
KONSESJONSSØKNAD

Lillesand vindkraftverk, Aust-Agder

TILTAKSHAVER
E18 Vindpark AS

EMNE
Konsesjonssøknad

DATO / REVISJON: 25. februar 2015 / 2
DOKUMENTKODE: 121193-TVF-RAP-0001



E18 Vindpark AS
Prinsensgate 5
0152 Oslo

25. februar 2015

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
Postboks 5091, Majorstua
0301 Oslo

SØKNAD OM KONSESJON FOR BYGGING OG DRIFT AV LILLESAND VINDKRAFTVERK.

E18 Vindpark AS søker med dette om konsesjon for bygging og drift av Lillesand vindkraftverk med tilhørende overføringsanlegg og infrastruktur.

Søknaden omfatter bl.a. følgende installasjoner:

- Et vindkraftanlegg med en installert effekt på inntil 10 MW innenfor det omsøkte området, bestående i sin helhet av gnr/bnr 22/1 på Nordbø i Lillesand kommune.
- Nødvendig høyspenningsanlegg i vindkraftverket, herunder 22 kV bryteranlegg og 22 kV/690 V transformatoranlegg.
- Et internt 22 kV jordkabelanlegg i vindkraftverket, samt en 22 kV luftledning fra vindkraftverket og frem til lokalt 22 kV nett ved Øvre Eikeland (Agder Energi Nett AS).
- Utbedring av eksisterende vei inn i området (fra Øvre Eikeland) opp Budalen til Nordbø, samt bygging av nye interne veier mellom vindturbinene (totalt ca. 3,8-3,9 km).

Det søkes etter følgende lovverk:

- Søknad om konsesjon i medhold av lov av 29.6.1990 nr. 50 Energiloven, § 3-1.
- Søknad om ekspropriasjonstillatelse i medhold av lov av 23.10.1959 nr. 3 Oveigningslova, § 2 pkt. 19.
- Søknad om forhåndstiltredelse i medhold av Oveigningslova, § 25.

Ekspropriasjon og forhåndstiltredelse er kun aktuelt dersom tiltakshaver ikke klarer å komme til enighet med grunneierne langs omsøkt linjetrase og adkomstveg i forkant av utbyggingen.

På vegne av E18 Vindpark AS



Karl Hesstvedt
Daglig leder

FORORD

Denne konsesjonssøknaden inneholder all informasjon om de tekniske planene, lokalisering, eiendomsforhold samt en kortfattet konsekvensutredning for prosjektet. All informasjon er også tilgjengelig på NVEs (nve.no/no/Konsesjoner/Konsesjonssaker/Vindkraft) og E18 Vindpark ASs nettsider (www.havgul.no).

I henhold til plan- og bygningsloven med tilhørende forskrift om konsekvensutredninger stilles det ikke krav om en full konsekvensutredning for vindkraftverk under 10 MW. Multiconsult AS har derfor, på vegne av E18 Vindpark AS, utarbeidet en forenklet, kortfattet konsekvensutredning for tiltaket som tilfredsstillende de kravene Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) stiller til utredning av vindkraftverk med en installert effekt ≤ 10 MW.

Konsesjonssøknaden med tilhørende konsekvensutredning vil bli sendt på høring til relevante instanser og organisasjoner.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	7
1.1	Søknadens innhold	7
1.2	Presentasjon av tiltakshaver	7
1.3	Bakgrunn for søknaden	7
2	Søknader og formelle forhold	8
2.1	Søknad etter energiloven	8
2.2	Erverv av grunn og nødvendige rettigheter	8
2.3	Konsekvensutredningen	11
2.4	Andre nødvendige tillatelser og godkjenninger	11
3	Forarbeid, informasjon og videre fremdrift	12
3.1	Forarbeid	12
3.2	Videre fremdrift	12
4	Lokalisering og forholdet til andre planer	13
4.1	Kriterier for valg av område	13
4.2	Andre vindkraftverk i området	13
4.3	Private planer	14
4.4	Kommuneplaner	14
4.5	Regionale og nasjonale verneplaner	14
4.6	Regionplan Agder	14
5	Arealbruk og eiendomsforhold	16
5.1	Arealbruk	16
5.2	Eiendomsforhold	16
5.3	Vindkraftverkets utforming/hoveddata	17
5.4	Generelt	17
5.5	Vindturbiner	17
5.6	Fundament og forankring	19
5.7	Kai og vegger	19
5.8	Nettilknytning	19
5.9	Drift og vedlikehold av vindkraftverket	23
5.10	Nedleggelse av vindkraftverket	23
5.11	Utbyggings- og drifts/vedlikeholdskostnader	24
6	Vindressurser og elektrisitetsproduksjon	24
7	Konsekvensvurdering	27
7.1	Innledning	27
7.2	Landskap	28
7.3	Kulturminner/kulturmiljø	41
7.4	Flora og fauna	46
7.5	Verneområder	55
7.6	Inngrepsfrie naturområder (INON)	58
7.7	Landbruk	58
7.8	Støy	61
7.9	Skyggekast	64
7.10	Ising og iskast	67
7.11	Forurensning og klimagasser	69
7.12	Friluftsliv og reiseliv	74
7.13	Telekom (mobil, radio, TV)	80
7.14	Sivil luftfart	81
7.15	Militær virksomhet	83
7.16	Lokal verdiskaping, syselsetting og kommunal økonomi	83
7.17	Magnetfelt	84
8	Oppsummering og rangering	86

FIGURER

Figur 1. Oversikt over beliggenhet i regionen.	9
Figur 2. Oversikt over vindkraftverket med tilhørende infrastruktur.	10
Figur 3. Oversikt over eksisterende (mørk blå), konsesjonsgitte (lys blå) og omsøkte (oransje) vindkraftprosjekter.	14
Figur 4. Kommuneplanens arealdel. Planområdets beliggenhet er angitt med rød sirkel.	15
Figur 5. Transportvei mellom havna i Lillesand og planområdet, samt internveier i vindkraftverket.	18
Figur 6. Typisk snitt av en kabelgrøft internt i vindkraftverkets vegsystem.	20
Figur 7. Typisk eksempel på 22 kV luftledning.	20
Figur 8. Rettighetsbelter/klausulert areal for 22 kV luftledning.	23
Figur 9. Vindrose som viser fremherskende vindretning i planområdet.	25
Figur 10. Årsmiddelvinden i 80 meters høyde er anslått til ca. 7,2 m/s. Kilde: Kjeller vindteknikk (2009).	26
Figur 11. Oversikt over landskapsregioner. Kilde: Norsk institutt for skog og landskap.	30
Figur 12. Lillesand by sett fra skjærgården.	31
Figur 13. Området rundt Glamslandvatnet.	31
Figur 14. Lillesand skytebane. Nordbøknuten ses i bakgrunnen.	32
Figur 15. Massetaket sett fra nord.	32
Figur 16. Bebyggelse Øvre Eikeland.	33
Figur 17. Standpunkt for fotomontasjer.	35
Figur 18. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra skjærgården utenfor Lillesand.	35
Figur 19. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra skjærgården utenfor Lillesand havn.	36
Figur 20. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra Justøya.	36
Figur 21. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra Ågerøya.	37
Figur 22. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra E18 Brønningsmyrkrysset.	37
Figur 23. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra sandtak.	38
Figur 24. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra Lillesand skytebane.	38
Figur 25. Teoretisk synlighetskart for nærområdet (ut til 10 km).	39
Figur 26. Teoretisk synlighetskart for ytre influenssone (ut til 20 km).	40
Figur 27. Glamsland med mulig gravhaug i tunet (ikke registrert i Askeladden).	41
Figur 28. Nærmeste lokalitet med automatisk fredete kulturminne.	42
Figur 29. SEFRAK-registrerte kulturminner i området.	42
Figur 30. Oversikt over kulturminner i og rundt planområdet.	44
Figur 31. Oversikt over kulturminner innenfor tiltakets visuelle influenssområde.	45
Figur 32. Oversikt over registrerte naturtyper, viltområder, rødlistearter m.m.	49
Figur 33. Mulige effekter av vindturbiner på fugl. Kilde: Desholm (2006).	51
Figur 34. Oversikt over verneområder. Kilde: Miljødirektoratet.	56
Figur 35. Oversikt over inngrepssfrie naturområder (INON). Kilde: Miljødirektoratet og AsplanViak.	57
Figur 36. Oversikt over markslag. Kilde: Norsk Institutt for Skog og Landskap.	59
Figur 37. Beregnet støynivå (dB) for 4 stk GE 2,5 MW.	62
Figur 38. Beregnet støynivå (dB) for 3 stk Vestas V112.	63
Figur 39. Skyggekast fra en vindturbin på Smøla.	64
Figur 40. Antall timer teoretisk skyggetid per år (worst-case scenario) for 4 stk GE 2,5 MW.	65
Figur 41. Antall timer teoretisk skyggetid per år (worst-case scenario) for 3 stk Vestas V112.	66
Figur 42. Isingskart for området (Kjeller Vindteknikk, 2009).	68
Figur 43. Forenklet verdikjede for et vindkraftverk.	70
Figur 44. Utsnitt av berggrunnskart fra NGU.	72
Figur 45. Viktige områder for friluftsliv og reiseliv.	75
Figur 46. Utsnitt fra kart som viser kommuneplanene i regionen.	76
Figur 47. Mulige endringer i brukstype- og omfang som følge av en utbygging i et friluftslivsområde.	78
Figur 48. Oversikt over sendere i området. Kilde: www.finnsenderen.no.	81
Figur 49. Magnetfeltberegninger for 22 kV luftledning.	85

TABELLER

Tabell 1. Hovedspesifikasjoner for vindkraftverket.	8
Tabell 2. Fremdriftsplan.	12
Tabell 3. Arealbehov.	16
Tabell 4. Eiendomsforhold.	16
Tabell 5. Tekniske spesifikasjoner 22 kV jordkabler.	20
Tabell 6. Tekniske spesifikasjoner 22 kV luftledning.	21
Tabell 7. Prosjektets utbyggingskostnad.	24
Tabell 8. Registrerte naturtypelokaliteter.	46
Tabell 9. Artsliste for fugl i planområdet og tilgrensende områder i sør og sørøst.	47
Tabell 10. Oversikt over nærliggende verneområder og verna vassdrag. Kilde: Miljødirektoratet/NVE.	55
Tabell 11. Benyttede lydeffektdata. Oktavbåndverdier er angitt som lineære verdier (dB).	61
Tabell 12. Klassifisering av ising i henhold til EUMETNET.	69
Tabell 13. Klimautslipp ved forskjellige produksjonsteknologier.	71
Tabell 14. Registrerte friluftslivsområder og målpunkter for reiseliv innenfor influensområdet.	76
Tabell 15. Investeringskostnader for Lillesand vindkraftverk, samt potensiale for nasjonal og regional/ lokal verdiskapning.	83
Tabell 16. Totale eiendomsskattepliktige investeringer i Lillesand vindkraftverk.	84
Tabell 17. Oppsummering av konsekvensvurderingene for de ulike temaene/fagområdene.	86

VEDLEGG

Vedlegg 1. Nye naturtypelokaliteter (beskrivelse).

1 Innledning

1.1 Søknadens innhold

E18 Vindpark AS søker med dette om tillatelse til bygging og drift av Lillesand vindkraftverk i Lillesand kommune i Aust Agder. Dette dokumentet omfatter bla. følgende hovedelementer:

Konsesjonssøknad for et vindkraftverk med inntil 10 MW installert effekt, og tilhørende overføringsanlegg og veier.

- Orientering om formelle forhold og saksgang
- En beskrivelse av forholdet til andre offentlige og private planer
- En beskrivelse av vindforholdene i området
- En beskrivelse av utbyggingsplanene, kostnader og forventet produksjon
- En beskrivelse av prosjektets sannsynlige konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn, samt forslag til eventuelle avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser.

1.2 Presentasjon av tiltakshaver

Havgul clean energy AS har etablert E18 Vindpark AS, som søker om konsesjon for bygging og drift av Lillesand vindkraftverk.

Nøkkelpersonene i Havgul clean energy AS har mange års erfaring fra utvikling av vindkraftprosjekter i Norge, bl.a. gjennom tidligere deltakelse i utviklingen av Havøygavlen vindkraftverk i Finnmark (40 MW) som ble satt i drift i 2002, Kvitfjell vindkraftverk i Troms (200 MW) som ble gitt konsesjon i 2001, men foreløpig ikke er utbygget og Havsulprosjektene i Møre og Romsdal, hvor Havsul I (350 MW) fikk konsesjon av NVE sommeren 2008. Initiativtakerne har også hatt en sentral rolle i utviklingen av Andmyran vindkraftverk (160 MW) på Andøya i Nordland, som fikk konsesjon av NVE i desember 2006. De står bl.a. også bak Siragrunnen vindkraftverk, som ble konsesjonssøkt i 2012, og Tonstad vindkraftverk som ble konsesjonssøkt i 2012 og som ble tildelt konsesjon i 2013.

1.3 Bakgrunn for søknaden

2014 kom FNs klimapanel med sin femte hovedrapport, FAR. I den forbindelse kom ny og oppdatert informasjon om de sannsynlige konsekvensene av drivhuseffekten både globalt, regionalt og lokalt. Ved publiseringen av denne rapporten var mange deltagende forskere langt tydeligere i sine advarsler når det gjaldt forventede klimaendringer. Meteorologiske institutter fra hele verden publiserte, på oppdrag fra klimapanelet, værmeldinger for 2050. Mange ble sjokkert over denne informasjonen, ikke minst at selv en øking av temperaturen innenfor togradersmålet ville føre til til dels meget store endringer i det klimaet som bestemmer været og miljøet. For mange mennesker, både i Norge og andre land, betyr dette at tiltak for å redusere utslipp av CO₂ nå er akutte.

Denne rapporten forventes å prege det kommende møtet i Klimakonvensjonen i Paris senhøstes 2015, som skal diskutere nødvendige reduksjoner av CO₂ og andre drivhusgasser.

E18 Vindpark AS ønsker å bidra til dette. Selv om Lillesand vindkraftverk er lite, vil det bidra til å redusere utslipp av CO₂. Når ferdig bygget og i drift, vil dette prosjektet medføre reduserte utslipp av CO₂ på rundt 20 000 tonn hvert år, eller rundt 500 000 tonn CO₂ over konsesjonens varighet. Dette tilsvarer det samme som at rundt 17100 biler enten blir fjernet fra veiene eller blir erstattet av utslippsfrie varianter.

2 Søknader og formelle forhold

2.1 Søknad etter energiloven

E18 Vindpark AS søker med dette om konsesjon i medhold av energiloven av 29. juni 1990 § 3-1 for å bygge og drive et vindkraftverk nord for E18 i Lillesand kommune. Vindkraftverket omsøkes med en total installert effekt på inntil 10 MW (se også tabell 1).

Søknaden omfatter en utbyggingsløsning innenfor et avgrenset område (planområdet) som er fleksibel med hensyn til valg av type, størrelse og antall vindturbiner. Avhengig av tilgjengelig teknologi i markedet på utbyggingstidspunktet vil nominell ytelse for hver vindturbin sannsynligvis være mellom 2 og 5 MW. Valg av turbinstørrelse vil med andre ord være avhengig av den teknologiske og kostnadmessige utviklingen i tiden frem mot en eventuell realisering av prosjektet. For denne konsesjonssøknadens formål er det valgt en GE 2,5 MW 120 vindturbin med en navhøyde på 120 m.

Hovedspesifikasjoner for utredet utbyggingsløsning er vist i tabellen under. Denne utbyggingsløsningen er lagt til grunn for konsekvensutredningen av vindkraftverket.

Tabell 1. Hovedspesifikasjoner for vindkraftverket.

Komponent / tiltak	Spesifikasjon
Antall vindturbiner	4 stk
Installert effekt i hver vindturbin	2,5 MW
Total installert effekt	10 MW
Nav- og rotorhøyde	120 / 180 meter
22 kV luftledning	Fra vindkraftverket til Øvre Eikeland (ca. 2,7 km)
22 kV Jordkabler	Internt i vindkraftverket (ca. 3 km)
22 kV kraftransformatorer 22kV/690 V	4 stk
22 kV høyspenningsanlegg	4 stk
Internveier	Ca. 3,8 – 3,9 km
Servicebygg	Lokalisering sentralt i Lillesand, plassering ikke avgjort.

E18 Vindpark AS søker, i medhold av energiloven, også om konsesjon for å bygge og drive et 22 KV jordkabelanlegg internt i vindkraftverket og for tilkobling til eksisterende 22 kV linje ved Øvre Eikeland.

2.2 Erverv av grunn og nødvendige rettigheter

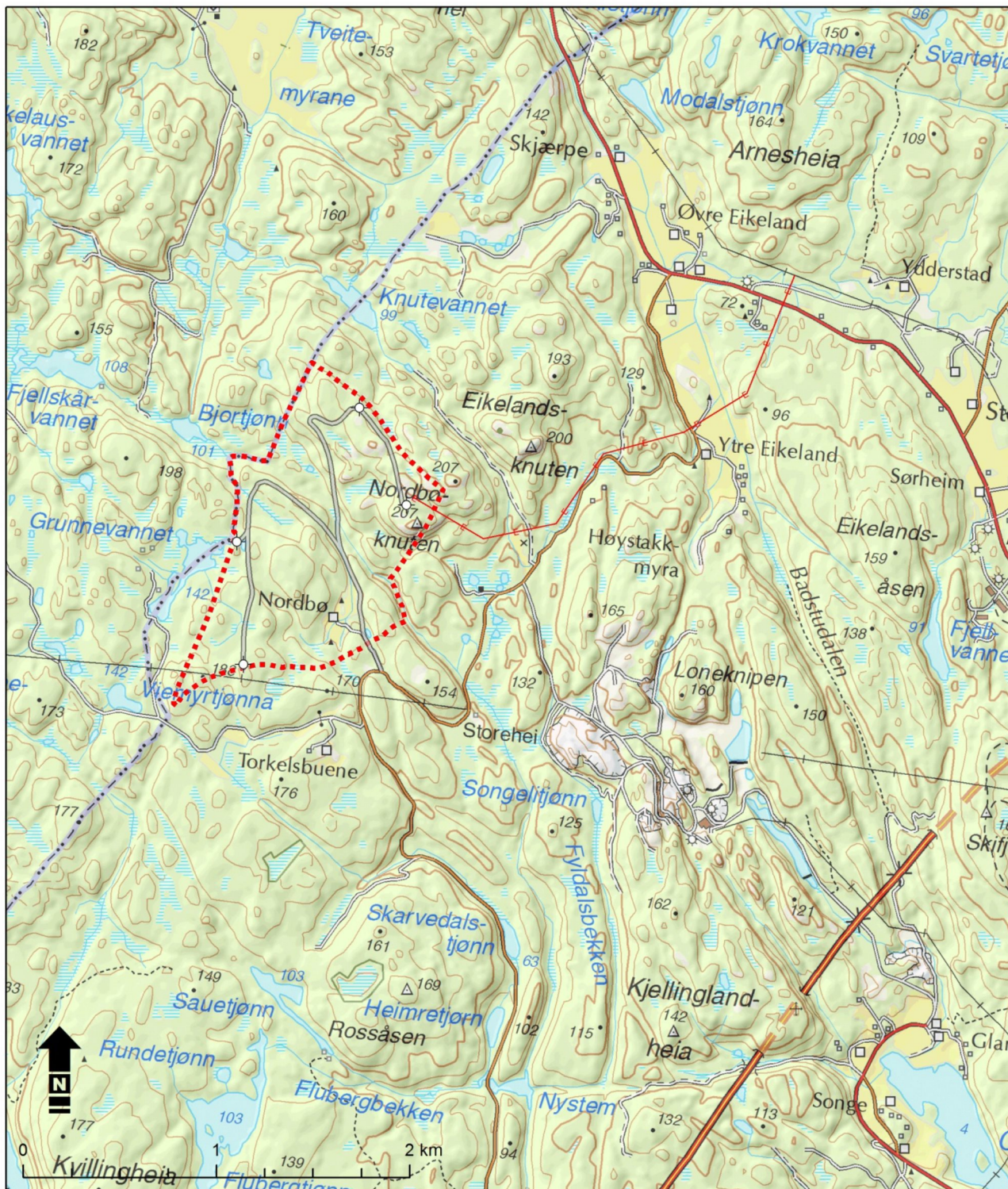
For alle de nødvendige installasjoner søkes det om følgende:

Ekspropriasjonstillatelse

E18 Vindpark AS har inngått bruksavtale, for selve vindkraftverket, med grunneier i planområdet. E18 Vindpark AS tar også sikte på å inngå minnelig avtale med grunneierene og rettighetshavere for luftledningen mellom vindkraftverket og Agder Energi Nett As (AEN) sitt eksisterende 22 kV distribusjonsnett ved Øvre Eikeland, samt grunneiere og rettighetshavere langs planlagt adkomstvei (hvor utbedringer av eks. vei kan bli aktuelt). I tilfelle det ikke er mulig å inngå en slik avtale, søkes det, i medhold av lov av 23. 10. 1959 nr 3 Oreigningslova § 2, om ekspropriasjonstillatelse for alle nødvendige rettigheter som trenges for bygging og drift av de spesifiserte anleggene.



Figur 1. Oversikt over beliggenhet i regionen.



Tegnforklaring  Vindturbiner  Adkomst-/internveier  Ny 22 kV kraftledning  Planområdet	Lillesand vindkraftverk	Kunde:
	Utbyggingsplan	
	Målestokk: 1:25 000	Utarbeidet av:
	Oppdrag: 121 193	Multiconsult
	Tegnet: KMO Dato: 16.12.2014	Multiconsult AS Postboks 265 Skøyen 0213 Oslo
	Kartgrunnlag: TopoRaster	
Filnavn: Utbyggingsplan.mxd		

Figur 2. Oversikt over vindkraftverket med tilhørende infrastruktur.

Forhåndstiltredelse

I medhold av oreigningslova av 23.10.1959, § 25, søkes det om tillatelse til å ta rettighetene i bruk slik at anleggene kan bygges før rettskraftig skjønn er avholdt.

Ekspropriasjon og forhåndstiltredelse er kun aktuelt dersom tiltakshaver ikke klarer å komme til enighet med alle grunneierne i forkant av utbyggingen.

2.3 Konsekvensutredningen

På vegne av E18 Vindpark AS har Multiconsult AS utarbeidet en forenklet konsekvensutredning for tiltaket som tilfredsstiller de kravene Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) stiller til utredning av vindkraftverk med en installert effekt ≤ 10 MW. Konsesjonssøknaden og konsekvensutredningen vil bli sendt på høring til relevante instanser og organisasjoner, og vil bli lagt ut til offentlig ettersyn i Lillesand kommune. Konsekvensutredningen og foreslåtte avbøtende tiltak beskrives i kapittel 7 i denne konsesjonssøknad.

Basert på egen vurdering og innkomne høringsuttalelser avgjør NVE om konsekvensutredningen oppfyller de krav som stilles, eller om det er behov for ytterligere utredninger.

2.4 Andre nødvendige tillatelser og godkjenninger

Plan og bygningsloven, plan- og byggesaksbestemmelsene

Plandelen til ny plan- og bygningslov trådte i kraft 1. juli 2009. I følge Miljøverndepartementet innebærer den nye loven at kommunene ikke lenger kan kreve at det utarbeides reguleringsplan for tiltak som behandles etter energiloven. Begrunnelsen for dette er at det er behov for å effektivisere plan- og konsesjonsprosessene knyttet til anlegg for produksjon og overføring av elektrisk energi. Dessuten er prosessene knyttet til konsesjonsbehandling etter det nevnte lovverk omfattende, og ivaretar kravene til saksbehandling i plan- og bygningsloven.

Tiltak som konsesjonsbehandles etter energiloven skal ikke behandles etter plan- og bygningslovens kap. XVI om byggesaksbehandling, ansvar og kontroll, jf. byggesaksforskriften § 5.

Kulturminneloven

Det er ikke gjennomført arkeologiske undersøkelser i forbindelse med konsesjonssøknaden for anlegget, men Aust-Agder fylkeskommune har varslet befarig før de kan gi endelig uttale i konsesjonssaken. I en foreløpig uttale har Aust-Agder fylkeskommune vurdert potensialet for funn av hittil ikke kjente automatisk fredete kulturminner som lite. Dersom det gis konsesjon til en utbygging, vil kulturminnemyndighetene (Aust-Agder Fylkeskommune) gjøre en vurdering av behovet for ytterligere undersøkelser av automatisk fredete kulturminner i henhold til kulturminneloven § 9. Dersom det blir påvist automatisk fredete kulturminner i planområdet eller langs omsøkt linjetrase, vil det primært bli gjort justeringer i utbyggingsplanene og sekundært søkt om frigivelse av kulturminnet (innebærer arkeologisk utgravning).

Forurensningsloven

Det kreves normalt ikke egen søknad etter forurensningsloven for etablering av vindkraftverk. Krav med hensyn til støy fastsettes da av NVE som en del av konsesjonsvedtaket. Unntaket er dersom tiltaket medfører støynivåer i nærliggende boligområder som overskrider grenseverdiene etter forurensningsloven. I slike tilfeller vil Fylkesmannen som ansvarlig myndighet vurdere om det er aktuelt å behandle saken etter forurensningsloven.

Nettilknytning lokalt distribusjonsnett AEN

Vindkraftverket krever tilknytning til lokalt 22 kV nett i området. Eksisterende 22 kV distribusjonsnett eies av Agder Energi Nett AS. E18 Vindpark AS har sendt søknad til AEN om tilknytning av kraftverket i området rundt Øvre Eikeland. Videre er det avholdt møte mellom AEN og E18 Vindpark AS om nettilknytning. AEN har akseptert tilknytning i området rundt Øvre Eikeland. Videre bekrefter AEN at det er ledig kapasitet i Moen transformatorstasjon til å ta imot 10 MW fra vindkraftverket. Det er også avklart med AEN at E18 Vindpark AS må søke anleggskonsesjon for 22 kV kraftledning frem til eksisterende 22 kV distribusjonsnett ved Øvre Eikeland.

3 Forarbeid, informasjon og videre fremdrift

3.1 Forarbeid

E18 Vindpark AS har arbeidet lenge med å få etablert et vindkraftverk i Lillesand kommune. Bakgrunnen for det opprinnelige prosjektet var en tanke om å samlokalisere vindkraft med annen infrastruktur, først og fremst den nye motorveien mellom Grimstad og Kristiansand. En melding om dette ble innsendt NVE (mai 2011), og hørt i de to kommunene Lillesand og Grimstad. NVE utstedte et KU program 6. januar 2012, og planlegging og utredningsarbeidet ble startet.

I tiden som fulgte viste det seg imidlertid vanskelig å enes med grunneierne langs motorveien, samt at enkelte hytteeiere i Blindleia uttrykte motstand mot det visuelle inntrykket. Både fylkeskommune og Lillesand kommune uttrykte seg positivt til vindkraft i kommunen, men pekte på betydningen av at det var oppnådd enighet med grunneierne. Høsten 2013 ble arbeid derfor startet med å finne et område nord i kommunen med en eller flere grunneiere som ønsket vindkraft på sin eiendom.


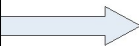



Med bakgrunn i disse samtalene og en vurdering av behandlingstid for konsesjonssaker og nettkapasitet i regionen, ble det konkludert med å gå videre med et mindre prosjekt lokalisert hos en grunneier, på en enkelt eiendom, g.nr b.nr 22/1, med et samlet areal på rundt 1,2 km². Eiendommen ligger nord i kommunen, høyt og med gode vindforhold.

Det er gjort avtale om bruksrett av eiendommen mellom grunneier og E18 Vindpark AS.

3.2 Videre fremdrift

Under forutsetning av et endelig vedtak i løpet av 2015, ser den foreløpige tidsplanen ut som beskrevet under. Detaljplanlegging og bestilling av turbin og entreprenør vil skje første halvdel av 2016, og byggestart er satt til Q2-3 2016. Ferdigstillelse er satt innen utgangen av Q2 2017.

Tabell 2. Fremdriftsplan.

Aktivitet	2015	2016	2017
Behandling av søknad			
Detaljprosjektering			
Kontrahering av leverandører og entreprenører			
Bygging			
Drift			

4 Lokalisering og forholdet til andre planer

4.1 Kriterier for valg av område

Lokaliseringen av planområdet for Lillesand Vindkraftverk er vist på figur 1 og 2.

Den viktigste forutsetning for et vindkraftverk er jevn og relativt sterk vind. Tidligere var det vanlig å si at jo høyere vind jo bedre, og at en øking på 10 % i gjennomsnittlig vindstyrke i navhøyde ville gi så mye som 20 % høyere produksjon. Dette er ikke lenger vurdert som ensidig sant. Riktignok er vind av et visst nivå – helst rundt 7 m/s eller høyere – viktig, men et område uten for mye turbulens og med en jevn vind gjennom hele året er også viktig.

Videre er det av betydning hva vindressursen er sett i sammenheng med tilgjengelige vindturbiner. Vindturbiner lages i forskjellige størrelser som er tilpasset forskjellige vindressurser, eller klasser. Den internasjonale standarden definerer tre klasser vindturbiner, klasse I, II og III. Klassen referer til de vindforholdene turbinen er designet for å produsere i, hvor klasse I representerer en turbin for høy vind, mens III er tilpasset lavere vindforhold.

Et annet viktig kriterie for lokalisering av et vindkraftverk er nettkapasitet. Dette vil si at det må være kraftledninger i nærheten med tilstrekkelig ledig overføringskapasitet, slik at man unngår store investeringer i bygging av nye kraftledninger. Det er også gunstig om området er et underskuddsområde på kraft, ettersom det reduserer kostnadene ved innmating av kraften på nettet.

Sist, men ikke minst, er det også viktig at vindkraftverket legges til et sted der miljøkonsekvensene blir minst mulig, samt at prosjektet er ønsket av lokale aktører som grunneier, befolkning og kommune.

Lokaliseringen av Lillesand vindkraftverk er basert på følgende hovedkriterier:

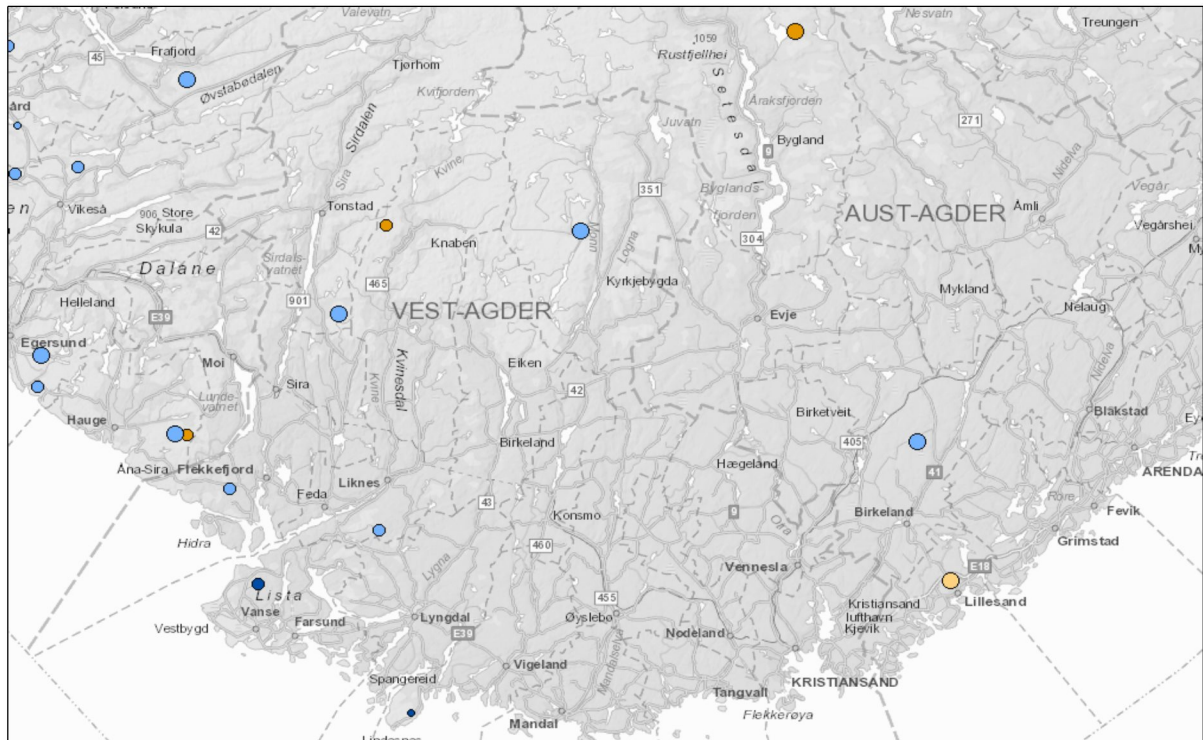
- Årsmiddelvinden i navhøyde (120 meter) ved de angitte turbinpunktene er beregnet til rundt 7,2 m/s, som er helt i toppen av området til en klasse III turbin og dermed forventes å gi god kraftproduksjon. Området fremstår dermed som et godt område med tanke på produksjon av vindkraft.
- Det er tilgjengelig nett med innmatingskapasitet nær planområdet.
- Det er ingen verneområder innenfor eller i umiddelbar nærhet til planområdet.
- Det er enkelt adkomst fra innskipingshavn til planområdet via eksisterende veg, med enkle utbedringer.
- Grunneieren har signert avtale om bruksrett, og både kommune og fylkeskommune har uttalt seg positivt til vindkraft i regionen og kommunen.

Basert på kriteriene ovenfor er E18 Vindpark AS av den oppfatning at planområdet for Lillesand vindkraftverk er godt egnet til produksjon av vindkraft.

4.2 Andre vindkraftverk i regionen

Det er planlagt to andre vindkraftverk i Aust Agder. Det ene, Storehei (80 MW) har fått konsesjon fra NVE og er anket til OED (se figur 3). Dette er lokalisert 18-22 km nord for Lillesand vindkraftverk. Det andre, Hovatn Aust vindkraftverk (130 MW), lokalisert i Bygland kommune, ble omsøkt i november 2014 og er under behandling hos NVE. Hovatn Aust ligger 78-86 km nord for Lillesand vindkraftverk.

I nabofylket i øst, Telemark, er det ikke planlagt noen vindkraftverk. I Vest-Agder, derimot, er det planlagt flere vindkraftverk. Det nærmeste, Skveneheii vindkraftverk, ligger ca. 65 km nordvest for Lillesand vindkraftverk.



Figur 3. Oversikt over eksisterende (mørk blå), konsesjonsgitte (lys blå) og omsøkte (oransje) vindkraftprosjekter. Kilde: NVE-Atlas.

