
**MILJØ-, TRANSPORT- OG ANLEGGSPPLAN (MTA)
INKLUDERT DETALJPLAN**

Lillesand vindkraftverk

OPPDRAAGSGIVER
Lillesand Vind AS

EMNE
Miljø-, transport- og anleggsplan (MTA)
inkludert detaljplan

DATO / REVISJON: 10. februar 2020 / 05
DOKUMENTKODE: 10212866-RIM-RAP-001



Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

Forside: Fotomontasje av Lillesand vindkraftverk.

RAPPORT

OPPDRAG	Lillesand vindkraftverk	DOKUMENTKODE	10212866-RIM-RAP-001
EMNE	Miljø-, transport- og anleggsplan (MTA)	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Lillesand Vind AS	OPPDRAGSLEDER	Linn Silje Udem
KONTAKTPERSON	Ronny Johnsrød	UTARBEIDET AV	Kjetil Mork, Eva Hjerkin, Pia Pernitz og Linn Silje Udem
TLF	+47 906 14 910	ANSVARLIG ENHET	10105050 Naturressurser
E-POST	ronny.johnsrod@asko.no		

SAMMENDRAG

Dette dokumentet beskriver hvordan landskaps- og miljøforhold skal ivaretas i anleggs- og driftsperioden for Lillesand vindkraftverk.

Planområdet til Lillesand vindkraftverk utgjør ca. 1,25 km², og det vil etableres tre vindturbiner à 4,2 MW med en samlet installert effekt på 12,6 MW. For adkomst til planområdet vil eksisterende fylkeskommunale og kommunale veger benyttes frem til avkjørselen opp til den nedlagte gården Nordbø. Derfra vil det bli bygget ca. 2,6 km med nye anleggsveger opp til vindturbinene. Disse vil normalt ha en bredde på ca. 5 m + skulder og være gruslagt. Internt i vindkraftverket vil det legges 22 kV jordkabler, og anlegget vil kobles til AEN sitt distribusjonsnett via en ca. 275 m lang jordkabel og en ca. 540 m lang 22 kV luftledning.

Virkningene for miljø som følge av en etablering av vindkraftverket vurderes som jevnt over små til moderate. Det er i detaljplanfasen gjort flere tilpasninger for å hensynta blant annet forholdet til naturmangfold, støy og skyggekast.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	15.10.2019	UTKAST	K. MORK OG E. HJERKINN	L. S. UNDEM	L. S. UNDEM
02	26.11.2019	ENDELIG VERSJON	K. MORK OG P. BERNITZ	L.S. UNDEM	L. S. UNDEM
03	22.01.2020	REVIDERT ETTER NVE KOMMENTARER	K. MORK OG P. BERNITZ	L.S. UNDEM	L. S. UNDEM
04	27.01.2020	RETTET OPP FEIL TURBINDATA	L.S.UNDEM	L.S. UNDEM	L. S. UNDEM
05	10.02.2020	NYE VERSJON MED NYE STØYBEREGNINGER	L.S.UNDEM	L.S. UNDEM	L. S. UNDEM

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	8
1.1	Om prosjektet og MTA.....	8
1.2	Planområdet	8
1.3	Konsesjonær	10
1.4	Konsesjonsvilkår	11
1.5	Miljøsmål for Lillesand vindkraftverk	17
1.6	Status for andre planer og tillatelser	17
1.7	Framdriftsplan	20
2	Planprosess og involvering.....	20
3	Beskrivelse av tiltaket og arealbruken.....	21
3.1	Nøkkeltall	21
3.2	Utbyggingsplaner.....	21
3.3	Vindturbiner.....	21
3.4	Oppstillingsplasser og fundamenter	22
3.5	Veier.....	22
3.6	Service-/driftsbygning.....	25
3.7	Nettilknytning	25
3.8	Naturfare	25
3.9	Endret arealbruk og mulige miljøvirkninger	27
3.9.1	Nettilknytning	27
3.9.2	Turbinposisjoner og –dimensjoner	27
3.9.3	Internveier	35
3.9.4	Oppsummering	35
4	Transport.....	35
4.1	Koordinering	35
4.2	Transportplaner	35
4.3	Transport av turbiner.....	36
4.4	Transport av transformator og utstyr og maskiner for bygging av trafostasjon (bygg)	37
4.5	Transport av betong og utstyr til fundamenter	37
4.6	Transport av grus	38
4.7	Transport av kabel- og linjemateriell	38
4.8	Bruk av atkomstvei og internveier.....	38
4.9	Oppfølging og tiltak i anleggs- og driftsfasen.....	38
5	Landskap - terrengingrep og istandsetting	39
5.1	Plan- og prosjekteringsfase.....	39
5.2	Veiledning i byggefase	39
5.3	Styringsdokument i byggefase	39
5.4	Avgrensning av anleggsområdet.....	39
5.5	Arrondering og overganger til eksisterende terreng	40
5.6	Massetak og deponi.....	41
5.7	Vei og kabelgrøfter	41
5.7.1	Skjæringer i fjell	42
5.7.2	Fyllinger og skjæring i løsmasser	42
5.7.3	Grøfter og drenering	44
5.8	22 kV luftledning.....	44
5.8.1	Fundamentering av mastene	44
5.8.2	Monteringsplass og vinsjplasser	45
5.9	Hogst.....	45
5.9.1	Rydde- og skjøtselsplan for skog.....	46
5.9.2	Konsesjonsvilkår.....	46
5.10	Oppstillingsplass for kraner og utstyr /fundamenter	46
5.11	Vegetasjonsetablering	47
5.12	Oppfølging i anleggs- og driftsfasen.....	48
6	Naturmangfold	50
6.1	Datagrunnlag	50
6.2	Områdebeskrivelse	50
6.3	Konsesjonsvilkår	52
6.4	Oppfølging/tiltak i anleggs- og driftsfasen.....	52
7	Kulturminner og kulturmiljø	52
7.1	Datagrunnlag	52

7.2	Områdebeskrivelse	53
7.3	Konsesjonsvilkår	53
7.4	Oppfølging/tiltak i anleggs- og driftsfasen	54
8	Friluftsliv	54
8.1	Datagrunnlag	54
8.2	Områdebeskrivelse	54
8.3	Konsesjonsvilkår	54
8.4	Oppfølging/tiltak i anleggs- og driftsfasen	55
9	Landbruk	56
9.1	Datagrunnlag	56
9.2	Områdebeskrivelse	56
9.3	Konsesjonsvilkår	56
9.4	Oppfølging/tiltak i anleggs- og driftsfasen	56
10	Støy og skyggekast	58
10.1	Datagrunnlag	58
10.2	Dagens situasjon	58
10.3	Konsesjonsvilkår	58
10.4	Støy i anleggsfasen	58
10.5	Støy i driftsfasen	59
10.6	Skyggekast	62
10.7	Oppfølging/tiltak i anleggs- og driftsfasen	62
11	Avfall og forurensning	63
11.1	Datagrunnlag	63
11.2	Dagens situasjon	63
11.3	Forurensning og avfallshåndtering	63
11.4	Oppfølging/tiltak i anleggs- og driftsfasen	63
12	Andre tiltak	64
13	Frist for istandsetting	65
14	Prosjektilpasset kontrollplan	65
14.1	Beskrivelse	65
14.2	Utbyggers kontroll av arbeidene	65
14.3	Avviksbehandling	66
14.4	Uke-, måneds- og sluttrapportering	66
15	Referanser	67

FIGURER OG KART

Figur 1-1.	Lokaliseringen av Lillesand vindkraftverk i Lillesand kommune, Aust-Agder	10
Figur 1-2.	Oversiktsbilde over deler av planområdet	10
Figur 1-3.	Konsesjonskart for Lillesand vindkraftverk, jf. NVEs anleggskonsesjon datert 30.11.2016	16
Figur 3-1.	Ortofoto over konsesjonsområdet for Lillesand vindkraftverk	23
Figur 3-2.	Transportrute mellom havna i Lillesand og planområdet	24
Figur 3-3.	Aktsomhetskart for snøskred, steinsprang og flom. Kilde: NVE	26
Figur 3-4.	Fotomontasje av eksempellayouten i konsesjonssøknaden (4 x GE 2,5-120 turbiner) sett fra skjær-gården utenfor Lillesand. Avstanden til nærmeste vindturbin er ca. 7 km.	29
Figur 3-5.	Fotomontasje av endelig layout (3 x Vestas V150) sett fra skjærgården utenfor Lillesand. Avstanden til nærmeste vindturbin er ca. 7 km.	29
Figur 3-6.	Fotomontasje av eksempellayouten i konsesjonssøknaden (4 x GE 2,5-120 turbiner) sett fra E18 Brønningsmyrkrysset. Avstanden til nærmeste vindturbin er ca. 4 km.	30
Figur 3-7.	Fotomontasje av endelig layout (3 x Vestas V150) sett fra E18 Brønningsmyrkrysset. Avstanden til nærmeste vindturbin er ca. 4 km.	30
Figur 3-8.	Fotomontasje av eksempellayouten i konsesjonssøknaden (4 x GE 2,5-120 turbiner) sett fra Lille-sand skytebane. Avstanden til nærmeste vindturbin er ca. 600 m.	31
Figur 3-9.	Fotomontasje av endelig layout (3 x Vestas V150) sett fra Lillesand skytebane. Avstanden til nærmeste vindturbin er ca. 600 m.	31
Figur 3-10.	Teoretisk synlighetskart for eksempellayouten i konsesjonssøknaden (4 stk GE 2,5 – 120).	32
Figur 3-11.	Teoretisk synlighetskart for endelig layout (3 stk Vestas V150).	33
Figur 3-12.	Forskjell i synlighet mellom omsøkt og endelig layout.	34

Figur 4-1. Frakt av turbinmoduler, og spesielt tårn, krever stor frihøyde.	37
Figur 4-2. Frakt av rotorblader stiller store krav både til kjøretøy og infrastruktur (horisontal og vertikalradius på veier).	37
Figur 5-1. Istandsatt massetak har fått ei overflate som går fint til tiliggende terreng, men flata er noe stor og ensartet til at den visuelt aksepteres som en naturlig formasjon i det småkuperte terrenget.	40
Figur 5-2. Fotomanipulert bilde viser at en mindre overhøyde på deler av arrondert terreng kan være alt som skal til for et mer naturligt landskapsbilde.	40
Figur 5-3. Utsnitt av 3D-modell som viser foreslått massetak. Området istandsettes etter en plan som skal utarbeides og godkjennes av NVE før massene tas ut.	41
Figur 5-4. I det småkuperte landskapet er økt veglengde å foretrekke foran skjæringer. I tillegg kan traseen med fordel legges med litt høyde i terrenget, da fyllinger i prinsippet er midlertidige og generelt enklere å tilpasse terrenget enn skjæringer.	42
Figur 5-5. For terrengetilpasning og eventuelt behov for ekstra masser kan det gjøres ved å åpne en dobbel skjæring i bredde eller ta ut hele knauser. Mindre knauser kan stå igjen for variasjon og en mer naturlig flate.	43
Figur 5-6. Ulike løsninger for anlegging av vei i sidebratt terreng, prinsippsskisser.	43
Figur 5-7. En mindre skjæring står igjen på venstre sida av veggen. Mindre pigging i toppen, som vist på manipulert bilde nederst, er alt som skal til for at oppstikkende nabber på begge sider av veggen skal bli mindre påfallende.	44
Figur 5-8. Utsnitt fra 3D-modell viser eksempel på kranoppstillingsplass i anleggsperioden (øverst), med hjelpekraner, støtte for bom og full oppstillingsplass. Bildet under viser eksempel på istandsatt område etter 2-3 år med revegetering. Avhengig av behov i driftstasen kan hjelpekranplassene, bomstøtte og hjørner på oppstillingsplassen arronderes eller beholdes og dekkes med vekstjord for revegetering.	47
Figur 6-1. Oversikt over registrerte naturtyper og artsobservasjoner. Kilde: Naturbase og Artskart.	51
Figur 7-1. Oversikt over kulturminner og kulturmiljøer. Kilde: Riksantikvaren.	53
Figur 8-1. Oversikt over boliger (rød firkant), fritidsboliger (grønn firkant) og andre bygninger brukt til bl.a. nærings-/industriformål (gul firkant). Det presiseres at det ikke lenger bør noen fast på det nedlagte gårdsbruket på Nordbø.	55
Figur 9-1. Oversikt over jord- og skogarealer.	57
Figur 10-1. Det gamle vånings-huset på Nordbø.	59
Figur 10-2. Støyberegninger for Lillesand vindkraftverk. Kilde: Meventus (2019).	60
Figur 10-3. Teoretisk skyggekast (worst case) øverst og sannsynlig skyggekast (real case) nederst. Kilde: Meventus (2019).	61

TABELLER

Tabell 1-1. Oversikt over konsesjonær og konsesjonens innhold.	10
Tabell 1-2. Oversikt over konsesjonsvilkår for Lillesand vindkraftverk.	11
Tabell 1-3. Oversikt status andre planer og tillatelser.	17
Tabell 1-4. Framdriftsplan.	20
Tabell 2-1. Dokumentasjon av planprosess og involvering.	20
Tabell 3-1. Nøkkeltall/grunnlagsdata for vindkraftverket.	21
Tabell 3-2. Beregnet samlet sveipareal og rotorbladenes høyde over bakken.	27
Tabell 3-3. Tematisk oppsummering av mulige miljøvirkninger av endret arealbruk.	35
Tabell 4-1. Tiltak transport.	38
Tabell 5-1. Tiltak terrenginngrep og istandsetting.	48
Tabell 6-1. Registrerte naturtypelokaliteter.	50
Tabell 6-2. Tiltak naturmangfold.	52
Tabell 7-1. Tiltak kulturminner.	54
Tabell 8-1. Tiltak friluftsliv.	55
Tabell 9-1. Tiltak landbruk.	56
Tabell 10-1. Mal for utendørs støykrav (utenfor rom med støyfølsomt bruksformål) for bygg- og anleggsvirksomhet, jf. T-1442. Verdiene for dag og kveld er skjerpet med 5 dB jf. anbefaling når anleggsperiodens lengde er over 6 måneder.	59
Tabell 10-2. Beregnet støynivå for de 12 nabobyggene som vil bli få et støynivå over $L_{den} > 40$ dB Kilde: Meventus (2019).	60
Tabell 10-3. Oversikt over bygninger berørt av skyggekast og anbefalte grenseverdier, med og uten avbøtende tiltak (installasjon av Vestas sitt Shadow Detection System).	62
Tabell 10-4. Tiltak støy og skyggekast.	62
Tabell 11-1. Tiltak avfall og forurensning.	63

Tabell 12-1. Tiltak radio- og TV-signaler 64
Tabell 12-1. Tiltak grensemerker/varder 64

VEDLEGG

Vedlegg 1. Detaljplan (arealbrukskart med eiendomsgrenser)

Vedlegg 2. Utskrifter fra WindPro (beregningsprogram for støy og skyggekast)

Vedlegg 3. Tiltaksplan sulfid - Vindkraftanlegg Lillesand. COWI-rapport 2019

Vedlegg 4. Dispensasjonsvedtak Lillesand kommune

1 Innledning

1.1 Om prosjektet og MTA

I medhold av energiloven ga Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) i vedtak av 25. september 2015 konsesjon til E18 Vindpark AS for å bygge og drive Lillesand vindkraftverk med tilhørende nettilknytning. Etter klagebehandling i Olje og Energidepartementet ble konsesjonen stadfestet med noen mindre justeringer den 30. november 2016 (NVE ref. 201501190-49).

I januar 2018 skiftet prosjektet eiere. Prosjektselskapet E18 Vindpark AS byttet samtidig navn til Lillesand Vind AS. Prosjektet ble deretter overtatt av ASKO FORNYBAR i mai 2019.

Lillesand Vind AS søkte den 10. juni 2018 om tillatelse til å øke samlet installert effekt fra 10 MW til 13,5 MW. Søknaden ble fremmet med bakgrunn i den rivende teknologiske utviklingen innen vindkraft de siste årene, noe som har gitt mulighet for en langt bedre utnyttelse av vindressursene i planområdet. NVE innvilget søknaden den 21. juni 2018. NVE vektla at planendringen ikke vil medføre vesentlige virkninger for miljø, naturressurser og samfunn, sammenlignet med konsesjonsgitt utbyggingsløsning, og at den muliggjør en vesentlig bedre utnyttelse av vindressursene i området til vindkraftproduksjon. Vedtaket av 10. juni 2018 ble påklaget og er per januar 2020 fortsatt til behandling hos NVE. Total installert effekt er i endelig utbyggingsløsning redusert fra 13,5 MW til 12,6 MW.

Anleggskonsesjonen fra NVE inneholder flere vilkår (se tabell 1-2). Dette dokumentet søker å tilfredsstille vilkår om Detaljplan (vilkår 12) og Miljø-, Transport- og Anleggsplan (vilkår 14).

Miljø-, transport- og anleggsplanen (MTA) skal samle trådene fra sentrale føringer og andre hensyn/interesser for utformingen av vindkraftverket. Krav til innhold i en MTA er gitt i NVE veileder 01-2016. Formålet med MTA er *”å sikre at utbyggjar og entreprenør under bygging og drift av anlegget tek omsyn til miljøinformasjon som er kome fram i konsesjonsutgreiingene og krav sett i konsesjonen”*. MTA skal godkjennes av NVE før anleggsarbeidet tar til.

MTA er utarbeidet i samråd med bl.a. grunneierne, Lillesand kommune, Aust-Agder Fylkeskommune og Fylkesmannen i Agder (se tabell 2-1).

Arealbruken som detaljeres i MTA skal være i samsvar med ytre rammer satt i konsesjonsvedtaket, men kan angi mindre justeringer. Slike endringer skal beskrives, herunder hvordan de er avklart med kommune, parter og interesser, som grunnlag for NVEs vurdering og evt. godkjenning gjennom behandlingen av MTA.

Konsesjonæren har ansvaret for at godkjent MTA etterleves, og den legges derfor til grunn for utforming av kontrakter med hoved- og underentreprenører.

1.2 Planområdet

Planområdet til Lillesand vindkraftverk ligger ved Nordbø i Lillesand kommune (se figur 1-1). Planområdet består nesten utelukkende av skogsområder, skrinne koller, myr og noen mindre tjern, og er på ca. 1250 daa (1,25 km²). Utbyggingen vil, gjennom bygging av anleggsveger, oppstillingsplasser, fundamenter m.m. berøre ca. 39,7 daa, eller 3,2 % av det totale arealet innenfor planområdet. 96,8 % av planområdet blir med andre ord ikke fysisk berørt av utbyggingen.

Planområdet befinner seg i sin helhet på gnr/bnr 22/1 i Lillesand kommune, tilhørende Ånund Nordbø, Guttorm Nordbø og Asgaut Nordbø. De eier også det fraflyttede gårdsbruket som ligger sentralt på eiendommen. 22 kV ledningen til tilknytningspunktet like ved skytebanen ved innkjøringen mot Nordbø berører i tillegg gnr/bnr 22/1, 25/6 og 25/7 i Lillesand kommune. Avhengig av hvor endelig trase for nettilknytningen vil gå innenfor angitt buffersone, vil også gnr/bnr 23/1

kunne berøres.



Tegnforklaring Transportrute Planområdet Vindturbiner Veger og oppstillingsplasser Kraftledning	Lillesand vindkraftverk	Kunde:
	Beliggenhet og utbyggingsplan	Lillesand Vind AS
	Målestokk: 1:40 000	Utarbeidet av:
	Oppdrag: 10212866	Multiconsult Multiconsult AS Postboks 265 Skøyen 0213 Oslo
	Tegnet: KMO Dato: 08.07.2019	
Kartgrunnlag: Toporaster WMS Filnavn: Beliggenhet.mxd		

Figur 1-1. Lokaliseringen av Lillesand vindkraftverk i Lillesand kommune, Aust-Agder.

Det er allerede i dag noen landbruksveier i området og noen strekninger ved innkjøring mot Nordbø skal oppgraderes og forsterkes. Det må også lages nye veier frem til hvert turbinpunkt. Nye oppstillingsplasser må anlegges ved hver vindturbin. Hver oppstillingsplass vil kunne kreve et areal på om lag 2700 m².

**Figur 1-2.** Oversiktsbilde over deler av planområdet.

Lillesand vindkraftverk skal kobles til eksisterende nett ved skytebanen om lag 725 m fra turbin nr. 1. Det går allerede i dag en mindre kraftlinje fra Moen Transformatorstasjon inn mot Nordbø. Denne linjen skal nå oppgraderes av Agder Energi Nett som en del av utbyggingen av Lillesand vindkraftverk. Tilknytningspunktet for Lillesand vindkraftverk vil være sørvest for Høystakkmyra. Det må bygges en ny 22 kV kraftledning (540 m) og jordkabel (275 m) fra Nordbøknuten til dette tilknytningspunktet.

Utbyggingsområdet består i hovedsak av fattige våtmarksmiljøer (fattigmyr), fattig kystfuruskog samt partier med edelløvskog i utformingene eik.

1.3 Konesjonær

Tabell 1-1. Oversikt over konesjonær og konesjonens innhold.

Konesjonær	Navn: Lillesand Vind AS	Tlf: 906 14 910
	Kontaktperson: Ronny Johnsrød	
Kommune	Lillesand kommune	
Fylke	Aust-Agder (Agder fra 01.01.2020)	
Konesjon	Anleggskonesjon for Lillesand vindkraftverk, datert 30.11.2016. NVE ref. 201501190-49. Vedtak om endret installert effekt, datert 21.06.2018. NVE ref. 201501190-53.	
Konesjonens innhold	Konesjonen for Lillesand vindkraftverk gir tillatelse til bygging og drift av et vindkraftverk med en samlet installert effekt på 13,5 MW. Konesjonen omfatter også	

	interne 22 kV jordkabler, en ca. 1,2 km lang 22 kV kraftledning, en ca. 1,0 km lang 22 kV jordkabel frem til tilknytningspunktet ved Ytre Eikeland samt nødvendig høyspennings apparatanlegg, herunder bryter-/koblingsanlegg. Både trase og teknisk løsning for nettilknytningen er endret i detaljplanen, ref. tabell 3-1.	
Tiltakets navn	Lillesand vindkraftverk	
Organisasjonsnr.	997235371	
Adresse	Lillesand Vind as %/ ASKO FORNYBAR AS	
	Postboks 50	
	4064 Stavanger	
Kontaktinformasjon byggefase	Kontaktperson: Ronny Johnsrød	Tlf: 90 91 49 10
	Prosjektleder – byggefase: Ronny Johnsrød	Tlf: 90 91 49 10
	Byggeleder: Ikke bestemt	Tlf: -
	Fagkompetanse miljø – og landskap: Ikke bestemt	Tlf: -
Kontaktinformasjon driftsfase	Kontaktperson: Ronny Johnsrød	Tlf: 90 91 49 10
	Daglig leder: Ronny Johnsrød	Tlf: 90 91 49 10
	Fagkompetanse miljø – og landskap: Ikke bestemt	Tlf: -
	Tilsynsperson/oppfølging miljø – og landskap: Ikke bestemt	Tlf: -

1.4 Konesjonsvilkår

Tabellen under lister opp konesjonsvilkårene i anleggskonesjonene fra NVE.

Tabell 1-2. Oversikt over konesjonsvilkår for Lillesand vindkraftverk.

