	21 44	20 15	10 07 42 (15)	16 23	09 13 (10)
12	04 40	06 46	06 59	08 09	08 53 (12)	08 26
	22 50	21 42	20 12	6 07 40 (15)	16 21	09 05 (12)
13	04 41	06 49	07 01	08 11	08 54 (12)	08 28
	22 48	21 39	20 09	4 07 41 (15)	16 19	09 04 (12)
14	04 43	06 51	07 04	08 14	08 54 (12)	08 31
	22 47	21 36	20 06	10 09 04 (12)	16 17	09 04 (12)
15	04 45	06 53	07 06	08 16	08 55 (12)	08 33
	22 45	21 34	20 03	10 09 01 (12)	16 14	09 01 (12)
16	04 47	06 56	07 08	08 19	08 56	08 36
	22 43	21 31	20 00	10 08 19	16 12	09 00
17	04 49	06 58	07 10	08 21	08 58	08 38
	22 42	21 28	19 57	8 08 10 (14)	16 10	09 55 (9)
18	04 51	06 01	07 13	08 23	08 59	08 41
	22 40	21 25	19 54	10 08 12 (14)	16 08	09 57 (9)
19	04 53	06 03	07 15	08 26	09 01	08 43
	22 38	21 23	19 51	8 08 10 (14)	16 06	09 58 (9)
20	04 55	06 05	07 17	08 28	09 03	08 45
	22 36	21 20	19 48	10 08 10 (14)	16 04	09 59 (9)
21	04 57	06 06	07 20	08 31	09 05	08 48
	22 34	21 17	19 45	10 08 11 (14)	16 02	09 58 (9)
22	04 59	06 10	07 22	08 33	09 33 (11)	08 50
	22 32	21 14	19 42	4 08 07 (14)	16 01	09 59 (9)
23	05 01	06 12	07 24	08 36	09 32 (11)	08 53
	22 30	21 11	19 39	10 08 12 (14)	16 59	09 47 (9)
24	05 03	06 15	07 27	08 38	09 31 (11)	08 55
	22 28	21 08	19 36	10 09 41 (11)	15 57	10 00 (9)
25	05 05	06 17	07 29	08 41	09 31 (11)	08 57
	22 26	21 05	19 33	10 08 41 (11)	15 55	09 59 (9)
26	05 07	06 19	07 31	08 43	09 30 (11)	08 59
	22 24	21 03	19 30	10 08 42 (11)	15 54	10 00 (9)
27	05 09	06 22	07 34	08 46	09 31 (11)	09 02
	22 22	21 00	19 27	10 08 41 (11)	15 52	09 58 (9)
28	05 12	06 24	07 36	08 48	09 33 (11)	09 04
	22 19	20 57	19 24	4 08 31 (13)	15 51	09 59 (9)
29	05 14	06 26	07 38	08 51	09 34	09 06
	22 17	20 54	19 21	8 08 33 (13)	15 49	09 57 (9)
30	05 16	06 29	07 41	08 53	09 35	09 08
	22 15	20 51	19 18	10 08 34 (13)	15 48	09 56 (9)
31	05 18	06 31	07 43	08 55	09 36	09 10
	22 12	20 48	19 15	10 08 35 (13)	15 47	09 55 (9)
Mulige solskinstimer	654	483	387	317	230	191
Samlet, worst case						
Sol reduktion			112	152	194	
Drittsidred			0,23	0,17	0,16	
Vindrotn red			0,30	0,30	0,30	
Samlet reduktion			0,65	0,73	0,76	
Samlet, reel			0,14	0,11	0,11	
			15	17	22	

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernsvej 10, DK-9220 Ålborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Projekt	Beskrivelse	Udskrift/Id
Langevaag	Langevåg vindpark Bømlo kommune Langevåg 2 MW vindpark - Layout versjon mai 2005	27.05.2005 16:18 / 3
		Brugertjeneste
		Inter Pares AS Fornebuveien 11 Postboks 519 NO-1327 Lysaker 67 12 80 80
		Beregnet
		26.05.2005 22:31/2.4.0.67

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning Skyggemodtager: B - Skippervika

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solshøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

2 minutter

Solsskinnssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32	0,27	0,27	0,23	0,17	0,16	0,09

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
711	387	427	395	940	1398	877	466	300	308	482	1209	7900

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	09:39	12:43 (17) 08:54	09:39 (18) 07:40	07:08	05:42	04:34	04:25	05:21	05:33	07:43	07:58	09:03 (10) 09:10
2	15:47	14:46 (19) 16:54	10	09:49 (18) 08:06	20:01	21:34	22:42	23:01	22:10	20:46	19:16	12 09:16 (16) 16:47
3	09:38	12:44 (17) 08:51	09:39 (18) 07:40	06:59	05:34	04:26	04:26	05:27	05:36	07:46	08:01	20 14:04 (20) 14:06 (21)
4	15:49	14:48 (19) 16:56	10	09:49 (18) 08:06	20:02	21:34	22:42	23:01	22:07	20:42	19:17	12 09:16 (16) 16:48
5	09:38	12:46 (17) 08:49	09:38 (18) 07:34	07:23	06:37	04:31	04:27	05:26	05:38	07:48	08:03	20 14:06 (21) 14:06 (21)
6	15:50	14:48 (19) 16:59	12	09:49 (18) 08:11	20:26	21:38	22:48	23:00	22:08	20:39	19:09	12 09:14 (16) 16:14
7	09:38	14:18 (21) 08:47	09:38 (18) 07:31	06:59	05:34	04:30	04:28	05:28	05:40	07:50	08:03	22 14:27 (20) 14:06 (21)
8	15:52	14:46 (19) 16:53	10	09:49 (18) 08:06	20:27	21:39	22:48	23:00	22:09	20:41	19:19	12 09:16 (16) 16:48
9	09:37	14:19 (21) 08:44	09:48 (18) 07:29	06:56	05:31	04:29	04:29	05:29	05:30	07:43	07:62	20 14:06 (21) 14:06 (21)
10	15:53	14:47 (19) 17:04	8	09:48 (18) 08:16	20:31	21:43	22:49	22:58	22:00	20:33	19:03	12 09:18 (16) 16:42
11	09:36	14:20 (21) 08:42	09:40 (18) 07:26	06:53	05:29	04:27	04:31	05:32	05:46	07:56	08:01	26 14:06 (21) 14:06 (21)
12	15:55	14:48 (19) 17:12	8	09:48 (18) 08:17	20:32	21:44	22:49	22:58	22:01	20:34	19:04	12 09:18 (16) 16:44
13	09:36	14:20 (21) 08:39	09:37 (18) 07:23	06:51	05:26	04:26	04:32	05:36	05:47	07:57	08:03	26 14:06 (21) 14:06 (21)
14	15:57	14:46 (19) 17:09	8	09:47 (18) 08:21	20:35	21:48	22:52	22:56	21:55	20:27	18:88	12 09:20 (16) 16:24
15	09:34	14:21 (21) 08:37	09:34 (18) 07:20	06:48	05:24	04:26	04:33	05:37	05:49	07:59	08:13	28 14:04 (21) 14:06 (21)
16	15:58	14:46 (19) 17:04	10	09:48 (18) 08:17	20:36	21:49	22:54	22:58	21:57	20:36	19:06	12 09:18 (16) 16:46
17	09:33	14:21 (21) 08:34	09:33 (18) 07:17	06:46	05:21	04:24	04:36	05:39	05:49	07:59	08:13	28 14:04 (21) 14:06 (21)
18	15:59	14:46 (19) 17:15	10	09:48 (18) 08:26	20:40	21:53	22:54	22:56	21:50	20:21	18:82	12 09:18 (16) 16:24
19	09:32	14:22 (21) 08:32	09:33 (18) 07:14	06:42	05:19	04:23	04:38	05:42	05:54	08:04	08:21	28 14:04 (21) 14:06 (21)
20	15:59	14:46 (19) 17:17	14	09:47 (18) 08:20	20:41	21:54	22:58	22:56	21:47	20:32	19:06	12 09:18 (16) 16:46
21	09:31	14:22 (21) 08:29	09:32 (18) 07:11	06:39	05:16	04:23	04:38	05:44	05:56	08:06	08:23	28 14:04 (21) 14:06 (21)
22	15:59	14:46 (19) 17:20	14	09:48 (18) 08:30	20:45	21:58	22:57	22:51	21:44	20:15	18:46	12 09:18 (16) 16:24
23	09:30	14:25 (21) 08:27	09:33 (18) 07:08	06:38	05:14	04:22	04:40	05:46	05:59	08:09	08:26	28 14:04 (21) 14:06 (21)
24	15:59	14:46 (19) 17:22	14	09:47 (18) 08:33	20:47	22:00	22:58	22:50	21:42	20:12	18:43	12 09:18 (16) 16:46
25	09:29	14:26 (21) 08:24	09:32 (18) 07:05	06:33	05:11	04:21	04:41	05:49	05:51	08:11	08:28	28 14:04 (21) 14:06 (21)
26	15:58	14:44 (19) 17:26	14	09:46 (18) 08:35	20:50	22:02	22:59	22:48	21:39	20:09	18:40	12 09:18 (16) 16:46
27	09:27	14:27 (21) 08:22	09:33 (18) 07:02	06:30	05:09	04:21	04:43	05:51	05:51	08:14	08:31	28 14:04 (21) 14:06 (21)
28	15:59	14:46 (19) 17:28	12	09:46 (18) 08:38	20:52	22:04	22:58	22:51	21:36	20:12	18:47	12 09:18 (16) 16:46
29	09:26	14:27 (21) 08:19	09:34 (18) 06:59	06:27	05:07	04:20	04:46	05:53	05:53	08:16	08:36	28 14:04 (21) 14:06 (21)
30	15:53	14:46 (19) 17:30	10	09:44 (18) 08:40	20:56	22:07	23:00	22:46	21:34	20:03	18:34	12 09:18 (16) 16:46
31	09:24	14:27 (21) 08:16	09:36 (18) 06:58	06:24	05:05	04:20	04:47	05:56	05:56	08:19	08:36	28 14:04 (21) 14:06 (21)
32	15:59	14:46 (19) 17:32	8	09:44 (18) 08:41	20:58	22:09	23:01	22:46	21:34	20:03	18:34	12 09:18 (16) 16:46
33	09:23	14:27 (21) 08:14	09:36 (18) 06:53	06:21	05:02	04:20	04:49	05:58	05:58	08:21	08:38	28 14:04 (21) 14:06 (21)
34	15:57	14:46 (19) 17:36	14	09:46 (18) 08:45	21:00	22:12	23:02	22:42	21:28	19:57	18:29	12 09:18 (16) 16:46
35	09:21	14:27 (21) 08:11	09:36 (18) 06:50	06:18	05:00	04:19	04:51	06:01	05:51	08:13	08:23	28 14:04 (21) 14:06 (21)
36	15:59	14:46 (19) 17:38	14	09:46 (18) 08:46	21:02	22:14	23:02	22:42	21:28	19:57	18:29	12 09:18 (16) 16:46
37	09:20	14:27 (21) 08:08	09:36 (18) 06:47	06:16	04:58	04:19	04:53	06:03	05:53	08:16	08:26	28 14:04 (21) 14:06 (21)
38	15:59	14:46 (19) 17:40	14	09:46 (18) 08:47	21:04	22:16	23:03	22:38	21:23	19:51	18:23	12 09:18 (16) 16:46
39	09:18	14:27 (21) 08:05	09:36 (18) 06:44	06:13	04:56	04:19	04:55	06:05	05:55	08:17	08:28	28 14:04 (21) 14:06 (21)
40	15:59	14:46 (19) 17:42	14	09:46 (18) 08:48	21:06	22:18	23:03	22:38	21:24	19:53	18:25	12 09:18 (16) 16:46
41	09:16	14:27 (21) 08:03	09:36 (18) 06:41	06:10	04:54	04:19	04:57	06:08	05:58	08:20	08:31	28 14:04 (21) 14:06 (21)
42	15:59	14:46 (19) 17:46	14	09:46 (18) 08:49	21:08	22:21	23:03	22:38	21:17	19:46	18:17	12 09:18 (16) 16:46
43	09:14	14:27 (21) 08:00	09:36 (18) 06:38	06:07	04:52	04:20	04:59	06:10	05:59	08:22	08:33	28 14:04 (21) 14:06 (21)
44	15:59	14:46 (19) 17:48	14	09:46 (18) 08:50	21:10	22:22	23:03	22:38	21:14	19:42	18:17	12 09:18 (16) 16:46
45	09:13	14:27 (21) 07:57	09:36 (18) 06:36	06:04	04:50	04:20	04:59	06:12	05:54	08:24	08:36	28 14:04 (21) 14:06 (21)
46	15:59	14:46 (19) 17:51	14	09:46 (18) 08:51	21:12	22:24	23:04	22:39	21:11	19:39	18:12	12 09:18 (16) 16:46
47	09:11	14:27 (21) 07:54	09:36 (18) 06:32	06:01	04:48	04:20	04:59	06:15	05:57	08:27	08:38	28 14:04 (21) 14:06 (21)
48	15:59	14:46 (19) 17:52	14	09:46 (18) 08:52	21:14	22:26	23:04	22:39	21:13	19:40	18:13	12 09:18 (16) 16:46
49	09:09	14:27 (21) 07:52	09:36 (18) 06:29	05:58	04:46	04:21	04:58	06:17	05:57	08:29	08:41	28 14:04 (21) 14:06 (21)
50	15:59	14:46 (19) 17:56	14	09:46 (18) 08:53	21:16	22:28	23:04	22:39	21:15	19:41	18:14	12 09:18 (16) 16:46
51	09:07	14:27 (21) 07:49	09:36 (18) 06:26	05:56	04:44	04:21	04:57	06:19	05:51	08:31	08:43	28 14:04 (21) 14:06 (21)
52	15:59	14:46 (19) 17:58	14	09:46 (18) 08:54	21:18	22:30	23:04	22:39	21:17	19:43	18:16	12 09:18 (16) 16:46
53	09:06	14:27 (21) 07:47	09:36 (18) 06:23	05:53	04:42	04:22	04:59	06:22	05:54	08:34	08:46	28 14:04 (21) 14:06 (21)
54	15:59	14:46 (19) 18:01	14	09:46 (18) 08:55	21:20	22:32	23:03	22:39	21:19	19:47	18:20	12 09:18 (16) 16:46
55	09:02	14:27 (21) 07:43	09:36 (18) 06:20	05:50	04:40	04:22	04:58	06:24	05:56	08:36	08:48	28 14:04 (21) 14:06 (21)
56	15:59	14:46 (19) 18:03	14	09:46 (18) 08:56	21:22	22:34	23:03	22:39	21:21	19:49	18:22	12 09:18 (16) 16:46
57	09:00	14:27 (21) 07:41	09:36 (18) 06:17	05:47	04:37	04:23	04:58	06:26	05:58	08:38	08:50	28 14:04 (21) 14:06 (21)
58	15:59	14:46 (19) 18:05	14	09:46 (18) 08:57	21:24	22:36	23:03	22:39	21:23	19:51	18:24	12 09:18 (16) 16:46
59	08:58	14:27 (21) 07:39	09:36 (18) 06:14	05:44	04:34	04:24	04:58	06:29	05:50	08:40	08:52	28 14:04 (21) 14:06 (21)
60	15:59	14:46 (19) 18:07	14	09:46 (18) 08:58	21:26	22:38	23:03	22:39	21:25	19:53	18:26	12 09:18 (16) 16:46
61	08:56	14:27 (21) 07:37	09:36 (18) 06:11	05:41	04:31	04:25	04:58	06:30	05:50	08:42	08:54	28 14:04 (21) 14:06 (21)
62	15:59	14:46 (19) 18:09	14	09:46 (18) 08:59	21:28	22:40	23:03	22:39	21:27	19:55	18:28	12 09:18 (16) 16:46
63	08:54	14:27 (21) 07:35	09:36 (18) 06:08	05:38	04:28	04:26	04:58	06:32	05:50	08:44	08:56	28 14:04 (21) 14:06 (21)
64	15:59	14:46 (19) 18:11	14	09:46 (18) 09:00	21:30	22:42	23:03	22:39	21:29	19:57	18:30	12 09:18 (16) 16:46
65	08:52	14:27 (21) 07:33	09:36 (18) 06:05	05:35	04:25	04:29	04:58	06:34	05:50	08:46	08:58	28 14:04 (21) 14:06 (21)
66	15:59	14:46 (19) 18:13	14	09:46 (18) 09:01	21:32	22:44	23:03	22:39	21:31	19:59	18:32	12 09:18 (16) 16:46
67	08:50	14:27 (21) 07:31	09:36 (18) 06:02	05:32	04:22	04:30	04:58	06:36	05:50	08:48	08:60	28 14:04 (21) 14:06 (21)
68	15:59	14:46 (19) 18:15	14	09:46 (18) 09:02	21:34	22:46	23:03	22:39	21:33	19:59	18:34	12 09:18 (16) 16:46
69	08:48	14:27 (21) 07:29	09:36 (18) 06:00	05:29	04:20	04:34	04:58	06:38	05:50	08:50	08:62	28 14:04 (21) 14:06 (21)
70	15:59	14:46 (19) 18:17	14	09:46 (18) 09:03	21:36	22:48	23:03	22:39	21:35	19:59	18:36	12 09:18 (16) 16:46
71	08:46	14:27 (21) 07:27	09:36 (18) 05:59	05:26	04:18	04:38	04:58	06:40	05:50	08:52	08:64	28 14:04 (21) 14:06 (21)
72	15:59	14:46 (19) 18:19	14	09:46 (18) 09:04	21:38	22:50	23:03	22:39	21:37	19:59	18:38	12 09:18 (16) 16:46
73	08:44	14:27 (21) 07:25	09:36 (18) 05:56	05:23	04:16	04:42	04:58	06:42	05:50	08:54	08:66	28 14:04 (21) 14:06 (21)
74	15:59	14:46 (19) 18:21	14	09:46 (18) 09:05	21:40	22:52	23:03	22:39	21:39	19:59	18:40	12 09:18 (16) 16:46
75	08:42	14:27 (21) 07:23	09:36 (18) 05:53	05:20	04:14	04:46	04:58	06:44	05:50	08:56	08:68	28 14:04 (21) 14:06 (21)
76	15:5											

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Prosjekt
Langevaag

Bestilling
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 2 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

Utskriftside
27.05.2005 16:18 / 4

Brugerens
Inter Pares AS
Fornebuenei 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet
26.05.2005 22:31/2.4.0.67

SHADOW - Kalender**Beregning:** Skyggekastberegning **Skyggemodtager:** C - Berge**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse
Dagstep for beregning
Tidsskridt til beregning

2 000 m
3 °
1 dage
2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32	0,27	0,27	0,23	0,17	0,16	0,09

Driftstid		N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
711	387	427	395	940	1398	877	466	300	308	482	1209	7900		

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni
1	09:39 15:47	11:05 (11) 18:54	07:40 18:08	09:01 (14) 20:21	07:08 21:34	04:34 22:42
2	09:39 15:49	11:06 (11) 18:51	09:43 (13) 18:08	07:05 20:23	05:39 21:36	04:32 22:44
3	09:38 15:50	11:07 (11) 18:49	09:40 (13) 18:11	07:02 20:26	05:37 21:38	04:31 22:46
4	09:38 15:52	11:08 (11) 18:47	09:39 (13) 18:13	06:59 20:28	05:34 21:41	04:30 22:47
5	09:37 15:53	11:07 (11) 18:44	09:38 (13) 18:16	06:56 20:31	05:31 21:43	04:28 22:49
6	09:36 15:55	11:08 (11) 18:42	09:38 (13) 18:18	06:53 20:33	05:29 21:46	04:27 22:50
7	09:35 15:57	11:08 (11) 18:39	09:37 (13) 18:21	06:50 20:36	05:26 21:48	04:26 22:52
8	09:34 15:58	11:09 (11) 18:37	09:38 (13) 18:23	06:47 20:38	05:24 21:51	04:25 22:53
9	09:33 16:00	11:10 (11) 18:34	09:37 (13) 18:25	06:45 20:40	05:21 21:53	04:24 22:54
10	09:32 16:02	11:12 (11) 18:32	09:39 (13) 18:28	06:42 20:43	05:19 21:55	04:23 22:55
11	09:31 16:04	11:12 (11) 18:29	09:40 (13) 18:30	06:39 20:45	05:16 21:58	04:23 22:57
12	09:30 16:06	11:15 (11) 18:27	09:41 (13) 18:33	06:36 20:47	05:14 22:00	04:22 22:58
13	09:29 16:08	11:19 (11) 18:24	09:49 (13) 18:35	06:33 20:50	05:11 22:02	04:21 22:59
14	09:27 16:10	10:27 (12) 18:22	07:02 18:38	06:30 20:52	05:09 22:05	04:21 22:59
15	09:26 16:13	10:27 (12) 18:19	06:59 18:40	06:27 20:55	05:07 22:07	04:20 23:00
16	09:24 16:15	10:25 (12) 18:16	06:56 18:43	06:24 20:57	05:04 22:09	04:20 23:01
17	09:23 16:17	10:25 (12) 18:14	06:53 18:45	06:21 21:00	05:02 22:12	04:20 23:02
18	09:21 16:19	10:25 (12) 18:11	06:50 18:47	06:18 21:02	05:00 22:14	04:19 23:02
19	09:20 16:22	10:25 (12) 18:08	06:47 18:50	06:15 21:04	04:58 22:16	04:19 23:03
20	09:18 16:24	10:25 (12) 18:05	09:04 (14) 18:52	06:13 21:07	04:56 22:18	04:19 23:03
21	09:16 16:26	10:26 (12) 18:03	09:01 (14) 18:55	06:10 21:09	04:54 22:21	04:19 23:03
22	09:14 16:29	10:26 (12) 18:00	09:00 (14) 18:57	06:07 21:12	04:51 22:23	04:19 23:04
23	09:13 16:31	10:26 (12) 17:57	08:59 (14) 18:59	06:04 21:14	04:49 22:25	04:20 23:04
24	09:11 16:34	10:27 (12) 17:54	08:58 (14) 19:02	06:01 21:17	04:48 22:27	04:20 23:04
25	09:09 16:36	10:27 (12) 17:51	08:59 (14) 19:04	05:58 21:19	04:46 22:29	04:21 23:04
26	09:07 16:39	10:28 (12) 17:49	08:58 (14) 19:07	05:56 21:21	04:44 22:31	04:21 23:03
27	09:05 16:41	10:30 (12) 17:46	08:59 (14) 19:09	05:53 21:24	04:42 22:33	04:22 23:03
28	09:02 16:44	10:33 (12) 17:43	09:00 (14) 19:11	05:50 21:26	04:40 22:35	04:22 23:03
29	09:00 16:46	10:37 (12) 18:03	09:12 (14) 19:17	05:47 21:29	04:38 22:37	04:23 23:02
30	08:58 16:49		20:14 19:14	05:45 21:31	04:37 22:39	04:24 23:02
31	08:56 16:51		07:11 20:19	05:43 22:41	04:35 22:41	04:25 23:02
Mulige solskinstimer	214	268	365	435	528	557
Samlet, worst case	300	252	46			
Sol reduktion	0,12	0,21	0,21			
Driftstid	0,90	0,90	0,90			
Vindretn. red.	0,76	0,76	0,71			
Samlet reduktion	0,08	0,14	0,14			
Samlet, reel	25	36	6			

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

WindPRO er udviklet af EMD International AIS, Niels Jarnæsvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 98 95 44 44, Fax +45 98 95 44 48, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Projekt	Beskrivelse	Udskrevet/Id
Langevaag	Langevåg vindpark Bømlo kommune Langevåg 2 MW vindpark - Layout versjon mai 2005	27.05.2005 16:18 / 5
		Brugertidens:
		Inter Pares AS Fornebuveien 11 Postboks 519 NO-1327 Lysaker 67 12 80 80
		Beregnet:
		26.05.2005 22:31/2.4.0.67

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning Skyggemodtager: C - Berge

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32	0,27	0,27	0,23	0,17	0,16	0,09

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
711	387	427	395	940	1398	877	466	300	308	482	1209	7 900

	Jul	August	September	Oktober	November	December
1	04.25 23.01	05.21 22.10	06.33 20.45	07.43 19.15	08.50 (15) 18.48	09.09 (13) 15.47
2	04.26 23.01	05.23 22.07	06.36 20.42	07.45 19.12	08.01 18.45	09.07 (13) 15.45
3	04.27 23.00	05.25 22.05	06.38 20.39	07.47 19.09	08.03 18.43	09.08 (13) 15.44
4	04.28 22.59	05.26 22.03	06.40 20.36	07.50 19.06	08.06 18.40	09.07 (13) 15.43
5	04.29 22.58	05.30 22.00	06.43 20.33	07.52 19.03	08.08 18.38	09.08 (13) 15.42
6	04.31 22.57	05.32 21.57	06.45 20.30	07.55 19.00	08.11 18.35	09.09 (13) 15.41
7	04.32 22.56	05.35 21.55	06.47 20.27	07.57 18.57	08.13 18.33	09.10 (13) 15.40
8	04.33 22.55	05.37 21.52	06.50 20.24	07.59 18.55	08.16 18.30	09.11 (13) 15.39
9	04.35 22.54	05.39 21.50	06.52 20.21	08.02 18.52	08.18 18.28	09.13 (13) 15.39
10	04.36 22.52	05.42 21.47	06.54 20.18	08.04 18.49	08.21 18.26	09.26 15.38
11	04.38 22.51	05.44 21.44	06.57 20.15	08.06 18.46	08.23 18.23	09.28 15.38
12	04.40 22.50	05.46 21.42	06.59 20.12	08.09 18.43	08.26 18.21	09.29 15.37
13	04.41 22.48	05.49 21.39	07.01 20.09	08.11 18.40	08.28 18.19	09.30 15.37
14	04.43 22.47	05.51 21.36	07.03 20.06	08.14 18.37	08.31 18.17	10.04 (12) 15.36
15	04.45 22.45	05.53 21.34	07.06 20.03	08.16 18.34	08.33 18.14	10.03 (12) 15.36
16	04.47 22.43	05.56 21.31	07.08 20.00	08.18 18.31	08.36 18.12	10.02 (12) 15.36
17	04.49 22.42	05.58 21.28	07.10 19.57	08.21 18.29	08.38 18.10	10.00 (12) 15.36
18	04.51 22.40	06.01 21.25	07.13 19.54	08.23 18.26	08.41 18.08	10.01 (12) 15.36
19	04.53 22.38	06.03 21.23	07.15 19.51	08.26 18.23	08.43 18.06	10.00 (12) 15.36
20	04.55 22.36	06.05 21.20	07.17 19.48	08.28 18.20	08.45 18.04	10.01 (12) 15.37
21	04.57 22.34	06.08 21.17	07.20 19.45	08.31 18.17	08.48 18.02	10.02 (12) 15.37
22	04.59 22.32	06.10 21.14	07.22 19.42	08.33 18.14	08.50 18.01	10.01 (12) 15.37
23	05.01 22.30	06.12 21.11	07.24 19.39	08.36 18.12	08.53 18.00	10.01 (12) 15.38
24	05.03 22.28	06.15 21.08	07.27 19.36	08.38 18.09	08.55 18.00	10.02 (12) 15.39
25	05.05 22.26	06.17 21.05	07.29 19.33	08.41 18.06	08.57 18.00	10.03 (12) 15.39
26	05.07 22.24	06.19 21.03	07.31 19.30	08.43 18.04	08.59 18.00	10.05 (12) 15.40
27	05.09 22.21	06.22 21.00	07.33 19.27	08.46 18.01	09.02 18.00	10.06 (12) 15.41
28	05.12 22.19	06.24 20.57	07.36 19.24	08.48 18.00	09.04 18.00	10.07 (12) 15.42
29	05.14 22.17	06.26 20.54	07.38 19.21	08.51 (15) 18.00	09.06 18.00	10.08 (12) 15.43
30	05.16 22.15	06.29 20.51	07.40 19.18	08.53 (15) 18.00	09.08 18.00	10.58 (11) 15.44
31	05.18 22.12	06.31 20.48	07.42 19.15	08.54 (15) 18.00	09.10 (13) 18.00	11.00 (11) 15.45
Mulige solskinstimer	554	483	387	317	230	191
Samlet, worst case			8	170	278	380
Sol reduktion			0,23	0,17	0,16	0,09
Drifttidare			0,90	0,90	0,90	0,90
Vindretn. red.			0,70	0,75	0,76	0,75
Samlet reduktion			0,14	0,11	0,11	0,08
Samlet, reel			1	19	31	23

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

WindPRO er udviklet af EMD International AIS, Nils Jørgensen 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 36 44 44, Fax +45 96 36 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Prosjekt
Langevaag

Bestemmelser
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 2 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

Udskriftside
27.05.2005 16:18 / 6

Brugertitelen:
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet:
26.05.2005 22:31/2.4.0.67

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning Skyggemodtager: D - Hovland

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse
Dagstep for beregning
Tidsskridt til beregning

2 000 m
3 °
1 dage
2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32	0,27	0,27	0,23	0,17	0,16	0,09

Driftstid	N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
711	387	427	395	940	1 398	877	466	300	308	482	1 209	7 900	

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Jun
1	09:39 15:47	08:53 16:54	07:40 18:06	07:08 20:21	05:42 21:33	04:34 22:42
2	09:38 15:49	08:51 16:56	07:37 18:08	07:05 20:23	05:39 21:38	8 21:57 (5)
3	09:38 15:50	08:49 16:59	07:34 18:11	07:02 20:26	05:37 21:39	10 21:57 (5)
4	09:37 15:52	08:46 17:02	07:31 18:13	06:59 20:28	05:34 21:41	10 21:58 (5)
5	09:37 15:53	08:44 17:04	07:28 18:16	06:56 20:30	05:31 21:43	12 21:59 (5)
6	09:36 15:55	08:42 17:07	07:25 18:18	06:53 20:33	05:29 21:45	10 21:58 (5)
7	09:35 15:57	08:39 17:09	07:23 18:20	06:50 20:35	05:28 21:48	12 22:00 (5)
8	09:34 15:59	08:37 17:12	07:20 18:23	06:47 20:38	20 03 (2) 21:50	14 22:01 (5)
9	09:33 16:00	08:34 17:15	07:17 18:25	06:45 20:40	20 04 (2) 21:53	14 22:01 (5)
10	09:32 16:02	08:32 17:17	07:14 18:28	06:42 20:42	05:19 21:55	14 22:01 (5)
11	09:31 16:04	08:29 17:20	07:11 18:30	06:39 20:45	05:16 21:57	12 22:00 (5)
12	09:30 16:06	08:27 17:22	07:08 18:33	06:36 20:47	05:14 22:00	12 22:00 (5)
13	09:28 16:08	08:24 17:25	07:05 18:35	06:33 20:50	05:12 22:02	14 22:02 (5)
14	09:27 16:11	08:21 17:27	07:02 18:38	06:30 20:52	20 16 (3) 22:04	14 22:01 (5)
15	09:26 16:13	08:19 17:30	06:59 18:40	06:27 20:54	20 15 (3) 22:07	12 22:01 (5)
16	09:24 16:15	08:16 17:33	06:56 18:42	06:24 20:57	20 14 (3) 22:10	14 22:03 (5)
17	09:23 16:17	08:13 17:35	06:53 18:45	06:21 20:59	20 13 (3) 22:11	14 22:03 (5)
18	09:21 16:19	08:11 17:38	06:50 18:47	06:18 21:02	20 12 (3) 22:14	12 22:03 (5)
19	09:19 16:22	08:08 17:40	06:47 18:50	06:15 21:04	20 11 (3) 22:16	12 22:03 (5)
20	09:18 16:24	08:05 17:43	06:44 18:52	06:13 21:07	04:56 22:18	12 22:03 (5)
21	09:16 16:26	08:02 17:45	06:41 18:54	06:10 21:09	04:54 22:20	12 22:03 (5)
22	09:14 16:29	08:00 17:48	06:38 18:57	06:07 21:11	04:52 22:22	12 22:03 (5)
23	09:12 16:31	07:57 17:51	06:35 18:59	06:04 21:14	04:50 22:24	12 22:03 (5)
24	09:10 16:34	07:54 17:53	06:32 19:02	06:01 21:16	04:48 22:27	12 22:04 (5)
25	09:08 16:36	07:51 17:56	06:29 19:04	05:58 21:19	04:46 22:29	12 22:04 (5)
26	09:06 16:39	07:48 17:58	06:26 19:06	05:56 21:21	04:44 22:31	14 22:05 (5)
27	09:04 16:41	07:46 18:01	06:23 19:09	05:53 21:24	04:42 22:33	14 22:05 (5)
28	09:02 16:44	07:43 18:03	06:20 19:11	05:50 21:26	04:40 22:35	12 22:04 (5)
29	09:00 16:46	07:40 18:04	06:17 19:14	05:47 21:28	04:39 22:38	12 22:05 (5)
30	08:58 16:49	07:37 18:06	06:14 19:16	05:44 21:31	04:37 22:40	14 22:05 (5)
31	08:56 16:51	07:35 18:08	06:12 19:18	05:42 21:33	04:35 22:42	14 22:05 (5)
Mulige solskinstimer	214	266	365	435	528	557
Samlet, worst case				50	100	366
Sol reduktion				0,30	0,37	0,32
Driftsred.				0,90	0,90	0,90
Vindretn. red.				0,68	0,75	0,76
Samlet reduktion				0,18	0,25	0,22
Samlet, reel				9	25	80

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jørgensenvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 36 44 44, Fax +45 96 36 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Projekt
Langevaag

Bestilling
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 2 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

Utskriftside
27.05.2005 16:18 / 7

Brugertidens
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet
26.05.2005 22:31/2.4.0.67

SHADOW - Kalender**Beregning:** Skyggekastberegning **Skyggemodtager:** D - Hovland**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32	0,27	0,27	0,23	0,17	0,16	0,09

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
711	387	427	395	940	1398	877	466	300	308	482	1209	7 900

	Jul	August	September	Oktober	November	December
1	04.25 23.01	21.52 (5) 22.06 (5)	05.21 22.10	21.25 (4) 21.29 (4)	06.33 20.45	07.43 19.15
2	04.26 23.00	21.53 (5) 22.05 (5)	05.23 22.07	20.42 20.42	07.45 19.12	16.48 16.45
3	04.27 22.59	21.52 (5) 22.06 (5)	05.25 22.05	20.02 (2) 20.06 (2)	07.47 19.09	16.43 16.43
4	04.28 22.59	21.53 (5) 22.05 (5)	05.28 22.02	20.00 (2) 20.04 (2)	07.50 19.06	16.45 16.43
5	04.30 22.58	21.54 (5) 22.06 (5)	05.30 22.00	20.43 20.33	07.52 19.03	16.46 16.38
6	04.31 22.57	21.53 (5) 22.05 (5)	05.32 21.57	20.45 20.30	07.54 19.00	16.48 16.35
7	04.32 22.56	21.55 (5) 22.07 (5)	05.35 21.56	20.47 20.27	07.57 18.57	16.41 16.33
8	04.34 22.55	21.54 (5) 22.06 (5)	05.37 21.52	20.50 20.24	07.59 18.55	16.23 16.30
9	04.35 22.53	21.55 (5) 22.05 (5)	05.39 21.49	20.52 20.21	08.02 18.52	16.24 16.28
10	04.37 22.52	21.54 (5) 22.06 (5)	05.42 21.47	20.54 20.18	08.04 18.49	16.21 16.26
11	04.38 22.51	21.55 (5) 22.06 (5)	05.44 21.44	20.56 20.15	08.06 18.46	16.23 16.23
12	04.40 22.49	21.57 (5) 22.03 (5)	05.46 21.41	20.59 20.12	08.09 18.43	16.25 16.21
13	04.42 22.48	21.59 (5) 22.03 (5)	05.49 21.39	20.01 20.09	08.11 18.40	16.28 16.19
14	04.43 22.48	22.00 (5) 22.04 (5)	05.51 21.36	20.03 20.06	08.13 18.37	16.31 16.17
15	04.45 22.45	22.01 (5) 21.33	20.06 20.03	20.06 20.03	08.16 18.34	16.33 16.14
16	04.47 22.43	22.02 (5) 21.31	20.08 20.00	20.08 18.31	08.18 18.31	16.35 16.12
17	04.49 22.41	22.03 (5) 21.28	20.10 19.57	20.10 18.28	08.21 18.28	16.36 16.10
18	04.51 22.39	22.04 (5) 21.25	20.13 19.54	20.13 18.26	08.23 18.26	16.38 16.08
19	04.53 22.38	22.05 (5) 21.22	20.15 19.51	20.15 18.23	08.25 18.23	16.40 16.06
20	04.55 22.36	22.06 (5) 21.19	20.17 19.48	20.17 18.20	08.28 18.20	16.42 16.04
21	04.57 22.34	22.07 (5) 21.17	20.19 19.45	20.19 18.17	08.31 18.17	16.44 16.02
22	04.59 22.32	22.08 (5) 21.14	20.22 19.42	20.22 18.14	08.33 18.14	16.46 16.01
23	05.01 22.30	22.09 (5) 21.11	20.24 19.39	20.24 18.12	08.35 18.12	16.48 15.59
24	05.03 22.28	22.10 (5) 21.08	20.26 19.36	20.26 18.09	08.38 18.09	16.50 15.57
25	05.05 22.26	22.11 (5) 21.05	20.28 19.33	20.28 17.06	08.41 17.06	16.52 15.55
26	05.07 22.23	22.12 (5) 21.02	20.30 19.30	20.30 17.04	08.44 17.04	16.54 15.54
27	05.10 22.21	22.13 (5) 20.59	20.33 19.27	20.33 17.01	08.47 17.01	16.56 15.52
28	05.12 22.19	22.14 (5) 20.57	20.36 19.24	20.36 16.58	08.50 16.58	16.58 15.51
29	05.14 22.17	22.15 (5) 20.54	20.38 19.21	20.38 16.56	08.53 16.56	16.59 15.49
30	05.16 22.14	22.16 (5) 20.51	20.40 19.18	20.40 16.53	08.56 16.53	16.61 15.46
31	05.18 22.12	22.17 (5) 20.48	20.42 19.15	20.42 16.50	08.59 16.50	16.63 15.43
Mulige solskinstimer	554	483	387	317	231	191
Samlet, worst case	234	46	8			
Sol reduktion	0,27	0,27	0,23			
Drifttidare	0,90	0,90	0,90			
Vindretn. red.	0,76	0,69	0,67			
Samlet reduktion	0,19	0,17	0,14			
Samlet, reel	44	8	1			