4.3 Private planer

Det foreligger ingen andre private planer som er i arealmessig konflikt med det omsøkte vindkraftverket.

4.4 Kommuneplaner

Planområdet for vindkraftverket er i sin helhet avsatt til landbruks-, natur- og friluftsområde (LNF) i kommuneplanens arealdel (se figur 4).

4.5 Regionale og nasjonale verneplaner

Det er ingen områder vernet i medhold av naturmangfoldloven (tidl. Naturvernloven) i nærområdet til vindkraftverket. Vi viser forøvrig til kapittel 7.5.

4.6 Regionplan Agder

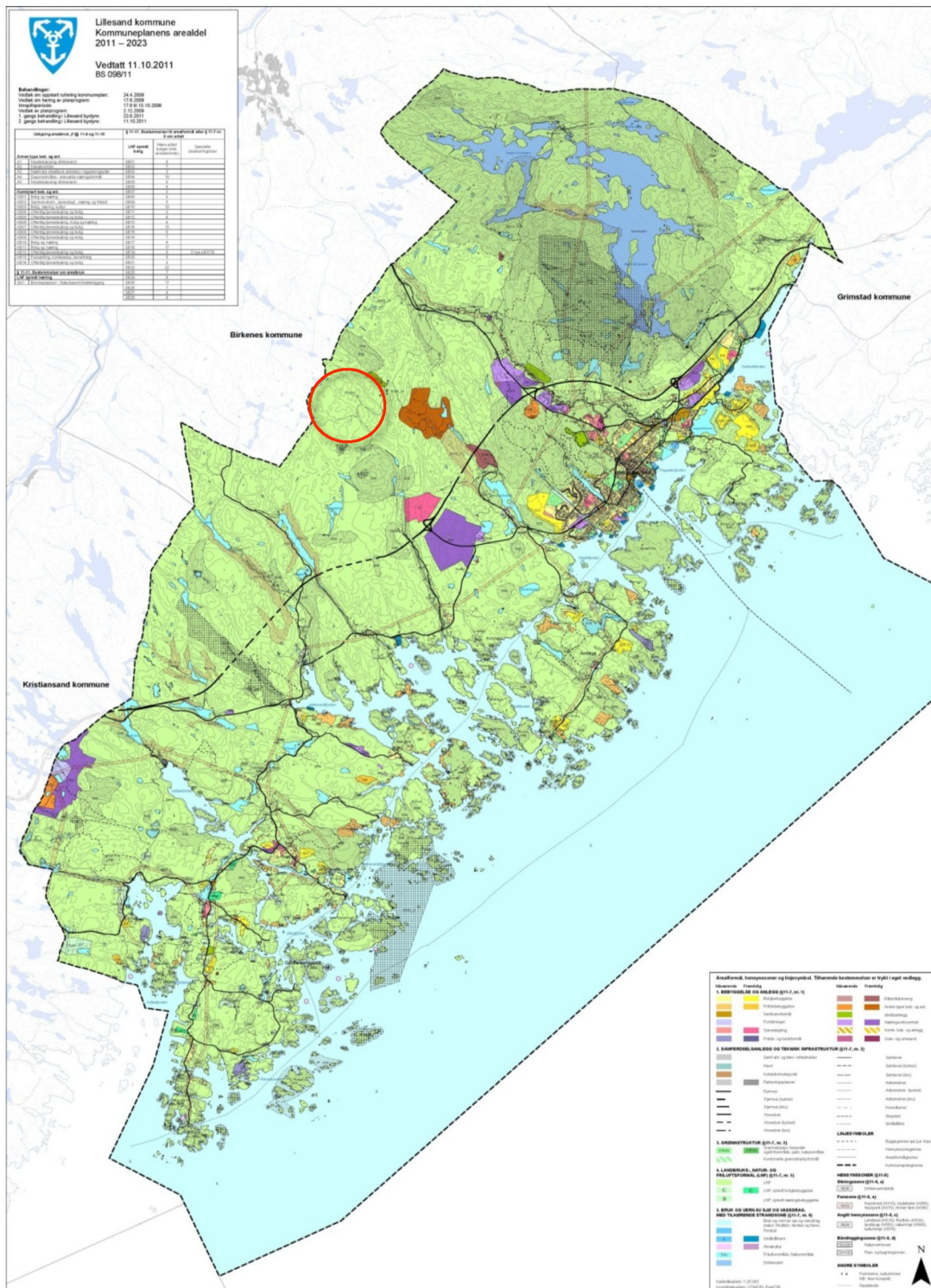
Regionplan Agder 2020 er en videreføring av Agderrådets strategiske dokument "Felles mål for Sørlandet 2003-2010" og har erstattet denne. Det er etablert et likeverdig samarbeid mellom de to fylkeskommunene i Aust- og Vest Agder.

Regionplan Agder 2020 har formulert fem hovedmål mot 2020:

- Klima: Høye mål - lave utslipp
- Det gode livet: Agder for alle
- Utdanning: Verdiskaping bygd på kunnskap

- Kommunikasjon: De viktige veivalgene
- Kultur: Opplevelser for livet

Mål nummer 1 (Klima) har klare målbilder for 2020 som samfunnsbeslutninger kan måles opp mot. Planen beskriver blant annet: "I 2020 har Agder posisjonen som en internasjonalt ledende region for klimavennlig produksjon og distribusjon av fornybar energi. Dette skjer ved utbygging av ny fornybar energi og tilrettelegging for kraftutveksling som gir økt leveranse av miljøvennlig energi til kontinentet. ... Klimahensyn er et overordnet krav i alle regionale og lokale samfunnsbeslutninger."



Figur 4. Kommuneplanens arealdel. Planområdets beliggenhet er angitt med rød sirkel.

5 Arealbruk og eiendomsforhold

5.1 Arealbruk

Planområdet for Lillesand vindkraftverk består nesten utelukkende av skogsområder, myr og noen mindre tjern.

Prosjektet vil fysisk legge beslag på en liten del av planområdet, som er på 1,25 km². Fundamenter og oppstillingsplasser utgjør rundt 1 daa pr turbin, mens veier legger beslag på veiens bredde pluss grøft, fylling eller skjæring, totalt lik 10 m.

Med fire turbiner og 3,8-3,9 km nye veier vil prosjektets arealbehov være som beskrevet i tabellen under.

Tabell 3. Arealbehov.

Komponent	Areal (dekar)
Vindturbiner inkl. oppstillingsplass, 4 stk.	4,0
Internveier	38-39
Servicebygg	0,5
Totalt	42,5 – 43,5

Dette utgjør ca. 3,5 % av planområdets totale utstrekning.

5.2 Eiendomsforhold

Planområdet for selve vindkraftverket er i sin helhet lokalisert innenfor en eiendom (22/1). I tillegg berører omsøkt 22 kV luftledning fem eiendommer, jf. tabellen under.

Tabell 4. Eiendomsforhold.

Gnr/bnr	Eier	Berøres av
22/1	Asgaut Nordbø Å gate 6F 4580 LYNGDAL	Guttorm Nordbø Mårstien 4844 Arendal
		Ånund Nordbø Moneveien 28 4519 HOLUM
24/1	Halfdan Mauritz Realfsen, Birkedalsveien 440, 4790 LILLESAND	
24/2	Øystein Wennesland, Eikeland, 4790 LILLESAND	
24/4	Halfdan Mauritz Realfsen, Birkelandsveien 440, 4790 LILLESAND	
25/1	Børge Rislå, Kokkens 17, 4790 LILLESAND	
25/3	Ole Arvid Heimdal, Eikeland, 4790 LILLESAND	
25/7	Jon Rislå, Eikeland, 4790 LILLESAND	
		Vindkraftverket
		22 kV luftledning
		22 kV luftledning
		22 kV luftledning
		22 kV luftledning
		22 kV luftledning
		22 kV luftledning

Berørte grunneiere langs 22 kV kraftledning er underrettet om tiltaket muntlig på telefon, men ingen minnelige avtaler er inngått. E18 Vindpark AS vil prøve å få til en minnelig ordning med de berørte grunneiere. I fall slik minnelig ordning ikke blir inngått, søkes det om ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse (se kapittel 2.2)

5.3 Vindkraftverkets utforming/hoveddata

5.4 Generelt

Det omsøkte vindkraftverket vil ha en effekt på inntil 10 MW. Utbyggingen vil være fleksibel med hensyn til valg av type og størrelse og dermed også antall turbiner, som vil bli optimalisert av hensyn til grensen på 10 MW. Avhengig av markedet for turbiner på tidspunkt for investeringsbeslutning vil nominell effekt for hver turbin etter all sannsynlighet ligge mellom 2,3 og 5 MW. I denne konsesjonssøknaden er det tatt utgangspunkt i en GE 2,5 MW 120 turbin, med en navhøyde på 120 m.

5.5 Vindturbiner

Hovedkomponenter og funksjon

Vindturbiner er en teknologi for produksjon av elektrisitet gjennom å utnytte bevegelsesenergien i vinden. Teknologien anvendes ved vindkraftverk over hele kloden og er å anse som moden. Samtidig pågår det en meget rask utvikling av nye modeller med bedre ytelse, bedre tilpasset spesielle vindforhold, redusert støy, forbedrede installasjonsmetoder og, ikke minst, reduserte kostnader pr produsert enhet elektrisitet.

Hovedkomponentene i en vindturbin er rotor, hovedaksling, gir, generator og nødvendig hjelpeaggregat og styringssystem. De fleste komponentene er innebygd i maskinhuset på toppen av et ståltårn. Rotoren, som består av tre vinger montert på et nav, omdanner vindenergien til rotasjonsenergi som gjennom en hovedaksling og via et gir føres inn på en generator. Denne omdanner så rotasjonsenergien til elektrisk energi.

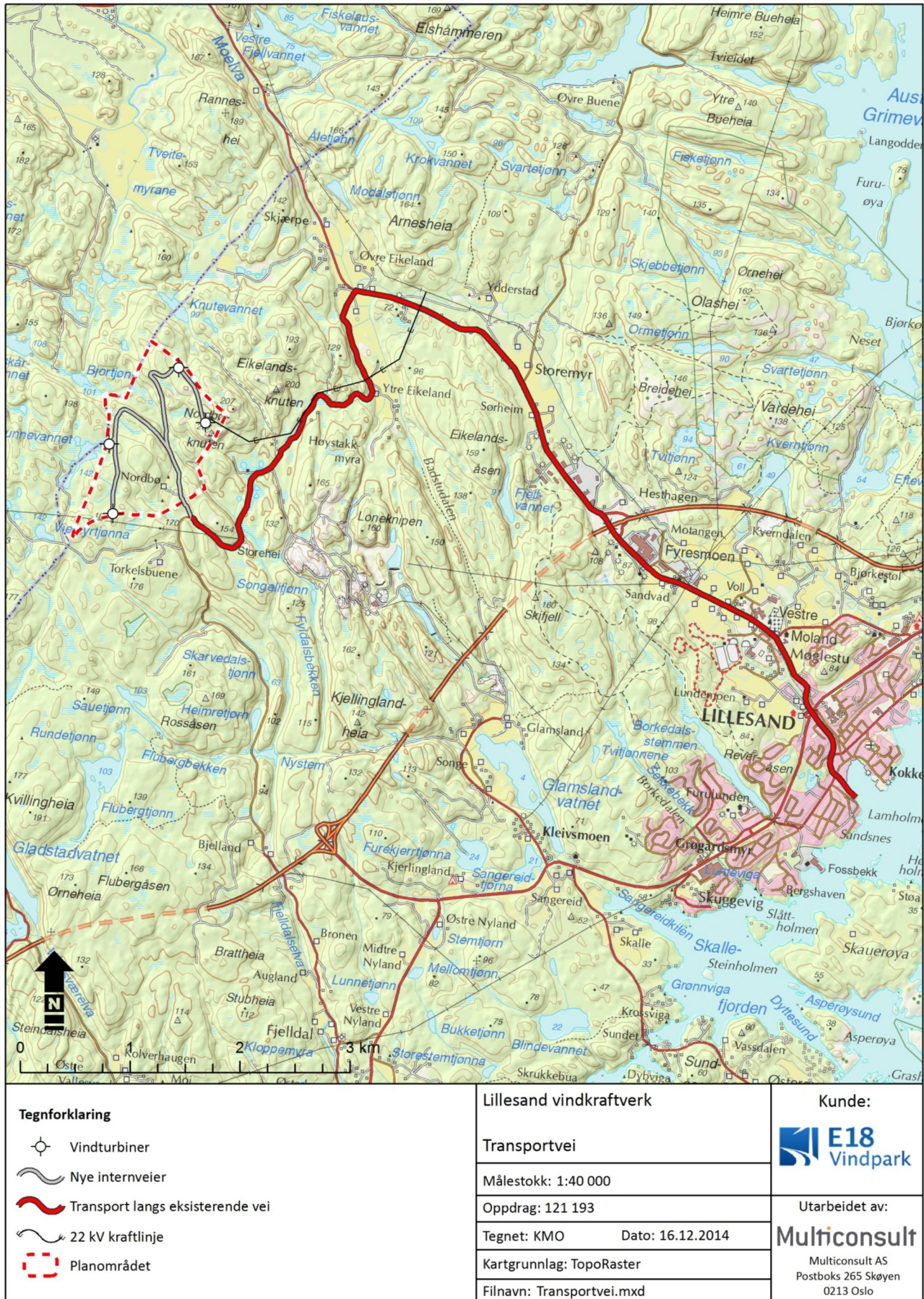
Maskinhuset dreier seg med vindretningen, slik at rotorplanet til enhver tid står på tvers av vindretningen. Ettersom vindhastigheten, og dermed også vindens energiinnhold, øker med høyden over bakken, er det viktig at tårnet har stor høyde. Vindturbinen som er planlagt brukt i dette prosjektet (GE 2,5 MW) vil ha en høyde opp til navet på 120 meter. I tillegg vil rotoren, som har en diameter på 120 meter, føre til at konstruksjonen rager 180 meter over bakkenivå.

Generatoren i GE 2,5 MW turbinen leverer vekselstrøm med en spenning på 690 V. Via en transformator, som er plassert inne i vindturbinen, blir generatorspenningen transformert opp til 22 kV før den elektriske energien blir matet inn på 22 kV jordkabel og deretter 22 kV luftledning.

Utnyttelse av energien i vinden

GE 2,5 MW er oppgitt til å operere i intervallet 3,0 – 25 m/s. Elektrisitetsproduksjonen vil nå sitt maksimale nivå ved ca. 12,0 m/s. Ved vindhastigheter mellom 12,0 og 25 m/s er elektrisitetsproduksjonen konstant, dvs. tilsvarende merkeeffekten eller nominell effekt. Ved vindhastigheter over 25 m/s stoppes vindturbinene. Dette for å unngå for sterke påkjenninger på turbinene.

Når vinden passerer rotoren vil den tappes for energi, og vindhastigheten reduseres i bakkant av vindturbinen. Andre vindturbiner som er oppstilt i denne vindskyggen vil da påvirkes av turbinene i den foregående rekken. Innvirkningen fører både til reduksjon av energiinnhold og økt turbulens, og det er derfor viktig å opprettholde god avstand mellom vindturbinene.



Figur 5. Transportvei mellom havna i Lillesand og planområdet, samt internveier i vindkraftverket.

5.6 Fundament og forankring

Typen fundament vil til en viss grad være avhengig av grunnforholdet på de endelige plasseringene av turbinene. En vanlig teknologi som brukes mye i Norge, er forankring direkte i grunnfjell. Ved fjellfundamentering borres flere forankringsstag 10-20 meter ned i grunnfjellet. Disse settes i spenn og festes i betongtoppen av fundamentet. På toppen av fundamentet støpes en ring av bolter som tårnet festes i. En annen vanlig teknologi for vindkraft på land er såkalte gravitasjonsfundament. Ved disse fjernes jordmasser og deretter støpes det et fundament av betong. Ved anvendelse av gravitasjonsfundament anslås det at det går med rundt 300-600 m³ betong for hvert fundament. Det enkelte fundament vil avhenge av grunnforhold, og hvilken turbintype som blir endelig valgt. Byggematerialene vil kunne anskaffes i regionen.

Begge typer fundamenter er bygd slik at når turbinen fjernes vil fundamentet enkelt kunne tildekkes eller delvis fjernes slik at området tilbakeføres mer eller mindre til naturtilstand.

5.7 Kai og vegger

Det foreligger flere alternativer for ilandføring av turbiner, tårn og annet materiell. Lillesand havn (på sørsiden) er nærmeste og beste sted for lossing av turbiner og annet utstyr som kommer sjøveien. Turbinene vil deretter fraktes videre med spesialkjøretøy opp Havnegata (Kv 1825), videre opp Jernbanegata (FV 235) forbi Møglestu, deretter Fv 402 forbi Fyresmoen trafo, forbi St. Gobain, over E18 og videre nordover. Ved Øvre Eikeland tar man av fra Fv 402 og følger Kv 31 vestover mot planområdet ved Nordbø. Sistnevnte veistrekning må utbedres enkelte steder for å muliggjøre transport av turbiner og blader. I tillegg er det beregnet at det må bygges 3,8 – 3,9 km nytt internt vegnett i selve planområdet. Se også figur 5.

5.8 Nettilknytning

Forholdet til netteier og kraftsystemplan

AEN AS er områdekonsesjonær og regionalnettseier i området. Iht gjeldende kraftsystemplan 2014 (KSU 2014) så er det tatt høyde for E-18 vindkraftverk på inntil 50 MW med tilknytning til Moen transformatorstasjon. E-18 endres nå til Lillesand vindkraftverk med inntil 10 MW produksjon mot Moen.

AEN har bekreftet ledig kapasitet i eksisterende 22 kV nett mellom Øvre Eikeland og Moen transformatorstasjon. Videre bekreftes det kapasitet i 132/22 kV trafoene på Moen.

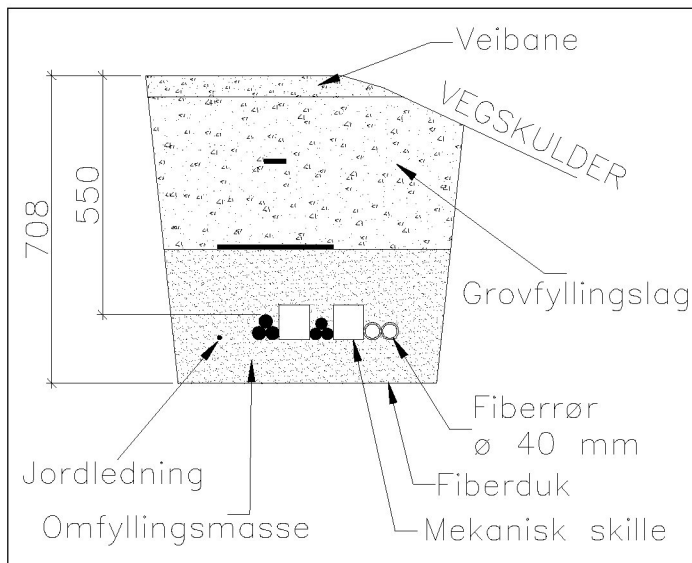
Lillesand vindkraftverk (10 MW) vil være med å forsterke flaskehalsproblematikken i Brokke. Iht gjeldende KSU vil etablering av all planlagt produksjon med tilknytning til 132 kV nettet mellom Birkeland/Lillesand og Brokke kraftstasjon i Valle kommune (Brokke-linjene) medføre overbelastning av transformatorer mot sentralnettet i Brokke kraftstasjon. Imidlertid har AEN utredet ulike konseptløsninger for å løse kapasitetsproblemene i Brokke.

Hvilken innvirkning en reduksjon fra 50 MW til 10 MW i Lillesand medfører for Brokke, er imidlertid ikke avklart. Men i praksis innebærer en slik reduksjon at kapasitetsproblemene i Brokke også blir redusert med 40 MW.

Tilknytning av vindkraftverk til det lokale 22 kV nett

Jordkabler


I vegsystemet til vindkraftverket forlegges det et 22 kV jordkabelanlegg (se figur 6) som samler sammen produksjonen fra vindkraftverket.



Figur 6. Typisk snitt av en kabelgrøft internt i vindkraftverkets vegsystem.

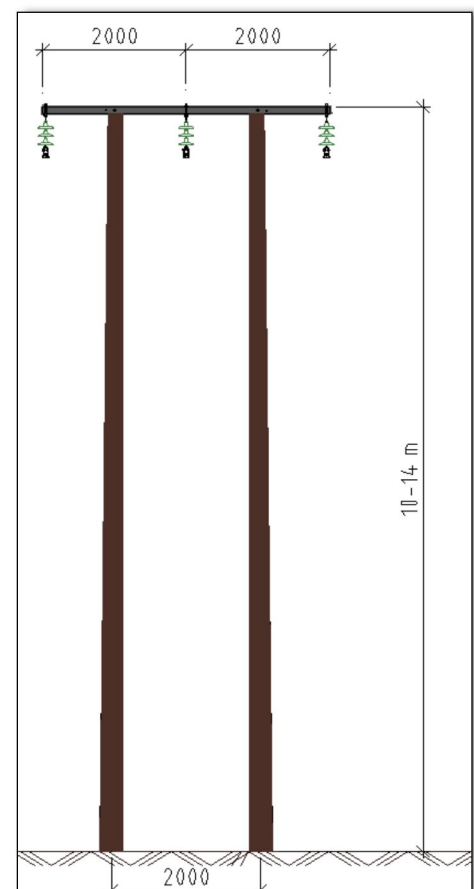
Totalt mengde 22 kV jordkabel vil utgjøre ca. 3,1 km og bestå av TSLF 3x50 mm² og TLSF 3x95 mm². 22 kV kablene vil/kan utføres med følgende tekniske spesifikasjoner:

Tabell 5. Tekniske spesifikasjoner 22 kV jordkabler.

Spesifikasjon	
Type	Jordkabel. TSLF PEX isolert enleder kabel.
Systemspenning	22 kV
Strømførende leder	95 mm ² 150 mm ²
Forlegning	Forlagt i tett trekant. Langs vegskulder. Overdekning ca. 700 – 1000 mm
Rettighetsbelte	Ca. 5 meter.

Luftledning

Ved en av turbinene samles produksjonen sammen og overføres til en 22 kV luftledning som skal føres frem til Øvre Eikeland, se figur 7 for utførelse og figur 2 for oversiktskart over traséen.



Figur 7. Typisk eksempel på 22 kV luftledning.

Kraftledningen vil ha følgende spesifikasjoner :

Tabell 6. Tekniske spesifikasjoner 22 kV luftledning.

Komponent	Beskrivelse
Type	Portalmaster på trestolper.
Travers	Ståltravers
Systemspenning	22 kV
Strømførende liner	Feral nr. 185
Toppliner	Nei. Underliggende jordline
Isolatorer	Hengeisolatorer av herdet glass
Mastehøyde	10-14 m
Byggeforbudsbelte	20 meter
Skogryddingsbelte	20 meter
Ant mastepunkter pr. km	Normalt 5-6
Avstand ytterfase-ytterfase	Normalt ca. 4 meter. Noe økende i langspenn

Arealbruk og rettigheter

Rettigheter 22 kV luftledning / kabel

Det vil bli opptatt forhandlinger med de enkelte grunneiere om avståelse av rettigheter og vederlag for inngrep, skader og ulemper som følge av den omsøkte luftledningen. Da slik avtale ikke foreligger på det nåværende tidspunkt, er det søkt om generell ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse etter oreigningsloven. Imidlertid er de viktigste inngrep og rettigheter E18 Vindpark AS må ha for å kunne bygge og drifte nye kraftledninger og/eller kabler som følger:

1. Rett til bygging og fremtidig drift av anlegg

Utbygger skal ha rett til å føre opp, vedlikeholde og fornye master med eventuelle barduner samt rett til å legge ned jordelektroder. Ledningseieren skal også ha rett til å strekke ledninger mellom mastene, rett til å sette opp varselskilt og/eller andre markeringer. Ved fremføring av kabel skal utbygger ha rett til å grave ned kabel og jordledning, og eventuelt grave opp kabelgrøft ved vedlikehold.

2. Rett til transport og bruk av eksisterende vei/bygging av ny anleggsvei. Riggplasser

Utbygger skal ha rett til å utføre transport av materialer og skogsvirke, og rett til adkomst til og fra ledningstraséen i den grad det er nødvendig for bygging, drift og vedlikehold av kraftledningen/jordkabel. Herunder skal ledningseieren også ha rett til å nytte alle eksisterende private veger.

Det kan også bli aktuelt å benytte noen områder som midlertidige riggplasser for mellomlagring og utransport av materiell, maskiner og mannskap. Foreløpig er plassering av riggplasser/behovet ukjent. Størrelsen på en riggplass er ca. 25 x 50 m. Det kan bli aktuelt med en riggplass i området rundt Øvre Eikeland.

3. Byggeforbud

Luftledning: Det vil ikke bli tillatt å føre opp viktige bygninger som bolighus, driftsbygninger,

fritidshus eller andre bygninger større en 50 m², eller bygninger med stor verdi eller som er beregnet for varig opphold av mennesker, innenfor et rettighetsbelte som strekker seg 8 meter ut fra ytterste faseledning. Under spesials penn/langspenn vil denne avstanden bli større og iht gjeldende forskrifter. Mindre viktige bygninger som garasjer, drivhus, skur og utlør, kan under visse omstendigheter oppføres innenfor rettighetsbeltet. Dette må imidlertid klarlegges med ledningseieren. For en standard 22 kV kraftledning med H-master, blir rettighetsbeltet normalt 20 meter

Kabel: Rettighetsbeltet for kabel går 2,5 meter til hver side fra senter av grøften. Her vil det bli ryddet skog og store steiner vil bli fjernet. Det vil ikke bli tillatt å sette opp viktige bygninger nærmere enn 2,5 meter til hver side, fra senter av grøften. Mindre viktige bygninger som garasjer, drivhus, skur og utlør, kan under visse omstendigheter oppføres innenfor rettighetsbeltet. Dette må imidlertid klarlegges med ledningseieren.

4. Skogrydding

Innenfor det nevnte rettighetsbeltet på 20 m (luftledning) og 5 meter (kabel) skal ledningseieren ha rett til å rydde skog for å få nødvendig klaring til ledninger og master. Imidlertid kan skogryddingen innskrenkes eller falle bort (0-belte) der ledningen går så høyt over skogen at denne kan vokse opp i full lengde. I spesials penn med stor faseavstand kan skogryddingsbeltet bli utvidet.

Merk at noen enkelte trær utenfor rettighetsbelte kan være aktuelt å fjerne for å komme frem med gravemaskin til enkelte mastepunkter.

5. Taubaner - løypestrenger

Taubaner, løypestrenger og lignende kan ikke uten videre anlegges og nyttes nærmere kraftledningen enn 30 meter, regnet fra nærmeste strømførende fase. Dersom forholdene ligger til rette for det eller dersom det blir anordnet spesielle sikkerhetstiltak, kan avstanden reduseres og i enkelte tilfeller kan det også anlegges krysninger. Ledningseieren må i så fall kontaktes og han må kontrollere at nærføringen/krysningen blir betryggende.

Oppsummering

Bortsett fra ovenstående restriksjoner i 1-5, vil grunneier kunne nytte det klausulerte arealet som før til dyrka mark, beite, hagebruk, og i begrenset omfang eventuelt juletreproduksjon.

Erstatningsprinsipper

For kraftledninger og kabelanlegg skal det ikke erverves eiendom, dog kun rettigheter som nevnt i kap. 5.8.3 Oppgave over de eiendommer og rettighetshavere som blir berørt av tiltakene fremgår i kap. 5.2

Vederlag for rettighetene og eiendommene blir fastsatt som en **engangssum** for all fremtid, enten vha minnelige avtaler eller ved offentlig skjønn. Grunneiere/rettighetshavere har rett til sakkyndig (juridisk) hjelp under dette arbeidet.

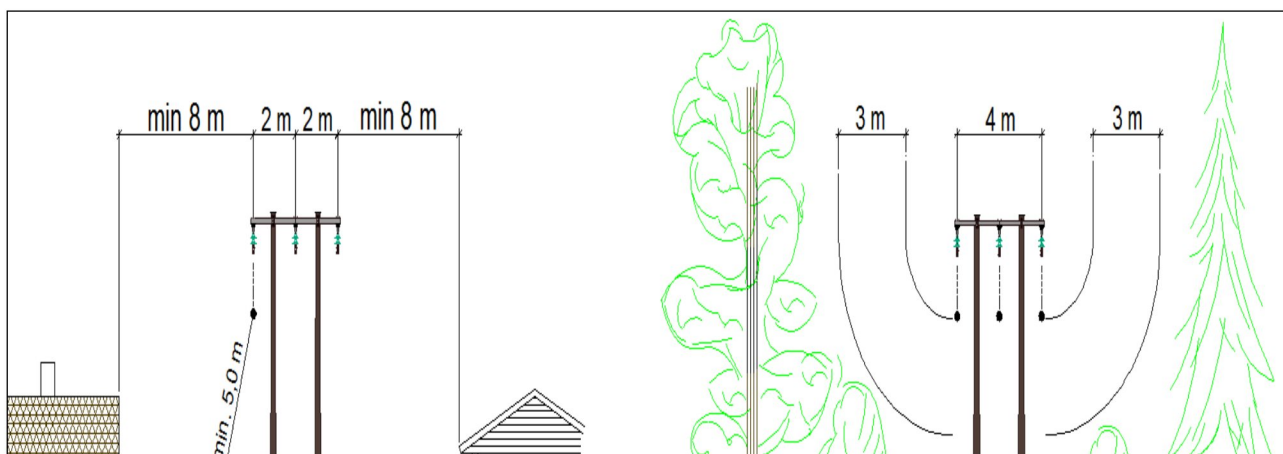
Anskaffelser av rettigheter skjer **vanligvis** på følgende måte:

1. Søknad om ekspropriasjon og forhåndstiltredelse (dette dokument)
2. Krav om skjønn sendes til skjønnsretten. Grunneier blir stevnet til skjønnsretten og får rett til sakkyndig hjelp
3. Arealoppgaver utarbeides.
 - a. Oppgaver over skog som må ryddes utarbeides av skogsakkyndig.

- b. Oppgave over inngrep på de enkelte eiendommer utarbeides.
4. Det kan startes forhandlinger om minnelige avtaler.
 5. I den grad man ikke klarer å omforenes om en minnelig avtale, vil vederlag bli fastsatt av skjønnsretten.
 6. Vederlag skal utbetales med tillegg av renter.

Arealbruk

Mesteparten av luftledningen, som er planlagt bygget, medfører et rettighetsbelte på ca. 20 meter (se figur 8). Tilsvarende rettighetsbelte for et kabelanlegg vil være 5 meter. Innenfor rettighetsbelte blir det nedlagt forbud mot oppføring av viktige bygninger, og ledningseieren får rett til å utføre skogrydding. I praksis vil/kan skogryddingsbeltet bli innskrenket noe. I daler og søkk, der ledningene spennes høyt over trær, vil E18 Vindpark AS i praksis tillate at skog vokser fritt, såfremt det ikke er fare for at skogen vokser opp i ledningene.



Figur 8. Rettighetsbelter/klausulert areal for 22 kV luftledning.

5.9 Drift og vedlikehold av vindkraftverket

Driften av Lillesand Vindkraftverk skal basere seg på automatisk styring av hver enkelt turbin. Ved eventuelle vil dette bli varslet inn til en driftssentral som vurderer og utbedrer feil ved turbinen eller andre deler av anlegget. Lillesand Vindkraftverk kan drives av eier, men også av egne selskaper som spesialiserer seg på denne type drift. Drifts- og vedlikeholdsavtaler er tilgjengelig med varighet opp til 15 år.

5.10 Nedleggelse av vindkraftverket

Ifølge forskrifter til energiloven § 3-4c, plikter konsesjonæren å tilbakeføre landskapet tilbake til naturlig tilstand i den grad det lar seg gjøre ved nedleggelse av anlegget. Dette inkluderer internveiene, med mindre grunneier og andre aktører i kommunen ønsker å beholde dem.

Det fremkommer videre normalt av konsesjonsbetingelsene for vindkraftverk at konsesjonæren innen utgangen av det 12. driftsåret skal oversende et konkret forslag til garantistillelse som sikrer kostnadsdekning for arbeidet i tilknytning til nedleggelse av anlegget til NVE.

Med oppstart av vindkraftverket Q3 2017 vil en eventuell nedleggelse av vindkraftverket skje i 2042. De fleste komponentene i et vindkraftanlegg har en teknisk levetid på 20-25 år. Samtidig vil hver turbin være gjenstand for et vedlikeholdsprogram som vil sikre at den tekniske kvaliteten.

Det er derfor vanskelig å kunne estimere kostnadene knyttet til en demontering og fjerning av vindkraftverket om 25 år. Uansett kan man anta at skrapverdien av turbinene i stor grad ville dekke kostnadene knyttet til en demontering av vindkraftverket.

5.11 Utbyggings- og drifts/vedlikeholdskostnader

Kostnadsberegningene for det planlagte vindkraftprosjektet med tilhørende infrastruktur er per januar 2015 på ca. 113 mill. kr. Herav utgjør posten innkjøp og installasjon av selve vindturbinene rundt 70 mill. kr (ca. 62 %).

113 mill. kr tilsvarer 11,3 mill. kr/MW installert effekt.

Tabellen under viser prosjektets investeringskostnader fordelt på de ulike hovedpostene.

Tabell 7. Prosjektets utbyggingskostnad.

Kostnadskomponent	CAPEX (MNOK)
Vindturbiner	70,0
Fundamenter og oppstillingsplasser	9,0
Internt 22 kV kabelnett og høyspent bryteranlegg	6,0
22 kV luftledning og tilknytning til AEN	6,0
Interne veier	11,0
Oppgradering av offentlig veg	2,0
Prosjektutvikling	4,0
Annet (planlegging, prosjekt- og byggeledelse, erstatninger og avbøtende tiltak)	5,0
CAPEX	113,0
CAPEX/MW (MNOK/MW)	11,3

Dette gir en utbyggingspris på 3,24 kr/kWh.

Drifts- og vedlikeholdskostnader, inkludert utskiftning av hovedkomponenter, er beregnet til ca. 12-14 øre/kWh. Antar man en årlig produksjon på 34,9 GWh (se kapittel 6) så blir de årlige drifts- og vedlikeholdskostnadene anslagsvis 4,2 – 4,9 mill. kr.