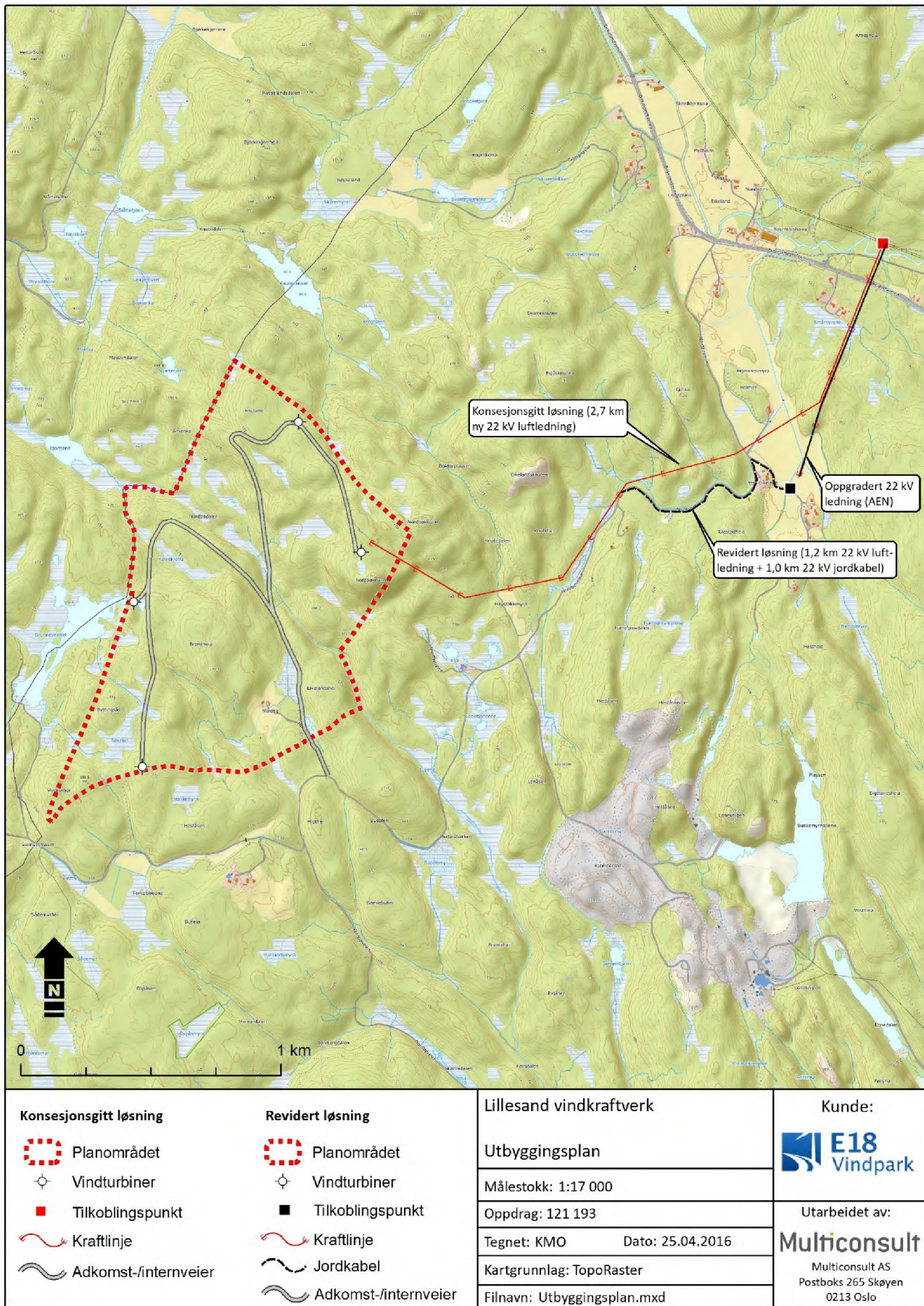
Vilkår	Vilkårets innhold	Merknad
Unummererte vilkår	Vindkraftverket med tilhørende nettilknytning, transformatorstasjon og adkomstvei skal bygges innenfor planområdet som fremgår på kartet i vedlegg til denne konesjonen.	Se figur 1-3
1. Varighet	Konesjonen gjelder fra i dag og inntil 25 år fra det tidspunkt anlegget settes i drift, dog ikke utover 31.12.2045. Anlegget må være satt i drift innen 31.12.2020.	
2. Fornyelse	Konesjonæren skal søke om fornyelse av konesjonen i god tid før konesjonen utløper. Dersom konesjonæren ikke ønsker fornyet konesjon, skal det innen samme frist gis melding om dette.	
3. Bygging	Anlegget skal være ferdigstilt og bygget i henhold til denne konesjonen. Konesjonæren kan søke om forlengelse av fristen for ferdigstilling, bygging og idriftsettelse. Slik søknad skal sendes i god tid før utløpet av fristen. Konesjonen bortfaller dersom fristen for ferdigstilling, bygging og idriftsettelse ikke overholdes.	
4. Drift	Konesjonæren plikter å gjøre seg kjent med de til enhver tid gjeldende regler for drift av anlegget. Et eventuelt framtidig skille mellom eierskap og drift for de anlegg konesjonen omfatter krever godkjenning fra NVE. Godkjenning kan gis etter søknad dokumentert med avtale og øvrige dokumenter.	

Vilkår	Vilkårets innhold	Merknad
5. Nedleggelse	Ved nedleggelse skal konsesjonæren fjerne anlegget og tilbakeføre området til sin naturlige tilstand så langt dette er mulig, jf. energilovforskriften § 3-5d. Dersom konsesjonær ønsker å legge ned anlegget mens konsesjonen løper, skal det søkes NVE om dette. Nedleggelse kan ikke skje før vedtak om rivning er fattet. Konsesjonær skal innen utgangen av det 12. driftsåret for anlegget oversende NVE et konkret forslag til garantistillelse som sikrer kostnadsdekning for fjerning av vindturbinene og tilbakeføring av området ved utløp av driftsperioden, jf. energilovforskriften § 3-5d.	
6. Endring av konsesjon	NVE kan fastsette nye vilkår for anlegget dersom det foreligger sterke samfunnsmessige interesser.	
7. Tilbakekall av konsesjon	Konsesjonen kan trekkes tilbake dersom konsesjonæren tas under konkursbehandling, innleder gjeldsforhandling, eller på annen måte blir ute av stand til å oppfylle sine plikter etter konsesjonen.	
8. Overtredelse av konsesjonen eller konsesjonsvilkår	Ved overtredelse av konsesjonen eller vilkår i denne konsesjonen kan NVE bruke de til enhver tid gjeldende reaksjonsmidler etter energilovgivningen eller bestemmelser gitt i medhold av denne lovgivningen. NVE kan også i slike tilfeller på ethvert tidspunkt pålegge stans i bygging.	
9. Krav om ledig nettkapasitet	Ledig nettkapasitet skal dokumenteres før utbygging av vindkraftverket igangsettes. Denne dokumentasjonen skal godkjennes av NVE før anleggsarbeid kan igangsettes.	Ager Energi Nett har bekræftet ledig nettkapasitet. Dokumentasjon oversendes NVE separat.
10. Bruk av adkomstvei og internveier	Veitraseer og oppstillingsplasser skal legges så skånsomt som mulig i terrenget. Terrenginngrep i forbindelse med turbinfundamenter, oppstillingsplasser, veier og andre områder berørt av anleggsarbeidene skal settes i stand gjennom planering, revegetering og annen bearbeiding som er tilpasset det naturlige terrenget, jf. vilkår om miljø-, transport- og anleggsplan nedenfor. Konsesjonær skal stenge adkomstvei og internveier for allmenn motorisert ferdsel. Konsesjonær skal avklare bruk av og tilgjengelighet til veiene ut over eget behov med Lillesand kommune og grunneier. Dersom det ikke oppnås enighet om bruk av og tilgjengelighet til adkomst- og internveier, skal saken oversendes NVE til avgjørelse.	
11. Spesifikasjoner for elektriske anlegg	Konsesjonær skal legge frem detaljerte spesifikasjoner for de elektriske anleggene, herunder vindkraftverkets ytelse, transformatorstasjonens ytelse og kraftledningens tverrsnitt, for NVE før anleggsstart.	Oversendes NVE separat
12. Detaljplan	Konsesjonær skal legge frem en detaljplan som viser tiltakets endelige utforming. Dersom endringer av tiltaket medfører vesentlig endrede virkninger enn det som fremgår av konsekvensutredningen, skal dette vurderes i detaljplanen. Detaljplanen skal godkjennes av NVE, og legges til grunn for miljø-, transport- og anleggsplanen, jf. vilkår 14. Detaljplanen kan inngå som en del av miljø-, transport- og anleggsplanen, dersom dette vurderes som hensiktsmessig.	Inngår i dette dokumentet

Vilkår	Vilkårets innhold	Merknad
13. Kart over planområdet	Konsesjonær skal i tilknytning til detaljplanleggingen av vindkraftverket oversende Shape/SOSI-filer for det endelige planområdet til NVE.	Oversendes sammen med MTA og Detaljplan
14. Miljø-, transport- og anleggsplan	<p>Anlegget skal bygges, drives, vedlikeholdes og nedlegges i henhold til en miljø-, transport- og anleggsplan som skal utarbeides av konsesjonær og godkjennes av NVE før anleggsstart. Planen skal utarbeides i samsvar med NVEs veileder om utarbeidelse av miljø-, transport- og anleggsplan for anlegg med konsesjon etter energiloven. Konsesjonær skal utarbeide planen i samråd med Lillesand kommune, representanter for grunneiere og andre rettighetshavere.</p> <p>Planen skal inneholde en beskrivelse av hvordan landskaps- og miljøforhold skal ivaretas i anleggs- og driftsperioden, herunder hensyn til automatisk fredete kulturminner, rødlistede plante- og fuglearter.</p> <p>Konsesjonær skal sørge for at undersøkelsesplikten etter kulturminneloven § 9 er oppfylt før miljø-, transport- og anleggsplanen blir godkjent.</p> <p>Planen skal beskrive kartlegging og risikoreducerende tiltak av hensyn til å unngå forurensning fra sulfidholdige bergarter.</p> <p>Konsesjonær har ansvaret for at planen følges, og den skal legges til grunn for utforming av kontrakter med hoved- og underentreprenører. Konsesjonær må utarbeide en prosjektilpasset kontrollplan som beskriver rutiner for håndtering av avvik.</p> <p>Anlegget skal til enhver tid holdes i tilfredsstillende driftsmessig stand i henhold til miljø-, transport- og anleggsplanen og eventuelt andre vilkår/planer. NVE kan kreve undersøkelser av mulige virkninger for naturmangfold i driftsperioden.</p> <p>Konsesjonær skal foreta en forsvarlig opprydding og istandsetting av anleggsområdet. Arbeidene skal være ferdig senest to år etter at anlegget er satt i drift.</p> <p>Tilsyn med bygging, drift, vedlikehold og nedleggelse av anlegget er tillagt NVE. Utgifter forbundet med NVEs godkjenning av planen og utgifter til tilsyn med overholdelse av planen dekkes av konsesjonæren.</p>	<p>Inngår i dette dokumentet</p> <p>Oppfylt i okt. 2018.</p>
15. Støy	Med mindre det foreligger annet grunnlag, skal støynivået ved bygninger med støyfølsom bruk ikke overstige L_{den} 45 dBA. Dersom konsesjonær mener at bygninger med støynivå over L_{den} 45 dBA ikke har støyfølsom bruk, skal dette dokumenteres i detaljplanen.	
16. Skyggekast	Omfanget av skyggekast ved bygninger med skyggekastfølsom bruk bør ikke overstige åtte timer faktisk skyggekast per år eller 30 minutter per dag. Dersom det vurderes som nødvendig for vindkraftverkets realiserbarhet at skyggekastomfanget overstiger åtte timer per år, skal detaljplanen omfatte aktuelle tiltak for å avbøte virkninger ved disse bygningene. Konsesjonær skal da legge frem dokumentasjon på hvilke bygninger som har skyggekastfølsom bruk.	
17. Forsvarets anlegg	Dersom vindkraftverket medfører virkninger for Forsvarets interesser, skal konsesjonær i samarbeid med Forsvarsbygg	

Vilkår	Vilkårets innhold	Merknad
	<p>utarbeide forslag til tiltak som ivaretar Forsvarets interesser i området.</p> <p>Nødvendige tiltak skal dokumenteres og forelegges NVE innen anleggsstart. NVE kan kreve tredjeparts verifikasjon av Forsvarets krav.</p>	
18. TV- og radiosignaler	Dersom vindkraftverket medfører redusert kvalitet på radio- og TV-signaler for mottakere i nærområdet skal konsesjonæren i samråd med Norkring AS iverksette nødvendige tiltak. Nødvendige tiltak skal dokumenteres og forelegges NVE innen anleggsstart. NVE kan kreve tredjeparts verifikasjon av hva som er nødvendige tiltak.	
19. Ising og iskast	Konsesjonær skal vurdere omfanget av ising og risikoen for iskast i anlegget. En slik vurdering skal oversendes NVE før anlegget settes i drift. Konsesjonær skal utarbeide forslag til rutiner for varsling av iskast i perioder med fare for dette. NVE skal godkjenne foreslått opplegg for varsling før idriftsettelse av vindkraftverket. NVE kan stille ytterligere krav til tiltak dersom risikoen for iskast viser seg å begrense friluftslivsutøvelsen i planområdet.	Det vil bli satt opp skilt og etablert rutiner for varsling før idriftsettelse.
20. Fargevalg, design og reklame	Vindturbinene (tårn, maskinhus og vinger) skal være hvite/lys grå. Tårnet og maskinhuset skal ha matt overflate. Det skal ikke være firmamerker (skrift, logo, fargemerking og så videre) eller annen reklame på tårn, maskinhus eller vinger.	Vil bli ivaretatt i avtale med turbinleverandør.
21. Vindmålinger og produksjonsregistreringer	Konsesjonær skal foreta produksjonsregistreringer og vindmålinger ved anlegget. Årsrapport med oppgave over produksjonsregistreringer, vindmålinger og spesielle hendelser ved anlegget skal sendes NVE til orientering senest innen 15. februar i det etterfølgende år. Ovennevnte skal gjøres etter nærmere bestemmelse fra NVE. NVE kan etter behov kreve nødvendig tilgang til vind- og produksjonsdata fra anlegget i hele konsesjonsperioden.	Legges senere inn i drifts-rutinene.
22. Last og dimensjoneringskriterier	<p>Konsesjonær skal dimensjonere anlegget for å kunne operere sikkert på den aktuelle lokaliteten. Vindmålinger som skal danne grunnlaget for beregning av dimensjonerende laster skal dokumenteres. Det skal redegjøres for målemetodikk, beregning av islast og dimensjonerende vindhastighet.</p> <p>Konsesjonær skal vurdere planområdets lynintensitet og redegjøre for hvordan vindkraftverket er beskyttet mot lynskader.</p> <p>Konsesjonær skal utføre beregning av dimensjonerende laster og lastvirkning samt dimensjonering av tårn, rotor og fundament. Disse beregningene skal utføres i henhold til gjeldende relevante standarder, normer og forskrifter (norske eller internasjonale).</p> <p>Konsesjonær skal utarbeide et inspeksjonsprogram for vindkraftverket. Inspeksjonsprogrammets formål skal være å avdekke eventuelle feil, mangler eller svakheter som kan påvirke konstruksjonens sikkerhet over tid. Inspeksjonsprogrammet skal forelegges NVE før anlegget settes i drift.</p>	Oversendes NVE separat
23. Luftfart	<p>Konsesjonær skal merke vindturbinene i samsvar med de til enhver tid gjeldende forskrifter om merking av luftfartshinder.</p> <p>Konsesjonær skal, i henhold til forskrift om rapportering og registrering av luftfartshinder, melde vindturbinenes posisjon inn til Statens kartverk.</p>	Rapportering og merking i henhold til forskriftene vil bli ivaretatt.

Vilkår	Vilkårets innhold	Merknad
24. Bygge- tekniske krav	Utbygger skal påse at transformatorbygget etableres i samsvar med kravene i forskrift om tekniske byggverk (FOR 2010-03-24 nr. 489) så langt disse kravene passer for bygget.	



Figur 1-3. Konsesjonskart for Lillesand vindkraftverk, jf. NVEs anleggskonsesjon datert 30.11.2016.

1.5 Miljømål for Lillesand vindkraftverk

Lillesand Vind AS, som eies av ASKO FORNYBAR AS, er opptatt av å opptre på en bærekraftig, sikker, etisk og sosialt ansvarlig måte. I våre prosjekter legger vi stor vekt på at både mennesker, lokal-samfunn og omgivelser skal ivaretas på en god måte.

Som hovedprinsipp er det lagt vekt på at vindkraftverket planlegges, bygges og driftes på en måte som i størst mulig grad minimerer det økologiske fotavtrykket. Det planlagte vindkraftverket i Lillesand skal fremstå på en slik måte at det synes at det er tatt miljøhensyn.

Anleggsarbeidene skal gjennomføres i samsvar med krav i relevante lovverk og forskrifter og i henhold til de vilkår som er satt i konsesjonen (se kap. 1.4). Som overordnet retningslinje for planleggingen og gjennomføringen av anleggsarbeidet er det naturlig å vise til Energilovforskriftens § 3-5 b:

"Konsesjonæren plikter ved planlegging, utførelse og drift av anlegget å sørge for at allmennheten påføres minst mulig miljø- og landskapsmessige ulemper i den grad det kan skje uten urimelige kostnader eller ulemper for konsesjonæren."

Det skal gjennomføres nødvendige tiltak og tilpasninger for å forebygge forurensning til jord, luft, vann og vassdrag. Videre skal anlegget iht. anleggskonsesjonen utformes og bygges slik at området skal kunne tilbakeføres til sin naturlige tilstand, så langt dette er mulig, ved en senere nedlegging av vindkraftverket.

ASKO FORNYBAR er ISO 14001 sertifiserte og følger videre både lover, forskrifter og reglementer i henhold til OHSAS 18001. Alle miljø-, helse-, og sikkerhetsspørsmål behandles i samsvar med disse standardene, og utgjør grunnlaget for et internt styringssystem som bidrar til at det kontinuerlig arbeides systematisk og forebyggende med sikte på å redusere eventuelle negative påvirkninger. Alle HMS-avvik skal rapporteres inn via ASKO FORNYBAR sitt system for avviksbehandling.

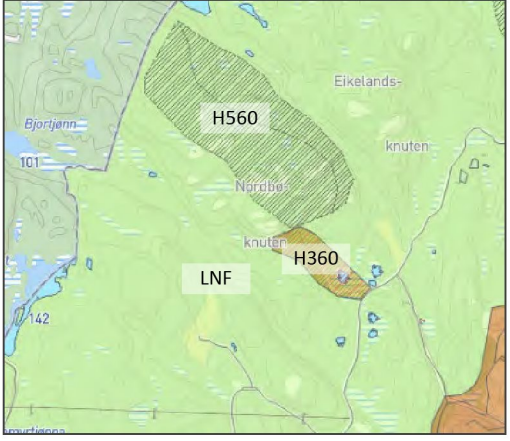
ASKO FORNYBAR vil etablere en kontrollplan for gjennomføringen av utbyggingen av vindkraftverket, nærmere omtalt i kapittel 14. Kontrollplanen skal sammen med Entreprenørens HMS-planer sikre en miljømessig god gjennomføring av utbyggingen. ASKO FORNYBAR vil videre etablere prosedyrer for å sikre at eventuelle klager fra berørte naboer og eksterne henvendelser fra andre interessenter blir respondert på og håndtert korrekt innen rimelig tid.

MTA-planen vil være et levende dokument som vil følge vindkraftverket over i driftsfasen, men da i en oppdatert og tilpasset form.

1.6 Status for andre planer og tillatelser

Tabell 1-3. Oversikt status andre planer og tillatelser.

Lovverk, krav, avtaler	Grensesnitt	Avklaring
Plan – og bygningsloven	Planområdet til vindkraftverket er i sin helhet avsatt som landbruks-, natur- og friluftsområde (LNF) i kommuneplanens arealdel (se figuren under). Videre er registrerte naturtypelokaliteter på Nordbøknuten angitt som hensynssone naturmiljø (H560), mens området sør for Nordbøknuten er angitt som faresone skytebane (H360).	Lillesand Vind AS ble innvilget dispensasjon fra kommuneplanens arealdel den 25.06.2019.

Lovverk, krav, avtaler	Grensesnitt	Avklaring
		
Kulturminne-loven	Undersøkelsesplikten etter §9 i kulturminne-loven (KML).	Undersøkelsesplikten ble oppfylt for hele vindkraftverket med tilhørende infrastruktur i oktober 2018. Se for øvrig kap. 7.
Naturmangfold-loven	<p>Lillesand vindkraftverk berører ikke områder vernet etter naturmangfoldloven (nasjonalpark, naturreservat, landskapsvernområde eller naturminne).</p> <p>Vindkraftverket berører ikke områder som er underlagt forskrifter om utvalgte naturtyper eller prioriterte arter.</p> <p>Det er registrert to viktige naturtypelokaliteter samt flere arter av fugl og annet vilt innenfor og nær inntil planområdet.</p>	Iht. anleggskonsesjonen skal MTA'en inneholde <i>en beskrivelse av hvordan landskaps- og miljøforhold skal ivaretas i anleggs- og driftsperioden, herunder hensyn til rødlistede plante- og fuglearter</i> . Se for øvrig kap. 6.
Forurensnings-loven	<p>Forurensning:</p> <p>Forurensning i forbindelse med etablering og drift av Lillesand vindkraftverk kan skje f.eks. fra anleggskjøretøyer, drivstofftanker, kjemikaliebruk/vasking, oljetransport eller havari av turbiner, eller ved anleggsarbeid i områder med sulfidholdig berggrunn.</p> <p>Støy:</p> <p>Fra ny veileder til støyretningslinjen (s. 207): «I vindkraftsaker hvor beregnet støynivå kan overstige Lden 45 dB ved nærliggende bebyggelse, bør tiltakshaver ta kontakt med Fylkesmannen for å avklare behovet for en søknad om utslippstillatelse etter forurensningslovens § 8. Det er normalt ikke behov for en egen søknad etter forurensningsloven.»</p>	<p>Det vil om nødvendig bli innhentet tillatelse fra kommunen for håndtering av gråvann og svartvann fra anleggsrigg og driftsbygg. Eventuell sprengning i sulfidholdig berg er klassifisert som terrengingrep i forurenset grunn og omfattes av forurensningsloven med tilhørende forskrift. Utover dette krever ikke tiltaket særskilte tillatelser etter «Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven)» Se kapittel 11 for nærmere omtale.</p> <p>Se kapittel 10 Støy og skyggekast for nærmere omtale av tiltak.</p> <p>NVE håndterer forhold knyttet til støy overfor Fylkesmannen.</p> <p>Det er utarbeidet en egen tiltaksplan for hvordan sulfidholdige masser skal håndteres ved etableringen av Lillesand vindkraftverk (vedlegg 3 til MTA-planen).</p>
Vegloven	Vindturbinene vil bli fraktet langs eksisterende veg fra havna i Lillesand og frem til plan-	Det vil bli innhentet nødvendige tillatelser fra rette vegmyndighet for

Lovverk, krav, avtaler	Grensesnitt	Avklaring
	området (se figur 3-3). Det vil trolig være nødvendig med en del tiltak (utbedringer, midlertidig fjerning av skilt, gatelys, rekkverk o.l.) langs planlagt transportrute. I forkant av turbintransportene vil turbinleverandøren utarbeide en oversikt over nødvendige tiltak.	transport og tiltak langs offentlig veg.
Motorferdsel-loven	Kraftverk og kraftledninger regnes som «offentlige anlegg» etter motorferdsellovens § 4 første ledd bokstav e, uavhengig av hvem som bygger dem. Bruk av motorkjøretøy på barmark og snøføre samt bruk av luftfartøy (helikopter) er etter nevnte bestemmelse tillatt uten særskilt tillatelse for nødvendig transport i forbindelse med anlegg og drift.	Miljødirektoratet har uttalt at den direkte hjemmelen gjelder fra MTA (energilovkonsesjoner) eller detaljplan miljø og landskap (vassdragskonsesjoner) er godkjent av NVE.
Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder	<p>Kravet om rapportering omfatter utenfor tettbygd strøk alle konstruksjoner med en høyde over bakken eller vannet på 15 meter eller mer. I tettbygd strøk omfattes en høyde på 30 m eller mer. Alle luftfartshinder skal rapporteres til Kartverket, som fører Nasjonalt register over luftfartshindre (NRL), senest 30 dager før oppføringen starter. For Lillesand vindkraftverk vil vindturbiner og vindmålemast utløse krav om innrapportering til Kartverket.</p> <p>Kravet om merking omfatter permanente konstruksjoner med en høyde på 60 m eller mer, for luftledninger begrenset til luftspenn der over 100 m sammenhengende lengde er over slik høyde.</p> <p>§ 10: (1) Vindturbiner skal merkes med farge og hinderlys. Hver merkepliktig vindturbin skal ha to hinderlys, plassert på toppen av nacellen.</p> <p>(2) For vindturbiner som utgjør en vindpark, kan Luftfartstilsynet godkjenne at kun vindturbinene som utgjør vindparkens perimeter merkes, dersom den individuelle avstanden mellom merkede vindturbiner ikke er større enn at hensynet til flysikkerheten ivaretas. Luftfartstilsynet kan fastsette at også sentrum eller høyeste vindturbin i vindparken skal merkes. Dersom det benyttes blinkende hinderlys i en vindpark skal disse blinke samtidig.</p>	<p>Dette gjøres så snart detaljprosjekteringen er ferdigstilt.</p> <p>De tre vindturbinene vil bli lysmerket i henhold til forskriftens krav.</p>
Berørte kommuner	Avtale med Lillesand kommune	Lillesand kommune har gitt dispensasjon fra gjeldene arealplan. Ingen avtale utover det er inngått med kommunen.
Grunneiere og rettighetshavere	Rettigheter til opparbeiding og bruk av arealer, permanent og midlertidig.	Det er inngått minnelige avtaler med hovedgrunneier i planområdet. Dialog med berørte grunneiere langs nedre del av adkomstveien, kraftledning og jordkabeltrasè pågår.