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

WindPRO er udviklet af EMD International AIS, Nils Jørgensen 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 36 44 44, Fax +45 96 36 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Projekt
Langevaag

Beskrivelse
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 5 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

Lisensnr/Side
28.05.2005 18:12 / 1

Brugertidspunkt
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet
27.05.2005 21:41/2.4.0.67

SHADOW - Hovedresultat

Beregning: Skyggekastberegning

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning
Medtag kun i beregning når mere end 20 % af solen er dækket af vinge
Se venligst mølletabellen

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse 3 °
Dagstap for beregning 1 dage
Tidsskridt til beregning 2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)
Jan Feb Mar Apr Maj Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dec
0,12 0,21 0,21 0,30 0,37 0,32 0,27 0,27 0,23 0,17 0,16 0,09

Driftstid
N NNØ ØNØ Ø ØSØ SSØ S SSV VSV V VNV NVV I alt
711 387 427 395 940 1398 877 466 300 308 482 1209 7900



Målestok 1:100 000
Ny mølle
Skyggemodtager

Møller

UTM WGS84 Zone: 32				Mølletype		Type	Effekt [kW]	Diam [m]	Højde [m]	Skyggedata	
Øst	Nord	Z	Rækkedata/Beskrivelse	Aktuel	Fabrikat					Beregningsafstand [m]	o/min [o/min]
1	284 704	6 613 511	45 Mølle 1	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	2 000	12,2
2	285 133	6 613 729	70 Mølle 2	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	2 000	12,2
3	285 370	6 614 201	85 Mølle 3	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	2 000	12,2
4	285 824	6 614 437	95 Mølle 4	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	2 000	12,2
5	286 014	6 614 750	85 Mølle 5	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	2 000	12,2
6	285 784	6 615 376	100 Mølle 6	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	2 000	12,2
7	286 045	6 615 646	108 Mølle 7	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	2 000	12,2
8	286 274	6 615 914	105 Mølle 8	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	2 000	12,2
9	286 514	6 616 381	130 Mølle 9	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	2 000	12,2
10	284 878	6 615 210	55 Mølle 10	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	2 000	12,2
11	284 005	6 614 579	34 Mølle 11	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	2 000	12,2
12	284 154	6 614 959	40 Mølle 12	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	2 000	12,2
13	284 413	6 615 293	42 Mølle 13	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	2 000	12,2

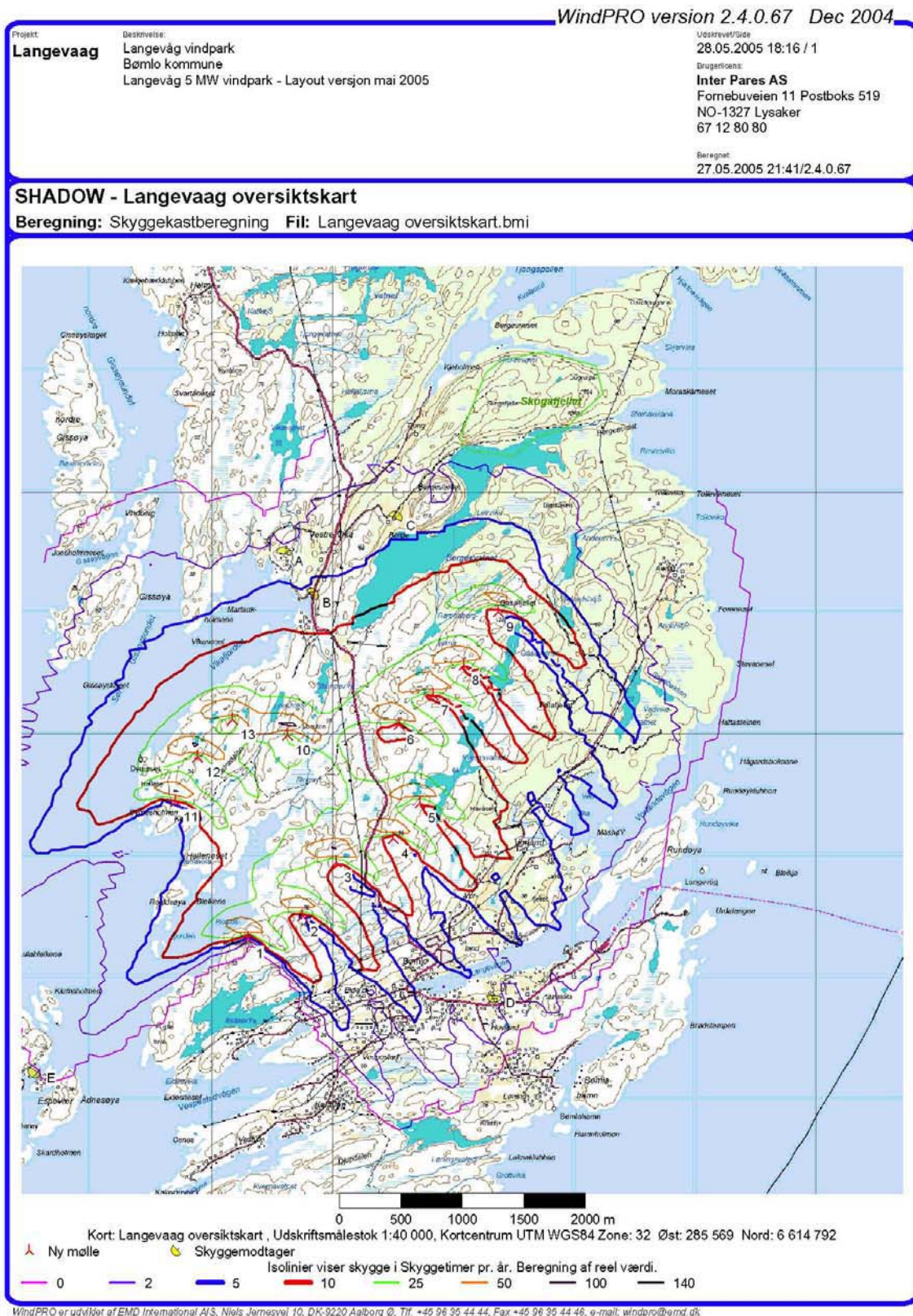
Skyggemodtager-Inddata

UTM WGS84 Zone: 32				Bredde	Højde	Højde over jord	Grader fra syd med uret	Vinduets hældning
Nr.	Name	Øst	Nord					
				[m]	[m]	[m]	[°]	[°]
A	Legda	284 710	6 616 695	20	5,0	3,0	0,0	0,0
B	Skippervika	284 968	6 616 376	3	0,8	1,5	36,7	90,0
C	Berge	285 600	6 617 071	35	2,5	1,5	17,3	90,0
D	Hovland	286 774	6 613 221	30	5,0	3,0	-181,6	0,0
E	Espevær	283 058	6 612 261	2	0,8	1,5	-151,3	90,0

Beregningsresultater

Nr.	Name	Skygge, worst case		Skygge, forventede værdier	
		Skyggetimer pr. år	Skyggedage pr. år	Skyggetimer pr. år	Skyggetimer pr. år
		[h/år]	[dage/år]	[h/dag]	[h/år]
A	Legda	24:40	110	0:26	2:30
B	Skippervika	62:42	110	0:56	4:20
C	Berge	38:38	121	0:28	3:32
D	Hovland	11:48	57	0:18	2:22
E	Espevær	0:00	0	0:00	0:00

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jærnesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk



WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Prosjekt
Langevaag

Bestemmelser:
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 5 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

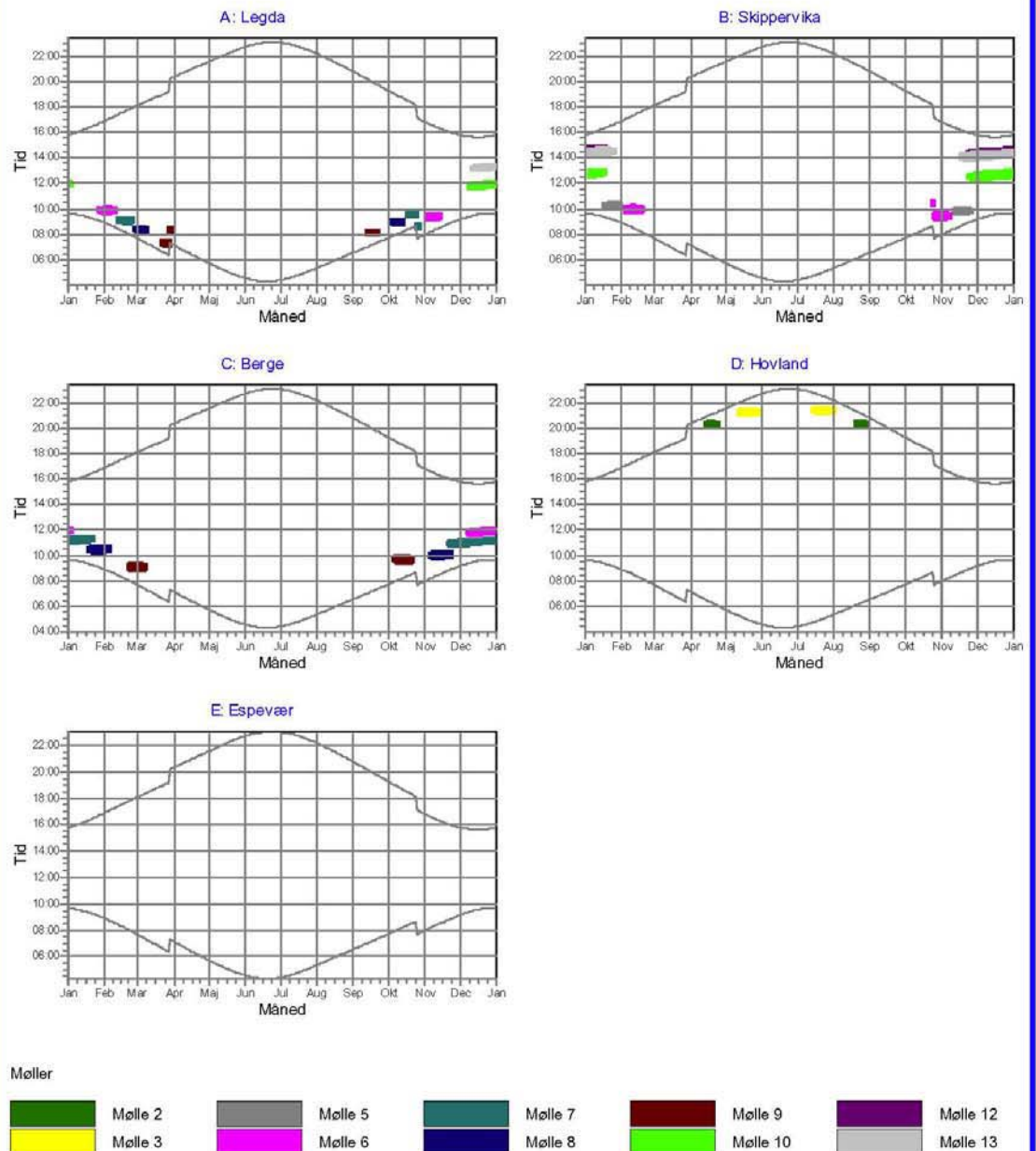
Utskravet/Side
28.05.2005 18:13 / 1

Brugertilnavn:
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet:
27.05.2005 21:41/2.4.0.67

SHADOW - Kalender, grafisk

Beregning: Skyggekastberegning



WindPRO er utviklet av EMD International A/S, Niels Jernsvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Projekt
Langevaag

Beskrivelse
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 5 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

Utskriftside
28.05.2005 18:12 / 1

Brugertidens:
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet
27.05.2005 21:41/2.4.0.67

SHADOW - Kalender**Beregning:** Skyggekastberegning **Skyggemodtager:** A - Legda**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand på påvirkning

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

Dagstep for beregning

Tidsskridt til beregning

2 000 m

3 °

1 dage

2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32	0,27	0,27	0,23	0,17	0,16	0,09

Driftstid	N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
711	387	427	395	940	1398	877	466	300	308	482	1209	7900	

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni
1	09:39 15:47	11:55 (10) 12:03 (10)	08:54 16:54	09:47 (6) 10:01 (6)	07:40 18:06	08:19 (8) 08:29 (8)
2	09:39 15:49	11:56 (10) 12:02 (10)	08:51 16:56	09:47 (6) 10:03 (6)	07:37 18:08	07:05 08:30 (8)
3	09:38 15:50	11:57 (10) 12:01 (10)	08:49 16:59	09:46 (6) 10:02 (6)	07:34 18:11	07:02 08:31 (8)
4	09:38 15:52	11:57 (10) 12:01 (10)	08:47 17:02	09:47 (6) 10:03 (6)	07:32 18:13	06:59 08:30 (8)
5	09:37 15:53	11:57 (10) 12:01 (10)	08:44 17:04	09:47 (6) 10:03 (6)	07:29 18:16	06:56 08:31 (8)
6	09:36 15:55	11:57 (10) 12:01 (10)	08:42 17:07	09:48 (6) 10:02 (6)	07:28 18:18	06:53 08:30 (8)
7	09:35 15:57	11:57 (10) 12:01 (10)	08:39 17:09	09:49 (6) 10:01 (6)	07:23 18:21	06:51 08:29 (8)
8	09:34 15:58	11:57 (10) 12:01 (10)	08:37 17:12	09:50 (6) 10:00 (6)	07:20 18:23	06:48 08:28 (8)
9	09:33 16:00	11:57 (10) 12:01 (10)	08:34 17:15	09:51 (6) 10:00 (6)	07:17 18:26	06:45 08:25 (8)
10	09:32 16:02	11:57 (10) 12:01 (10)	08:32 17:17	09:52 (6) 10:01 (6)	07:14 18:28	06:42 08:26 (8)
11	09:31 16:04	11:57 (10) 12:01 (10)	08:29 17:20	09:53 (6) 10:02 (6)	07:11 18:30	06:39 08:27 (8)
12	09:30 16:06	11:57 (10) 12:01 (10)	08:27 17:22	09:54 (6) 10:03 (6)	07:08 18:33	06:36 08:28 (8)
13	09:29 16:08	11:57 (10) 12:01 (10)	08:24 17:25	09:55 (6) 10:04 (6)	07:05 18:35	06:33 08:29 (8)
14	09:27 16:10	11:57 (10) 12:01 (10)	08:22 17:28	09:56 (6) 10:05 (6)	07:02 18:38	06:30 08:30 (8)
15	09:26 16:13	11:57 (10) 12:01 (10)	08:19 17:30	09:57 (6) 10:06 (6)	06:59 18:40	06:27 08:31 (8)
16	09:25 16:15	11:57 (10) 12:01 (10)	08:16 17:33	09:58 (6) 10:07 (6)	06:56 18:43	06:24 08:32 (8)
17	09:23 16:17	11:57 (10) 12:01 (10)	08:14 17:35	09:59 (6) 10:08 (6)	06:53 18:46	06:21 08:33 (8)
18	09:21 16:19	11:57 (10) 12:01 (10)	08:11 17:38	09:59 (6) 10:09 (6)	06:50 18:47	06:18 08:34 (8)
19	09:20 16:22	11:57 (10) 12:01 (10)	08:08 17:40	09:59 (6) 10:10 (6)	06:47 18:50	06:15 08:35 (8)
20	09:18 16:24	11:57 (10) 12:01 (10)	08:05 17:43	09:59 (6) 10:11 (6)	06:44 18:52	06:13 08:36 (8)
21	09:16 16:26	11:57 (10) 12:01 (10)	08:03 17:46	09:59 (6) 10:12 (6)	06:41 18:55	06:10 08:37 (8)
22	09:14 16:29	11:57 (10) 12:01 (10)	08:00 17:48	09:59 (6) 10:13 (6)	06:38 18:57	06:07 08:38 (8)
23	09:13 16:31	11:57 (10) 12:01 (10)	07:57 17:51	09:59 (6) 10:14 (6)	06:35 19:00	06:04 08:39 (8)
24	09:11 16:34	11:57 (10) 12:01 (10)	07:54 17:53	09:59 (6) 10:15 (6)	06:32 19:02	06:01 08:40 (8)
25	09:09 16:36	11:57 (10) 12:01 (10)	07:52 17:56	09:59 (6) 10:16 (6)	06:29 19:04	05:59 08:41 (8)
26	09:07 16:39	11:57 (10) 12:01 (10)	07:49 17:58	09:59 (6) 10:17 (6)	06:26 19:07	05:56 08:42 (8)
27	09:05 16:41	11:57 (10) 12:01 (10)	07:46 18:01	09:59 (6) 10:18 (6)	06:23 19:09	05:53 08:43 (8)
28	09:02 16:44	11:57 (10) 12:01 (10)	07:43 18:03	09:59 (6) 10:19 (6)	06:20 19:11	05:50 08:44 (8)
29	09:00 16:46	11:57 (10) 12:01 (10)	07:40 18:05	09:59 (6) 10:20 (6)	06:17 19:14	05:47 08:45 (8)
30	08:58 16:49	11:57 (10) 12:01 (10)	07:38 18:07	09:59 (6) 10:21 (6)	06:14 19:16	05:44 08:46 (8)
31	08:56 16:51	11:57 (10) 12:01 (10)	07:36 18:09	09:59 (6) 10:22 (6)	06:11 19:19	05:41 08:47 (8)
Mulige solskinstimer	214	256	365	435	528	557
Samlet, worst case	58	254	202			
Sol reduktion	0,12	0,21	0,21			
Drifttidare	0,90	0,90	0,90			
Vindretn. red.	0,74	0,76	0,69			
Samlet reduktion	0,08	0,14	0,13			
Samlet, reel	5	36	27			

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

WindPRO er udviklet af EMD International AIS, Nils Jørgensen 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 36 44 44, Fax +45 96 36 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Prosjekt
Langevaag

Bestemmelse
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 5 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

Utskriftstidspunkt
28.05.2005 18:12 / 1

Brugerenavn:
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet
27.05.2005 21:41/2.4.0.67

SHADOW - Kalender**Beregning:** Skyggecastberegning **Skyggemodtager:** A - Legda**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse
Dagstep for beregning
Tidsskridt til beregning

2 000 m

3 °

1 dage

2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32	0,27	0,27	0,23	0,17	0,16	0,09

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
711	387	427	395	940	1398	877	466	300	308	482	1209	7900

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni
1	09:39 15:47	11:55 (10) 12:03 (10)	09:47 (6) 10:01 (6)	08:19 (8) 08:29 (8)	05:42 20:21	04:34 21:34
2	09:39 15:49	11:56 (10) 12:02 (10)	09:47 (6) 10:03 (6)	08:18 (8) 08:30 (8)	05:39 20:23	04:32 21:36
3	09:38 15:50	11:57 (10) 12:01 (10)	09:46 (6) 10:02 (6)	08:17 (8) 08:31 (8)	05:37 20:26	04:31 21:39
4	09:38 15:52	11:58 (10) 12:02 (10)	09:47 (6) 10:03 (6)	08:18 (8) 08:30 (8)	05:34 20:28	04:30 21:41
5	09:37 15:53	11:59 (10) 12:03 (10)	09:47 (6) 10:03 (6)	08:18 (8) 08:31 (8)	05:31 20:31	04:28 21:43
6	09:36 15:55	12:04 (10) 12:07 (10)	09:48 (6) 10:04 (6)	08:19 (8) 08:32 (8)	05:29 20:33	04:27 21:46
7	09:35 15:57	12:05 (10) 12:08 (10)	09:49 (6) 10:05 (6)	08:17 (8) 08:33 (8)	05:26 20:35	04:26 21:48
8	09:34 15:58	12:06 (10) 12:09 (10)	09:50 (6) 10:06 (6)	08:18 (8) 08:34 (8)	05:24 20:38	04:25 21:51
9	09:33 16:00	12:07 (10) 12:10 (10)	09:51 (6) 10:07 (6)	08:21 (8) 08:35 (8)	05:21 20:40	04:24 21:53
10	09:32 16:02	12:08 (10) 12:11 (10)	09:52 (6) 10:08 (6)	08:22 (8) 08:36 (8)	05:19 20:42	04:23 21:55
11	09:31 16:04	12:09 (10) 12:12 (10)	09:53 (6) 10:09 (6)	08:23 (8) 08:37 (8)	05:16 20:45	04:23 21:58
12	09:30 16:06	12:10 (10) 12:13 (10)	09:54 (6) 10:10 (6)	08:24 (8) 08:38 (8)	05:14 20:47	04:22 22:00
13	09:29 16:08	12:11 (10) 12:14 (10)	09:55 (6) 10:11 (6)	08:25 (8) 08:39 (8)	05:11 20:50	04:21 22:02
14	09:27 16:10	12:12 (10) 12:15 (10)	09:56 (6) 10:12 (6)	08:26 (8) 08:40 (8)	05:09 20:52	04:21 22:05
15	09:26 16:13	12:13 (10) 12:16 (10)	09:57 (6) 10:13 (6)	08:27 (8) 08:41 (8)	05:07 20:55	04:20 22:07
16	09:25 16:15	12:14 (10) 12:17 (10)	09:58 (6) 10:14 (6)	08:28 (8) 08:42 (8)	05:05 20:57	04:20 22:09
17	09:23 16:17	12:15 (10) 12:18 (10)	09:59 (6) 10:15 (6)	08:29 (8) 08:43 (8)	05:02 21:00	04:20 22:12
18	09:21 16:19	12:16 (10) 12:19 (10)	10:00 (6) 10:16 (6)	08:30 (8) 08:44 (8)	05:00 21:02	04:19 22:14
19	09:20 16:22	12:17 (10) 12:20 (10)	10:01 (6) 10:17 (6)	08:31 (8) 08:45 (8)	04:58 21:04	04:19 22:16
20	09:18 16:24	12:18 (10) 12:21 (10)	10:02 (6) 10:18 (6)	08:32 (8) 08:46 (8)	04:56 21:07	04:19 22:18
21	09:16 16:26	12:19 (10) 12:22 (10)	10:03 (6) 10:19 (6)	08:33 (8) 08:47 (8)	04:54 21:09	04:19 22:21
22	09:14 16:29	12:20 (10) 12:23 (10)	10:04 (6) 10:20 (6)	08:34 (8) 08:48 (8)	04:52 21:12	04:20 22:23
23	09:13 16:31	12:21 (10) 12:24 (10)	10:05 (6) 10:21 (6)	08:35 (8) 08:49 (8)	04:50 21:14	04:20 22:26
24	09:11 16:34	12:22 (10) 12:25 (10)	10:06 (6) 10:22 (6)	08:36 (8) 08:50 (8)	04:48 21:17	04:20 22:27
25	09:09 16:36	12:23 (10) 12:26 (10)	10:07 (6) 10:23 (6)	08:37 (8) 08:51 (8)	04:46 21:19	04:21 22:29
26	09:07 16:39	12:24 (10) 12:27 (10)	10:08 (6) 10:24 (6)	08:38 (8) 08:52 (8)	04:44 21:21	04:21 22:31
27	09:05 16:41	12:25 (10) 12:28 (10)	10:09 (6) 10:25 (6)	08:39 (8) 08:53 (8)	04:42 21:24	04:22 22:33
28	09:02 16:44	12:26 (10) 12:29 (10)	10:10 (6) 10:26 (6)	08:40 (8) 08:54 (8)	04:40 21:26	04:22 22:35
29	09:00 16:46	12:27 (10) 12:30 (10)	10:11 (6) 10:27 (6)	08:41 (8) 08:55 (8)	04:39 21:29	04:23 22:37
30	08:58 16:49	12:28 (10) 12:31 (10)	10:12 (6) 10:28 (6)	08:42 (8) 08:56 (8)	04:37 21:31	04:24 22:39
31	08:56 16:51	12:29 (10) 12:32 (10)	10:13 (6) 10:29 (6)	08:43 (8) 08:57 (8)	04:35 21:34	04:25 22:41
Mulige solskinsstimer	214	256	365	435	528	557
Samlet, worst case	58	254	202			
Sol reduktion	0,12	0,21	0,21			
Driftstidsred	0,90	0,90	0,90			
Vindretn. red.	0,74	0,76	0,69			
Samlet reduktion	0,08	0,14	0,13			
Samlet, reel	5	36	27			

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

WindPRO er udviklet af EMD International AIS, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 98 35 44 44, Fax +45 98 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Projekt: Langevaag	Beskrivelse: Langevåg vindpark Bømlo kommune Langevåg 5 MW vindpark - Layout versjon mai 2005	Utskrift/Side 28.05.2005 18:12 / 3
		Brugertitelen: Inter Pares AS Fornebuveien 11 Postboks 519 NO-1327 Lysaker 67 12 80 80
		Beregnet: 27.05.2005 21:41/2.4.0.67

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning Skyggemodtager: B - Skippervika

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32	0,27	0,27	0,23	0,17	0,16	0,09

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
711	387	427	395	940	1398	877	466	300	308	482	1209	7900

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	09:39 15:47 54	12:35 (10) 08:54 14:45 (12) 18:04 12:36 (10) 08:51	07:40 18:06 07:37	07:08 20:27 07:05	06:42 21:34 06:39	04:34 22:42 04:32	04:25 23:01 04:26	06:21 22:10 06:23	08:33 20:22 08:36	07:43 19:16 07:45	07:58 15:48 08:01	08:10 09:39 (6) 15:47 09:19 (6) 09:12
2	09:39 14:49 62	12:36 (10) 08:51 14:46 (12) 18:06 12:36 (10) 08:49	07:37 18:08 07:34	07:05 20:23 07:02	06:39 21:36 06:37	04:32 22:44 04:31	04:26 23:01 04:27	06:23 22:07 06:26	08:36 20:42 08:38	07:45 19:12 07:48	08:01 15:48 08:03	08:12 09:37 (6) 15:48 09:20 (6) 09:14
3	09:38 14:50 60	12:36 (10) 08:49 14:46 (12) 18:06 12:36 (10) 08:47	07:34 18:11 07:31	07:02 20:26 06:59	06:37 21:38 06:34	04:31 22:46 04:30	04:27 23:00 04:28	06:26 22:06 06:28	08:38 20:39 08:40	07:48 19:09 07:50	08:03 15:49 08:06	08:14 09:38 (6) 15:49 09:21 (6) 09:16
4	09:38 15:52 54	12:36 (10) 08:47 14:46 (12) 17:02 12:37 (10) 08:44	07:31 18:13 07:29	06:59 20:28 06:56	06:34 21:41 06:31	04:30 22:47 04:29	04:28 22:59 04:29	06:28 22:03 06:30	08:40 20:36 08:43	07:50 19:08 07:52	08:06 15:49 08:08	08:16 09:37 (6) 15:43 09:22 (6) 09:18
5	09:37 15:53 54	12:37 (10) 08:44 14:47 (12) 17:04 12:38 (10) 08:42	07:29 18:16 07:26	06:56 20:31 06:53	06:31 21:43 06:29	04:29 22:49 04:29	04:29 22:58 04:31	06:30 22:00 06:33	08:43 20:33 08:45	07:52 19:03 07:56	08:08 15:49 08:11	08:18 09:38 (6) 15:42 09:23 (6) 09:20
6	09:36 16:00 54	12:38 (10) 08:42 14:48 (12) 17:07 12:39 (10) 08:39	07:26 18:18 07:23	06:53 20:33 06:51	06:29 21:46 06:26	04:27 22:50 04:26	04:31 22:57 04:32	06:32 21:55 06:36	08:45 20:30 08:47	07:56 19:00 07:57	08:11 15:49 08:13	08:21 09:36 (6) 15:41 09:26 (6) 09:21
7	09:35 16:07 54	12:39 (10) 08:39 14:49 (12) 17:09 12:40 (10) 08:37	07:23 18:21 07:20	06:51 20:35 06:48	06:26 21:48 06:24	04:26 22:52 04:25	04:32 22:59 04:33	06:36 21:55 06:37	08:47 20:27 08:49	07:57 18:58 07:59	08:13 15:49 08:16	08:24 09:35 (6) 15:40 09:32 (6) 09:23
8	09:34 16:08 54	12:40 (10) 08:37 14:50 (12) 17:12 12:41 (10) 08:34	07:20 18:23 07:17	06:48 20:38 06:46	06:24 21:51 06:21	04:25 22:53 04:24	04:33 22:56 04:36	06:37 21:52 06:39	08:49 20:24 08:52	07:59 18:56 08:02	08:16 15:49 08:18	08:26 09:34 (6) 15:37 09:31 (6) 09:24
9	09:33 16:10 54	12:41 (10) 08:34 14:51 (12) 17:16 12:42 (10) 08:32	07:17 18:26 07:14	06:46 20:40 06:42	06:21 21:53 06:19	04:24 22:54 04:23	04:36 22:54 04:38	06:39 21:50 06:42	08:52 20:21 08:54	08:02 18:52 08:04	08:18 15:49 08:21	08:28 09:33 (6) 15:36 09:28 (6) 09:26
10	09:32 16:02 54	12:42 (10) 08:32 14:52 (12) 17:17 12:43 (10) 08:29	07:14 18:26 07:11	06:42 20:43 06:39	06:19 21:55 06:16	04:23 22:56 04:23	04:38 22:52 04:40	06:42 21:47 06:44	08:54 20:18 08:56	08:04 18:49 08:06	08:21 15:49 08:23	08:31 09:32 (6) 15:35 09:27 (6) 09:22
11	09:31 16:04 52	12:43 (10) 08:29 14:53 (12) 17:20 12:44 (10) 08:27	07:11 18:27 07:08	06:39 20:47 06:36	06:16 21:58 06:14	04:23 22:57 04:22	04:40 22:51 04:42	06:44 21:44 06:46	08:56 20:15 08:59	08:06 18:46 08:09	08:23 15:49 08:26	08:33 09:33 (6) 15:37 09:28 (6) 09:24
12	09:30 16:06 52	12:44 (10) 08:27 14:54 (12) 17:22 12:45 (10) 08:24	07:08 18:33 07:05	06:36 20:47 06:33	06:14 22:00 06:11	04:22 22:58 04:21	04:42 22:50 04:41	06:46 21:42 06:49	08:59 20:12 09:01	08:09 18:43 08:11	08:26 15:49 08:29	08:36 09:34 (6) 15:37 09:29 (6) 09:26
13	09:29 16:08 48	12:45 (10) 08:24 14:55 (12) 17:25 12:46 (10) 08:22	07:05 18:36 07:02	06:33 20:50 06:30	06:11 22:02 06:09	04:21 22:59 04:20	04:41 22:48 04:43	06:49 21:39 06:51	09:01 20:09 09:04	08:11 18:40 08:14	08:29 15:49 08:31	08:38 09:35 (6) 15:37 09:30 (6) 09:26
14	09:27 16:10 48	12:46 (10) 08:22 14:56 (12) 17:28 12:47 (10) 08:19	07:02 18:38 07:00	06:30 20:52 06:28	06:09 22:06 06:07	04:20 23:00 04:20	04:43 22:47 04:46	06:51 21:36 06:53	09:04 20:06 09:06	08:14 18:37 08:16	08:31 15:49 08:33	08:40 09:36 (6) 15:37 09:31 (6) 09:26
15	09:26 16:13 44	12:47 (10) 08:19 14:57 (12) 17:30 12:48 (10) 08:16	07:00 18:39 06:58	06:28 20:56 06:26	06:07 22:07 06:05	04:20 23:01 04:20	04:46 22:45 04:47	06:53 21:34 06:55	09:06 20:03 09:08	08:16 18:34 08:19	08:33 15:49 08:36	08:42 09:37 (6) 15:36 09:32 (6) 09:28
16	09:24 16:15 42	12:48 (10) 08:16 14:58 (12) 17:33 12:49 (10) 08:13	06:58 18:43 06:53	06:26 20:57 06:21	06:05 22:09 06:02	04:20 23:02 04:19	04:47 22:43 04:49	06:55 21:31 06:58	09:08 20:00 09:10	08:19 18:31 08:21	08:36 15:49 08:39	08:44 09:38 (6) 15:36 09:33 (6) 09:28
17	09:23 16:17 40	12:49 (10) 08:13 14:59 (12) 17:35 12:50 (10) 08:11	06:53 18:46 06:50	06:21 21:00 06:18	06:02 22:12 06:00	04:20 23:03 04:19	04:49 22:42 04:51	06:58 21:28 07:01	09:10 19:57 09:13	08:21 18:29 08:32	08:38 15:49 08:41	08:46 09:39 (6) 15:36 09:34 (6) 09:29
18	09:21 16:19 38	12:50 (10) 08:11 15:00 (12) 17:38 12:51 (10) 08:08	06:50 18:47 06:47	06:18 21:02 06:16	06:00 22:14 06:00	04:19 23:02 04:19	04:51 22:40 04:53	07:01 21:26 07:03	09:13 19:54 09:15	08:32 18:26 08:28	08:41 15:49 08:43	08:48 09:40 (6) 15:37 09:35 (6) 09:30
19	09:20 16:22 30	12:51 (10) 08:08 15:01 (12) 17:40 12:52 (10) 08:05	06:47 18:50 06:44	06:16 21:04 06:13	06:00 22:16 06:00	04:19 23:03 04:19	04:53 22:38 04:55	07:03 21:23 07:05	09:15 19:51 09:17	08:28 18:23 08:29	08:43 15:49 08:45	08:50 09:41 (6) 15:37 09:36 (6) 09:31
20	09:19 16:24 26	12:52 (10) 08:05 15:02 (12) 17:43 12:53 (10) 08:03	06:44 18:51 06:41	06:13 21:07 06:10	06:00 22:18 06:00	04:19 23:05 04:20	04:55 22:36 04:57	07:05 21:20 07:07	09:17 19:48 09:19	08:29 18:20 08:31	08:45 15:49 08:47	08:52 09:42 (6) 15:37 09:37 (6) 09:32
21	09:18 16:26 30	12:53 (10) 08:03 15:03 (12) 17:46 12:54 (10) 08:00	06:41 18:56 06:38	06:10 21:09 06:07	06:00 22:21 06:00	04:19 23:05 04:20	04:57 22:34 04:59	07:07 21:17 07:09	09:20 19:46 09:22	08:31 18:17 08:33	08:50 15:49 08:51	08:57 09:44 (6) 15:37 09:39 (6) 09:34
22	09:14 16:29 28	12:54 (10) 08:00 15:04 (12) 17:48 12:55 (10) 07:57	06:38 18:57 06:36	06:07 21:12 06:04	06:00 22:23 06:00	04:20 23:04 04:20	04:59 22:32 05:01	07:09 21:14 07:11	09:22 19:42 09:24	08:33 18:16 08:35	08:50 15:49 08:51	08:57 09:47 (6) 15:37 09:42 (6) 09:37
23	09:13 16:31 26	12:55 (10) 07:57 15:05 (12) 17:51 12:56 (10) 07:54	06:36 18:59 06:33	06:04 21:14 06:01	06:00 22:26 06:00	04:20 23:04 04:20	05:01 22:30 05:03	07:11 21:11 07:13	09:24 19:39 09:26	08:35 18:12 08:37	08:51 15:49 08:52	08:58 09:45 (6) 15:37 09:40 (6) 09:35
24	09:11 16:34 26	12:56 (10) 07:54 15:06 (12) 17:53 12:57 (10) 07:52	06:33 19:02 06:29	06:01 21:17 05:58	06:00 22:27 05:56	04:20 23:04 04:21	05:03 22:28 05:05	07:13 21:08 07:15	09:26 19:36 09:28	08:37 18:09 08:39	08:52 15:49 08:54	08:59 09:46 (6) 15:37 09:41 (6) 09:36
25	09:09 16:36 22	12:57 (10) 07:52 15:07 (12) 17:56 12:58 (10) 07:49	06:29 19:04 06:26	05:58 21:19 05:56	05:56 22:29 05:54	04:21 23:04 04:21	05:05 22:26 05:07	07:15 21:06 07:17	09:28 19:33 09:30	08:39 17:06 08:41	08:54 15:49 08:56	09:01 09:47 (6) 15:37 09:42 (6) 09:37
26	09:07 16:39 14	12:58 (10) 07:49 15:08 (12) 17:58 12:59 (10) 07:46	06:26 19:07 06:23	05:56 21:21 05:53	05:54 22:31 05:52	04:21 23:05 04:22	05:07 22:24 05:09	07:17 21:03 07:19	09:30 19:30 09:32	08:41 17:04 08:43	08:56 15:49 08:58	09:04 09:48 (6) 15:37 09:43 (6) 09:38
27	09:05 16:41 12	12:59 (10) 07:46 15:09 (12) 18:01 13:00 (10) 07:43	06:23 19:09 06:20	05:53 21:24 05:51	05:52 22:33 05:50	04:22 23:06 04:23	05:11 22:21 05:13	07:21 21:00 07:22	09:32 19:27 09:34	08:43 17:01 08:45	08:58 15:49 08:60	09:06 09:49 (6) 15:37 09:44 (6) 09:39
28	09:02 16:44 12	13:00 (10) 07:43 15:10 (12) 18:03 13:01 (10) 07:40	06:20 19:11 06:17	05:50 21:26 05:48	05:49 22:35 05:47	04:23 23:07 04:24	05:13 22:17 05:15	07:23 20:57 07:25	09:34 19:24 09:36	08:44 16:58 08:46	08:59 15:49 09:01	09:08 09:51 (6) 15:37 09:46 (6) 09:41
29	09:00 16:46 10	13:01 (10) 07:40 15:11 (12) 18:04 13:02 (10) 07:37	06:17 19:12 06:14	05:48 21:27 05:46	05:47 22:36 05:45	04:24 23:08 04:25	05:14 22:16 05:17	07:25 20:54 07:27	09:36 19:18 09:40	08:46 16:59 08:48	09:01 15:49 09:03	09:10 09:52 (6) 15:37 09:47 (6) 09:42
30	08:58 16:49 4	13:02 (10) 07:37 15:12 (12) 18:05 13:03 (10) 07:34	06:14 19:13 06:11	05:46 21:28 05:44	05:45 22:37 05:43	04:25 23:09 04:26	05:15 22:12 05:19	07:27 20:48 07:29	09:38 19:10 09:42	08:48 16:53 08:50	09:03 15:49 09:05	09:12 09:53 (6) 15:37 09:48 (6) 09:43
31	08:56 16:51 214	13:03 (10) 07:34 15:13 (12) 18:06 13:04 (10) 07:31	06:11 19:14 06:08	05:44 21:29 05:42	05:43 22:38 05:41	04:26 23:09 04:27	05:17 22:12 05:19	07:29 20:41 07:31	09:40 19:01 09:42	08:50 16:50 08:52	09:05 15:49 09:07	09:14 09:54 (6) 15:37 09:49 (6) 09:44
Mulige soltilstrømninger	214	1146	228	366	436	528	597	664	483	387	230	855
Samlet, worst case	0,12	0,12	0,21	0,30	0,37	0,44	0,47	0,43	0,37	0,31	0,20	0,10
Solreduktion	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Driftstid	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Vindretning	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Samlet reduktion	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Samlet, reel	76	26	32	36	43	52	59	66	48	38	23	85