6 Vindressurser og elektrisitetsproduksjon

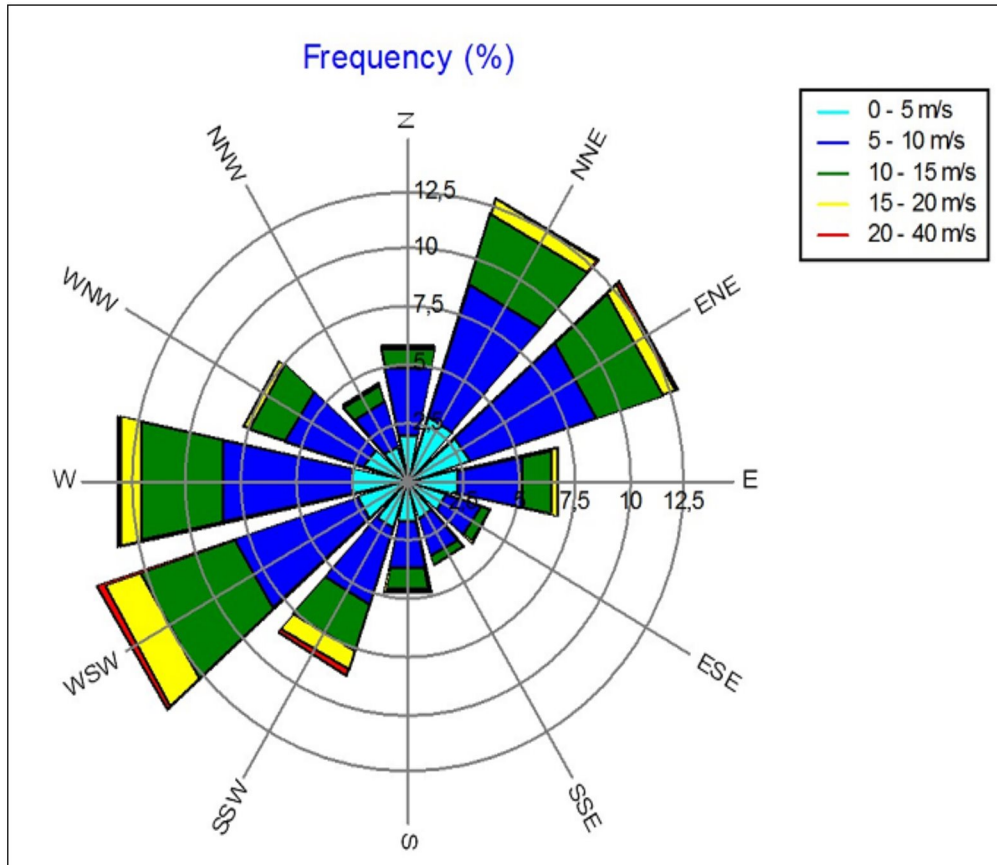
Området der vindkraftverket er planlagt, samt et større område rundt, er grundig analysert når det gjelder vindressurser. Disse analysene er foretatt av både Multiconsult og StormGeo i 2011, og Kjeller Vindteknikk i juli 2013.

I den siste analysen fra Kjeller Vindteknikk ble et større område analysert og produksjonsberegnet med tanke på fire forskjellige turbiner (Vestas V112 og V126, Nordex N117 samt GE 2,5 MW 120).

Både denne og tidligere analyser viste at området vil gi god produksjon. I Kjeller Vindteknikk analyse fra 2013 ble det konkludert med at GE 2,5 MW med 120 m navhøyde er den vindturbinen som er best tilpasset vindregimet og planområdet utstrekning. Rapporten viste at denne turbinen ville gi en snittproduksjon på ca. 3300 fullasttimer per år i hele området som ble analysert (større enn området som omsøkes i denne søknaden). Anvendelse av tre stykk Vestas V112 ville gi høyere fullast, men

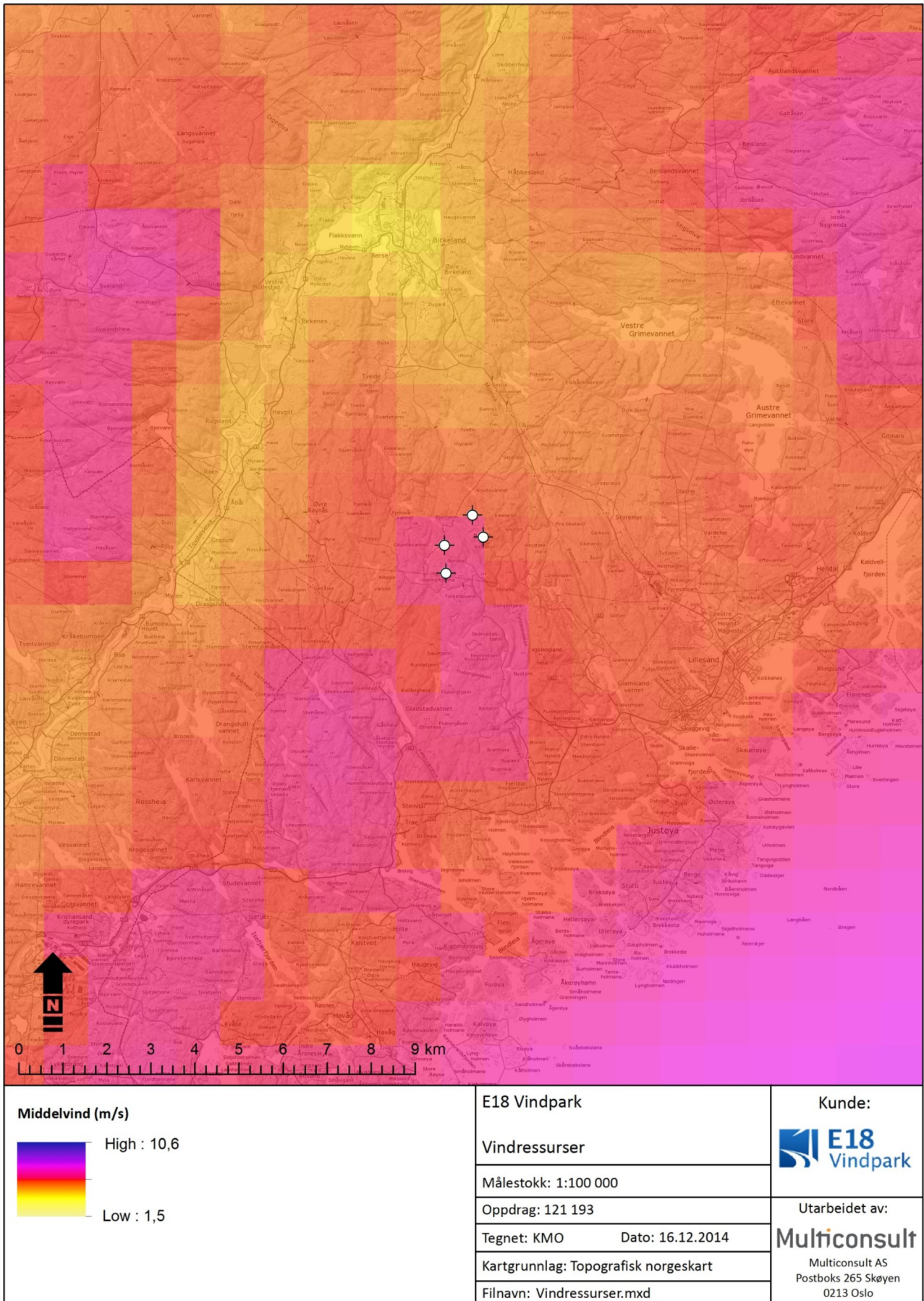
lavere total produksjon grunnet lavere installert effekt (9 MW vs 10 MW). Som grunnlag for denne søknaden velges derfor 4 stk. GE 2,5 MW.

Som figuren under viser er fremherskende vindretning i dette området fra vest/sørvest og nordøst. Førstnevnte vindretning dominerer i sommerhalvåret, mens sistnevnte dominerer i vinterhalvåret.



Figur 9. Vindrose som viser fremherskende vindretning i planområdet.

Midlere årsproduksjon for de fire turbinen i planområdet er beregnet til ca. 34,9 GWh, eller rundt 3500 fullasttimer. Dette tilsvarer strømforbruket til ca. 1745 husstander, gitt et snittforbruk på ca. 20 000 kWh/hustand (dette tallet avviker fra analysen fra 2013 fordi det er et mer begrenset område hvor de mindre produktive turbinen ikke er tatt med).



Figur 10. Årsmiddelvinden i 80 meters høyde er anslått til ca. 7,2 m/s. Kilde: Kjeller vindteknikk (2009).

7 Konsekvensvurdering

7.1 Innledning

E18 Vindpark AS søker om konsesjon for bygging og drift av et lite vindkraftverk (≤ 10 MW) i Lillesand kommune.

For dette tiltaket har Multiconsult AS gjennomført en forenklet vurdering av mulige konsekvenser. Vurderingene omfatter følgende fagområder/temaer:

- Landskap
- Kulturminner/kulturmiljø
- Terrestrisk flora og fauna
- Verneinteresser
- Inngrepsfrie naturområder (INON)
- Støy
- Skyggekast og refleksblink
- Ising og iskast
- Forurensning og klimagasser
- Friluftsliv og reiseliv
- Telekom
- Sivil luftfart
- Militær virksomhet
- Verdiskapning
- Magnetfelt

Rapporten har til hensikt å oppfylle de krav som Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) stiller til konsekvensvurderinger av mindre vindkraftverk (< 10 MW). Som tidligere nevnt er prosjektet så lite at det ikke er krav om full konsekvensutredning etter Plan- og bygningsloven, noe som nødvendigvis gjenspeiles i utredningens omfang og detaljeringsgrad.

7.2 Landskap

Datagrunnlaget og – kvalitet

Denne utredningen er basert på følgende informasjon:

- Befaring av influensområdet i november 2014.
- Kartdata:
 - Digitalt kartgrunnlag (N50)
 - NIJOS inndeling i Landskapsregioner og underregioner
 - Norge i bilder og Norge i 3D, samt ortofoto på nett
- Visualiseringer / fotomontasjer
- Synlighetskart

Datagrunnlaget vurderes som godt.

Områdebeskrivelse

Landskapets hovedkarakter

Landskapet innenfor influensområdet inngår i følgende landskapsregioner (Puschmann, 2005), se også figur 11.

- Landskapsregion 01 *Skagerakkysten* (underregion 01.2 *Sørlandskysten*).
- Landskapsregion 05 *Skog og heibydene på Sørlandet* (underregion 05.4 *Kystnære jordbruksbygder i Aust-Agder* og 05.5 *Skog- og heibydene på Sørlandet og i Telemark*).

Under gis en kort beskrivelse av hovedtrekkene i denne landskapsregionen.

Landskapsregion 01 *Skagerakkysten* er mest kjent for sin skjærgård hvor utallige små sund og kiler skiller fastland, øyer, holmer og skjær og danner en svært flikete kystkontur. Regionens bakland varierer mye. Fra Larvik og vestover er åslandskapet rundt fjordene steilere, og går i Aust-Agder etter hvert over i et svært småkupert hei- og sprekkedalslandskap, stedvis oppstykket av enkelte dalganger. Skjærgården er smal og deler av kyststrekningen er svært eksponert for vær og vind. I Aust – Agder er store sund mellom fastland og store øyer et særpreg, og gir her en lun indre lei langsetter fastlandet. De ytre skjærgårdsdeler utgjør regionens urørte naturområder, mens regionens indre skjærgårdslandskap er sterkt privatisert og landets mest utbygde rekreasjonsområde. Regionen har relativt sparsomt med jordsmonn. Hav- og strandavsetninger finnes bare i sprekkedaler og senkninger. Lenger inne er jordsmonnet bedre og det golde preget avtar. Flere varmekjære treslag er skogdannende, bl.a. eik, bøk, ask og lind (edelløvskog). På skrinne bergkoller og fjell dominerer furua.

Landskapsregion 05 *Skog og heibydene på Sørlandet* ligger i et område med næringsfattige bergarter. Landskapet er dominert av lave åser og småkupert heilandskap som er gjennomskåret av sprekkedaler. Flere U-formede daldrag i nord-sør gående retning utgjør ofte regionens hovedakser og orienteringspunkt. Små og oppstikkende terrengformene fremstår ofte som karrige, og knudrete bergflater og bart fjell er vanlig å se. Mange små skogsvann er karakteristisk. Disse ligger ofte avgrenset og innestengt mellom lave bergkoller og åsdrag og utgjør viktige landskapselement i de mange små landskapsrommene, selv om de ikke alltid er like synlige fra gjennomfartsveiene. Det karrige, tynne jorddekket favoriserer furua, som er det dominerende treslaget i regionen og som ofte sees i mosaikk med bart fjell eller som silhuett der den dekker koller og åsdrag. I skoglandskapet ligger gårdene enkelt- eller grendevis i små, lukkede landskapsrom. Regionen, særlig heitraktene har

mange minner etter tidligere bosetting. Regionen er i det store og hele spredtbygd og tynt befolka, med mest bebyggelse i de store dalførene. Veinettet følger ofte hoved- og sprekkdaler.

Influensområdet

Influensområdet består av Lillesand by, skjærgården utenfor Lillesand, området rundt Lillesand som tilhører underregion kystnære jordbruksbygder i Aust-Agder og området nord vest for Lillesand som tilhører underregion skog og heibydene på Sørlandet og i Telemark.

Lillesand er en idyllisk sørlandsby med skjærgård, hvitmalte trehus, smale brosteinslagte gater og koselige smau. Blindleia er den indre leden i Lillesand kommune. Her kan man ferdes med båt innaskjærs godt beskyttet mot havet av øyer, holmer og skjær. Den østligste av de større øyene langs Blindleia er Skauerøya, som ligger rett utenfor Lillesand. Mesteparten av øya er i dag friareal. Vest for Skauerøya ligger Asperøya og Justøya, den største øya i området. Justøya er forbundet med fastlandet med bro over Sundet og har betydelig fast bosetting. Lenger vest ligger Ågerøya hvor det er godt bevart kulturlandskap og omkring 30 fastboende. Langs Blindleia finner man de gamle uthavnene Humlesund (rett utenfor Lillesand), Brekkestø (vest på Justøya) og Stranda på Ågerøya. Lillesand by og skjærgårdslandskapet har spesielt gode visuelle kvaliteter og gir et spesielt godt totalinntrykk.

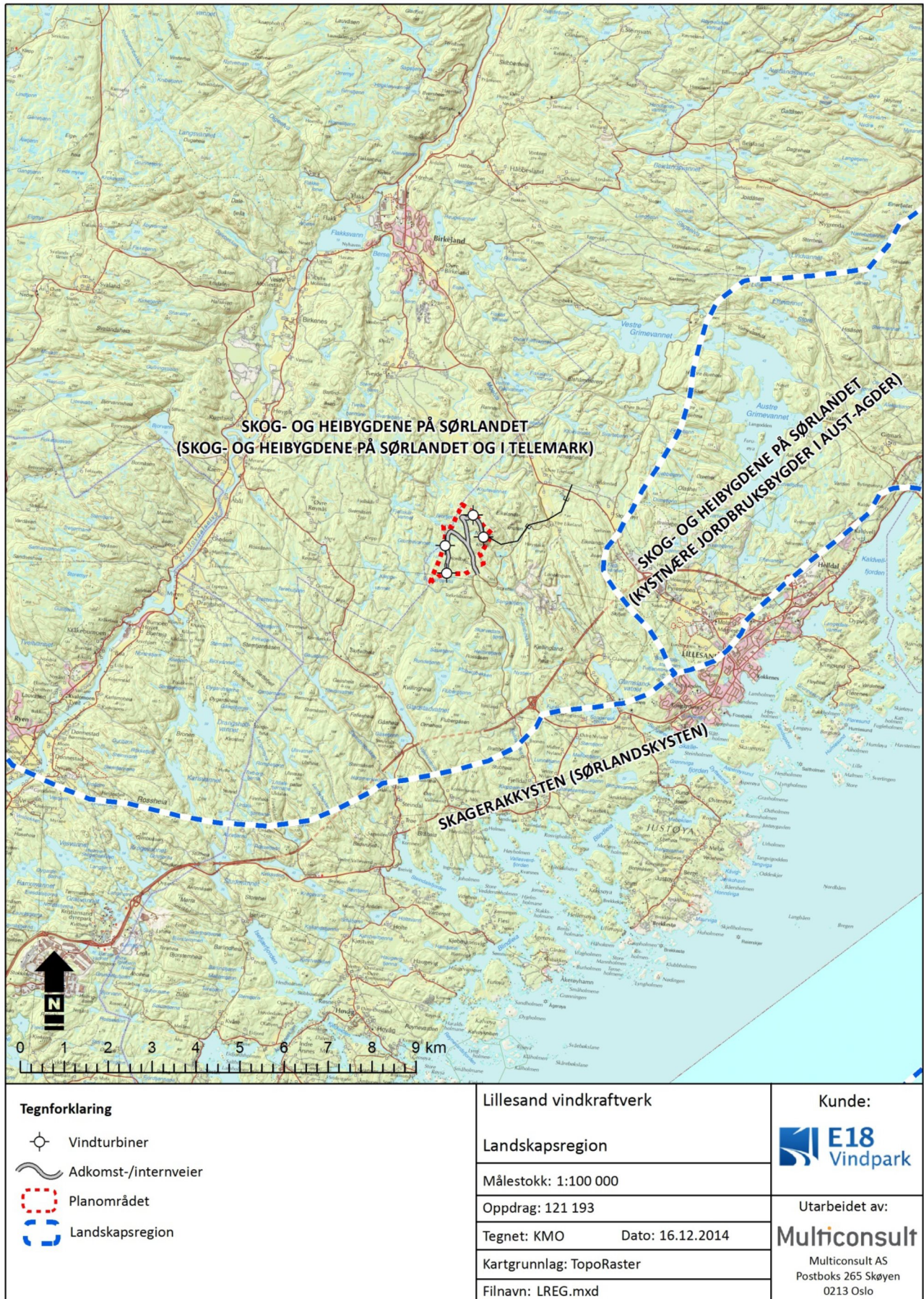
Landskapet i den delen av influensområdet som ligger i *skog og heibydene på Sørlandet* er dominert av lave åser og småkupert heielandskap som er gjennomskåret av sprekkedaler som strekker seg fra nord mot sør. Åsene og heiene i området er for det meste skogkledde med furu og noe gran. E18 går i øst-vest retning gjennom den sørlige delen av området med store kryss, bruer og tunneler. Fylkesvei 402 Birkelandsveien går i nord-sør retning øst i området, mens fylkesvei 229 går i nord-sør retning langs Gladstadvatnet i vest. Eikeland ligger i et åpnere daldrag langs Birkelandsveien med spredt gårdsbebyggelse og dyrka mark. Et stort massetak ligger i midten av området og strekker seg nedover mot E18. Massetaket er et stort landskapsinngrep som ligger i et daldrag der få mennesker ferdes. Det ligger forholdsvis skjult i landskapet og det er lite innsyn pga. det tette skoglandskapet som omslutter massetaket på alle kanter. Lillesand skytebane ligger like nord for massetaket og er omringet av skog, noe myr og nuter. Sør i området ned mot Lillesand ligger Glamslandvatnet. Landskapet rundt Glamslandvatnet er et åpent kulturlandskap med forholdsvis store og flate terrengformer. Spredt gårdsbebyggelse, jorder ned mot Glamslandsvannet og kantsoner av frodig blandingsskog er det som dominerer. Glamslandsvannet ligger som en perle og bidrar til å øke den visuelle kvaliteten i landskapet. Vannet er langstrakt og strekker seg fra nord mot sør, noe som gjenspeiler hovedretningen på daldragene i landskapet for øvrig. Utsikten til vann og typiske sørlandske heier gir et landskap med høy visuell kvalitet. Landskapet og området har visuelle kvaliteter som er typiske og representative for Sørlandet.

Verdivurdering

Influensområdet i region *skog og heibydene på Sørlandet* vurderes å ha normalt gode landskapsmessige kvaliteter som er representativt for regionen og sette til middels verdi.

Lillesand by og skjærgården er områder med spesielle gode visuelle kvaliteter og gir et spesielt godt totalinntrykk og settes til stor verdi.

På bakgrunn av dette vurderes landskapet i influensområdet å ha middels til stor verdi.



Figur 11. Oversikt over landskapsregioner. Kilde: Norsk institutt for skog og landskap.



Figur 12. Lillesand by sett fra skjærgården.



Figur 13. Området rundt Glamslandvatnet.



Figur 14. Lillesand skytebane. Nordbøknuten ses i bakgrunnen.



Figur 15. Massetaket sett fra nord.



Figur 16. Bebyggelse Øvre Eikeland.

Mulige konsekvenser

Størrelsen på det visuelle influensområdet vil avhenge av synligheten til vindturbinene, som igjen er avhengig av en rekke faktorer:

- Terrengform og landskapsrom
- Standpunkt og avstand
- Lysforhold, årstider og vær
- Bakgrunn – kontrast eller silhuettvirkning
- Fargesetting
- Vegetasjon

Vindturbinenes synlighet, og påvirkning på landskapsopplevelsen, avhenger med andre ord av en rekke faktorer.

Det er utarbeidet teoretiske synlighetskart for vindkraftverket, og disse er gjengitt i figur 25 og 26. Beregningene av teoretisk synlighet tar kun hensyn til terrengformer/topografi, og ikke de øvrige faktorene ovenfor. Som kartene viser vil vindturbinene være synlige i den ytre del av indre skjærgård. Jo nærmere man kommer land vil synligheten avta. Vindturbinene vil være godt synlige fra den ytre delen av skjærgården og ute på det åpne havet. Her vil avstand, lys- og værforhold spille en stor rolle. Kartene viser også at vindturbinene kan være synlige fra høydedrag. Dette vil være tilfelle der jordsmonnet er så skrint at vegetasjon uteblir, for øvrig vil skog på heiene begrense synligheten.

Figur 18 – 24 viser hvordan vindturbinene vil fremstå fra utvalgte standpunkt.

Fra de ulike øyene utenfor Lillesand vil synligheten være punktvis og avhengig av topografi og vegetasjon. Det meste av bebyggelsen i Lillesand by vil ikke bli direkte visuelt berørt av vindturbinene på grunn av terrengformer/topografi i nærområdet til Lillesand vindkraftverk vil det være mye vegetasjon i form av skog som vil redusere synligheten av vindturbinene og det er bare fra de få store

åpne landskapsrommene slik som massetaket og Lillesand skytebane at vindkraftverket blir synlig. Fra de fleste standpunkt hvor vindturbinene er synlige fra vil det være heier og vegetasjon som ligger i forkant av vindturbinene og reduserer den visuelle navhøyden. Turbinene blir med dette mindre fremtredende, men fremstår som mer kompakt og med en uheldig virkning av at rotorblad visuelt kommer nær terrenget. Når det er bebyggelse i forgrunnen tar dette ofte noe fokus vekk fra vindturbinene.

I landskapsregion Skagerrakkysten (Sørlandskysten) vil Lillesand vindkraftverk stedvis være tilpasset omgivelsene. Der den typiske hvite trehusbebyggelsen dominerer landskapsbildet vil de få turbinene med samme farge som stikker opp over heiene være synlige, men være underordnet øvrige synsuttrykk. I områder der trehusbebyggelsen uteblir vil turbinene oppleves dårlig tilpasset omgivelsene. På bakgrunn av dette vurderes tiltaket å ha liten til middels negativt omfang i dette området.

I landskapsregionene Skog og i heibydene på Sørlandet vil Lillesand vindkraftverk stort sett være tilpasset omgivelsene og forankret til landskapet form og elementer. Vindturbinene vil være lite synlige og adkomstveier og oppstillingsplasser vil være inngrep som vil bli skjermet av topografi og vegetasjon. Tiltaket vurderes til å ha lite negativt omfang i dette området.

22 kV kraftlinja mellom vindkraftverket og Øvre Eikeland vil i liten grad påvirke landskapskvalitetene i dette området.

En samlet vurdering av omfang i influensområdet vil være lite negativt omfang.

På bakgrunn av dette vurderes tiltaket å ha *liten negativ konsekvens (-)* for landskapet i området.

Avbøtende tiltak

Det er ikke foreslått avbøtende tiltak.

Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.



Figur 17. Standpunkt for fotomontasjer.



Figur 18. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra skjærgården utenfor Lillesand (fotostandpunkt A1 på figur 17). Avstanden til vindturbinene er ca. 6,9 km. Heier, vegetasjon og bebyggelse vil ligge i forkant av vindturbinene og redusere den visuelle navhøyden. På noen av turbinene vil bare rotorbladene stikke opp over terrenget. Turbinene blir med dette mindre fremtredende, men turbinene fremstår som mer kompakte samt at rotorblad visuelt kommer nær terrenget. Bebyggelsen i forgrunnen tar fokus vekk fra turbinene.



Figur 19. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra skjærgården utenfor Lillesand havn (fotostandpunkt A2 på figur 17). Avstanden til vindturbinene er ca. 7 km. Heier, vegetasjon og bebyggelse vil ligge i forkant av vindturbinene og redusere den visuelle navhøyden. På noen av turbinene vil bare rotorbladene stikke opp over terrenget. Turbinene blir med dette mindre fremtredende, men turbinene fremstår som mer kompakte samt at rotorblad visuelt kommer nær terrenget. Bebyggelsen og kirkespiret i forgrunnen tar fokus vekk fra turbinene.



Figur 20. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra Justøya (fotostandpunkt A3 på figur 17). Avstanden til vindturbinene er ca. 7,5 km. Her ser vi bare en av turbinene som stikker opp over terrenget. Heier og vegetasjon vil ligge i forkant av vindturbinen og redusere den visuelle navhøyden og skjule flere av turbinene. Turbinen blir med dette mindre fremtredende, men turbinen fremstår som mer kompakt samt at rotorblad visuelt kommer nær terrenget.



Figur 21. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra Ågerøya (fotostandpunkt A4 på figur 17) Avstanden til vindturbinene er ca. 9 km. Her ser vi alle fire turbinene. Heier og vegetasjon vil ligge i forkant av vindturbinen og redusere den visuelle navhøyden. Turbinene blir med dette mindre fremtredende, men turbinene fremstår som mer kompakte samt at rotorblad visuelt kommer nær terrenget. Her får turbinene mer fokus siden det er mindre som skjer i forgrunnen.



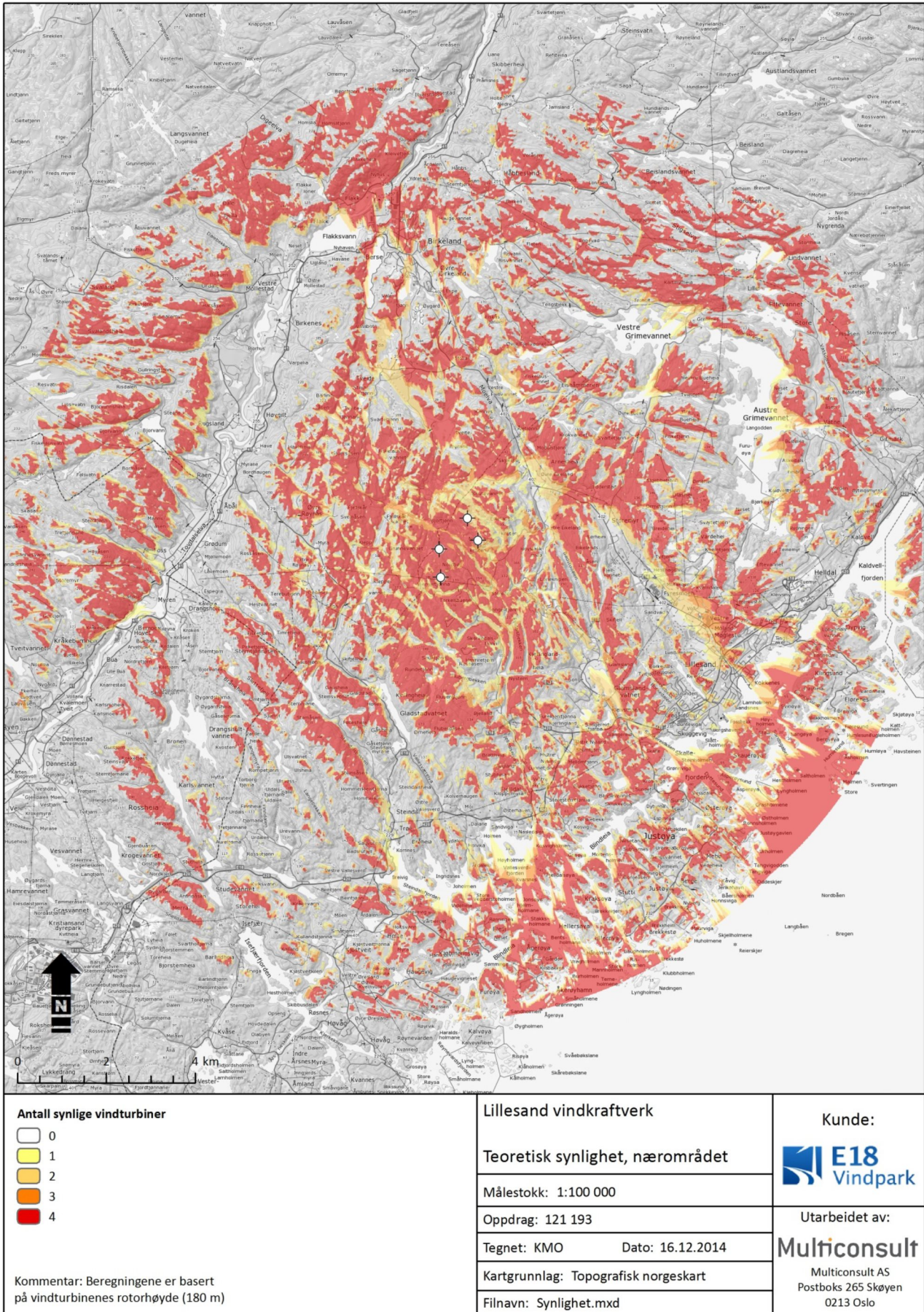
Figur 22. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra E18 Brønningsmyrkrysset (fotostandpunkt A5 på figur 17). Avstanden til vindturbinene er ca. 4 km. To av turbinene vil være godt synlige og vi ser omtrent den fulle høyden på turbinene. Turbinene er fremtredende, men E18 vil med sine ulike elementer (rekkverk, skilt, belysning osv.) ta noe av fokuset bort fra vindturbinene.



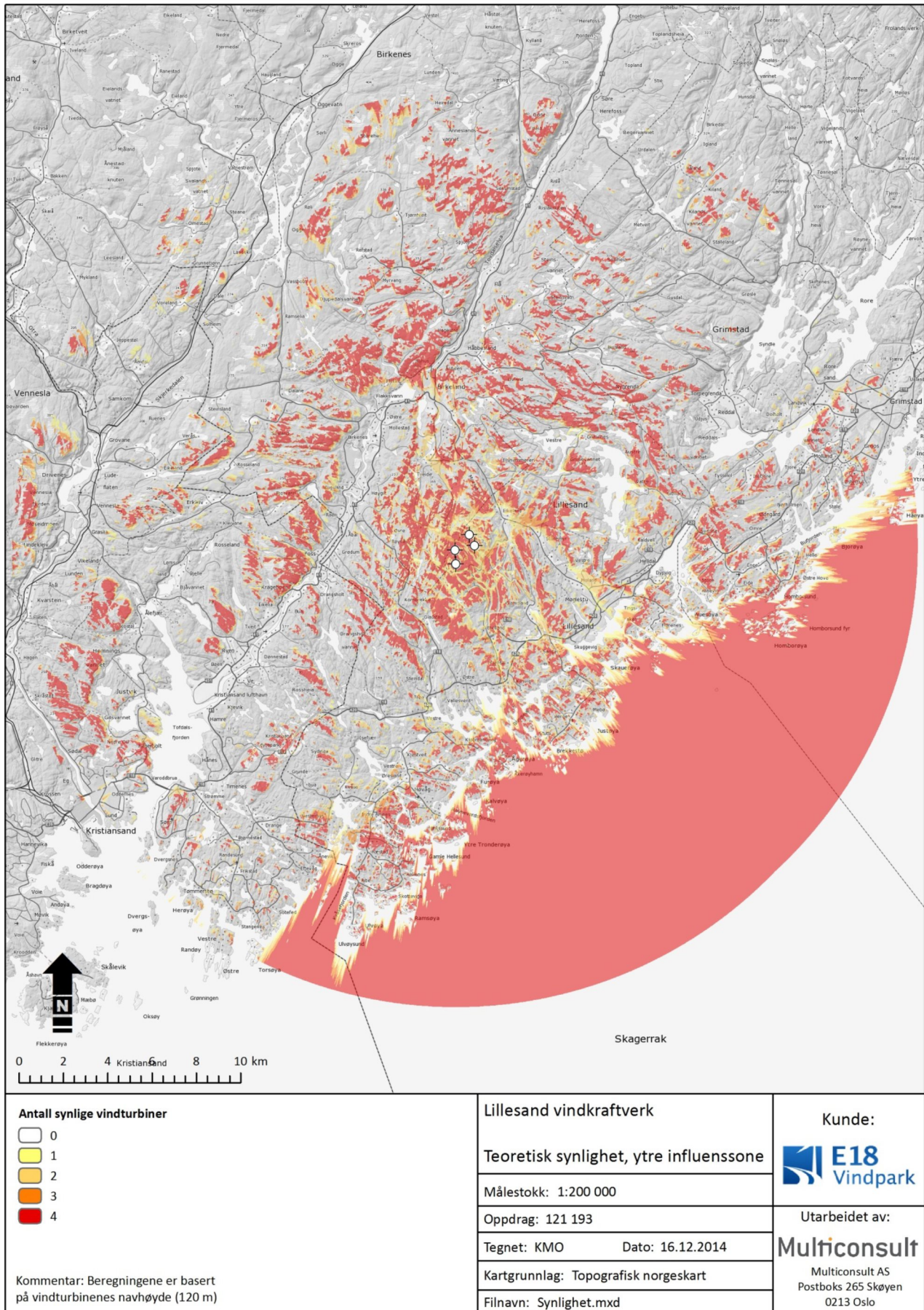
Figur 23. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra sandtaket (fotostandpunkt A6 på figur 17). Avstanden til vindturbinen er ca. 1,5km. To av turbinene er godt synlige. Heier og vegetasjon vil ligge i forkant av vindturbinene og redusere den visuelle navhøyden. Turbinene blir med dette mindre fremtredende, men fremstår som mer kompakte. De to andre turbinene vil så vidt stikke opp over vegetasjonen samt at rotorblad visuelt kommer nær vegetasjon/terreng.