1.7 Framdriftsplan

Tabellen under viser foreløpig framdriftsplan for Lillesand vindkraftverk.

Tabell 1-4. Framdriftsplan.

Aktivitet	Tidspunkt
Ferdigstillelse kontrahering	4. kvartal 2019
Mobilisering på site og bygging av internveier	1. kvartal 2020
Turbinmontasje	3. kvartal 2020
Nettilknytning og prøvedrift	3. kvartal 2020
Idriftsettelse	1. kvartal 2021
Innsending av ferdigrapport til NVE	1. kvartal 2021
Opprydding og istandsetting av anleggsområder ferdig	2. kvartal 2021

2 Planprosess og involvering

I forbindelse med detaljplanleggingen av Lillesand vindkraftverk herunder utarbeidelse av MTA-plan og detaljplan har Lillesand Vind AS hatt tett kontakt med berørte parter. En oversikt over planprosessen er angitt i tabell 2-1. Oppsummering av møter og befaringer med Lillesand kommune og berørte grunneiere er angitt fra etter ASKO FORNYBAR tok over prosjektet.

Tabell 2-1. Dokumentasjon av planprosess og involvering.

Hvem	Type og dato
Lillesand kommune	Avholdt møte den 13. juni, 14. november og 26. november 2019. Kommunen har også vært deltager på befaring av kommunal vei 3. september 2019. Utkast til MTA oversendt til kommunen for gjennomgang i oktober 2019.
Grunneiere	Møter har vært avholdt 13. juni og 26. november 2019. Berørte grunneiere har også fått utkast til MTA-plan på høring. Flere av disse ønsket flytting av turbin 1 til området Bronehei. Dette har ASKO FORNYBAR imøtekommet i endelig versjon av MTA- og detaljplan. Enkelt grunneier deltok også på befaring av kommunal vei 3. september 2019.
Agder Energi Nett	Hensiktsmessig tilknytning av anlegget er vurdert av Agder Energi Nett. Planleggingsmøter og avklaring av nettilknytning ble gjennomført i møter den 20.09.2018 og 11.12.2018.
Aust-Agder Fylkeskommune	Kontakt ifm. §9-undersøkelsene høsten 2018.
Fylkesmannen i Agder	Innhenting av oppdaterte opplysninger om hekkelokaliteter for sårbare arter i juli 2019.

3 Beskrivelse av tiltaket og arealbruken

3.1 Nøkkeltall

Tabell 3-1. Nøkkeltall/grunnlagsdata for vindkraftverket.

	Konsesjonsgitt utbyggingsløsning ¹	Endelig utbyggingsløsning ²
Planområdets størrelse (km ²)	1,25	1,25
Samlet installert effekt (MW)	10	12,6
Antall turbiner	4	3
Installert effekt pr turbin (MW)	2,5	4,2
Turbintype	GE 2,5 – 120	Vestas V150 - 4,2
Kildestøynivå (dBA)	107,0	104,9
Navhøyde (m)	120	130
Rotordiameter (m)	120	150
Høyde opp til rotorspissen	180	205
Rotorbladenes sveipareal (m ²)	11 310	17 671
Lengde på nye anleggsveger (m)	3800 - 3900	2600
Bredde på nye anleggsveger (m), ekskl. skuldre, breddeutvidelse, grøfter og skjæringer/fyllinger	5	5
Lengde på interne jordkabler (m)	Ca. 3000	ca. 2600
Spenningsnivå på interne jordkabler (kV)	22 kV	22 kV
Lengde på nettilknytning (luftledning) (m)	Ca. 1200	550
Lengde på nettilknytning (jordkabel) (m)	1000	275
Spenningsnivå på luftledning (kV)	22 kV	22 kV
Strømførende liner	Feral nr. 185	BLL 241

¹ Anleggskonsesjon for Lillesand vindkraftverk, datert 30.11.2016. NVE ref. 201501190-49.

² Vedtak om endret installert effekt, datert 21.06.2018. NVE ref. 201501190-53.

3.2 Utbyggingsplaner

Vindkraftprosjektet omfatter tre vindturbiner à 4,2 MW og nødvendig infrastruktur, deriblant fundamenter, oppstillingsplasser, interneveier, et mindre riggområde, jordkabler og en luftledning ned til tilknytningspunktet sørvest for Høystakkmyra (se figur 3-1).

3.3 Vindturbiner

Vindturbinene produserer elektrisk energi ved å utnytte bevegelsesenergien i vinden. 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. Etersom vindhastigheten, og dermed også vindens energiinnhold, øker med høyden over bakken, er det viktig at tårnet har stor høyde.

Vindturbinene som er planlagt brukt i utbyggingen av Lillesand vindkraftverk (Vestas V150 4,2 MW) vil ha en høyde opp til navet på 130 meter. I tillegg vil rotoren, som har en diameter på 150 meter

føre til at toppen av rotorbladene rager 205 meter over bakken. Rotorspissens laveste punkt over bakken vil være 55 m.

I hver vindturbin vil det bli installert en transformator, med en ytelse som tilpasses vindturbinene. Transformatorene hever spenningen fra maskinspenning (690 volt) til 22 kV. Transformatorene vil bli være tørrisolert, og er plassert oppe i maskinhuset i den enkelte vindturbin. I hver vindturbin vil det også være installert nødvendig bryterutrustning.

3.4 Oppstillingsplasser og fundamenter

Vindturbinene blir satt sammen ved hvert montasjested ved bruk av mobilkraner. Ved hver vindturbin blir det opparbeidet oppstillingsplasser for kraner til bruk under montasjearbeidet. Størrelse og utforming av oppstillingsplassene er avhengig av krav fra turbinleverandøren. Størrelsen avhenger bl.a. om det skal etableres et midlertidig areal for lagring av rotorblader ved hvert turbinpunkt. Det er her satt av et areal på ca. 2700 m² med moderate stigningsforhold (maks. 1 %) ved hver vindturbin. Det vil ikke etableres egne mellomlagringsområder i forbindelse med etableringen av vindkraftverket, og en del utstyr vil derfor bli lagret på oppstillingsplassene i anleggsperioden.

Fundamentene til vindturbinene vil bli utført som fjellfundamenter med forankring i fjellet ved hjelp av forspente strekkstag. Det er foreløpig ikke utført bergtekniske vurderinger eller geotekniske grunnundersøkelser på de aktuelle turbinlokalitetene. Endelige fundamentløsninger vil bli bestemt av valgt entreprenør basert på resultatene fra disse undersøkelsene. Fundamentene vil bli konstruert/dimensjonert i samarbeid med turbinleverandør.

Se kapittel 5.10 for terrengtilpasninger.

3.5 Veier

Vestas sine transportmanualer for Vestas V-150 er lagt til grunn i forbindelse med gjennomgang av transportruten og for prosjektering av nye interne veier i planområdet.

Turbinkomponentene vil bli fraktet med båt til kai i Lillesand for videre transport 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 (se figur 3-2). Ved Øvre Eikeland tar man av fra Fv 402 og følger Kv 21 vestover mot planområdet ved Nordbø. Sistnevnte veistrekning må utbedres enkelte steder for å muliggjøre transport av turbiner og blader.

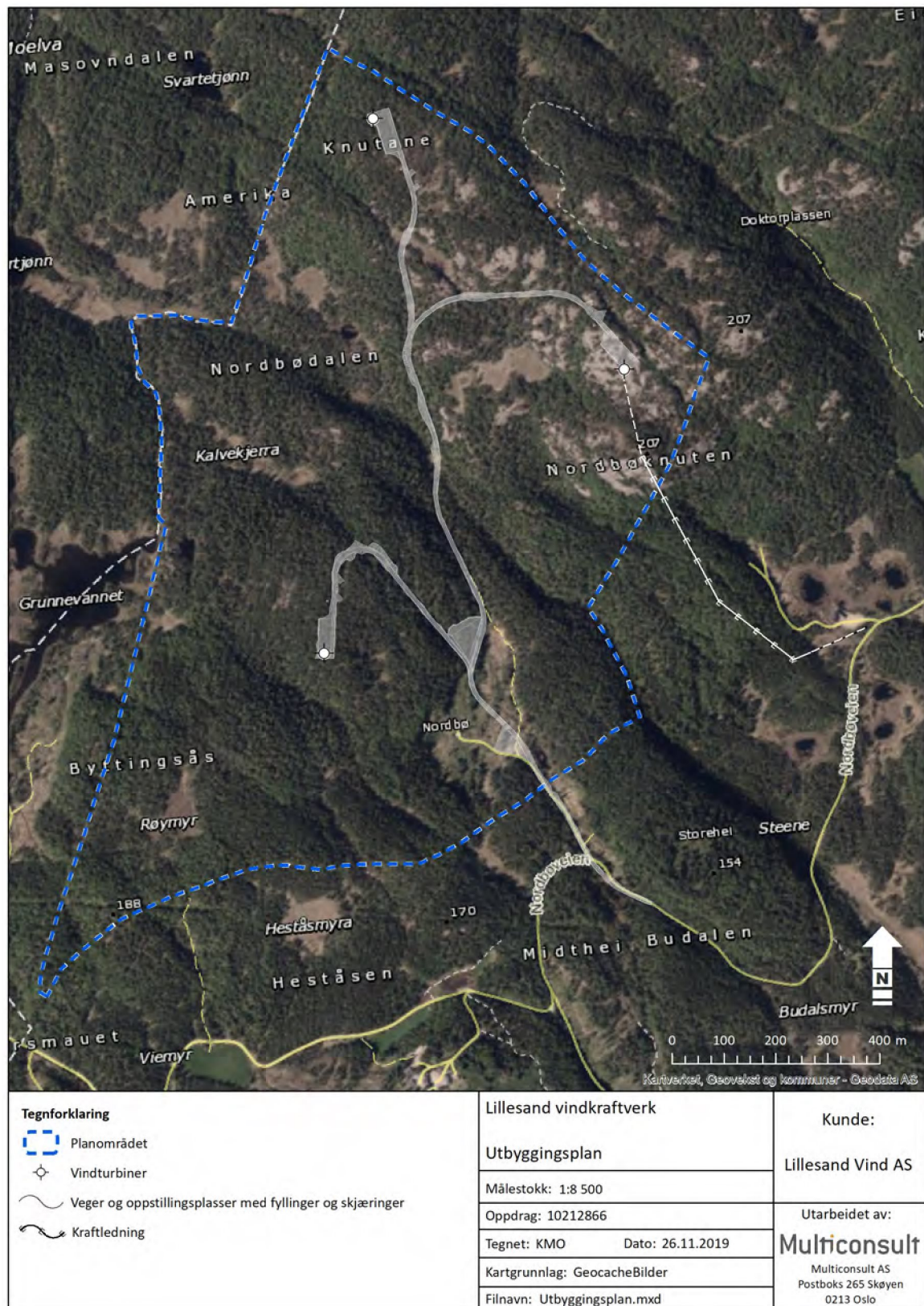
Inne i planområdet er det nødvendig med internveier mellom hver enkelt vindturbin. Samlet lengde på disse vil bli ca. ca. 2,6 km. Veiene dimensjoneres for aktuell last i anleggsfasen. Veiene skal bygges med en generell kjørebanebredde på 5 m eksklusive skuldre, pluss evt. overvannsgrøfter, fyllinger og skjæringer. I kurver og kryss kan det i tillegg være aktuelt å utvide veibredden noe. Det vil ikke være nødvendig med asfaltering av veiene. Jordkabel er i utgangspunktet tenkt lagt i skulder, men for å redusere inngrepene skal den vurderes lagt i veikroppen der dette er mulig.

Ved plassering av veinettet har man søkt å unngå områder med sulfidholdige bergarter.

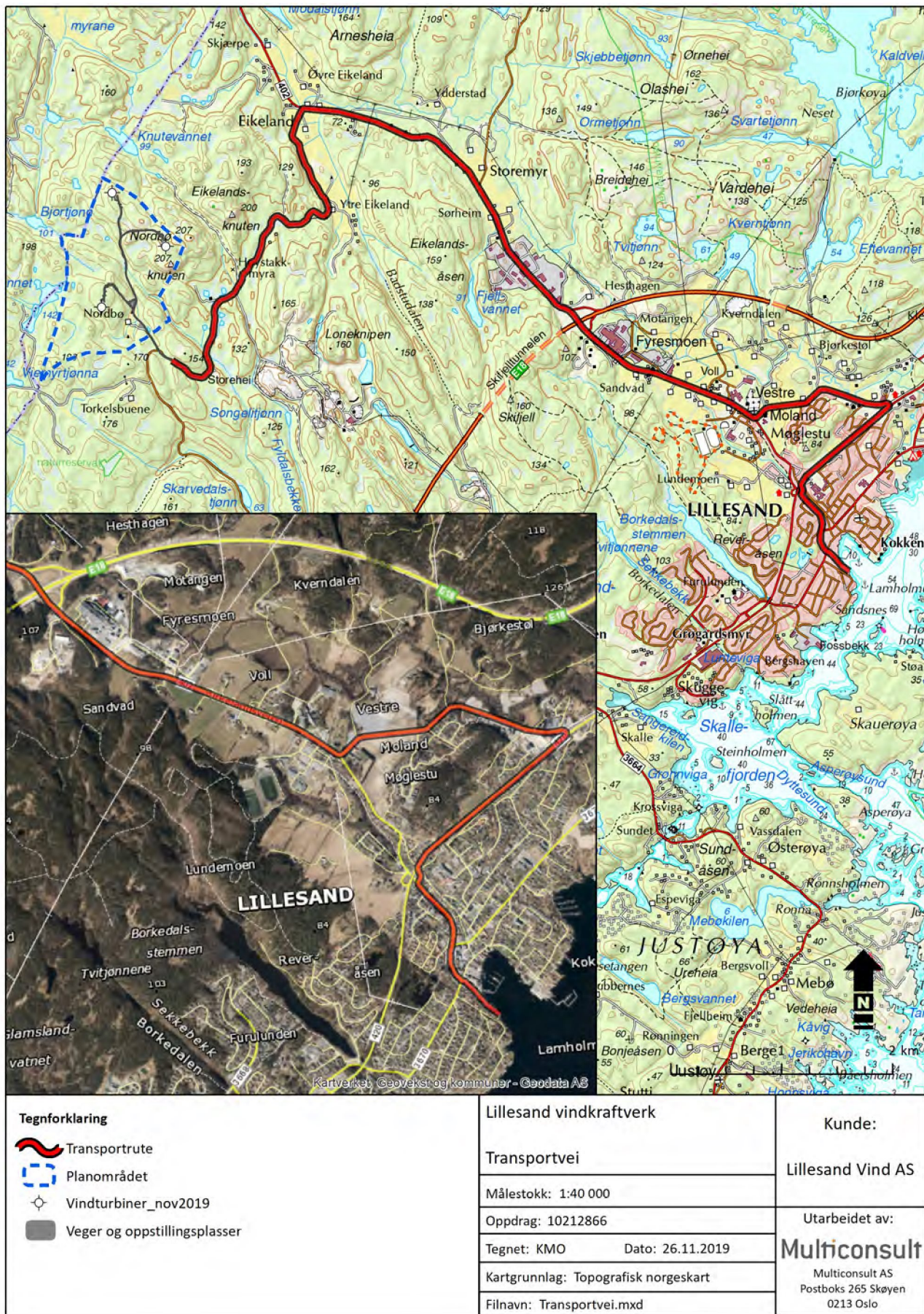
Foreløpig lokalisering av veinettet er vist på detaljplankartene (Vedlegg 1). Det er ønskelig med en viss fleksibilitet for mindre endringer av veinettet dersom det viser seg klart hensiktsmessig under detaljprosjekteringen og i anleggsfasen. Dette er indikert på detaljplankartene med en arealbruksgrense i prosjekteringsfasen på ±50 m til hver side av midtlinja, mens man i anleggsfasen opererer med en ytre inngrepsgrense på ±15 m fra fyllingsfoten/skjæringstoppen. I prosjekteringsfasen vil det ikke være nødvendig med ny godkjennelse fra NVE ved planjusteringer innenfor arealbruksgrensa.

Tilsvarende vil det i anleggsfasen ikke være nødvendig med ny godkjenning fra NVE ved planjusteringer eller anleggsaktivitet som skjer innenfor ytre inngrepsgrense. Går man utover disse grensene vil planjusteringene/tiltakene måtte avklares med NVE.

Se kapittel 5.7 for terrengtilpasninger.



Figur 3-1. Ortofoto over konsesjonsområdet for Lillesand vindkraftverk.



Figur 3-2. Transportrute mellom havna i Lillesand og planområdet.

3.6 Service-/driftsbygning

Det vil ikke bli etablert et eget service- eller driftsbygning i tilknytning til Lillesand vindkraftverk. Eksisterende fasiliteter tilhørende Lindesnes vindkraftverk vil bli benyttet for å redusere behovet for arealinngrep.

3.7 Nettilknytning

Agder Energi Nett har gjennomført en vurdering av nettilknytning med estimat over anleggsbidrag i notat av desember 2018.

Det interne kabelnettet i vindkraftverket vil bestå av 22 kV jordkabler i grøft. Fra det interne kabelnett i planområdet vil det bli bygget en ca. 540 m lang 22 kV luftledning samt etablert ca. 275 m med 22 kv jordkabel ned til planlagt tilknytningspunkt ved skytebanen/Nordbøveien (se figur 3-1). Her vil man kople seg inn på distribusjonsnettet til Agder Energi Nett via en ny kiosk med lastskillebryter. Det vil ikke bli etablert noen ny transformatorstasjon ifm. utbyggingen. Selve luftledningen og alle koblinger vil være isolerte.

Det er ønskelig med en viss fleksibilitet for mindre endringer av traseen for nettilknytningen dersom det viser seg klart hensiktsmessig under anleggsfasen. Dette er indikert på detaljplankart med en planleggingskorridor på ± 20 m fra kraftledningens senterlinje.

Det går allerede i dag en mindre kraftledning fra Moen transformatorstasjon inn mot Høystakkmyra og videre inn mot Nordbø. Denne ledningen vil bli revet og erstattet av en ny 22 kV kraftledning av Agder Energi Nett. Tilknytningspunktet for Lillesand vindkraftverk vil dermed flyttes nærmere vindkraftanlegget enn i tidligere planer, hvor tilknytningspunktet var ved Moen transformatorstasjon. Ved å rive eksisterende kraftledning og erstatte den med en ny 22 kV ledning vil man unngå to parallelle kraftledninger inn mot Nordbø.

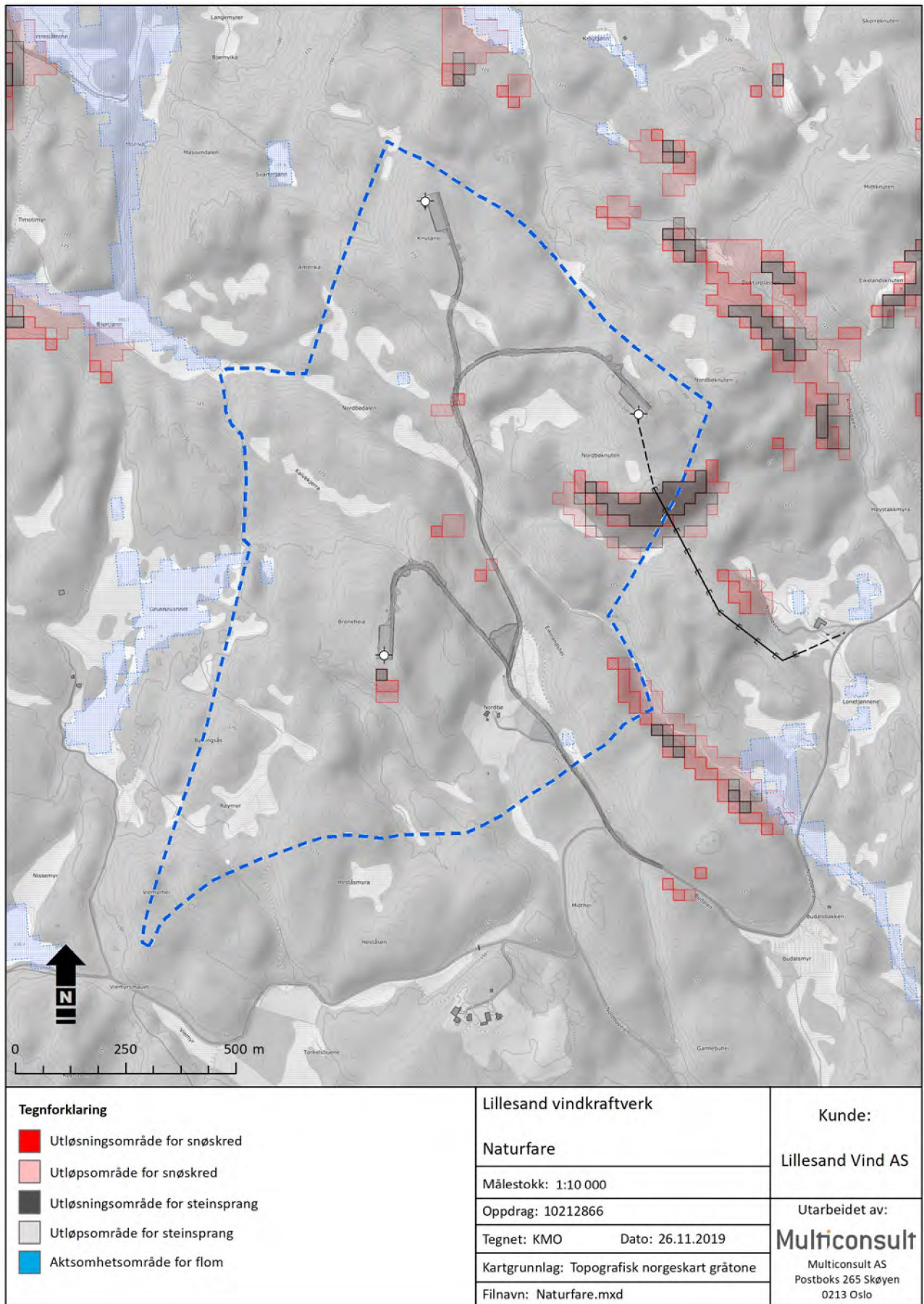
3.8 Naturfare

Lillesand vindkraftverk er ikke formelt omfattet av krav til kartlegging av naturfarer i byggeteknisk forskrift. Slike farer er likevel viktige å vurdere også for vindkraftverk, spesielt ved plassering og utforming av byggverk.

Det er ikke gjennomført en egen geologisk eller hydrologisk befaring for å vurdere fare for skred og flom, så disse vurderingene baseres på NVEs aktsomhetskart og kart over skredhendelser, samt egne observasjoner i felt i forbindelse med tidligere befaringer.

Selve planområdene består av i hovedsak av vegetasjonskledde eller skrinne bergkoller, og det er ingen større bekker eller innsjøer i tilknytning til planområdet. Problemstillinger knyttet til flomfare vurderes derfor som lite relevant her. Dette bekreftes også av NVEs aktsomhetskart (se figur 3-3).

Ifølge NVEs aktsomhetskart ligger vindturbinene og internvegene i all hovedsak utenfor områder med fare for stein- eller snøskred. Unntaket er et par korte strekninger av adkomstvegen til turbin 1 og 2, like vest for Nordbøknuten. Videre vil kraftledningen ned mot Høystakkmyra krysse over utløsnings- og utløpsområder for steinsprang og snøskred. Det er imidlertid ingen registrerte skredhendelser i tilknytning til dette området.



Figur 3-3. Aktsomhetskart for snøskred, steinsprang og flom. Kilde: NVE.