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Prosjekt
Langevaag

Beskrivelse
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 5 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

Utskriftstidspunkt
28.05.2005 18:12 / 4

Brugerenavn:
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet:
27.05.2005 21:41/2.4.0.67

SHADOW - Kalender**Beregning:** Skyggecastberegning **Skyggemodtager:** C - Berge**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse
Dagstep for beregning
Tidsskridt til beregning

2 000 m
3 °
1 dage
2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32	0,27	0,27	0,23	0,17	0,16	0,09

Driftstid	N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
711	387	427	395	940	1398	877	466	300	308	482	1209	7900	

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni
1	09:39 15:47	11:05 (7) 12:05 (6)	10:21 (8) 10:39 (8)	08:57 (9) 09:19 (9)	07:08 20:21	05:42 21:34
2	09:39 15:49	11:06 (7) 12:04 (6)	10:23 (8) 10:39 (8)	08:56 (9) 09:18 (9)	07:05 20:23	05:39 21:36
3	09:38 15:50	11:05 (7) 12:03 (6)	10:24 (8) 10:38 (8)	08:57 (9) 09:17 (9)	07:02 20:26	05:37 21:38
4	09:38 15:52	11:06 (7) 12:04 (6)	10:25 (8) 10:37 (8)	08:58 (9) 09:16 (9)	07:01 20:28	05:34 21:41
5	09:37 15:53	11:07 (7) 11:23 (7)	10:28 (8) 10:34 (8)	08:59 (9) 09:15 (9)	06:56 20:31	05:31 21:43
6	09:36 15:55	11:06 (7) 11:24 (7)	10:26 18:18	09:00 (9) 09:14 (9)	06:53 20:33	05:29 21:46
7	09:35 15:57	11:06 (7) 11:24 (7)	10:23 18:21	09:03 (9) 09:11 (9)	06:50 20:35	05:26 21:48
8	09:34 15:58	11:07 (7) 11:25 (7)	10:20 18:23	09:11 (9)	06:47 20:38	05:24 21:51
9	09:33 16:00	11:08 (7) 11:26 (7)	10:17 18:25	06:45 20:40	05:21 21:53	04:24 22:54
10	09:32 16:02	11:08 (7) 11:26 (7)	10:14 18:28	06:42 20:43	05:19 21:55	04:23 22:55
11	09:31 16:04	11:08 (7) 11:26 (7)	10:11 18:30	06:39 20:45	05:16 21:58	04:22 22:57
12	09:30 16:06	11:09 (7) 11:27 (7)	10:09 18:33	06:36 20:47	05:14 22:00	04:22 22:58
13	09:29 16:08	11:09 (7) 11:27 (7)	10:05 18:35	06:33 20:50	05:11 22:02	04:21 22:59
14	09:27 16:10	11:09 (7) 11:27 (7)	10:02 18:38	06:30 20:52	05:09 22:05	04:21 22:59
15	09:26 16:13	11:11 (7) 11:27 (7)	09:59 18:40	06:27 20:55	05:07 22:07	04:20 23:00
16	09:24 16:15	11:11 (7) 11:27 (7)	09:56 18:43	06:24 20:57	05:04 22:09	04:20 23:01
17	09:23 16:17	11:11 (7) 11:27 (7)	09:53 18:45	06:21 21:00	05:02 22:12	04:20 23:02
18	09:21 16:19	11:13 (7) 11:27 (7)	09:50 18:47	06:18 21:02	05:00 22:14	04:19 23:02
19	09:20 16:22	10:26 (8) 11:27 (7)	09:47 18:50	06:15 21:04	04:58 22:16	04:19 23:03
20	09:18 16:24	10:23 (8) 11:25 (7)	09:44 18:52	06:13 21:07	04:56 22:18	04:19 23:03
21	09:16 16:26	10:22 (8) 11:24 (7)	09:41 18:55	06:10 21:09	04:54 22:21	04:19 23:03
22	09:14 16:29	10:22 (8) 10:36 (8)	09:38 18:57	06:07 21:12	04:51 22:23	04:19 23:04
23	09:13 16:31	10:20 (8) 10:38 (8)	09:35 18:59	06:04 21:14	04:49 22:25	04:20 23:04
24	09:11 16:34	10:21 (8) 10:39 (8)	09:32 19:00	06:01 21:17	04:48 22:27	04:20 23:04
25	09:09 16:36	10:21 (8) 10:39 (8)	09:29 19:04	05:58 21:19	04:46 22:29	04:21 23:04
26	09:07 16:39	10:20 (8) 10:40 (8)	09:26 19:07	05:56 21:21	04:44 22:31	04:21 23:03
27	09:05 16:41	10:20 (8) 10:40 (8)	09:23 19:09	05:53 21:24	04:42 22:33	04:22 23:03
28	09:02 16:44	10:19 (8) 10:39 (8)	09:20 19:11	05:50 21:26	04:40 22:35	04:22 23:03
29	09:00 16:46	10:21 (8) 10:41 (8)	09:17 20:14	05:47 21:29	04:38 22:37	04:23 23:02
30	08:58 16:49	10:20 (8) 10:40 (8)	09:14 20:16	05:45 21:31	04:37 22:39	04:24 23:02
31	08:56 16:51	10:22 (8) 10:40 (8)	09:11 20:19	05:43 21:34	04:35 22:41	04:24 23:02
Mulige solskinstimer	214	256	365	435	528	557
Samlet, worst case	580	194	120			
Sol reduktion	0,12	0,21	0,21			
Driftstid	0,90	0,90	0,90			
Vindretn. red.	0,75	0,76	0,75			
Samlet reduktion	0,08	0,14	0,14			
Samlet, reel	47	27	17			

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jærnevej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 98 35 44 44, Fax +45 98 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Projekt
Langevaag

Beskrivelse
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 5 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

Udskriftside
28.05.2005 18:12 / 5

Brugertidens
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet
27.05.2005 21:41/2.4.0.67

SHADOW - Kalender**Beregning:** Skyggekastberegning **Skyggemodtager:** C - Berge**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning

2 000 m

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse

3 °

Dagstep for beregning

1 dage

Tidsskridt til beregning

2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32	0,27	0,27	0,23	0,17	0,16	0,09

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
711	387	427	395	940	1398	877	466	300	308	482	1209	7 900

	Jul	August	September	Oktober	November	December
1	04.25	05.21	06.33	07.43	07.58	09.10
	23.01	22.10	20.45	19.15	16.48	15.47
2	04.26	05.23	06.36	07.45	08.01	09.12
	23.01	22.07	20.42	19.12	16.45	15.45
3	04.27	05.25	06.38	07.47	08.03	09.14
	23.00	22.05	20.39	19.09	16.43	15.44
4	04.28	05.26	06.40	07.50	08.06	09.16
	22.59	22.03	20.36	19.06	16.40	15.43
5	04.29	05.30	06.43	07.52	08.08	09.18
	22.58	22.00	20.33	19.03	16.38	15.42
6	04.31	05.32	06.45	07.55	09.42 (9)	08.11
	22.57	21.57	20.30	19.00	4 09.46 (9)	16.35
7	04.32	05.35	06.47	07.57	09.37 (9)	08.13
	22.56	21.55	20.27	18.57	12 09.49 (9)	16.33
8	04.33	05.37	06.50	07.59	09.35 (9)	08.16
	22.55	21.52	20.24	18.55	16 09.51 (9)	16.30
9	04.35	05.39	06.52	08.02	09.33 (9)	08.18
	22.54	21.50	20.21	18.52	18 09.51 (9)	16.28
10	04.36	05.42	06.54	08.04	09.32 (9)	08.21
	22.52	21.47	20.18	18.49	20 09.52 (9)	16.26
11	04.38	05.44	06.57	08.06	09.30 (9)	08.23
	22.51	21.44	20.15	18.46	22 09.52 (9)	16.23
12	04.40	05.46	06.59	08.09	09.31 (9)	08.26
	22.50	21.42	20.12	18.43	22 09.53 (9)	16.21
13	04.41	05.49	07.01	08.11	09.30 (9)	08.28
	22.48	21.39	20.09	18.40	22 09.52 (9)	16.19
14	04.43	05.51	07.03	08.14	09.30 (9)	08.31
	22.47	21.36	20.06	18.37	22 09.52 (9)	16.17
15	04.45	05.53	07.06	08.16	09.31 (9)	08.33
	22.45	21.34	20.03	18.34	20 09.51 (9)	16.14
16	04.47	05.56	07.08	08.18	09.31 (9)	08.36
	22.43	21.31	20.00	18.31	20 09.51 (9)	16.12
17	04.49	05.58	07.10	08.21	09.32 (9)	08.38
	22.42	21.28	19.57	18.29	18 09.50 (9)	16.10
18	04.51	06.01	07.13	08.23	09.32 (9)	08.41
	22.40	21.25	19.54	18.26	16 09.48 (9)	16.08
19	04.53	06.03	07.15	08.26	09.33 (9)	08.43
	22.38	21.23	19.51	18.23	14 09.47 (9)	16.06
20	04.55	06.05	07.17	08.28	09.36 (9)	08.45
	22.36	21.20	19.48	18.20	8 09.44 (9)	16.04
21	04.57	06.08	07.20	08.31	08.48	09.58 (8)
	22.34	21.17	19.45	18.17	16.02	20 11.00 (7)
22	04.59	06.10	07.22	08.33	08.50	09.59 (8)
	22.32	21.14	19.42	18.14	16.01	22 11.01 (7)
23	05.01	06.12	07.24	08.36	08.53	10.01 (8)
	22.30	21.11	19.39	18.12	15.59	20 11.03 (7)
24	05.03	06.15	07.27	08.38	08.55	10.50 (7)
	22.28	21.08	19.36	18.09	15.57	14 11.04 (7)
25	05.05	06.17	07.29	07.41	08.57	10.49 (7)
	22.26	21.05	19.33	17.06	15.55	16 11.05 (7)
26	05.07	06.19	07.31	07.43	08.59	10.49 (7)
	22.24	21.03	19.30	17.04	15.54	16 11.06 (7)
27	05.09	06.22	07.33	07.46	09.02	10.50 (7)
	22.21	21.00	19.27	17.01	15.52	16 11.06 (7)
28	05.12	06.24	07.36	07.48	09.04	10.49 (7)
	22.19	20.57	19.24	16.58	15.51	18 11.07 (7)
29	05.14	06.26	07.38	07.51	09.06	10.49 (7)
	22.17	20.54	19.21	16.55	15.49	18 11.07 (7)
30	05.16	06.29	07.40	07.53	09.08	10.50 (7)
	22.15	20.51	19.18	16.53	15.48	18 11.08 (7)
31	05.18	06.31	07.42	07.56		09.40
	22.12	20.48	19.15	16.50		15.45
Mulige solskinstimer	554	483	387	317	230	191
Samlet, worst case				254	430	740
Sol reduktion				0,17	0,16	0,09
Drifttidare				0,90	0,90	0,90
Vindretn. red.				0,75	0,76	0,73
Samlet reduktion				0,11	0,11	0,06
Samlet, reel				29	47	44

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

WindPRO er udviklet af EMD International AIS, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 36 44 44, Fax +45 96 36 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Prosjekt
Langevaag

Bestemmelser
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 5 MW vindpark - Layout versjon mai 2005

Udleveret/dato
28.05.2005 18:12 / 6

Brugerenavn:
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet
27.05.2005 21:41/2.4.0.67

SHADOW - Kalender**Beregning:** Skyggekastberegning **Skyggemodtager:** D - Hovland**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse
Dagstep for beregning
Tidsskridt til beregning

2 000 m

3 °

1 dage

2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32	0,27	0,27	0,23	0,17	0,16	0,09

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
711	387	427	395	940	1398	877	466	300	308	482	1209	7900

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December	
1	09:39	08:53	07:40	07:08	05:42	04:34	04:25	05:21	21:27 (3)	06:33	07:43	07:58	09:10
2	09:30	16:54	18:06	20:21	21:33	22:42	23:01	22:10	4 21:31 (3)	20:45	19:15	16:48	15:47
3	09:38	08:51	07:37	07:05	05:39	04:33	04:26	05:23		06:36	07:45	08:00	09:12
4	15:49	16:56	18:08	20:23	21:36	22:44	23:00	22:07		20:42	19:12	16:48	15:45
5	09:38	08:49	07:34	07:02	05:37	04:31	04:27	05:25		06:38	07:47	08:03	09:14
6	15:50	16:59	18:11	20:26	21:38	22:46	22:59	22:05		20:39	19:09	16:43	15:44
7	09:37	08:46	07:31	06:59	05:34	04:30	04:28	05:28		06:40	07:50	08:05	09:16
8	15:52	17:02	18:13	20:28	21:41	22:47	22:59	22:02		20:36	19:06	16:40	15:43
9	09:37	08:44	07:28	06:56	05:31	04:29	04:30	05:30		06:43	07:52	08:08	09:17
10	15:53	17:04	18:16	20:30	21:43	22:48	22:58	22:00		20:33	19:03	16:38	15:42
11	09:36	08:42	07:25	06:53	05:29	04:27	04:31	05:32		06:45	07:54	08:11	09:19
12	15:55	17:07	18:18	20:33	21:46	22:50	22:57	22:01		20:45	19:00	16:35	15:38
13	09:35	08:39	07:23	06:50	05:26	04:26	04:32	05:35		06:47	07:57	08:13	09:21
14	15:57	17:09	18:20	20:35	21:48	22:51	22:56	21:55		20:47	18:57	16:33	15:40
15	09:34	08:37	07:20	06:47	05:24	04:25	04:34	05:37		06:50	07:59	08:16	09:23
16	15:59	17:12	18:23	20:38	21:50	22:53	22:55	21:52		20:24	18:55	16:30	15:40
17	09:33	08:34	07:17	06:45	05:21	04:24	04:35	05:39		06:52	08:02	08:18	09:24
18	16:00	17:13	18:26	20:40	21:52	22:54	22:55	20:21		20:21	18:49	16:24	15:37
19	09:32	08:32	07:14	06:42	05:19	04:24	04:37	05:42		06:54	08:04	08:21	09:26
20	16:02	17:17	18:28	20:42	21:55	22:55	22:52	21:47		20:18	18:49	16:26	15:38
21	09:31	08:29	07:11	06:39	05:16	04:23	04:38	05:44		06:56	08:06	08:23	09:27
22	16:04	17:20	18:30	20:45	21:57	22:56	22:51	21:44		20:15	18:46	16:23	15:38
23	09:30	08:27	07:08	06:36	05:14	21:14 (3)	04:22	04:40		06:59	08:09	08:26	09:28
24	16:03	17:22	18:33	20:47	22:00	6 21:20 (3)	04:21	04:41		20:12	18:42	16:21	15:37
25	09:28	08:24	07:05	06:33	05:12	21:12 (3)	04:21	04:42		05:48	07:01	08:11	09:28
26	16:08	17:25	18:35	20:50	22:02	10 21:22 (3)	04:20	04:48		21:39	20:09	18:40	16:19
27	09:27	08:21	07:02	06:30	5 20:14 (2)	21:12 (3)	04:21	04:43		21:24 (3)	05:51	07:03	08:13
28	16:11	17:27	18:38	20:52	4 20:18 (2)	21:24 (3)	04:20	04:46		4 21:28 (3)	21:36	20:06	18:37
29	09:26	08:19	06:59	06:27	20:11 (2)	21:10 (3)	04:20	04:45		21:24 (3)	05:53	07:06	08:16
30	16:13	17:30	18:40	20:54	10 20:21 (2)	21:24 (3)	04:20	04:48		21:33 (3)	21:33	20:03	18:34
31	09:24	08:16	06:56	06:24	20:11 (2)	21:10 (3)	04:20	04:47		21:21 (3)	05:56	07:08	08:18
32	16:15	17:33	18:42	20:57	12 20:23 (2)	21:24 (3)	04:20	04:49		21:31 (3)	21:31	20:00	18:31
33	09:23	08:13	06:53	06:21	20:10 (2)	21:10 (3)	04:20	04:49		21:21 (3)	05:58	07:10	08:21
34	16:17	17:35	18:45	20:59	16 20:26 (2)	21:24 (3)	04:21	04:51		21:33 (3)	21:32	19:57	18:28
35	09:21	08:11	06:50	06:18	20:09 (2)	21:10 (3)	04:20	04:51		21:21 (3)	06:01	07:13	08:23
36	16:19	17:38	18:47	21:02	16 20:25 (2)	21:26 (3)	04:20	04:53		21:35 (3)	21:34	19:59	18:30
37	09:19	08:08	06:47	06:15	20:10 (2)	21:10 (3)	04:20	04:53		21:20 (3)	06:03	07:15	08:25
38	16:22	17:40	18:50	21:04	14 20:24 (2)	21:26 (3)	04:22	04:58		21:34 (3)	21:22	19:51	18:23
39	09:18	08:05	06:44	06:13	20:10 (2)	21:08 (3)	04:20	04:55		21:20 (3)	06:05	07:16	08:26
40	16:24	17:43	18:52	21:07	14 20:24 (2)	21:26 (3)	04:23	04:56		21:34 (3)	21:19	8 20:26 (2)	
41	09:16	08:02	06:41	06:10	20:11 (2)	21:09 (3)	04:20	04:57		21:20 (3)	06:08	07:19	08:31
42	16:26	17:45	18:54	21:09	12 20:23 (2)	21:26 (3)	04:23	04:58		21:36 (3)	21:17	12 20:28 (2)	
43	09:14	08:00	06:38	06:07	20:10 (2)	21:08 (3)	04:20	04:59		21:20 (3)	06:10	07:22	08:33
44	16:29	17:48	18:57	21:11	12 20:22 (2)	21:25 (3)	04:23	04:59		21:36 (3)	21:14	14 20:28 (2)	
45	09:12	07:57	06:35	06:04	20:12 (2)	21:08 (3)	04:20	05:01		21:20 (3)	06:12	07:24	08:35
46	16:31	17:51	18:59	21:14	8 20:20 (2)	21:25 (3)	04:23	04:59		21:36 (3)	21:11	14 20:28 (2)	
47	09:10	07:54	06:32	06:01	04:48	21:10 (3)	04:20	05:03		21:19 (3)	06:15	20:12 (2)	
48	16:34	17:53	19:02	21:16	22:27	16 21:26 (3)	04:23	05:04		21:35 (3)	21:08	16 20:28 (2)	
49	09:08	07:51	06:29	05:58	04:46	21:12 (3)	04:21	05:05		21:19 (3)	06:11	20:13 (2)	
50	16:36	17:56	19:04	21:19	22:29	12 21:24 (3)	04:23	05:06		21:35 (3)	21:05	16 20:28 (2)	
51	09:06	07:48	06:26	05:56	04:44	21:12 (3)	04:21	05:07		21:19 (3)	06:19	20:13 (2)	
52	16:39	17:58	19:06	21:21	22:31	12 21:24 (3)	04:23	05:08		21:35 (3)	21:02	14 20:27 (2)	
53	09:04	07:46	06:23	05:53	04:42	21:13 (3)	04:22	05:10		21:19 (3)	06:22	20:13 (2)	
54	16:41	18:01	19:08	21:24	22:33	10 21:23 (3)	04:23	05:11		21:35 (3)	20:59	12 20:25 (2)	
55	09:02	07:43	06:20	05:50	04:40	21:14 (3)	04:23	05:12		21:21 (3)	06:23	20:13 (2)	
56	16:44	18:03	19:11	21:26	22:35	8 21:22 (3)	04:23	05:14		21:35 (3)	20:57	10 20:23 (2)	
57	09:00	07:41	06:17	05:47	04:39	21:16 (3)	04:22	05:19		21:21 (3)	06:26	20:15 (2)	
58	16:46	18:04	19:12	21:28	22:36	6 21:22 (3)	04:23	05:21		21:33 (3)	20:54	4 20:19 (2)	
59	08:58	07:14	05:45	04:37	04:37		04:24	05:16		21:21 (3)	06:29	07:40	
60	16:49	18:06	19:16	21:31	22:38		04:25	05:22		21:33 (3)	20:51	19:18	
61	08:56	07:11	05:42	04:35	04:35		04:26	05:18		21:23 (3)	06:31	07:55	
62	16:51	18:08	19:18	21:33	22:40		04:27	05:24		21:31 (3)	20:48	16:50	
Multige solskins timer	214	256	365	435	528	557	554	483		387	317	231	
Samlet, worst case				118	232		234		124			191	
Sol reduktion				0,30	0,37		0,27		0,27				
Driftstidred				0,90	0,90		0,90		0,90				
Vindret, red.				0,68	0,75		0,75		0,69				
Samlet reduktion				0,18	0,25		0,18		0,16				
Samlet, reel				22	58		43		20				

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 98 95 44 44, Fax +45 98 95 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.4.0.67 Dec 2004

Projekt:
Langevaag

Beskrivelse:
Langevåg vindpark
Bømlo kommune
Langevåg 5 MW vindpark - Layout version mai 2005

Udskrevet/Side
28.05.2005 18:12 / 7

Brugertegn:
Inter Pares AS
Fornebuveien 11 Postboks 519
NO-1327 Lysaker
67 12 80 80

Beregnet
27.05.2005 21:41/2.4.0.67

SHADOW - Kalender**Beregning:** Skyggekastberegning **Skyggemodtager:** E - Espevær**Forudsætninger for skyggeberegning**

Maksimal afstand for påvirkning
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse
Dagstep for beregning
Tidsskridt til beregning

2 000 m
3 °
1 dage
2 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,12	0,21	0,21	0,30	0,37	0,32	0,27	0,27	0,23	0,17	0,16	0,09

Driftstid	N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
711	387	427	395	940	1398	877	466	300	308	482	1209	7900	

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	09:39	08:54	07:40	07:09	05:42	04:34	04:25	05:21	06:34	07:43	07:58	09:10
15:48	16:54	18:06	20:21	21:34	22:42	23:01	22:10	20:45	19:15	16:48	15:47	
2	09:39	08:51	07:37	07:06	05:40	04:33	04:26	05:23	06:36	07:45	08:01	09:12
15:49	16:57	18:08	20:23	21:36	22:44	23:00	22:07	20:42	19:12	16:45	15:46	
3	09:38	08:49	07:34	07:03	05:37	04:32	04:28	05:26	06:38	07:48	08:03	09:14
15:51	16:59	18:11	20:26	21:38	22:45	23:00	22:05	20:39	19:10	16:43	15:45	
4	09:37	08:47	07:32	07:00	05:34	04:30	04:29	05:28	06:41	07:50	08:06	09:16
15:52	17:02	18:13	20:28	21:41	22:47	22:59	22:02	20:36	19:07	16:40	15:44	
5	09:37	08:44	07:29	06:57	05:32	04:29	04:30	05:30	06:43	07:52	08:08	09:18
15:54	17:04	18:16	20:31	21:43	22:49	22:58	22:00	20:33	19:04	16:38	15:43	
6	09:36	08:42	07:26	06:54	05:29	04:26	04:31	05:33	06:45	07:55	08:11	09:19
15:55	17:07	18:18	20:33	21:46	22:50	22:57	21:57	20:30	19:01	16:36	15:42	
7	09:35	08:39	07:23	06:51	05:27	04:27	04:33	05:35	06:48	07:57	08:13	09:21
15:57	17:10	18:21	20:35	21:48	22:51	22:56	21:55	20:27	18:58	16:33	15:41	
8	09:34	08:37	07:20	06:48	05:24	04:26	04:34	05:37	06:50	07:59	08:16	09:23
15:59	17:12	18:23	20:38	21:50	22:53	22:55	21:52	20:24	18:55	16:31	15:40	
9	09:33	08:34	07:17	06:45	05:22	04:25	04:36	05:40	06:52	08:02	08:18	09:24
16:01	17:15	18:26	20:40	21:53	22:54	22:53	21:50	20:21	18:52	16:28	15:39	
10	09:32	08:32	07:14	06:42	05:19	04:24	04:37	05:42	06:54	08:04	08:21	09:26
16:03	17:17	18:28	20:43	21:56	22:55	22:52	21:47	20:18	18:49	16:26	15:39	
11	09:31	08:29	07:11	06:39	05:17	04:23	04:39	05:44	06:57	08:07	08:23	09:27
16:05	17:20	18:31	20:45	21:58	22:56	22:51	21:44	20:15	18:46	16:24	15:38	
12	09:30	08:27	07:08	06:36	05:14	04:22	04:40	05:47	06:59	08:09	08:26	09:29
16:07	17:23	18:33	20:47	22:00	22:57	22:49	21:42	20:12	18:43	16:21	15:38	
13	09:29	08:24	07:05	06:33	05:12	04:22	04:42	05:49	07:01	08:11	08:28	09:30
16:09	17:25	18:35	20:50	22:02	22:58	22:48	21:39	20:09	18:40	16:19	15:37	
14	09:27	08:22	07:02	06:30	05:10	04:21	04:44	05:51	07:04	08:14	08:31	09:31
16:11	17:28	18:38	20:52	22:05	22:59	22:46	21:38	20:08	18:37	16:17	15:37	
15	09:26	08:19	06:59	06:27	05:07	04:21	04:45	05:54	07:06	08:16	08:33	09:32
16:13	17:30	18:40	20:55	22:07	23:00	22:45	21:34	20:03	18:34	16:15	15:37	
16	09:24	08:16	06:56	06:24	05:05	04:20	04:47	05:56	07:08	08:19	08:36	09:33
16:15	17:33	18:43	20:57	22:09	23:01	22:43	21:31	20:00	18:32	16:13	15:37	
17	09:23	08:14	06:53	06:21	05:03	04:20	04:49	05:59	07:11	08:21	08:38	09:34
16:17	17:36	18:45	21:00	22:11	23:01	22:41	21:28	19:57	18:29	16:11	15:37	
18	09:21	08:11	06:50	06:19	05:00	04:20	04:51	06:01	07:13	08:23	08:41	09:35
16:20	17:38	18:48	21:02	22:14	23:02	22:40	21:26	19:54	18:26	16:09	15:37	
19	09:20	08:08	06:47	06:16	04:58	04:20	04:53	06:03	07:15	08:26	08:43	09:36
16:22	17:41	18:50	21:04	22:16	23:02	22:38	21:22	19:51	18:23	16:07	15:37	
20	09:18	08:05	06:44	06:13	04:56	04:20	04:55	06:06	07:17	08:28	08:45	09:37
16:24	17:43	18:52	21:07	22:18	23:03	22:36	21:20	19:48	18:20	16:05	15:37	
21	09:16	08:03	06:41	06:10	04:54	04:20	04:57	06:08	07:20	08:31	08:48	09:38
16:27	17:46	18:55	21:09	22:20	23:03	22:34	21:17	19:45	18:18	16:03	15:38	
22	09:14	08:00	06:38	06:07	04:52	04:20	04:59	06:10	07:22	08:33	08:50	09:38
16:29	17:48	18:57	21:12	22:23	23:03	22:32	21:14	19:42	18:15	16:01	15:38	
23	09:12	07:57	06:35	06:04	04:50	04:20	05:01	06:13	07:24	08:36	08:52	09:39
16:32	17:51	19:00	21:14	22:25	23:03	22:30	21:11	19:39	18:12	15:59	15:39	
24	09:10	07:54	06:32	06:02	04:48	04:21	05:03	06:15	07:27	08:39	08:55	09:39
16:34	17:53	19:02	21:17	22:27	23:03	22:28	21:08	19:36	18:09	15:57	15:39	
25	09:08	07:52	06:29	05:59	04:46	04:21	05:06	06:17	07:29	07:41	08:57	09:39
16:36	17:56	19:04	21:19	22:29	23:03	22:26	21:05	19:33	17:07	15:56	15:40	
26	09:06	07:49	06:26	05:56	04:44	04:22	05:08	06:20	07:31	07:43	08:59	09:40
16:39	17:58	19:07	21:21	22:31	23:03	22:24	21:03	19:30	17:04	15:54	15:41	
27	09:04	07:46	06:23	05:53	04:42	04:22	05:10	06:22	07:34	07:46	09:01	09:40
16:41	18:01	19:09	21:24	22:33	23:03	22:21	21:00	19:27	17:01	15:53	15:42	
28	09:02	07:43	06:20	05:50	04:41	04:23	05:12	06:24	07:36	07:48	09:04	09:40
16:44	18:03	19:11	21:26	22:35	23:03	22:19	20:57	19:24	16:58	15:51	15:43	
29	09:00		07:17	05:48	04:39	04:24	05:14	06:27	07:38	07:51	09:06	09:40
16:46		20:14	21:29	22:37	23:02	22:17	20:54	19:21	16:50	15:44	15:44	
30	08:58		07:15	05:45	04:37	04:25	05:17	06:29	07:41	07:53	09:08	09:40
16:49		20:16	21:31	22:38	23:02	22:14	20:51	19:18	16:53	15:48	15:48	
31	08:56		07:12	05:46	04:38		05:19	06:31		07:56		09:39
16:52		20:19		22:40		22:12	20:48		16:51		15:46	
Mulige solskinstimer	214	266	365	435	528	557	554	483	387	317	231	191
Samlet, worst case												
Sol reduktion												
Drifttidare												
Vindretn. red.												
Samlet reduktion												
Samlet, reel												

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)	(Skygge fra mølle sidste gang)
--------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jørgensenvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 36 44 44, Fax +45 96 36 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

8 ISING

Konsekvensutredningen for fagtema ising er gjennomført av Kjeller Vindteknikk AS.

8.1 Generelt

Gitte kombinasjoner av temperatur, fuktighet og vindhastighet vil kunne medføre isdannelse på vindturbiner. Dette er uønsket, både fordi ising vil resultere i tapt energiproduksjon og fordi ising i verste fall kan representere en risiko ved ferdsel i en vindpark.

For en trebladet vindmølle med rotordiameter 50 m oppgis sannsynligheten for at is i løpet av et år skal treffe en flate på 1 m² i 150 m avstand fra vindmølla å være mindre enn 1/1000 på steder med moderate isingsforhold (Morgan et al (1997)). Det anses samtidig som lite sannsynlig at det befinner seg et menneske på dette spesifikke stedet samtidig som forholdene ligger til rette for ising. Samlet gir dette en sannsynlighet for personskade som er neglisjerbar.

8.2 Konsekvenser

I forbindelse med gjennomføringen av vindmålinger på Bømlø har ising ikke forekommet. De meteorologiske forhold på stedet tilsier også at det meget sjelden oppstår atmosfærisk ising i dette området. Dette betyr at ising ikke vil være noe problem verken for energiproduksjonen eller som sikkerhetsrisiko for vindparken på Bømlø.

Ut fra dette, synes det ikke påkrevd å gjennomføre tekniske tiltak for ytterligere å redusere risikoen for personskader.

8.3 Referanseliste

Morgan, Colin et al. 1997. Assessment of safety risks arising from wind turbine icing, EWEC October 1997, Dublin Castle, Ireland.

9 ELEKTROMAGNETISKE FELT OG FORHOLD TIL BEBYGGELSE

Omtalen av fagtema elektromagnetiske felt og forhold til bebyggelse er utarbeidet av Statkraft Development AS.

9.1 Generelt

Det har i flere år vært fokusert på en mulig sammenheng mellom magnetfelt rundt kraftledninger og forekomst av enkelte typer kreft. Temaet har vært behandlet i en offentlig utredning "*Elektromagnetiske felt og helse. Forslag til en forvaltningsstrategi*", og konklusjonene fra denne blir underbygget i en rapport fra sosial- og helsedepartementet i 2000 "*Elektromagnetiske felt og helse. Vurdering av de siste fem års forskning 1995 – 2000.*" Våren 2005 ble det lagt fram en rapport fra en tverrfaglig arbeidsgruppe som la fram en forvaltningsstrategi om magnetfelt og helse basert på de siste års forskning. Denne anbefaler at dagens grenseverdier opprettholdes.

Samtidig som det er få vitenskapelige holdepunkt for at svake elektromagnetiske felt kan ha helsemessige effekter, kan de heller ikke betraktes som ufarlige siden det finnes antydninger for at slike felt kan utgjøre en økt risiko for leukemi hos barn. Det blir derfor anbefalt at man ved bygging av nye kraftledninger, der det er mulig, velger en større avstand til boliger, barnehager, skoler m.m. enn det som kreves av sikkerhetsmessige grunner.

Oppmerksomheten rundt elektromagnetiske felt og helse gjelder i hovedsak for luftledninger. Magnetfeltene rundt ledninger blir bestemt av strømstyrken i ledningen, og disse avtar fort utover mot sidene fra ytre fase på ledningen. For jordkabler avtar magnetfeltene enda raskere utover mot sidene enn tilfellet er for kraftledninger.