Figur 24. Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk sett fra Lillesand skytebane (fotostandpunkt A7 på figur 17). Avstanden til vindturbinen er ca. 600m. Her er tre av turbinene godt synlige. Vi ser omtrent den fulle høyden på turbinen som er plassert på Nordbøknuten og den er svært fremtredende. Heier og vegetasjon vil ligge i forkant av de andre vindturbinene og redusere den visuelle navhøyden. Turbinene blir med dette mindre fremtredende, men turbinen fremstår som mer kompakt samt at rotorblad visuelt kommer nær vegetasjon/terreng.



Figur 25. Teoretisk synlighetskart for nærområdet (ut til 10 km).



Figur 26. Teoretisk synlighetskart for ytre influenssone (ut til 20 km).

7.3 Kulturminner/kulturmiljø

Datagrunnlaget og – kvalitet

Denne utredningen er basert på følgende informasjon:

- SEFRAK, register over nyere tids kulturminner (bygninger og andre kulturminner fra før 1900)
- Askeladden, Riksantikvarens kulturminnedatabase. <https://askeladden.ra.no/>
- Synlighetskart og fotomontasjer
- Enkel befaringsknyttet til kulturmiljøene på Eikeland, Glamsland og Gladstad.
- Foreløpig uttale fra Aust-Agder fylkeskommune
- Informasjon fra grunneier Guttorm Nordbø

Datagrunnlaget vurderes som middels til godt.

Områdebeskrivelse

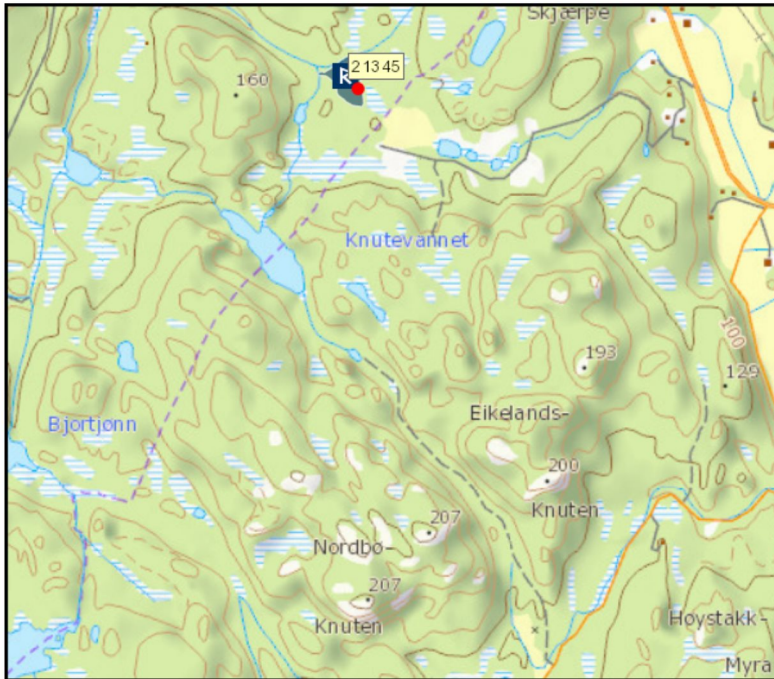
Planområdet ligger vest for Nordbøknuten, ca. 2 km fra Eikeland og vel 3,5 km fra Glamsland. På begge disse gårdene er det registrert flere fornminner og større sammenhengende kulturmiljø. Disse er vurdert til å være i god avstand til det planlagte vindkraftverket. I området mellom planområdet for Lillesand vindkraftverk og Glamsland ligger E18 og et større massetake (North Cape Minerals / Sibelco). Nærmeste kulturmiljø i sørvest er Gladstad som ligger vel 2,3 km fra planområdet.



Figur 27. Glamsland med mulig gravhaug i tunet (ikke registrert i Askeladden).

Forhistoriske kulturminner

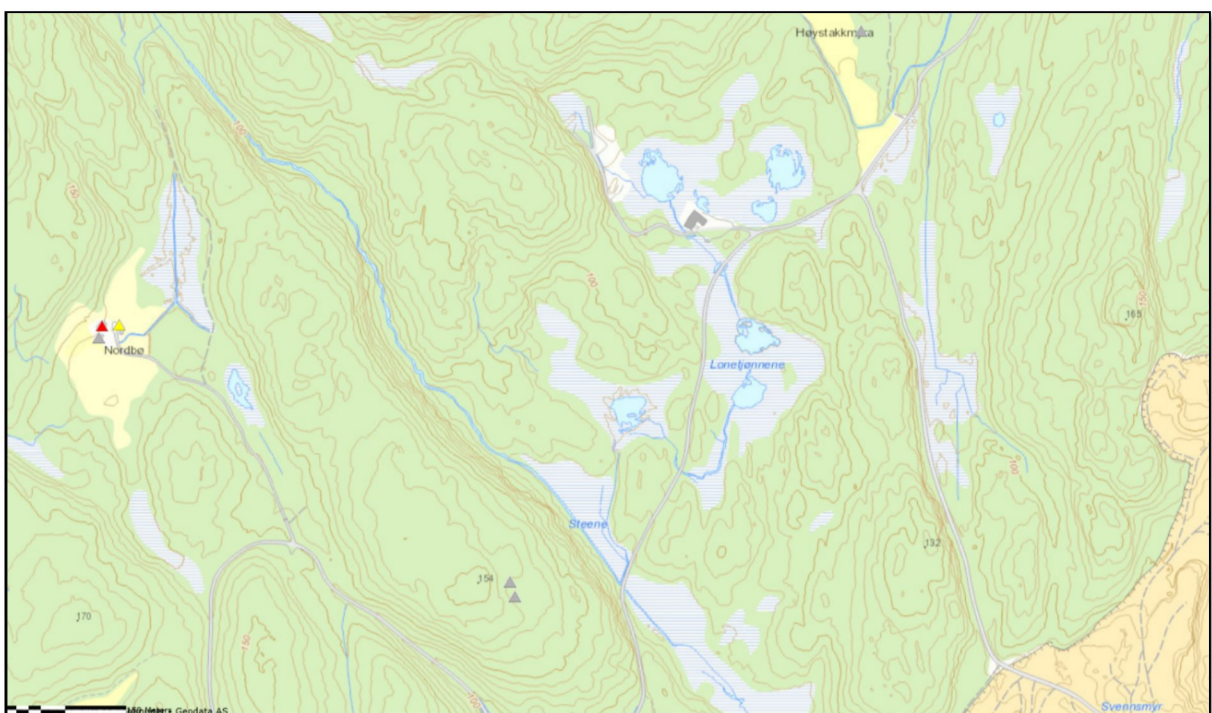
Det er ikke kjent automatisk freda kulturminner i planområdet, og nærmeste lokalitet ligger på Røyseland, vel 800 meter nord for plangrensa. Dette er en rydningsrøyslokalitet (Askeladden Id 21345). Lokaliteten utgjør et område med gammel dyrket mark der det i tilknytning til denne er registrert 20-30 røyser. Røysene er runde eller tilnærmet runde. For det meste klart markerte og stort sett tydelige. De består av jevnstore stein, mellomstor og noe mindre rundkamp. Røysene kan alle være rydningsrøys i tilknytning til den dyrkede marken. Men det kan ikke utelukkes at enkelte som er jevne og fint opplagte kan være gravrøys. Selve lokalitetsnavnet tyder på at det kan ha ligget en gård her.



Figur 28. Nærmeste lokalitet med automatisk fredete kulturminne. Rydningsrøyslokalitet (Id 21345). Kilde: Riksantikvaren.

Nyere tids kulturminner

Nordbø ligger innenfor planområdet for vindkraftverket, der adkomstveien inn til vindkraftverket er planlagt øst for tunet. Det er to SEFRAK-registrerte bygninger og en ruin i tunet på bruket. Dette er et våningshus (nå landsted / sommervilla) fra første halvdel av 1800-tallet. Uthuset er i fra siste del av 1800-tallet. Et stolpehus fra andre kvartal av 1800-tallet er revet.



Figur 29. SEFRAK-registrerte kulturminner i området. Skytebanen ligger mellom Nordbø og Høystakkmyra. Deler av området med steintak nede til høyre. Kilde: Riksantikvaren.

Grunneier Guttorm Nordbø opplyser at våningshuset på Nordbø, som er fra 1831, er i bra tilstand. Tilstanden til vognskjølet er dårlig, og dette står til nedfalls. Grunneier kjenner ikke til andre kulturminner i planområdet.

Samlet er kulturminnene i planområdet, hovedsakelig knyttet til bruket Nordbø, vurdert til å ha *liten kulturhistorisk verdi*.

På Storehei, 5-600 meter sørøst for tunet på Nordbø, har det tidligere stått et uthus og en smie, men begge ligger nå i ruin. Det er ikke opplysninger om alder på bygningene som har stått her. På Høystakkmyra ligger det en ruin/rester etter en husmannsplass fra siste halvdel av 1800-tallet.

Mulige konsekvenser

Ingen kjente kulturminneverdier blir direkte berørt av tiltak innenfor planområdet eller omsøkt 22 kV linje. Konsekvensene for kulturminner og kulturmiljø vil derfor være knyttet til visuell påvirkning og støy. Den visuelle påvirkningen er avhengig av topografiske forhold og avstanden mellom vindturbinene og kulturminnet/-miljøet. I tillegg vil antallet, og størrelse på vindturbinene, ha betydning for vurderingen. Vindturbinene vil etter synlighetskartet være godt synlig fra kulturminnene i og nær planområdet. Kulturminnene fra nyere tid i planområdet er vurdert til liten verdi. Omfanget av tiltakene vil være avgrenset i forhold til kulturminneverdiene, og er derfor vurdert til å ha *liten negativ konsekvens (-)*.

De fleste kulturmiljøene ligger i god avstand til vindkraftverket og vil i stor grad være skjermet av terrengformer/topografi og vegetasjon (skog). Dette gjelder blant annet kulturmiljøene på Eikeland, Glamsland og Gladstad, som i liten grad blir visuelt berørt av vindturbinene. Også nasjonalt viktige kulturlandskap blir i liten grad berørt visuelt av tiltaket.

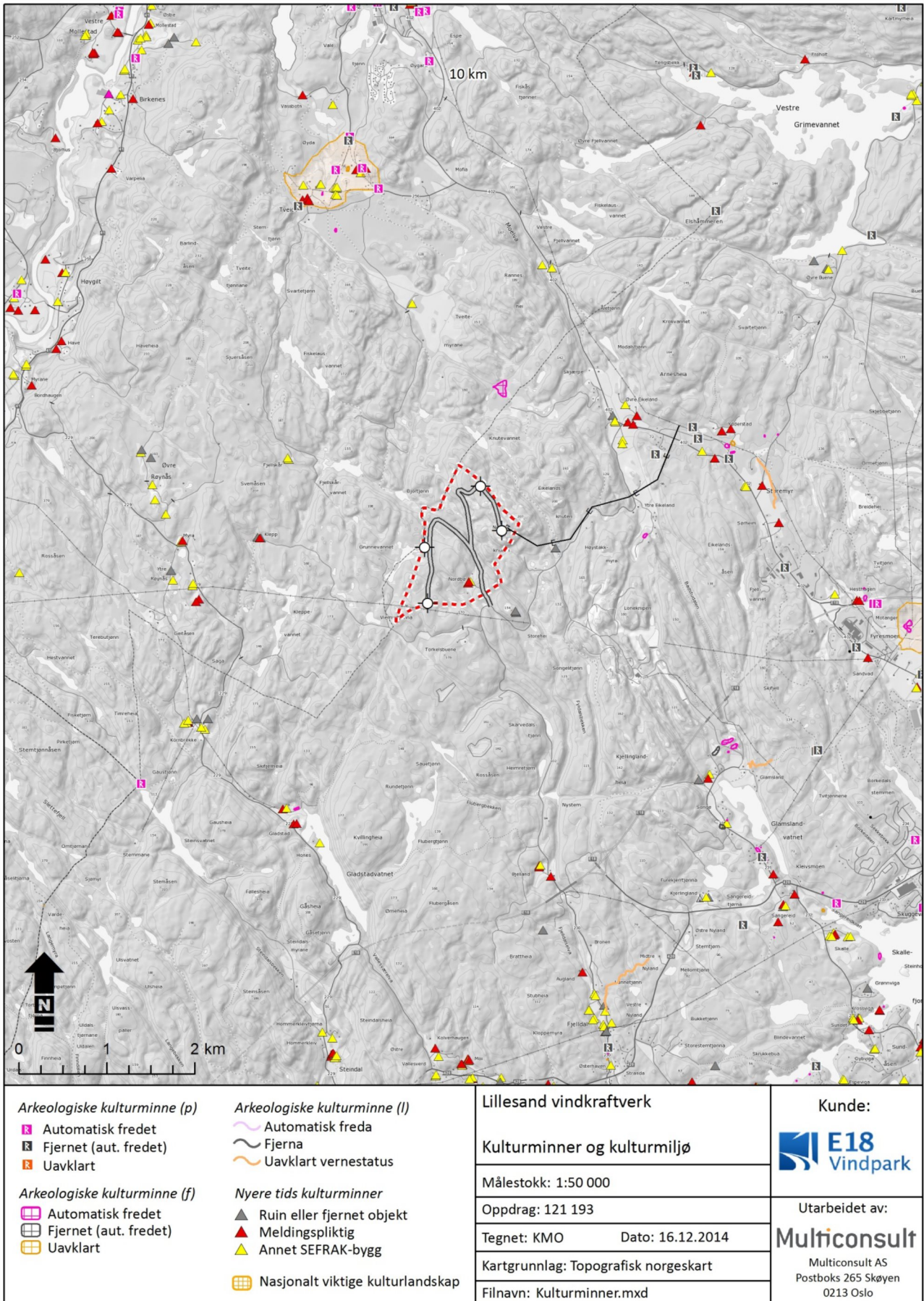
Det avgrensede antallet vindturbiner (fire) innenfor vindkraftverket, og den store avstanden til kulturmiljø med høyere verdi på Eikeland, Glamsland og Gladstad, gjør at den samlede konsekvensen for kulturminneverdiene i området er vurdert som *liten negativ (-)*. Vurderingen må også ses i lys av tidligere tiltak i området, slik som stein- og sandtaksdrift, skytebane og nye E18. Det omsøkte prosjektet er derfor vurdert å medføre en begrenset tilleggsbelastning for kulturminner/-miljø i området.

Avbøtende tiltak

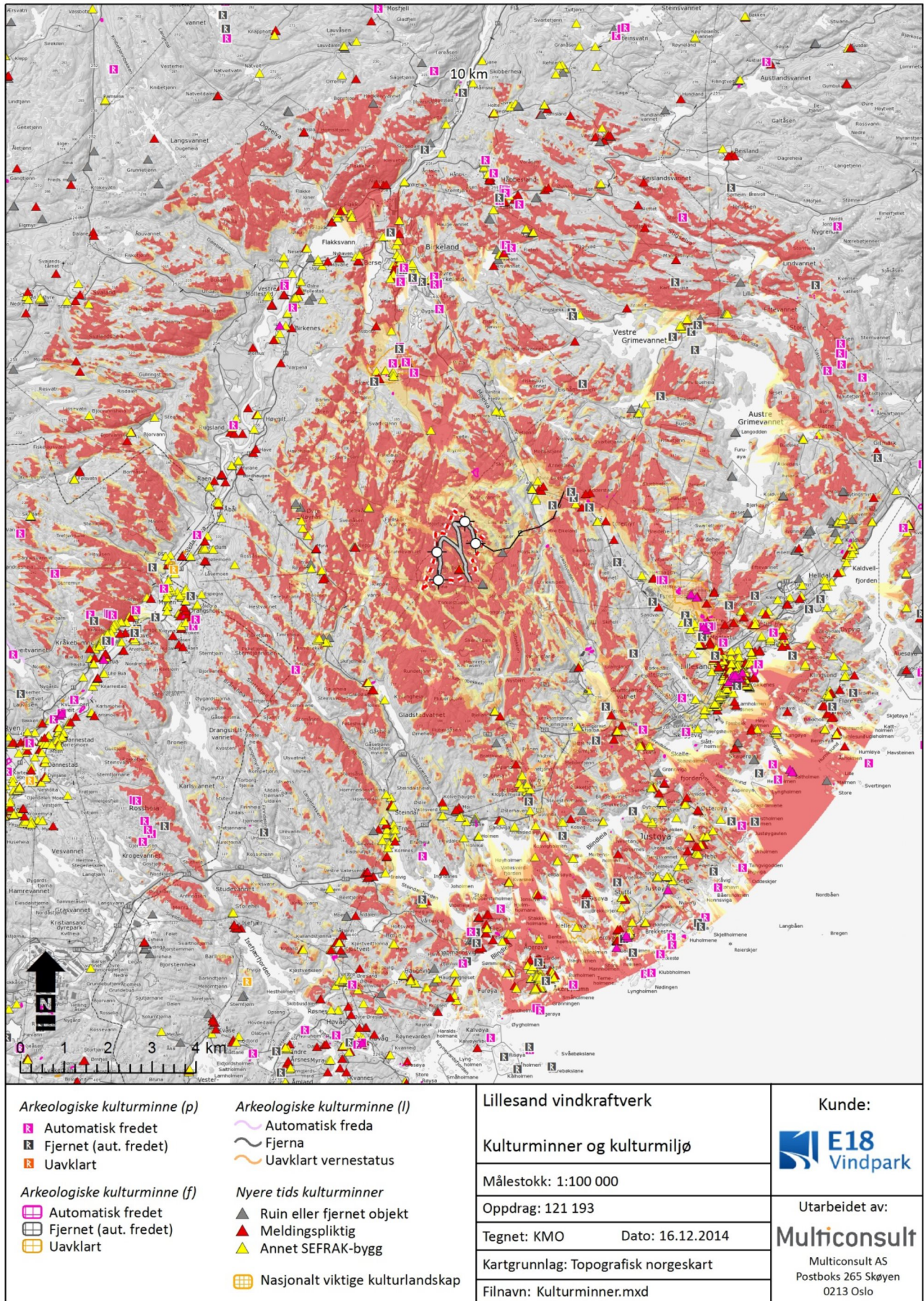
Det er ikke foreslått avbøtende tiltak.

Oppfølgende undersøkelser

Potensialet for funn av automatisk fredete kulturminner i planområdet må anses som meget lav. Aust-Agder fylkeskommune [✓]/ Frank Allan Juhl har ikke befart planområdet, men ut fra kart og allmenn kunnskap er sjansen for nytt tilfang svært liten. Aust-Agder fylkeskommune har varslet befaring i planområdet før de kan gi endelig uttale i saken. Denne kan tidligst utføres våren 2015. Thomas Hirsch i Aust-Agder fylkeskommune vil uttale seg om nyere tids kulturminner.



Figur 30. Oversikt over kulturminner i og rundt planområdet.



Figur 31. Oversikt over kulturminner innenfor tiltakets visuelle influensområde.

7.4 Flora og fauna

Datagrunnlaget og –kvalitet

Denne utredningen er basert på følgende informasjon:

- Eget feltarbeid. Det har blitt gjennomført et omfattende feltarbeid (anslagsvis 14-15 dagsverk på fugl) i forbindelse med de opprinnelige planene for E18 vindkraftverk. Ca. 5-6 av disse dagsverkene ble benyttet til kartlegging av omsøkt planområde med tilgrensende områder i sør og øst. Arbeidet ble gjennomført i hekketida (slutten av mai). I tillegg er det gjennomført supplerende naturtypekartlegging i og rundt planområdet (2 dagsverk). Feltarbeidet ble gjennomført av Oddvar Olsen (fugl), Anders Mæland (fugl) og Dag Holtan (vegetasjon/naturtyper).
- Artsdatabanken - Artskart
- Miljødirektoratet (MDIR) – Naturbase
- Kontakt med Fylkesmannen i Aust-Agder ^V/ Per Ketil Omholt.
- Kontakt med grunneier og Lillesand kommune.

Datagrunnlaget vurderes samlet sett som middels til godt.

Områdebeskrivelse

Vegetasjon/naturtyper

Planområdet preges av næringsfattige grunnfjellsbergarter (granittisk øyegneis, migmatitt og båndgneis), noe som også setter sitt tydelige preg på vegetasjonen i området. Selve artsmangfoldet er, med få unntak, nokså trivielt innenfor hele planområdet.

Planområdet har relativt store arealer med ung til middelaldrende barskog, oftest med høyt innslag av eik og andre lauvtrær, uten at det er snakk om kontinuitetsskog. Et lite område med eldre furuskog og kystgranskog er tidligere kartlagt, og finnes i Naturbase som BN00007237 og BN00007238 (se også figur 32). Fattig blåbærikeiskog/-furusog og knauskog er en vanlige vegetasjonstyper i dette området. Videre er det også spredte flekker med fattigmyr, med arter som blåtopp, torvmyrull, rome, pors og ulike torvmoser.

For alle områder som ble omfattet av registreringene i 2013, må det påpekes at det er nyere hogster eller spor av eldre hogster nær sagt overalt hvor det er mulig å komme til. Det var derfor ikke overraskende at det ikke ble gjort flere funn av nye naturtypelokaliteter i planområdet og tilgrensende områder.

Følgende naturtyper er tidligere registrert innenfor eller nær opptil planområdet:

Tabell 8. Registrerte naturtypelokaliteter.

Lokalitet	Type	Verdi
BN00007237 Nordbøknuten	Kystfurusog	Viktig (B)
BN00007238 Nordbøknuten nordøst	Kystgranskog	Lokalt viktig (C)

I tillegg ble det registrert to nye naturtypelokaliteter i nærområdet til vindkraftverket, begge verdisatt som viktig (B). Disse lokalitetene er vist i figur 32, og en nærmere beskrivelse er gitt i vedlegg 1.

Fugl

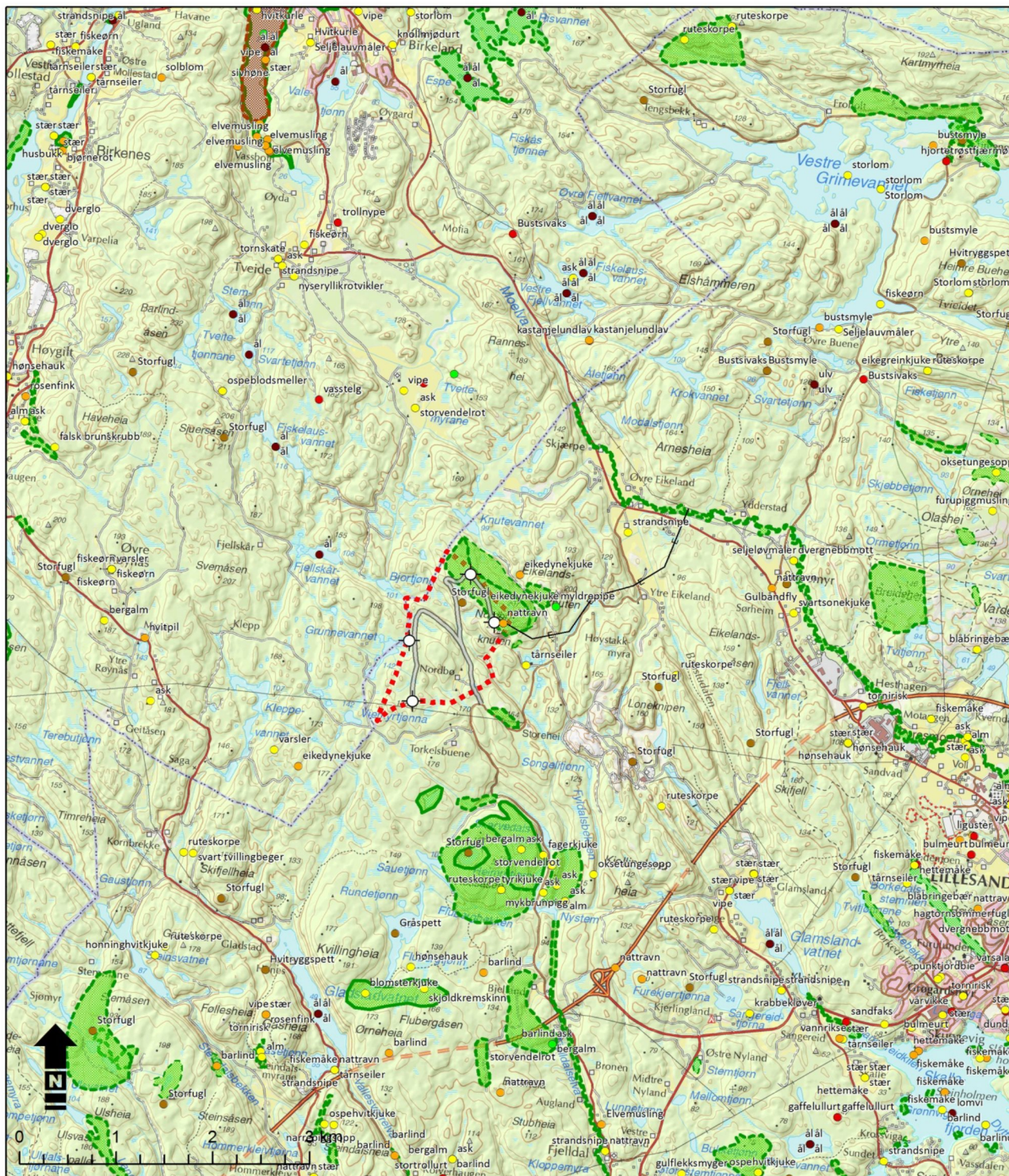
Tabellen under oppsummerer resultatene fra fugletakseringen i området, som ble gjennomført i

perioden 18-23. mai 2013. Det aktuelle området som ble kartlagt er noe større enn selve planområdet (dekker også omsøkt linjetrase).

Tabell 9. Artsliste for fugl i planområdet og tilgrensende områder i sør og sørøst.

Art	Forekomst			Status (rødliste)	Kommentar
	Tallrik	Middels	Fåtallig		
Blåmeis		X			I løvskog
Bokfink	X				I hele området
Buskskvett			X		I kulturlandskap ved Ytre Eikeland
Bøksanger		X			I edelløvskog
Dvergspett		X			Fire ind. I løvskog og kulturlandskap
Enkeltbekkasin			X		En spillende ved Skorretjønnene
Flaggspett		X			I hele planområdet
Fossefall			X		Langs elva ved Skjærpe
Fuglekonge		X			I barskog
Gjerdsmett			X		I blandingsskog
Gransanger			X		I blandingsskog
Grønnfink			X		I løvskog
Grønnsisik		X			I løvskog
Gråfluesnapper			X		I løvskog
Gråmåke					Overflygende ind.
Gråsisik			X		I løvskog
Gråspurv		X			I kulturlandskap
Gråtrost			X		I løvskog ved kulturlandskap
Gulerle					Et ind. overflygende Arnesheia
Gulspurv		X			I kulturlandskap
Hagesanger			X		Ved kulturlandskap og i løvskog
Jernspurv		X			I hele områdeet
Kjøttmeis	X				I hele området
Krikkand			X		Hekking i Skorretjønnene
Kråke			X		I kulturlandskap
Kvinand			X		To par. Skorretjønnene og Lommetjønn på Arnesheia
Linerle		X			I kulturlandskap
Løvsanger	X				I hele området
Låvesvale		X			Rundt bebyggelsen og kulturlandskapet i Øvre Eikeland
Munk	X				I hele området
Musvåk			X		To ind. varslede ved Skorretjønnene og ved Nordbø. I tillegg 1 ind. (lys fase)

Art	Forekomst			Status (rødliste)	Kommentar
	Tallrik	Middels	Fåtallig		
					på trekk østover over Øvre Eikeland.
Møller			X		Løvskog ved kulturlandskap
Måltrost	X				I hele området
Nattravn			X	VU	Hekker på Nordbøknuten
Ravn			X		Et ind. ved Loneknipen
Ringdue		X			Tilknytter kulturlandskap og løvskog
Rugde		X			I hele området
Rødstjert		X			I furuskog
Rødstrupe	X				I hele området
Rødvingetrost			X		I løvskog ved kulturlandskap
Sandsvale		X			Koloni med ca. 60 ind. i grustaket ved Glamsland. Helt sør i planområdet.
Sildemåke					Næringssøkende på jordene i Øvre Eikeland
Skjære			X		I kulturlandskap
Skogsnipe			X		Et ind. varslende ved Skorretjønnene og et ind. ved Nordbø
Spettmeis			X		I eikeskog
Steinskvett			X		På Nordbøknuten
Stjertmeis			X		I fuktig løvskog
Stokkand			X		Et par i Skorretjønnene
Storfugl			X		En aktiv storfugleik i planområdet
Strandsnipe			X	NT	Et par langs elva ved Øvre Eikeland
Stær		X		NT	I kulturlandskap
Svarthvit fluesnapper	X				I hele området
Svartmeis		X			I barskog
Svartspett		X			Tre ind. hørt. Mye merker etter den i hele planområdet
Svarttrost	X				I hele området
Toppmeis		X			I furuskog
Trekryper		X			I hele området
Trepplerke	X				I hele området
Tårnseiler			X	NT	Overflygende ved Øvre Eikeland
Vandrefalk			X		En kjent hekkelokalitet ca. 1,5 km sørøst for planområdet
Vendehals			X		En syngende i eikeli NV for Øvre Eikeland
Vintererle			X		Langs elve ved Skjærpe



Naturtyper	Viltområder	Rødlisterarter	Annet	Lillesand vindkraftverk	Kunde:	
A	A	CR	Ikke rødlistede arter	Flora og fauna		
B	B	EN		Målestokk: 1:50 000		Utarbeidet av:
C	C	VU		Oppdrag: 121 193		
		NT		Tegnet: KMO Dato: 16.12.2014		
		DD		Kartgrunnlag: TopoRaster	Postboks 265 Skøyen	
			Filnavn: Berggrunn.mxd	0213 Oslo		

Figur 32. Oversikt over registrerte naturtyper, viltområder, rødlistearter m.m. Kilde: Miljødirektoratet og Artsdatabanken.

I motsetning til spurvefugl, andefugl, lommer, vadere etc. som krysser Skagerak og Nordsjøen på vår- og høsttrekket, så følger trekkende rovfugl i stor grad kyststripa rundt Oslofjorden og videre ned mot Skåne før de krysser Øresund og fortsetter nedover kontinentet. Dette innebærer at det er et ganske omfattende trekk av rovfugl langs kysten av Aust-Agder. Det er ikke gjort noen detaljert studie av trekket i dette området, tilsvarende som det som ble gjort ifm vindkraftprosjektene på Høg-Jæren i Rogaland (Mjølshes, 2006), så det foreligger ingen detaljert informasjon om arter, trekkintensitet i ulike avstander fra kysten, etc. i det aktuelle området. Tellingene på Høg-Jæren viste at arter som spurvehauk, tårnfalk, vandrefalk, musvåk og fjellvåk var mest tallrike, men at det også i varierende grad trakk en del havørn, kongeørn, fiskeørn, dvergfalk, vepsevåk, hønsehauk, kjerrhauker m.m. gjennom området. I og med at rovfugl ikke krysser Skagerak, er det naturlig å anta at mye av det som ble observert på Høg-Jæren også trekker forbi Lillesandsområdet vår og høst. Deler av dette trekket går trolig gjennom planområdet.

Annet vilt

Når det gjelder annet vilt, foreligger det i varierende grad informasjon fra planområdet og tilgrensende områder. Basert på innrapporterte data i Artskart og kjennskap til hvilke arter man normalt finner i denne typen områder, er det gjort en vurdering under knyttet til mulig forekomst av ulike arter og artsgrupper.

Når det gjelder hjortedyr, så forekommer gode bestander av både elg, hjort og rådyr i dette området.

Ingen av de store rovdyrene har noen fast forekomst i dette området, men streifdyr av bl.a. ulv er registrert i nærområdet i nyere tid. Gaupe kan trolig også forekomme sporadisk i eller nær planområdet, men i følge Fylkesmannen i Aust-Agder er det ikke registrert noen familiegrupper i Lillesand kommune. Rødrev er en vanlig forekommende art i området.

Av mårdyr er det registrert grevling, mår, røyskatt, snømus, oter og mink i nærområdet. Selve planområdet har trolig lite potensial når det gjelder de to sistnevnte artene, mens de øvrige artene kan forekomme.

Av gnagere er det registrert bl.a. bever, hare, ekorn, brunrotte, husmus, klatremus, markmus, småskogmus og vånd i nærområdet, men enkelte av disse artene (bl.a. bever og brunrotte) forekommer trolig ikke i planområdet.

Det forekommer sparsomt med informasjon om flaggermus i det aktuelle området, men arter som nordflaggermus, vannflaggermus, dvergflaggermus og brunlangøre er registrert i nærområdet.

Videre er arter som piggsvin, vannspissmus og krattspissmus registrert i nærområdet. Om disse forekommer i planområdet er usikkert.

Det foreligger ikke informasjon om amfibier og reptiler fra selve planområdet. Basert på funn i nærområdet antas det at arter som bl.a. buorm, hoggorm, slettsnok, stålorm, buttsnutefrosk, nordpadde og muligens småsalamander kan forekomme i planområdet.

Mulige konsekvenser

Innledning

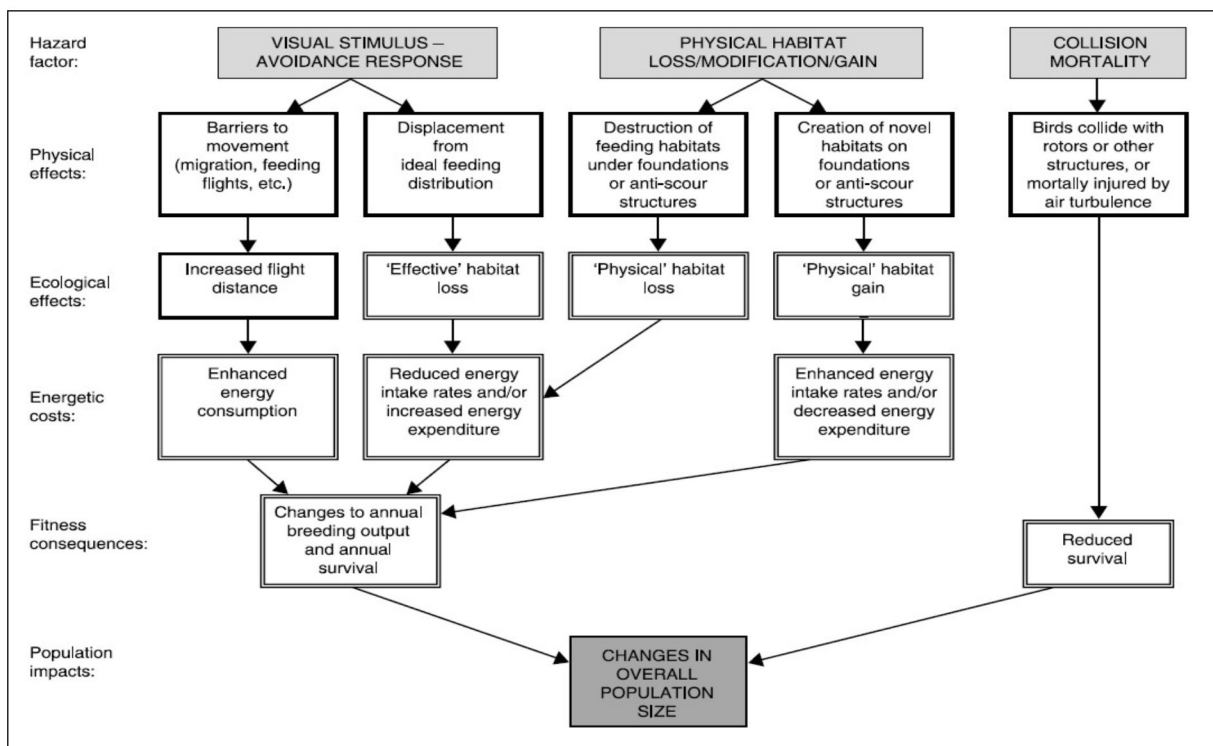
Erfaringene når det gjelder kollisjonsrisikoen mellom fugl og vindturbiner er hovedsakelig basert på utenlandske undersøkelser, og da vesentlig danske, nederlandske, britiske og amerikanske studier. Når det gjelder norske forhold er all erfaring knyttet til dette temaet basert på studier på Smøla.