3.9 Endret arealbruk og mulige miljøvirkninger

De viktigste miljøtemaene som påvirkes av endret utbyggingsløsning (ref. tabell 3-3) er omtalt nærmere under. I tillegg er det inkludert en tabell til slutt som kort oppsummerer endrede virkninger for alle relevante tema.

3.9.1 Nettilknytning

Løsningen for nettilknytning av Lillesand vindkraftverk er endret sammenlignet med konsesjonsgitt løsning (se figur 1-3). Vindkraftverket vil bli koblet til Moen transformatorstasjon ved hjelp av en 825 m lang 22 kV kraftledning (ca. 275 m jordkabel og 550 m luftledning) ned til like sør for skytebanen. Her vil man koble seg inn på den nye 22 kV ledningen (som erstatter dagens 1 kV ledning) mellom Nordbø og Moen transformatorstasjon. Tilkoblingspunktet ved skytebanen ligger nærmere planområdet sammenlignet med omsøkt tilkoblingspunkt ved Ytre Eikeland.

3.9.2 Turbinposisjoner og –dimensjoner

Eksempellayouten i konsesjonssøknaden omfattet 4 stk. GE 2,5 MW turbiner med en navhøyde på 120 m og en totalhøyde på 180 m, mens endelig utbyggingsløsning omfatter 3 stk. Vestas V150 turbiner med navhøyde 130 m og totalhøyde 205 m. Under er mulige konsekvenser av denne endringen kort vurdert.

Kollisjonsrisiko for fugl

1) Endringer i vindturbinenes posisjon

Erfaringer fra eksisterende vindkraftverk, bl.a. Smøla, viser at kollisjonsrisikoen for fugl kan være svært stedsspesifikk. Dette innebærer at et fåtall vindturbiner kan stå for en stor andel av det samlede antallet kollisjonsdrepte fugl. For å kunne vurdere/modellere kollisjonsrisikoen knyttet til hvert enkelt turbinpunkt må man ha et datagrunnlag som går langt utover det som normalt er tilgjengelig i søknads- eller detaljplanfasen for norske vindkraftverk og gjerne involverer bruk av radarteknologi. Det er med andre ord ikke mulig å vurdere hvordan justeringer / endringer i turbinpunktene innenfor planområdet til Lillesand vindkraftverk vil påvirke kollisjonsrisikoen for fugl (dette gjelder samtlige norske vindkraftverk, med unntak av Smøla, hvor det er gjennomført omfattende radarstudier).

2) og 3) samlet sveipareal og turbinstørrelse

Tabellen under viser navhøyde, rotordiameter, samlet sveipareal (dekar) for alle vindturbinene og høydeintervallet til rotorbladene.

Tabell 3-2. Beregnet samlet sveipareal og rotorbladenes høyde over bakken.

Utbyggingsløsning	# turbiner	Navhøyde (m)	Rotor-diameter (m)	Samlet sveipareal (daa)	Rotorbladenes høyde over bakken (m)
Endelig	3	130	150	53,0	55 - 205
Konsesjonsgitt	4	120	120	45,2	60 - 180

Som tabellen over viser vil en utbyggingsløsning med 3 Vestas V150 medføre at samlet sveipareal øker fra 45,2 daa til 53,0 daa (+17%). Videre vil rotorbladenes minimumshøyde over bakken reduseres fra 60 m til 55 m (-8%), samtidig som at maksimumshøyden øker fra 180 til 205 m (+19%). Ifølge foreliggende studier (se utdrag under) er det imidlertid ikke påvist noen klar årsaks-sammenheng mellom størrelsen på sveipsona eller høyden på turbinen og kollisjonsrisiko for fugl:

Rydell m.fl. (2012): *The development of wind turbine technology has resulted in a rapid increase in general dimensions of the turbines. In particular, the towers have become much taller and the rotor blades have become longer and thus with larger sweep areas. This means that modern wind turbines reach the altitudes where birds regularly move in large numbers during migration (>100 m above the ground). It has therefore been suspected that higher wind turbines may be more dangerous to birds than smaller ones, but in contrast to the situation for bats, this does not seem to be the case for birds in general. An analysis of this problem, using data from North America, did not show any increase in collision frequency at taller turbines and not at those with longer rotor blades either (Barclay et al. 2007). Analyses of such data from the Netherlands, Belgium and Germany resulted in the same conclusion, namely that the danger to birds does not depend on the height or the sweep area of the turbines (Everaert & Kuijken 2007, Hötcker et al. 2006). If we consider the collision frequency in relation to the installed energy (MW) of the turbine, we find that there is a negative relationship between the two. Hence, fewer birds are killed per MW of installed energy. This is as expected, because larger plants produce more electricity than smaller ones but still do not kill more birds (Hötcker et al. 2006, Barclay et al. 2007).*

Aevert (2014): *There was no significant relationship between the actual collision risk and rotor swept area of the turbines.*

Marques m.fl. (2014): *Turbine size has also been highlighted as an important feature, as higher towers have a larger rotor swept zone and, consequently, a larger collision risk area. This is particularly important in offshore sites, as offshore WT tend to be larger than those used onshore. Even so, the relationship between turbine height and bird collision rate is not consistent among studies. In some cases, fatalities increased with turbine height (De Lucas et al., 2008; Thelander et al., 2003), while in others turbine height had no effect (Barclay et al., 2007; Everaert, 2014). This suggests that, like bird abundance, the relationship between turbine height and collision risk may be site- or species-dependent.*

American Wind Wildlife Institute (2016): *The effect of turbine height on bird and bat collisions remains uncertain, with some studies indicating that bat collisions increase with wind turbine tower height, but with conflicting evidence for birds.*

Thaxter m.fl. (2017): *For birds and bats, larger turbines were associated with increased collision rates. A greater number of small turbines, however, resulted in higher predicted mortality rates than a smaller number of large turbines per wind farm unit energy output.*

På bakgrunn av disse studiene/referansen konkluderes det med at det er vanskelig å fastslå med sikkerhet om økt turbinstørrelse og redusert antall turbiner vil medføre redusert, uendret eller økt kollisjonsrisiko for fugl.

Visuelle virkninger

Oppdaterte fotomontasjer (figur 3-4 til 3-9) samt synlighetsberegningene for omsøkt (figur 3-10) og endelig layout (figur 3-11) viser at det kun er små forskjeller mellom de to utbyggingsløsningene når det gjelder visuelle virkninger på omkringliggende områder. Enkelte steder vil synligheten økes noe, grunnet økt turbinhøyde, mens den andre steder vil reduseres noe grunnet en reduksjon i antall turbiner fra 4 til 3. Samlet sett vurderes den visuelle virkningen av denne endringen som liten.



Figur 3-4. Fotomontasje av eksempellayouten i konsesjonssøknaden (4 x GE 2,5-120 turbiner) sett fra skjærgården utenfor Lillesand. Avstanden til nærmeste vindturbin er ca. 7 km.



Figur 3-5. Fotomontasje av endelig layout (3 x Vestas V150) sett fra skjærgården utenfor Lillesand. Avstanden til nærmeste vindturbin er ca. 7 km.



Figur 3-6. Fotomontasje av eksempel layouten i konsesjonssøknaden (4 x GE 2,5-120 turbiner) sett fra E18 Brønningsmyrkrysset. Avstanden til nærmeste vindturbin er ca. 4 km.



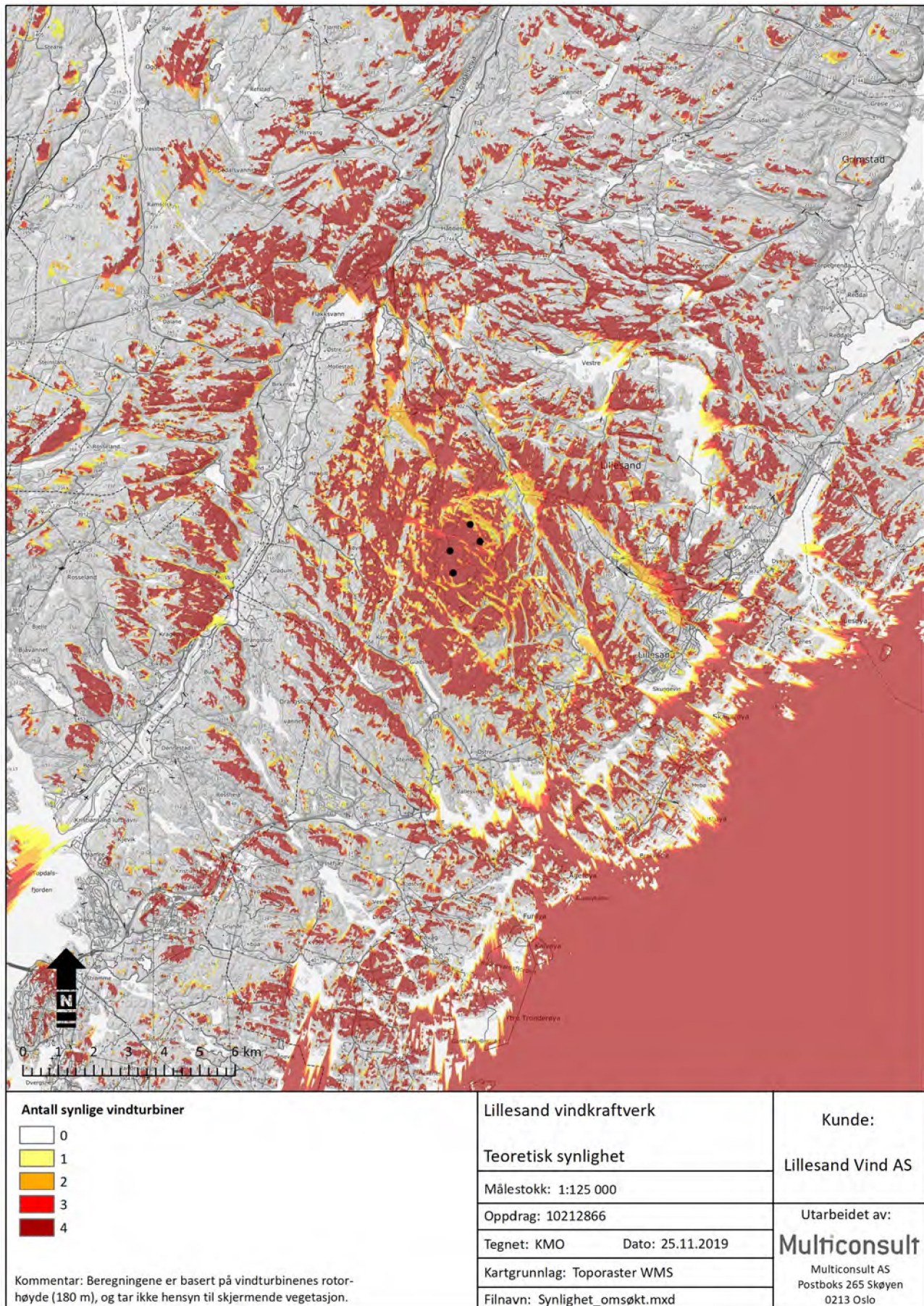
Figur 3-7. Fotomontasje av endelig layout (3 x Vestas V150) sett fra E18 Brønningsmyrkrysset. Avstanden til nærmeste vindturbin er ca. 4 km.



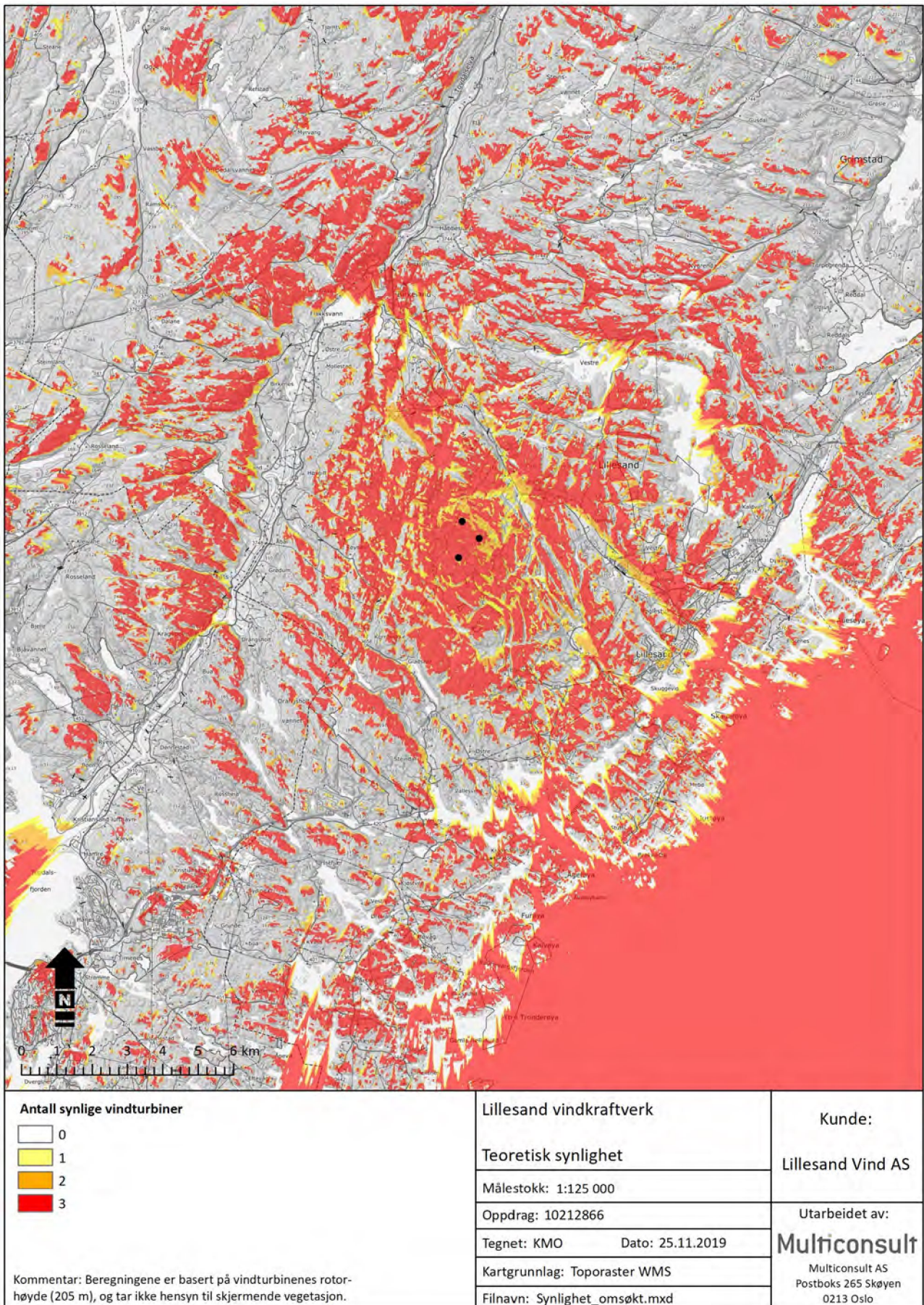
Figur 3-8. Fotomontasje av eksempellayouten i konsesjonssøknaden (4 x GE 2,5-120 turbiner) sett fra Lillesand skytebane. Avstanden til nærmeste vindturbin er ca. 600 m.



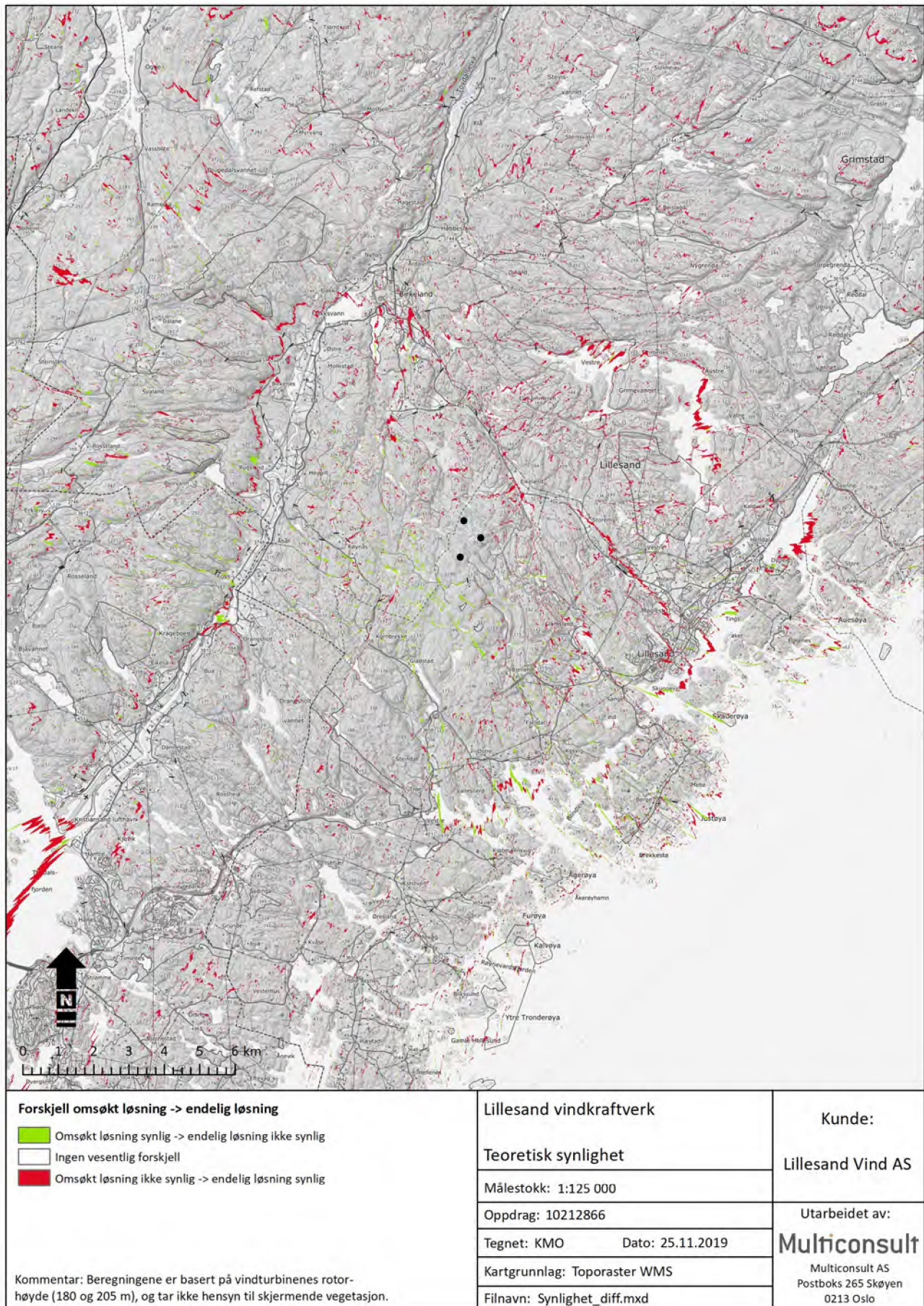
Figur 3-9. Fotomontasje av endelig layout (3 x Vestas V150) sett fra Lillesand skytebane. Avstanden til nærmeste vindturbin er ca. 600 m.



Figur 3-10. Teoretisk synlighetskart for eksempellayouten i konsesjonssøknaden (4 stk GE 2,5 – 120).



Figur 3-11. Teoretisk synlighetskart for endelig layout (3 stk Vestas V150).



Figur 3-12. Forskjell i synlighet mellom omsøkt og endelig layout.

3.9.3 Internveier

På samme måte som for turbinposisjonene, avviker internveiene fra eksempelet vist i konsesjons-søknaden (figur 1-3). Internveiene er detaljprosjektert og optimalisert for de endelige turbinposisjonene, og slik at de tar hensyn til transportenes krav til stigning og kurvatur, samt landskaps- og miljømessige forhold.

Noe mindre omfang av vegbygging (2,6 km i endelig utbyggingsplan kontra 3,8-3,9 km i konsesjonsgitt utbyggingsplan) og en oppstillingsplass mindre (3 kontra 4) tilsier noe mindre påvirkning på vegetasjonen i området, selv om størrelsen på oppstillingsplassene normalt øker noe med økt turbinstørrelse. For vegetasjonen i området vurderes endelig utbyggingsløsning derfor å medføre noe mindre konsekvenser enn konsesjonsgitt utbyggingsløsning.

3.9.4 Oppsummering

Tabell 3-3. Tematisk oppsummering av mulige miljøvirkninger av endret arealbruk.

Tema	Vurdering
Landskap	Noe mindre inngrep knyttet til bygging av veg-/oppstillingsplasser for endelig layout sammenlignet med konsesjonsgitt layout, men samtidig noe større synlighet grunnet høyere vindturbiner.
Kulturminner- og kulturmiljø	Ingen vesentlig forskjell
Naturmangfold	Usikkert, men trolig ingen vesentlig forskjell.
Friluftsliv	Ingen vesentlig forskjell.
Landbruk	Ingen vesentlig forskjell.
Støy og skyggekast	Noe mindre støy- og skyggekastbelastning ved nærliggende boliger og hytter for endelig layout sammenlignet med konsesjonsgitt layout.

4 Transport

4.1 Koordinering

Transportarbeidet for tilkjøring av materiell og bygging av vindkraftverket vil under anleggsperioden være ganske omfattende, både utenfor og innenfor planområdet. Dette stiller store krav til planlegging og gjennomføring av transportarbeidet, slik at både sikkerhet og lokalsamfunnets daglige transportbehov blir godt ivaretatt. En god dialog med kommunen, lokalbefolkningen og lokale transportører, samt gode rutiner for varsling, er en forutsetning for å få dette til.

Anleggstrafikken vil bli koordinert med følgende interessenter:

- Veimyndighetene (Statens vegvesen, fylkeskommune, kommune)
- Politiet
- Lokale transportaktører
- Grunneierne

4.2 Transportplaner

Det vil bli utarbeidet en egen transportplan for vindturbine. De øvrige transportene vil bli koordinert gjennom en egen transportplan utarbeidet av Entreprenør og godkjent av Utbygger. Forut for utarbeidelse av transportplanene vil turbinleverandøren gjennomføre en analyse av behov for

utbedringer på eksisterende veinett, både midlertidige og permanente, midlertidig fjerning av veiutstyr, behov for møteplasser, mellomlagring, etc.

Transportplan for bruk av areal utenfor anleggsområdet, f.eks. kaier og mellomagringsområder, vil bli utarbeidet av utbygger og oversendt rette myndighet til godkjenning. Kopi av godkjenningen vil bli oversendt NVE. Eventuelle berørte grunneiere vil bli varslet.

Transportplaner og HMS-plan skal utarbeides i samsvar med kravene i MTA-planen. I tillegg til trafikksikkerhet vil støy være et sentralt tema i disse planene, se kap. 10 Støy og skyggekast.

Motorferdsel i utmark i forbindelse med anleggsarbeidet krever som ikke særskilt offentlig tillatelse etter at godkjent MTA foreligger. Forholdet til grunneiere er ivaretatt gjennom grunneieravtalene.

Alle planer knyttet til de ulike typer transport skal på forespørsel forevises for og ved behov godkjennes av NVE.

4.3 Transport av turbiner

Vindturbinene vil bli transportert med båt fra leverandør til kaia i Lillesand. Turbinkomponentene vil deretter bli transportert til planområdet med spesialkjøretøyer. En regner med ca. 14 transporter pr vindturbin. Lengste transport (trekkvogn + blad) forventes å bli mellom 70 - 80 m. Tilsvarende vil tyngste turbindel veie mellom ca. 80 og 100 tonn, med et maksimalt akseltrykk på 12t.

Turbinleverandør er ansvarlig for all transport av turbiner og utstyr fra fabrikk til montasje av turbinene, dette inkluderer da også lossing og mellomlagring på kai. Turbinleverandøren skal sørge for at transport og lossing foregår så skånsomt som mulig for å hindre unødige skade og slitasje på veier og nærmiljø.

Transporten av turbiner vil medføre ulemper for innbyggerne i form av midlertidig veistengning, bred last og saktegående trafikk. Det vil etterstrebtes at ulempene skal reduseres til et minimum, gjennom valg av tidspunkt for transport og samarbeid med lokalt politi.

Utbygger er ansvarlig for å vurdere behovet for samt gjennomføre eventuelle nødvendige utbedringer (kurveutretting e.l.) på transportstrekningen.

Turbinleverandør er ansvarlig for midlertidige endringer av veiutstyr (skilt, rekkverk o.l.), og skal avklare dette med ansvarlig veimyndighet.