9.2 Konsekvenser

Nettilknytningen for Langevåg vindpark vil primært gå i utmark. Der den går nærmest bebyggelsen er avstanden stor nok til at elektromagnetiske felt ikke ansees som problematisk i denne sammenhengen.

10 FORURENSING OG AVFALL

Konsekvensutredningen for fagtema forurensing og avfall er gjennomført av SWECO Grøner AS.

10.1 Sammendrag

Rapporten beskriver avfallshåndtering og mulige forurensingsproblemer som vil kunne oppstå i forbindelse med utbyggingen av en vindmøllepark på Langevåg i Bømlo kommune, inkludert overføringskabler. Vurderingene bygger for en stor del på data fra eksisterende vindmølleparker, kontakt med stedlige avfallsselskap og kommunale kontaktpersoner.

10.1.1 Forurensning

De viktigste potensielle kildene for forurensning er anlegg av veier, selve anleggsplassen for de enkelte vindmøller og sentralområdet hvor det bl.a. vil være transformatorstasjon, servicebygg med verksted, garasje og sanitæravdeling, samt sentrale avfallsmottak. Overflatevann, og til dels grunnvann, vil kunne bli forurenset av erodert materiale, spill av drivstoff og kjemikalier, rester av sprengstoff etc. Sanitæravløp vil kunne bli et problem om det ikke tas hånd om på forskriftsmessig måte, og transformatorstasjonen vil også utgjøre en forurensningsfare ved et eventuelt utslipp av transformatorolje.

Planområdet berører nedslagsfeltet for et vannverk, og et nedslagsfelt for et settefiskanlegg. Driftsansvarlige for vannverket (Bømlo vatn og avløp) mener det er problematisk å anlegge veier og frakte væsker inn i området som er klausulert. Ofte vil slike problemer løses ved valg av trase i forhold til risiko, samt å sikre en beredskap ved uhell som hindrer at eventuelle søl kan påvirke drikkevannet. Slike løsninger må diskuteres i den videre prosess. Det samme vil gjelde for traseene, selv om problemene her vil være minimale.

Det er ikke forventet at bygging av nye kraftlinjer vil medføre nevneverdige forurensningsproblemer. Graving av grøfter vil kunne medføre avrenning til vassdrag. I den grad dette er aktuelt bør tiltak vurderes.

I den grad trafostasjoner skal bygges vil dette representere et potensielt oljelekkasjeproblem. Trafostasjoner må derfor plasseres slik at det dette representerer så liten risiko som mulig. I den grad eksisterende trafostasjoner overtas bør det gjøres en vurdering av deres tilstand og om det har vært lekkasjer som nåværende eier bør ryddes opp i før overtakelse.

10.1.2 Avfall

Det forventet i underkant av 40 tonn avfall fra anleggsfasen for et utbyggingsalternativ med 20 vindmøller og ca 25 tonn avfall for 13 vindmøller (i underkant av 2 tonn pr mølle). Noe av dette avfallet vil stamme fra overføringsledninger. Det kan vurderes om noe av avfallet kan deponeres direkte uten å bli fraktet til vindparkområdet. Avfall som ikke kan utnyttes på stedet kan leveres til etablerte renovasjonssystemer eller innsamles av godkjente innsamlere, og skal således ikke utgjøre noe lokalt miljøproblem. Det forutsettes at det utarbeides en avfallsplan som legger til rette for en forsvarlig og sikker avfallshåndtering, og som legger vekt på størst mulig grad av gjenbruk eller gjenvinning.

10.2 Innledning

Formålet med denne gjennomgangen er å beskrive mulige forurensningseffekter av en vindmøllepark på Langevåg, og å beskrive forventede avfallsmengder og avfallshåndtering i anleggs- og driftsfase. Oppgaven er også å skissere tiltak for å avbøte forurensningsproblemer der det kan bli nødvendig.

Vindparken er planlagt utbygd med 21 stk 2 MW eller 13 stk. 5 MW vindmøller. Mellomløsninger er også aktuelle.

10.3 Metode og datagrunnlag

Kartmateriale, kommuneplaner og planene for utbyggingen har ligget til grunn for sammenstillingen. Vurderingen av avfallsmengder er basert på erfaringer fra eksisterende vindparker og forespørsler hos vindmølleleverandører, slik det tidligere er sammenstilt i utredninger for andre norske vindparker. For disse stedene er det planlagt vindmøller med ytelser på 2 MW. Det er videre tatt kontakt med stedlig avfallselskap og innsamler av farlig avfall for å avklare hvordan avfallet best skal håndteres.

For øvrig henvises til lovgrunnlag hvor Forurensningslovens bestemmelser om utslipp av avløpsvann og Forskrift om farlig avfall er mest sentrale. I tillegg må bestemmelser om beredskap mot oljesøl og spill fra kjemikaliehåndtering følges.

10.4 Områdebeskrivelse og dagens situasjon

10.4.1 Forurensningsforhold

Området som kan bli berørt av nye inngrep, avfall og forurensning har i dag ingen vesentlige forurensningskilder.

10.4.2 Drikkevann

Planområdet berører delvis ytterkanten av nedslagsfelter for et vannverk, og vil bli berørt av de relevante klausuleringsbestemmelser. Klausuleringsbestemmelsene for vannverket setter bl.a. forbud mot aktiviteter i nedbørfeltet som kan medføre utslipp til drikkevann. Dette inkluderer ifølge driftsansvarlig hos Bømlo Vatn og avløp, Roy Sverre Amundsen, anlegging av veier som kan brukes til transport av væsker som kan påvirke drikkevann ved uhell. Det er laget en risikoanalyse, som har gitt anbefalinger om begrensninger i aktiviteter i området.

Denne mulige konflikten må avklares med kommunen i neste fase.

Det er også oppdrettsanlegg i området. Dette vil neppe kunne medføre noen praktisk konflikt, men forholdet må avklares under videre planlegging.

Vedlegg 10.1 og 10.2 viser nedslagsfelt for drikkevann og utbyggingsalternativene B2 og B5.

10.4.3 Avfallshåndtering i Bømlo kommune

Renovasjon i Bømlo kommune håndteres av Sunnhordaland Interkommunale Miljøverk AS (SIM) som henter inn avfall som bringes til miljøsentral i kommunen eller direkte til deponi (Svartasmoget i Fitjar kommune). Her foregår deponering og kompostering av avfall. Her er også mottaksstasjon for farlig avfall og produksjonsavfall.

Avfall kan hentes ved kilden, om det produseres lite avfall som kan hentes med avtalt frekvens. Alternativt kan avfall settes ved hovedvei og sorteres i fraksjoner. For valg av fraksjoner anbefaler SIM at det tas kontakt for å finne fram til en fordeling og henteordning som er best mulig. Om en liten andel defineres som restavfall vil en slik ordning bli rimeligst. Hvilke fraksjoner som er hensiktsmessig vil da kunne avklares i samarbeide med SIM.

Rene masser kan leveres til SIM som kan bruke dette som dekkmasser. Alternativt anbefales at det tas kontakt med kommunen for å finne områder hvor slikt avfall kan deponeres rimeligere eller det kan for anleggsperioden avklares med entreprenør om disponering av rent (inert) avfall kan brukes som overskuddsmasser for andre prosjekt i nærområdet.

Farlig avfall skal i henhold til Forskrift om farlig avfall innleveres av alle virksomheter som produserer mer enn 1 kg/år. SIM Næring, et datterselskap av SIM er godkjent transportør av farlig avfall.

Flere firmaer i distriktet tilbyr containere for innsamling og henting av sortert produksjonsavfall. Farlig avfall vil også kunne leveres til SIM, men godkjent innsamler må hente dette fra virksomheter som genererer mer enn 400 kg pr. år.

10.5 Konsekvensvurderinger

Det bør utarbeides en enkel avfallsplan som legger til rette for forsvarlig og sikker avfallshåndtering. De enkelte avfallstyper sorteres, slik at ressursene utnyttes og behandlingskostnadene reduseres. Avfallsplanen legges til grunn ved inngåelse av kontrakt med de ulike entreprenører.

10.5.1 Anleggsfase

Generelt

I anleggsperioden vil det være størst fare for forurensning, og det er da de største avfallsmengdene vil bli generert. I denne fase vil forurensning og avfall kunne stamme fra:

- Anlegg av internveier og atkomstveier som kan endre vannbalanser
- Anleggsplassen for de enkelte vindmøller
- Sentralområdet med servicebygg, trafostasjon, sentrale avfallsmottak etc.
- Kraftlinjetraséer og tilhørende anleggsveier
- Eventuelle anlegg av vann- og avløpstekniske installasjoner

I tillegg bør det sjekkes at anlegg som overtas ikke representerer miljøproblem det må ryddes opp i.

Forurensninger i anleggsperioden vil være som ved de fleste andre anleggsarbeider med fremføring av veier og etablering av bygninger. Det vil i første rekke være nærliggende vassdrag, eventuelt grunnvann og jordsmonnet ved anleggsstedet som kan bli påvirket.

I dette tilfellet vil elver og vann være spesielt utsatt, avhengig av endelig valg av traseer for vegframføring. Ved framføring av kraftlinje vil nedbørsfeltet til vannverket kunne bli berørt, da det i utkanten av området er bekk med tilførsel til vannverkets influensområde.

Det må legges vekt på erosjonsbegrensende tiltak av anleggsområdene der dette er nødvendig. Alt avrenningsvann fra anleggsområdet bør samles i dammer for

sedimentering av partikulært materiale før utslipp til vassdrag eller infiltrasjon i egnede løsmasser.

Langevåg vindpark vil dekke et større område hvor det er lite løsmasser og snau vegetasjon. I tillegg til internveier skal det anlegges atkomstvei. De mest vanlige forurensningskildene er:

- **Erodert materiale som jordmasser, humusstoffer og finfraksjoner av betong og knust fjell.**
Dette vil i første rekke ha innvirkning på vassdrag ved at turbiditeten øker og pH kan endres. Høy turbiditet i vassdrag vil også kunne gjøre det uegnet som drikkevannskilde.
- **Spill av drivstoff, hydrauliske oljer, maling og andre flytende kjemikalier.**
Slike stoffer kan forurense både grunn og vassdrag, og vil som regel ha akutte giftvirkninger på planter og dyr. Også forurensninger som trenger ned i berggrunnen vil kunne komme ut igjen i bekker og våtmarker og forurense disse.
- **Rester av sprengstoff og injeksjonskjemikalier.**
Dette fører til økt tilførsel av nitrogenforbindelser, og har toksiske effekter på planter og dyr.
- **Sanitæravløp fra brakkerigger**
Sanitæravløp vil kunne bli et problem hvis dette ikke håndteres etter myndighetenes forskrifter eller hvis det oppstår svikt i rør- eller oppsamlingssystemer. Lekkasje av kloakk vil, i tillegg til hygieniske problemer, gi øket næringstilførsel til vassdrag med eutrofiering og begroingsproblemer som mulig resultat for små vassdrag med liten vannføring.

Hvis det tas tilstrekkelige forholdsregler i anleggsfasen, er det lite trolig at den planlagte vindmølleparken eller overføringsnettets vil medføre nevneverdige problemer for noen av vassdragene.

Det forventes ikke at bygging av kraftlinjer vil medføre nevneverdige forurensningsproblemer. Man skal imidlertid være oppmerksom på at bygging og kjøring på provisoriske anleggsveier kan gi en viss tilførsel av erosjonsmateriale til vassdragene.

Avfallsproduksjon i anleggsfasen

Basert på generelle opplysninger fra eksisterende vindmølleanlegg, samt opplysninger fra vindmølleleverandører og fra sammenlignbar virksomhet, er det i tabell 3 satt opp en oversikt over forventede avfallsmengder i anleggsperioden. Anslagene over volum og vekt er beheftet med en del usikkerheter, bl. a fordi de forskjellige vindmølleleverandører benytter forskjellig emballasje til sine produkter.

Det avfall som oppstår som følge av oppføring av overføringsnettets kan vurderes om mest hensiktsmessig kan deponeres direkte uten å bli fraktet til vindparken først. Det vil ikke oppstå avfall her som er av spesiell karakter.

Avfall bør sorteres i containere i henhold til avfallsplanen. Disse må vær lett tilgjengelige, sentralt plassert eller helst flyttes dit arbeidet til enhver tid foregår. Ettersom anleggsområdet kan strekke seg over mange km², kan det bli aktuelt med flere sett av containere.

Farlig avfall skal i henhold til "Forskrift om farlig avfall" ikke blandes sammen med annet avfall, og ulike typer farlig avfall skal heller ikke blandes dersom dette kan medføre fare for forurensning eller vanskeliggjør videre behandling. Farlig avfall må oppbevares på en slik måte at det ikke kan medføre helsefare eller fare for forurensning av omgivelsene. Mengden av farlig avfall som genereres i anleggsperioden vil bl. a. være avhengig hvor omfattende grunnarbeidene blir, behov for injeksjonsarbeider og valg av kjøretøy og anleggsutstyr.

Servicebygg, transformatorstasjon, drivstofflagre og oppsamlingsplasser for farlig avfall må også utformes etter samme prinsipper. For transformatorstasjonen anlegges en tett oppsamlingsgrav for olje under stasjonen, og tilsvarende arrangementer gjøres for eventuelle andre lagre av olje, kjemikalier og spesialavfall.

Spesielle forhold ved overføringsnett

Ved bygging og overtakelse av overføringsnettet vil det være tre forhold det må fokuseres på:

- Finnes det eksisterende miljøproblemer som bør ryddes opp i før overtakelse? Et typisk eksempel vil være søl fra eksisterende trafostasjoner.
- Plassering av trafostasjoner i forhold til miljørisiko.
- Graving av grøfter og avrenning til vassdrag.

Eksisterende overføringsnett bør kvalitetssjekkes med sikte på miljøforhold, lekkasjer eller tendenser til dette på trafostasjoner bør avklares, inkludert behovet for oppgradering for å sikre mot framtidige problemer.

Ved valg av alternativer bør trafostasjoner plasseres slik at det er minst mulig risiko ved eventuelle søl. Sannsynligheten for uhell reduseres ved kvalitetskontroll og konsekvenser av uhell ved at eventuelle søl ikke når vannforekomster, eventuelt bruker så lang tid at avrenningen kan fanges opp før den gjør skade.

Normalt bør ikke graving av grøfter representere noe stort problem, men om det kan oppstå avrenning ved at avstanden til vassdrag er kort, bør tiltak vurderes.

Vann og avløp

Det må vurderes om det skal anlegges permanente anlegg for vann og avløp. Trolig vil dette ikke være aktuelt, da det er langt til nærmeste offentlige anlegg. Det er også opplyst fra kommunens side at det ikke finnes private brønner eller anlegg i området hvor vann kan hentes fra. Det vil da være to muligheter for framføring av vann; dette kjøres inn i området etter behov eller det anlegges en vannforsyning basert på en lokal kilde.

Tilsvarende vil da avløpet kunne løses via anlegg av tett tank eller anlegg av et lokalt renseanlegg. Kommunen har ordninger for tømning av tette tanker.

Det vil trolig være mest hensiktsmessig å kjøre inn vann og etablere en tett tank-løsning for avløp. I anleggsfasen vil derfor en tett tank gi et visst inngrep. Tanken kan graves mer eller mindre fullstendig ned, kombinert med tilstrekkelig isolering. Naturinngrep og forurensningsfarer vil være minimale.

Tabell 10.1 Mengde og disponering av avfall fra anleggsfase for hhv. 13 og 21 vindmøller

Avfallstype	Komponenter	Mengde 13 møller* m ³ tonn	Mengde 21 møller* m ³ tonn	Snitt pr. mølle, m ³	Avfalls-disponering	Ref. nr.
Trevirke, papp og papir	- Trematerialer fra forskalingsarbeider	2,5 m ³ 1 t	4 m ³ 2 t	0,2	Leveres SIM eller privat innsamler	3,5
	- Avkapp fra materialer til servicebygg	13 m ³ 3 t	20 m ³ 5 t	**		
	- Kabeltromler som ikke hentes i retur	6 m ³ 3 t	14 m ³ 7 t			
	- Trekasser (emballasje fra enkelte leverandører)	5 m ³ 2 t	10 m ³ 5 t	0,5	Trevirke flises og brukes i kompostering	
	- Lastepaller	2 m ³ 1 t	4 m ³ 2 t	0,2		
	- Papp og papir	0.5 m ³ 0.1	1 m ³ 0.1 t	5 kg		
	Sum	t	53 m ³ 21 t		Gjenvinnes som egen komponent	
		29 m ³ 10 t				
Plast-emballasje	- Emballasje fra bygnings-materialer (servicebygg)	13 m ³ 2 t	20 m ³ 3 t	1,0	Leveres SIM sortert eller til annet plastretur mottak	3,5
	- Emballasje fra vinger (enkelte leverandører)	13 m ³ 2 t	20 m ³ 4 t			
		40 m ³ 7 t				
	Sum	25 m ³ 4 t				
Metaller	- Avkapp av armeringsjern	1m ³ 3 t	3 m ³ 12 t	0,05	Leveres eller hentes for material-gjenvinning	3
	Sum	1m ³ 3 t	3 m ³ 12 t			
Restavfall	- Blandet avfall	2 m ³ 1 t	8 m ³ 4 t	0,4	Hentes av SIM	3
	- Avfall fra brakkeleir	2 m ³ 1 t	8 m ³ 4 t	0,4		
	Sum	4 m ³ 2 t	16 m ³ 8 t			
Farlig avfall	- Brukt motorolje - Kjemikalierester - mm	500 kg pluss olje/vann blanding	1 tonn pluss olje/vann blanding	50 kg pluss olje/vann	Hentes av SIM eller annet godkjent firma	5

* Ettersom beregningene er beheftet med en del usikkerheter, er alle volum og vektor avrundet til hele tall

** 0,2 m³ pr. mølle + 0,1 m³ pr. km overføring fra sentral transformator til nett

10.5.2 Driftsfase

I driftsfasen vil forurensning og avfall i det vesentlige kunne oppstå i følgende sammenhenger:

- Avløp og avfall fra servicebygg
- Vedlikehold av vindmøller, veier og anlegg
- Uhellsutslipp (avløp eller søl av kjemikalier)

Avløp vil mest trolig bestå av tømning av tette tanker, noe som vil bli håndtert av godkjente tømme firma. Det vil kunne oppstå spill i forbindelse med tømning eller frakt ut av området. Sannsynligheten for dette er liten, samt at konsekvensen vil være liten, da mengdene vil være svært små. Om det skulle anlegges renseanlegg vil utslippene representere en noe større belastning. I forbindelse med en søknad om utslippstillatelse vil da kommunen måtte vurdere om vanlige løsninger, som slamavskiller med påfølgende infiltrasjon er akseptabelt.

Når vindmølleparken er i drift, vil det vesentlige avfallet være forbruksavfall fra servicebygget og spillolje og andre oljeprodukter fra vindmølle drift. Noe avfall i forbindelse med reparasjoner og andre tiltak må også forventes.

Det må sørges for en permanent og forsvarlig lagring av oljeholdig avfall fra vindmøllene og at håndtering av alt farlig avfall innarbeides i driftsrutiner og internkontrollsystemet. Forbruk av olje og oljefiltre vil avhenge av hvilken vindmølleprodusent som velges. Det kan forventes utskifting av 20 - 50 oljefiltre og generering av 300 - 500 liter spillolje pr. år for 13 vindmøller, og 50 -130 oljefiltre og 1.000 – 1.500 l spillolje for 20 møller. Disse mengdene med farlig avfall er så store at de må hentes av godkjent transportør på anlegget.

I tillegg vil det være behov for tilsyn av trafostasjoner på overføringsnett, som må få samme rutiner som inne på parken.

Forbruksavfall vil i driftsfasen måtte bringes til nærmeste hovedvei eller kan hentes av SIM etter nærmere avtale.

Forurensningsfaren i driftsperioden vil i alminnelighet være betydelig mindre enn i anleggsperioden. Under forutsetning av at anlegget er utført slik at det ikke gir varige erosjonsproblemer, vil de viktigste faremomentene være spill av drivstoff og søl av olje og kjemikalier som benyttes i vedlikeholdet av anlegget. Konsekvensene vil kunne bli som skissert i forrige avsnitt.

Fare for søl av kjemikalier (olje og drivstoff, etc) vil normalt være liten, men må vurderes opp mot den risikoanalyse som er gjort for drikkevannsforsyningen og de bestemmelser som gjelder for å beskytte drikkevannskilden.

Når det etableres tilfredsstillende ordninger for disponering av sanitærvløpsvann i tråd med gjeldende forskrifter og klausuleringsbestemmelser, vil dette ikke medføre noen vesentlige forurensningskonsekvenser.

10.6 Oppsummering og rangering

I planfasen må det sikres at anleggskomponenter (overføringsnett) som representerer noen miljørisiko eller eksisterende miljøproblemer ikke overtas.

Selv om anlegg og drift av en vindmøllepark med overføringsnett har et visst potensial for forurensning, er forurensing ingen nødvendig konsekvens av et slikt prosjekt, og vesentlig forurensning skal normalt ikke forekomme. Ulykker som velt av tankbil el. på et uheldig sted, vil åpenbart påvirke lokale vassdrag.

Sannsynligheten for at et slikt uhell skal skje er imidlertid så liten at det ikke er rimelig å regne dette som en konsekvens av utbyggingen. Om et velt skulle skje, er det dessuten svært lite sannsynlig at det skulle påvirke drikkevannskilder, da bare en svært liten del av området ligger i nedslagsfeltet til vannverket. Dette må imidlertid sjekkes opp mot den konkrete risikoanalyse som er gjort for vannverket.

For å hindre at forurensning oppstår, må miljøhensyn legges inn i planleggingen av utbyggingen, og det må utarbeides en egen miljøoppfølgingsplan (MOP). I programmet skal forurensningshindrende tiltak beskrives, og det skal stilles konkrete krav til entreprenører og leverandører. I dette programmet skal en også innarbeide den kontroll og kvalitetssikring som skal følge de ferdig bygde anleggene.

Det må utarbeides faste rutiner for transport, lagring og tanking av drivstoff og motoroljer. Tanking, oljeskift og maskinservice må foregå på sted hvor søl og lekkasjer kan samles opp og ikke kan forurense terreng, grunnvann eller overflateresipient.

Trafostasjoner bør anlegges med oppsamling av eventuelle søl, inkludert at søl bindes til masser utenfor dryppområdet.

Rester av kjemikalier og annet farlig avfall må håndteres etter innarbeidede rutiner og i tråd med "Forskrift om farlig avfall" fra SFT. Videre må håndtering ta hensyn til de klausuleringsbestemmelser som er vedtatt.

Det vil ikke være betydelig forskjell på de to alternativene, selv om det blir noe mer avfall fra flere og mindre møller. I den grad plassering av møller vil være forskjellig ved de to alternativene vil det være bedre om ingen møller eller andre installasjoner blir plassert i nedslagsfeltet til vannverket. Ut fra kart ser det ikke ut å være forskjeller mellom foreslåtte alternativer for plassering av trafostasjoner.

10.7 Referanseliste

1. Lov om vern mot forurensninger og avfall (Forurensningsloven), sist endret 21.06.96
2. Forskrift om farlig avfall, sist endret 01.01.03
3. Tidlige utredninger om forurensing og avfall fra vindmølleparker på Smøla, Hitra og Stadtlandet utarbeidet av Grøner AS og ENCO AS i 1999. Disse utredningene var bl. a basert på samtaler og tekniske data fra leverandører:
 - Vestas Wind Systems AS, Lem; Danmark
 - Nordex Balcke-Dürr GmbH, Give, Danmark
 - NEG Micron ASsamt publikasjoner fra GRIP-senter, NORSAS og SFT om bygge- og anleggsavfall.
4. Samtale og korrespondanse med Teknisk sjef i Bømlo kommune,.
5. E-post fra Peter Vestergaard Kristensen i Bonus Energy AS, afdeling for miljø, sundhed og sikkerhed.
6. Samtale med Roy Sverre Amundsen, representant for Bømlo Vatn og avløpsselskap, i juni, august og september 2004
7. Kommuneplan for Bømlo kommune
8. Samtale med teknisk etat i Bømlo kommune

Langevåg vindpark

Versjon B2 og B5

Vannverk

Nedslagsfelt vannverk

Omsøkte tiltak

Versjon B2

Vindmøller 2 MW

Internveier 2 MW

22 kV intern kabel versjon B2 *

* Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer

Versjon B5

Vindmøller 5 MW

Internveier 5 MW

22 kV intern kabel versjon B5 *

* Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer

Kraftlinje, begge alternativ

Alternative trafostasjoner

66 kV kabel (følger veitrase)

66 kV linje

Kraftlinje alternativ 1

Eksisterende nettstasjoner

66 kV linje i eksisterende trase

22 kV hengekabel

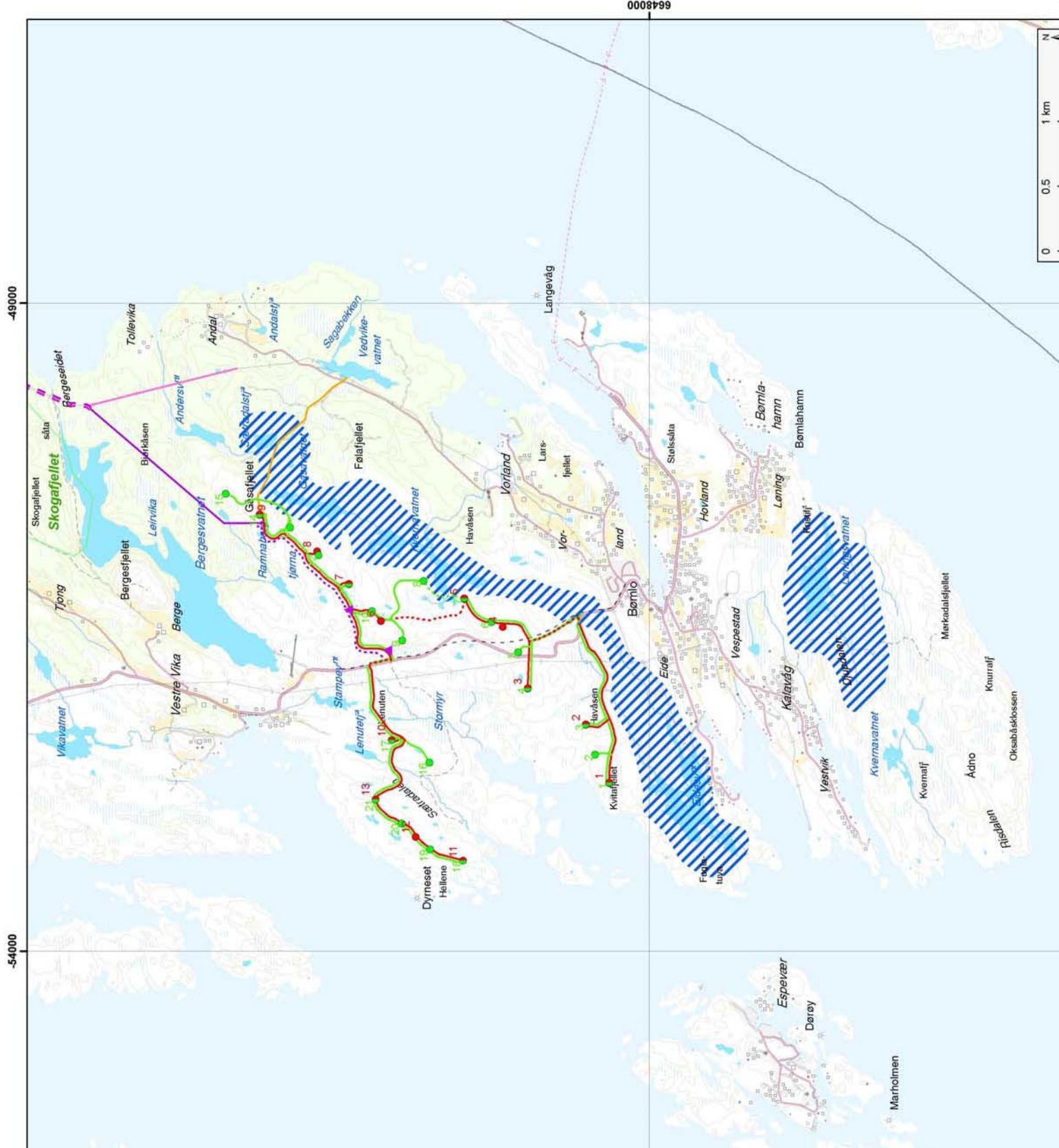
22 kV kabel

Eks. 22 kV linje som rives

Kraftlinje alternativ 2

66 kV linje i ny trase

Planlagt ny RV 541



11 LANDBRUK

Konsekvensutredningen for fagtema landbruk er gjennomført av SWECO Grøner AS.
Foto: Ingunn Bjørnstad

11.1 Sammendrag

Det er laget en konsekvensvurdering for jord- og skogbruk for Langevåg vindpark på Bømlo i Rogaland. Virkninger av utbyggingen er vurdert for to versjoner: 13 møller á 5 MW eller 21 møller á 2 MW.

Kystlynghei dominerer generelt i planområdet for vindparken. Mellom Dyrneset og Lenuten finnes et ca. 1000 daa stort beiteområde for inntil 50 sau. Området for øvrig er preget av fjell og grunnlendt mark, ispedd noe myr og enkelte granforekomster. Områdene øst for Gåsafjellet og videre nordover i kraftledningstraséen, er preget av barskog (kystfuruskog), noe barskog med høy (og stedvis svært høy) produksjonsevne (bonitet) forekommer. Strekningen mot Børøysundet transformatorstasjon karakteriseres ved små og store øyer, i kledd kystfuruskog av varierende bonitet.

11.1.1 Anleggsfasen

Enkelte av møllene plasseres i områder som brukes til beite. Skadeomfanget på beitet vil være avhengig av årstiden anleggsarbeidet utføres på. Skaden på beitemarka vil bli størst om virksomheten skjer i sommerhalvåret. Anleggsvirksomhet i beitesesongen vil også medføre litt forstyrrelser for beitedyra. Anleggsvirksomheten vurderes å gi *liten negativ* konsekvens.

11.1.2 Driftsfasen

Veier, transformator/servicebygg, møllefundamenter og kranoppstillingsplasser vil ved 2 MW-alternativet legge beslag på ca. 113 dekar. Av dette er 17 dekar beitemark. Dyrka mark blir ikke berørt. Konsekvensen for landbruk vurderes som liten negativ.

For 5 MW-alternativet vil tilsvarende beslag være på ca. 84 daa. Av dette er 16 dekar beitemark. Konsekvensen for landbruk vurderes som liten negativ. Alternativet med 5 MW-møller vil være å foretrekke da dette gir noe mindre arealbeslag i beiteområdet vest for Lenuten.

Adkomstvei

Adkomstveien sør for Stampevatnet passerer over områder med grunnlendt mark og kan gi mulighet for uttak av tømmer. Konsekvensen for landbruk vurderes som *positiv*.

Kraftledningstraséer

Fellestraséen for alt. 1 og 2 fra Gåsafjellet til Bergeseidet innebærer at ledningen trekkes gjennom barskogsområder. Konsekvensen av en ny 66 kV-luftledning frem til Bergeseidet vurderes som *liten negativ* for jord- og skogbruk.

Alt. 1 videre fra Bergeseidet til Børøysundet forutsetter en ombygging av eksisterende trasé fra 22 kV til 66 kV. Planene får ingen konsekvenser for jord- og skogbruksinteresser.

Alt. 2 fra Bergeseidet til Børøysundet planlegges som parallellføring med eksisterende 22 kV-ledning. Ryddegaten utvides med 12 m. Ledningen vil gå gjennom skog og beslaglegger et ekstra areal på til sammen ca. 88 daa. Konsekvensen vurderes som *liten/middels negativ* for jord- og skogbruk.

Oppsummert: Traséalternativ 1 mellom vindparken og Børøysundet gir minst konflikter med jord- og skogbruksinteresser.

11.2 Innledning

I forbindelse med Statkrafts planer om vindpark ved Langevåg i Bømlo kommune i Hordaland, er det gjennomført en konsekvensutredning for landbruk (jord- og skogbruk) for den foreslåtte vindparken samt nettilknytningen til denne.

Vurderingen er skrevet med bakgrunn i fastsatt konsekvensutredningsprogram (NVE, 29.11.04) og spesifikasjon fra Statkraft. Dagens bruk av områder som kan bli berørt samt tilgrensende områder blir beskrevet, og konsekvensene av det foreslåtte tiltaket vurdert. I tillegg vurderes forslag til avbøtende tiltak. Vurderingen er gjennomført etter de krav som stilles til konsekvensutredninger i plan- og bygningsloven.

Utdrag fra fastsatt utredningsprogram:

Annen arealbruk

- *Totalt direkte berørt areal skal beskrives (vindmøllefundamenter, veier og oppstillingsplasser, bygninger, kraftledningstraséer med byggeforbudsbelte).*
- *Det skal kort beskrives hvordan eventuelle jordbruks-, skogbruks- og landbruksinteresser i området påvirkes.*
- *Eventuelle avbøtende tiltak skal vurderes.*

11.3 Metode og kunnskapsstatus

Status- og verdivurdering av landbruket er vurdert og beskrevet på grunnlag av befarig 24.08.04, økonomisk kartverk (ØK), informasjon fra Bømlo kommune ved fagkonsulent Berit Hallaråker og landbrukssjef Njål Gunnar Slettebøe, samt kontakt med lokale gårdbrukere.

Influensområdet for temaet omfatter planområdet for vindparken, korridorer for alternative adkomstveier og internveier og kraftledningstrasé ut av området og frem til Børøysundet transformatorstasjon.

11.4 Områdebeskrivelse / Dagens situasjon

Bømlo er en øykommune med til sammen 1.000 større og mindre øyer. Det maritime miljøet preger næringslivet. 7 % av arbeidstokken er sysselsatt i primærnæringene (SSB).

Kommunens totalareal er på 247 km². Av dette utgjør fulldyrka areal ca. 5 % (13.500 daa) (SSB, Jordbrukstellinga 1999). Kjøttproduksjon basert på sau er den viktigste produksjonsformen innen landbruket. Bømlo kommune hadde i 1999 ca. 3.500 sau over ett år og ca. 1.200 melkekyr/ ungdyr/storfe.

11.4.1 Planområdet for vindparken med adkomstveier

Kystlynghei dominerer generelt i området. Lyngheiene er kulturbetinget og finnes gjerne i mosaikk med grasmark, myr, strandenger og strandberg.

Planområdet deles i tre. Stedsnavn er basert på ØK-kart:

1. Lenuten – Dyrneset (nordvestlig område)
2. Havåsen – Spongleberget (i sør, på vestsiden av hovedveien)
3. Gåsafjellet – Skutefjellet – Skjenstød (østsiden av hovedveien)

Den vestligste delen av planområdet, Lenuten – Dyrneset, utgjør ca. 0,7 km². Mesteparten av arealene består av grunnlendt mark og fjell. Resten er vann og

myrer. Det finnes en liten flekk dyrka mark nord for Lenutetjørna. I søkk og liser er det spredte forekomster av gran. Like sør for Skipavika finnes små områder med dyrka mark (hagebruk). Områdene ligger 25-60 m o.h. Området sammenfaller til dels med et ca. 1000 daa stort beiteområde for maks. 50 sau (ref. J. Lodden, saueeier). Beiteområdet er gjerdet inn på østsiden, i vest avgrenses det av havet (se temakart i vedlegg 1).

Sørover på samme side av veien ligger området Havåsen – Spongleberget (ca. 0,93 km²). Området er preget av fjell og grunnlendt mark, ispedd noe myr og enkelte granforekomster. På østsiden av veien finnes det største planområdet; Gåsafjellet – Skutefjellet – Skjenstød utgjør ca. 1,4 km². Området ligger noe høyere over havet (75-133 m o.h.), men skiller seg ikke vesentlig fra øvrige beskrivelser.

Det går ingen veier inn i disse områdene i dag.



Figur 11.1 Utsikt mot Lenuten

11.4.2 Område for kraftledningstrasé

Områdene øst for Gåsafjellet og traséen i sin helhet, er preget av barskog (kystfuruskog). Barskog med høy (og stedvis svært høy) produksjonsevne (bonitet (produksjonsevne) dominerer. Det går flere skogsbilveier inn i områdene sør for Andersvatnet. For øvrig er kystfuruskogen i området Aråsen – Andalsåsen vurdert i forbindelse med verneplan for barskog.