Det er særlig fire forhold som blir trukket fram mht vindturbiners virkning på fugl (se for eksempel Drewitt & Langston 2006 og Desholm 2006):

- Arealtap/habitatforringelse
- Fragmentering og barrierevirkninger
- Støy og forstyrrelser
- Kollisjonsrisiko

Arealtap / habitatforringelse

Selve arealbeslaget i et vindkraftverk er normalt forholdsvis lite. Det effektive arealtapet, eller området der tiltaket medfører habitatforringelse, blir ofte vesentlig større som følge av at sky arter vil unngå nærområdet til vindturbinen(e) pga støy og forstyrrelser. Effekten av arealtap og forringelse av habitat varierer mye fra art til art.



Figur 33. Mulige effekter av vindturbiner på fugl. Kilde: Desholm (2006).

Støy og forstyrrelser

Effekten av støy og forstyrrelser fra vindturbiner har vist seg å variere mye mellom ulike fuglearter. På Smøla hekker nå flere par havørn inne i vindkraftområdet, men med lavere ungeproduksjon enn ellers på øya (Follestad m.fl. 2007, Bevanger m.fl. 2008a og b).

Ved én enkelt dansk vindturbin viste vipebestanden unnavikelsesatferd (Pedersen & Poulsen 1991), med en betydelig nedgang i hekkebestanden over tid (Clausager & Nøhr 1995). I Nederland (Winkelman 1992) og på Gotland (Percival 1998) kunne det ikke påvises slik effekt på hekkende vipere. Unnavikelsesatferd er også vist for trekkende og rastende fugler (Reitan & Follestad 2001). Etter bygging av to små (250 kW og 350 kW) og en stor vindturbin (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 antas å være mindre sårbare for denne typen forstyrrelse, men unnavikelseeffekter er påvist bl.a. for sanglerke.

Studier av effekten av støy fra jernbane- og vegtrafikk på fugl konkluderer med at flere arter blir negativt påvirket. En studie i Nederland (Watermann m.fl. 2004) påviste grenseverdier for flere arter

i området 42-50 dB. Støy over dette nivået førte til en signifikant nedgang i antall fugler.

En nylig artikkel i *Journal of Applied Ecology* (Pearce-Higgins m.fl. 2012) konkluderer med at den langsiktige virkningen av støy og forstyrrelser i driftsfasen, i kombinasjon med andre faktorer som arealbeslag, fragmentering og kollisjonsrisiko, var liten. De oppsummerer bl.a. med følgende:

- *Data were available for ten species although none were raptors. Red grouse (lirype), snipe (enkeltebekkasin) and curlew (småspove) densities all declined on wind farms during construction. Red grouse densities recovered after construction, but snipe and curlew densities did not. Post-construction curlew densities on wind farms were also significantly lower than reference sites. Conversely, densities of skylark (sanglerke) and stonechat (svartstrupe) increased on wind farms during construction.*
- *There was little evidence for consistent post-construction population declines in any species, suggesting for the first time that wind farm construction can have greater impacts upon birds than wind farm operation.*
- *The impacts of wind farms were largely unaffected by technical specifications (turbine height, number or total generating power) and therefore are widely applicable.*

Alseryd m.fl. (2013) konkluderer foreløpig med følgende etter ett års oppfølgende studie av fuglelivet i Gabrielsberget vindkraftverk i Sverige:

- *Efter första året av uppföljande inventeringar kan ingen påverkan av vindkraftsanläggningen på fågelfaunan säkerställas. Antalet fågelarter och häckande fåglar som räknades in under årets inventeringar på Gabrielsberget är i nivå med antalen som hittades under tidigare års inventeringar, innan anläggningen byggdes. Ingen påverkan på tjäderförekomsten kan heller säkerställas. Fram till nu, efter snart tre år i drift, har inga förolyckade fåglar hittats inom vindkraftsanläggningen och det tyder på att få fåglar kolliderar med vindkraftverken.*

Disse undersøkelsene viser at støy/forstyrrelser er noe som må tas i betraktning ved denne typen utbygginger, spesielt i anleggsfasen. Når det gjelder den langsiktige driftsfasen er resultatene mer sprikende, og det er derfor vanskeligere å trekke klare konklusjoner.

Fragmentering og barrierevirkninger

Det er ofte vanskelig å forutse konsekvensene av vindkraftverk i trekkorridorene til fugl. I Danmark er det gjennomført undersøkelser med et såkalt *Thermal Animal Detection System (TADS)*. Fuglene lot i denne undersøkelsen til å legge om kursen slik at de fløy utenom vindkraftverket, eller i de åpne "korridorene" mellom rekkene av turbiner. Hvis fuglene trekker på bred front og enkelt kan unngå vindkraftverket uten at dette medfører stor energikostnad eller tap av viktige rasteområder, vil vindkraftverkene sannsynligvis ikke medføre noen vesentlig barriereeffekt for trekkfuglene. Hvis fuglene trekker i smale korridorer styrt av topografi eller vegetasjon kan det stikk motsatte bli utfallet med mange kollisjonsdrepte fugl (jmf. Altamont Pass og Tarifa, som er nærmere beskrevet under), eller de kan bli tvunget til å legge om trekkruta med de konsekvenser det kan ha for energikostnad og overlevelse.

Kollisjonsrisiko

Kollisjonsrisikoen i landbaserte vindkraftverk har vist seg å være lav i mange områder (Clausager 2000, Exo m.fl. 2003), med unntak av steder som framstår som flaskehals under trekket – slik som bl.a. Altamont Pass i California, USA (Orloff & Flannery 1992, Hunt m.fl. 1999) og Tarifa i Spania (SEO/Birdlife 1995). I de fleste utenlandske studier er imidlertid basert på vindturbiner som er plassert i naturtyper som er lite sammenlignbare med norske utbyggingsområder (mest kulturlandskap og strandengområder). I disse områdene er arter med høye krav til ro på

hekkeklassen allerede forsvunnet, mens mange av de aktuelle områdene i Norge i mye større grad utgjør gode leveområder for disse artene – slik som havørn, vandrefalk, kongeørn, hubro, storlom og smålom. Undersøkelser i dansk og hollandsk kulturlandskap vil derfor ha relativt liten overføringsverdi når det gjelder effekter på hekkende fugler, men vil kunne gi en god indikasjon på kollisjonsfaren for trekkfugl.

I følge NWCC (2001) har man gjennom undersøkelser i USA (utenom California) funnet tapstall på 1,83 fugler/turbin/år, mens tilsvarende tall for rovfugl var på 0,006 individ/turbin/år. For hele USA er tapstallene estimert til 2,19 fugler/turbin/år. Ut fra disse tallene regnet NWCC ut at de om lag 3500 vindturbinene i USA (per år 2000) tok livet av 6400 fugler i året.

Disse tallene står imidlertid i sterk kontrast til Smallwood (2013) som sier følgende: *"I estimated mean fatalities/MW/year among North American wind projects at 12.6 bats (80% CI: 8.1-17.1) and 11.1 birds (80% CI: 9.5-12.7), including 1.6 raptors (80% CI: 1.3-2.0), and excluding the Altamont Pass I estimated fatality rates at 17.2 bats (80% CI: 9.6-24.8) and 10.3 birds (80% CI: 8.6-12.0), including 0.9 raptors (80% CI: 0.5-1.2). Only considering mean fatality rates, and with 36,698 MW of installed capacity as of September 2010 (American Wind Energy Association), wind energy in the United States may be causing annual fatalities of 462,000 to 631,000 bats and 371,000 to 407,000 birds, including 33,000 to 58,700 raptors, depending on whether the Altamont Pass is included. However, potentially large biases and sources of uncertainty remain, field methods vary, and reporting has been inconsistent and increasingly incomplete."*

Selv om det er mye usikkerhet knyttet til disse tallene, er det lite som tyder på at vindturbiner av det omfang som er utbygget i USA i dag representerer den samme faren for fugl som bl.a. kraftledninger (135-174 millioner drepte fugler årlig), kollisjoner med biler (60-80 mill. ind.) og bygninger/glassruter (100-1000 mill. ind.).

Det er likevel viktig å huske på at i Norge plasseres ofte vindkraftverk i områder hvor det er liten menneskelig påvirkning fra før og følgelig rammer kollisjonene arter og økosystemer som i liten grad har vært utsatt for denne typen dødelighet tidligere. Selv en forholdsvis liten økning i mortaliteten kan være av betydning for populasjonene til en del arter, spesielt store lengelevende arter med lav årlig produktivitet og sen kjønnsmodning. Den økte belastningen kan få den samlede dødelighetsbelastningen til å overstige kritiske terskelverdier for disse artene, slik at bestandene synker.

I Danmark er det, som tidligere nevnt, gjennomført undersøkelser med såkalt TADS i Nysted vindkraftverk (offshore), som ligger sentralt i ei viktig trekkroute. Med et varmesøkende kamera ble det gjort til sammen 481 timer med observasjoner uten at det ble konstatert at fugler fløy gjennom sveipområdet for vindturbinene eller kolliderte med rotorbladene (Desholm 2005, 2006).

De siste årene har det blitt gjennomført relativt grundige studier av effekten av vindkraftverket på Smøla på havørn. Før utbygging hadde Smøla kanskje verdens tetteste bestand av denne arten. Follestad m.fl. (2007) oppsummerer erfaringene fra vindkraftverket på Smøla i perioden 2003-2006 slik:

Vindkraftverket har så langt vist seg å virke negativt på havørnbestanden på Smøla gjennom:

- Redusert hekkebestand i utbyggingsområdet.
- Lavere ungeproduksjon både i og utenfor vindkraftverket sammenlignet med tidligere.
- Økt dødelighet blant voksne havørner.
- Økt dødelighet det første året for unger som har vokst opp i eller nær vindkraftverket.

Nedgangen i havørnbestanden i nærområdet til vindkraftverket på Smøla ble forklart med økt mortalitet som følge av kollisjoner med vindturbiner, og at vindkraftverket og økt aktivitet/ferdsel i området gjør at havørna forlater området pga støy og forstyrrelser. I senere år har man imidlertid, gjennom DNA-studier, konkludert med at havørnbestanden på Smøla ikke er svekket etter utbyggingen av Smøla vindkraftverk. Dette indikerer da at parene som tidligere hekket innenfor planområdet nå har funnet seg nye hekkeplasser utenfor, og at kollisjonsdrepte individer raskt har blitt «erstattet» av andre fugler fra regionen. Sistnevnte er mulig når man har en «mettet bestand» i et område.

Per desember 2009 (Follestad m.fl. 2007, Bevanger m.fl. 2008 og 2009) var følgende arter registrert som kollisjonsoffer med vindturbiner på Smøla (antall individer i parentes): sangsvane (1), grågåås (3), stokkand (2), krikand (2), skjeand (1), siland (1), lirype (33), havhest (1), gråhegre (3), havørn (28), dvergalk (1), heilo (4), enkeltbekkasin (11), rødstilk (1), stormåke ub. (4), krykkje (1), alkekonge (2), heipiplerke (1), gråtrost (1) og kråke (3). Det er antatt at 10-20 % av døde fugler forsvinner før de blir oppdaget. Til tross for at lirype dominerte (29 %), viste ikke undersøkelsene noen nedgang i bestanden på øya. Havørn, som utgjorde 25 %, virker særlig kollisjonsutsatt under kretsing på termikk under territoriemarkering om våren. Dette rammer fugler i ganske vid omkrets, og hekkefugl fra territorier opptil 8 km unna vindkraftverket er funnet kollisjonsdrept. At havørna ikke synes å respondere atferdsmessig på vindturbinene, kan være en årsak til at den er ekstra sårbar. I tillegg til økt dødelighet, både hos voksne og ungfugl, er forstyrrelse og habitatødeleggelse trolige årsaker til at hekkebestanden har gått markert ned innenfor vindkraftverket. Totalt antall aktive havørnterritorier på øya har likevel vært høyt de siste årene. For smålom er det derimot ikke registrert kollisjoner hittil, tross en relativt tallrik hekkebestand. Systematisk overvåking har heller ikke vist at den krysser vindkraftverket ved flukt til/fra reir. Hvorvidt dette skyldes respons på vindturbinene er uvisst, men resultatet indikerer at dette anlegget utgjør liten dødsrisiko for arten (Halley og Hopshaug 2007).

Nyere studier av kollisjonsrisiko og unnavikelseeffekter, fra bl.a. Egmond an Zee (NL) og Lynn and Inner Dowsing (UK), har bekreftet stor grad av unnavikelseeffekt (98-99%) og lav kollisjonsrisiko for en rekke arter av sjøfugl og trekkfugl. Studien fra UK konkluderer bl.a. med: «Migratory geese responded to offshore wind farms by adopting strong horizontal and vertical avoidance behaviour». Ved Egmond an Zee estimerte de en sannsynlig kollisjonsrate på 0,0027 %, men Krijgsveld m.fl. (2011) poengterer at denne raten trolig er for høy.

Oppsummering

Lillesand vindkraftverk vil berøre deler av en viktig (B) lokalitet med kystfuruskog. Inngrep i anleggsfasen vil trolig redusere lokalitetens verdi til lokalt viktig (C).

Utbyggingen vil trolig også ha en negativ påvirkning på lokale hekkebestander av fugl i anleggsfasen, deriblant den rødlistede natravnen (VU) og storfugl. Disse to artene vil trolig også påvirkes negativt i driftsfasen, mens de langsiktige virkningene på øvrige lokale hekkebestander trolig vil være mindre, jf. nyere studier fra bl.a. Sverige (Alseryd m.fl. 2013).

Når det gjelder annet vilt (elg, rådyr m.fl.) så kan det forventes negative virkninger for enkelte arter i anleggsfasen, som følge av støy og forstyrrelser, men det er per i dag lite som tilsier at vindkraftverket vil ha vesentlige negative effekter for disse artene på lang sikt (i driftsfasen).

På bakgrunn av dette vurderes tiltaket å ha *middels negativ konsekvens* (--) for flora og fauna i influensområdet (her definert som områder innenfor 5 km fra vindkraftverket).

Vindkraftverket med tilhørende kraftledning vil også medføre en viss kollisjonsfare for fugl på trekk. Kollisjonsfaren vil erfaringsmessig avhenge av en rekke faktorer, deriblant artsspesifikk adferd og flygehøyde, sikt- og vindforhold m.m., og det er svært vanskelig å gjøre en grundig vurdering av dette

uten svært omfattende forundersøkelser. Generelt er det grunn til å anta at kollisjonsrisikoen vil være høyest for termikktrekkende arter av rovfugl, arter som utviser liten unnvikelsesadferd samt arter som i stor grad trekker på nattestid. Basert på estimert kollisjonsrisiko ved utenlandske vindkraftverk, og erfaringer fra Lista vindkraftverk, er det lite trolig at de omsøkte vindturbinene i Lillesand isolert sett vil medføre bestandsmessige konsekvenser for noen arter. I samvirking med øvrige etablerte og konsesjonsgitte vindkraftverk langs kysten kan det imidlertid ikke utelukkes bestandsmessige virkninger for enkelte fåtallige og sårbare arter på sikt (men Lillesand vindkraftverk sitt bidrag til den samlede belastningen vil trolig være liten, siden det er et så lite prosjekt).

Avbøtende tiltak

Det er ikke foreslått avbøtende tiltak.

Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.5 Verneområder

Datagrunnlaget og –kvalitet

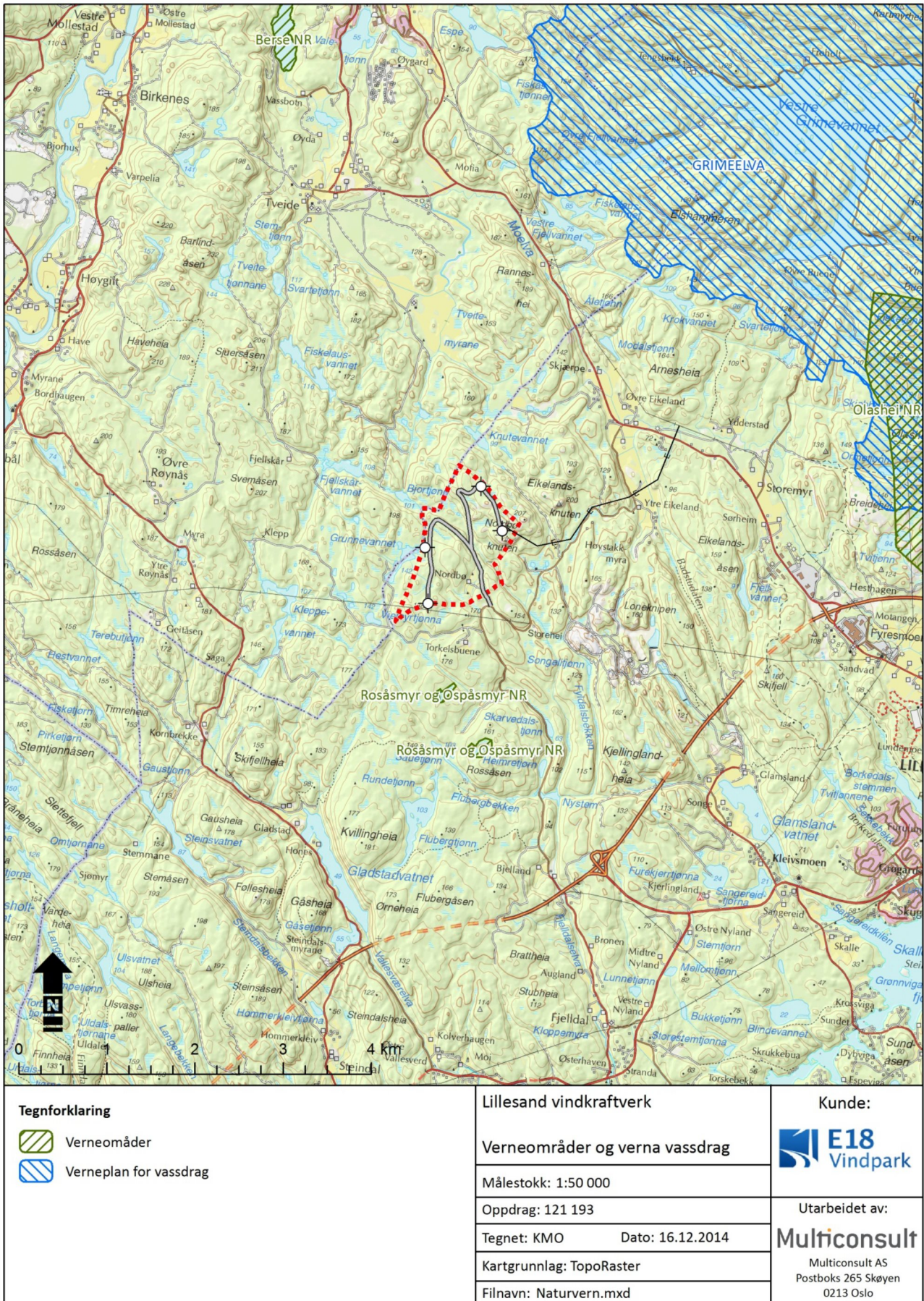
Informasjon om verneområder er innhentet fra Naturbase (Miljødirektoratet) og NVE-Atlas (NVE). Datagrunnlaget vurderes som godt.

Områdebeskrivelse

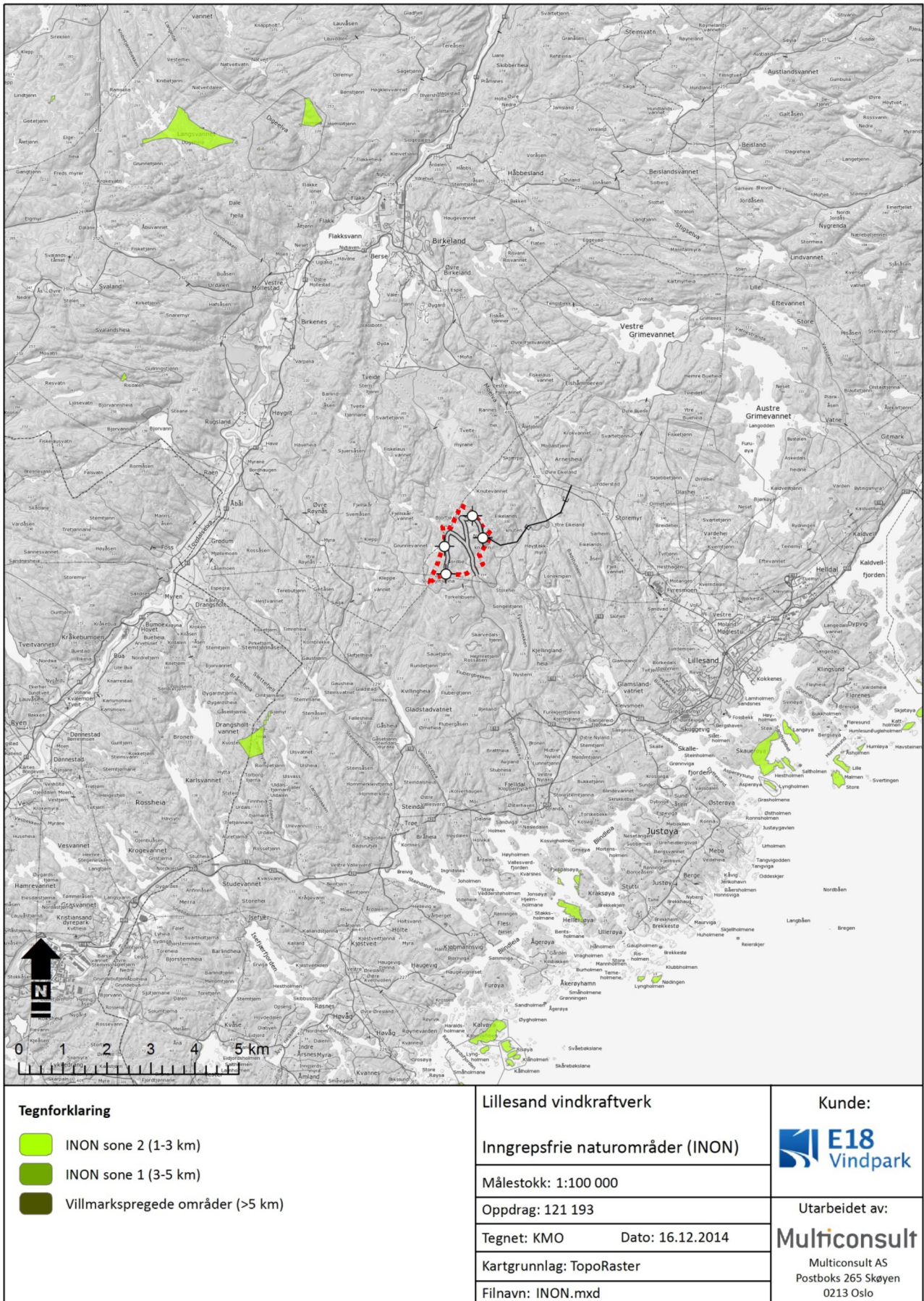
Tabellen under og figur 34 viser verneområder i nærområdet til prosjektet.

Tabell 10. Oversikt over nærliggende verneområder og verna vassdrag. Kilde: Miljødirektoratet/NVE.

Verneområde	Beskrivelse	Avstand til prosjektet
Rosåsmyr og Ospåsmyr naturreservat	Reservatet består av to fysisk atskilte myrområder; Rosåsmyr (36 daa) og Ospåsmyr (22 daa). Rosåsmyra er en initial-strengmyr som heller svakt mot sørvest. I sentrale og nordøstlige deler av myra er det utviklet et system av smale flarker og fastmattestrenger. Ospåsmyra er en jordvanns-påvirket flatmyr med svakt fall mot nordøst. Myra består av bløte/tørre fastmatter dominert av torvmoser.	1 – 1,6 km
Olashei naturreservat	Kupert og vanskelig framkommelig skogsområde med dominans av fattige furuskoger, spesielt i de høyereliggende, vindeksponerte partier. Også blåbæreikeskog er vanlig, mens blåbærgranskog forekommer mer sparsomt. Den artsfattige floraen har flere oseaniske arter som er viktige og preger de glisne furuskog-bestandene.	4,6 km
Berse naturreservat	Våtmark. Relativt næringsrik innsjø omkranset av frodig vegetasjonsbelte, bl.a. takrør og sjøsivaks. Viktig fuglelokalitet, spesielt omkring Lille Berse lengst nord i området. Hekkeområde for flere sjeldne spurvefuglarter. Ellers jevnligte observasjoner av andre sparsomt forekommende våtmarks-fugler.	5,2 km
Grimeelva (vernet vassdrag)	Vernegrunnlag: Anbefalt typevassdrag. Kystnær beliggenhet i Sør-Norge. Vassdraget er viktig del av et variert landskap der elver og relativt store vann følger sprekkestrukturen i berggrunnen. Stort biologisk mangfold knyttet til vannfauna. Store kulturminne-verdier. Vernet er ledd i verneplanens intensjon om å dekke ulike typer norske vassdrag. Friluftsliv er viktig bruk.	3,1 km



Figur 34. Oversikt over verneområder. Kilde: Miljødirektoratet.



Figur 35. Oversikt over inngrepsfrie naturområder (INON). Kilde: Miljødirektoratet og AsplanViak.

Mulige konsekvenser

Tiltaket berører ingen verneområder rent fysisk. Avstanden til verneområdene er så stor at heller ikke støy og skyggekast forventes å ha noen vesentlig innvirkning på verneområdenes kvaliteter (se kap. 7.8 og 7.9). Det kan ikke utelukkes at vindkraftverket kan utgjøre en viss kollisjonsrisiko for fugl som hekker i nærområdet, deriblant i disse verneområdene (se kapittel 7.4). Men samlet sett vurderes tiltaket å ha *ubetydelig konsekvenser (0)* for verneområdene.

Avbøtende tiltak

Det er ikke foreslått avbøtende tiltak.

Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.6 Inngrepsfrie naturområder (INON)

Datagrunnlaget og –kvalitet

Informasjon om inngrepsfrie naturområder (INON) er innhentet fra Naturbase (Miljødirektoratet). INON-versjon 01.2013 er benyttet. Datagrunnlaget vurderes som godt.

Områdebeskrivelse

Figur 35 viser inngrepsfrie naturområder rundt planområdet. Som kartet viser er det kun spredte forekomster av INON igjen i denne regionen.

Mulige konsekvenser

Tiltaket medfører ikke tap av inngrepsfrie naturområder (INON), slik det er definert av Miljødirektoratet. Tiltakets vurderes derfor å ha *ubetydelige/ingen konsekvenser (0)* for INON.

Avbøtende tiltak

Det er ikke foreslått avbøtende tiltak.

Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.7 Landbruk

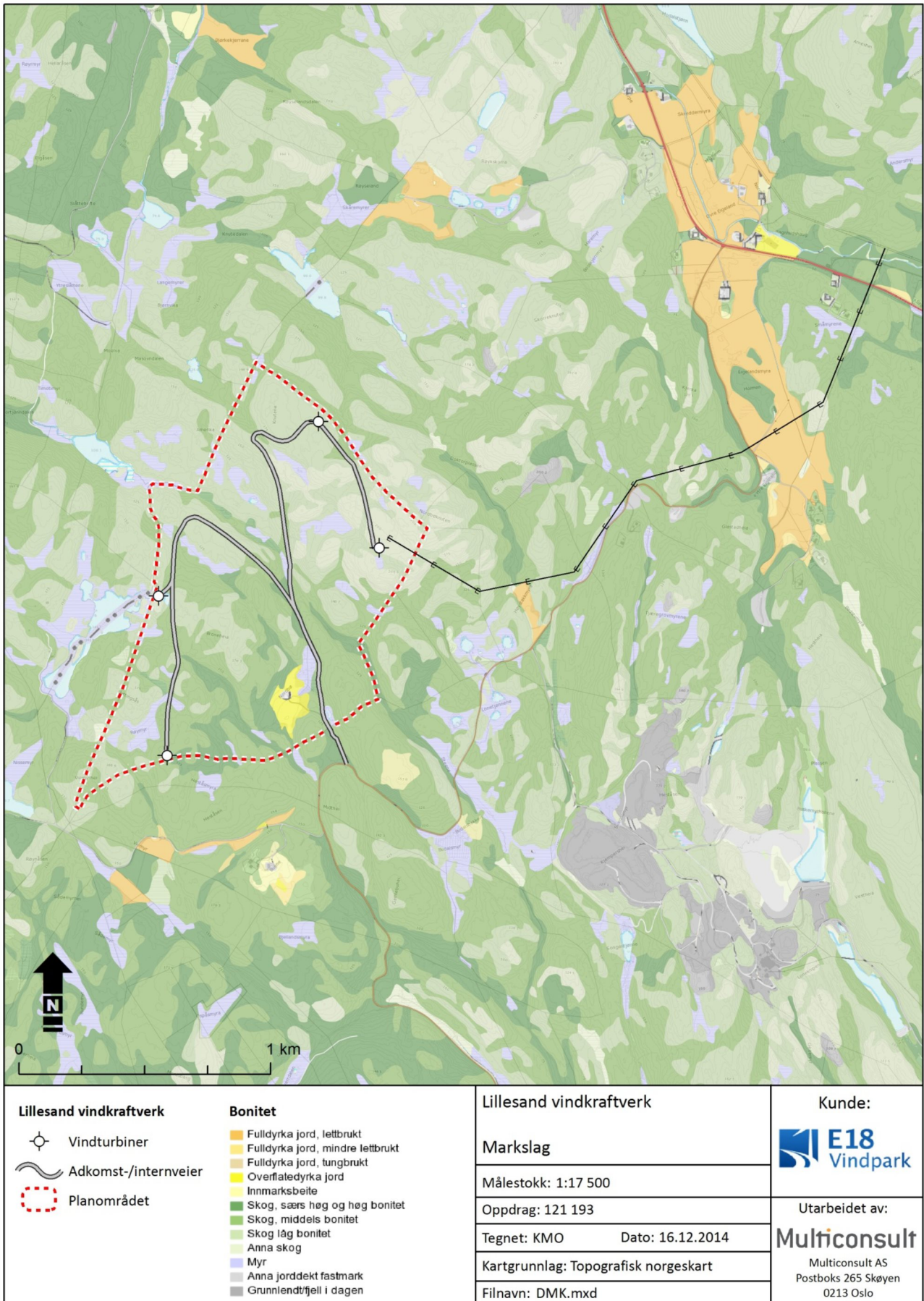
Datagrunnlaget og –kvalitet

Informasjon om temaet er innhentet fra kartgrunnlag fra Skog og Landskap og kontakt med Lillesand kommune. Datagrunnlaget vurderes som godt.

Områdebeskrivelse

De viktigste jordbruksarealene i influensområdet finnes langs Tovdalselva, som går fra Birkeland til Kristiansand, og i nærområdet til Lillesand. Det er størst konsentrasjon av produktive skogarealer i nordre del av influensområdet, vest og øst for Birkeland.

Tiltaksområdet ligger på et høydedrag med overveiende skrint jordsmonn. I følge markslagskart fra Skog og landskap består tiltaksområdet i hovedsak av skogarealer, samt noen mindre partier med myr og ferskvann, samt et lite innmarksbeite (se figur 36). Grovt sett er litt over halvparten av skogarealet på middels eller høy bonitet, mens litt under halvparten består av lavere bonitetsklasser.



Figur 36. Oversikt over markslag. Kilde: Norsk Institutt for Skog og Landskap.

Skogarealene ligger i en avstand på 0-1000 meter fra nærmeste veg, som passerer like sør for tiltaksområdet og ender ved Nordbø. I tillegg er det en 160 m lang landbruksveg fra Nordbø og nordover på vestsiden av Eiklandshei. Planområdet er stedvis ganske kupert, og eksisterende veier gir i begrenset grad tilgang på skogressursene i planområdet. Lillesand kommune opplyser om at det foreligger vedtak om bygging av skogsveg inn i planområdet, så tilgangen på skogressursene vil kunne bedre seg i nær fremtid.

Det inngår et innmarksbeite på ca. 19 dekar i tiltaksområdet, som er myrlendt og ikke i bruk. Det foreligger ikke beitedata for området i Skog og Landskap sine karttjenester, og grunneier er heller ikke kjent med at det er noe utmarksbeite i området (Guttorm Nordbø, pers. medd).

Det utøves noe jakt i området. Alle arter av småvilt og storvilt er tillatt å jakte på her. Eiendommen er en liten del av Eigeland jaktfelt, som igjen er en del av Glamsland Storvald, som igjen er en del av Lillesand viltlag. Den aktuelle eiendommen er 1245 daa, og utgjør dermed om lag 1/6 av jaktfeltet. Total kvote til Eigeland jaktfelt styres av viltlaget, men er årlig 2 elg og 2-3 hjort, samt 15 rådyr og 2-4 bever. Erfaringsmessig vil jaktutleie av så små arealer være lite hensiktsmessig for annet enn småvilt. Bestandene av skogsfugl er imidlertid sparsomme i dette området, og potensialet for inntekter fra salg av jaktkort vurderes derfor som svært lite.

Samlet sett vurderes tiltaksområdet å ha liten til middels verdi for landbruksinteresser.