Turbinleverandør er ansvarlig for å innhente de nødvendige tillatelser og eventuelt assistanse fra lokalt politi i forbindelse med transport av store laster på offentlig vei (eskorte).

Turbinleverandør er ansvarlig for å utarbeide transportplan og skal oversende denne til utbygger til godkjenning.



Figur 4-1. Frakt av turbinmoduler, og spesielt tårn, krever stor frihøyde.



Figur 4-2. Frakt av rotorblader stiller store krav både til kjøretøy og infrastruktur (horisontal og vertikalradius på veier).

4.4 Transport av transformator og utstyr og maskiner for bygging av trafostasjon (bygg)

Det vil ikke bli etablert noen ny transformator i forbindelse med utbyggingen, og følgelig vil det heller ikke bli utarbeidet noen transportplan for dette.

4.5 Transport av betong og utstyr til fundamenter

Valgt leverandør av betong og utstyr er i samarbeid med anleggseier ansvarlig for utarbeidelse av transportplan for denne leveransen.

4.6 Transport av grus

Ved et eventuelt behov for grus vil dette kunne bli tilkjørt fra lokale grustak. Transporten vil bli gjennomført ved bruk av dumpere / lastebiler, og inngår som en del av Entreprenørens transportplan.

4.7 Transport av kabel- og linjemateriell

Transporten av kabel- og linjemateriell skal avklares med leverandørene av dette materiellet. Transportomfanget er så begrenset at det ikke vurderes å være behov for en egen transportplan.

4.8 Bruk av atkomstvei og internveier

Vilkår

I anleggskonsesjonen er det satt vilkår om bruk av veiene:

«Konsesjonær skal stenge adkomstvei og internveger for allmenn motorisert ferdsel».

I dispensasjonsvedtaket fra Lillesand kommune av 25.06.2019 er det satt følgende vilkår som omhandler bruk av veiene:

«Innenfor rammene som kan aksepteres av Fylkesmannen skal veien i området legges til rette for syklist, fotgjengere, rullestolbrukere etc. for å dempe de negative konsekvenser for friluftsliv».

Bruken av atkomst- og internveier styres gjennom egen avtale med grunneierne.

Anleggsfasen

Atkomstveien bør så snart som praktisk mulig etter anleggsstart stenges med bom som skal holdes stengt etter arbeidstidens slutt. Dette av sikkerhetsmessige årsaker. Tilgang til anlegget i anleggsfasen reguleres av prosjektledelsen med byggeleder i samarbeid med aktuell entreprenør.

Driftsfasen

Anlegget skal i utgangspunktet være stengt for motorisert ferdsel ved at det etableres en bom i tilknytning til atkomstveien. Atkomst til vindkraftanlegget via atkomstveien, er regulert gjennom en avtale mellom Utbygger, Lillesand kommune og grunneierne.

4.9 Oppfølging og tiltak i anleggs- og driftsfasen

Tabell 4-1. Tiltak transport.

Tiltak	Ansvarlig	Frist
Utarbeidelse av transportplan for turbinleveranser, avklaring veimyndighet, tillatelser, politieskorte.	Turbinleverandør	I god tid før levering av turbindeler.
Vurdere behov for å gjennomføre midlertidige utbedringer på transportstrekningen	Utbygger/ Entreprenør	I god tid før levering av turbindeler.
Utarbeidelse av transportplan for fundamentarbeider, avklaring veimyndighet, behov for midlertidige utbedringer, tillatelser	Entreprenør	Før anleggsstart
Utarbeidelse av transportplan for øvrige transporter	Entreprenør	Før anleggsstart
Godkjenning av transportplaner, oversendelse NVE	Utbygger	Før anleggsstart
Adgangskontroll anleggsfasen	Entreprenør	Løpende
Koordinering mot veimyndighet, kommune, lokale transportører m.fl.	Utbygger	I god tid før transportarbeidene

Tiltak	Ansvarlig	Frist
Varsling og pro-aktiv informasjon	Utbygger/ Entreprenør	I god tid før transportarbeidene

5 Landskap - terrenginngrep og istandsetting

MTA-planen skal beskrive hvordan terrenginngrepene som vil følge ved etablering av det konsesjons-gitte Lillesand Vindkraftverk skal utformes for å få en best mulig tilpasning til landskapet.

MTA-planen skal være et grunnlag for detaljprosjektering og for godkjenning av detaljerte planer hos NVE, slik at det konsesjonsgitte tiltaket kan realiseres. Den skal samtidig benyttes som et verktøy for de som utfører arbeidene i praksis, for å sikre at prosjektet blir gjennomført på en hensiktsmessig måte og med et best mulig sluttresultat.

5.1 Plan- og prosjekteringsfase

Detaljplanleggingen av tiltaket er gjort med innspill fra landskapsarkitekt, for å oppnå en best mulig landskapstilpasning av inngrepene. MTA-planen skal gi retningslinjer og være et verktøy for å finne optimale landskapsmessige løsninger for utformingen.

5.2 Veiledning i byggefase

Entreprenør plikter å gjøre seg kjent med innholdet i MTA-planen, med en målsetning om at de som arbeider på anlegget skal få et eierskap til planene og motiveres til å utføre jobben slik at inngrep minimeres og anlegget får en best mulig landskapstilpasning.

MTA-planen skal alltid være for hånden hos byggeleder og tilgjengelig på alle byggemøter, og skal følges dersom det oppstår spørsmål om utførelse gjeldende terreng inngrep.

Utbygger skal avholde et kurs for relevant personell hos Entreprenør der det redegjøres for de sentrale prinsippene i MTA-planen.

5.3 Styringsdokument i byggefase

MTA-planen er et overordnet styringsdokument. Ønsker man å fravike retningslinjer gitt i planen, skal dette behandles som annen avviksrapportering. Ved avviksbehandlingen skal Utbyggers MTA-koordinator rådspørres. Utbygger eller Utbyggers representant er ansvarlig for at det settes av nok tid til å behandle slike avvik på en tilfredsstillende måte.

Utbygger skal ha en MTA-koordinator tilknyttet prosjektet gjennom hele byggefasen. Landskap og miljøhensyn skal være en standardpost på alle byggemøter for å opprettholde bevisstheten rundt disse temaene. Utbyggers MTA-koordinator skal regelmessig delta på byggemøter, rutinemessig få tilsendt alle referater fra byggemøter, og skal ha løpende kontakt med Entreprenør.

Under anleggsarbeidet vil det kunne komme opp forslag til forbedrete alternativer til de løsninger som er planlagt. Det skal etableres rutiner som skal sikre at forslag til planendringer som forbedrer terrengbehandling og landskapstilpasning får en rask behandling og avklaring, og eventuelt implementering.

5.4 Avgrensning av anleggsområdet

Ytre inngrepsgrense (marksikringsgrense) angis på detaljplanen og fastsettes av Utbygger og Entreprenør før arbeidet igangsettes. Grensen skal legges inn på elektroniske kart som skal være tilgjengelig for alle maskinførere. Hverken permanente eller midlertidige inngrep skal foregå utenfor

denne inngrepsgrensen. Det er derfor viktig at inngrepsgrensen gir rom for alle planlagte inngrep som er en del av anlegget, eksempelvis rigg, parkeringsplasser, lagringsplasser, deponier, etc. Eksisterende vegetasjon som skal tas vare på innenfor inngrepsgrensene skal tydelig merkes i felt.

Utbygger har ansvar for å sørge for merking av disse grensene. Entreprenøren vil ha ansvar for overvåking av at grensene overholdes. Fortrinnsvis vil overvåkning skje gjennom programmering av GPS i maskiner, eller ved merking med enkle midler i felt, slik at det ikke påfører landskapet unødvendige inngrep.

5.5 Arrondering og overganger til eksisterende terreng

Utbyggers MTA-kordinator gir råd om overganger mellom anlegg og terreng i ulike områder. Ved utlegging av jord/vekstmedium skal justert underlag godkjennes av Utbygger før utlegging av jord for å sikre et godt grunnlag og resultat ved utleggingen. Utleggingen av jord skal også kontrolleres.



Figur 5-1. Istandsatt massetak har fått ei overflate som går fint til tiliggende terreng, men flata er noe stor og ensartet til at den visuelt aksepteres som en naturlig formasjon i det småkuperte terrenget.



Figur 5-2. Fotomanipulert bilde viser at en mindre overhøyde på deler av arrondert terreng kan være alt som skal til for et mer naturlikt landskapsbilde.

Overgang mellom inngrep og eksisterende terreng gjøres så naturlikt som mulig ved å gjenspeile eksisterende terrengvariasjoner og overganger i tilgrensede områder det gjelder alle inngrep inkludert veier og oppstillingsplasser. Knekklinjer og større ensartede flater skal unngås i størst mulig grad. Ved sluttarrondering kan man stedvis gå noe ut over de merkede inngrepsgrensene dersom det vil gi bedre overganger til eksisterende terreng.

Dersom det kun tas ut deler av terrengformasjoner bør gjenstående vegger dels slakes ut eller sprenges ned, bruddlinjer pigges i overkant og massene benyttes til å fylle tilbake inn mot skjæringen.

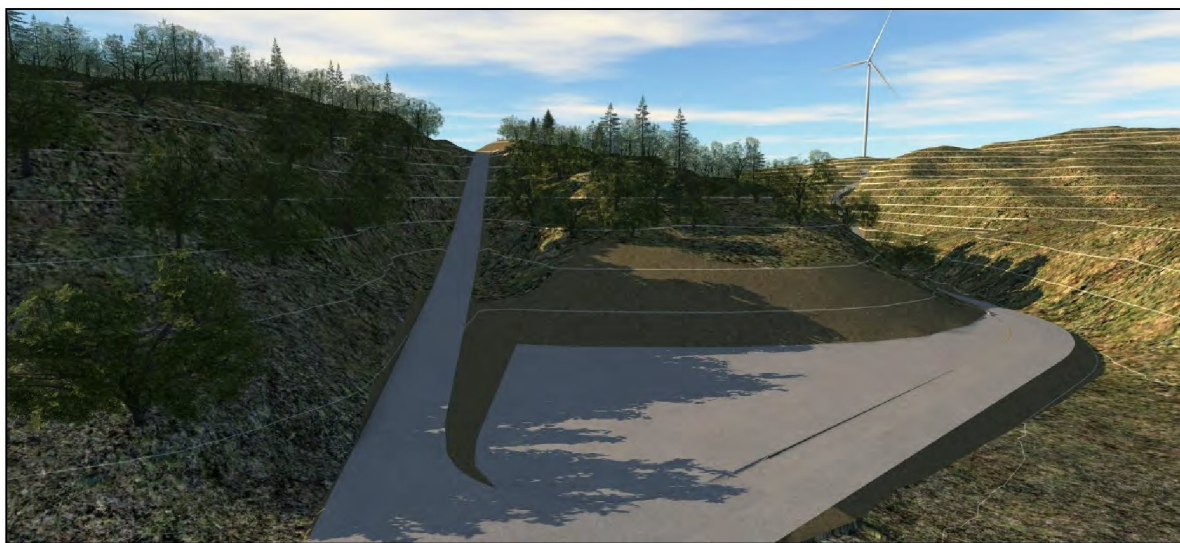
Skarpe hjørner, linjer og kanter skal behandles med avrundning, og toppjord kan dras inn mot ytterkanter av skjæringer der det er naturlig med vegetasjon. Topp skjæring skal renses for overhengende torv og vegetasjon.

5.6 Massetak og deponi

I tilknytning til etablering av vindkraftverket vil det bli terrenginngrep med behov for uttak og mellomlagring av masser. Alle inngrepene skal foregå innenfor den fastsatte inngrepsgrensen.

Det vil bli etablert et massetak i planområdet ved krysset opp til den sørvestligste turbinen. Arealet på massetaket blir rundt 2500 m², og det forventes å ta ut rundt 17 000 m³ faste masser. For øvrig er det lagt til rette for intern massebalanse for byggmasser og tildekningsmasser. Masser som tas ut langs veilinje og på oppstillingsplasser skal mellomlagres så nær der de skal benyttes til fylling. Det er ikke planlagt noe permanent deponiområde.

Istandsetting av området skal defineres i en plan som skal godkjennes av NVE. Overordnede prinsipper er å gjenspeile eksisterende og tilstøtende terreng, fylle vrakmasser inn mot skjæringen og dekke til med vekstmasser der det er naturlig.



Figur 5-3. Utsnitt av 3D-modell som viser foreslått massetak. Området istandsettes etter en plan som skal utarbeides og godkjennes av NVE før massene tas ut.

5.7 Vei og kabelgrøfter

Veiene legges så skånsomt som mulig, med forankring i terrenget. Dette gjøres ved at horisontalgeometri stikkes hensiktsmessig i terrenget, hvorpå høyder i linja måles inn og vertikalgeometri optimaliseres. Tosidige skjæringer bør unngås, men kan stedvis ha en god skjermende effekt. Generelt foretrekkes en lengre veg foran uheldige skjæringer og fyllinger.

Veien bygges opp av sprengt eller stedegen stein og avrettes med grus. Lave skjæringer vil i størst mulig grad bli flatet noe ut. Eventuelle løsmasser i veglinja legges til side før veien etableres. Massene langs vei legges generelt langs veilinjen. Vekstmassene (markdekket og avdekningsmasser) benyttes til overdekking av fyllinger og eventuelt skjæringer der det er naturlig. Fyllingene skal bygges opp med avtagende fraksjon mot overflaten slik at den blir tett nok til at vekstmassene ikke drysser eller vaskes inn i fyllingen.

Interne jordkabler skal fortrinnsvis legges i veikroppen for minst mulig inngrep. Kabelgrøfting omfatter graving og sprengning, samt overfylling etter kabelleggingen. Arbeidet med kabelgrøfting, inkludert omfylling og overdekning som tilfredsstillende forskrift om elektriske forsyningsanlegg, skal tilpasses innenfor den prosjekterte vegløsningen på en slik måte at de ikke synes etter ferdigstilling. Kabelgrøftene antas å bli mellom 40 og 100 cm dype, avhengig av hvor de etableres, og med en bredde på ca. 1 m, avhengig av dybden.



Figur 5-4. I det småkuperte landskapet er økt veglengde å foretrekke foran skjæringer. I tillegg kan traseen med fordel legges med litt høyde i terrenget, da fyllinger i prinsippet er midlertidige og generelt enklere å tilpasse terrenget enn skjæringer.

Topografi og geologi vil ha stor betydning for veiføring og for omfanget av skjæringer og fyllinger. Ulike løsninger for anlegg av vei i sidebratt terreng viser at fyllinger vil gi stort utslag og at skjæringer av denne grunn vil være å foretrekke. Erstattes eventuell fylling med mur vil det gi om lag samme inngrepsstørrelse som ved kun skjæring, men da med et mer opparbeidet og bedre visuelt uttrykk. Tosidige skjæringer skal som hovedregel søkes unngått, men kan i spesielle tilfeller gi en god sikring mot utforkjøringer og stedvis gi en visuell skjerming av inngrepet. Figur 5-6 viser et utvalg av hovedprinsipper for veiløsninger i sidebratt terreng.

5.7.1 Skjæringer i fjell

Mindre fjellskjæringer bør gis samme helning som tilstøtende terreng. Mindre nabber kan imidlertid få stå igjen for variasjon i skråningen og med det gi et mer naturligt uttrykk.

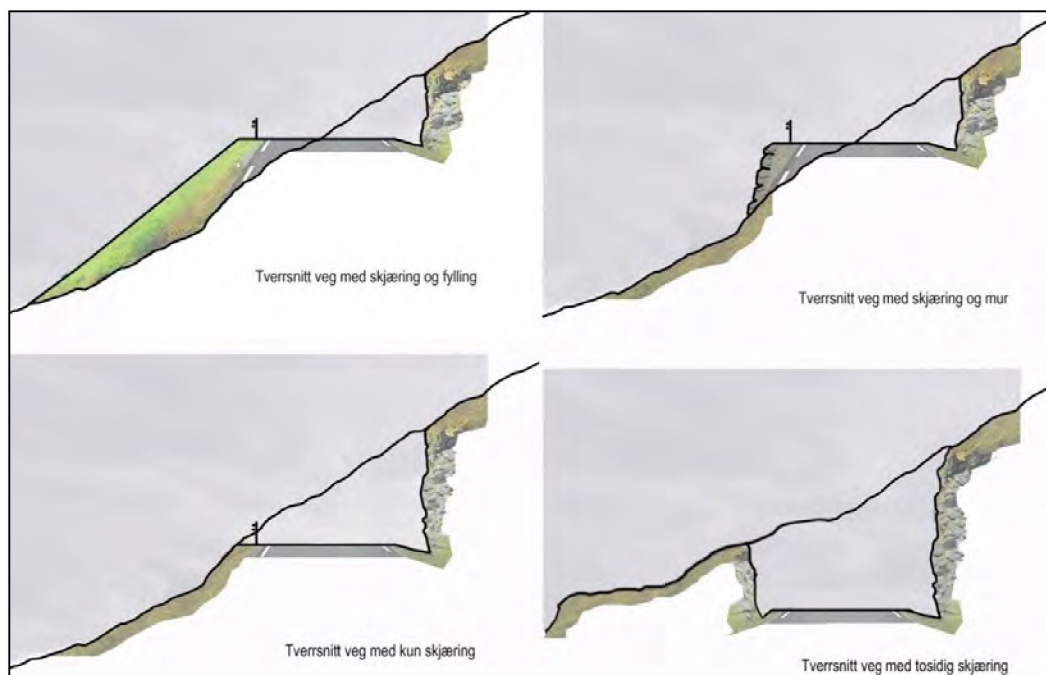
5.7.2 Fyllinger og skjæring i løsmasser

Arbeidet med å ta ut skjæringsmasser og oppbygging av vegfyllinger skal ikke påbegynnes før vegetasjon og humusholdige jordarter er fjernet fra aktuelle områder, for behandling i samsvar med planlagt etterbruk.

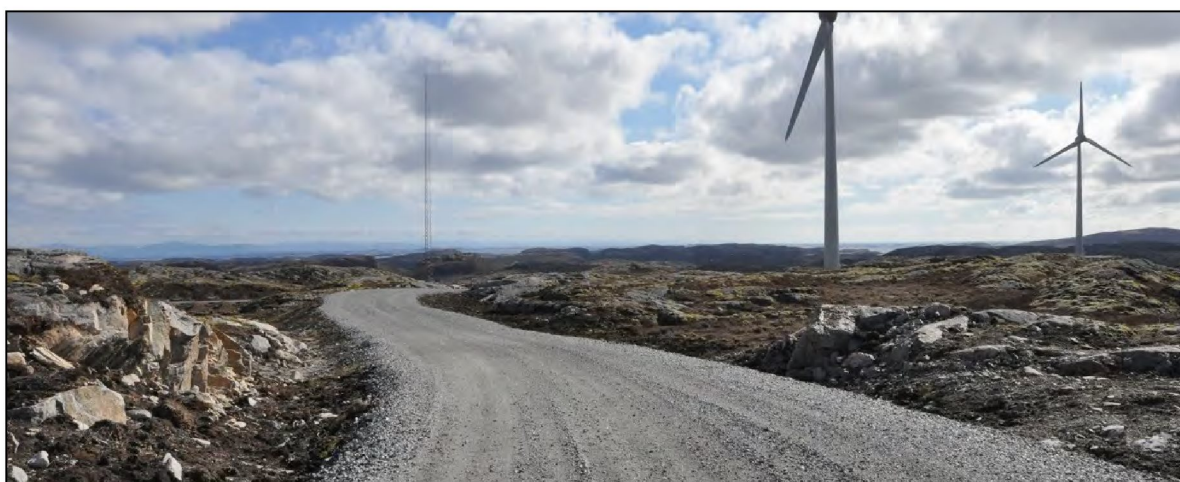
Dersom lange skråningsflater på løsmasse ikke kan unngås bør de erosjonssikres med avskjærende grøft i topp.



Figur 5-5. For terrengtilpasning og eventuelt behov for ekstra masser kan det gjøres ved å åpne en dobbel skjæring i bredde eller ta ut hele knauser. Mindre knauser kan stå igjen for variasjon og en mer naturlig flate.



Figur 5-6. Ulike løsninger for anleggning av vei i sidebratt terreng, prinsippkisser.



Figur 5-7. En mindre skjæring står igjen på venstre sida av veien. Mindre pigging i toppen, som vist på manipulert bilde nederst, er alt som skal til for at oppstikkende nabber på begge sider av veien skal bli mindre påfallende.

5.7.3 Grøfter og drenering

Behovet for grøfter langs veien avhenger av de naturlige forhold på stedet, men bygges prinsipielt med åpen drenering i sidegrøft. Stikkrenner plasseres så vidt mulig slik at eksisterende vannveger opprettholdes. Avstanden mellom rennene bør vanligvis ikke være større enn ca. 100 m, men justeres etter behov. Stikkrennene tilpasses sideterreng ved inn- og utløp for et helhetlig og naturlig preg. Ved utløpet behandles terrenget slik at erosjon unngås.

5.8 22 kV luftledning

Terrenginngrepene ifm. etablering av nettilknytningen er knyttet til:

- Transport langs atkomsttraseer (omtalt i kapittel 4)
- Hogst av ryddegate der kraftledningen går gjennom skog (omtalt i kapittel 5.9)
- Fundamentering av mastene
- Monteringsplass for stolper og vinsjplasser for utdraging av faseliner

5.8.1 Fundamentering av mastene

Ved dårlig fjell må fundamentering sprenges ned fra 1,5 til 2,5 meter dype hull hvor mastene settes

og låses med «skorestein». Der hvor fjellet er av god kvalitet kan mastene sette på stag som borres fast i fjellet. I løsmasser graves det hull for fundament hvor mastene låses med «skorestein» og området rundt masten tilbakeføres. Master kan kjøres ut med terrenggående kjøretøy der hvor det er mulig, eller flys ut med helikopter på vanskelig tilgjengelige steder og der transport vil gi stor slitasje på terrenget.

Arbeidet med å etablere mastefundamenter skal ikke påbegynnes før eventuell vegetasjon og vekstjord er tatt til side og mellomlagret for bruk til istandsetting.

I forbindelse med fundamentering benyttes det vanligvis:

- En beltegående borerigg eller tilsvarende for å lage sprengningshull.
- En beltegående gravemaskin for å flette av vekstjord, grave opp og pakke fundament, løfte utstyr og materiell, fylle på med singel etter at mastene er satt ned, samt legge tilbake vekstjord og pusse kjøreskader.
- En beltegående «lastebil», beltevogn eller lignende for transport av stein, sprengnings-matter, mv.
- Det brukes sekshjuling eller lignende for transport av lettere utstyr og personell.

Etter sprenging skal det ikke ligge sprengstein spredt i terrenget, denne skal ligge samlet rundt stolpefundamentet evt. i nærliggende forsenkninger (for å unngå manuell plukking bør det derfor brukes matter). Vekstjord skal legges tilbake rundt og inn mot mastefundamentene der det er naturlig og det skal etableres gode overganger i forhold til tilstøtende terreng.

5.8.2 Monteringsplass og vinsjplasser

Det vil bli etablert nødvendig riggplass på et åpent areal for mellomlagring av materiell/utstyr. Dette arealet vil ved behov også kunne benyttes for eventuelt montering av master og landingsområde for helikopter. Arealet vil også være generelt riggområde for entreprenør. Rigg- og lagerområdet for Lillesand vindkraftverk vil lokaliseres i området ved inngangen til vindkraftverket.

Aktuelle vinsjplasser er i hver ende av kraftlinja. Disse vinsjplassene er derfor ikke markert særskilt på detaljplankartet. Eventuelle terrengskader som følge av vinsjing og transport i den forbindelse skal utbedres.

5.9 Hogst

Dette kapitlet omhandler utbyggers behov for og gjennomføring av skogrydding.

Det er i hovedsak tilkomstvegene, oppstillingsplassene og ledningstraseene som skal ryddes for skog. 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. Fattig blåbærikeiskog/-furskog og knauskog er vanlige vegetasjonstyper i dette området. Det skal i størst mulig grad begrense omfanget av hogst innenfor natur-typelokaliteten Nordbøknuten (1). Eventuelt blinke de trærne som skal felles, slik at unødvendig hogst unngås.

Begrenset skogrydding kan være et positivt kamouflasjetiltak for luftledningen. Jo tettere, mørkere og mer homogen skogen er, jo større virkning vil man ha av at ryddebeltet har en farge og tekstur som ligner på omgivelsene. Aktuelle tiltak for å begrense kontrastvirkningen er å la småvokst vegetasjon, om mulig, stå igjen. Dette gjelder også ved fremtidig vedlikeholdshogst.