Strekningen nordover mot Børøysundet trafo karakteriseres ved små og store øyer, i kledd kystfuruskog av varierende bonitet. Av den 7,8 km lange strekningen fra Søråsen, nordøst for Andersvatnet, og frem til Børøysundet, utgjør barskog av svært høy og høy bonitet 27 % mens barskog av middels bonitet utgjør 25 %. Resten er fjell, grunnlendt mark og vann.

11.5 Konskevenser for landbruket

11.5.1 0-alternativet

Dette innebærer at det ikke blir noen utbygging og at områdene og bruken av dem endres lite fra dagens.

11.5.2 Vindparken

Utbygging av vindkraft fører med seg fysiske inngrep i naturen som kan påvirke jord- og skogbruksverdiene i området. Påvirkningen av vindmølleparker generelt er først og fremst disse:

Anleggsfasen:

- Skader på avling og endringer i vannhusholdningen på jordbruksarealene som følge av anleggstrafikk.
- Indirekte virkninger på driften: Forstyrrelser ved adkomst til og drift av arealene.
- Forstyrrelser/stress av beitedyr.

Driftsfasen:

- Direkte tap av landbruksareal: Beite-, jordbruks- eller skogbruksareal til møllefundamenter, kranoppstillingsplass og veger.
- Endringer i vannhusholdningen i jordbruksareal som følge av møllefundamenter og veier.
- Indirekte virkninger på driften: Endret adkomst til arealene.
- Forstyrrelser/stress av beitedyr.

Arealbeslag

Tabellen viser arealbeslag for Langevåg vindpark.

Tabell 11.1 Arealbeslag, versjon 2 MW og 5 MW vindmøller

Type inngrep	Arealbeslag 2 MW	Arealbeslag 5MW
Møllefundamenter og kranoppstillingsplasser (1 dekar/mølle)	21 dekar	13 dekar
Interne veier (krever 10 m bredde)	90 dekar	70 dekar
Trafo og servicebygg	ca. 2 dekar	ca. 2 dekar
Totalt	ca. 113 dekar	ca. 85 dekar

Området Lenuten – Dyrneset

Anleggsfasen

Møllene plasseres i områder som brukes til beite. Skadeomfanget på beitet vil være avhengig av årstiden anleggsarbeidet utføres på. Skaden på beitemarka vil bli størst om virksomheten skjer i sommerhalvåret. Anleggsvirksomhet i beitesesongen vil også medføre litt forstyrrelser for beitedyra. Anleggsvirksomheten vurderes å gi *liten negativ* konsekvens.

Driftsfasen – 2 MW

Det vil bli anlagt internveier mellom de 6 møllene i området. Fire av møllene ligger i beiteområdet. Ca. 13 dekar av beitearealet på ca. 1000 dekar vil beslaglegges som en følge av internveien. Ca. 4 dekar beiteareal går med til areal for møllefundamenter og kranoppstillingsplasser. Totalt beslaglagt beiteareal er beregnet til 17 dekar. Dyrka mark blir ikke berørt. Konsekvensen for landbruk vurderes som *liten negativ*.

Driftsfasen – 5 MW

Det vil bli anlagt internveier mellom de 4 møllene i området. Tre av møllene ligger i beiteområdet. Ca. 13 dekar av beitearealet på ca. 1000 dekar vil beslaglegges som

en følge av internveien. Ca. 3 dekar av beitearealet går med til areal for møllefundamenter og kranoppstillingsplasser. Totalt beslaglagt beiteareal er beregnet til 16 dekar. Dyrka mark blir ikke berørt. Konsekvensen for landbruk vurderes som *liten negativ*.

Området Havåsen – Spongleberget

Områdene utnyttes ikke i landbrukssammenheng og tiltaket får dermed ingen konsekvenser for temaet.

Området Gåsafjellet – Skutefjellet – Skjenstød

Områdene utnyttes ikke i landbrukssammenheng og tiltaket får dermed ingen konsekvenser for temaet.

11.5.3 Atkomstveier

Det må bygges adkomstveier med bredde på ca. 5 m, inn i planområdene. For Dyrneset/Lenuten er det foreslått adkomst sør for Stampevatnet, like nord for Lenuten. Adkomstveien vil kunne muliggjøre uttak av noe tømmer. Veien passerer over områder med grunnlendt mark (potensiell middels bonitet for skog). Konsekvensen for landbruk vurderes som *positiv*.

11.5.4 Transformatorstasjon / servicebygg

Alternativ 1 – plassering i myrområde ved rv. 541: Området utnyttes ikke i landbrukssammenheng og tiltaket får dermed ingen konsekvenser for temaet.

Alternativ 2 – plassering på grunnlendt mark i sørenden av Gåsafjellet: Området utnyttes ikke i landbrukssammenheng og tiltaket får dermed ingen konsekvenser for temaet.

11.5.5 Kraftledningstraséer

Alternativ 1. Ombygging

66 kV-luftledning nordøst for Gåsafjellet frem til Bergeseidet

Alternativet innebærer at ledningen trekkes gjennom barskogsområder med i hovedsak middels og lav bonitet over en strekning på 1,76 km. Noen høybonitetsområder passeres helt i starten ved Gåsafjellet. Et ryddebelte på 20 m innebærer at ca. 35 daa skog fjernes.

Konsekvensen av en 66 kV-luftledning frem til Bergeseidet vurderes som *liten negativ* for jord- og skogbruk.

Ombygging av 22 kV-ledning til 66 kV mellom Bergeseidet og Børøysundet

Ny ledning vil gå i samme trasé som eksisterende og det vil ikke være nødvendig å utvide ryddebeltet.

Planene får *ingen* konsekvenser for jord- og skogbruk.

Alternativ 2. Parallellføring.

Frem til Bergeseidet er alternativet identisk med alternativ 1.

Ny 66 kV-ledning mellom Bergeseidet og Børøysundet

66 kV-ledningen parallellføres med eksisterende 22 kV-ledning. Dette innebærer en utvidelse av rydegaten med 12 m i forhold til alternativ 1 over en strekning på 7,36 km. Ledningen vil gå gjennom skog og beslaglegger et ekstra rettighetsbelte på til sammen ca. 88 daa. To kilometer av traséen går gjennom skogområder av høy til svært høy bonitet. Svært høy bonitet finnes helt nord ved Børøysundet.

Konsekvensen av en 66 kV-luftledning fra Bergeseidet til Børøysundet vurderes som *liten/middels negativ* for jord- og skogbruk.

Kraftledningstraséer og skogsdrift

Kraftledninger påvirker eksisterende skog på forskjellige måter. Vegetasjonen i selve traséen må holdes tilstrekkelig lav slik at ledningens drift og sikkerhet ikke kommer i fare. Noen steder vil det være nødvendig å holde traséen forholdsvis snau.

Miljøforandringene som oppstår gjennom en slik traséhogst kan virke negativt på trærne nærmest traséen. Eldre skog på høy bonitet, kan få skader på grunn av solsviing, uttørking eller vindfelling. Yngre skog vil kunne utvikle større og mer ensidig kvistsetting, noe som igjen kan føre til nedsatt virkeskvalitet.

Traktorveier og andre transportløyper i terrenget bør ikke anlegges under ledningen der denne henger lavt. Ved tvil skal alltid ledningseier kontaktes. Samme forsiktighetsregel gjelder ved felling av trær nær ledningen.

Rydding i anleggsfasen

I forbindelse med bygging av kraftledninger må ledningstraséen ryddes der den går gjennom skogområder. Dette er nødvendig for å opparbeide trommel- og vinsjeplasser, transportløyper inn til ledningen, eventuelle anlegg av nye veitraséer, rydding under faselinene samt landingsplasser for helikopter.

Rydding under fasene gjøres først og fremst for å holde ledningen tresikker i forbindelse med drift av ledningen, men også for at linene ikke skal hekte seg opp i trær og grener under strekking. Gjennom barskog av noe størrelse vil det ofte være nødvendig å rydde et belte omtrent tilsvarende avstanden mellom ytterfasene pluss et par meter utenfor på begge sider. Ryddebehovet reduseres imidlertid i yngre og lavtvoksende skog der det kan være nok å rydde en stripe på et par meter under hver fase. Dersom avstanden mellom linene og bakken er slik at rydding av skogen er nødvendig for sikker drift av ledningen, vil slik rydding av hele trasébredden normalt bli gjort før anleggsarbeidet starter.

Rydding i driftsfasen

Rydding av skog i kraftledningstraséen gjøres for å hindre overslag fra strømførende liner til trær/jord. Slik rydding gjøres første gang i forbindelse med bygging av ledningen, og siden med jevne mellomrom, avhengig av tilvekst på skogen og avstand til linene. Selv om klausuleringsbeltet er definert, må det av og til utføres sikringshogst utenfor det klausulerte areal for å unngå at trær som faller mot ledningen, kommer for nær strømførende liner.

Ved ekspropriasjon eller minnelig avtale erverver ledningseier en rett til å bygge og drive kraftledningen over annen manns grunn, mens grunneieren fremdeles står som eier av grunnen og det som vokser der. Enkelte grunneiere utfører derfor ryddingen selv og beholder virket. På bakgrunn av dette vil grunneiers ønsker enkelte steder kunne være med på å bestemme skogbildet i traséen. Vanligvis er det imidlertid ledningseier som står for ryddingen etter først å ha informert grunneier om at rydding skal foretas. Ledningseier beholder da virket.

11.6 Oppsummering og anbefaling

11.6.1 Vindparken

Arealbeslaget for 2 MW-alternativet er på 113 dekar, for 5 MW-alternativet er det beregnet til 84 dekar – en differanse på 29 dekar. Når det gjelder beslaglagt

landbruksareal (beite) er forskjellene imidlertid mindre: kun 1 dekar skiller de to alternativene. Ca. 17 dekar beitemark går ut ved 2 MW-alternativet, ca. 16 dekar ved 5 MW-alternativet. Ingen av alternativene berører dyrka mark.

Dersom en skal prioritere det ene alternativet foran det andre, vil 5 MW-alternativet være å foretrekke for landbruksinteressene pga. litt mindre arealbeslag i beiteområdet.

11.6.2 Kraftledningen

Alternativene er oppsummert i tabell 11.2. Alternativ 1 fra vindparken til Børøysundet vil innebære minst konflikter med jord- og skogbruksinteresser.

Tabell 11.2 Oppsummering konsekvenser kraftlinjer og landbruk

Strekning	Konsekvenser	
	Alternativ 1	Alternativ 2
Vindpark - Bergeseidet	Liten negativ	Liten negativ
Bergeseidet – Børøysundet	Ingen	Liten/middels negativ

11.7 Avbøtende tiltak

Beitearealet som går bort bør erstattes med tilsvarende areal i nærheten.

Ved å bruke høyere master vil man kunne øke andelen av traséen hvor skogen kan vokse tilnærmet fritt. Høyere master gir mulighet for smalere ryddebelte.

Avhengig av høyde opp til liner kan grunneier legge forholdene til rette for alternativ utnyttelse av traséen. Juletre dyrking, uttak av småvirke samt tilrettelegging for beite kan være aktuelt.

Der hvor ledningen hindrer eller vanskeliggjør skogsdrift, kan ledningseier gjøre sikkerhetstiltak eller erstatte de merkostnader som ledningen påfører skogsdriften.

Ved all grave- og anleggsvirksomhet må skader på drenerings- og avrennings-systemet unngås (evt. repareres) for å unngå varige skader på omkringliggende arealer.

Det bør tas hensyn til drenerings- og avrenningsforhold ved plasseringen av veiene.

11.8 Referanser

Statkraft 2004. Melding om planlegging av vindkraftverk. Bømlo kommune, Langevåg vindpark. April 2004.

SSB, Jordbrukstellinga 1999

Økonomisk kartverk 1:5.000

Bømlo. Kartblad 1114 II, 1:50.000

Kontaktpersoner

Bømlo kommune

Fagkonsulent Berit Hallaråker

Landbrukssjef Njål Gunnar Slettebøe

Saueeier og medeier i sameiet for beiteområdet, Jan Lodden, Langevåg.

Langevåg vindpark

Versjon B2 og B5

Landbruksområder

- Skogsområder med høy og svært høy bonitet
- Svært viktig kystfuruskog
- Beitemark
- Dyrka mark

Omsøkte tiltak

Versjon B2

- Vindmøller 2 MW
- Internveier 2 MW
- 22 kV intern kabel versjon B2 *
- * Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer

Versjon B5

- Vindmøller 5 MW
- Internveier 5 MW
- 22 kV intern kabel versjon B5 *
- * Øvrig 22 kV kabling følger interne veitraseer

Kraftlinje, begge alternativ

- Alternative trafostasjoner
- 66 kV kabel (følger veitrase)
- 66 kV linje

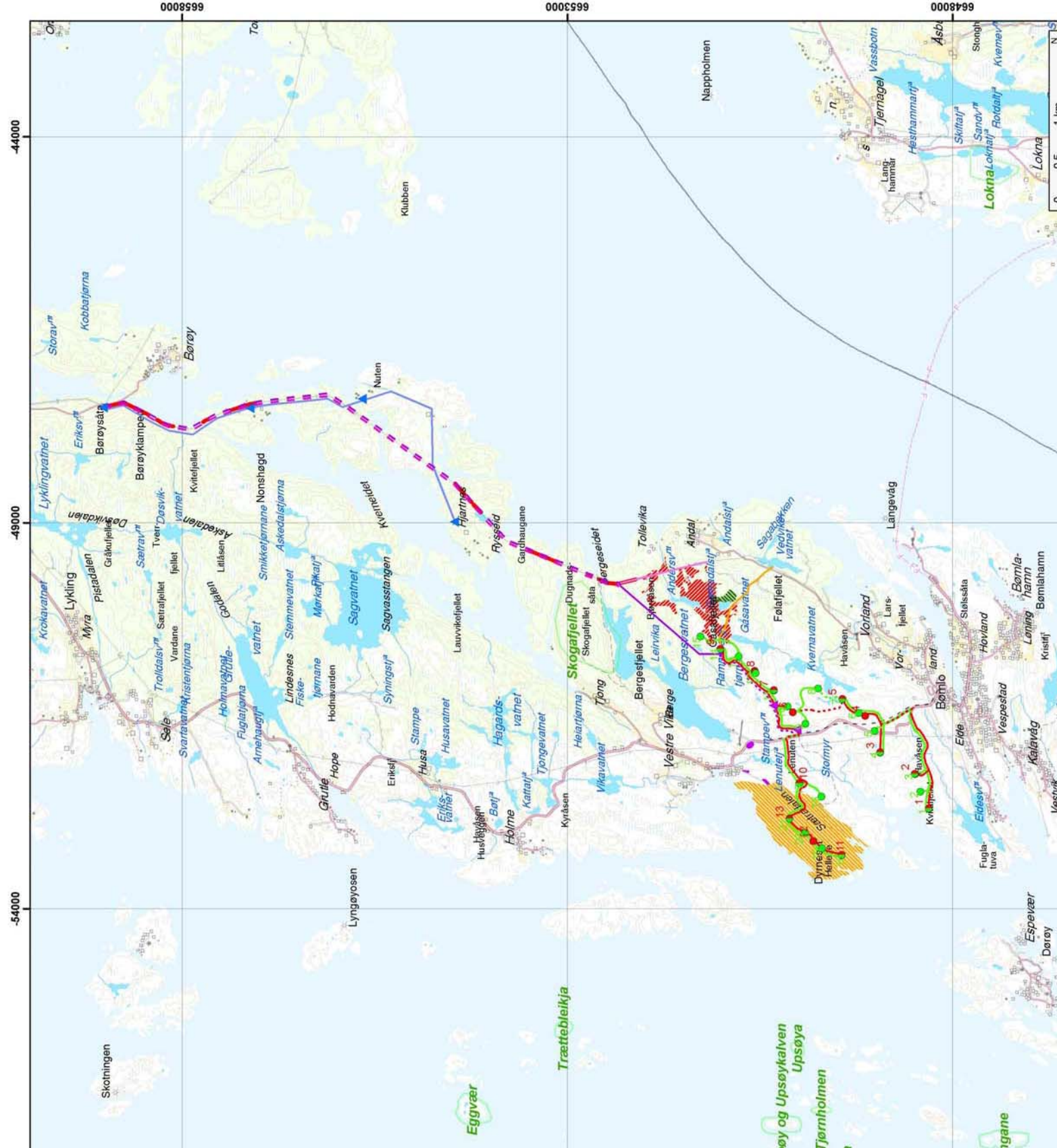
Kraftlinje alternativ 1

- Eksisterende nettstasjoner
- 66 kV linje i eksisterende trase
- 22 kV hengekabel
- 22 kV kabel
- Eks. 22 kV linje som rives

Kraftlinje alternativ 2

- 66 kV linje i ny trase

Planlagt ny RV 541



12 ANNEN AREALBRUK OG NATURRESSURSER

Omtalen av annen arealbruk og naturressurser er utarbeidet av Statkraft Development AS. Utredningen av temaet luftfart er foretatt av Avinor.

12.1 Berggrunn

Berggrunnen i planområdet inneholder ingen kjente drivverdige geologiske forekomster.

12.2 Forsvarsinteresser

Forsvaret har vært forelagt planene for etablering av Langevåg vindpark og har meldt tilbake at en vindpark i det aktuelle området ikke vil skape problemer. Dette ble bekreftet i et møte med Forsvarsbygg den 25.05.04.

12.3 Luftsfartsinteresser

Avinor angir hovedsakelig 3 problemstillinger som er aktuelle vedrørende forholdet til luftfarten:

Radarsystemer: Nærmeste primærradar ligger på Sotra vest for Bergen. Avstanden er 77 km nord for den planlagte vindparken på Langevåg. I tillegg er en sekundærradar på Førdesveten – sydvest for Bergen. Avstanden her er 66 km - også nord for denne vindparken. Det er fri sikt mellom disse radarene og vindparken, men dette er avstander som tilsier at vindparkens innvirkning på radarene ikke vil medføre problemer.

Andre navigasjonsanlegg: Disse omfatter landingssystemer og systemer for underveisnavigasjon. Etablering av Langevåg vindpark i den gitte avstand til de aktuelle flyplassene oppgis normalt å ikke gi opphav til problemer for disse.

Luftfartshinder: Vindkraftanlegg som er plassert svært nær eksisterende flyplasser på steder som også topografisk er kritiske i forhold til innflygning etc kan utgjøre et operativt og sikkerhetsmessig problem. Med de aktuelle avstander fra den planlagte vindparken på Langevåg til de eksisterende flyplassene vurderes ikke Langevåg vindpark som problematisk i denne sammenheng.

For lavtflygende luftfartøy (spesielt helikopter) vil imidlertid vindparken i visse situasjoner kunne oppfattes som et luftfartshinder. Opplysninger fra Airlift og Norsk luftambulansse som opererer helikopter i det aktuelle området, tilsier imidlertid at vindparken ikke vil være til hinder eller problem for deres operasjoner. Dette under forutsetning av tilfredsstillende merking og registrering på kart.

13 FRILUFTSLIV OG REISELIV

Konsekvensutredningen for fagtema friluftsliv og reiseliv er gjennomført av Miljøfaglig Utredning AS.

Alle foto er tatt av Morten Melby.

FORORD

Utbygging av vindparker faller inn under plan og bygningslovens §33-2b *"tiltak som etter en konkret vurdering kan kreves konsekvensutredet"*. Fordi vindkraftanlegget i Langevåg har en investeringskostnad over 50 mill. kr og kommer i berøring med fornminner, stilles det krav om konsekvensutredning av tiltaket.

På oppdrag fra Statkraft Development AS har Miljøfaglig Utredning AS utført en tematisk konsekvensutredning på *Friluftsliv og reiseliv* i forbindelse med det planlagte tiltaket. Rapporten skal dekke de krav som fremgår av plan- og bygningslovens §33-3, og skal sammen med de øvrige fagrapportene tjene som grunnlag for en best mulig utforming og lokalisering av anlegget. Rapporten er utarbeidet på grunnlag av godkjent utredningsprogram (NVE 29.11.04) og en oppdragsspesifikasjon fra oppdragsgiver (Statkraft 18.03.2004).

Kontaktpersoner fra Statkraft Development AS har vært Nils Dårflot (kontrakt) og Harald Kristoffersen. Prosjektleder fra Miljøfaglig Utredning AS har vært naturforvalterkandidat Morten W. Melby.

Jeg vil takke de som har hjulpet til med å fremskaffe nødvendige opplysninger. Ansatte ved Bømlo kommune og Bømlo Næringsutvikling og representanter fra ulike lag og organisasjoner har utvist stor interesse og bidratt med nyttig informasjon.

Det er gjennomført en enkel form for feltregistrering i forbindelse med utredningen, men hovedinnsatsen i distriktet har vært konsentrert om samtaler med offentlig forvaltning og representanter fra brukersiden. De øvrige temarapportene fra vindkraftprosjektet, særlig på temaene *Landskap* og *Støy*, har vært viktige kilder til vurdering av konsekvens.

Tingvoll, september 2005

MORTEN W. MELBY

13.1 Sammendrag

13.1.1 Dagens situasjon

Influensområdet har klare opplevelseskvaliteter, og verdien i friluftslivs- og reiselivssammenheng er vurdert som høyere enn middels både på lokalt og regionalt nivå. Tilgjengeligheten til området er god hele året, og området er utfartsområde for tilreisende, særlig med båt, fra regionen forøvrig. Terrenget innenfor planområdet er tungt farbart utenom stinettet, men tettheten av tydelige og dels merkede stier er høy i influensområdet. Hjortejakta er i all hovedsak forbeholdt grunneierne. Småviltjakta foregår etter avtale med grunneierne. Det selges kort for for fiske i Bergesvatnet.

Det er særlig kvalitetene knyttet til de sjøbaserte aktivitetene som trekker verdien opp, og som representerer de viktigste kvalitetene innenfor influensområdet for hytteeiere, feriegjester og dagsbesøkende. Det kulturelle innslaget, som forminner på Hespriholmen, omkring Roaldsfjorden, på Bergesfjellet og de vakre og spennende kulturmiljøene, kanskje med Espevær som det mest fremtredende, har en avgjørende betydning for både friluftslivet og reiselivet innenfor influensområdet.

13.1.2 Konsekvenser

De fleste av de registrerte friluftslivs- og reiselivslokalitetene innenfor vindparkens influensområde blir visuelt berørt av inngrepet. Flere mye brukte turtraséer og dessuten et mye benyttet område omkring Roaldsfjorden ligger nær eller delvis innenfor planområdet, og blir sterkt berørt både visuelt og av støy fra møllene. Flere turtraséer og bruken av Bergesvannet blir vesentlig visuelt berørt av tiltaket. Friluftslivs- og reiselivsbruken av de nære sjøområdene særlig i øst og vest, blir også berørt visuelt av møllene. Konfliktpotensialet her er imidlertid forholdsvis lavt på grunn av avstanden.

Konsekvensenes karakter er stort sett felles for begge alternativ, men støy og visuell influens omfatter et større areal samlet sett og en større belastning under alternativ 5 MW innenfor de registrerte lokalitetene, enn under alternativ 2 MW.

Overføringslinje

66 kV-linja fram til Bergseidet vil uansett alternativ skjære gjennom lokaliteten Tjongspollen-Bærøyane (Lok.1) og endre områdets status som inngrepsfritt (INON). Alternativ 1 vil være noe mindre konfliktfylt enn alternativ 2 fordi dette alternativet benytter eksisterende stolperække over strekningen.

66 kV-linja på strekningen fra Bergseidet til Gåsafjellet vil bli et eksponert inngrep i et område som er uten inngrep i dag og som har spesielle naturfaglige kvaliteter.

En ny kabel (22 kV) langs eksisterende traktorveg vil bli lite synlig etter anleggsslutt og når traséen er revegetert. Tung maskinbruk kan imidlertid medføre nye inngrep ved valg av alternativ trasé nord for Sætradalstjønna, inngrep som er vanskeligere å reparere enn ved en kabellegging langs eksisterende veg. Alternativet langs traktorveg er derfor å foretrekke.

Transformatorstasjon/servicebygg

For begge alternativ gjelder at konstruksjonen blir lite dominerende og at ingen viktige lokaliteter berøres direkte. Konstruksjonen utgjør en svært liten andel av det samlede inngrepet

13.2 Innledning

13.2.1 Friluftsliv

Offentlig forvaltning definerer friluftsliv på følgende måte: *"Friluftsliv er opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden med sikte på miljøforandring og naturopplevelser"* (Miljøverndepartementet 1987, Miljøverndepartementet 2001). Denne utredningens fokus er derfor på forhold rundt aktiviteter og opplevelser, og konsekvenser knyttet til dette.

Samfunnsutviklingen med mye fritid og god økonomi blant befolkningen har ført til at allmenne interesser knyttet til rekreasjon og fritidsaktiviteter er kommet sterkere i fokus når ulike brukerinteresser blir vurdert. Konsekvensene av en planlagt utbygging for friluftslivet er mangfoldige og nyanserte i forhold til ulike bruksgrupper og -typer. Hovedvekten i vurderingene er lagt på det tradisjonelle friluftslivet i området (f.eks. sykling og turgåing) og aktiviteter med høstingspreg (bær, sopp, jakt, fiske). Moderne "ekstremaktiviteter" som fjellklatring, rafting o.l. er i svært liten grad relevant for det aktuelle området.

13.2.2 Reiseliv

Den definisjonen av reiselivet som stort sett nyttes både nasjonalt og internasjonalt, er gitt av FN-organisasjonen World Tourism Organization: *«Reiselivet omfatter personers reise og opphold utenfor det geografiske området hvor de vanligvis ferdes, og hvor hovedformålet med reisen ikke er å få lønnet arbeid på det stedet de besøker»* (Statistisk sentralbyrå 2003). Dette betyr at reiseliv omfatter både yrkes- og servicebetingede reiser samt reiser i ferie og fritid. Det betyr også at reiseliv omfatter reiser uten at personen må overnatte utenfor fast bosted (Statistisk sentralbyrå 2003).

13.2.3 Vurderinger

Det er viktig å understreke at det ikke finnes metoder eller faglige fremgangsmåter som kan gi "objektive", "riktige" eller allmenngyldige vurderinger av verdi og omfang av konsekvenser. Man kan betrakte friluftsliv/reiseliv fra ulike synsvinkler, og ulike aktører vil legge vekt på ulike aspekter og verdier ved naturopplevelse og miljøforandring. For eksempel søker noen bevisst urørte områder med liten grad av tilrettelegging, mens andre ønsker betydelig grad av tilrettelegging av åpenbare behov eller av bekvemmelighetshensyn. Slik tilrettelegging innebærer ofte tekniske inngrep som reduserer graden av urørthet. Det er den totale opplevelsen som ligger til grunn for arbeidet med friluftsliv og reiseliv i denne utredningen.

Temaet friluftsliv/reiseliv behandles i prosjektet også til dels under tema *Samfunnsmessige virkninger*. Denne utredningen behandler hvilke typer friluftsliv/reiseliv som foregår på lokalitetene, samt arealfester hvor hva foregår.

13.2.4 Utfyllende informasjon

Kvaliteter/verdier på en del andre fagfelt, f.eks. landskap, naturmiljø, kulturmiljø/-minner og fisk/ferskvannsbibliologi, har mye å si for et områdes opplevelsesverdi med tanke på friluftsliv/reiseliv. Dette er kort omtalt i denne rapporten, men mer detaljert og utfyllende informasjon finnes i de respektive fagrapportene.

13.3 Metode og datagrunnlag

13.3.1 Utredningsprogram

Nedenfor presenteres utdrag fra godkjent utredningsprogram for tiltaket (NVE 29.11.04):

"3. Friluftsliv og ferdsel

- *Viktige friluftsområder som berøres av tiltaket skal beskrives. Dagens bruk av planområdet og tilgrensende områder til friluft aktiviteter skal beskrives.*
- *Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket (ved støy, arealbeslag, påvirkning av opplevelsesverdien i området, lettere adkomst og eventuelle restriksjoner på utøvelsen av friluftsliv i eller i nærheten av planområdet) vil påvirke dagens bruk (jakt, fiske, turgåing med mer).*
- *Tiltakets eventuelle påvirkning på Nordsjøløypa skal kort beskrives.*
- *Sannsynligheten for ising og behov for sikring av anlegget skal vurderes.*

Framgangsmåte:

Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås, og eventuelt kompletteres med samtaler/intervjuer med lokale og regionale myndigheter, organisasjoner og lokalbefolkning."

Fra oppdragsspesifikasjonen følges forslaget til utredningsprogram opp, og reiseliv innarbeides i temaet (Statkraft SF 18.03.2004):

"3 FRILUFTSLIV OG REISELIV

3.1.1 Statusbeskrivelse

Dagens bruk av planområdet og tilgrensende områder for friluftslivsaktivitet (jakt, fiske, turgåing m.m.) skal beskrives. Reiseliv knyttet til området og tilgrensende områder skal beskrives. Planområdet og tilgrensende områders betydning for dagens reiseliv og for næringens utviklingsmuligheter skal beskrives.

3.1.2 Konsekvensvurdering

Konsekvensvurderingen skal gi innspill til detaljlokalisering av vindpark med adkomstvei og kraftlinjer.

Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket ved støy, arealbeslag, påvirkning av opplevelsesverdien i området og lettere adkomst vil påvirke dagens bruk (jakt, fiske, turgåing m.m.) og områdets potensiale for friluftsliv.

Eventuelle restriksjoner på utøvelse av friluftsliv i eller i nærheten av tiltaket skal beskrives.

Framgangsmåte

Utredningen skal ta utgangspunkt i forslaget til utredningsprogram som ligger i meldingen for tiltaket. Når fastsatt utredningsprogram foreligger skal utredningen ta høyde for eventuelle justeringer og tillegg som framkommer i dette.

Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås og kompletteres med samtaler/intervjuer med lokale myndigheter, organisasjoner og lokalbefolkning (jeger- og fiskeforening, viltneid, andre lokale lag og foreninger m.fl.) Forholdet til barn og unges tur- og oppholdsareal skal også vurderes (jfr. Rikspolitiske retningslinjer for å styrke barns og unges interesser i planleggingen).

Utredningen på friluftsliv og reiseliv må kommunisere nært med utredningen på landskap, kulturminner, støy, fugl og annet dyreliv.

Direktoratet for naturforvaltning sin Håndbok 18-2001 Friluftsliv i konsekvensutredninger skal legges til grunn for utredningen.

Tiltak som kan redusere evt. eliminere eventuelle negative virkninger vurderes som del av konsekvensutredningen. Tiltak konkretiseres og effekten og kostnadene av avbøtende tiltak vurderes.

Områder av stor verdi for friluftsliv/reiseliv skal vises på kart.”

13.3.2 Avgrensning av undersøkelsesområdet

Planområdet

Planområdet utgjør det avmerkede området i meldingen av tiltaket som tiltakshaver planlegger vindmøller, internveger og tilkomstveger innenfor.

Influensområdet

Influensområdet er avgrenset til å omfatte planområdet for vindparken, korridor for alternative tilkomstveger og overføringslinje samt områder som vil bli direkte berørt av anleggsarbeidet inkludert en sone av støy. Friluftslivs- og reiselivslokaliteter som vil bli tydelig visuelt berørt av inngrepet, legges også inn under influensområdet. Friluftsliv er definert som ”opphold i friluft i fritiden med sikte på miljøforandring og naturopplevelser” (Stortingsmelding nr. 71, 1972-73).

13.3.3 Metode

Datagrunnlag

Eksisterende informasjon

Eksisterende skriftlig informasjon fra området finnes bl.a. i form av utskrifter fra Fylkesmannens arealoversikter - Naturbasen, materiell fra ”Nordsjøløypa” Hordaland, Bømlo kommunes kommunedelplan for idrett og friluftsliv samt turistinformasjon utarbeidet lokalt og regionalt. Representanter for Kulturlandskapssenteret, Hordaland fylkeskommune, Bømlo Reiselivslag, Bømlo Tur- og Sogelag, Bømlo Jakt og Fiskelag, Sunnhordaland Guidetjeneste, Bømlo skyttarlag og lokale reiselivsaktører, sitter dessuten inne med mye informasjon om området.

Feltarbeid

Området ble befart gjennom 3 dager (inkludert reise til/fra) i juni 2004. Formålet var både å gjøre seg kjent med forhold av betydning for friluftsliv og reiseliv, samt å få en bedre forståelse av utbyggingsplanene. Det er ikke utført detaljerte brukerundersøkelser i form av tellinger og registreringer av bruksomfang. Kontakt med lokalforvaltning, reiselivslaget, lokale representanter og brukere av undersøkelsesområdet har gitt verdifull informasjon om friluftslivet og reiseliv lokalt og innenfor tiltakets influensområde.

Andre registreringer

Registreringer fra fagområdene *Naturmiljø, Kulturminner og kulturmiljø* og *Landskap* gir innspill til vurdering av opplevelseskvalitetene innenfor tema *Friluftsliv og reiseliv*. Likeledes vil resultatene fra temautredningene på *Landskap, Kulturminner og kulturmiljø, Fugl, Annet dyreliv, Vegetasjon og berggrunn* og *Støy* gi innspill til konsekvensvurdering og avbøtende tiltak

Vurdering av verdier og konsekvenser

Denne konsekvensutredningen er basert på en ”standardisert” og systematisk tre-stegs prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve. (Statens Vegvesen 1995)

Trinn 1 – Verdi

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

Verdivurdering		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
----- -----		
▲ (EKSEMPEL)		

Det er i all hovedsak det naturbaserte reiselivet som er aktuelt og etterspurt innenfor undersøkelsesområdet. Opplevelseskvaliteter og muligheten til tradisjonelt friluftsliv inngår derfor som et hovedaspekt ved både friluftsliv og reiseliv, og kriteriesettet over blir derfor retningsgivende for begge deltema. Unntak hvor verdier for reiselivet verdsettes med andre kriterier, nevnes spesielt.

Trinn 2 – Omfang

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

Konsekvensenes omfang				
<i>Stort neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Lite / intet</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stort pos.</i>
----- ----- ----- -----				
▲ (EKSEMPEL)				

Trinn 3 – Samlet vurdering

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av området og omfanget av konsekvensene for å få den samlede konsekvensvurderingen. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se under).

Konselvansgrad
Svært stor positiv konsekvens
Stor positiv konsekvens
Middels positiv konsekvens
Liten positiv konsekvens
Ubetydeleg/ingen konsekvens
Liten negativ konsekvens
Middels negativ konsekvens
Stor negativ konsekvens
Svært stor negativ konsekvens

Oppsummering

Kapitlet med selve konsekvensvurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema for det aktuelle fagområdet. Dette skjemaet oppsummerer verdivurderingene, vurderingene av konsekvensomfang og en samlet konsekvensvurdering for hvert alternativ. Her inngår også en kort vurdering av hvor gode grunnlagsdataene er

(kvalitet og kvantitet), noe som da gir en indikasjon på hvor sikre konsekvensvurderingene er.

Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper som følger:

Klasse	Beskrivelse
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredsstillende datagrunnlag

13.4 OMRÅDEBESKRIVELSE / DAGENS SITUASJON

13.4.1 Generell beskrivelse

Beliggenhet

Lokaliteten for etablering av vindpark ligger rett nord for Langevåg innenfor sentrale og vestlige lavfjellspartier av sørspissen på Bømlo kommune. Planområdet ligger på begge sider av riksvegen nord for Langevåg, med tyngdepunktet i vestlige deler. Samlet omfang av planområdet utgjør ca. 5 km². Adkomstvegene til vindparken leder inn i planområdet gjennom flere forgreninger fra riksvegen. Nettilknytning er planlagt ført inn fra nordøst.

Influensområdet utgjør sørlige deler av Bømlo kommune inkludert øy- og sjøarealer i sør, øst og vest.

Arealbruk

Planområdet og korridorene for adkomstveger og nettilknytning er utmark, i noen grad utnyttet som beite for utgangarsau. Korridoren for høyspentlinja skjærer gjennom enkelte mindre hytteområder utenfor Tjongspollen.

Innenfor influensområdet som helhet, er arealbruken mer mangfoldig, med en arealbruk der både primær- og kystbunden sekundærnæring er representert.

Naturforhold

Terrenget innenfor planområdet er særdeles småkupert med høydedrag som har en sørvest-nordøstlig utstrekning. De fleste toppene ligger innenfor høydelaget mellom 50 og 100 m, med Gåsefjellet i øst som det høyeste (135 moh.). Grunnfjell dominerer berggrunnen, med stort innslag av torvmyr. Løsmasser er det svært sparsomt med i hele området. Størstedelen av arealet er lynghei/myr med fjellknauser innimellom. Lyngheia er i rask gjengroing. Skog finnes på østsida og som spredte holt i forsenkninger i vestlige deler. Her er vegetasjonen frodigere, og skogbildet veksler mellom fattig furumark og frodigere lauvinnslag.