Mulige konsekvenser

Arealtap

Arealtap som følge av utbyggingen gjelder oppføring av fire vindturbiner, bygging av ca. 3,8-3,9 km internveier, et internt jordkabelanlegg og en 22 kV linje fra vindkraftverket til lokalt nett. Størstedelen av arealbeslaget gjelder lavproduktive eller uproductive arealer, og for jordbruk- og skogbruksinteresser vurderes arealtapet som ubetydelig.

Støy og forstyrrelser

Anleggsfasen vil medføre støy i forbindelse med transport av masser og grave- og sprengningsarbeider. Det er ikke kjent spesielle funksjonsområder for viltet i eller nær anleggsområdene. Jaktbare viltarter vil kunne trekke bort fra området i anleggsperioden. I denne fasen vil området være lite egnet til jakt, men området henger sammen med større utmarksområder, der det antas å finnes alternative jaktterreng. Etter at anleggsarbeidet er avsluttet vil viltet, basert på tidligere erfaringer, i stor grad ta området i bruk igjen.

Tilgjengelighet

Internvegene i vindkraftverket vil lette tilgangen til skogressursene i planområdet, og bedre driftsmarginene i skogbruket siden skogeier slipper å anlegge en egen skogsveg. Utbyggingen vurderes derfor å ha en liten positiv betydning for skogbruket i området.

Kompensasjon til grunneier

Utbyggingen vil medføre betydelige økte inntekter til grunneierne, sannsynligvis i form av en årlig kompensasjon i driftsfasen. Normalt vil dette styrke driften av landbrukseiendommene, men i dette tilfellet er det aktuelle gårdsbruket nedlagt og inntektene vil derfor i begrenset grad gavne landbruket i området.

Oppsummering

Det planlagte vindkraftprosjektet med tilhørende infrastruktur berører i stor grad uproductive eller lavproduktive utmarksarealer, samt en mindre andel produktiv skog. En utbygging vil kunne ha en

viss påvirkning på jaktbart vilt i anleggsfasen. Det er ikke beitebruk i områdene som berøres. Tilgangen til skogressursene i planområdet og driftsmarginene bedres. Konsekvensene for landbrukets ressursgrunnlag vurderes som små.

Utbyggingen vurderes å ha *liten negativ konsekvens (-)* for landbruksinteresser i anleggsfasen og *liten positiv konsekvens (+)* i driftsfasen.

Avbøtende tiltak

På alle arealer som blir berørt av prosjektet, enten permanent eller midlertidig, skal jordsmonnet tas vare på under anleggsfasen for deretter å tilbakeføres til de arealer som skal revegeteres. Dette tiltaket vil bidra til å redusere det samlede arealbeslaget, men effekten er ikke stor nok til at det endrer konsekvensgraden.

Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.8 Støy

Innledning

Beregninger av lydforholdene ved vindkraftverket er utført i henhold til metoder beskrevet i Miljødirektoratets M-128 Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2012). Følgende forutsetninger ligger til grunn for beregningene og vurderingene:

- Det er beregnet med en mottakerhøyde på 4 meter.
- Navhøyden er satt til 120 m.
- Støydata er fra databasen i WindPRO. Kildestøyen er gitt til å være 107 dB(A) ved vindhastighet 10 m/s i høyde 10 m over bakken (gjelder både GE 2.5-120 og Vestas V112).
- Det er benyttet frekvensdata som vist i tabellen under.
- Det er antatt at vindturbinene er i drift i 365 dager i året (iht. T-1442), med døgkontinuerlig drift.
- Det er ikke foretatt noen korreksjoner av hensyn til støyens rentonekarakter. Det er ikke forventet at støyen vil ha en karakter som tilsier at en korreksjon for rentoner skal foretas.
- En midlere markabsorpsjon som representerer norske forhold er benyttet for beregningene.
- Beregningene er foretatt ved hjelp av beregningsprogrammet CadnaA versjon 4.5.

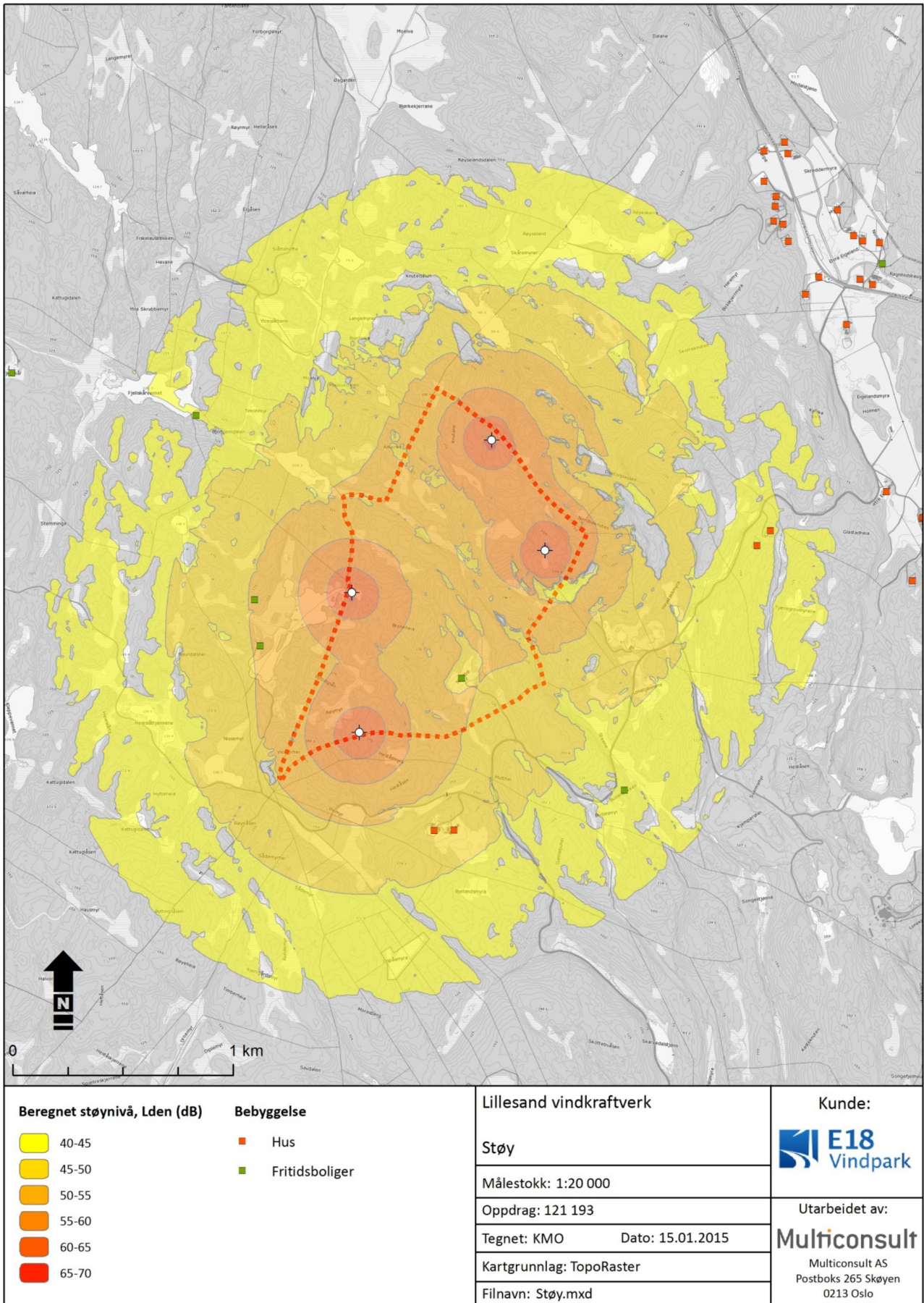
Tabell 11. Benyttede lydeffektdata. Oktavbåndverdier er angitt som lineære verdier (dB).

Turbintype	31,5Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	L _{wA,tot}
GE 2.5-120	120	116	111	106	104	103	99	92	75	107
Vestas V112	119	114	111	106	104	101	98	93	82	107

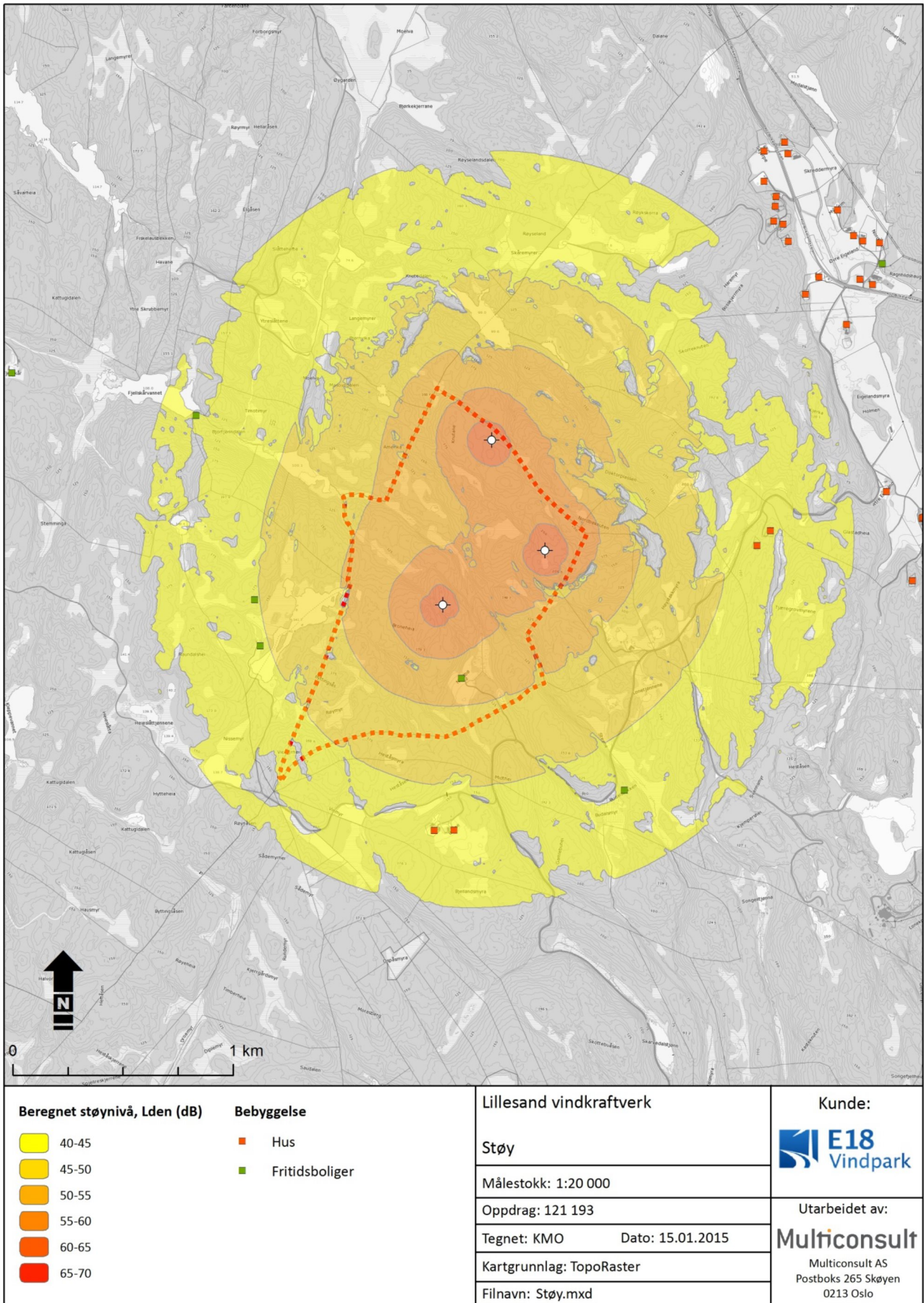
Lydstyrke angis i desibel (dB) og har en logaritmisk skala. Dette betyr at en økning av lydnivået på 3 dB innebærer en dobling av lydenergien, eller tilsvarende: En reduksjon på 3 dB innebærer en halvering. Det er beregnet A-veid døgnekvivalent lydnivå, L_{den} ("day-evening-night level"). L_{den} beregnes ved at støy om kvelden (kl 19-23) tillegges 5 dB(A) og støy om natten (kl 23-07) tillegges 10 dB(A).

Områdebeskrivelse

Det er i dag ingen vesentlige støykilder utover noe biltrafikk langs nærliggende veg. Den mest dominerende "støykilden" vil da være bakgrunnsstøy fra naturen (vind).



Figur 37. Beregnet støynivå (dB) for 4 stk GE 2,5 MW.



Figur 38. Beregnet støynivå (dB) for 3 stk Vestas V112.

Mulige konsekvenser

Anleggsfasen vil medføre noe støy i kortere tidsrom. Det er ikke foretatt egne støyberegninger for dette. Tiltakshaver vil forholde seg til planretningslinjen T-1442 sine bestemmelser om begrensning av støy fra bygge- og anleggsvirksomhet.

I driftfasen vil vindturbinen generere noe støy. Figur 37 viser beregnet støynivå i nærområdet rundt turbinpunktene (gjelder hovedalternativet, dvs. 4 stk GE 2,5 MW). Til sammen fire fritidsboliger og to boliger berøres av støy over gjeldende grenseverdi på 45 dB. Beregnet støynivå ved de to boligene på Buene er ca. 46-47 dB. Våningshuset på Nordbø, som nå benyttes som fritidsbolig, eksponeres for tilsvarende støynivå. De tre hyttene vest for planområdet eksponeres for ca. 49-51 dB.

Avbøtende tiltak

Tiltak for å redusere støynivået hos nærliggende bebyggelse må vurderes nærmere i forbindelse med utarbeidelse av detaljplan og MTA. Det kan enten inngås en minnelig avtale med berørte grunneiere, man kan relokalisere de mest problematiske vindturbinene eller man kan redusere antall vindturbiner, f.eks. fra 4 stk GE 2,5 MW til 3 stk Vestas V112 (se figur 38). Som vist i eksempelet med Vestas V112 vil dette kunne bidra til at ingen boliger eller hytter, med unntak av den på Nordbø hvor det er inngått en avtale med grunneier, eksponeres for støy over gjeldende grenseverdi på 45 dB.

Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

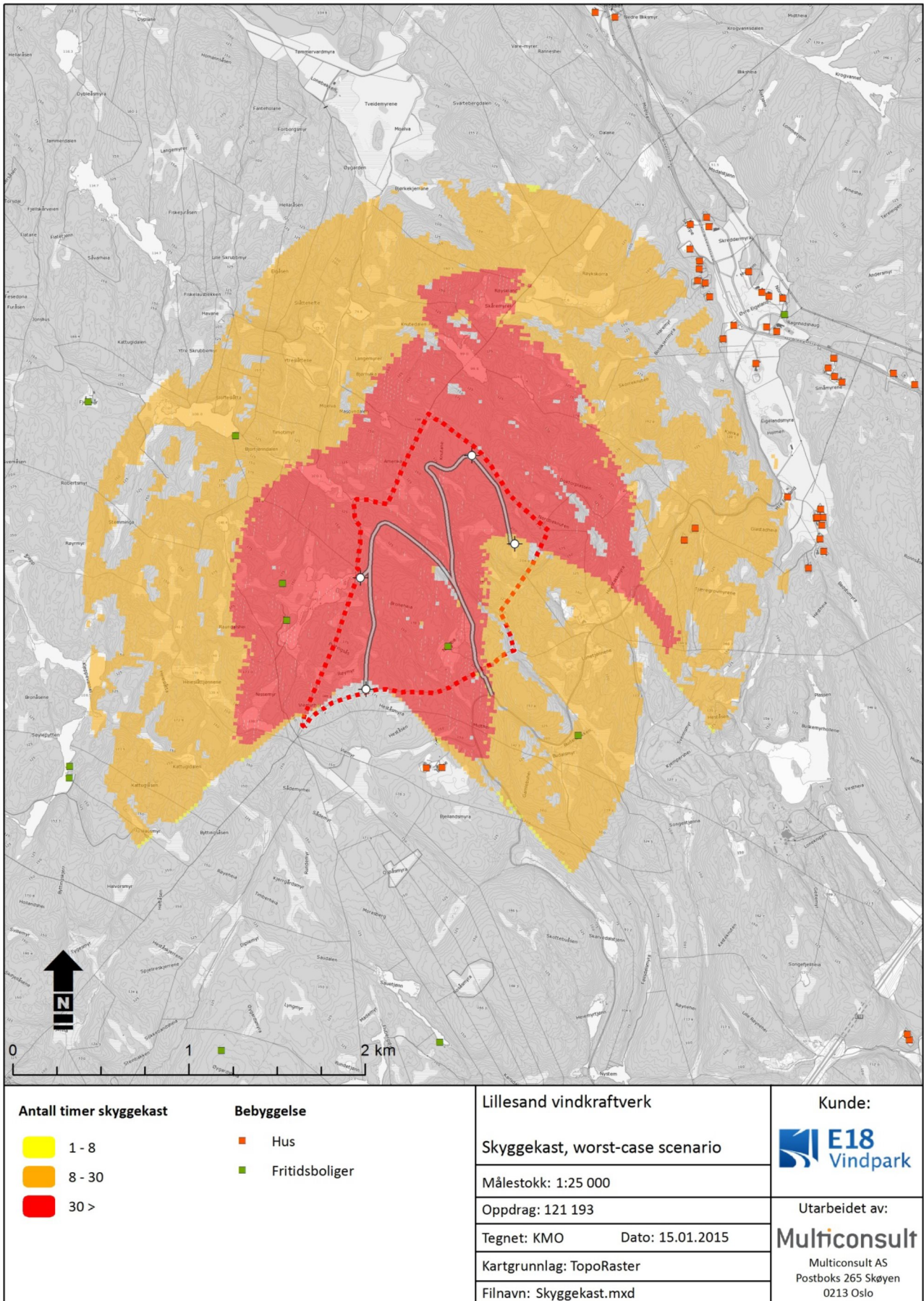
7.9 Skyggecast

Innledning

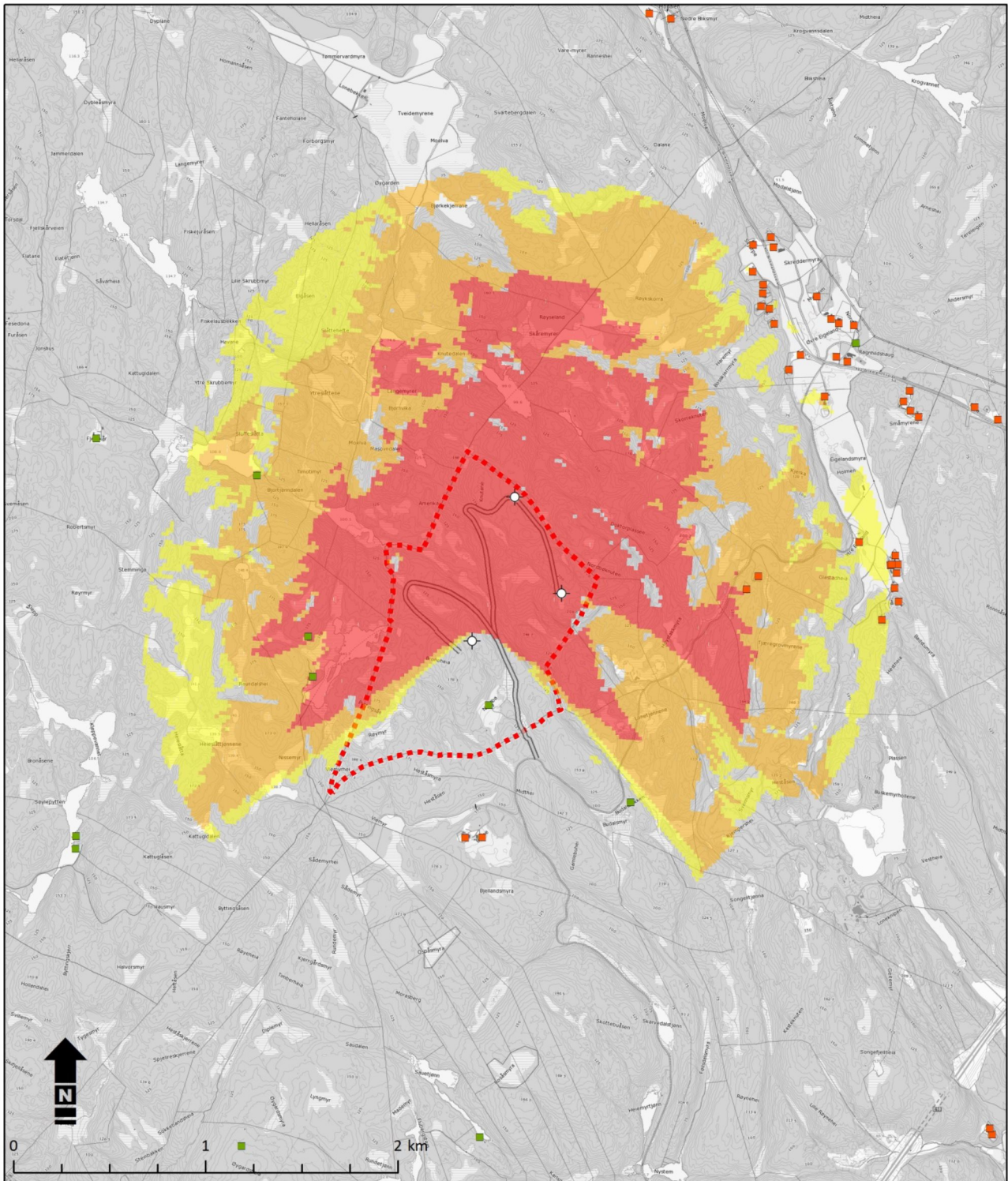
Skyggecast fra vindturbiner er en problemstilling som det også er en del fokus på, spesielt i forbindelse med bolig- og hytteområder men også i forhold til friluftsområder. Skyggecast oppstår når vindturbinene står i synslinjen mellom sola og en betrakter av vindturbinen (se bildet under). Da vil rotorbladene sveipe foran solskiva og forårsake en flakkende skygge. Dette fenomenet skjer hver gang rotorbladene bryter solstrålene. Resultatet blir et repeterende mønster, med sol-skygge-sol-skygge osv. Skyggecast skjer ikke under overskyet vær, da det ikke vil forekomme tilsvarende kontraster mellom sol og skygge. Omfanget av skyggecastingen vil variere med årstid og tid på døgnet. Generelt sett vil skyggenes utstrekning være liten med høy sol og stor med lav sol, men lokal topografi vil også påvirke dette. Skyggecast er normalt ikke noe problem utover en sone på ca. 1 km fra vindturbinene, men innenfor denne sonen kan skyggecast være en forstyrrende faktor.



Figur 39. Skyggecast fra en vindturbin på Smøla.



Figur 40. Antall timer teoretisk skyggetid per år (worst-case scenario) for 4 stk GE 2,5 MW.



Antall timer skyggekast 1 - 8 8 - 30 30 >	Bebyggelse Hus Fritidsboliger	Lillesand vindkraftverk		Kunde:
		Skyggekast, worst-case scenario		
		Målestokk: 1:25 000		Utarbeidet av:
		Oppdrag: 121 193		 Multiconsult AS Postboks 265 Skøyen 0213 Oslo
		Tegnet: KMO	Dato: 15.01.2015	
		Kartgrunnlag: TopoRaster		
		Filnavn: Skyggekast.mxd		

Figur 41. Antall timer teoretisk skyggetid per år (worst-case scenario) for 3 stk Vestas V112.

Det er utarbeidet retningslinjer for skyggekast fra vindkraftverk (NVE-veileder 2-2014), og der opereres det med følgende grenseverdier:

1. Teoretisk skyggetid < 30 timer/år eller 30 minutter/dag.
2. Faktisk forventet skyggetid < 8 timer/år.

Grenseverdiene angitt ovenfor er retningslinjer for maksimal tid med skyggekast ved boliger/ fritidsboliger, men er ikke absolutte krav. Det er den faktiske skyggetiden som vil være avgjørende for hvor sterkt den berørte befolkningen blir påvirket av skyggekast. I skyggekastanalysen som har blitt gjennomført for dette prosjektet (se figur 40 og 41) er kun grenseverdi 1 (teoretisk skyggetid, antall timer/år) vurdert.

Mulige konsekvenser

Som figur 40 viser berøres fire fritidsboliger av en teoretisk skyggetid på over 30 t/år for hovedalternativet (4 stk GE 2,5 MW vindturbiner). Ingen boliger berøres av skyggekast over anbefalt grenseverdi.

Avbøtende tiltak

Tiltak for å redusere omfanget av skyggekast hos nærliggende fritidsbebyggelse må vurderes nærmere i forbindelse med utarbeidelse av detaljplan og MTA. Det kan enten inngås en minnelig avtale med berørte grunneiere, man kan relokalisere de mest problematiske vindturbinene eller man kan redusere antall vindturbiner, f.eks. fra 4 stk GE 2,5 MW til 3 stk Vestas V112 (se figur 41). Ved en nøye utforming av anlegget vil man kunne overholde gjeldende grenseverdier for skyggekast.

Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.10 Ising og iskast

Datagrunnlaget og –kvalitet

Informasjon om forventet omfang av ising er innhentet fra NVEs isingskart for Norge, utarbeidet av Kjeller Vindteknikk (2009). Datagrunnlaget vurderes som godt.

Innledning

I mange områder vil kombinasjonen lav temperatur, høy luftfuktighet og sterk vind kunne medføre isdannelse på vindturbinens rotor. En slik isdannelse er uønsket fordi den medfører lavere elektrisitetsproduksjon og økt risiko med tanke på ferdsel i området. Is på rotorbladene oppstår normalt når rotoren står i ro på grunn av lav vind (< 3-4 m/s) eller service. Ved oppstart av vindturbinene kan man risikere at isen ramler av, noe som kan utgjøre en sikkerhetsrisiko dersom det oppholder seg folk i nærområdet til vindturbinene.

Is på rotorbladene kan oppstå på flere måter:

- Rimfrost skyldes at fuktighet i luften legger seg på en overflate (rotoren) som har lavere temperatur enn omgivelsene. Rimfrost er lett snøliggende rim som lett ramler av.
- Blåis oppstår ved at underkjølt regn treff rotorbladene. Dette skjer oftest når vindstyrken er moderat, og det underkjølte regnet kommer da i form av yr. Underkjølt regn fester seg godt til overflaten.
- Våt snø legger seg normalt ikke på rotorbladene, men kan gjøre det dersom det blir minusgrader like etterpå.

- Tåkerim ligner på blåis. Dette oppstår på oppvindsiden av konstruksjoner og kommer fra underkjølte dråper i tåken/skyene. Temperaturen må være under 0 °C.

Ising av bladene på vindturbiner kan utgjøre sikkerhetsrisiko i form av skade på omgivelser ved ukontrollert kasting av isflak fra bladene. Størst skade vil kunne skje ved kraftig vind og høy rotasjonsfrekvens på turbinen.

Områdebeskrivelse

Et utsnitt av isingskartet for Norge er vist i figur 42.

I henhold til isingskartet forventes det at det danner seg is på vingene på vindturbinen i dette området i 51-100 t/år (lavereliggende områder) til 101-200 t/år (høydedrag). Dette tilsier 0,6-2,3 % av tiden, noe som kan klassifiseres som *lett ising* i henhold til klassifiseringen i tabell 12.

Mulige konsekvenser

Maksimal kasteavstand er ifølge en studie lik $1,5 \times (D + h)$, der D er rotordiameteren og h er høyden opp til navet. På dette prosjektet er D og h på hhv. 100 og 120 meter. Dersom dette legges til grunn, blir maksimal kasteavstand 330 meter. En studie, fra 1997, viser at de fleste isfragmenter som faller ned fra vindturbiner, som regel har en vekt på under 1 kg (Morgan, C., 1997). Sannsynligheten for at is i løpet av et år skal falle på et areal på 1 m² 50 meter fra turbinen, er 1/100, og sannsynligheten avtar med avstanden fra turbinen (Morgan, C., Bossanyi, E., og Seifert, H., 1998). Fra den samme vurderingen er sannsynligheten 0 mer enn 240 m fra turbinen. Erfaringer fra Enercons testanlegg i de Østerrikske alpene viser at isnedfallet fra turbinene i all hovedsak er innenfor de nærmeste 50 metrene.

Sannsynligheten for at uvedkommende befinner seg så nær vindturbinen når det er tåke, underkjølt regn eller annen fare for ising antas å være liten. Basert på vurderingen over er faren for skade på 3. person liten.



Figur 42. Isingskart for området (Kjeller Vindteknikk, 2009).

Tabell 12. Klassifisering av ising i henhold til EUMETNET¹

Site icing index	Dager med meteorologisk ising per år	Varighet av meteorologisk ising % per år	Intensitet av ising g/100cm ² /time (typisk)	Grad av ising
S5	>60	>20 %	>50	Svært sterk
S4	31-60	10-20 %	25	Sterk
S3	11-30	5-10 %	10	Middels
S2	3-10	0,5-5 %	5	Lett
S1	0-2	<0,5 %	0-5	Sporadisk

Avbøtende tiltak

For å være på den sikre siden bør utbygger sørge for at det er satt opp et informasjonsskilt som advarer mot iskast ved adkomstvegen på Nordbø, samt at det bør opplyses om dette gjennom media og på prosjektets hjemmeside.

Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.11 Forurensning og klimagasser**Elektrisitetsproduksjon og vindkraft i et globalt forurensningsperspektiv**

Når konsekvensene av et vindkraftverk for temaet forurensning skal vurderes i et globalt perspektiv, er det naturlig å se på hvordan vindkraft forurenser sammenliknet med andre energikilder (de globale nullalternativene). Alternativene til vindkraft er mange, og denne presentasjonen gir derfor ikke et fullstendig bilde, men noen momenter, som illustrerer situasjonen.

Livsløpsanalyser

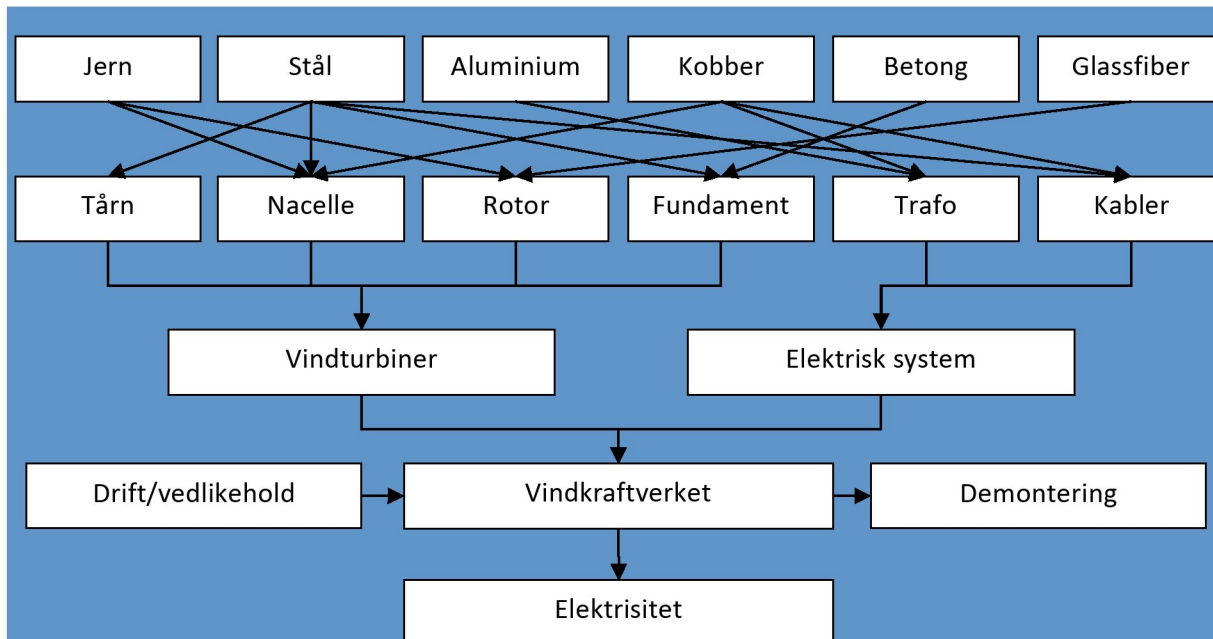
Vindkraft benytter ikke, i motsetning til bl.a. kullkraft og gasskraft, fossile energikilder i elektrisitetsproduksjonen, og har følgelig ingen utslipp av klimagasser i driftsfasen. I et miljøregnskap må man imidlertid også se på energiforbruk og utslipp knyttet til produksjon, installering og demontering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

Disse aspektene bør med andre ord vurderes i et livssyklusperspektiv, for å gjøre det enklere å sammenlikne ulike former for energiproduksjon. En såkalt livsløpsanalyse, eller Life Cycle Analysis (LCA), er et verktøy som benyttes for å analysere utslippene fra hele verdikjeden til et produkt eller en tjeneste. En forenklet verdikjede for kraft produsert fra et vindkraftverk er skissert i figur 43.

Livsløpsanalysen tar sikte på å kvantifisere de totale miljøvirkningene fra et produkt eller en tjeneste gjennom hele livsløpet eller verdikjeden. En slik studie er velegnet for å vurdere miljøpåvirkningen fra ulike teknologier som gir det samme produktet, som i dette tilfellet er elektrisitet. En livsløpsanalyse benyttes med andre ord til å kvantifisere ressursbruk (for eksempel mengde tilført energi) eller miljøbelastning (for eksempel utslipp av klimagasser) for å fremstille en gitt mengde av det aktuelle produktet. En litteraturstudie utført ved NTNU i 2009 (Arvesen m.fl., 2009), har gjennomgått 28 LCA-studier av vindkraft, publisert i perioden 2000-2009. Studiene er hentet fra flere land, hovedsakelig i

¹EUMETNET: nettverk bestående av 24 europeiske lands offentlige meteorologiske tjenester. Lokalisert i Brussel.

Europa. LCA-studiene undersøker blant annet energiforbruk (energitilførsel per produsert kWh) og utslipp av klimagasser (per produsert kWh) for vindkraft i et livssyklusperspektiv.



Figur 43. Forenklet verdikjede for et vindkraftverk.

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

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

Resultatene fra studien angir en gjennomsnittlig energitilbakebetalingstid på 3,2 måneder. Dette betyr at et vindkraftverk vil ha levert samme mengde elektrisitet til nettet som det som går med til produksjonen av vindkraftverket etter drøyt tre måneder.