5.9.1 Rydde- og skjøtselsplan for skog

Traseen for ny 22 kV ledning skal ryddes ut ifra en generell bredde på ryddebeltet på 20 meter. Dersom spesielle grunner tilsier det, f.eks. ved stor fare for nedfall på den planlagte kraftledningen, kan ryddebeltet økes noe på utvalgte steder. Avvirket skog skal hogges, kvistes og lunnes på nærmere avtalt sted (med grunneier) slik at det kan fraktes ut av området.

Innenfor ryddebeltet skal andre seintvoksende eller lavtvoksende (under 2 meter) busker og trær settes igjen. Mot treløst fjell og treløs myr avsluttes ryddebeltet der maksimal trehøyde ligger under 2 meter.

Vedlikehold og skjøtsel av avvirket areal langs adkomst-/internveiene bør ha som formål å unngå gjenvekst i vegskråningene. Omfanget av skjøtsel vurderes som så lite at det ikke er behov for en egen skjøtselsplan.

5.9.2 Konesjonsvilkår

NVEs konesjonsvilkår inneholder ingen krav knyttet til temaet rydding av skog.

5.10 Oppstillingsplass for kraner og utstyr /fundamenter

I tilknytning til hvert turbinpunkt vil det etableres en oppstillingsplass for kran, turbinelementer, rotorblader og utstyr. Denne plassen skal være plan, og her vil det kunne bli behov både for sprengning, graving og tilføring av masser.

Fundamentene skal i prinsippet flukte med terrenget for en god visuell forankring. Kranoppstillingsplassene er imidlertid av en viss størrelse (her vist med ca. 2700 m²) og skal holdes relativt plane (maks helling 1 %) noe som vanligvis vil innebære en viss tilpassing til terreng. I prinsippet senkes hele fundamentet og oppstillingsplassen slik at den delvis ligger lavere enn tilstøtende terreng og med det får redusert eksponering på noe avstand.

Detaljutforming av kranoppstillingsplassene vil bli gjort av Entreprenør for internveier i samråd med vindturbinleverandør og Utbyggers MTA-koordinator. Ved etablering av oppstillingsplassene skal det vurderes stedlige tilpasninger for å minimere inngrep i landskapet. En utforming som tilslutter seg terrenget og samtidig ivaretar plassbehovet foretrekkes foran en strengt geometrisk form.

Eventuell vekstjord i berørte områder skal tas av og mellomlagres og benyttes til arrondering og istandsetting. Arealer det ikke er behov for i driftsfasen skal arronderes og istandsettes med vekstjord der det er naturlig, se eksempel i figur 5-8 under. Eksempelvis skal areal brukt til mellomlagring av vingene (blade fingers) fjernes og istandsettes etter anleggsperioden. Videre skal areal som det kan bli bruk for i driftsfasen, for eksempel oppstillingsplasser til hjelpekran, dekket med et tynt lag med jord for revegetering. Detaljene rundt hvilke områder som skal fjernes og beholdes må avklares med turbinleverandør og utbygger.

Det etableres oppstillingsplasser for hjelpekraner samt plass for bom-utlegg ved hver turbin. Disse arealene kan istandsettes og eventuelt tilbakeføres avhengig av hvilket behov det er for de i driftsfasen. Om arealene skal beholdes i driftsfasen skal de likevel dekket med vekstjord der det er naturlig for å legge til rette for naturlig revegetering samtidig som området opprettholder bærestyrke med mulighet til fremtidig bruk.



Figur 5-8. Utsnitt fra 3D-modell viser eksempel på kranoppstillingsplass i anleggsperioden (øverst), med hjelpekranner, støtte for bom og full oppstillingsplass. Bildet under viser eksempel på istandsatt område etter 2-3 år med revegetering. Avhengig av behov i driftstasen kan hjelpekranplassene, bomstøtte og hjørner på oppstillingsplassen arronderes eller beholdes og dekkes med vekstjord for revegetering.

5.11 Vegetasjonsetablering

Istandsetting av områdene skal foregå etter prinsippet om naturlig revegetering, etter et ønske om at de ulike områdene i fremtiden skal fremstå så likt mulig som i dag. Det skal med andre ord ikke introduseres fremmede arter ved vegetasjonsetableringen, men legges til rette for naturlig revegetering av stedeegne arter gjennom frø og rester av plantemateriale i avdekkingsmassene, i tillegg til frø som etter hvert spres fra eksisterende vegetasjon på stedet.

For å få et godt resultat må det tilrettelegges for dette allerede tidlig i byggefasen. Dersom det er løsmasser i inngrepsområdet, skal disse legges til side før det sprenges eller graves. Vekstjord (det øverste jordlaget av vegetasjon, humusholdig jord og mikroorganismer) og øvrige løsmasser sorteres ved oppstart av anleggsarbeidene og lagres i egne ranker. Massene skal benyttes til overdekking av skjæringer og fyllinger for raskest mulig, naturlig vegetasjonsetablering der det er naturlig i forhold

til tilstøtende landskap. Dette kan være en langsiktig prosess, men et naturlig resultat er viktigere enn rask etablering.

Midlertidig mellomlagring av masser vil skje langs adkomstvegene eller oppstillingsplassene, og da innenfor ytre inngrepsgrense. Vekstjord lagres i ranker. For at jordas frøbank skal overleve må ikke rankene overstige 2 meter i høyde eller bredde. Rankene skal ikke legges i forsenkninger i terrenget der en kan risikere vannansamlinger. Massene skal lagres løst og skal ikke komprimeres verken ovenfra eller sideveis. Tiden fra vekstjorden tas av til de legges tilbake bør være så kort som mulig. Ved rydding for tilrettelegging av veg skal midlertidig lagring skje i ranker like utenfor veglinja.

For best mulig vanntransport og struktur skal markert sjiktning mellom lag av ulike jordarter unngås. I bratte skråninger kan dette også være avgjørende for stabiliteten. Det skal derfor ikke gattes til eller komprimeres unødig ved utlegging av det enkelte sjikt. Jordoverflaten skal være porøs slik at forholdene er gode for spiring og rotvekst.

Ved etablering av vegetasjon på steinfyllinger skal steinfraksjonen i øverste lag være tilstrekkelig finkornet til at vekstjord som legges oppå ikke drysser - eller vaskes ned i fyllingen. Fyllingen bør derfor bygges opp med en avtagende steinstørrelse/kornstørrelse oppover i profilet.

I områder som utelukkende har fjell og stein i overflata skal det ikke etableres vegetasjon.

Landskapet i planområdet er dominert av lave åser og småkupert heilandskap som er gjennomskåret av sprekkedaler. De små og oppstikkende terrengformene fremstår ofte som karrige, og knudrete bergflater og bart fjell er vanlig å se. Planområdet ligger i et område med næringsfattige bergarter og har for det meste et karrig og tynt jorddekke. I forsenkningene kan jorddekke være tykkere. Dess større forsenkninger og dess bedre lokalklima, jo dypere kan jordlaget forventes å være og med det vegetasjonen kraftigere. Man kan oppnå en naturlig mosaikk ved å legge ut vekstjordlaget med ulike tykkelser, med et tykkere lag i søkk og skinnere lag mot toppene.

Patinert stein, med lav og mose, regnes som en ressurs. Stein av en viss størrelse og som utmerker seg skal tas vare på og plasseres tilbake litt nedsenket i terrenget med patinert side opp. Dette vil være en viktig faktor for et naturlikt resultat.

Vegetasjonsrydding skal begrenses til det som er strengt nødvendig for og ikke under noen omstendigheter skje utenfor ytre inngrepsgrense.

To år etter ferdigstilling skal det foretas en gjennomgang av anlegget med relevante parter for å se om vegetasjonsetableringen må følges opp og rettes på (mangelfull eller feilaktig vegetasjonsutvikling osv.). Entreprenør får ett år på seg til å rette opp påpekte mangler. På slutten av tredje års vekstsesong gjennomføres endelig sluttbefaring. Hvis det fortsatt er mangler, må disse også rettes opp, og avslutningstidspunktet forskyves med ytterligere et år.

5.12 Oppfølging i anleggs- og driftsfasen

Tabellen under gir en oversikt over påkrevde tiltak i anleggs- og driftsfasen.

Tabell 5-1. Tiltak terrenginngrep og istandsetting.

Tiltak	Ansvarlig	Frist
MTA-planen skal alltid være for hånden hos byggeleder og tilgjengelig på alle byggemøter, og skal følges dersom det oppstår spørsmål om utførelse gjeldende terreng inngrep.	Utbygger/Entreprenør	Løpende

Tiltak	Ansvarlig	Frist
Lokalisere og vurdere utfordringer med tanke på terrenginngrep, som ikke har kunnet fanges opp i prosjekteringen	Utbygger/Entreprenør	Løpende
Planlegge og gjennomføre kurs for entreprenør vedr. prinsipper for terrenginngrep og landskapstilpasning	Utbygger	Før anleggsstart
Definere ytre inngrepsgrense, og legge det inn på elektroniske kart.	Utbygger i samråd med Entreprenør	Før anleggsstart
Ytre inngrepsgrense markeres i terrenget ved behov.	Entreprenør	Løpende
Hogst og transport skal skje skånsomt slik at skader på gjenstående trær blir minst mulig og slik at faren for jorderosjon reduseres	Hogstentreprenør	Løpende
Evt. turstier, åpne grøfter mv. ryddes for hogstavfall umiddelbart etter hogst	Hogstentreprenør	Løpende
Avvirket tømmer med diameter over 10 cm i brysthøyde skal hogges, kvistes og lunnes på nærmere avtalt sted.	Hogstentreprenør i samråd med skogeier	Løpende
Avvirket tømmer med diametere under 10 cm i brysthøyde kan hogges, kvistes, kappes og spres i terrenget.	Hogstentreprenør	Løpende
Innenfor ryddebeltet skal andre seintvoksende eller lavtvoksende (under 2 meter) busker og trær settes igjen. Mot treløst fjell og treløs myr avsluttes ryddebeltet der maksimal trehøyde ligger under 2 meter.	Hogstentreprenør	Løpende
Det kan brukes organiske matter, geonett eller lignende for å redusere kjøreskader i terreng. Kjøreskader skal repareres, om nødvendig etter nærmere anvisning fra miljørådgiver. Naturlig revegetering av stedlige arter skal legges til grunn.	Entreprenør	Løpende
Utarbeide istandsettingsplan for masseuttak som skal godkjennes av NVE.	Utbygger	Før uttak av masser
Opprydding og istandsetting skal helst gjøres løpende, og ferdigstilles direkte i forlengelsen av anleggsarbeidet. Utbygger skal varsles når dette anses ferdigstilt slik at berørte arealer kan inspiseres.	Entreprenør	Løpende/før anleggsarbeidene avsluttes
Etablere fremdriftsplan for istandsetting av landskap i etterkant av inngrep.	Entreprenør	Før anleggsstart
Etterlevelse av MTA-plan i byggefasen.	Entreprenør/Utbygger	Løpende
Oppfølging i byggetid - byggemøter og felt	Utbygger	I hele anleggsfasen
Vurdering av vegetasjonsetablering	Entreprenør/Utbygger	2 år etter ferdigstilling

6 Naturmangfold

6.1 Datagrunnlag

Informasjonen i dette kapitlet er hovedsakelig basert på følgende kilder:

- Konsekvensutredning for Lillesand vindkraftverk (Multiconsult, 2015)
- Supplerende kartlegging av vegetasjon høsten 2018 (Multiconsult Norge, 2018)
- Artskart (Artsdatabanken)
- Naturbase (Miljødirektoratet)
- Kontakt med Lillesand kommune.
- Kontakt med Fylkesmannen i Agder ¹/ Per Ketil Omholt.

6.2 Områdebeskrivelse

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. Fattig blåbærikeiskog/-furuskog og knauskog er vanlige vegetasjonstyper i dette området. Videre er det også en del fattigmyr, med arter som blåtopp, torvmyrull, rome, pors og ulike torvmoser.

Et lite område med eldre furuskog og kystgranskog er tidligere kartlagt, og finnes i Naturbase som BN00007237 og BN00007238 (se også figur 6-1). Videre ble det registrert tre nye naturtypelokaliteter like utenfor planområdet i feltarbeidet i 2013, herunder to forekomster med gammel lavlandsblandingsskog (lok. 3 og 5) og en med rik edelløvsog av utforming lågurteikeskog (lok. 4).

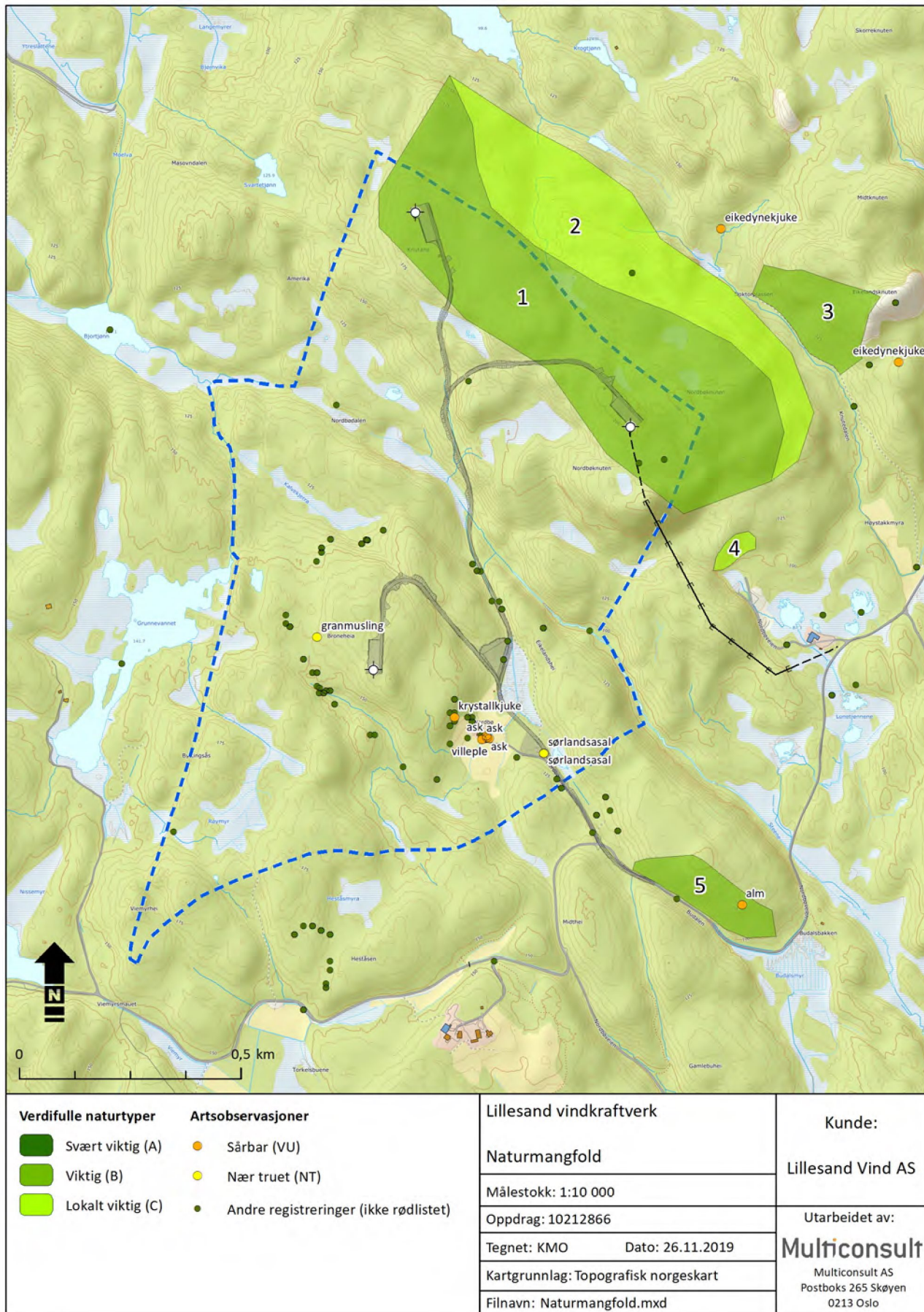
Tabellen under og figur 6-1 oppsummerer registrert naturtyper innenfor planområdet eller nær inntil ledningstrasé eller tilkomstveg.

Tabell 6-1. Registrerte naturtypelokaliteter.

Nr	Lokalitet	Type	Verdi
1	BN00007237 Nordbøknuten	Kystfuruskog	Viktig (B)
2	BN00007238 Nordbøknuten nordøst	Kystgranskog	Lokalt viktig (C)
3	Knutedalen	Gammel lavlandsblandingsskog	Viktig (B)
4	Nordbøknuten sør	Rik edelløvsog	Lokalt viktig (C)
5	Budalen	Gammel lavlandsblandingsskog	Viktig (B)

I forbindelse med feltarbeidet i 2013 ble det registrert til sammen 62 arter av fugl innenfor planområdet og langs omsøkt ledningstrasè, samt i tilgrensende områder, deriblant rødlistearter som gulspurv (NT¹) og stær (NT). Dette er typiske kulturlandskapsarter som i mindre grad påtreffes i skogs-områder. Registrerte arter som nattravn (tidl. VU²), som hekker på Nordbøknuten, strandsnipe (tidl. NT) og tårnseiler (tidl. NT) er ikke lenger rødlistet. Av andre ikke-rødlistede arter er det registrert bl.a. storfugl og musvåk inne i planområdet.

¹ NT = Nær truet (Near Threatened)
² VU = Sårbar (Vulnerable)



Figur 6-1. Oversikt over registrerte naturtyper og artsobservasjoner. Kilde: Naturbase og Artskart.

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. Det antas derfor at arter som spurvehauk, hønsehauk, dvergfalk, tårnfalk, vandrefalk, musvåk, fjellvåk, vepsevåk, havørn, kongeørn, fiskeørn og div. kjerrhauker kan påtreffes i området på vår- og høsttrekket.

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 enkelte arter kan forekomme.

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

6.3 Konesjonsvilkår

NVEs konesjonsvilkår inneholder ingen spesifikke krav knyttet til temaet plante- og dyreliv utover det som står i vilkår 14, Miljø-, transport- og anleggsplan:

Planen skal inneholde en beskrivelse av hvordan landskaps- og miljøforhold skal ivaretas i anleggs- og driftsperioden, herunder hensyn til automatisk fredete kulturminner, rødlistede plante- og fuglearter.

6.4 Oppfølging/tiltak i anleggs- og driftsfasen

Tabell 6-2. Tiltak naturmangfold.

Tiltak	Ansvarlig	Frist
På kabelendemasten (overgangen kabel/luftledning) må det planlegges og gjennomføres tiltak for å redusere elektrokusjonsfaren for posterende fugler (f.eks. isolering av kabelnedføringene).	Utbygger	Ifm. detaljprosjekteringen
Bekke-/elvekryssinger må etableres på en slik måte at de ikke hindrer eller reduserer vandringsmulighetene til fisk og andre ferskvannsorganismer.	Entreprenør	Løpende
I størst mulig grad begrense omfanget av hogst innenfor naturtypelokaliteten Nordbøknuten (1). Eventuelt blinke de trærne som skal felles, slik at unødvendig hogst unngås.	Entreprenør	Løpende
Etablering av rutiner for rapportering av funn av kollisjonsdrepte fugler i vindkraftverket.	Utbygger	Før idriftsettelse

7 Kulturminner og kulturmiljø

7.1 Datagrunnlag

Informasjonen i dette kapitlet er basert på følgende kilder:

- Konsekvensutredningen for Lillesand vindkraftverk (Multiconsult, 2015).
- Rapport utarbeidet ifm. §9-undersøkelsene (Aust-Agder Fylkeskommune)
- Riksantikvarens database, Askeladden (automatiske fredete og vedtaksfredete kulturminner).
- SEFRAK-registeret (register over eldre bygninger, dvs. nyere tids kulturminner)

7.2 Områdebeskrivelse

Gjennom konsekvensutredningen fremkom det ikke informasjon om automatisk fredete kulturminner eller viktige kulturmiljøer innenfor planområdet til Lillesand vindkraftverk. Det er imidlertid registrert flere kulturminner og kulturmiljøer i influensområdet som kan bli visuelt påvirket av utbyggingen.

Videre ble planområdet befart av Aust-Agder fylkeskommune, avdeling for kulturvern, i begynnelsen av oktober 2018. Det ble gjennomført en arkeologisk undersøkelse i form av visuell overflateregistrering, men det ble ikke påvist automatisk fredete kulturminner innenfor planområdet. Undersøkelsesplikten i kulturminneloven vurderes derfor som oppfylt for hele planområdet/tiltaket.

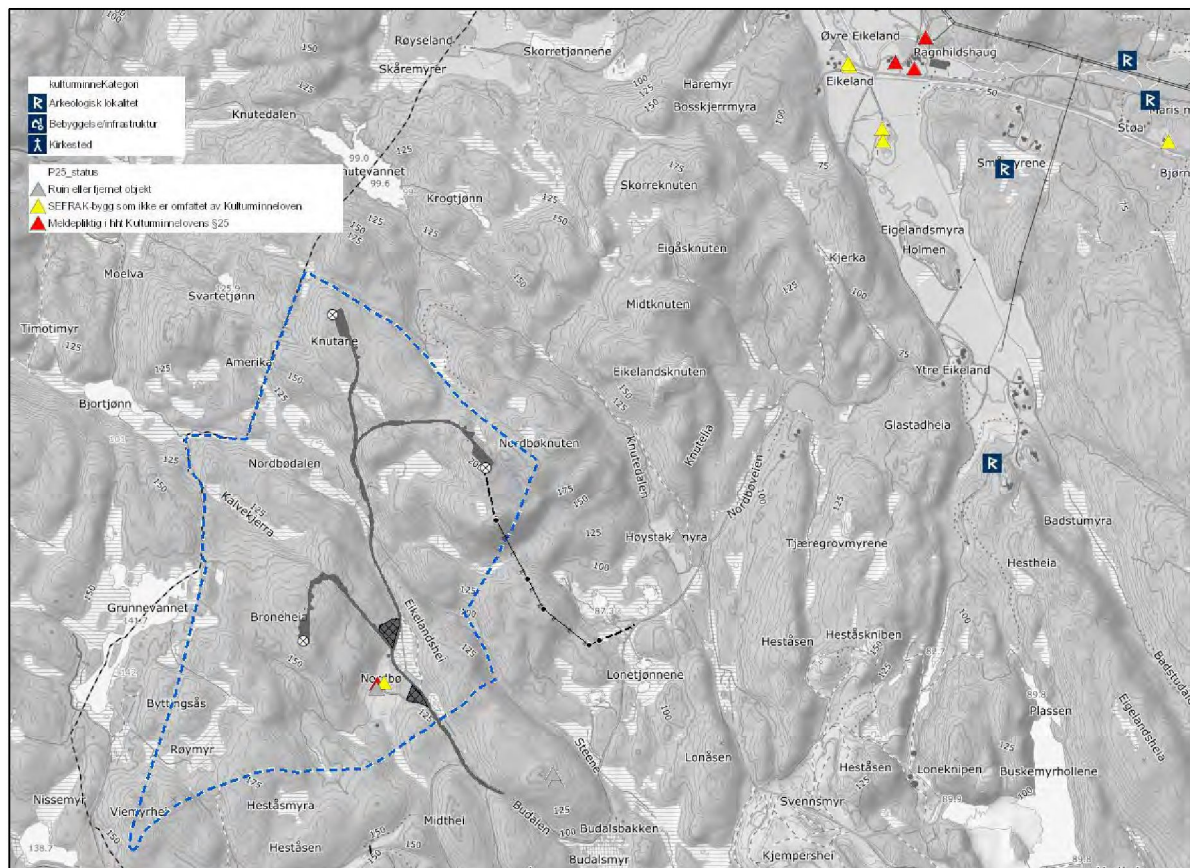
7.3 Konesjonsvilkår

NVEs konesjonsvilkår inneholder ingen spesifikke krav knyttet til temaet plante- og dyreliv utover det som står i vilkår 14, Miljø-, transport- og anleggsplan:

Planen skal inneholde en beskrivelse av hvordan landskaps- og miljøforhold skal ivaretas i anleggs- og driftsperioden, herunder hensyn til automatisk fredete kulturminner, rødlistede plante- og fuglearter.