Et barskogsreservat, Skogafjellet, ligger nordøst for planområdet og nær traséen for høyspentlinja.

Kulturforhold

Planområdet er del av et kulturbetinget lyngheiareal som utgangarsauen (villsau) i noen grad holder i hevd fremdeles. Flere spennende fornminner, kulturminner og – miljø finnes innenfor eller i nær tilknytning til planområdet. Det finnes ingen bebyggelse i planområdet eller i korridorene for adkomstveger eller høyspentlinjene. Riksvegen og en høyspentlinje skjærer gjennom planområdet i

dag. Langevåg er det største tettstedet innenfor influensområdet. Langevåg var tidligere kommunesenter i Bømlo kommune som den gang bare bestod av øya Bømlo (nord til Kulleseidkanalen). Verftsindustrien og lakseoppdrett/-foredling er viktige bærebjelker i Langevågsamfunnet. Mange er også sysselsatt i oljeindustrien.

Friluftsliv i plandokumenter

Kommuneplan 1998 – 2010 (Bømlo kommune 1998) omtaler friluftslivet i Bømlo:

"Bømlo er frå naturen si side rik på område med gode kvalitetar for friluftsliv på og ved sjøen. Dette er kvalitetar som må takast vare på både for oss sjølve og ikkje minst for framtidige generasjonar."

Videre:

"I planen for landareala er det vist store samanhengande utmarksområde som bør haldast frie for utbygging og endra arealbruk. Same prinsippet bør leggjast til grunn for tilsvarande område i og ved sjø. Dette gjeld i første rekke følgjande område:

- *Sør- og vestsida av Goddo med den nye farleia for småbåtar og øyane utanfor.*
- *Tjongspollen – Børøy – Finnåsvika*
- *Børøyfjorden, området vest for Moster, øyane og landet vest for Totlandstjørna*
- *Nordre Hiskjo – Litla Hiskjo*
- *Lindøy-området*
- *Nordøyane*
- *Sørøyane*

Kommunedelplan *Idrett og fysisk aktivitet* (Bømlo kommune 2002) er i hovedsak konsentrert om idrett og anleggssituasjonen. Under tema friluftsliv:

"Bømlo kommune har meldt seg inn i Nord-Rogaland og Sunnhordland friluftsråd. Dei forvaltar dei friluftsområda som reknast som regionale. Bømlo kommune, i samarbeid med lag og organisasjonar, held i desse dagar på med å fullføra merking av Nordsjøløypene i Bømlo kommune. For andre friluftsområde er det ikkje noko organisert drift frå Bømlo kommune si side. Det er velforeningar, lag og andre grupper som grip fatt i dei enkelte tiltaka, utviklar og driv desse.

Det finst ei rekkje slike turløyper, men det finst ikkje ei samla oversikt over tilbodet. Det er knytt opp nokre aktivitetar til bruk av naturen på Bømlo. Årleg vert det arrangert turorientering i kommunen, og det er populært å skriva seg i boka på toppen av Siggjo."

Reiseliv i plandokumenter

Notat Reisemålet Hordaland (Horwath Consulting 2001) presenterer viktige reiselivsressurser i fylket:

"Hordalands naturbaserte opplevelser ble sterkt fokusert i –97 og er naturligvis stadig vekk Hordalands fremste sterke side. En svak side i enkelte markeder og for enkelte aktiviteter i denne sammenheng er klimaet.

Interesse for natur og miljø er stadig i tiden og internasjonalt vokser turismen kraftig (siste år 7%). Mulighetene til kulturbaserte opplevelser er meget store med et utall av attraksjoner."

Samme notat omtaler reiselivsaktiviteten fordelt på distrikter i Hordaland:

"Fordelt distriktvis dominerer Bergen fullstendig overnattingstilbudet i Hordaland med hele 66% av hotellovernattingene på årsbasis. Sammen med Hardanger og Voss er overnattingsandelen 88%. Turismen er altså beskjedent utenfor disse 3 områdene."

Hordaland Reiseliv har registrert en økende interesse for kysten gjennom de seneste årene. Det er særlig stor og økende interesse for fiske blant de tilreisende, særlig utlendinger. Bømlo kommune har svært gode forutsetninger for å møte denne interessen (Bjørn Myhren pers. medd.).

Det foreligger en strategisk handlingsplan for reiselivet i Sunnhordland. (Samarbeidsrådet for Sunnhordland IKS 2003):

"Sunnhordland sin store styrke er naturgrunnlaget med hav, skjærgård, fjord, fjell og bre. Det er gode høve for fiske (havfiske, fjordfiske, laksefiske og innlandsfiske), men manglende tilrettelegging og foredling av produktet."

Videre:

"Attraksjonskrafta i Sunnhordland er ikkje primært knytt til besøksattraksjonane, men til landskapet, den uberørte naturen, fjell fjord bre, hav og skjærgård. Kulturtilboda er viktige for å gje dybde i opplevinga og er viktige på den regionale marknaden."

Kommuneplan 1998-2010 (Bømlo kommune 1998) skriver under Næringsutvikling og strategier:

"Legge til rette for utnytting av dei naturbaserte føresetnadene kommunen har for auke i talet på arbeidsplassar innafor maritim industri, maritim foredling og naturbasert/kulturbasert reiseliv."

13.4.2 Friluftslivsbruk i influensområdet

Jakt og fiske

Hjortejakta representerer en viktig friluftslivsinteresse i Bømlo kommune. Tilsammen ble det felt 54 dyr i kommunen i 2003. Kommunen opererer med et arealkrav på i underkant av 1200 da/dyr (2003), og antallet fellingsløyver har økt vesentlig de seneste årene. Fellingsprosenten de siste årene har ligget omkring 70 for kommunen som helhet. (Njål Gunnar Slettebø pers. medd.)

Det er en rekke hjortevald innenfor kommunen, og jakta utøves i stor grad av grunneierne selv med sine inviterte. Det største valdet i kommunen, Bærøy jaktvald, med nærmere 15000 da på østsida av kommunen, leier imidlertid ut deler av jakta. (Njål Gunnar Slettebø pers. medd.). Hjortebestanden er tettest i østlige, skogkledde deler, men influensområdet er samlet sett vurdert som et viktig hjorteområde (Njål Gunnar Slettebø pers. medd.). Bøjakt er en svært vanlig jaktform i kommunen, men posteringsjakt er også utbredt i sørlige deler av kommunen (Njål Gunnar Slettebø pers. medd.).

Det er bra bestand av orrfugl innenfor influensområdet. Storfugl, andefugl og skarv er også aktuelle viltarter. Det finnes ingen kortordning innenfor influensområdet, og det kreves tillatelse fra den enkelte grunneier for å jakte småvilt. Hjortejakta har fortrinn, og det er ikke alltid ønskelig med småviltjegere i området under hjortejakta. Stort sett er det bare rettighetshavere og andre med slektstilhørighet som jakter

småvilt. Det er ikke rådyr på Bømlo (ennå) (Trygve Søvdal pers. medd.). Enkelte jakter havert utenfor Bømlo, men dette er en jakt med få utøvere (Trygve Søvdal pers. medd.).

Innenfor influensområdet er det bare Bergesvatnet som er interessant for innlandsfiske. Andre vann innenfor influensområdet er enten uten fisk av betydning eller drikkevannskilde med fiskeforbud. Allmennheten har tilgang til fisket i Bergesvatnet gjennom kortsalg, og vannet er godt besøkt både av lokale fiskere, besøkende fra regionen og av utenlandske turister som har "landligge". Aure på flere kilo er ikke uvanlig i fangstene (John Magne Søvdal pers. medd.).

Tidligere lå det et lakseoppdrett i vestenden av Bergesvatnet, men drifta opphørte bl.a. på grunn av forurensning fra anlegget og påfølgende algeoppblomstring. Laksesmoltene fra denne perioden ble gjenfanget som stor laks i en periode etter nedleggelsen, men ikke nå lenger (John Magne Søvdal pers. medd.).

Sjøfiske utøves av lokalt fastboende, hytteeiere og båtfolk forøvrig fra regionen. Begge sider av Bømlo tilbyr gode fiskemuligheter, og det er sjelden nødvendig å reise langt. Værforhold og kombinasjon med båtut fart mer generelt, er bestemmende for hvilke områder som benyttes (Liv Olson pers. medd., Njål Gunnar Slettebø pers. medd.).

Fotturer

Terrenget på Bømlo er tungt farbart, som mange andre steder i Sunnhordland. Topografien er småkupert, uoversiktlig og med bratte skrenter som gjør at forflytningen må planlegges. Et stedvis tett dekke av lyng og einer gjør dessuten at en må trå varsomt for ikke å falle. En konsekvens av dette er et stort antall godt merkede turstier både innenfor influensområdet og ellers. Størstedelen av turaktiviteten på land er kanalisert langs stinettet.

"På Bømlo finst det mange oppmerkte turstiar. Ei vandring på desse stiane gjev deg ei oppleving av det mangfaldet av natur som Bømlo har å by på, med ein unik flora og spanande geologi. Her kan du oppleve alt frå den mektige utsikta frå toppen av Siggjo til opne landskap, frodig skog og spanande kulturlandskap." (Bømlo kommune og Bømlo Reiselivslag 2004)

Bømlo Tur- og Sogelag har ansvar for merking og rydding/vedlikehold av 12 traséer som ligger i sørlige deler av kommunen. Laget har avtale med Hillestveit barne- og ungdomsskole, der hver skoleklasse har et spesielt ansvar for sin trasé. I løpet av skolegangen vil de dermed bli kjent med de fleste traséene samtidig som de kommer seg ut i terrenget og blir ansvarliggjort på en positiv måte.

De fleste traséene er mye brukt, men enkelte peker seg likevel ut som mer besøkt enn de andre. Traséene Berge – Bergeseidet, Løvagapet – Roaldsfjorden, Kalavåg Ådno og Kyrkjestien er de mest brukte, og har dessuten status som Nordsjøløyper (Liv Olson pers. medd.). Nordsjøløypa er et samarbeid mellom kommunene og Hordaland fylkeskommune, Kulturlandskapssenteret hvor et utvalg traséer langs kysten merkes spesielt, tilrettelegges og presenteres i form av reiselivsmateriell. Hensikten er å presentere lokal kultur på stedet (i terrenget). Nordsjøløypene er en tilrettelegging både for lokale og tilreisende brukere som ønsker å bli bedre kjent med stedets natur og kultur.

Båt- og hytteliv

"På Bømlo treng du ikkje ha fiskelukke for å få fisk. Mellom holmar og skjer ut mot havet er du nesten garantert å få fangst. Skjergarden, med holmar og øyar, trange

sund og lune vikar, samt kanalane, gjer Bømlo til ei perle for båtturistar. Her treng du ikkje leita lenge før du finn ei lun og trygg hamn. Fleire stader er det tilrettelagt for båt-turistar med gjestebryggjer, dusj og andre fasilitetar.” (Bømlo kommune og Bømlo Reiselivslag 2004)

Nord-Rogaland og Sunnhordland Friluftsråd er et serviceorgan for kommunene, og arbeider for å ta vare på friluftslivsinteressene til innbyggerne i regionen. De planlegger, sikrer, legger til rette og driver mer enn 70 regionale friluftslivsområder. I tillegg har de ansvar for skjærgårdstjenesten som forvalter friluftslivsområder langs kysten. Det finnes ingen registrerte regionale friluftslivsområder for båtliv innenfor influensområdet, men under båthamner er det nevnt Biekronå Kafé, Espevær og Langevåg Gjestehamn. Espevær er dessuten nevnt under bunkers og gass. (Nord-Rogaland og Sunnhordland Friluftsråd 2002)

De fleste fastboende innenfor influensområdet har egen båt, og en stor del av fritidsaktiviteten deres er knyttet til bruk av sjøen. Rorbuerie med båt og sjøfiske er samtidig de sentrale elementene i reiselivsproduktet som tilbys i området. Avhengig av værforholdene, så er både øst- og vestsida av Bømlo mye brukt til båtturer. Det vanligste er å gå nord til Kulleseidkanalen, og ofte går turen inn i Tjongspollen (Njål Gunnar Slettebø pers. medd., John Magne Søvold pers. medd., Liv Olson pers. medd.)

Det er relativt få hytter innenfor influensområdet i dag, men en del private naust har hyttestandard og brukes som hytter. Det finnes imidlertid mindre konsentrasjoner av hytter innenfor influensområdet på Børøyane, ved Anddal og i Bømmelhavn. Det er svært lite areal utlagt til formål hytteområde i kommuneplanens arealdel (Bømlo kommune 1998).

Flere reiselivsaktører opererer innenfor influensområdet. Det dominerende tilbudet er rorbuer og andre former for losji med nødvendig tilrettelegging for sjøfiske i nærområdene. Aktører finnes lokalisert til Bømmelhavn, Kalavågen, Vespestadvågen, Espevær og Vikafjorden.

Annet

Det finnes et nylig utarbeidet orienteringskart som dekker området sør for Gåsafjellet. Orienteringskartet har i noen grad økt bruken av dette området de siste årene.

Som valgfag i skolen har det vært noe kanopadling i Hagardsvatnet og Tjongevatnet. Speidere fra nordlige deler av kommunen har også vært i dette området og padlet. (Liv Olson pers. medd.)

Rv. 541 fra Langevåg og nordover er del av ”North Sea Cycle Route” gjennom regionen (Samarbeidsrådet for Sunnhordland IKS 2003). Det er svært mange som sykler denne traséen (John Magne Søvold pers. medd., Njål Gunnar Slettebø pers. medd.)

13.4.3 Reiselivsbruk i influensområdet

De besøkende kan deles i langtidsferierende og dagsbesøkende.

Langtidsferierende

En stor andel av de besøkende er utenlandske turister som kommer med bil og leier seg inn for flere dager, og hvor fokus er rettet mot sjøen og sjøfiske. Hovedtyngden

er tyskere, men også andre europeiske nasjoner er representert. En del russere har også funnet vegen de seneste årene.

Det er flere aktører innenfor influensområdet som tilbyr overnatting og båt til de besøkende i denne gruppen. Mange aktører er små, og en del er ikke organisert gjennom det lokale reiselivslaget, men annonserer individuelt eller gjennom utenlandske, gjerne tyske, feriemagasiner. En del av aktørene er listet i tabell 4.1. (Gerd Helen Selle pers. medd.)

Dagsbesøkende

Et stort antall dagsbesøkende kommer til Bømlo i buss eller privatbil fra Bergen og regionen omkring. Deres fokus er i større grad rettet mot kulturarrangement og severdigheter på Bømlo. Espevær er et slikt reisemål for dagsbesøkende innenfor influensområdet. (Gerd Helen Selle pers. medd.)

13.4.4 Verdifulle områder, anlegg og aktører innen friluftsliv og reiseliv

Områder

1 Tjongspollen - Børøyane

Tjongspollen er et båtutfartsområde av regional betydning, attraktivt og mye benyttet både av fastboende og hytteiere i Bømlo samt tilreisende fra regionen. Her finnes gode fiskemuligheter og et rolig farvann.

2 Roaldsfjorden - Dyrneset

Dette er et trebart og åpent turområde, tilrettelagt med stier og med storslått utsikt mot havet og holmene utenfor. Deler av stinettet har status som Nordsjøløype. Viktige fornminnefelt setter preg på området.

3 Bergesvatnet

Bergesvatnet er regnet som et godt fiskevann, tilrettelagt for almenheten gjennom kortsalg. Bergesvatnet er samtidig det eneste interessante fiskevannet innenfor influensområdet. Sjøaure går opp i vannet fra Bergeseidet. Både lokale fiskere og tilreisende bruker vannet. En del utenlandske turister fisker i Bergesvatnet når de har "landligge" eller ønsker variasjon fra sjøfisket. Det leies ut båt til interesserte. (John Magne Søvold pers. medd., Georg Lønning pers. medd.)

4 Vedvika badeplass

Vedvika er den eneste offentlig sikrede badeplassen innenfor influensområdet (Bømlo kommune 1998). Badeplassen er eksponert mot sør, ligger på østsida av Bømlo, og lite påvirket av forsøpling fra sjøsida. Badeplassen har god kapasitet og er opparbeidet med parkeringsmuligheter, grasdekt bakland, stoler, bord, renovasjon og toalett.

5 Espevær

Spennende, historisk fiskevær med en rekke interessante kulturminner. I dag er det 100-150 fastboende her med hurtigbåtforbindelse til Langevåg og kommunen forøvrig. Espevær Ferie as formidler losji til besøkende, som i stor grad er norske besøkende med tilknytning til Espevær (Jorunn Helgesen pers. medd.)

Hespriholmen ligger i ytterkanten av lokaliteten, og framstår som et spesielt fornminne med tydelige spor fra tidlig industri med utvinning av grønnsten til redskaper. Bearbeidelsen skjedde på Langevåg hvor det såkalte "grønnsteinsfolket" bodde for nærmere 9000 år siden (Stavland 1990).

Hummerparken er en del av fiskerihistorien på linje med Baadehuset. Rundt 1830 kom det store innsig av vørsild til vestsida av Bømlo, og Espevær stod sentralt i

dette fisket. Det kunne være 20-30.000 mennesker i Espevær under fisket. Baadehuset, som i dag er museum, var et administrasjonssenter under vårsildfisket, og det senere hummerfisket. Hummerfiskeindustrien bygde flere hummerparker på Espevær, og en av disse er restaurert ved hjelp av offentlige midler og fredet av Riksantikvaren. (Bømlo kommune og Bømlo Reiselivslag 2004, Stavland 1990, Bømlo kommune m.fl)

I dag er det en omfattende lakseoppdrett som kjennetegner Espevær.

Veger/led/stier/løyper/turdrag

Turaktiviteten i Bømlo er i svært stor grad kanalisert gjennom stinettet. Terrenget er generelt tungt farbart, og med unntak av båtutfart er det liten aktivitet utenfor tilrettelagte korridorer. 11 stier innenfor influensområdet er beskrevet på hjemmesidene til Bømlo Tur- og Sogelag (WWW.bomloturogsogelag.no). Beskrivelsene nedenfor er utdrag derfra. (Lokalitet 6-17)

6 Husa - Sagvatnet

Terreng: Lett kupert terreng, skog- og delvis myrlendt

Turen: Skilt merka "Sagvatnet" er sett opp ved riksveg 541 på Husa. Ein startar på traktorveg i aust-nordautleg retning, går over på sti merka med raudt. Ca. halvvegs finn ein eit nytt skilt merka "Sagvatnet" der ein tek av på sti frå skogsveg. Delar av turen er myrlendt, men terrenget eignar seg fint som familietur. Turstien fører fram til ei lita vik i Sagvatnet, som er det største vatnet på Bømlo. Tidlegare var det båt til leige ved vatnet. Det er det ikkje meir. Men vil ein gå turen om vinteren når isen er trygg, er det fint å gå vidare til Tjongepollen. (Sjå kart). I nordaustre delen av vatnet er det ein fangsthiller kalla Sembastova.

Nylig er det merket en videreføring av denne stien på nordsida av Sagvatnet og fram til den omtalte helleren. Stien er mye brukt, men har ikke status som Nordsjøløype (Liv Olson pers. medd.).

7 Vestre Vika - gamal gravplass - Mjelkevik

Terreng: Lyngmark, lett terreng

Turen: Frå riksveg 541, Vika, tek ein av langs bilveg til Vestre Vika. Der bilvegen sluttar går ein eit lite stykke i nordleg retning på gardsveg, og tek av frå Myrane på stien merka med raudt. Den gamle gravplassen ligg på Hakketønnesletto, og der finst framleis mange gravstøtter. Under ei gravhelle her vart det gøymt ein radio under 2. verdenskrig. To søstre som drukna i Mjelkevik i 1901 er gravlagde her. Siste gong denne gravplassen vart brukt var i 1912.

Stien fører fram til en attraktiv og en del benyttet badeplass (Liv Olson pers. medd.)

8 Berge - Bergesfjellet

Terreng: Bratt stigning opp til ca. 126 m.o.h.

Turen: Frå riksveg 541, Vika, fylgjer ein skilt merka "Berge". Det går bilveg fram til Bergehuset på Berge, ein strekning på ca. 0,5 km. Frå Bergehuset går merka sti opp på fjellet. Skilt merka "Bergesfjellet" syner lettaste vegen. Stien endar ved funn som er gjorde i torvmyrane her oppe. Funna er frå vikingtida; vevsteinar og handkvernsteinar. Desse ligg no på lemen på Bergehuset. Det er eit flott utsyn frå dette fjellplatået, som geologar meiner er flytta hit under ei fjellkjedefolding i oldtida. Bergehuset er vel verdt eit besøk. Bømlo Tur- og Sogelag eig huset. Det er etter måten stort, 13,2 x 7 meter og har skut i nordre enden. I fyrste høgda er det gong, to stover, to kammers og kjøkken med grue. Andre høgda har ein stor sal i kvar ende, med utelem og kammers i midten. Huset er bygt av tømra vegger, med

bordkledning utvendig og pannetak. Bergehuset blir nytta som "kulturstove" ved ulike høve.

Vegen fra rv. 541 og fram til Berge og parkeringsplassen der, er finansiert av offentlige friluftslivsmidler (John Magne Søvdal pers. medd.). Stien har status som Nordsjøløype (Brosjyre)

9 Berge - Bergeseidet

Terreng: Lett kupert, delvis bratt langs vatnet, litt vått og myrlendt mot slutten. Turen: Startpunkt er: Bergehuset. Stien går først i nordleg retning på traktorveg, vidare går stien langs vatnet. Enkelte parti er litt bratte. Der er det festa tau til å halda seg i. Siste delen av turen går langs bekken ned til Bømlafjorden. Der ligg eit kvernhus som Bømlø Tur- og Sogelag har restaurert. Det er lagt ut gjestebok i kvernhuset. Kvar Skjærtorsdag arrangerer Bømlø Tur- og Sogelag familietur på denne strekningen.

Kvernhuset på Bergeseidet var den fyrste bygningen Bømlø Tur- og Sogelag tok seg av og verna. Det er gardane Hovland og Berge som eig kvernhuset. Folket på Hovland rodde sjøvegen med korn og mjøl, medan gardbrukarane på Berge frakta melderne med båt over Bergesvatnet. Sjølv kvernhuset er 4,2 x 3,6 meter. Det er tømra, med bordkledning på ytterveggane og med steinheller på taket. Ein veit ikkje kor gammalt kvernhuset er. Eldste årstallet som er skore i tømmerveggen er frå 1852. Vågen utanfor var tidlegare ein god kastevåg for å fanga sild og makrell. Der ligg eit skvalpeskje, kalla Mjøltjuven. Namnet tyder på at einkvan har segla opp på skjæret og mista mjølet.

Stien skjærer gjennom et barskogsreservat (Skogafjellet) med spennende gammelskog. En annen sti leder av fra denne nordsjøløypa og opp til toppen av Skogafjellet

10 Bergeseidet - Hjartnesvågen

Terreng: Kupert skogsterreng, litt myrlendt. Turen: Stien tar av i sti-krysset på nordsida av bekken ned til Bergeseidet. Skilt merka "Hjartnesvågen" viser retningen, først oppover ei litt bratt li, og vidare innover i skogen i nordaustleg retning. Ein fin skogstur, merka fram til Hjartnesvågen. Derifrå kan ein gå på gardsvegar og stiar fram til Tjongspollen, men ein vil då gå over privat eige. Hald hund i band. Her er beiteområde for sau. I Hjartnesvågen rek det diverre mykje boss i land.

11 Bergeseidet – Tollevik - Andal

Terreng: Skog og myrterreng. Turen: Start frå Andal er snuplassen ved enden av bilvegen. Ein går først på gardsveg, så ned ei bratt kleiv til Tollevik. Vegen tek av vidare til Bergeseidet frå ein steingard ved murane av ei løe i nord-austre del av bøen. Turen er fin, men det er ganske vått å gå over myrane. Framme ved stemma tek ein til høgre nedover langs bekken til kvernhuset. Gjesteboek i kvernhuset.

Stien er svært mye brukt, og har status som Nordsjøløype (Liv Olson pers. medd.)

12 Kyrkjestien

Terreng: skog, myr og fjell. Turen går langs den gamle kyrkjestien mellom Vika og Vorland. Frå Vika tek ein av frå vegen til smoltanlegget ved Bergesvatnet. Turstien er merka med raudt. Merking og rydding av stien vart gjort i samband med 1000-års jubileet for Kyrkja i Noreg våren 1995. Dette var del av Hillestveit skule si lokale markering av jubileet.

Frå Vika går stien først i lett skogsterreng, vidare opp og over fjellet ned mot Steinloppetjørna. I dag må ein gå rundt Steinloppetjørna på nordaustsida, for Kvernavatnet er oppdemt og den gamle steinovergangen er borte. På nedturen frå Kvernavatnet mot Vorland går stien langs ein traktorveg.

Stien er svært mye brukt, og har status som Nordsjøløype (Liv Olson pers. medd.)

13 Roaldsfjorden - Sætre

Terreng: Hei, lyngmark og myrar, lett terreng fram til Slettevika, bratt over til Sætre. Turen: Stien tek av frå riksveg 541 like sør for Løvegapet. Der er tillaga parkeringsplass. Ein bør gå med støvlar, for det samlar seg opp mykje vatn på delar av stien i regnperiodar. Frå Slettevika går stien oppover eit høgdedrag og ned ei bratt skråning til Sætre. Stien er merkt fram til Sætrehilleren, ein utgraven fangstplass som var i bruk heilt frå steinalderen. Det rek mykje boss inn til Roaldsfjorden kvart år. Det skuldast nok spesielle straumdrag. Hugs å lata att grinda i skråningen ned mot Sætre. Det går sauer på beite. Hugs og å ha hund i band. Både i Slettevika i Roaldsfjorden og i Sætrevika er der fine badeplassar. Sætrehilleren ligg på sørsida av Skjeljavikjo, ca. 50 meter opp frå stranda. Det er ein stor hiller som heng meir enn fire meter ut frå fjellet som eit tak. Under hilleren vart der gjort arkeologisk utgraving sommaren 1932. Det synte seg at det har budd folk under hilleren i lange tider, frå steinalderen fram til folkevandringstida (5 - 600 år e. Kr.). I "kulturlaget" var det bålrestar og avfall frå buplassen, skjeljer og sneglehus, bein av fisk, fugl og dyr. Djupast og heilt inne ved fjellet låg anglar av bein frå steinalderen. Øverst vart det funne fleire saker frå jernalderen, m.a. ein kam av bein med runeinnskrifta: "Hal mar maunar ala ma alu nana" (Hill deg mø blant møer, vern (lykke) for nana). Staden har vore ein fiske- og fangstplass, der ein på føresommaren har jakta og sank vinterforråd, og ført heim til gardane ved Eidesvåg og Langevåg

Stien er svært mye brukt, og har status som Nordsjøløype (Liv Olson pers. medd.)

14 Kvernhuset

*Terreng: skogsterreng
Turen: Stien tek av frå Andalsvegen, 50 - 60 meter nord for Kvernabekken. Dette er ein kort tur som går til det restaurerte kvernhuset i Vorlandsskogen. Frå gamal tid var det 4 kvernhus langs Kvernabekken, det eldste vart sett opp så langt tilbake som på 1600 talet. Etter krigen svarte det seg ikkje lenger for bøndene å mala kornet på eigne møller. Difor forfall kvernhusa litt etter litt. I 1972 kom nokre innbyggjarar saman på Hillestveit skule og planla restaureringsarbeid på dugnad. Slik vart dette kvernhuset berga. Det står fint og lunt i skogen og fortel om "forgangne" tider. Om ein vil ha meir mosjon, kan ein fylgja traktorvegen opp til demninga ved Kvernavatnet, og vidare opp til eit fint utsynspunkt på nordsida av vatnet (høgste punktet).*

15 Saga

*Terreng: Lett kupert skogsterreng.
Turen: Stien tek av frå Andalsvegen like nord for Vevikvatnet. Ein går i aust - søraustleg retning langs ein arm av Vevikvatnet og vidare ned til saga i ytre Vorlandsvågen. Her er ein fin badeplass med svaberg. Saga er bygd i tida før 1860 og står i Vorland si utmark. Eigartilhøva har ned gjennom tidene fleire gonger vore skifta mellom Andal og Vorland. Bømlo Tur- og Sogelag har skifta tak og bordkledning, og har som mål å setja saga i full brukbar stand att. Sjølve saga måler 7,38 x 3,42 meter.*

16 Andal fra skogsvegkryss v/sti til saga*Terreng: Lett kupert skogsterreng**Turen: Turen har same utgangspunkt som (15). Ca 50 - 60 meter nedanfor demninga av Vevikvatnet tek denne skogsstien av i nordaustleg retning. Her er lunt å gå gjennom ganske tett furu- og litt granskog. Stien fører fram til Andal, siste stykket langs skogsveg som endar like sør - aust for Andalstjørna.***17 Ådno***Terreng: Skiftar mellom hei og lyngmark og myrar**Turen: Frå bilvegen til Kallevåg tek ein av på Kallevåg ved den nedlagde butikken. Skilt merka "Ådno" viser vegen, først langs ein bilveg ned til ein snuplass. Derifrå går stien over ein bakke og vidare i søraustleg retning til Ådno. Myrane kan til tider vera ganske blaute. Siste delen går i litt bratt stigning opp på Ådno, 101 m.o.h., med flott utsyn over bygda og Bømlafjorden. På Ådno er ei kystvakthytte og ein utsiktskuppel, eigd og drive av forsvaret.*

Traséen er godt merket og mye brukt (Liv Olson pers. medd.)

18 Vedvika – Saga

Merket trasé på sørsida av Vedvikevatnet mellom kommunal veg og Saga ytterst i Vorlandsvågen (Liv Olson pers. medd.)

19 Eide – Roaldsfjorden

Trasé mellom Eide og Roaldsfjorden. Turen er mye brukt (Liv Olson pers. medd.,)

Lokale reiselivsaktører

Nedenfor (tabell 13.3) presenteres lokale reiselivs- og friluftslivsaktører innenfor influensområdet.

Tabell 13.1 Reiselivsaktører innenfor influensområdet*Kilde: Diverse reiselivsbrosjyrer*

Nr.	Servicekategori	Aktør/anlegg	Tilbud
20	Brygger, gjestgiveri	Biekronå kafé	Beverting
21	Hytter og rorbuer	Espevær Ferie AS	4 hytter/leiligheter, båter
22		Sjåneset Rorbu-utleie, Bømmelhamn	2 rorbuer. Båter og sløyebenk/fryser. Annonseres av eier.
23		Rorbu-utleie, Bømmelhamn	4 eiere leier ut tilsammen 6 rorbuer samt et hus. Båter og sløyebenk/fryser. Annonseres gjennom Elch-ferien (Tysk formidling)
24		Rorbu-utleie i Kalavågen	Tilsammen 3 rorbuer. Båter.
25		Rorbu-utleie i Vespestadvågen	Tilsammen 3 rorbuer. Båter.
26		Bømlø Vika	Hus og båt. Guiding om ønskelig
27		Hytteutleie i Vika	Hytte, båt
28	Gjeshavn	Langevåg småbåthavn	Havn for fritidsbåter med gjesteplasser.

13.4.5 Evaluering av influensområdets verdi

Verdisettingen av lokalitetene tabell 13.5 er gjort på grunnlag av kriteriene tabell 13.4, hentet fra DN-håndbok 18-2001 "Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven" (Direktoratet for naturforvaltning 2001).

Tabell 13.2 Kriterier for verdifastsettelse

Kilde: DN-håndbok 18-2001 "Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven" (Direktoratet for naturforvaltning 2001)

Verdi nasjonalt, regionalt, lokalt	Kriterier
Svært stor Verdi	✓ Området er svært mye brukt i dag. ✓ Området er ikke svært mye brukt i dag, men oppfyller ett av følgende kriterier: • Landskap, naturmiljø eller kulturmiljø har opplevelseskvaliteter av svært stor betydning. • Området er spesielt godt egnet for en enkeltaktivitet som det lokalt/regionalt/nasjonalt ikke finnes alternative områder til av noenlunde tilsvarende kvalitet. • Området har et svært stort mangfold av opplevelsesmuligheter i forhold til landskap, naturmiljø, kulturmiljø og/eller aktiviteter. • Området inngår som del av en større, sammenhengende grønnstruktur av svært stor verdi, eller fungerer som ferdselskorridor mellom slik områder, eller som adkomst til slike områder. • Området har svært stor symbolverdi.
Stor verdi	✓ Området er mye brukt i dag. ✓ Området er ikke mye brukt i dag, men oppfyller ett av følgende kriterier: • Landskap, naturmiljø eller kulturmiljø har opplevelseskvaliteter av stor betydning. • Området er godt egnet for en enkeltaktivitet som det lokalt/regionalt/nasjonalt ikke finnes alternative områder til av noenlunde tilsvarende kvalitet. • Området har et mangfold av opplevelsesmuligheter i forhold til landskap, naturmiljø, kulturmiljø og/eller aktiviteter. • Området inngår som del av en større, sammenhengende grønnstruktur av stor verdi, eller fungerer som ferdselskorridor mellom slik områder, eller som adkomst til slike områder. • Området har stor symbolverdi.
Middels stor verdi	✓ Området har en del bruk i dag. ✓ Området er lite brukt i dag, men oppfyller ett av følgende kriterier: • Landskap, naturmiljø eller kulturmiljø har visse opplevelseskvaliteter. • Området er egnet for en enkeltaktivitet som det lokalt/regionalt/nasjonalt ikke finnes alternative områder til. • Området inngår som del av en større, sammenhengende grønnstruktur av en viss verdi, eller fungerer som ferdselskorridor mellom slik områder, eller som adkomst til slike områder. • Området har en viss symbolverdi.
Liten verdi	✓ Området er lite brukt i dag. ✓ Området har heller ingen opplevelsesverdier eller symbolverdier av betydning. Det har liten betydning i forhold til den overordnede grønnstrukturen for de omkringliggende områder.
Ubetydelig/ingen verdi	✓ Ingen kjente friluftsinnteresser (tiltaket er f.eks. foreslått i et industriområde, og vil ikke ha virkninger utover tiltaksområdet).

Tabell 13.3 Vierdivurderte lokaliteter i undersøkelsesområdet

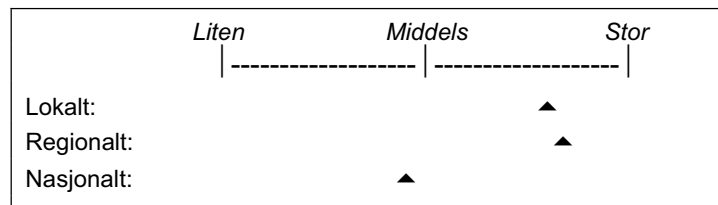
Nr	LOKALITET	KATEGORI	VERDI
1	Tjongspollen - Børøyane	Lokalitet	Svært stor
2	Roaldsfjorden - Dyrneset	Lokalitet	Svært stor
3	Bergesvatnet	Lokalitet	Svært stor
4	Vedvika badeplass	Lokalitet	Svært stor
5	Espevær	Lokalitet	Svært stor
6	Husa - Sagvatnet	Trasé	Middels
7	Vestre Vika - Mjelkevik	Trasé	Middels
8	Berge - Bergesfjellet	Trasé	Stor
9	Berge - Bergeseidet	Trasé	Stor
10	Bergeseidet - Hjartnesvågen	Trasé	Stor
11	Bergeseidet – Tollevik - Andal	Trasé	Stor
12	Kyrkjestien	Trasé	Stor
13	Roaldsfjorden - Sætre	Trasé	Stor
14	Kvernhuset	Trasé	Middels
15	Saga	Trasé	Middels
16	Andal fra skogsveg v/sti til saga	Trasé	Middels
17	Ådno	Trasé	Stor
18	Vedvika – Saga	Trasé	Middels
19	Eide – Roaldsfjorden	Trasé	Stor
20	Espevær Ferie AS	Anlegg	Stor
21	Biekronå kafé	Anlegg	Stor
22	Sjåneset Rorbu-utleige, Bømmelhamn	Anlegg	Stor
23	Rorbu-utleie, Bømmelhamn	Anlegg	Stor
24	Rorbu-utleie i Kalavågen	Anlegg	Stor
25	Rorbu-utleie i Vespestadvågen	Anlegg	Stor
26	Bømlø Vika	Anlegg	Stor
27	Hytteutleie i Vika	Anlegg	Stor
28	Langevåg småbåthavn	Anlegg	Stor

Med grunnlag i beskrivelsene av undersøkelsesområdet gjennom underpunktene 4,1, 4,2 og 4.3 ovenfor, så angis en verdi for undersøkelsesområdet som helhet. Verdien er angitt for friluftsliv og reiseliv som samlet interesse.