Klimagassutslipp

Dersom en sammenlikner klimagassutslippene fra vindkraft med andre konvensjonelle kraftteknologier, viser studiene at vindkraft har de laveste utslippene per kWh kraftproduksjon. For sammenlikning av vindkraft med andre energiteknologier, peker NTNU-studien på en studie publisert i *Energy and Environmental Science* i 2009 (Jacobsen m.fl., 2009). Denne studien sammenlikner klimaintensiteten fra vindkraft med andre klimavennlige kraftteknologier. Resultatene fra denne studien er supplert med resultater fra andre studier, og gjengitt i tabell 13.

Effektene investeringer i fornybar energi i Norge har på nasjonale og internasjonale CO₂-utslipp er avhengig av en rekke faktorer, blant annet EUs kvotemarked og overføringskapasitet i kraftkabler til utlandet. Men som en forenklet illustrasjon på i hvilket omfang det omsøkte vindkraftverket kan bidra til å redusere klimagassutslipp, kan det benyttes marginalbetraktninger i kraftsystemet. NVE har i kvartalsrapport for kraftmarkedet 1. kvartal 2008 vurdert hvilken klimareducerende effekt det vil ha å redusere kraftforbruket i Norge med 1 – 10 TWh. NVE slår fast at i det nordiske kraftmarkedet er det gass, kull og olje som ligger på marginalen, det vil si at det er disse krafttypene som vil redusere sin produksjon dersom etterspørselen reduseres.

En tilførsel av ny fornybar energi i det nordiske kraftmarkedet vil, på samme måte som en reduksjon i kraftforbruk, redusere mengden fossil kraft produsert i Norden. NVE anslår klimaintensiteten til gjennomsnittet av kraft som blir erstattet i Norden ved redusert forbruk er om lag 600 g CO₂/kWh i et livssyklusperspektiv.

Tabell 13. Klimautslipp ved forskjellige produksjonsteknologier

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

Dersom man trekker fra maksimalestimatet på klimautslipp fra vindkraft, dvs. 20 g CO₂/kWh, får man at den globale klimagevinsten ved å realisere dette prosjektet er ca. 580 g CO₂/kWh. Ved en årlig produksjon av kraft på 34,9 GWh, vil reduksjonen i klimautslipp bli ca. 20 000 tonn pr år. Dette tilsvarer da ca. 500 000 tonn over anleggets levetid på 25 år.

EU har satt et mål om at nye personbiler i gjennomsnitt skal slippe ut høyst 95 g CO₂/km i 2020. Med en gjennomsnittlig kjørelengde i Norge på ca. 12 850 km/år (i følge Statistisk sentralbyrå), tilsvarer den estimerte reduksjonen i klimagassutslipp de samlede utslippene fra ca. 17 100 personbiler.

I et klimaperspektiv vurderes derfor det omsøkte prosjektet å være et lite, men positivt bidrag i arbeidet med å redusere utslippene av klimagasser.

Vindkraft i et lokalt forurensningsperspektiv

Den største faren for forurensning til grunn og vassdrag under anleggsfasen er knyttet til anleggsdrift og masseforflytning nær vassdrag, og fare for drivstoff-/oljespill i tilknytning til påfylling, småreparasjoner og drift av anleggsmaskiner samt uhell i forbindelse med frakt av drivstoff fra sentrallageret til anleggsmaskinene. Gjennom utarbeidelsen av miljø-, transport- og anleggsplan for vindkraftverket vil det settes strenge krav til enprerør, slik at faren for forurensning erfaringsmessige vil være svært liten.

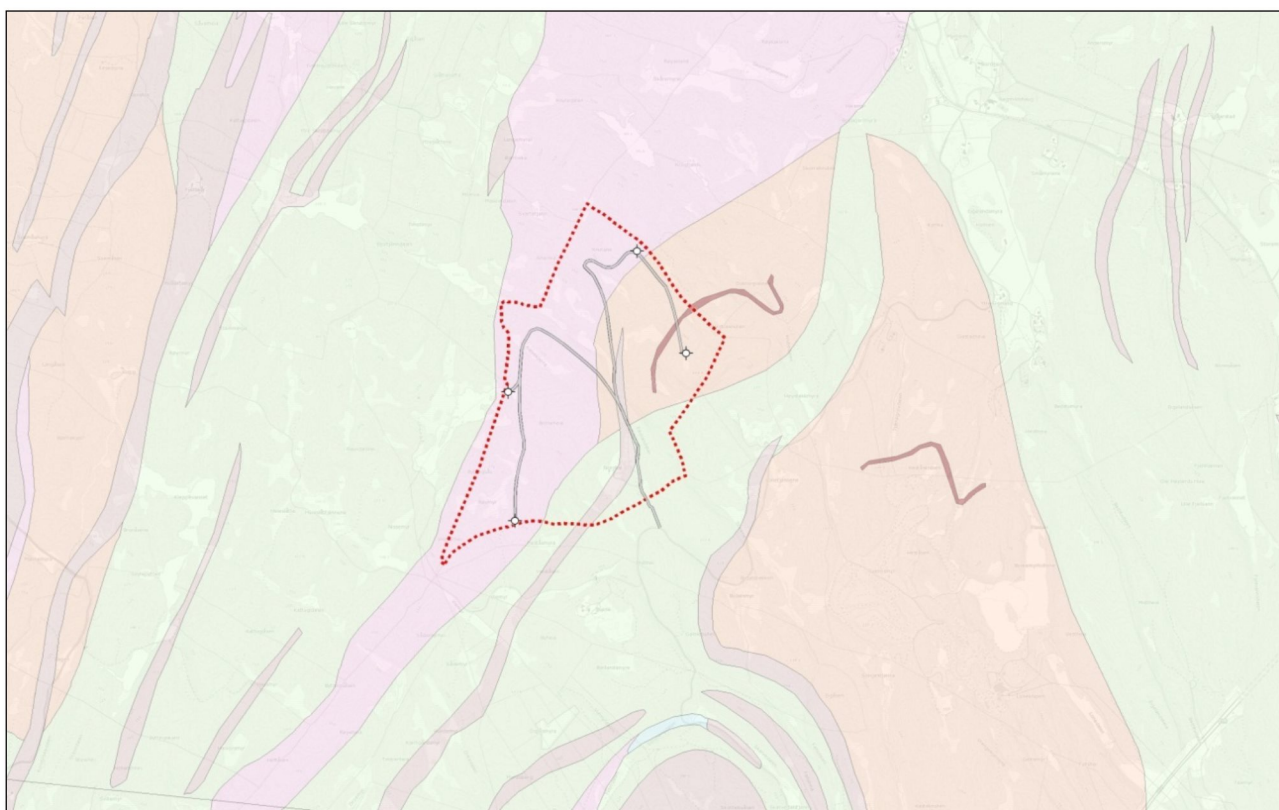
Den viktigste potensielle forurensningskilden ved drift vil være uhellsutslipp av drivstoff, olje eller andre kjemikalier som benyttes i forbindelse med drift og vedlikehold av vindkraftverket. Dette kan dreie seg om spill av olje ved vedlikehold av turbiner og transformatorer, og andre utilsiktede utslipp ved bruk og service av mekanisk utstyr, samt utforkjøring og velt i forbindelse med transport av oljer, kjemikalier, utstyr og personell. Erfaringene tilsier at forurensningsfaren i driftsfasen også er svært liten.

Vurderinger knyttet til sulfidholdig berggrunn

Geologiske/geokjemiske forhold

Deler av bergartene på Sørlandet har nokså høyt innhold av svovel (sulfider) som kan forvitre og danne svovelsyre. Dette gjelder særlig visse typer gneis som inneholder svovelkis (pyritt). I fast berg har forvitringen lite omfang, men ved sprengningsarbeider knuser ned bergarten og gjør at mineral-kornene blir eksponert for vann og oksygen. Ved forvitringen dannes det surt sigevann med høyt innhold av sulfat og aluminium. Problemene ble særlig kjent etter bygging av ny E18 for noen år siden da store mengder sulfidholdig gneis ble lagt i åpne steinfyllinger.

I hoveddelen av prosjektområdet er det ikke registrert sulfidholdig berggrunn i følge kartlegging utført for Lillesand kommune (ref. kart i vedlegg til kommuneplan 2011-2023). Et mindre delområde i øst-sørøst er karakterisert som mulig sulfidholdig.



Figur 44. Utsnitt av berggrunnskart fra NGU, som viser et forenklet bilde av geologien i og rundt prosjektområdet. Rosa signatur viser granittisk gneis. Områder i oransjebrunt består av migmatitt, og i de lysegrønne områdene er det (potensielt sulfidholdige) båndgneiser. De smale grå sonene består av amfibolitt.

NGUs berggrunnskart viser at størstedelen av planområdet omfattes av et bredt belte av granittisk øyegneis med lavt sulfidinnhold. I nordøst er det migmatitt som også er oppgitt å ha lavt sulfidinnhold. Bare i en mindre del av prosjektområdet, i sydøst, er det båndgneiser med mulig innhold av sulfider over grenseverdiene. Det opptrer også andre typer bergarter, men problemene med kjemisk forvitring og surt sigevann er primært knyttet til forekomster av båndgneis.

Feltets avgrensning mot vest følger dels kommunegrensen mot Birkeland og dels grensen mot båndgneis. Mulig behov for nærmere geologiske undersøkelser omfatter derfor bare en mindre del av prosjektområdet.

Krav/ retningslinjer for anleggsarbeid

Lillesand kommunes kommuneplan 2011-2023 inneholder bl. a. retningslinjer for tiltak innenfor områder med potensielt sulfidholdig berggrunn (R3). Disse inndeler bergartene i tre klasser etter totalt svovelinnhold (tot. S):

Ved innhold under 0,18 vekt-% regnes sprengsteinmasser som rene, og at det ikke kreves tiltaksplan for håndteringen med mindre avrenning fra tiltaket kan berøre sårbare resipienter. Kommunen kan likevel kreve avbøtende tiltak dersom utsprengt volum er over 1000 m³ og svovelinnholdet er nær grenseverdien. Sprengstein må anses å kunne disponeres fritt, også for utenfor tiltaksområdet.

For bergarter med tot. S mellom 0,18 % og 1,25 % regner kommunen at forurensningsfaren fra steinmassene er lav til moderat. Det stilles krav om å utarbeide tiltaksplan iht. forurensningsforskriftens § 2-6, men at sprengstein kan lagres og benyttes i tiltaksområdet, f.eks. til terrengarrondring og til veibygging.

Svovelinnhold over 1,25 % anses å medføre stor fare for forurensning. Det kreves da tiltaksplan og at massene må plasseres i et spesialdeponi for sulfidholdig stein. Tiltak vil kunne utløse krav om utslippstillatelse (etter forurensningslovens §11) for anleggsperioden og i forbindelse med en eventuell etablering av deponi.

Tiltak for å redusere faren for miljøpåvirkning og mulige kostnader

Det viktigste tiltaket for å unngå eller redusere miljøpåvirkning fra sulfidholdig berggrunn er å begrense terrenginngrepene i mulige problemområder. Før turbinpunkter, veier og ledningsgrøfter blir fastlagt må det foretas orienterende geologisk undersøkelser. Undersøkelsene skal ta sikte på å skaffe en oversikt over sulfidinnholdet i berggrunnen der det vil komme terrenginngrep, og søke å klarlegge om dette bør unngås i visse områder. Undersøkelsene bør omfatte en vurdering av bergartstyper og forvitningsfare ut fra ytre kjennetegn (synlig innhold av svovelkis og/eller rustutfellinger). I tillegg vil det være behov for prøvetaking for å bestemme svovelinnhold. I kommuneplanen er det gitt retningslinjer for prøvetakingsmetode samt omfang av prøvetaking og analyser, og disse vil være gjeldende for mer detaljerte undersøkelser ved mer spesifikke terrenginngrep, men ikke ved en orienterende geologisk kartlegging.

Hvis det blir bestemt å foreta terrenginngrep på steder med sulfidholdig berggrunn eller mistanke om dette, må det utføres mer detaljerte undersøkelser for å fastslå omfanget av tiltak på stedet og for eventuell deponering av utsprengt berg. Tiltak kan bestå i å isolere berg og sprengstein mot kontakt med vann, mens overskuddsmasser må leveres til avfallsmottak dersom ikke andre godkjente deponiløsninger finnes lokalt.

Vurderinger av behovet for å redusere omfanget av terrenginngrep i visse områder kan gi økte kostnader knyttet til mer omfattende undersøkelser, samt at det kan medføre endringer i planlegging og prosjektering. Konkrete kostnader for dette kan ikke angis før en evt konsesjon er gitt og undersøkelser er foretatt.

Mulige miljøpåvirkninger etter iverksatte tiltak

Sett under ett vil terrenginngrepene ifm vindkraftverket bare berøre en svært liten del av prosjektområdet, selv om de lokalt vil kunne bli nokså omfattende. Ut fra foreliggende datagrunnlag er det potensielt sulfidholdig berggrunn bare i en mindre del av prosjektområdet. Ved å foreta tilstrekkelige forundersøkelser og foreta tilpasninger for å unngå spesielle problemområder anses det ikke at tiltaket vil føre til særlig økt forurensningsfare. Viktigste forutsetning for dette er å unngå at det anlegges store steinfyllinger med sulfidholdige bergarter, og der det må anlegges fyllinger må det sørges for at de blir tildekket.

Tildekking mot infiltrasjon av nedbør og terrengmessig plassering som hindrer kontakt med sigevann/overflatevann vil redusere faren for forurensningstransport. Fra større massedeponier må det i tillegg være mulighet for å kunne kontrollere mulig avrenning til resipient.

Forurensningsdirektoratet har utgitt en beskrivelse (TA 2560/2009) av mulighet for gjenbruk av alunskifer og andre bergarter som faller inn under §2-3 i forurensningsforskriften, altså fra grunn som danner syre i kontakt med luft og vann. Denne som gjelder ved tilbakefylling med stedlige gravemasser fra grøfter inneholder en del forbehold, men anses å kunne gjelde også for kabelgrøfter i vindkraftverket, og begrense behovet for masseutskiftning.

7.12 Friluftsliv og reiseliv

Datagrunnlaget og –kvalitet

Det foreligger ingen kartlegging av regionalt viktige friluftsområder i Aust-Agder. Informasjon om temaet er innhentet fra Birkenes kommune, Lillesand kommune og turportalen www.ut.no. Datagrunnlaget vurderes som middels.

Områdebeskrivelse

Friluftslivsområder og målpunkter for reiseliv

Det er ikke fremkommet informasjon om bruk av planområdet til friluftsliv- eller reiselivsaktiviteter. Nordbøknuten kan være et aktuelt turmål på lokalt nivå, men er ikke fremhevet som et viktig målpunkt i distriktet.

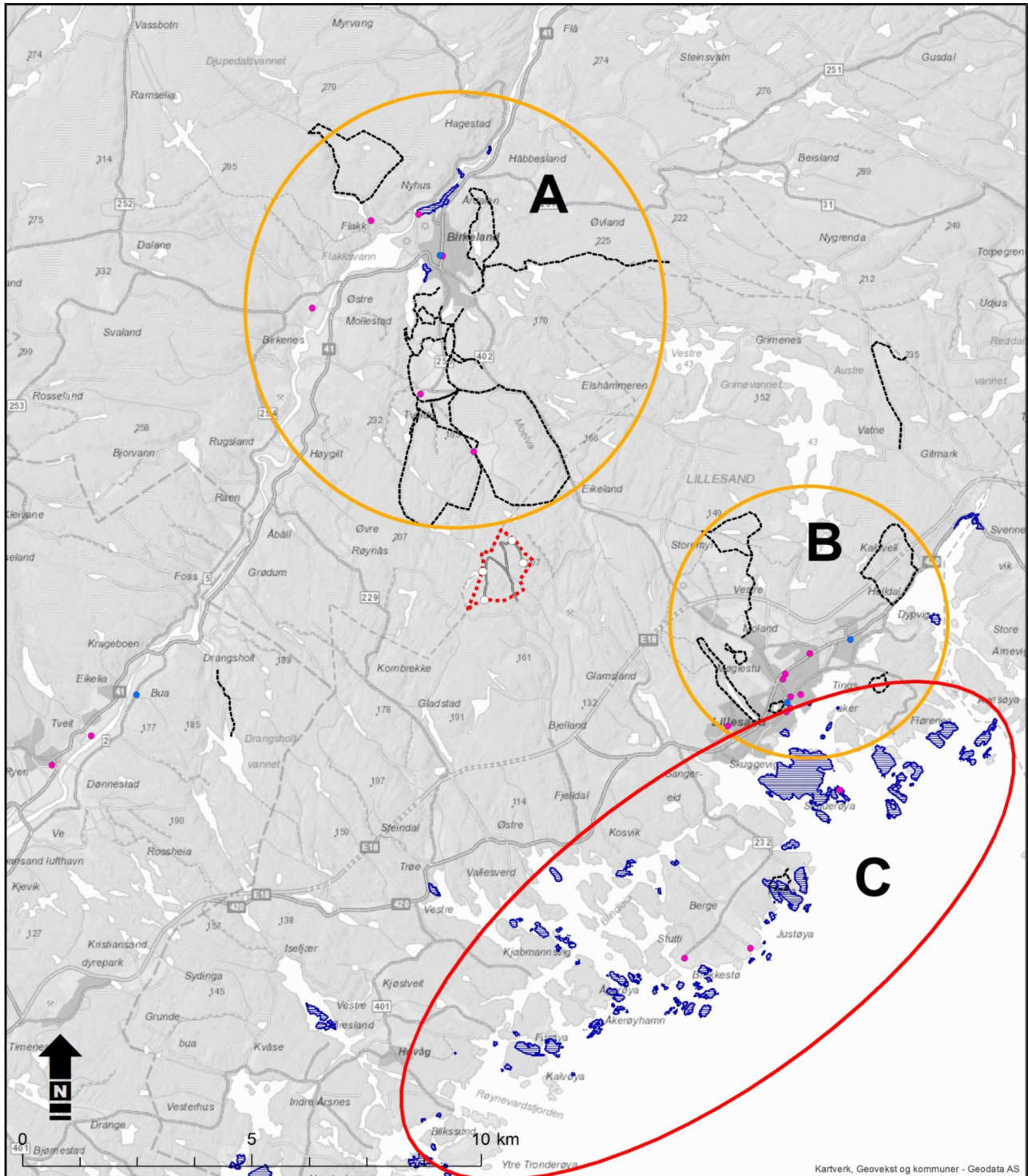
De viktigste rekreasjonsområdene og målpunktene for reiseliv som er registrert innenfor influensområdet ligger i tilknytning til Birkeland (A) i nord og Lillesand (B) og skjærgården/Blindleia (C) i sør (se figur 45 og tabell 14).

Olashei nord for Lillesand er et mye brukt rekreasjonsområde som ligger ca. 5 km fra tiltaksområdet. Skifjell og Borkedalsstemmen ligger også ved Lillesand i tilsvarende avstand fra tiltaksområdet.

Det er et omfattende turløypenett med utgangspunkt i Birkeland. Flere løyper går sørover til Tveide og Fjellskår. Fra Tveide til Fjellskår kjøres det opp en skiløype i en runde på ca. 10 km, som ligger ca. 900 meter fra tiltaksområdet. Langs skiløypa, ved Svartetjønn har 4H satt opp en gapahuk/leirplass (Wenche Flaa Eieland, pers. medd).

Et stort antall skjær og holmer langs kysten har status som statlig sikra friluftslivsområder. Det er også noen få statlig sikrede friluftslivsområder langs vassdrag nær Birkeland sentrum. Det er ingen sikrede friluftslivsområder nær tiltaksområdet.

I følge turportalen www.ut.no ligger det ingen hovedruter (T-merkede turstier) eller DNT-hytter innenfor tiltakets visuelle influensområde.

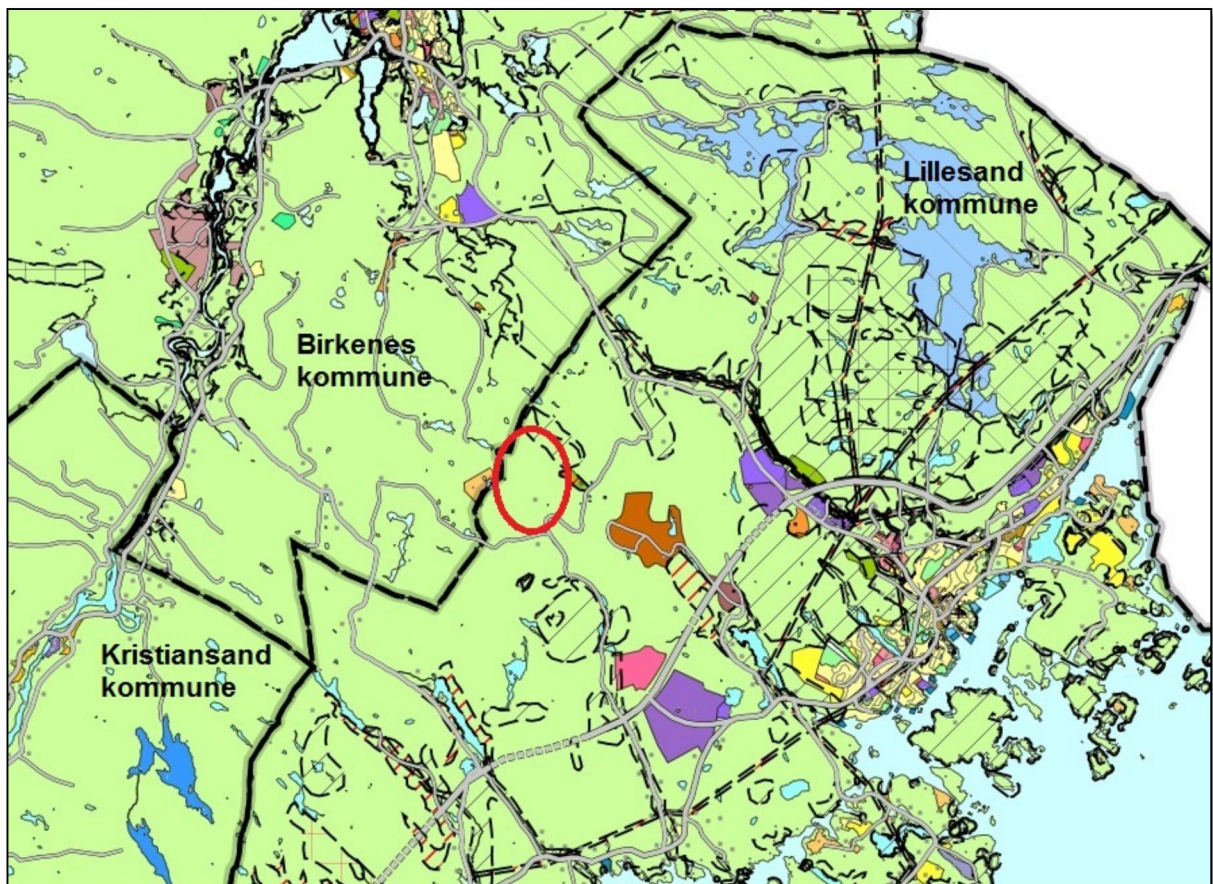


Tegnforklaring Friluftsliv ----- Stier og skiløyper  Statlig sikra friluftslivsområder	Reiseliv ● Attraksjon/aktivitet ● Overnatting	Lillesand vindkraftverk	Kunde:
		Friluftsliv og reiseliv	
		Målestokk: 1:75 000	
		Oppdrag: 126 746	
		Tegnet: ABL Dato: 18.12.2014	
Kartgrunnlag: TopoRaster		Utarbeidet av:	Multiconsult Multiconsult AS Postboks 265 Skøyen 0213 Oslo
Filnavn: Navn.mxd			

Figur 45. Viktige områder for friluftsliv og reiseliv. Områder som er vurdert som regionalt viktige er vist med oransje avgrensning og områder som er vurdert som nasjonalt viktige er vist med rød avgrensning.

Tabell 14. Registrerte friluftslivsområder og målpunkter for reiseliv innenfor influensområdet.

Viktige områder for friluftsliv og reiseliv	Tilrettelegging/tilbud	Brukere	Opplevelseskvaliteter
Birkeland-Tveide-Fjellskår (A)	Omfattende turløypenett Oppkjørt skiløype Gapahuk/leirplass Museum Gårdsturisme Hotell	Lokale/ regionale	Naturbaserte attraksjoner (foss, stor eik, heller, våtmarksområde). Kulturlandskap og bygningsmiljø (kulturminner, bygdemuseum, kirke).
Lillesand nord (Skifjell-Olashei) (B)	Turløyper, skiløyper	Lokale/ regionale	Naturrestat; skogvern. Vassdrag. Utsiktspunkt.
Lillesand nærområde (B)	Turløyper, lysløype, skatepark idrettsanlegg, nærmiljøanlegg Badeplass, marina, sightseeing Camping, hotell	Lokale/ regionale	Skjærgård/marint miljø Bygningsmiljø, kirke, museum Kulturminner, skulpturpark
Skjærgården/ Blindleia (C)	Båtfester/brygger Camping	Lokale, regionale og nasjonale	Fuglefredningsområde, landskapsvernområde, kulturminner og bygningsmiljø.

**Figur 46.** Utsnitt fra kart som viser kommuneplanene i regionen. Omtrentlig plassering av tiltaksområdet er vist med rød ring.

Planstatus/fritidsbebyggelse

I kommuneplanen for Lillesand (se figur 46) er det ikke avsatt områder for fritidsbebyggelse i dette området. Det er avsatt noen områder til fritidsbebyggelse langs skjærgården, og bebyggelsen er generelt konsentrert om Lillesand og kystlinja. Innenfor eller tilgrensende til tiltaksområdet ligger et skytebaneområde og en eldre reguleringsplan for et masseuttak.

I kommuneplanen for Birkenes er det avsatt mange områder til fritidsbebyggelse, som ligger nokså spredt i kommunen. Det er avsatt noen få områder til fritidsbebyggelse i søndre del, bl.a. et område ved Grunnevannet, helt på grensa mot Lillesand kommune, som ligger tett inntil tiltaksområdet. Det er også avsatt et område for fritidsbebyggelse mellom Tveide og Svartetjønn, litt nord for tiltaksområdet. Boligbebyggelsen i Birkenes er konsentrert om Birkeland og langs Tovdalselva mellom Birkeland og Kristiansand.

Verdivurdering

Planområdet vurderes å kun ha lokal verdi for friluftsliv- og reiselivsinteresser.

Innenfor influensområdet vurderes Birkeland (A) og Lillesand (B) med tilhørende turområder, samt skjærgården (C) som de viktigste områdene for friluftsliv og reiseliv (ref. figur 45).

Den sørlandske skjærgården er et unikt landskapsrom og en reiselivsmagnet når det gjelder friluftaktiviteter som båtliv, bading og fising. I skjærgården er det også mange statlig sikra friluftslivsområder, og delområdet (vist med rød ring i figur 45) vurderes å ha nasjonal verdi med tanke på friluftsliv og reiseliv.

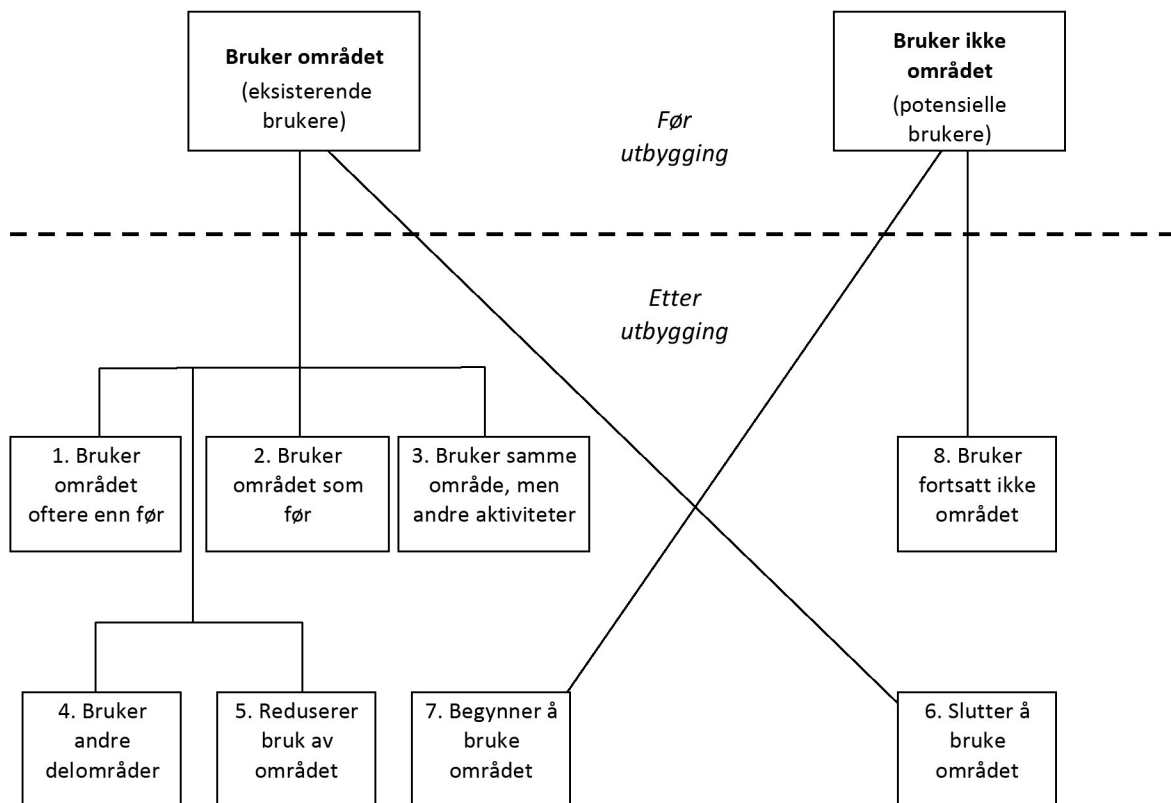
Birkeland og Lillesand har de største befolkningskonsentrasjonene innenfor influensområdet, og rekreasjonsområdene i tilknytning til stedene (vist med oransje ring i figur 45) har stor betydning for lokalbefolkningen, og vurderes å ha lokal til regional verdi.

Mulige konsekvenser

Innledning

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 (se også figuren under):



Figur 47. Mulige endringer i brukstype- og omfang som følge av en utbygging i et friluftslivsområde.

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 oppleveling 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 adkomstveier 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 (adkomstveier) eller på grunn av "markedsføringen" 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 også 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 for andre vindkraftverk, bl.a. på Smøla, og for en utbygging som får betydelig mediedekning kan slike effekter inntreffe. En slik effekt kan vanskelig relateres til området sin verdi eller verdiforringelse.

Utbygging av Lillesand vindkraftverk

Direkte arealkonflikter

Det er ikke registrert viktige friluftsliv- eller reiselivsinteresser innenfor tiltaksområdet som tilsier at utbyggingen vil medføre direkte arealkonflikter. Det ene turbinpunktet er foreslått lagt helt ut mot kommunegrensa mellom Lillesand og Birkenes, der det er avsatt et område for fritidsbebyggelse ved Grunnevatnet i Birkenes kommune som går kant i kant med tiltaksområdet. Her kan det potensielt oppstå en mindre arealkonflikt, men dette vil trolig kunne tilpasses ved detaljprosjektering og en tett dialog mot Birkenes kommune/tiltakshaver. I følge kontakt med saksbehandler i Birkenes kommune foreligger det ingen planer om realisering av hyttefeltet ved Grunnevatnet, slik at en eventuell utbygging av vindkraftverket trolig vil skje før hyttefeltet realiseres.

Konflikter ved bruk av nærområdet

Når det gjelder skyggekast, støy og refleksblink vil realisering av hele eller deler av området for fritidsbebyggelse ved Grunnevatnet kunne vanskeliggjøres eller tomtene vil kunne få redusert sin markedsverdi. Dersom området bygges ut med hytter vil nærområdet i større grad bli tatt i bruk som turområde, og det kan oppstå konflikter ved fare for iskast fra vindturbinene. Det vil være viktig med god skilting angående fare for iskast for de som ferdes inn i planområdet. Planområdet vil ellers kunne benyttes til rekreasjon som før, der vindturbinene også kan ha en viss attraksjonsverdi, og erfaringer fra andre vindkraftverk tilsier at internvegene kan være attraktive for bruk av sykkel.

Indirekte konflikter ved landskapsvirkninger

Det er avgrenset tre viktige områder for friluftsliv- og reiselivsinteresser innenfor influensområdet:

Delområde A, Birkeland med omland, ligger nærmest tiltaksområdet, og vindturbinene vil være synlige i store deler av området. I de nærmeste turområdene, på strekningen Tveide – Fjellskår, vil vindturbinene kunne oppleves som dominerende, og skyggekast og støy kan gjøre søndre deler av området mindre attraktivt for turbruk. Som nevnt innledningsvis vil reduserte opplevelseskvaliteter ikke nødvendigvis bety at brukere av området vil endre adferd, og de som har tilknytning til området vil trolig i stor grad fortsette å ta området i bruk, mens enkelte vil velge å unngå området eller bruke det mindre enn før. Birkenes sentrum og turområder nord for tettstedet ligger i lengre avstand fra planområdet, og her vil bruken av rekreasjonsområdene neppe endres som følge av utbyggingen.

Delområde B, Lillesand med omland, ligger også forholdsvis nær tiltaksområdet. Utbyggingen vil spesielt være synlig fra deler av Skifjell-Olashei, som ligger på et høydedrag. Reiselivstilbudet i Lillesand by er i stor grad knyttet til urbane opplevelser, og her vil utbyggingen være mindre fremtredende på grunn av høydeforskjeller og landskapsformer som skjærmer. For brukere av tilrettelagte aktiviteter knyttet til Lillesand sentrum har naturen og landskapet også mindre betydning, og det skal mer til for at brukerne endrer adferd som følge av en utbygging i nærområdet.

Delområde C, skjærgården/Blindleia, ligger lengst borte fra tiltaksområdet. Vindkraftverket vil være synlige fra store deler av området, men på grunn av avstanden og at det kun er snakk om fire vindturbiner vil inntrykket totalt sett være nokså dempet.

Oppsummering

En utbygging av Lillesand vindkraftverk med fire vindturbiner vil ha liten direkte innvirkning på friluftsliv- og reiselivsinteresser i form av endret arealbruk. I influensområdet vil utbyggingen få størst innvirkning på en eventuell utbygging av fritidsbebyggelse ved Grunnevatnet, og for bruk av rekreasjonsområder sør i Birkenes kommune, spesielt mellom Tveide og Fjellskår.

Når det gjelder landskapsvirkninger og eventuelle indirekte påvirkning på bruk av områder, vil også områder sør i Birkenes kommune, ved Tveide-Fjellskår, få størst negativt omfang, samt turområdet Skifjell-Olashei nord for Lillesand. Når man kommer lengre bort fra tiltaksområdet avtar landskapsvirkningen, og for skjærgården, som er vurdert å være det viktigste området for friluftsliv- og reiselivsinteresser innenfor influensområdet, vil påvirkningen være minst.