Konesjonær skal sørge for at undersøkelsesplikten etter kulturminneloven § 9 er oppfylt før miljø-, transport- og anleggsplanen blir godkjent.

Utbygger anser på bakgrunn av kulturminnemyndighetenes tilbakemelding etter gjennomført §9-undersøkelse at disse vilkårene er oppfylt.



Figur 7-1. Oversikt over kulturminner og kulturmiljøer. Kilde: Riksantikvaren.

7.4 Oppfølging/tiltak i anleggs- og driftsfasen

Tabellen under gir en oversikt over påkrevde tiltak i anleggsfasen.

Tabell 7-1. Tiltak kulturminner.

Tiltak	Ansvarlig	Frist
Informere alle involverte i prosjektet om aktsomhetsplikten.	Utbygger / Entreprenør	Før anleggsstart
Etablere rutiner ved funn av elementer som kan iverksette aktsomhetsplikten. Dersom entreprenør kommer over hittil ukjente kulturminner under anleggsarbeidet, skal arbeidet stanses umiddelbart, og ansvarlige myndigheter (Aust-Agder Fylkeskommune) og Utbygger skal varsles omgående.	Entreprenør	Før anleggsstart. Løpende.

8 Friluftsliv

8.1 Datagrunnlag

Informasjonen i dette kapitlet er basert på følgende kilder:

- Konsekvensutredningen for Lillesand vindkraftverk (Multiconsult, 2015).
- Informasjon fra Lillesand kommune.

8.2 Områdebeskrivelse

Det er ingen former for tilrettelegging for ski- eller fotturer innenfor planområdet i form av skiltede/merkede stier eller skiløyper.

Det er et fåtall boliger og fritidsboliger i nærområdet til det planlagte vindkraftverket (se figur 8-1).

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 om lag 1/6 av jaktfeltet. Total kvote til Eigeland jaktfelt styres av viltlaget, men er årlig 2 elg, 2-3 hjort og 15 rådyr.

8.3 Konesjonsvilkår

Anleggskonesjonene inneholder ingen spesifikke vilkår knyttet til temaet friluftsliv, men følgende vilkår anses å ha en viss relevans:

Vilkår 15, støy:

Med mindre det foreligger annet grunnlag, skal støynivået ved bygninger med støyfølsom bruk ikke overstige L_{den} 45 dBA. Dersom konsesjonær mener at bygninger med støynivå over L_{den} 45 dBA ikke har støyfølsom bruk, skal dette dokumenteres i detaljplanen.

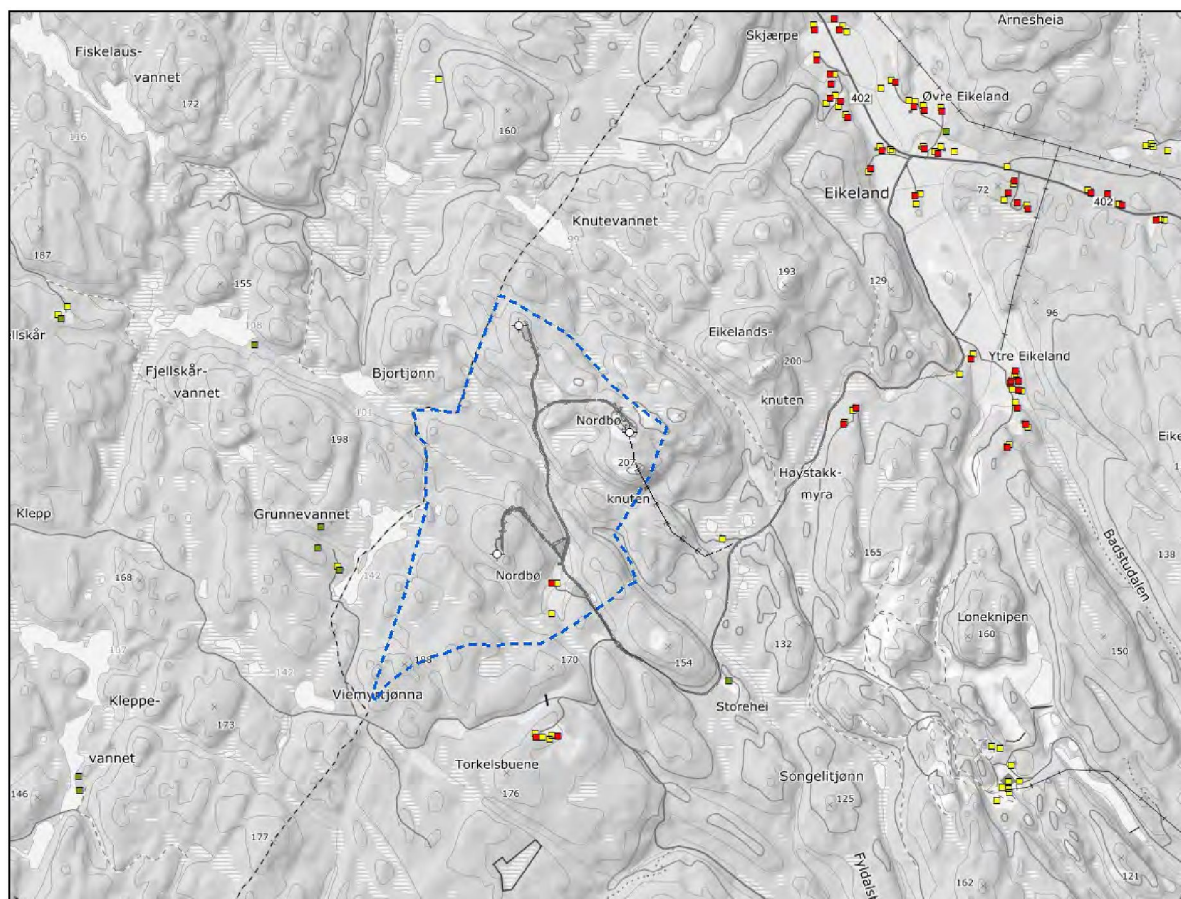
Vilkår 16, skyggekast:

Omfanget av skyggekast ved bygninger med skyggekastfølsom bruk bør ikke overstige åtte timer faktisk skyggekast per år eller 30 minutter per dag. Dersom det vurderes som nødvendig for vindkraftverkets realiserbarhet at skyggekastomfanget overstiger åtte timer per år, skal detaljplanen omfatte aktuelle tiltak for å avbøte virkninger ved disse bygningene. Konsesjonær skal da legge frem dokumentasjon på hvilke bygninger som har skyggekastfølsom bruk.

Vilkår 19, ising og iskast:

Konsesjonær skal vurdere omfanget av ising og risikoen for iskast i anlegget. En slik vurdering skal oversendes NVE før anlegget settes i drift. Konsesjonær skal utarbeide forslag til rutiner for varsling av iskast i perioder med fare for dette. NVE skal godkjenne foreslått opplegg for varsling før idriftsettelse av vindkraftverket. NVE kan stille ytterligere krav til tiltak dersom risikoen for iskast viser seg å begrense friluftslivsutøvelsen i planområdet.

Støy og skyggekast er forøvrig omtalt i kapittel 10.



Figur 8-1. Oversikt over boliger (rød firkant), fritidsboliger (grønn firkant) og andre bygninger brukt til bl.a. nærings-/industriformål (gul firkant). Det presiseres at det ikke lenger bor noen fast på det nedlagte gårdsbruket på Nordbø.

8.4 Oppfølging/tiltak i anleggs- og driftsfasen

Tabellen under gir en oversikt over påkrevde tiltak i anleggs- og driftsfasen. Tiltak knyttet til støy og skyggekast fremgår av kapittel 10.

Tabell 8-1. Tiltak friluftsliv.

Tiltak	Ansvarlig	Frist
Atkomst-/internveiene skal være tilgjengelige for friluftslivsformål i driftsfasen.	Utbygger	-
Det må settes opp skilt langs atkomstveien, og evt andre stier/ferdselsruter opp mot planområdet, som informerer om faren for ising og iskast.	Tiltakshaver	Før idriftsettelse
Det må informeres i lokale media (aviser) om faren for iskast	Tiltakshaver	Før idriftsettelse

Tiltak	Ansvarlig	Frist
Ev. tilrettelegging for friluftslivsaktiviteter innenfor planområdet skal løpende avklares med Lillesand kommune og Lillesand Idrettsråd.	Tiltakshaver	Før idriftsettelse

9 Landbruk

9.1 Datagrunnlag

Informasjonen i dette kapitlet er basert på følgende kilder:

- Konsekvensutredningen for Lillesand vindkraftverk (Multiconsult, 2013).
- Digitale kartdata fra NIBIO.
- Informasjon fra Lillesand kommune og grunneierne.

9.2 Områdebeskrivelse

Planområdet ligger i all hovedsak på et høydedrag med overveiende skrint jordsmonn. Ifølge markslagskart fra NIBIO består det i hovedsak av skogsmark og noen mindre partier med fattigmyr, samt noe innmarksbeite og overflatedyrket mark ved det nedlagte gårdsbruket på Nordbø (se figur 9-1). Grovt sett er litt over halvparten av skogarealet på middels eller høy bonitet (primært sørvest i planområdet), mens litt under halvparten består av lavere bonitetsklasser (primært nordøst i planområdet).

I følge grunneierne er det ingen husdyr på utmarksbeite i planområdet.

9.3 Konesjonsvilkår

Anleggskonesjonene inneholder ingen spesifikke vilkår knyttet til temaet landbruk, men følgende vilkår anses å ha en viss relevans:

Vilkår 10, bruk av adkomstvei og internveier:

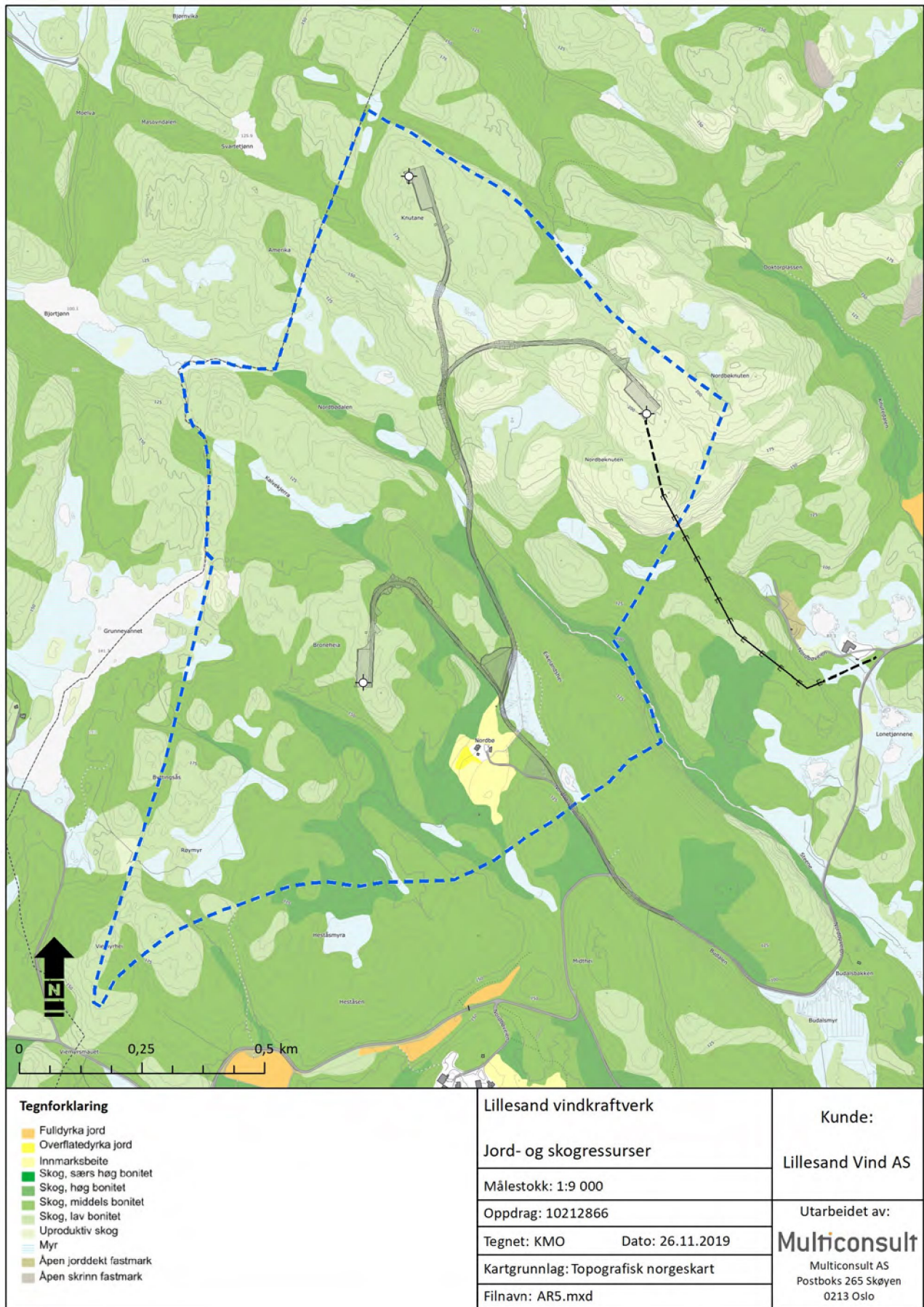
Konesjonær skal stenge adkomstvei og internveier for allmenn motorisert ferdsel. Konesjonær skal avklare bruk av og tilgjengelighet til veiene ut over eget behov med Lillesand kommune og grunneier.

9.4 Oppfølging/tiltak i anleggs- og driftsfasen

Tabell 9-1 gir en oversikt over påkrevde tiltak i anleggs- og driftsfasen. Det vises for øvrig til kapittel 5 for en oversikt over tiltak i forbindelse med skogrydding/hogst (enkelte tiltak i tabell 5-1 har relevans for temaet landbruk).

Tabell 9-1. Tiltak landbruk.

Tiltak	Ansvarlig	Frist
Prosjektere veisystemer o.a med hensyn til grunnvanns-, drenerings- og avrenningsforhold	Utbygger	Under detaljplanleggingen
Etablere bom ved atkomstveien til vindkraftverket.	Utbygger	Før idriftsettelse
Gi grunneierne og rettighetshavere tilgang til bruk av etablert veinett til skogsdrift etter at vindkraftverket er i satt i drift.	Utbygger	Før idriftsettelse



Figur 9-1. Oversikt over jord- og skogarealer.

10 Støy og skyggekast

10.1 Datagrunnlag

Informasjonen i dette kapitlet er basert på følgende kilder:

- Konsekvensutredningen for Lillesand vindkraftverk (Multiconsult, 2013).
- Oppdaterte beregninger av støy og skyggekast (Meventus, 2019)

10.2 Dagens situasjon

Med unntak av en skytebane rett sør for Nordbøknuten og noe biltrafikk langs Nordbøvegen er det ingen vesentlige støykilder i det aktuelle området i dag.

10.3 Konesjonsvilkår

Anleggskonesjonen for Lillesand vindkraftverk inneholder følgende vilkår knyttet til støy og skyggekast:

Vilkår 15, støy:

Med mindre det foreligger annet grunnlag, skal støynivået ved bygninger med støyfølsom bruk ikke overstige L_{den} 45 dBA. Dersom konsesjonær mener at bygninger med støynivå over L_{den} 45 dBA ikke har støyfølsom bruk, skal dette dokumenteres i detaljplanen.

Vilkår 16, skyggekast:

Omfanget av skyggekast ved bygninger med skyggekastfølsom bruk bør ikke overstige åtte timer faktisk skyggekast per år eller 30 minutter per dag. Dersom det vurderes som nødvendig for vindkraftverkets realiserbarhet at skyggekastomfanget overstiger åtte timer per år, skal detaljplanen omfatte aktuelle tiltak for å avbøte virkninger ved disse bygningene. Konsesjonær skal da legge frem dokumentasjon på hvilke bygninger som har skyggekastfølsom bruk.

Gjeldende lover og forskrifter gir også en del føringer for anleggsarbeidet, og viktige tiltak som skal sikre en gjennomføring av utbyggingen i tråd med gjeldende lovverk er skissert under.

10.4 Støy i anleggsfasen

Kartlegging av støy i Norge er knyttet opp til tre ulike krav:

- Forurensningsforskriftens kapittel 5 avsnitt II om innendørs støy, kartlegging ned til $L_{pAeq24h}$ 35 dB innendørs.
- Forurensningsforskriftens kapittel 5 avsnitt II om strategisk støykartlegging, utendørs støy i større byområder og fra større samferdselsanlegg, ned til L_{den} 55 dB.
- Retningslinje T-1442/2012 om støy i arealplanlegging, ulike sonegrenser, for vindkraftverk gul sone L_{den} 45 dB og rød sone L_{den} 55 dB.

Retningslinje T-1442 omhandler også støy fra bygg- og anleggsvirksomhet og angir følgende mal for utendørs støykrav som kan legges til grunn i kontrakter:

Tabell 10-1. Mal for utendørs støykrav (utenfor rom med støyfølsomt bruksformål) for bygg- og anleggsvirksomhet, jf. T-1442. Verdiene for dag og kveld er skjerpet med 5 dB jf. anbefaling når anleggsperiodens lengde er over 6 måneder.

Bygningstype	Dagtid 07-19	Kveld eller søn-/helligdag 19-23	Natt 23-07
Bolig, fritidsbolig, sykehus, pleieinstitusjoner	60	55	45
Skole, barnehage	55	-	-

Retningslinjen anbefaler at det bør informeres om arbeidene ved oppslag og brev/personlig informasjon til de mest berørte naboene. For større anlegg bør informasjonsmøter og bredere informasjon vurderes. Veilederen til retningslinjen omtaler bl.a. aktuelle avbøtende tiltak.

Kommunehelsetjenesteloven med forskrift om miljørettet helsevern gir kommunen mulighet til å gripe inn i støyforhold som har negativ virkning for folks helse. Denne er ment som et sikkerhetsnett, bygger på medisinsk skjønn men bør være avpasset med praksis i støybekjempelse etter annet lovverk.

Teknisk forskrift stiller støykrav ved oppføring av ny bebyggelse.

I forbindelse med transportarbeid utenfor konsesjonsområdet vil det for de største leveransene kreves egne transportplaner, se kapittel 4 Transport. I tillegg til trafiksikkerhet vil også støy være et sentralt tema i disse planene.

10.5 Støy i driftsfasen

Et viktig kriterium for detaljplasseringen av vindturbiner i utbyggingsområdet har vært å oppfylle gjeldende støykrav. Disse er beskrevet i *Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging T-1442*.

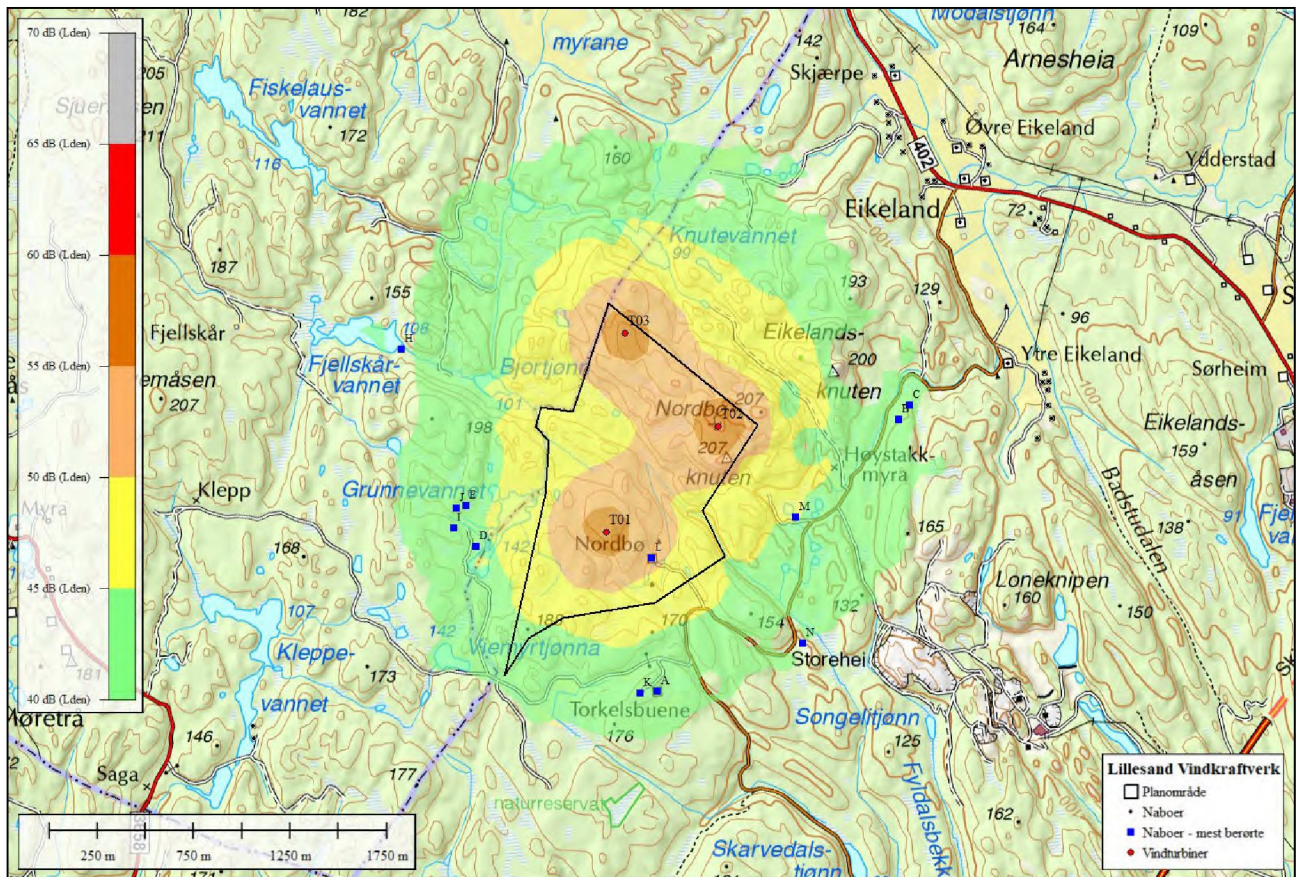
Støyberegningene (se figur 10-2) viser at alle boliger i nærområdet vil bli eksponert for støy under $L_{den} = 45$ dB, som er nivået som presisert i retningslinjer og i endelig vedtak fra Olje- og Energi-departementet for Lillesand vindkraftverk.

Det er to bygninger som blir eksponert for støy over $L_{den} = 45$ dB. Den ene er det gamle våningshuset på det nedlagte gårdsbruket ved Nordbø (se bildet under) og det andre er bygget som ligger ved skytebanen ved Høystakkmyr.

Eierne av huset på Nordbø (som per i dag ikke har støyfølsom bruk) aksepterer støyulempen som vindkraftverket medfører, gjennom signeringen av grunneieravtalen, mens bygget ved skytebanen brukes av skytterlaget og er uten støyfølsom bruk.