Konklusjon

Influensområdet har klare opplevelseskvaliteter, og verdien i friluftslivs- og reiselivssammenheng er vurdert som høyere enn middels både på lokalt og regionalt nivå. Tilgjengeligheten til området er god hele året, og området er utfartsområde for tilreisende, særlig med båt, fra regionen forøvrig. Terrenget innenfor planområdet er tungt farbart utenom stinettet, men tettheten av tydelige og dels merkede stier er høy i influensområdet. Hjortejakta er i all hovedsak beholdt grunneierne. Småviltjakta foregår etter avtale med grunneierne. Det selges kort for for fiske i Bergesvatnet.

Det er særlig kvalitetene knyttet til de sjøbaserte aktivitetene som trekker verdien opp, og som representerer de viktigste kvalitetene innenfor influensområdet for hytteiere, feriegjester og dagsbesøkende. Det kulturelle innslaget, som forminner på Hespriholmen, omkring Roaldsfjorden, på Bergesfjellet og de vakre og spennende kulturmiljøene, kanskje med Espevær som det mest fremtredende, har en avgjørende betydning for både friluftslivet og reiselivet innenfor influensområdet.



DN-håndbok 18-2001 "Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven" (Direktoratet for naturforvaltning, 2001) anbefaler at man vurderer verdien både på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. Dette er nytt i forhold til tidligere praksis, hvor verdien på ulike nivå ble vurdert opp mot hverandre, og områder ble gitt en samlet verdi. Det er sannsynlig at et slikt system for verdsetting også kan være kreativt i forhold til reiselivet.

Lokalt nivå vil her si det umiddelbare nærområdet (ingen vesentlig reiseavstand for brukerne), regionalt nivå omfatter den regionen og de grupper som benytter området i helger o.l. (noe lenger reiseavstand), mens nasjonalt nivå omfatter resten av Norge (lang reiseavstand til friluftslivs/reiselivsområdet).

13.5 Konsekvensutredninger

13.5.1 Sårbarhet mot vindkraftverk

Et vindkraftverk vil påvirke friluftslivs- og reiselivsinteressene i et omkringliggende influensområde. Selve anlegget kan ha et mer eller mindre vellykket visuelt uttrykk. Struktur og orden (vindmølleparken), linjeføring (overføringslinje), skjæringer og fyllinger (vegbygging, utbedring og fundamentering) er vesentlige elementer i forhold til vindparkens tilpasning til landskapet omkring. Vindparkens kanskje mest tydelige effekt er likevel møllenes bevegelse, som igjen tiltrekker seg oppmerksomhet fra omgivelsene. Den tilhørende støyen forsterker dette forholdet, og i enkelte tilfeller «utkonkurrerer» vindkraftverket en av de mest verdifulle kvalitetene ved området omkring – stillheten.

Vindkraftverket har en signaleffekt som også berører brukere som ikke er i direkte kontakt med den. Kjennskapen til vindkraftverket kan i enkelte tilfeller være med på å redusere opplevelsesverdien av et område.

Når anlegget er bygd, representerer den både et inngrep og en mulighet for reiselivet og friluftslivsutøveren. Har anlegget fått en god utforming, og er overføringslinjer og veger gitt en hensynsfull trasé, vil vindkraftverket som mulighet kunne dominere inntrykket. Oppfatningene er imidlertid delte, og selv blant friluftslivs- og reiselivsinteresserte er ikke holdningene alltid entydige.

13.5.2 Empiri

Holdninger til vindmøller

Stygt eller pent?

En viktig erfaring fra utredningsarbeidet med Langevåg vindpark og andre vindkraftprosjekter er at synspunkter som omhandler vindmøller ofte er klare, individuelle og berettigede, men sjelden dokumenterte. Mange av de som intervjues som representanter for interesser/bedrifter/organisasjoner legger også vekt på at deres uttalelsene og synspunktene er av en privat karakter.

Opplevelse skjer i et aktivt møte mellom den betraktende og det betraktede, mellom subjekt og objekt. Opplevelsen eksisterer ikke, men blir til i hvert enkelt møte. På denne måten er opplevelsen uløselig knyttet til hvem som opplever. Se landskapsutredningen i kap. 2. Einar Berg, som har utredet virkningene på

landskapet av den planlagte Fræna vindpark (Møre og Romsdal fylke), har beskrevet dette forholdet nettopp med vindmøller som “det betraktede” under overskriften *Vindmøller – store og stygge landskapsinngrep?* (Berg 2004):

“Våre inntrykk av hva som er stygt og pent bygger i stor grad på våre erfaringer og holdninger. Vi kan snakke om et estetisk, et funksjonelt og et sosialt aspekt ved hvordan vi opplever inntrykk fra omgivelsene.

Det er stor forskjell på hvor negativt folk vurderer ulike landskapsinngrep, men stort sett er det likevel slik at folk har en lik rangering innbyrdes mellom inngrep med hensyn til hvor tiltalende eller skjemmende disse oppfattes. Til en viss grad kan vi derfor likevel si at vi i vår kultur har en estetisk fellesnevner på hva som er stygt og pent.

Våre estetiske oppfatninger påvirkes imidlertid også av våre holdninger til om inngrepet er nyttig, fornuftig, miljømessig akseptabelt osv., kort sagt om vi vurderer tiltaket som fordelaktig for oss selv og helst også for samfunnet. Gir tiltaket økonomisk gevinst, blir vi lettere positivt innstilt. Er tiltaket noe som oppleves som nødvendig og riktig for samfunnsutviklingen, gir også det tiltaket positiv valør. Det er dette som utgjør det funksjonelle aspektet ved inntrykkene våre.

Vi tilegner oss også holdninger gjennom påvirkning og oppfatninger fra andre, for eksempel fra media og fra skoleverket – dette utgjør det sosiale aspektet. Vi har tilbøyelighet til å mene som de fleste andre om hva som er stygt og pent; akseptabelt eller forkastelig. Å ha avvikende oppfatninger kan her som på andre områder føre til at man betraktes som en outsider. Nesten alle synes at kraftledninger er stygge, men mange flere har en positiv oppfatning av store vindmøller selv om disse kan være mange ganger så høye og ruvende. Det er vanskelig å begrunne dette som et objektivt inntrykksfenomen; det er i stor grad de funksjonelle og ikke minst sosiale inntrykksaspektene som spiller inn.

For vindmøller som landskapsinngrep kan spriket i oppfatninger bli større enn for mange andre byggverk. De som har en positiv holdning ser gjerne på vindmøllene som en berikelse for landskapet, et vakkert stykke ingeniørkunst på linje med broer og lignende. De fokuserer ofte også på vindkraften som en ren og fornybar energikilde. De som er negative, synes vindmøllene er et brutalt stykke inngrep i landskapet.”

Dette samsvarer med konklusjonene i en nylig publisert avhandling fra Gøteborg Universitet, Avdeling for humanøkologi *Vindkraft, landskap och mening. En studie om vindkraft och människans rumliga preferanser* (Böhler 2004). Etter en omfattende intervjuundersøkelse og en supplerende dokumentanalyse, konkluderer forfatteren i form av 6 sluttsatser (s.248-249). De 5 siste sluttsatsene omtaler ulike forhold ved den registrerte og svært tydelige ambivalens og diskurs som opptrer innenfor temaet, mens første sluttsats gir en forståelse av årsaken:

“Att vindkraftens lämplighet i landskapet är avhängigt sammanhang, perspektiv, kunskap och intressen.”

Ifølge et publisert intervju med forfatteren (Andersen 2005) er det teknologipessimisme spesielt og pessimisme generelt i forhold til hvor samfunnet er på vei, som er karakteristisk for de som er skeptiske til en satsning på vindkraft. De som er imot den fornybare vindkraften er ikke imot fornybar energi, men hvor

samfunnet er på vei. De tviler på om den "grønne" kraften virkelig kan erstatte eksisterende ikke-fornybar energi, men legges til den energien vi får fra fossil forbrenning.begrunner

Med utgangspunkt i studien fra Gøteborg Universitet, er det vanskelig å forestille seg at det finnes et klart svar på hva enkelte grupper mener om vindmøller. Det finnes dessuten lite empiri på området. Kjente undersøkelser fra Norge er gjengitt nedenfor. Respondentene her er imidlertid for det meste fastboende som er berørt/planlagt berørt av vindmøllene eller andre fastboende som sannsynligvis ikke vil komme til å stifte nærmere bekjentskap med vindmøllene.

Betalingsvillighetsundersøkelser

I regi av SAMSTEMT-programmet, som er Norges Forskningsråds program for "Samfunnsfaglige studier for energi, miljø og teknologi", slutførte Institutt for Økonomi og Ressursforvaltning ved Norges Landbrukshøgskole (NLH) i 2003 det 3-årige prosjektet "Miljøkostnader av vindkraft i Norge" (Navrud 2003). Prosjektet hadde som mål å dokumentere miljøkostnadene av vindkraft.

Prosjektet "Miljøkostnader av vindkraft i Norge" tok sikte på å undersøke holdningene til utbygging av vindkraft lokalt blant de som får ulempene ved vindkraftproduksjon, og deres betalingsvilje for å unngå de negative effektene av vindkraft.

På Harøy i Sandøy kommune er det bygd en liten vindpark med 5 vindmøller som produserer 11.2 GWt (gigawatt-timer) per år. 1 GWt er 1 million kilowatt-timer, som gir nok strøm til 50 husstander pr år. Et representativt utvalg på 69 husstander ble intervjuet (Gjøsund 2003). Dette utvalget utgjorde 12 % av de 578 husstandene i Sandøy kommune. I en spørreundersøkelse ble de spurt om deres holdninger til en utvidelse med 12 vindmøller til totalt 17 møller, og deres betalingsvilje for å unngå miljøeffektene av en slik utbygging. 2/3 av husstandene sa at dagens vindmøller ikke hadde negative effekter, mens den resterende 1/3 framhevet visuelle effekter som viktigst. 12% var også plaget av støy. Samtidig kunne 2/3 av de intervjuede husstandene se eller/og høre vindmøllene. Dette tyder på at husstandene i Sandøy kommune aksepterer de negative effektene av vindkraft i kommunen.

94 % var positive til bygging av flere vindkraftanlegg i Norge. Plasseringen av vindparkene i landskapet var imidlertid viktig for hele 80 % av de intervjuede, mens halvparten oppga at antall vindmøller og utformingen av disse var viktig.

På Haramsøy (Haram kommune) er det planlagt 18 møller, Et representativt utvalg på 115 husstander på i Haram kommune ble intervjuet om sine holdninger og betalingsvilje både for å få strøm fra vindkraft, og for å unngå miljøeffektene av vindkraftutbyggingen. Dette utvalget utgjør 11 % av Haram kommunes vel 1000 husstander. For Haramsøy synes det å være nytte heller enn kostnader av den nye vindparken. Miljønytt~~en~~ pr. kWt for ny vindpark på Haramsøy ble anslått til 5,5 øre pr. kWt.

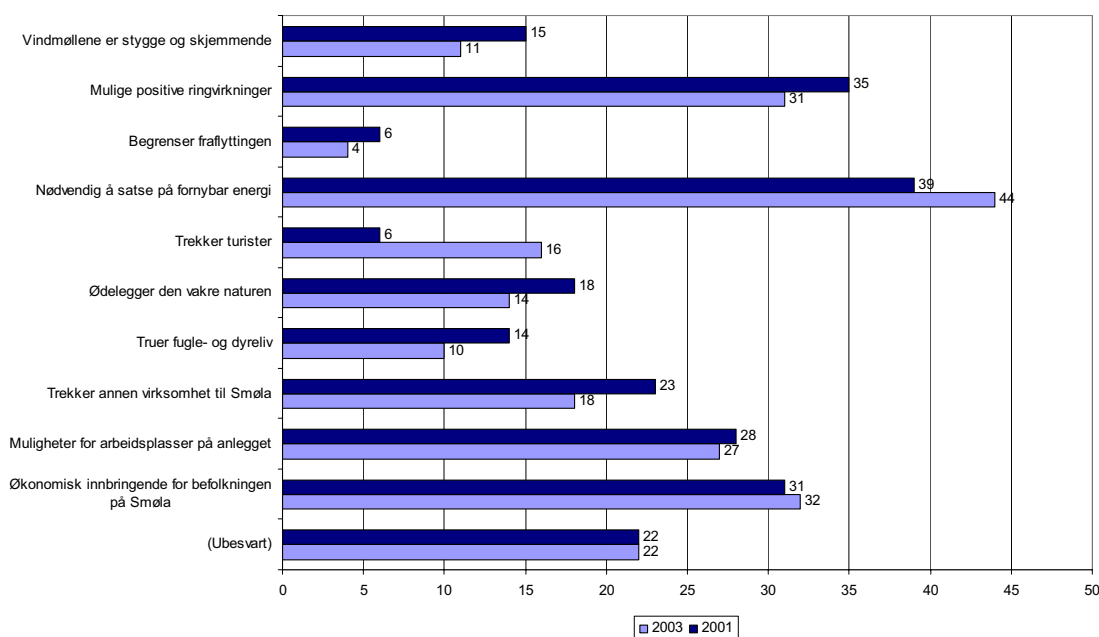
En liknende undersøkelse ble foretatt på Smøla våren 1999 (Nordahl 2000).

Mens dagens vindpark på øya var under planlegging, oppga 76 % av de spurte at vindmøller var negativt for landskapsbildet, men bare 23 % hadde betalingsvillighet for å unngå vindkraftutbyggingen. Denne forskjellen reflekterer i stor grad de forventningene om positive effekter befolkningen på Smøla hadde.

Kraftledningene som er nødvendig for å transportere strømmen fra vindkraftanleggene til hovednettet synes å gi størst estetiske ulemper for lokalbefolkningen. Hele 89 % mente at kraftledningene var negativt for landskapsbildet, og 77 % var villig til å betale en avgift på strømregningen for å få jordkabel (som er dyrere å anlegge) istedenfor luftledninger om vindparken blir bygd.

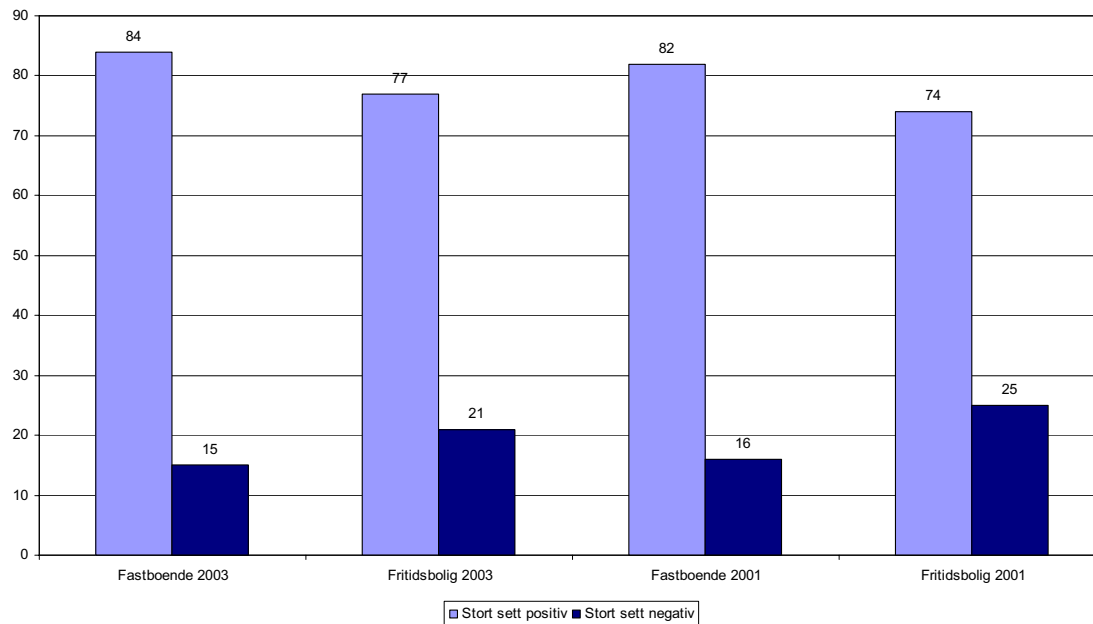
Spørreundersøkelse før/etter utbygging

En annen intervjuundersøkelse (Bilet 2003) behandler også vindparken på Smøla og holdningene til denne. Intervjuene ble gjennomført i 2001 og 2003 for å registrere holdninger til vindparken før og etter utbyggingen. Et interessant resultat er hvordan holdningene har endret seg fra før utbyggingen til etter anleggsslutt.



Figur 13.1 Svarfordelingen i 2001 og i 2003 på spørsmålet: Hvilke av følgende forhold mener du har størst betydning for din egen holdning til vindparken?

Undersøkelsen skiller mellom eiere av bolig og eiere av fritidsboliger. Eierne av fritidsboliger på Smøla er imidlertid i stor grad utflyttede smølværing, mange idag bosatte i Kristiansund. Slikt sett gir ikke undersøkelsen gode svar på turistenes holdninger, men gir likevel en indikasjon.



Figur 13.2 Figuren gir svarfordeling på spørsmålet: Når du vurderer vindparken, hvilken holdning har du da til prosjektet?

Vi ser av figur 13.2 en svak tendens til at både fastboende og eierne av fritidsboliger er mer positive etter utbygging enn før. Eierne av fritidsboliger er mer negative enn fastboende både i 2001 og i 2003. Tendensene er imidlertid svake.

13.5.3 Endringer i brukstype- og omfang for friluftslivet

Undersøkelser har vist at det klassiske friluftslivet er til dels svært sensitivt for tekniske inngrep som endrer inntrykket av rimelig uberørthet (Teigland 1994). Tekniske inngrep kan medføre både holdningsmessige og handlingsmessige konsekvenser, og disse vil kunne påvirke hverandre gjensidig. Brukerne kan f.eks. unngå å legge turer til utbyggingsområder like mye ut fra vissheten om at det er et utbyggingsområde man ønsker å unngå, som at man faktisk får innsyn i konkrete visuelle spor av utbyggingen (Teigland 1991, 1994). Dette kan medføre at influensområdet for en utbygging går langt ut over det som faktisk blir påvirket visuelt. Videre kan det bety at for en del brukere er det faktiske omfanget av konsekvensene, samt omfanget av avbøtende tiltak, relativt uinteressant ettersom det faktum at der har skjedd inngrep er nok til at disse brukerne velger andre områder for sitt friluftsliv.

Bruksendringer vil foregå over tid. De faktiske konsekvensene av en utbygging er klare først når det nye bruksmønsteret har stabilisert seg. Følgende endringer i brukstype- og omfang kan opptre (figur 13.3):

1. Eksisterende brukere kan bruke området oftere enn før, f.eks. på grunn av bedret tilgjengelighet. Både lokale og tilreisende brukere kan reagere slik.
2. Eksisterende brukere kan velge å fortsette å bruke området som før. Lokale brukere (med stedstilhørighet) utgjør trolig størstedelen av brukergruppen som vil reagere slik. Brukerne kan vurdere konsekvensene som akseptable eller ikke relevante for sin opplevelse av området, eventuelt kan de benytte området med redusert kvalitet i oppleving og/eller oppfatte utbyggingsområdet som en "transportetappe" på en lengre tur.

3. Eksisterende brukere kan fortsette å bruke området, men gjennom andre aktiviteter enn før. Typisk vil adkomstveger gi rom for større bilbruk og åpne for nye brukstyper og -grupper.
4. Eksisterende brukere kan fortsette å bruke området, men flytter bruken til en annen del av området som er mindre påvirket av inngrep eller til et annet tidspunkt enn før utbygging. Det vil i stor grad være lokale brukere som endrer bruken for å unngå de største inngrepene.
5. Eksisterende brukere reduserer sin bruk av området på grunn av negative effekter av en utbygging eller en forventning av at en utbygging har ført til reduserte opplevelseskvaliteter. Dette vil særlig gjelde tilreisende brukere.
6. Eksisterende brukere kan slutte å bruke området på grunn av negative effekter av en utbygging. Dette vil særlig gjelde tilreisende brukere.
7. Potensielle brukere kan begynne å bruke området, enten på grunn av lettere tilgjengelighet (adkomstveger) eller på grunn av "markeds-føringen" området får gjennom utbyggingens mediedekning.
8. Potensielle brukere fortsetter å ikke bruke området, enten uavhengig av utbyggingen eller på grunn av at mediedekning gir inntrykk av at området har fått sine opplevelseskvaliteter redusert. Særlig tilreisende vil trolig velge andre turområder på bakgrunn av en forventning om at en utbygging har redusert opplevelsesverdiene. Rekrutteringspotensialet til friluftslivet i området blir da redusert.

I en periode kan en utbygging skape en "sightseeing"-bruk (Teigland 1994). Brukere kan delvis komme til området for å oppleve det før en utbygging eller fordi de oppfatter selve utbyggingen som en attraksjon i seg selv. Slike kortsiktige effekter er observert i andre sammenhenger, og for en utbygging som får betydelig mediedekning, kan slike effekter inntreffe. En slik effekt kan vanskelig relateres til området sin verdi eller verdiforringelse.

Et viktig forhold for hvor alvorlige følger en utbygging får er hvilke, om noen, alternative områder er tilgjengelig for friluftsliv. Skulle der ikke være alternative områder vil konsekvensene være mer alvorlig enn om det finnes rikelig med alternative turområder i rimelig nærhet.

13.5.4 Reiselivets merkevarebygging

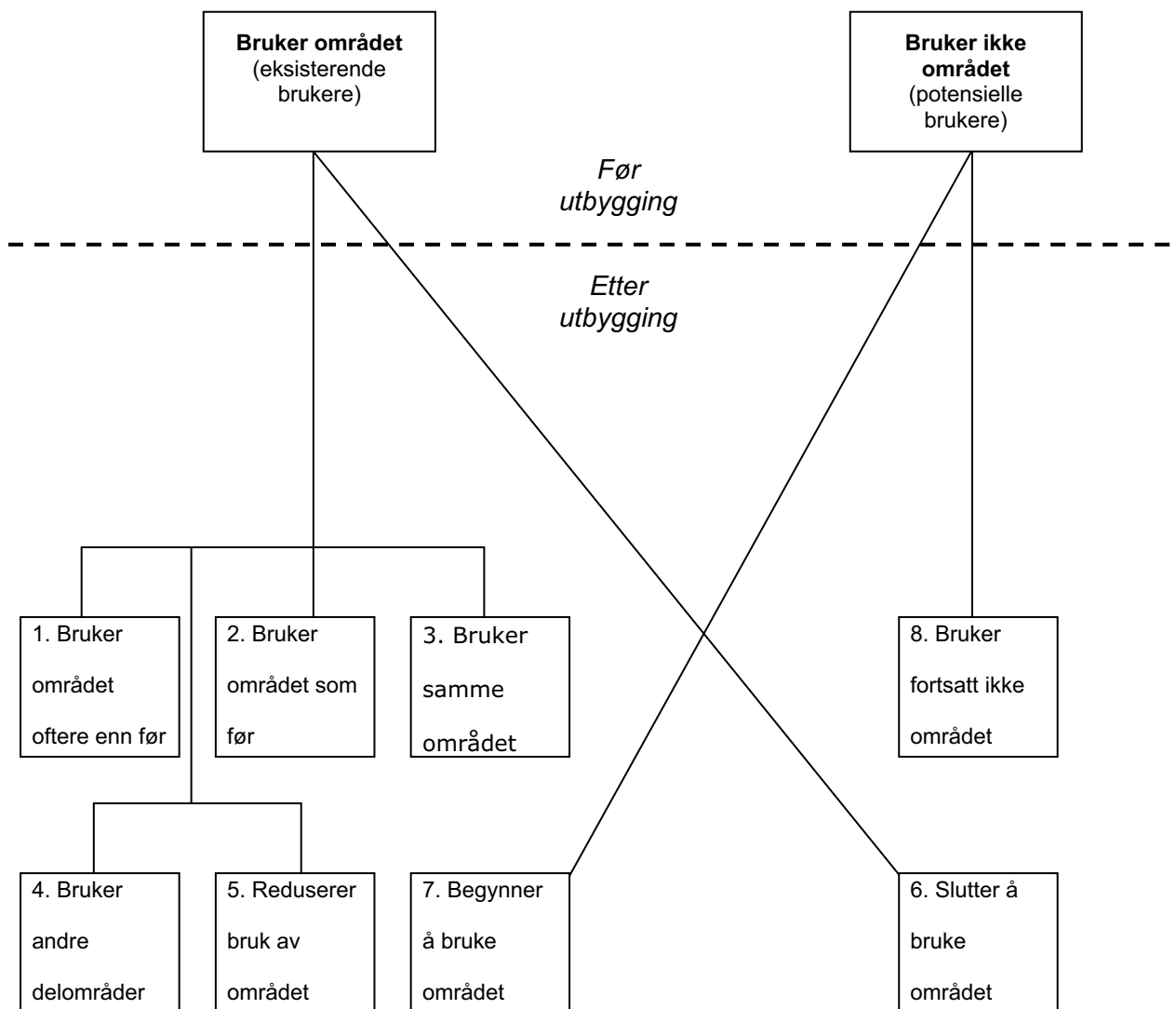
Vi har i det hele tatt lite data om tilreisende/turisters forventninger til norskekysten som feriemål og hvordan dette har betydning for deres opplevelse av vindmøller i landskapet. Merkevaren som Norge og landsdelen markedsføres under, gir en pekepinn på hva reiselivsnæringen oppfatter som de viktigste kvalitetene turistene etterspør i Norge.

Markedsstrategi (Innovasjon Norge 2005)

Å bygge Norge som merkevare handler om å etablere en oppfatning av Norge som noe positivt og spennende blant noen utvalgte grupper av internasjonalt reisende. Våre målgrupper internasjonalt tilhører kategorien "Naturbasert ferie".

Hovedmotivene for en feriereise for denne kategorien reisende er å oppleve/se dramatisk og vakker natur, delta på aktiviteter som vandring, fiske eller skigåing, samt å bli kjent med den lokale kulturen. Alt dette skal skje i rene og uberørte omgivelser. I forbindelse med utviklingen av strategien for Merkevaren Norge er følgende tre behovssegmenter prioritert:

- De som ønsker å være "i ett med natur og kultur"
- De som ønsker å delta i "aktive naturopplevelser"
- De som ønsker "ro og oppladning i naturen".



Figur 13.3 Mulige endringer i brukstype- og omfang som følge av en utbygging i et friluftslivsområde

Norges primære forbrukermarkeder for kommende år vil være Norge, Sverige, Danmark og Tyskland. Sekundære forbrukermarkeder er Nederland, Storbritannia og USA. (Innovasjon Norge 2005)

13.5.5 Vindpark med adkomstveg

Konsekvensenes omfang av vindkraftverket vurderes etter en beskrivelse av hvordan vindmøllepark, adkomstveg og anleggsarbeider berører influensområdet generelt og spesielt områder/anlegg fra tidligere ledd. Omfanget graderes etter en 5-delt skala fra stort negativt til stort positivt omfang (Statens vegvesen 1995).

Konsekvensenes betydning av vindkraftverket vurderes med grunnlag i de verdi- og omfangsvurderingene som er gjort tidligere. Konsekvensene graderes etter en 9-delt skala fra meget stor positiv til meget stor negativ konsekvens (Statens vegvesen 1995).

Alternativ 0

Det forventes ingen vesentlige endringer i bruken av området dersom den planlagte utbyggingen ikke blir gjennomført. Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).

Anleggsfasen

De viktigste problemstillingene knytter seg til transport av masser, betong, armering og møllemoduler inn i parken, samt lokalt deponi av overskuddsmasser.

Anleggsperioden er relativt kort, og konsekvensene av anleggsarbeidene er små i relasjon til driftsfasen. Massedeponi må gis en utforming i tråd med anbefaling fra landskapsarkitekt/konsulent.

Alternativ 2 MW

Omfangsbeskrivelse

Vindparken

15 møller (2 MW) med navhøyde 70-80 m og rotordiameter 80-90m, plasseres grovt sett i en lang rekke med hovedutstrekning nordøst –sørvest mellom Eidesvik og Andal. I tillegg er 6 møller (2 MW) lokalisert nord for Roaldsfjorden. Møllene har en innbyrdes avstand på omlag 250 - 300m. Planområdet er svært kupert, og møllene oppfattes ikke som oppstilt i noe geometrisk mønster.

Møllenes visuelle influenssone, inntil 8000 m fra den fysiske konstruksjonen, omfatter Bømlo kommune sør for Lykling. Enkelte mindre felt langs strandsonen, særlig i sør, ligger i skygge av terrenget foran, og blir ikke visuelt berørt av vindmøllene (Statkraft Development AS 25.05.05. Digital utskrift)

Konstruerte støysonen (SWECO GRØNER v/Jan Erik Åbjørsbråten 19.05.05. Digital utskrift) gir en illustrasjon av sannsynlig støyvirkning. Støy >40,0 dBA vil ikke berøre bebyggelsen, men flere av de registrerte områdene, traséene og lokale reiselivsaktørene (kapittel 4). De sentrale delene av parken vil bli berørt av støy som overskrider anbefalte grenseverdier for nærfriluftsområder, bymarker og friluftsområder ved sjø og vassdrag satt til 35-40 dBA (Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging - T-1442).

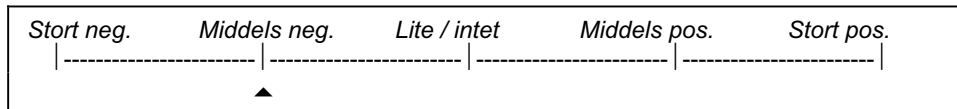
Bevegelse, skyggekast og refleksblink fra møllene vil tydeliggjøre møllene som inngrep, lokalt og ved spesielle værforhold.

Det bygges veg mellom møllene for framføring av møllemodulene og seinere inspeksjon i driftsfasen. Vegene vil få en bredde på ca. 5 m. En trafostasjon er lokalisert til sentrale deler av vindparken.

Adkomstveg

Adkomstsvegene strekker seg inn i vindparkens ulike delfelt fra dagens riksveg som skjærer tvers igjennom møllerekkene. Tilsammen utgjør dette en samlet strekning på omlag 5 km i tildels svært kupert terreng med lite løsmasser og vegetasjon. Adkomstsvegene vil ikke som inngrep skille seg fra internvegnettet mellom møllene, men knytter internvegnettet til eksisterende vegnett. Tilsammen utgjør samlet vegnett under alternativet omlag 9,0 km.

Adkomstsvegen og internvegnettet vil måtte bygges i en høy standard med nokså strenge krav til kurvatur, fundamentering og bredde for å kunne transportere de store modulene inn i mølleparken i anleggsfasen.



Konsekvensbeskrivelse

Vindparken

Vindparkens visuelle territorium defineres som området innenfor en avstand av 300-400 m fra konstruksjonen hvor møllene *"dominerer synsinntrykket, og man må løfte blikket for å fange inn hele synet av en vindmølle."* (Berg 2005a). Visuelt territorium omfatter lynghei og nakent berg innenfor planområdet (Statkraft Development AS 25.05.05. Digital utskrift).

Tilnærmet det samme området vil bli berørt av støy >45 dBA (SWECO GRØNER v/Jan Erik Åbjørsbråten 19.05.05. Digital utskrift), som dermed overskrider anbefalte grenseverdier for nærfriluftsområder, bymarker og friluftsområder ved sjø og vassdrag satt til 35-40 dBA (Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging - T-1442).

Aktiviteter knyttet til registrerte lokaliteter i dette området blir sterkt negativt berørt. Dette gjelder bruken av Kyrkjestien (Lok. 12), turtraséen Roaldsfjorden-Sætre (Lok. 13) gjennom et kulturhistorisk interessant område Roaldsfjorden-Dyrneset (Lok. 2) samt turtraséen Eide-Roaldsfjorden (Lok. 19). Alle disse lokalitetene er mye brukt, særlig av fastboende i Langevåg. Hjortejakt, småviltjakt og bærplukking er i tillegg aktiviteter som ikke kanaliseres av tilrettelagte traséer og som utøves i dag innenfor hele influensområdet, også planområdet. Aktørene er også her i hovedsak lokale, og relativt få i antall. Rettighetene til jakt er forbeholdt grunneierne, men det kan gis tillatelser etter forespørsel. For flere av aktivitetene finnes gode alternativer utenfor influensområdet.

Bergesvatnet (Lok. 3) og turtraséene Berge-Bergesfjellet (Lok. 8), Berge-Bergeseidet (Lok. 9) og Bergeseidet-Tollevik-Andal (Lok. 11) blir liggende innenfor vindparkens visuelle dominanssone som omfatter arealet inntil 1200-1500m fra konstruksjonen. (Statkraft Development AS 25.05.05. Digital utskrift), *"hvor møllen vil fylle hele synsfeltet og hvor omgivelsene i liten grad greier å sette preg på inntrykksbildet på grunn av møllenes visuelle dominans."* (Berg 2005a). Rorbuene i Vespestadvågen (Lok. 25) og Langevåg småbåthavn (Lok. 28) ligger i ytterkant av dominanssonen, men pga terrengegenskapene vil møllene likevel være lite synlige fra disse stedene.

De samme lokalitetene blir samtidig noe negativt berørt av støy fra vindmøllene selv om støyverdiene er beregnet til å ligge innenfor akseptable verdier for nærfriluftsområder, bymarker og friluftsområder ved sjø og vassdrag satt til 35-40 dBA (Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging - T-1442).

Samtlige registrerte lokaliteter (Lok. 1-28) vil bli liggende innenfor vindparkens visuelle influenssone (inntil ca. 8000 m fra konstruksjonen). Det er imidlertid viktig å være klar over at vindmøllene likevel ikke vil være synlige overalt innenfor influenssonen når denne er korrigert for terrengform. Støy vil ikke være et problem i de lokalitetene som ligger utenfor vindparkens visuelle dominanssone.

Det nære sjøområdet i sør, øst og vest for vindparken ligger innenfor vindmøllenes visuelle influenssone. Fritids- og reiselivsbruken av disse områdene, særlig omkring Espevær (Lok. 5) og skjærgården lengre nord på yttersida av Bømlo, samt båtutfartsområdet Tjongspollen-Bærøyane (Lok. 1) er omfattende, og utgjør et stort potensiale både i friluftslivs- og reiselivssammenheng. De viktigste

reiselivsbedriftene ligger på Espevær, i Vika, i Bømmelhamn, i Vespestadvågen og i Kalavågen med sjøarealene utenfor som det sentrale bruksområdet for de besøkende. Bruken av disse områdene vil bli visuelt påvirket av vindparken, mens støbelastningen vil være ubetydelig.

Skyggekast og refleksblink fremhever inngrepet og virker som visuell forstyrrelse i enkelte områder under spesifikke værforhold. *"Langevåg vindpark ligger på høydedragene nord for tettebebyggelsen rundt Langevågen, og sør for de mindre grendelagene ved Skippervika, Legda og Berge. Avstanden til bebyggelse er såpass liten at det oppstår en del problemer med skyggekast både på nordsiden og sørsiden. Det er på den annen side ikke noe problem med skyggekast i Espevær, i Kalavågen, i Bømlahamn og ved Andal."* (Inter Pares 2005b). Skyggekast og refleksblink utgjør en liten konflikt i undersøkelsesområdet i forhold til friluftsliv og reiseliv.

Iskast fra møllene er vurdert til å være et svært begrenset problem. Det er heller ikke antydning spesielle restriksjoner på ferdsel og friluftaktivitet innenfor vindparken. Bruk av kulevåpen vil kunne videreføres uten særlige begrensninger utover vanlig hensyn til annens eiendom (Harald Kristoffersen pers. medd.)

Reiselivsbedriftenes Landsforening (RBL) har sett med økende bekymring på dagens vindkraftutbygging, og nylig sendt et brev til miljøvernminister Børge Brende om saken under overskriften "Samlet plan for bygging av vindmøller" (RBL 16.03.04). Herfra kan det utledes hvordan reiselivsnæringen sentralt vurderer vindparker i forhold til egne interesser. Disse synspunktene behøver imidlertid ikke å være gjeldende for hvordan reiselivsaktørene lokalt på Bømlo vurderer effektene av vindparken som er konsekvensvurdert i denne rapporten. Utdrag: *"En utbygging av vindmølle/vindparker slik det nå synes å kunne utvikle seg, vil imidlertid kunne bli til stor skade for norske reiselivsnæringer. Det visuelle miljøet vil kunne undergrave den naturbaserte profilen vi nå søker å bygge de norske turistproduktene på."*

Det finnes svært lite empiri som kan svare for de tilreisendes holdning til vindmøller langs norskekysten. På bakgrunn av teori om hvordan sammenheng, perspektiv, kunnskap og interesse former den enkeltes opplevelse av vindmøller (Böhler 2004), er det rimelig å anta at også blant de tilreisende er det et stort spenn i oppfatninger. Bygging av vindmøller langs norskekysten er imidlertid ikke i tråd med den merkevarebyggingen som norsk turistnæring har utformet som sin strategi, og som avspeiler næringens egen oppfatning av hva som "selger" Norge som reisemål.