Utbyggingen vurderes å få lite (til middels) negativt omfang for delområde A. Med middels verdi gir dette liten til middels negativ konsekvens (-/--).

Utbyggingen vurderes å få lite til middels negativt omfang for delområde B. Med middels verdi gir dette liten negativ konsekvens (-).

Utbyggingen vurderes å få ubetydelig til lite negativt omfang for delområde C. Med stor verdi gir dette liten negativ konsekvens (-).

Samlet sett vurderes utbyggingen av Lillesand vindkraftverk å ha liten negativ konsekvens (-) for friluftsliv- og reiselivsinteresser.

Avbøtende tiltak

Følgende avbøtende tiltak er foreslått:

- Skilting om fare for iskast fra vindturbine i planområdet.
- Dialog med Birkenes kommune/tiltakshaver om behov for tilpasninger av utbyggingsplanene for å dempe eventuelle konflikter mot fremtidig utbygging av fritidsbebyggelse ved Grunnevatnet.

Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.13 Telekom (mobil, radio, TV)

Datagrunnlaget og –kvalitet

Informasjon om temaet er innhentet fra Norkring og Telenor. Datagrunnlaget vurderes som godt.

Områdebeskrivelse

Eksisterende sendere i nærområdet er vist i figur 48.

Mulige konsekvenser

Telenor skriver følgende i sin tilbakemelding:

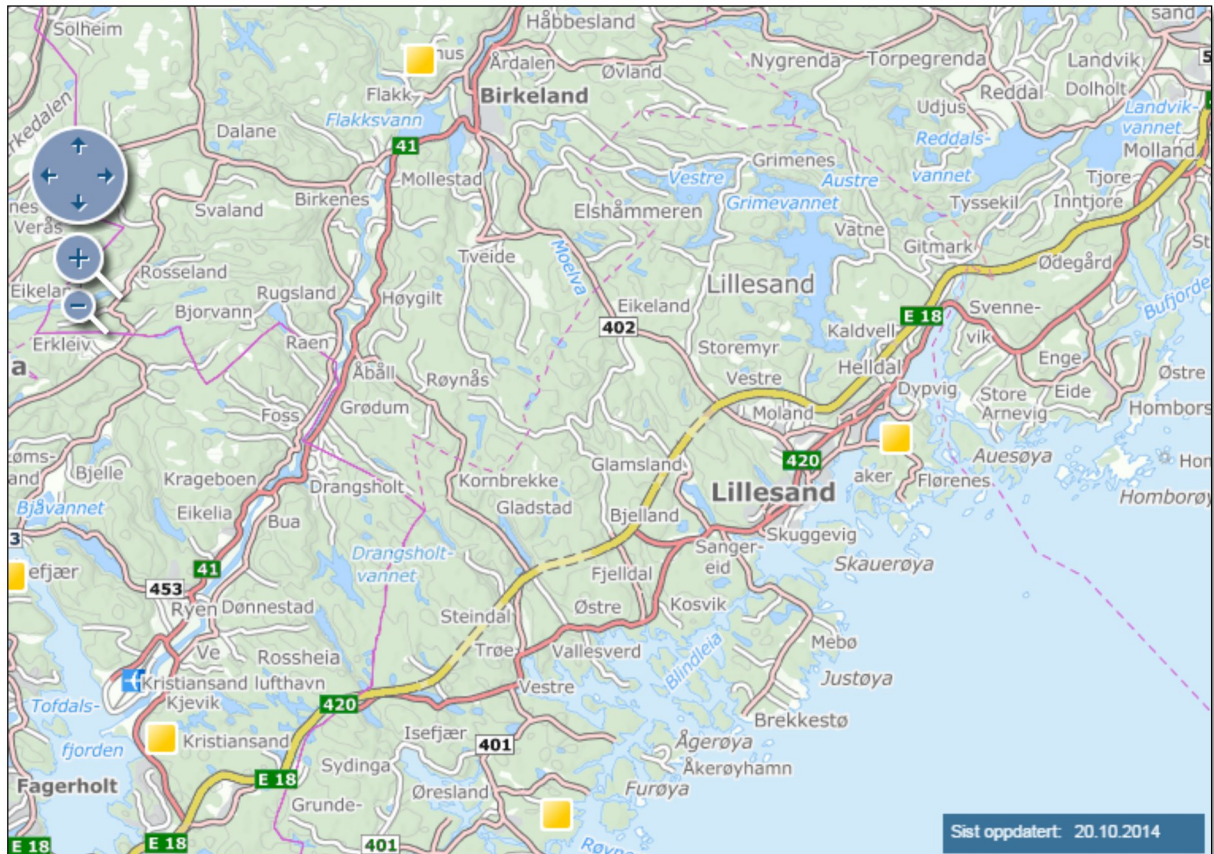
«Telenor har ingen radiolinjer som berøres av disse vindkraftplanene».

Norkring skriver følgende i sin tilbakemelding:

«Norkring viser til tidligere svar på høring datert 14. oktober. Prosjektet har etter dette blitt vesentlig

mindre i omfang og utstrekning. Det er derfor nå liten sannsynlighet for at kringkastingstjenester skal bli forstyrret. Vi ønsker imidlertid fortsatt en mulighet for at prosjektet i ettertid koster eventuelle nødvendige tiltak hvis det likevel skulle oppstå problemer hos noen enkelte kunder».

På bakgrunn av dette konkluderes det med at Lillesand vindkraftverk mest sannsynlig har *ubetydelig/ingen konsekvens (0)* for telekommunikasjon, radio og TV-signaler.



Figur 48. Oversikt over sendere i området. Kilde: www.finnsenderen.no

Avbøtende tiltak

Det er per i dag ikke foreslått avbøtende tiltak. Dette kan bli aktuelt på et senere tidspunkt dersom det viser seg at vindkraftverket påvirker mottakerforholdene i nærområdet.

Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.14 Sivil luftfart

Datagrunnlaget og –kvalitet

Informasjon om temaet er innhentet fra Norsk luftambulans og Airlift. Avinor er forespurt, men har ikke avgitt noen uttalelse. Datagrunnlaget vurderes som middels.

Mulige konsekvenser

Norsk luftambulans uttaler følgende:

«Vi registrerer at det stadig planlegges veldig mange kraftutbygginger i form av vindparker. Disse utbyggingene gir alltid momenter som er av vital betydning for vår sikkerhet under flyging.

Luftfartshindre i form av vindkraftverk er av en slik størrelse at disse alltid representerer et stort risikomoment for lufttrafikk i lavere høyder. Våre generelle synspunkter bør være kjent, men vi ser det formålstjenlig at disse dokumenteres i alle utredninger om utbygginger av luftfartshindre, og også tilføres de aktuelle utbyggere.

Vi må ha kunnskap om alle disse hindrene, helt fra konstruksjon igangsettes. Dette fordrer et strengt regime for innmelding til Nasjonalt Register for Luftfartshindre, NRL.

Det er vitalt at dette skjer i forkant av utbygginger, og i særdeleshet for de master som settes opp som forprosjekt før selve utbyggingene. Disse er av en utforming som gjør dem svært vanskelig å se ved flyging i marginalt vær. Vi har flere rapporterte tilfeller hvor slike master oppdages ved en tilfeldighet, uten at de finnes i vårt elektroniske kartverk, og derved representerer en uakseptabel risiko for oss.

Vi er også svært opptatt av at lavere, ikke merkepliktige tilførselslinjer må meldes inn for at de skal kunne komme med i vårt elektroniske kartverk, selv om forskriften ikke krever det. Ved landinger i terreng eller bebodde områder blir disse hindrene også reelle faremomenter vi må ta hensyn til, og trenger å vite om. Spesielt er dette en utfordring ved landinger ukjente steder i mørket. Der utbygginger fremtvinger nye tilførselslinjer er det viktig at disse plasseres i terrenget på en måte som minimerer risiko for luftfart. Dette innebærer at evt. krysning av dalfører, fjorder eller veier foregår i lavest mulig høyde, ideelt sett som jordkabler.

For en sikker flyging i nærheten av luftfartshindre er det like viktig at de er forskriftsmessig, og ikke minst funksjonelt merket. I motsetning til homogene vindparker i havet, må tilsvarende vindmøller på land i ulendt terreng, og derved med individuelle høydeforskjeller merkes individuelt, og ha en farge som gir kontrast til terrenget uavhengig av årstid. Kamuflerende tiltak innebærer stor risiko for luftfart og er helt uakseptabelt.

Det er verdt å merke seg at den nye forskriften inneholder krav til at lysmerking skal være synlig med det lysforsterkningsutstyr vi benytter ved mørkeflyging. Ikke alle LED på markedet tilfredsstillende disse krav, og dette må kvalitetssikres ved valg av markeringslys.

De tilsendte kartutsnitt viser at de planlagte vindturbinene ligger akkurat på en mye benyttet direkte flyge trasé mellom Arendal og Kristiansand. Dette stiller store krav til innmelding i NRL i god tid på forhånd, og forskriftsmessig merking fra dag en. Er det planlagt å sette opp prøvemaster er det også vitalt at disse er innmeldt og funksjonelt merket.

Vi anser det som positivt at vindturbinene er planlagt bygget i et begrenset geografisk område.

Det fremgår ikke noe om eventuelle nye tilførselslinjer. I den grad dette er planlagt håper vi våre generelle argumenter tas hensyn til.

Hvis det eksisterer bosetning på gården Nordbø vil disse ikke nødvendigvis kunne påregne luftambulansetjenester helt frem».

Airlift uttaler følgende:

«Vi har ingen motforestillinger mot dette så lenge reglene om merking følges».

Grunnet manglende tilbakemelding fra Avinor er ikke tiltakets potensielle konsekvenser for sivil luftfart, og evt. behov for avbøtende tiltak, endelig avklart per februar 2015.

Avbøtende tiltak

Det er per i dag ikke foreslått avbøtende tiltak utover standard merking av vindturbinene iht. gjeldende lover og forskrifter. Øvrige tiltak kan bli aktuelt dersom Avinor på et senere tidspunkt

mener at det er behov for det.

Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.15 Militær virksomhet

Datagrunnlaget og –kvalitet

Informasjon om temaet er innhentet fra Forsvarsbygg. Datagrunnlaget vurderes som godt.

Mulige konsekvenser

Forsvarsbygg har konkludert med følgende i sin vurdering av planene:

«Vi har sjekket ut prosjektet ift. Forsvarets faste infrastruktur som faste radar og radiolinjer og ift Luftforsvarets interesser, bl.a. ved Kjevik flyplass.

Forsvaret berøres ikke av det reduserte vindkraftprosjektet E-18. Konfliktkategori: A.

Vi referer for øvrig til Luftforsvarets uttalelser:

E-18 vindparken har nå krympet betydelig ift. opprinnelig størrelse.

Vindmøllene kan ikke «sees» av eventuelle mobilradarer på selve flyplassen på Kjevik pga terreng imellom, slik at vindparken kan aksepteres av LOI ift kjente militære planer.

Avinor må vurdere eventuelle luftromsproblemer i tillegg til innflygingsvurderinger, da vindkraftparken ligger innenfor Kjevik kontrollsoner».

På bakgrunn av dette konkluderes det med at Lillesand vindkraftverk har *ubetydelig/ingen konsekvens (0)* for Forsvarets virksomhet.

Avbøtende tiltak

Det er ikke foreslått avbøtende tiltak.

Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.16 Lokal verdiskaping, sysselsetting og kommunal økonomi

I tabellene under er mulig lokalt/regionalt leveringspotensial, og antall årsverk i anleggsfasen, beregnet. Utbyggingen av Lillesand vindkraftverk vil kunne gi en lokal/regional omsetning i anleggsfasen på i overkant av 20 mill. kr., noe som tilsvarer ca. 11,3 årsverk. Det er ikke noe som tilsier at utbyggingen vil medføre negative konsekvenser for annen næringsvirksomhet (eksempelvis reiseliv, landbruk, etc), noe som kunne ha redusert netto verdiskaping.

Tabell 15. Investeringskostnader for Lillesand vindkraftverk, samt potensiale for nasjonal og regional/ lokal verdiskaping.

Kostnadskomponenter	CAPEX (MNOK)	Nasjonalt leveringspotensial		Regionalt/lokalt leveringspotensial		
		%	Mill. kr	%	Mill. kr	Årsverk*
Vindturbiner	70,0	0 %	0,0	0 %	0,0	0,0
Fundamenter	9,0	100 %	9,0	70 %	6,3	3,5
Internt 33 kV kabelnett	6,0	100 %	6,0	40 %	2,4	1,3

Kostnadskomponenter	CAPEX (MNOK)	Nasjonalt leveringspotensial		Regionalt/lokalt leveringspotensial		
		%	Mill. kr	%	Mill. kr	Årsverk*
22 kV kraftledning	6,0	100 %	6,0	40 %	2,4	1,3
Interne veger	11,0	100 %	11,0	75 %	8,3	4,6
Oppgradering av offentlig veg	2,0	100 %	2,0	50 %	1,0	0,6
Prosjektutvikling	4,0	100 %	4,0	0 %	0,0	0,0
Annet	5,0	100 %	5,0	0 %	0,0	0,0
CAPEX	113,0	38 %	43,0	56 %	20,4	11,3

* Forutsetter en omsetning på 1,8 mill. kr per årsverk.

Utbyggingen vil også medføre skatteinntekter til Lillesand kommune. Kommunen har innført eiendomsskatt, og dagens sats for verker og bruk er på 3 ‰. Tabellen under viser at Lillesand kommune vil få årlige inntekter på ca. 300 000 kr ved en utbygging av vindkraftverket. Skattesatsen fastsettes årlig. Dersom Lillesand kommune skulle vedta å øke den til 7 ‰, noe som er lite trolig gitt dagens sammensetning av kommunestyret (H/FrP-dominans), vil dette kunne medføre årlige inntekter på ca. 690 000 kr.

Tabell 16. Totale eiendomsskattepliktige investeringer i Lillesand vindkraftverk.

Komponent	MNOK	Andel av investering	Årlig eiendomsskatt (3 ‰) ¹	Årlig eiendomsskatt (7 ‰) ²
Vindturbiner	70,0	100 %	0,21	0,49
Fundamenter	9,0	100 %	0,03	0,06
Internt 33 kV kabelnett	6,0	100 %	0,02	0,04
22 kV kraftledning	6,0	100 %	0,02	0,04
Interne veger	11,0	50 %	0,02	0,04
Oppgradering av offentlig veg	2,0	100 %	0,01	0,01
Prosjektutvikling	4,0	0 %	0,00	0,00
Annet	5,0	0 %	0,00	0,00
CAPEX	113,0	-	0,30	0,69

¹ Dagens sats for verk og bruk. ² Maksimalsats iht lovverket.

De første 10 årene av driftsfasen vil skattegrunnlaget tilsvare investeringene i fysisk driftskapital, som estimert i tabell 16. Deretter vil det gjennomføres en ny taksering av vindkraftverket. Prinsipielt skal retakseringen gjøres ut fra utstyrets markedsverdi og vi er kjent med at slike takseringer gir svært ulike utslag for ulike vindkraftverk, avhengig av teknisk stand. Derfor gjøres det ingen antagelse på utfall av retaksering her, men det bør nevnes at skattegrunnlaget etter ny takst gjerne kan reduseres med 50 %.

Samlet sett vurderes utbyggingen av Lillesand vindkraftverk å ha *liten positiv konsekvens (+)* for lokalt næringsliv, sysselsetting og kommunal økonomi.

7.17 Magnetfelt

Kraftledninger og andre strømførende installasjoner omgir seg bl.a. med lavfrekvente elektromagnetiske felt. Det er fortsatt usikkerhet omkring helsemessige virkninger av slike felt. To ekspertutvalg nedsatt av Sosial- og Helsedepartementet i 1994 og 2000 konkluderer med at:

”-verken epidemiologiske eller eksperimentelle data gir grunnlag for å klassifisere lavfrekvente elektromagnetiske felt som kreftfremkallende. De er heller ikke funnet sikre vitenskapelige holdepunkter for at andre sykdommer, skader eller plager kan være forårsaket av elektromagnetiske felt av art og styrke som man kan bli eksponert for i dagliglivet eller i de fleste yrker. Epidemiologiske undersøkelser taler for at leukemi forekommer oftere blant barn som bor nær kraftledninger enn hos andre barn, men de foreliggende data er ikke tilstrekkelige til å avgjøre en årsakssammenheng. Avgjørende spørsmål om eventuelle biologiske virkningsmekanismer, dosedefinisjoner og doseeffektrelasjoner er ubesvarte.”

I rapport avgitt av en arbeidsgruppe 1. juni 2005 nedsatt for å vurdere:

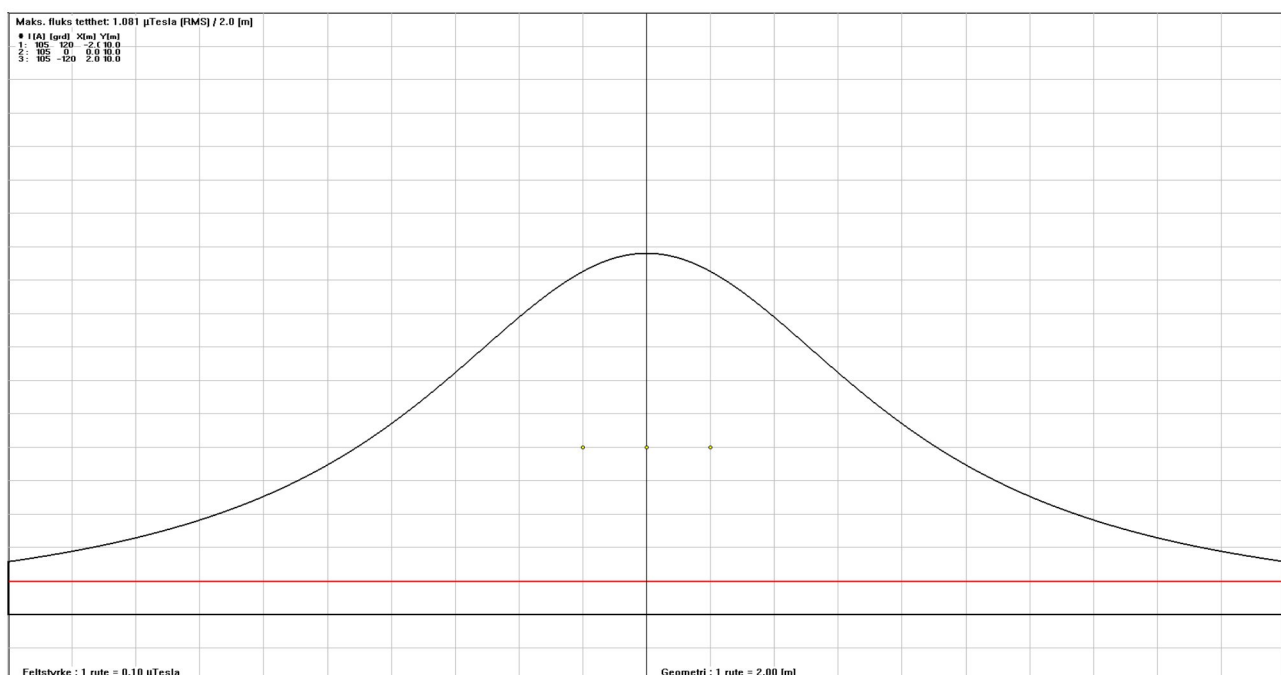
”Forvaltningsstrategien ved anlegg av nye høyspentledninger og ved anlegg av boligområder, skole og barnehager etc. i nærheten av høyspentledninger...” sammenfatter arbeidsgruppen følgende:

”Kunnskapssituasjonen i dag er mer avklart enn tidligere og omfattende forskning kan sammenfattes med at det er en mulig økt risiko for utvikling av leukemi hos barn der magnetfeltet i boligen er over 0,4 mT, men den absolutte risikoen vurderes fortsatt som meget lav.....Arbeidsgruppen anbefaler ikke innføring av nye grenseverdier.....Ved bygging av nye boliger eller nye høyspentanlegg anbefales det å gjennomføre et utredningsprogram som grunnlag for å vurdere tiltak som kan redusere magnetfelt. Det anbefales 0,4 mT som utredningsnivå for mulige tiltak og beregninger som viser merkostnader og andre ulemper”

Fra 2006 er det offisiell forvaltningsstrategi i Norge at det ved bygging av nye ledninger eller ved anlegging av bygg nær kraftledninger, så skal det utredes mulige tiltak og kostnader ved disse, dersom gjennomsnittlig strømstyrke i ledningene gir et sterkere magnetfelt enn 0,4 microTesla [mT] i bygninger for varig opphold av mennesker. Eventuelle avbøtende tiltak kan være flytting av linjen eller endring av linekonfigurasjonen.

For å kartlegge hvor utredningsgrensen går er det utført magnetfeltberegninger for den aktuelle luftledningen mellom vindkraftverket og Øvre Eikeland.

En gjennomsnittlig årsbelastning/produksjon på 35 GWh / ca. 105 A er lagt til grunn for beregningen.



Figur 49. Magnetfeltberegninger for 22 kV luftledning.

Konklusjon: Høyeste magnetfelt er rett under kraftledningen. Her er det beregnet til å ha en verdi på maksimalt ca. 1,08 mT. Utredningsgrense på 0,4 microTesla ligger 11 meter til hver side fra senter av kraftledningen. Dvs at kraftledningen har en total sone på 22 meter som er beregnet å ha et magnetfelt $\geq 0,4$ mT. Nærmeste bolig til kraftledningen er et hus på Småmyrene. Avstanden til kraftledningen er imidlertid mer enn 30 m, og da er magnetfeltet redusert til $< 0,1$ mT.

8 Oppsummering og rangering

Tabellen under oppsummerer konsekvensene av en utbygging av omsøkt vindkraftverk med tilhørende infrastruktur for de temaene/fagområdene som er vurdert i denne rapporten. Vurderingen gjelder for driftsfasen.

Tabell 17. Oppsummering av konsekvensvurderingene for de ulike temaene/fagområdene.

Tema/fagområde	Samlet vurdering
Landskap	Liten negativ konsekvens (-)
Kulturminner/kulturmiljø	Liten negativ konsekvens (-)
Flora og fauna	Middels negativ konsekvens (--)
Verneområder	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
INON	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Landbruk	Liten positiv konsekvens (+)
Støy	Liten negativ konsekvens (-)
Skyggekast	Liten negativ konsekvens (-)
Ising og iskast	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Forurensning og klimagasser	Liten positiv konsekvens (+)
Friluftsliv og reiseliv	Liten negativ konsekvens (-)
Telekom	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Sivil luftfart	Uavklart
Militær virksomhet	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Kommunikasjonssystemer (radio/TV/mobil)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Lokal verdiskaping, sysselsetting og kommunal økonomi	Liten positiv konsekvens (+)
Magnetfelt	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)

Referanser

- Alseryd, N.L., Bos, A., Nordin, P. & Granér, A. Kontrollprogram fåglar Gabrielsberget. Årsrapport 2013. Enetjärn Natur AB, Sverige.
- Arvesen m.fl. (2009). Life-cycle assessments of wind energy systems.
- Bevanger, K., Follestad, A., Gjershaug, J.O., Halley, D., Hanssen, F., Jacobsen, K.-O., Johnsen, L., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O. & Steinheim, Y. 2008a. "Pre- og postconstruction studies of of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway". Statusrapport 1. januar 2008. NINA Rapport 329: 1-33.
- Bevanger, K., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø., Follestad, A., Gjershaug, J.O., Halley, D., Hanssen, F., Hoel, P.L., Johnsen, L., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Steinheim, Y. & Vang, R. 2008b. "Pre- og postconstruction studies of of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway". Progress report 2008. NINA Rapport 409: 1-55.
- Bjerkestrand, E., Aass, H. og Bøøling, J. K. 2014. Skyggekast – Veileder for beregning av skyggekast og presentasjon av NVEs forvaltningspraksis. NVE-veileder 2-2014.
- Desholm, M. 2005. Preliminary investigations of bird-turbine collisions at Nysted offshore wind farm and final quality control of Thermal Animal Detection System (TADS). Report commissioned by Energi E2. National Environmental Research Institute. Ministry of Environment, Denmark.
- Desholm, M. 2006. Wind farm related mortality among avian migrants – a remote sensing study and model analysis. PhD thesis.
- Dones, R., Heck T. og Hirschberg S. (2003). Paul Scherrer Institute Annual Report 2003. Greenhouse Gas Emissions for Energy Systems: Comparison and overview.
- Drewitt, A. L. & Langston, R. H. W. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.
- Exo, K.-M., Hüppop, O. & Garthe, S. 2003. Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology. *Wader Study Group Bulletin* 100: 50-53.
- Gumbel, E. *Statistics of extremes*. Columbia University Press, 1958.
- Follestad, A., Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O., & Schulze, J. 2007. Vindkraft og fugl på Smøla 2003–2006. NINA Rapport 248.
- IEA. (2002). The International Energy Agency. Environmental and Health Impacts of Electricity Generation.
- Jacobsen m.fl. (2009). Review of solutions to global warming (...).
- Kjeller Vindteknikk. 2009. Vindkart for Norge. Kartbok 1b: Årsmiddelvind i 120 m høyde. Målestokk 1:600 000. Appendiks til rapport nr. KVT/ØB/2009/038.
- Kjeller Vindteknikk. 2009. Vindkart for Norge. Kartbok 3a: Isingskart i 80 m høyde. Målestokk 1:600 000. Appendiks til rapport nr. KVT/ØB/2009/038.
- Krijgsveld, K. L., Fijn, R. C., Japink, M., van Horsen, P. W., Heunks, C., Collier, M. P., Poot, M. J. M., Beuker, D., Dirksen, S. 2011. Effect Studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee. Flux, flight altitude and behaviour of flying birds. Bureau Waardenburg report nr 10-219. pp. 1-334.
- Meek, E.R., Ribbans, J.B., Christer, W.G., Davey, P.R. & Higginson, I. 1993. The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. *Bird Study* 40: 140-143.
- Miljøverndepartementet. 2005. Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442, SFT, 31.01.2005.

- Mjølsnes, K. R. 2006. Rovfugltrekket ved Lasseskaret 2006. Oppdragsrapport.
- Morgan, C. (1997). Assessment of safety risks arising from wind turbine icing. EWEC Dublin.
- Morgan, C., Bossanyi, E., og Seifert, H. (1998). Assessment og safety risks arising from wind turbine icing. Boreas IV (s. 113-121). Hetta: VTT.
- NWCC 2001. Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee; West, Inc.; August, 2001.
- Pearce-Higgins, J.W., Leigh, S., Douse, A. & Langston, R.H.W 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis.
- 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.
- POST. (2006). Carbon footprint and electricity generation, Parliamentary Office for Science and Technology (UK).
- Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS rapport 10/2005. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås.
- Reitan, O. & Follestad, A. 2001. Vindkraft i Norge og fugleliv. Vår Fuglefauna 24: 4-9.
- Smallwood KS. 2013. Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind-energy projects. Wildlife Society Bulletin 37: 19–33.
- Statens forurensningstilsyn. 2005. Veileder til støyretningslinjen, SFT, TA-2115/2005, ISBN 82-7655-267-6.
- Waterman, E., Tulp, I., Reijnen, R., Krijgsveld, K., Braak, C.T. 2004. Disturbance of meadow birds by railway noise in the Netherlands. Internoise 2004, Prague.
- Winkelman, J.E. 1992. De invloed van de Sep-proefeindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op Vogels. Verstoring. RIN-report 92/5. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem. 106 s.

Vedlegg 1. Nye naturtypelokaliteter (lokalitetsbeskrivelse).**Knutedalen**

ID Naturbase.:	Ny lokalitet
Hovednaturtype:	Skog
Naturtype:	Gammel lavlandsblandingsskog
Utforming:	-
Verdi:	B (viktig)
Mulige trusler:	Fysiske inngrep
Undersøkt/kilder:	07.10.2013, DH
Stedkvalitet:	God (> 50 m)

Områdebeskrivelse

Innledning: Omtalen er skrevet av Dag Holtan i januar 2015, basert på eget feltarbeid 07.10.2013. Bakgrunnen er planer om en vindmøllepark i området, og det ser ikke ut til at her har vært naturfaglige undersøkelser tidligere.

Geografisk plassering og naturgrunnlag: Lokaliteten ligger øst for Eikelandsknuten, vest for Eikelandsvegen, ca. 6 km nordvest for Lillesand sentrum. Avgrensningen gjelder en vesteksponert skråning med noe eldre blandingsskog, og er brukbart nøyaktig avgrenset. Området ligger i boreonemoral til sørboreal vegetasjonssone og i klart oseanisk vegetasjonsseksjon. Berggrunnen i området er middels næringsrik, med anortositt, og den avgrensede teigen har stedvis noe lettforvitrede løsmasser med ganske gode næringsforhold.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Området føres til den nye (2014) naturtypen gammel lavlandsblandingsskog, under tvil under delnaturtypen furu-lavlandsblandingsskog. Vegetasjonsmessig er lågurtsamfunnene svakt til middels godt utviklet, med innslag av mer småbregnepreget mark i tillegg. Viktige treslag er først og fremst eik og furu, med innslag av bl.a. gran og osp. Ellers forekommer særlig liggende dødved spredt til frekvent, med en opphopning i de bratteste delområdene, med middels god spredning i ulike dimensjoner og nedbrytningsstadier. Strø av greiner, kvist og lauv forekommer flekkvis frekvent.

Artsmangfold: Karplantefloraen er jevnt over middels rik, med arter som blåtopp, fagerperikum, hengeaks, legeveronika, lundrapp og skogfiol. Av sopp kan nevnes funn av vanlige arter som blodrørsopp, mandelkremle og svartkremle, mens eikedynekjuke (VU) er funnet i lokaliteten tidligere. Andre aktuelle rødlistearter er furupiggmusling, myldrepipe (DD), oksetungesopp (NT) og ruteskorpe (NT), som alle er funnet i nærheten.

Bruk, tilstand og påvirkning: Lokaliteten framstår som nokså upåvirket av hogst i nyere tid, og kan sies å ha en god tilstand som gammel naturskog.

Fremmede arter: Ingen påvist.

Hensyn og skjøtsel: Det beste for de biologiske verdiene er om området ikke utsettes for fysiske inngrep, og moderne skogsdrift og vegbygging må trekkes fram som typiske tiltak som vil påvirke naturverdiene/økosystemet negativt.

Del av helhetlig landskap: Lokaliteten utgjør for så vidt en viktig del av et større, om lag intakt skoglandskap i områdene rundt E18 i Lillesand, hvor fattige furuskogstyper med høyt innslag av eik og ulike utforminger av eikeskog har et lokalt/regionalt kjerneområde.

Grunngivelse for verdivurdering: Lokaliteten får verdi B (viktig) fordi den skårer lavt til middels høyt på skogtilstand og habitatkvalitet, høyt på grad av påvirkning og middels på arts mangfold (inkl. potensial for funn av flere rødlistede sopper).

Budalen

ID Naturbase.:	Ny lokalitet
Hovednaturtype:	Skog
Naturtype:	Gammel lavlandsblandingskog
Utforming:	-
Verdi:	B (viktig)
Mulige trusler:	Fysiske inngrep
Undersøkt/kilder:	07.10.2013, DH
Stedkvalitet:	God (> 50 m)

Områdebeskrivelse

Innledning: Omtalen er skrevet av Dag Holtan i januar 2015, basert på eget feltarbeid 07.10.2013. Bakgrunnen er planer om en vindmøllepark i området, og det ser ikke ut til at her har vært naturfaglige undersøkelser tidligere.

Geografisk plassering og naturgrunnlag: Lokaliteten ligger sørvest for Eikelandsknuten, vest for Eikelandsvegen, ca. 6 km nordvest for Lillesand sentrum. Avgrensningen gjelder en vesteksponert skråning med noe eldre blandingskog, og er brukbart nøyaktig avgrenset. Området ligger i boreonemoral til sørboreal vegetasjonssone og i klart oseanisk vegetasjonsseksjon. Berggrunnen i området er middels næringsrik, med anortositt, og den avgrensede teigen har stedvis noe lettforvitrede løsmasser med ganske gode næringsforhold.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Området føres til den nye (2014) naturtypen gammel lavlandsblandingskog, under tvil under delnaturtypen furu-lavlandsblandingskog. Vegetasjonsmessig er lågurtsamfunnene svakt til middels godt utviklet, med innslag av mer småbregnepreget mark i tillegg, dessuten lyngmark. Viktige treslag er først og fremst eik og furu, med innslag av bl.a. alm (NT, sjelden), gran, hassel, morell, osp, selje og spisslønn. Ellers forekommer særlig liggende dødved spredt til frekvent, med en opphopning i de bratteste delområdene, med middels god spredning i ulike dimensjoner og nedbrytningsstadier. Strø av greiner, kvist og lauv forekommer flekkvis frekvent.

Artsmangfold: Karplantefloraen er jevnt over middels rik, med arter som blåtopp, fagerperikum, hengeaks, markjordbær, legeveronika, lundrapp, skogfiol og smyle. Av sopp kan nevnes funn av vanlige arter som blodrørsopp, gul fluesopp og svartkremle. Aktuelle rødlistearter er furupiggmusling, myldrepipe (DD), oksetungesopp (NT) og ruteskorpe (NT), som alle er funnet i nærheten tidligere.

Bruk, tilstand og påvirkning: Lokaliteten framstår som nokså upåvirket av hogst i nyere tid, og kan sies å ha en god tilstand som gammel naturskog.

Fremmede arter: Ingen påvist.

Hensyn og skjøtsel: Det beste for de biologiske verdiene er om området ikke utsettes for fysiske inngrep, og moderne skogsdrift og vegbygging må trekkes fram som typiske tiltak som vil påvirke naturverdiene/økosystemet negativt.

Del av helhetlig landskap: Lokaliteten utgjør for så vidt en viktig del av et større, om lag intakt skoglandskap i områdene rundt E18 i Lillesand, hvor fattige furuskogstyper med høyt innslag av eik og ulike utforminger av eikeskog har et lokalt/regionalt kjerneområde.

Grunngivelse for verdivurdering: Lokaliteten får verdi B (viktig) fordi den skårer lavt til middels høyt på skogtilstand og habitatkvalitet, høyt på grad av påvirkning og middels på artsmangfold (inkl. potensial for funn av flere rødlistede sopper).

Utarbeidet av:

Multiconsult

i samarbeid med



JØSOK PROSJEKT AS