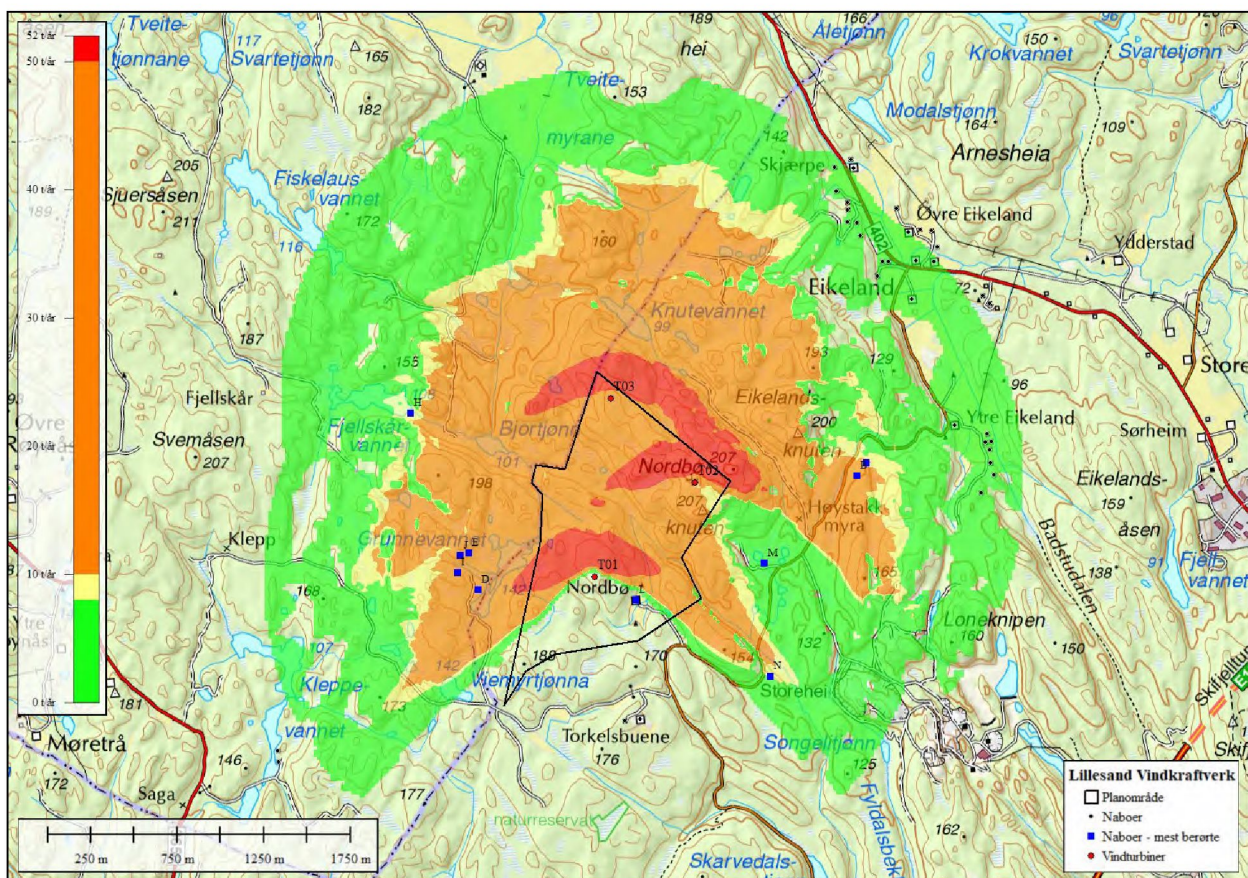
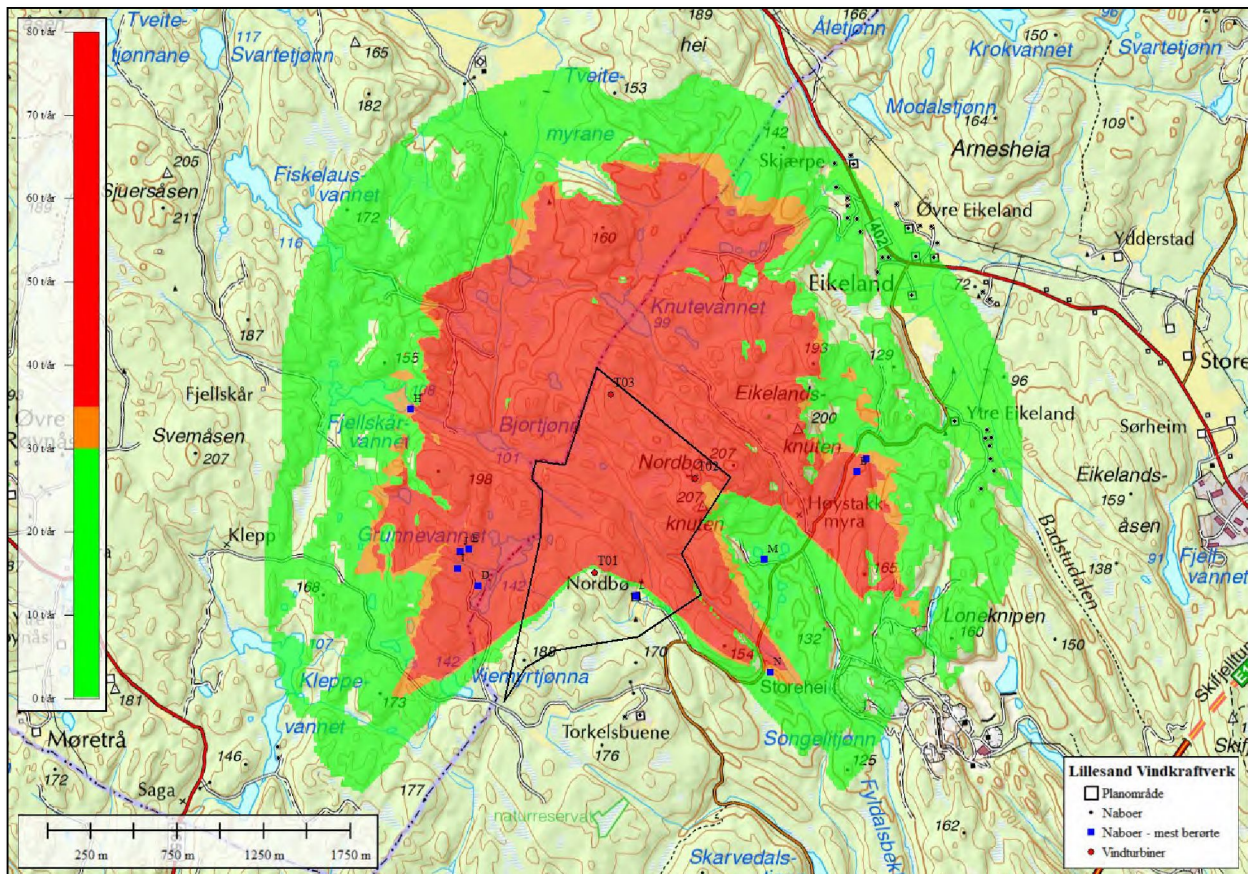
Figur 10-1. Det gamle våningshuset på Nordbø.



Figur 10-2. Støyberegninger for Lillesand vindkraftverk. Kilde: Meventus (2019).

Tabell 10-2. Beregnet støynivå for de 12 nabobyggene som vil bli få et støynivå over $L_{den} > 40$ dB Kilde: Meventus (2019).

ID	Koordinater		Bygningstype	Bygningens bruk	Avstand fra nærmeste turbin [m]	Støyberegning, L _{den} [dB]
	Øst	Nord				Worst Case
A	457130	6457835	Våningshus	Støyfølsom	864	43,8
B	458383	6459242	Enebolig	Støyfølsom	937	40,8
C	458438	6459315	Enebolig	Støyfølsom	997	40,3
D	456191	6458583	Fritidsbygg	Støyfølsom	679	43,5
E	456138	6458796	Fritidsbygg	Støyfølsom	741	43,6
H	455803	6459606	Fritidsbygg	Støyfølsom	1162	39,8
I	456075	6458683	Fritidsbygg	Støyfølsom	791	42,5
J	456089	6458781	Fritidsbygg	Støyfølsom	787	42,6
K	457040	6457825	Våningshus	Støyfølsom	851	42,0
L	457102	6458523	Våningshus	Ikke støyfølsom	272	51,5
M	457849	6458736	Idrettsbygning	Ikke støyfølsom	617	45,4
N	457882	6458085	Fritidsbygg	Støyfølsom	1166	40,0



Figur 10-3. Teoretisk skyggekast (worst case) øverst og sannsynlig skyggekast (real case) nederst. Kilde: Meventus (2019).

10.6 Skyggekast

Skyggekast oppstår når vindturbinen blir stående mellom solen og et mottakerpunkt og det dannes en skyggeeffekt av rotorbladenes bevegelser. En roterende skygge kan oppleves som forstyrrende om den faller på boliger eller områder som benyttes til rekreasjonsformål. I og med at solen beveger seg, vil perioder med skyggekast i vindkraftverkets nærområder være korte, og fremkomme når solen står lavt (tidlig morgen/sen kveld). Hvor og når skyggekast kan oppstå avhenger blant annet av geografisk plassering og lokal topografi. Skyggens intensitet avtar med avstanden fra turbinen og blir mer og mer diffus. I avstander fra ca. 2 kilometer fra vindturbinene vil skyggekast knapt være merkbart.

NVE legger i sin veileder 2-2014 *Skyggekast fra vindkraftverk* til grunn en anbefalt grenseverdi for sannsynlig skyggekast (real case) på inntil 8 timer per år eller for teoretisk skyggekast (worst case) inntil 30 timer per år eller inntil 30 minutter per dag. Grenseverdien for teoretisk skyggekast kan fravikes dersom faktisk skyggekast begrenses til under 8 timer per år og 30 minutter per dag gjennom avbøtende tiltak.

Som tabell 10-2 viser er det åtte bygninger som berøres av sannsynlig skyggekast over 8 timer pr år. Med installasjon av Vestas sitt Shadow Detection System, vil man kunne redusere omfanget til under 8 timer pr år for alle disse mottakerne. Grenseverdien per dag vil imidlertid overskrides marginalt.

Tabell 10-3. Oversikt over bygninger berørt av skyggekast over anbefalte grenseverdier, med og uten avbøtende tiltak (installasjon av Vestas sitt Shadow Detection System).

ID	Type	Bygningens bruk	Skyggekastberegning (uten tiltak)			Skyggekastberegning (med tiltak)		
			Beregnet teoretisk maksimal skyggekast (t:m/år)	Beregnet teoretisk maksimal skyggekast (min/dag)	Beregnet sannsynlig skyggekast (t:m/år)	Beregnet teoretisk maksimal skyggekast (t:m/år)	Beregnet teoretisk maksimal skyggekast (min/dag)	Beregnet sannsynlig skyggekast (t:m/år)
B	Enebolig	Skyggekastfølsom	44:38	00:40	12:47	24:22	00:37	07:08
C	Enebolig	Skyggekastfølsom	38:19	00:35	11:02	27:23	00:35	07:54
D	Fritidsbygg	Skyggekastfølsom	75:12	00:57	22:09	20:48	00:27	06:08
E	Fritidsbygg	Skyggekastfølsom	50:55	00:47	14:24	10:06	00:23	02:58
H	Fritidsbygg	Skyggekastfølsom	35:43	00:31	09:34	28:38	00:31	07:39
I	Fritidsbolig	Skyggekastfølsom	47:33	00:44	13:51	21:36	00:33	06:15
J	Fritidsbygg	Skyggekastfølsom	45:48	00:44	13:02	14:30	00:23	04:11
M	Idrettsbygning	Ikke skyggekastfølsom	20:59	00:35	06:10	20:59	00:35	06:10
N*	Fritidsbygg	Skyggekastfølsom	33:00	00:33	08:26	00:00	00:00	00:00

* Forventet skyggekast med tiltak er basert på en strategi med nedstenging av turbin T1 i de periodene med overskridelse av anbefalt grenseverdi. Avhengig av valg av strategi, vil faktisk skyggekast med tiltak kunne bli noe høyere hos denne mottakeren.

10.7 Oppfølging/tiltak i anleggs- og driftsfasen

Tabellen under gir en oversikt over påkrevde tiltak i anleggs- og driftsfasen.

Tabell 10-4. Tiltak støy og skyggekast.

Tiltak	Ansvarlig	Frist
Vestas sitt Shadow Detection System (VSDES) skal installeres for å redusere omfanget av skyggekast hos boliger og fritidsboliger i nærområdet.	Utbygger	Før idriftsettelse

11 Avfall og forurensning

11.1 Datagrunnlag

Informasjonen i dette kapitlet er basert på følgende kilder:

- Konsekvensutredningen for Lillesand vindkraftverk (Multiconsult, 2013).

11.2 Dagens situasjon

Planområdet er i dag lite forurenset, utover eventuell luftbåren forurensning, og har ingen faste punktkilder for forurensning til jord, vann eller luft.

11.3 Forurensning og avfallshåndtering

- Entreprenør er ansvarlig for å oppfylle krav i gjeldende lover og forskrifter.
- Entreprenør er forpliktet til å utarbeide en beredskapsplan for akutt forurensning som blant annet skal omfatte varslingsrutiner, ansvarsavklaring, og beskrivelse av aktuelle tiltak i forbindelse med forurensningen.
- Tanker for olje- og drivstoffprodukter skal lagres slik at hele volumet til enhver tid kan samles opp ved lekkasje fra tank. Ved olje- og drivstofflager skal det også finnes lager av oljeabsorberende materiale.
- Påfylling av drivstoff til anleggsmaskiner, reparasjoner, oljeskift osv. skal skje slik at spill unngås, og på angitte områder der konsekvensene av eventuelle utslipp er liten. Entreprenør skal utarbeide et sikkert opplegg for fylling av drivstoff og for verkstedplasser. Dette skal godkjennes av utbygger.
- Det skal påses at maskinelt utstyr ikke lekker olje eller drivstoff. Utsiktet søl pga. uhell eller maskinhavari skal samles opp og utslippsstedet gjøres rent umiddelbart.
- Omgang med farlige kjemikalier håndteres i tråd med Entreprenørens HMS-/SHA-plan.
- Ved avsluttet prosjekt skal totale mengder fordelt på fraksjoner angis jf. veileder TA-2357.
- Entreprenør skal unngå forurensning fra sulfidholdige bergarter. Tiltak for å unngå dette skal gjennomføres i tråd med anbefalingene i endelig versjon av «Tiltaksplan sulfid – Vindkraftanlegg Lillesand» - COWI rapport 2019, ref. tabell 11-1 under.

11.4 Oppfølging/tiltak i anleggs- og driftsfasen

Tabellen under gir en oversikt over påkrevde tiltak i anleggs- og driftsfasen.

Tabell 11-1. Tiltak avfall og forurensning.

Tiltak	Ansvarlig	Frist
Alt avfall inkl. farlig avfall skal håndteres i henhold til gjeldende regelverk. Farlig avfall skal være deklart ved levering. Det skal søkes å minimere mengden restavfall.	Entreprenør	Løpende
Avfallshåndteringssystemet skal være i drift helt til all anleggsvirksomhet er avsluttet.	Entreprenør	Løpende
Risiko for utslipp til jord, luft eller vann skal kartlegges, og risiko-reducerende tiltak skal iverksettes.	Entreprenør	Før anleggsstart
Ved sprenging og masseflytting skal det legges vekt på å forebygge	Entreprenør	Løpende

Tiltak	Ansvarlig	Frist
spredning av sprengstein/masser utenfor selve anleggsområdet.		
Materialer, avdekkingsmasser og søppel skal kun lagres innenfor avsatte områder iht. detaljplan.	Entreprenør	Løpende
Erosjonsbegrensende tiltak for anleggsområder skal iverksettes der dette er nødvendig.	Entreprenør	Løpende
Entreprenør skal ha et oversiktlig kartotek med produktdatablad over de helsefarlige kjemikalier som er i bruk i anlegget/prosjektet. Kartoteket skal oppbevares slik at det er lett tilgjengelig. Entreprenør er ansvarlig for at kartoteket er oppdatert.	Entreprenør	Løpende
Det skal utarbeides rutiner for håndtering av olje, drivstoff og kjemikalier både for anleggs- og driftsfasen. Omgang med farlige kjemikalier håndteres i tråd med Entreprenørens HMS-plan.	Entreprenør	Før oppstart
Det skal påses at maskinelt utstyr ikke lekker olje eller drivstoff.	Entreprenør	Løpende
Maskiner utstyres med utstyr for absorpsjon av oljeprodukter.	Entreprenør	Løpende
All påfylling skal skje ved pumping og ikke hevert (falltanker).	Entreprenør	Løpende
Reparasjoner, oljeskift etc. skal skje på plasser med tett dekke som er tilrettelagt for dette slik at spill og forurensning unngås. Spyling av anleggsmaskiner skal skje på egnede stasjoner med sikker håndtering av avløpsvann.	Entreprenør	Løpende
Anleggsarbeidet herunder medfølgende støy skal varsles ved oppslag ved atkomstveiene.	Entreprenør	Før anleggsstart
De mest berørte naboene skal varsles ved brev. Lokalt informasjonsmøte om anleggsvirksomheten skal vurderes.	Utbygger	Før anleggsstart
Dersom det er behov for sprengning i sulfidholdige bergarter, skal tiltak gjennomføres i tråd med anbefalingene i endelig versjon av «Tiltaksplan sulfid – Vindkraftanlegg Lillesand» - COWI rapport 2019 (vedlegg 3), og i samråd med Fylkesmannen i Agder.	Entreprenør	Løpende

12 Andre tiltak

Tabell 12-1. Tiltak radio- og TV-signaler

Tiltak	Ansvarlig	Frist
Før anleggsarbeidene starter skal det gjennomføres en utredning ³ av vindkraftverkets eventuelle påvirkning på kvaliteten på radio- og TV-signaler for mottakere i nærområdet. Eventuelle avbøtende tiltak vil avklares med Norkring AS.	Utbygger	Før anleggsstart

Tabell 12-2. Tiltak grensemerker/varder

Tiltak	Ansvarlig	Frist
Sørge for at grensevarder og eventuelle fastmerker ikke fjernes uten avtale med Lillesand kommune eller Statens kartverk.	Entreprenør/ utbygger	Før anleggsstart

³ Vil bli utført av Teleplan Consulting AS

13 Frist for istandsetting

Konsesjonær skal foreta en forsvarlig opprydding og istandsetting av anleggsområdene. Arbeidet skal være ferdig senest 2 år etter at anlegget eller deler av anlegget er satt i drift.

14 Prosjektilpasset kontrollplan

14.1 Beskrivelse

Anleggskonsesjonen setter vilkår om at det skal utarbeides en prosjektilpasset kontrollplan som beskriver rutiner for håndtering av avvik i plan- og byggefasen. Planen må beskrive hvilke rutiner som blir lagt til grunn for å sikre at utbyggingen skjer i tråd med anleggskonsesjonen, godkjent MTA-plan og eventuelle forutsetninger for godkjenning.

Entreprenør skal være miljøsertifisert etter ISO-standard eller ha et tilfredsstillende miljøstyringssystem. Entreprenørens styringssystem skal benyttes under anleggsarbeidet. Prosjektspesifikke rutiner for anleggsarbeidet skal utarbeides og eventuelt integreres i kontrakt.

MTA-planen med vedlegg fungerer som styrende dokumenter for prosjektet. Både NVE og Lillesand kommune skal varsles når anleggsarbeidet startes opp. Dersom det oppstår behov for vesentlige planendringer må Lillesand kommune orienteres og endringene må godkjennes av NVE før de iverksettes.

I byggemøter mellom Utbygger og Entreprenør skal forhold knyttet til ytre miljø (landskap, kulturminner, naturmangfold, forurensning, avfall, etc.) være et fast punkt på dagsorden. Rapportering knyttet til ytre miljø skal følge de retningslinjer og de rutiner som er avtalt for prosjektet for øvrig. Kopi av referat fra byggemøter skal være tilgjengelig for NVE og Lillesand kommune ved behov.

Entreprenør er i samråd med Utbyggers MTA-kordinator ansvarlig for at hendelser og avvik blir rapportert videre i henhold til Utbyggers prosedyrer for avviksbehandling. Avvik rapporteres til NVE og Lillesand kommune.

Kontroll av ytre miljø skal ellers sikres ved følgende tiltak:

- Entreprenør skal sikre at spørsmål knyttet til det ytre miljø er en del av HMS-rundene på anlegget.
- Entreprenør skal gjennomføre egne kontrollrunder for ytre miljø.
- Utbygger kan foreta egne stikkprøvekontroller og/eller kontrollrunder.

I forbindelse med Utbygger sin kontroll av ytre miljø benyttes et prosjektilpasset kontrollskjema. Utbygger vil sørge for at anleggsgjennomføringen følges opp av miljøkoordinator. Denne skal holdes løpende orientert om fremdrift og utførelse, og tilkalles ved viktige avvikssituasjoner, tvilstilfelle om utførelse og milepæler i anleggsutformingen. Planlagte og uforutsette avvik fra MTA skal behandles som avvik og varsles til NVE og Lillesand kommune.

Prosjektet vil kunne bli underlagt intern og ekstern miljørevisjon.

14.2 Utbyggers kontroll av arbeidene

Utbyggers kontroll er en tilleggskontroll til Entreprenørens kontraktspålagte egenkontroll, som også skal sikre at:

- Materialer som benyttes er av beskrevet kvalitet og i henhold til spesifikasjoner i kontraktsdokumenter, de tekniske bestemmelser samt mengdelister og normative referansestandarder.

- Arbeidene gjennomføres i henhold til tekniske bestemmelser for de enkelte arbeider, gjeldende standarder og normative referansestandarder
- Entreprenøren følger de fastsatte kontrollrutiner for arbeidene

Kontrolløren skal dokumentere sine arbeider ved å føre dagbok, fylle ut skjema for dagrapporter samt utarbeide uke-, måneds- og sluttrapporter.

Systematisk fotografering skal benyttes som dokumentasjon på arbeidsutførelse, kvalitet og framdrift. Det skal legges særskilt vekt på fotodokumentasjon av ting som i ettertid ikke lar seg inpsisere.

Som forberedelse for arbeidene skal den som er ansvarlig for kontrollen sette andre som skal delta i Utbyggers kontroll inn i arbeidsoppgavene. For å orientere seg om prosjektet skal alle sette seg inn i tekniske planer og bestemmelser for arbeidene. Ansvarlig for kontrollen skal også orientere Entreprenøren om hvordan kontrollen er planlagt gjennomført.

Gyldig utgave av arbeidstegninger og kontrakt/tekniske spesifikasjoner skal være lett tilgjengelig på anlegget. Kontrollpersonalet skal studere disse og gjøre seg kjent med alle prosjekteringsmessige endringer som eventuelt skjer under arbeidets gang.

14.3 Avviksbehandling

Om det oppstår avvik under arbeidene skal dette tas opp med Entreprenøren og om mulig avklares med ham på stedet. Om nødvendig skal teknisk konsulent kontaktes, også for å delta i møter og på befaringer etter behov.

14.4 Uke-, måneds- og sluttrapportering

Den ansvarlige for kontrollen skal hver uke utarbeide en kortfattet rapport som oppsummerer hvilke arbeider som er gjort i løpet av uka. Rapporten skal også nevne hendelser som kan ha påvirket kvaliteten på de utførte arbeidene.

Den ansvarlige for kontrollen skal også utarbeide en mer omfattende månedsrapport med presentasjon av utførte arbeider, prøveresultater og andre forhold som har vært aktuelle i løpet av perioden. Rapporten skal minimum inneholde:

- Status og framdrift for prosjektet
- Kontrollørens vurdering av prosjektet generelt og spesifikke forhold av betydning
- Eventuelle avvik fra prosjektet og godkjent løsning
- Siste måneds ukerapporter
- Eventuelle prøve- og måleresultater
- Fotografier

Alle rapporter skal være utformet slik at de kan videresendes uten bearbeidelse til interesserte parter.

Månedsrapporten skal sendes:

- Prosjektleder
- Byggeleder
- Entreprenøren

- MTA-koordinator

NVE vil gi beskjed hvor ofte de vil ha tilsendt rapporter og dokumentasjon.

Når anlegget er ferdigstilt skal det utarbeides en komplett rapport som sluttdokumentasjon for arbeidene. Kontrollen skal også utarbeide tilstrekkelig grunnlag for "som utført"-revisjon av arbeidstegningene. Dersom utførte kontrollmålinger og Entreprenørens oppmåling i forbindelse med sluttoppgjør ikke er tilstrekkelig som underlag for "som utført"-revisjon av tegninger, skal det gjennomføres ekstra oppmåling etter anvisning fra kontrollen. Sluttrapporten skal inneholde en redegjørelse og vurdering av samtlige arbeider som er utført. Rapporten utarbeides av kontrollør og teknisk konsulent i fellesskap.

15 Referanser

American Wind Wildlife Institute. 2016. https://www1.eere.energy.gov/wind/pdfs/birds_and_bats_fact_sheet.pdf

Everaert, J. 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders, Bird Study, 61:2, 220-230, DOI: [10.1080/00063657.2014.894492](https://doi.org/10.1080/00063657.2014.894492).

Marques, A. T., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Ramos pereira, M. J., Fonseca, C., Mascarenhas, M. & Bernardino, J. 2014. Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. Biological Conservation 179 (2014). pp 40-52.

Rydell, J., Ottval, R., Petterson, S. & Green, M. 2012. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sverige.

Thaxter C.B., Buchanan, G.M., Carr, J., Butchart, S, H. M., Newbold, T., Green, R.E., Tobias, J. A., Foden, W. B., O’Biren et al. 2017 Bird and bat species’ global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. Proc. R. Soc. B 284: 20170829.