Vegnettet

Vegene som fysisk del av vindparken, vil ikke være et dominerende aspekt ved tiltaket, selv om det kuperte terrenget og det skrinne løsmassedekket vil medføre en del skjæringer/fyllinger i et skogfattig landskap. Anleggsvegen inn til og internvegnettet mellom møllene, vil foruten å være et fysisk inngrep i landskapet, også kunne endre bruken ved å gjøre vindparkområdet lettere tilgjengelig. Området utenfor stinettet er i dag forholdsvis lite brukt av andre enn lokale jegere og bærplukkere gjennom høsten. Internveger i vindparken sammen med de planlagte adkomstvegene vil kunne utløse et friluftslivs- og reiselivspotensiale. Vegene tilrettelegger for lokale og tilreisende som har interesse av å oppleve møllene på nært hold og ellers for mosjonister, syklende og gående som gjennom vindparken vil få et nytt bruksområde uten generende biltrafikk.

Erfaringene fra vindparken på Smøla (Møre og Romsdal fylke) er begrenset til 1 år fordi det i den siste tiden har det vært anleggstrafikk i området under bygging av

fase 2, noe som sannsynligvis har hemmet bruken. I vindparken på Smøla er det tilrettelagt for opplevelse og opplysning. En egen energi-info sti er blant annet etablert i parkområdet, og det foreligger planer om naturinformasjon (særlig havørn) ved bruk av Web-kamera o.l. (Ingar Iversen, pers. medd.).

Det er registrert en beskjeden bruk av det 26 km lange vegnettet i vindparken på Smøla i driftsperioden mellom fase 1 og fase 2 (1 år). Bruken var forholdsvis stor til å begynne med, men har senere "normalisert seg" på et vesentlig lavere nivå. Noen brukere har uttalt at det oppleves ubehagelig å være innenfor vindparken i hard vind, og at iskast oppleves som en risiko enten denne er reell eller ikke (Ingar Iversen, pers. medd., Elin Wang pers. medd.). Her kan opplysningsskiltene være noe av årsaken.

Med grunnlag i erfaringer fra Smøla og fordi vindparkområdet allerede er tilrettelagt for bruk i dag i form av et skiltet/merket stinett, vurderes internvegnettet som en tilrettelegging av liten betydning for friluftslivs- og reiselivsbruk i Langevåg.

Konklusjon

De fleste av de registrerte friluftslivs- og reiselivslokalitetene innenfor vindparkens influensområde blir visuelt berørt av inngrepet. Flere mye brukte turtraséer og dessuten et mye benyttet område omkring Roaldsfjorden ligger nær eller delvis innenfor planområdet, og blir sterkt berørt både visuelt og av støy fra møllene. Flere turtraséer og bruken av Bergesvannet blir vesentlig visuelt berørt av tiltaket. Friluftslivs- og reiselivsbruken av de nære sjøområdene særlig i øst og vest, blir også berørt visuelt av møllene. Konfliktpotensialet her er imidlertid forholdsvis lavt på grunn av avstanden til vindparken.

Planområdet representerer naturgitte kvaliteter og er også i noen grad tilrettelagt for bruk gjennom et godt merket stinett. Vegnettet representerer derfor ikke en form for tilrettelegging for økt bruk av dette området.

Det finnes ikke gode alternative bruksområder innenfor rimelig nærhet for tilreisende eller fastboende i Langevåg.

Konsekvensgrad: Middels negativ konsekvens

Alternativ 5 MW

I det videre er det bare påpekt vesentlige forskjeller fra alternativ 2 MW.

Omfangsbeskrivelse

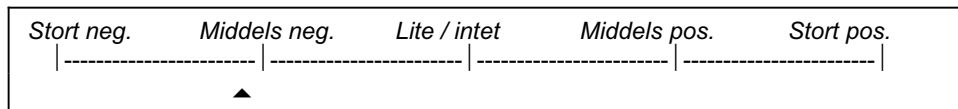
Vindparken

9 møller (5 MW) med navhøyde ca. 100 m og rotordiameter ca. 110 m, plasseres grovt sett i en lang rekke med hovedutstrekning nordøst –sørvest mellom Eidesvik og Andal. I tillegg er 4 møller (5 MW) lokalisert nord for Roaldsfjorden. Møllene har en innbyrdes avstand på omlag 500m. Planområdet er svært kupert, og møllene oppfattes ikke som oppstilt i noe geometrisk mønster.

Møllenes visuelle territorium og møllenes visuelle dominanssone (henholdsvis arealet inntil 400-500 m og 1700-2000 m fra den fysiske konstruksjonen) gir høyere verdier enn for alternativ 2 MW (Berg 2005a). Dette skyldes møllenes økte høyde og rotordiameter. Fordi antallet møller er færre i dette alternativet, så vil de ulike sonenes utbredelse likevel være nokså like. For alternativ 5 MW vil det være et noe mindre areal innenfor influenssonen som blir liggende i terrengskyggen hvor en ikke får innsyn til møllene. Dette skyldes 5 MW møllenes større høyde og (Statkraft Development AS 25.05.05. Digital utskrift).

Når det gjelder støy er situasjonen og argumentasjonen tilsvarende visuell influens. Forskjellene mellom alternativene er små, og den økte støybelastningen i alternativ 5 MW vil få marginal betydning for de reiselivs- og friluftslivsinteressene som er registrert innenfor influensområdet (SWEKO GRØNER v/Jan Erik Åbjørsbråten 19.05.05. Digital utskrift).

5 MW alternativet innebærer en mindre omfattende vegbygging fordi det blir færre møller. Reduksjonen utgjør imidlertid under 25% av samlet vegstrekning for alternativ 2 MW.



Konsekvensbeskrivelse

Vindparken

Konsekvensenes betydning er som alternativ 2 MW med få unntak. Omkring Roaldsfjorden (Lok. 2, Lok. 13) vil støybelastningen skille alternativene i noen grad. I alternativet 5 MW er det nærmest ikke areal innenfor disse to lokalitetene hvor støyverdiene er beregnet til å ligge innenfor akseptable verdier for nærfriluftsområder, bymarker og friluftsområder ved sjø og vassdrag satt til 35-40 dBA (Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging - T-1442). Under alternativ 2 MW er det imidlertid beregnet akseptable verdier for iallefall deler av disse lokalitetene. (SWEKO GRØNER v/Jan Erik Åbjørsbråten 19.05.05. Digital utskrift).

Vegnettet

Som alternativ 2 MW

Konklusjon

Konsekvensenes karakter er stort sett felles med alternativ 2 MW, men støy og visuell influens omfatter et større areal samlet sett og en større belastning under alternativ 5 MW innenfor de registrerte lokalitetene.

Konsekvensgrad: Stor/middels negativ konsekvens

13.5.6 Kraftledningstrasé

Alternativ 0

Det forventes ingen vesentlige endringer i bruken av området dersom den planlagte utbyggingen ikke blir gjennomført. Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).

Anleggsfasen

De viktigste problemstillingene knytter seg til terrengtransport av master, betong og armering samt linjestrekking. Anleggsperioden er relativt kort, og konsekvensene av anleggsarbeidene er små i relasjon til driftsfasen.

Alternativ 1

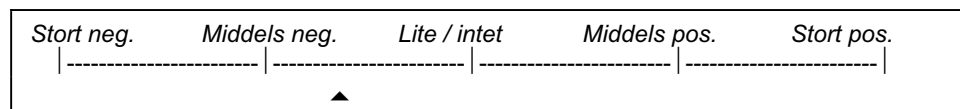
Omfangsbeskrivelse

Dagens 22 kV linje fra Børøysund sekundærstasjon og fram til Bergseidet bygges om til 66 kV linje med bruk av samme stolperække. Linja videre fra Bergseidet og fram mot Langevåg fjernes. Ny 66 kV linje bygges fram til Gåsafjellet i ytterkant av

planområdet. Herfra legges det 66 kV kabel fram til transformatorstasjon (2 ulike alternative plasseringer).

Som erstatning for dagens forsyning til hytteområdene øst for Tjongspollen, etableres ny 22 kV hengekabel (enkle stolper) som også i stor utstrekning anvender eksisterende stolperekke for lavspentføring i området.

En ny 22 kV kabel legges fra eksisterende 22 kV linje vest for Vedvikevatnet og opp mot Gåsafjellet og 22 kV anlegget i vindparken. Kabelgrøfta legges langs eksisterende traktorveg. Som alternativ trasé er det foreslått en avgrening fra samme eksisterende 22 kV linje, men fra et punkt vest for Andal og med framføring til samme område, med en traséføring nord for Sætradalstjønna.



Konsekvensbeskrivelse

66 kV-linja fram til Bergseidet kommer i berøring med en av de beskrevne lokalitetene, Tjongspollen-Bærøyane (Lok. 1). Høyspenttraséen vil skjære gjennom lokaliteten. Inngrepet gjennom denne lokaliteten innebærer likevel ingen vesentlig endring av dagens situasjon. Heller ikke erstatningen av dagens forsyning til hyttene i området vil innebære vesentlige endringer av dagens situasjon.

Den nye 66 kV linja fra Bergseidet og fram til Gåsafjellet og planområdet, representerer et nytt inngrep. Samtidig fjernes en tilsvarende strekning mellom Bergseidet og Andal. I et regnskap over konsekvens, så kan disse liknes mot hverandre og strykes. Ingen av disse strekningene berører noen av de beskrevne lokalitetene direkte

Bærøyanes status som inngrepsfritt område (INON) endres som følge av oppgraderingen fordi en 66 kV linje faller inn under de typer av inngrep som er utslagsgivende for denne statusen, mens en 22 kV linje ikke er det. Resultatet i felt representerer imidlertid ingen vesentlig statusendring.

En ny kabel (22 kV) langs eksisterende traktorveg vil bli lite synlig etter anleggsslutt og når traséen er revegetert. Tung maskinbruk kan imidlertid medføre nye inngrep ved valg av alternativ trasé nord for Sætradalstjønna, inngrep som er vanskeligere å reparere enn ved en kabellegging langs eksisterende veg. Alternativet langs traktorveg er derfor å foretrekke.

Konsekvensgraq: Middels/Liten negativ konsekvens

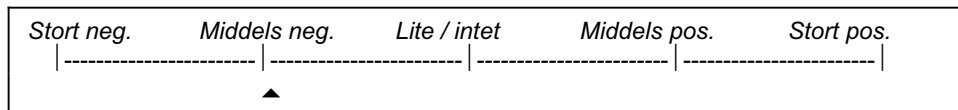
Alternativ 2

Omfangsbeskrivelse

Eksisterende 22 kV-linje tilhørende Finnås kraftlag beholdes, og det bygges en ny separat 66 kV-linje mellom Bergseidet og Børøysundet. Det ligger til rette for en samordning av masteplasseringene med den eksisterende 22 kV-linje. Mastehøydene blir omtrent som på 22 kV-linja. Samlet ryddegate blir ca 12 m bredere enn ved alternativ 1.

En ny 22 kV-linje legges fra eksisterende 22 kV linje vest for Vedvikevatnet og opp mot Gåsafjellet og 22 kV anlegget i vindparken. Kabelgrøfta legges langs eksisterende traktorveg. Som alternativ trasé er det foreslått en avgrening fra

samme eksisterende 22 kV linje, men fra et punkt vest for Andal og med framføring til samme område, med en traséføring nord for Sætradalstjønnna.



Konsekvensbeskrivelse

66 kV linja fram til Bergseidet kommer i berøring med en av de beskrevne lokalitetene, Tjongspollen-Bærøyane (Lok.1). Høyspenttraséen vil skjære gjennom lokaliteten, og utgjøre en vesentlig utvidelse av eksisterende inngrep.

Bærøyanes status som inngrepsfritt område (INON) endres som følge av inngrepet, fordi en 66 kV linje faller inn under de typer av inngrep som er utslagsgivende for denne statusen, mens en 22 kV linje ikke er det.

En ny kabel (22 kV) langs eksisterende traktorveg vil bli lite synlig etter anleggsslutt og når traséen er revegetert. Tung maskinbruk kan imidlertid medføre nye inngrep ved valg av alternativ trasé nord for Sætradalstjønnna, inngrep som er vanskeligere å reparere enn ved en kabellegging langs eksisterende veg. Alternativet langs traktorveg er derfor å foretrekke.

Konsekvensgrad: Middels negativ konsekvens

13.5.7 Transformatorstasjon/servicebygg

Alternativ 0

Det forventes ingen vesentlige endringer i bruken av området dersom den planlagte utbyggingen ikke blir gjennomført. Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).

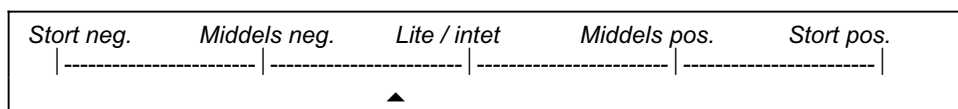
Anleggsfasen

Anleggsperioden er relativt kort, og konsekvensene av anleggsarbeidene er små i relasjon til driftsfasen.

Alternativ 1

Omfangsbeskrivelse

Et 400 m² servicebygg/transformatorstasjon settes opp i tilknytning til vindparken. Stasjonen legges nede ved riksvegen. Terrenget er kupert, men sparsomt tresatt. Det bygges ikke ny veg i forbindelse med stasjonsbygget.



Konsekvensbeskrivelse

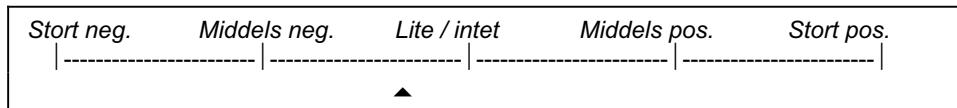
Konstruksjonen vil kunne legges slik i terrenget at det blir lite dominerende. Ingen viktige lokaliteter berøres direkte, og konstruksjonen utgjør en svært liten andel av det samlede inngrepet.

Konsekvensgrad: Liten negativ konsekvens

Alternativ 2

Omfangsbeskrivelse

Et 400 m² servicebygg settes opp i tilknytning til transformatorstasjonen inne i vindparken. Stasjonen legges 400m øst for riksvegen, i en senkning i terrenget. Terrenget er kupert, men sparsomt tresatt. Det bygges ikke ny veg i forbindelse med stasjonsbygget.



Konsekvensbeskrivelse

Konstruksjonen vil kunne legges slik i terrenget at det blir lite dominerende. Ingen viktige lokaliteter berøres direkte, og konstruksjonen utgjør en svært liten andel av det samlede inngrepet.

Konsekvensgrad: Liten negativ konsekvens

13.6 Oppsummering / Rangering

Generell beskrivelse av situasjon og egenskaper/kvaliteter		i) Vurdering av verdi
Influensområdet har klare opplevelseskvaliteter, og verdien i friluftslivs- og reiselivssammenheng er vurdert som høyere enn middels både på lokalt og regionalt nivå. Tilgjengeligheten til området er god hele året, og området er utfartsområde for tilreisende, særlig med båt, fra regionen forøvrig. Terrenget innenfor planområdet er tungt farbart utenom stinettet, men tettheten av tydelige og dels merkede stier er høy i influensområdet. Hjortejakta er i all hovedsak forbeholdt grunneierne. Småviltjakta foregår etter avtale med grunneierne. Det selges kort for for fiske i Bergesvatnet. Det er særlig kvalitetene knyttet til de sjøbaserte aktivitetene som trekker verdien opp, og som representerer de viktigste kvalitetene innenfor influensområdet for hytteeiere, feriegjester og dagsbesøkende. Det kulturelle innslaget, som forminner på Hespriholmen, omkring Roaldsfjorden, på Bergesfjellet og de vakre og spennende kulturmiljøene, kanskje med Espevær som det mest fremtredende, har en avgjørende betydning for både friluftslivet og reiselivet innenfor influensområdet.		Liten Middels Stor ----- ----- ▲
Datagrunnlag: 1-Svært godt 2-Godt 3-Middels godt 4-Mindre tilfredsstillende	Eksisterende skriftlig informasjon fra området finnes bl.a. i form av Fylkesmannens arealoversikter - Naturbasen, kommuneplanens arealdel og kommunedelplan for idrett og friluftsliv, reiselivsbrosjyrer, regionale reiselivsanalyser og statusbeskrivelsene fra de andre fagrapportene. Lokale reiselivsaktører, representanter for lag og organisasjoner sitter dessuten inne med mye informasjon om området.	Godt
A Vindpark med adkomstveg		
ii) Beskrivelse og vurdering av mulige konsekvenser og konfliktpotensiale		iii) Samlet vurdering
Alternativ 0: Dagens situasjon	Det forventes ingen vesentlige endringer i bruken av området dersom den planlagte utbyggingen ikke blir gjennomført. Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).	Ubetydelig / ingen konsekvens
Alternativ 2MW:	De fleste av de registrerte friluftslivs- og reiselivslokalitetene innenfor vindparkens influensområde blir visuelt berørt av inngrepet. Flere mye brukte turtraséer og dessuten et mye benyttet område omkring Roaldsfjorden ligger nær eller delvis innenfor planområdet, og blir sterkt berørt både visuelt og av støy fra møllene. Flere turtraséer og bruken av Bergesvannet blir vesentlig visuelt berørt av tiltaket. Friluftslivs- og reiselivsbruken av de nære sjøområdene særlig i øst og vest, blir også berørt visuelt av møllene. Konfliktpotensialet her er imidlertid forholdsvis lavt på grunn av avstanden til vindparken. Planområdet representerer naturgitte kvaliteter og er også i noen grad tilrettelagt for bruk gjennom et godt merket stinett. Vegnettet representerer derfor ikke en form for tilrettelegging for økt bruk av dette området. Det finnes ikke gode alternative bruksområder innenfor rimelig nærhet for tilreisende eller fastboende i Langevåg. Omfang: Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos. ----- ----- ----- ----- ▲	Middels negativ konsekvens
Alternativ 5MW	Konsekvensenes karakter er stort sett felles med alternativ 2 MW, men støy og visuell influens omfatter et større areal samlet sett og en større belastning under alternativ 5 MW innenfor de registrerte lokalitetene. Omfang: Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos. ----- ----- ----- ----- ▲	Middels/stor negativ konsekvens
B Kraftledningstrasé		
Alternativ 0: Dagens situasjon	Det forventes ingen vesentlige endringer i bruken av området dersom den planlagte utbyggingen ikke blir gjennomført. Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).	Ubetydelig / ingen konsekvens

Alternativ 1:	66 kV-linja fram til Bergseidet kommer i berøring med Tjongspollen-Bærøyane (Lok. 1). Høyspenttraséen vil skjære gjennom lokaliteten. Inngrepet gjennom denne lokaliteten innebærer likevel ingen vesentlig endring av dagens situasjon. Strekningen fra Bergseidet til Gåsafjellet representerer et nytt inngrep. Som i konsekvens oppveies av at en tilsvarende strekning (22 kV) mellom Bergseidet og Andal, fjernes. En ny kabel (22 kV) langs eksisterende traktorveg vil bli lite synlig etter anleggsslutt og når traséen er revegetert. Tung maskinbruk kan imidlertid medføre nye inngrep ved valg av alternativ trasé nord for Sætradalstjønna, inngrep som er vanskeligere å reparere enn ved en kabellegging langs eksisterende veg. Alternativet langs traktorveg er derfor å foretrekke. Omfang: <i>Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos</i> ----- ----- ----- ----- ▲	Middels/Liten negativ konsekvens
Alternativ 2:	Eksisterende 22 kV-linje tilhørende Finnås kraftlag beholdes, og det bygges en ny separat 66 kV-linje mellom Bergseidet og Børøysundet. Det ligger til rette for en samordning av masteplasseringene med den eksisterende 22 kV-linje. Mastehøydene blir omtrent som på 22 kV-linja. Samlet ryddegate blir ca 12 m bredere enn ved alternativ 1. Forøvrig som alternativ 1. Omfang: <i>Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos</i> ----- ----- ----- ----- ▲	Middels negativ konsekvens
C Transformatorstasjon/servicebygg		
Alternativ 0: Dagens situasjon	Det forventes ingen vesentlige endringer i bruken av området dersom den planlagte utbyggingen ikke blir gjennomført. Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).	Ubetydelig / ingen konsekvens
Alternativ 1	Konstruksjonen vil kunne legges slik i terrenget at det blir lite dominerende. Ingen viktige lokaliteter berøres direkte, og konstruksjonen utgjør en svært liten andel av det samlede inngrepet. Omfang: <i>Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos</i> ----- ----- ----- ----- ▲	Liten negativ konsekvens
Alternativ 2	Som alternativ 1. Omfang: <i>Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos</i> ----- ----- ----- ----- ▲	Liten negativ konsekvens

13.7 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

13.7.1 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvenser, men tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser. I det følgende beskrives mulige tiltak som har som formål å minimere prosjektets negative, eller fremme de positive, konsekvensene for friluftsliv og reiseliv i influensområdet.

Flere av de viktigste avbøtende tiltakene som kan iverksettes av hensyn til friluftsliv/reiseliv er knyttet til landskapsmessige effekter og opplevelsesverdi, og er også beskrevet i *Fagrapport landskap* (Berg 2005a)

13.7.2 Generelle tiltak

Generelle avbøtende tiltak er i første rekke landskapspleietiltak for å tilpasse terrenginngrep lokalt slik at skjemmende trekk ved inngrepet i størst mulig grad underordnes terrengegenskapene forøvrig. For vindkraftanlegg gjelder dette i første rekke veger, fundament, nybygg og linjeframføring. I enkelte tilfeller vil det ikke være mulig å underordne, og det kan tvert i mot være viktig å fremheve inngrepet og heller tilstrebe en god visuell utforming. Dette er forhold som er av stor betydning også for friluftslivs- og reiselivsinteressene, men som utredes under tema landskap og videreutvikles av prosjektets landskapsarkitekter og tekniske planleggere. At det tas hensyn til anbefalinger fra fagutredningen på tema landbruk, fugl, annet dyreliv og flora og verneinteresser, vil også være av positiv betydning for friluftslivet og reiselivet. Kulturlandskapet inkludert kulturminnene, og det biologiske mangfoldet, enten det er kulturbetinget eller ikke, er en vesentlig del av opplevelsespotensialet i friluftslivet og reiselivet.

13.7.3 Anleggsfase

Det er ønskelig å unngå anleggsdrift i helg og høytidsdager når det er størst utfart i nærområdet til vindparken.

Vindpark

- For å unngå synlige sår i landskapet bør det vurderes å plassere mastefundamentene nedenfor de høyeste punktene i landskapet.
- Av hensyn til ferdselen på Kyrkjestien, så bør utbygger bistå i en omlegging av traséen.
- Det ville vært ønskelig for friluftslivs- og reiselivsinteressene å tilbakeføre anleggsvegen til en lavere standard egnet for vedlikehold/inspeksjon etter anleggsperioden.
- For å unngå unødvendig bruk av vegen, bør den stenges med bom for alminnelig motorisert ferdsel. Dette er viktig av hensyn til bruken av vegen for gående/syklende og annen friluftslivsbruk i nærområdet.

13.7.4 Oppfølgende undersøkelser

Det er lite erfaringsmateriale (jfr. kap. 4) fra tilsvarende anlegg i Norge, og det vil være av stor verdi for planlegging av framtidige vindparker at det utvikles kunnskap om virkningene av slike anlegg. Dette omfatter også friluftsliv/reiseliv. Dagens brukere (friluftsliv/reiseliv) bør gis anledning til å uttrykke sine forventninger til anlegget før etablering og likeledes sine reaksjoner etter en eventuell etablering. Disse uttalelsene bør følges opp med feltregistreringer av faktisk bruk (form og intensitet) før og etter en etablering.

13.8 Referanseliste

13.8.1 Litteratur

Andersen, E. K. 2005. Estetisk vindmølledebatt. Miljøjournalen nr.4, 2005.
Bømlo kommune m.fl. u.å. Espevær. Brosjyre
Bømlo kommune 2002. Kommunedelplan. Idrett og fysisk aktivitet 2003-2006
Vedteken 16.12.02. 55 s.
Bømlo kommune 1999. Kommuneplan 1998-2010. Arealdelen.

- Bømlo kommune og Bømlo Reiselivslag 2004. Bømlo. Såg du ei øy. Brosjyre.
- Berg, E. 2004. Vindmøller – store og stygge landskapsinngrep? Notat.
- Berg, E. 2005a (in prep.). Langevåg vindpark. Konsekvensutredning. Fagrapport landskap. Inter Pares rapport x:2005
- Berg, E. 2005b. Langevåg vindpark. Skyggekast og refleksblink. Inter Pares rapport 5:2005. 18 s.
- Böhler, T. 2004. Vindkraft, landskap och mening. En studie om vindkraft och människans rumliga preferenser. Göteborg Universitet. 275 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2004. Inngrepsfrie naturområder i Norge. Utskrift fra kartbase. Direktoratet for naturforvaltning (DN), Trondheim.
- Direktoratet for naturforvaltning 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven. Håndbok 18 – 2001. Direktoratet for naturforvaltning (DN), Trondheim.
- Direktoratet for naturforvaltning 1995. Inngrepsfrie naturområder i Norge. Registrert med bakgrunn i avstand fra tyngre tekniske inngrep. DN-rapport 1995-6. Direktoratet for naturforvaltning (DN), Trondheim.
- Gjøsund, Hege C.S. 2003: Miljøkonsekvenser av vindkraft i Sandøy kommune – En verdsettingsstudie. Hovedoppgave NLH-Ås.
- Horwath Consulting 2001. Notat. Reisemålet Hordaland. –en oversikt over tilbud, etterspørsel, organisering, betydning samt muligheter og utfordringer. Utarbeidet på oppdrag fra Hordaland fylkeskommune, Næringsseksjonen. 43 s.
- Miljøverndepartementet 2001. St. meld. nr 39 (2000-2001). Friluftsliv – Ein veg til høgare livskvalitet. Miljøverndepartementet (MD), Oslo.
- Miljøverndepartementet 1987. St. meld. nr 40 (1986-87). Om friluftsliv. Miljøverndepartementet (MD), Oslo.
- Navrud, S. 2003. Miljøkostnader av vindkraft i Norge. Foreløpige resultater. Institutt for Økonomi og Ressursforvaltning. Norges Landbrukshøgskole. Notat 1. november 2003.
- Nordahl, Elise 2000: Miljøkostnader av vindkraftutbygging på Smøla. Hovedoppgave NLH-Ås.
- Nord-Rogaland og Sunnhordland Friluftsråd 2002. Friluftsområde for båtliv i Nord-Rogaland og Sunnhordland.
- NVE 29.11.04. Statkraft SF - Langevåg vindpark med tilhørende nettilknytning i Bømlo kommune. Fastsetting av konsekvensutredningsprogram. 6 s.
- Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging - T-1442.
- Samarbeidsrådet for Sunnhordland IKS 2003. Strategisk handlingsplan for reiselivet i Sunnhordland. 19.12.03. 49 s.
- SFT 2000. Støy fra vindkraft. Rapport 1700. 29 s.
- Statens vegvesen 1995. Konsekvensanalyser Del I-IV. Håndbok 140.
- Statkraft Development AS 25.05.05. Digital utskrift. Synlighetskart Langevåg vindpark.
- Statkraft SF 2004. Bømlo kommune. Langevåg vindpark. Melding om planlegging av vindkraftverk april 2004. 33 s.
- Statkraft SF 18.03.2004. Spesifikasjon – Konsekvensutredninger Langevåg vindpark.
- Statistisk sentralbyrå 2003. Reiselivsstatistikk 2002. Norges offisielle statistikk.
- Stavland, A. 1990. Natur- og kulturverdiar på Bømlo. 23 s.
- SWECO GRØNER v/Jan Erik Åbjørsbråten 19.05.05. Digital utskrift. Støysoner Langevåg vindpark.
- Teigland, J. 1994. Konsekvenser av naturinngrep for fritidsbruken av natur.

Telemarksforskning, Bø.

Teigland, J. 1991. Friluftsliv- og reiselivsinteresser ved Engabreen/Svartisen i Nordland fylke. Konsekvensanalyse av kraftutbygging i ettertid. Grunnlags-undersøkelser sommeren 1990. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.

13.8.2 Muntlige kilder

Jorunn Helgesen

Ingar Iversen

Harald Kristoffersen

Georg Lønning

Liv Olson

Gerd Helen Selle

Njål Gunnar Slettebø

John Magne Søvold

Trygve Søvold

Elin Wang

Espevær ferie AS

Utbyggingsleder Smøla vindpark

Senior rådgiver. Statkraft Development AS

Sjåneset Rorbu-utleige

Bømlo Tur- og Sogelag

Bømlo Reiselivslag

Landbrukssjef, Bømlo kommune

Naturbruksutvalget, Bømlo kommune

Bømlo Jakt og Fiskelag

Kulturavd. Smøla kommune

Friluftsliv og reiseliv

- Områder av svært stor betydning
- Områder av stor verdi
- Områder av middels betydning

Omsøkte tiltak

- Versjon B2
- Vindmøller 2 MW
 - Internveier 2 MW
 - 22 kV intern kabel versjon B2
 - Øvrig 22 kV kabling følger interne veitrase

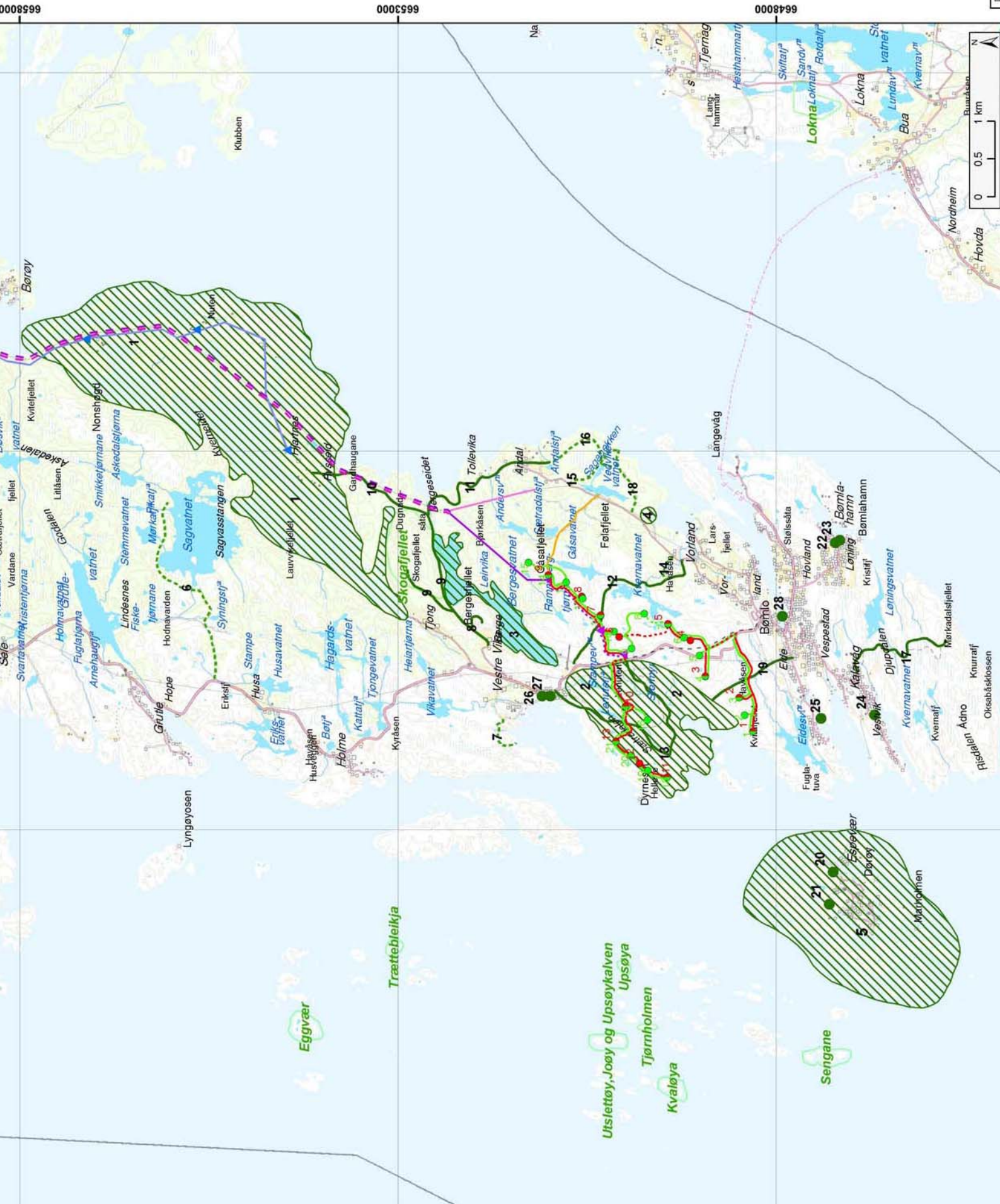
- Versjon B5
- Vindmøller 5 MW
 - Internveier 5 MW
 - 22 kV intern kabel versjon B5
 - Øvrig 22 kV kabling følger interne veitrase

- Kraftlinje, begge alternativer
- Alternative trafostasjoner
 - 66 kV kabel (følger veitrase)
 - 66 kV linje

- Kraftlinje alternativ 1
- Eksisterende nettstasjon
 - 66 kV linje i eksisterende korridor
 - 22 kV hengekabel
 - 22 kV kabel
 - Eks. 22 kV linje som rivet

- Kraftlinje alternativ 2
- 66 kV linje i ny trase

- Planlagt ny RV 541



14 ANDRE SAMFUNNSMESSIGE FORHOLD

14.1 Dagens situasjon

7	1	1
	7	

14.2 Konsekvenser

%		
1	1	

15 OPPSUMMERING

1 1 1

Tabell 15.1 Sammenfatting av konsekvenser vindpark med adkomstveier

Utredningstema	Vindpark med adkomstveier	
	Versjon B2	Versjon B5
Landskap		
Kulturminner og kulturmiljø (<i>direkte berøring</i>)		
Kulturminner og kulturmiljø (<i>visuelle virkninger</i>)		
Naturmiljø – biologisk mangfold		
Inngrepsfrie naturområder og verneinteresser		
Støy		
Skyggekast og refleksblink		
Ising		
Forurensing og avfall		
Landbruk		
Annen arealbruk og naturressurser		
Friluftsliv og reiseliv		
Andre samfunnsmessige virkninger		

Tabell 15.2 Sammenfatting av konsekvenser nettilknytning

Utredningstema	Nettilknytning	
	Alternativ 1	Alternativ 2
Landskap		
Kulturminner og kulturmiljø		
Naturmiljø – biologisk mangfold		
Inngrepsfrie naturområder og verneinteresser		
Elektromagnetiske felt		
Forurensing og avfall		
Landbruk		
Annen arealbruk og naturressurser		
Friluftsliv og reiseliv		
Andre samfunnsmessige virkninger		

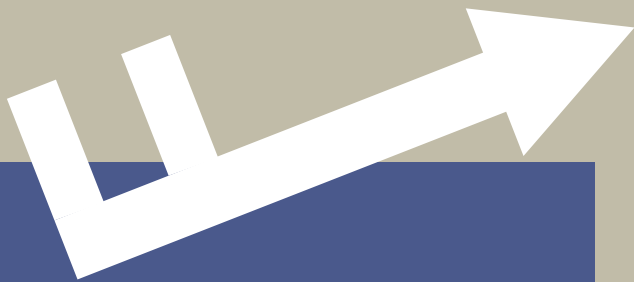
1 1 1

1 1

1

1

1



Spørsmål om konsesjonssøknaden, reguleringsplanen og videre planarbeid kan rettes til:

Statkraft Development AS
Postboks 200 Lilleaker
0216 Oslo

Kontaktperson:
Knut A. Mollestad, tlf.: 24 06 70 00

Spørsmål om saksbehandling av konsesjonssøknaden, kan rettes til:

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Kontaktpersoner:
Lars Håkon Bjugan, tlf.: 22 95 95 95

Spørsmål om saksbehandling av reguleringsplanen kan rettes til:

Bømlo kommune
5430 Bremnes

Kontaktperson:
Njål Gunnar Slettebø, tlf.: 53 42 30 00



Statkraft

