



**Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg  
vindkraftverk i  
Birkenes kommune, Aust-Agder**

Konsesjonssøknad

29-04-2013

## Søknadsbrev

E.ON Vind Sverige AB ved E.ON Vind Norge filial av E.ON Vind Sverige AB (E.ON Vind) søker med dette om konsesjon for å bygge og drive et vindkraftverk på Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg i Birkenes kommune i Aust-Agder fylke.

Søknaden består av to deler:

- Søknad om konsesjon og ekspropriasjonstillatelse
- Konsekvensutredning bestående av tematiske fagutredninger

Sammen dekker dette kravene i fastsatt utredningsprogram fra Norges vassdrag- og energidirektorat (NVE) datert 19.11.2012.

Konsesjonssøknaden og konsekvensutredning oversendes NVE, som behandler søknaden etter energiloven og oreigningsloven. Høringsuttalelser til konsesjonssøknad og søknad om ekspropriasjonstillatelse skal sendes NVE.

Malmö, 29.04.2013



Mark Porter  
Administerende direktør  
E.ON Vind Sverige AB

### Prosjektorganisasjon

**E.ON Vind Sverige AB**  
205 09 Malmö  
Eon-vind.no

**Konsulent**  
Sweco Norge  
1327 Lysaker  
sweco.no

## Innhold

<b>1</b>	<b>Sammendrag .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>11</b>
2.1	Bakgrunn for søknaden .....	11
2.1.1	Hvorfor vindkraft? .....	11
2.1.2	Hvorfor vindkraftverk på Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg? .....	12
2.2	Kontaktinformasjon .....	14
2.3	Presentasjon av søker .....	14
2.3.1	E.ON.....	14
<b>3</b>	<b>Søknader og formelle forhold .....</b>	<b>16</b>
3.1	Søknad etter energiloven .....	16
3.2	Konsekvensutredning.....	16
3.3	Eiendoms- og rettighetsforhold .....	16
3.4	Søknad om ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse .....	17
3.5	Andre nødvendige tillatelser og godkjenninger.....	17
3.5.1	Forholdet til kulturminneloven.....	17
3.5.2	Forholdet til forurensningsloven .....	17
3.5.3	Forholdet til luftfart.....	17
3.5.4	Forholdet til tele, TV, radio og sambandsinstallasjoner .....	18
3.5.5	Tillatelser og tiltak ved kryssing av veier, ledninger m.v. ....	18
<b>4</b>	<b>Forarbeider, informasjon og tidsplan .....</b>	<b>19</b>
4.1	Melding, høring og utredningsprogram.....	19
4.2	Uformelle møter og samrådsprosess.....	19
4.3	Videre saksgang og tidsplan.....	19
<b>5</b>	<b>Forholdet til andre planer.....</b>	<b>21</b>
5.1	Kommunale planer .....	21
5.2	Fylkeskommunale planer .....	21
5.3	Mulige virkninger for andre planer .....	21
5.4	Andre vindkraftverk i området .....	21
5.5	Nødvendig offentlige og private tiltak .....	22
<b>6</b>	<b>Tiltaksbeskrivelse .....</b>	<b>23</b>
6.1	Lokalisering av Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk.....	23
6.2	Hoveddata for vindkraftverket.....	25
6.2.1	Storehei .....	26
6.2.2	Oddeheia .....	28
6.2.3	Bjelkeberg.....	30
6.3	Trinnvis utbygging .....	32
6.3.1	Alternativ A: trinn A1.....	32
6.3.2	Alternativ A: trinn A2.....	34
6.3.3	Alternativ B: trinn B1 .....	36
6.3.4	Alternativ B: trinn B2 .....	38

6.4	Vindressurser, økonomi og produksjon.....	40
6.4.1	Vind og målinger .....	40
6.4.2	Beregnet produksjon.....	46
6.4.3	Faktorer som kan påvirke produksjon .....	48
6.4.4	Forventet levetid .....	48
6.4.5	Økonomi og kostnader.....	49
6.5	Vindturbinene .....	51
6.6	Lysmerking av turbinene .....	52
6.7	Montasjeplasser og fundament .....	53
6.8	Om ising.....	54
6.9	Adkomstveier og interne veier.....	55
6.9.1	Adkomst Storehei .....	55
6.9.2	Adkomst Oddeheia.....	55
6.9.3	Adkomst Bjelkeberg.....	55
6.9.4	Transportvei .....	56
6.10	Servicebygg og transformatorstasjon.....	59
6.10.1	Storehei .....	59
6.10.2	Bjelkeberg og Oddeheia.....	60
6.11	Nettilknytning Storehei .....	61
6.11.1	Nettilknytningstrasé .....	61
6.11.2	Teknisk beskrivelse tilknytningsledning.....	62
6.11.3	Elektromagnetiske felt .....	62
6.12	Nettilknytning Bjelkeberg.....	63
6.12.1	Nettilknytning .....	63
6.12.2	Elektromagnetiske felt .....	63
6.13	Nettilknytning Oddeheia.....	63
6.13.1	Nettilknytning .....	63
6.13.2	Teknisk beskrivelse tilknytningsledning.....	63
6.13.3	Elektromagnetiske felt .....	64
6.14	Systemløsning og kapasitet i overliggende nett.....	65
6.14.1	Dialog med Statnett og Agder Energi Nett .....	65
6.14.2	Kapasiteten i eksisterende nett .....	65
6.14.3	Kapasiteten i eksisterende nett sett opp mot andre planer .....	65
6.14.4	Utvidet transformatorkapasitet mot sentralnettet .....	66
6.15	Forsyningssikkerhet .....	66
6.16	Regional kraftbalanse.....	67
6.17	Nettilknytningskostnader .....	68
6.18	Sikkerhetssone rundt kraftlinjer .....	68
6.19	Anleggsarbeid .....	68
6.20	Driftsfasen .....	69
6.21	Tilbakeføring av området etter endt konsesjonsperiode.....	69
6.22	Vindkraftprosjektet som klimatiltak .....	70
<b>7</b>	<b>0-alternativet .....</b>	<b>72</b>
<b>8</b>	<b>Konsekvensutredning – sammendrag .....</b>	<b>73</b>

8.1	Metoder.....	73
8.2	Oppsummering av konsekvenser .....	74
8.3	Konsekvenser for landskap .....	77
8.4	Konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø .....	77
8.5	Konsekvenser for friluftsliv og ferdsel.....	78
8.6	Konsekvenser for naturmangfold .....	79
8.7	Samlet belastning, jf. naturmangfoldloven .....	80
8.8	Konsekvenser for inngrepsfrie naturområder og verneområder .....	82
8.9	Støy .....	84
8.10	Skyggekast .....	84
8.11	Annen forurensning og drikkevann .....	84
8.12	Verdiskaping.....	85
8.13	Konsekvenser for reiseliv og turisme .....	85
8.14	Konsekvenser for landbruk .....	86
8.15	Luftfart og kommunikasjonssystemer.....	86
8.16	Forslag til avbøtende tiltak og utbyggers kommentarer.....	87
<b>9</b>	<b>Vurderte alternativer og utførte planjusteringer.....</b>	<b>92</b>
9.1	Nettilknytningstraséer som er vurdert, men ikke omsøkt.....	92
9.2	Endret turbinplassering som følge av gjennomførte avbøtende tiltak .....	94
9.2.1	Oppdatert støyberegning etter endret layout.....	94
9.2.2	Oppdatert skyggekastberegning etter endret layout.....	96
<b>10</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>97</b>
<b>11</b>	<b>Vedlegg .....</b>	<b>98</b>

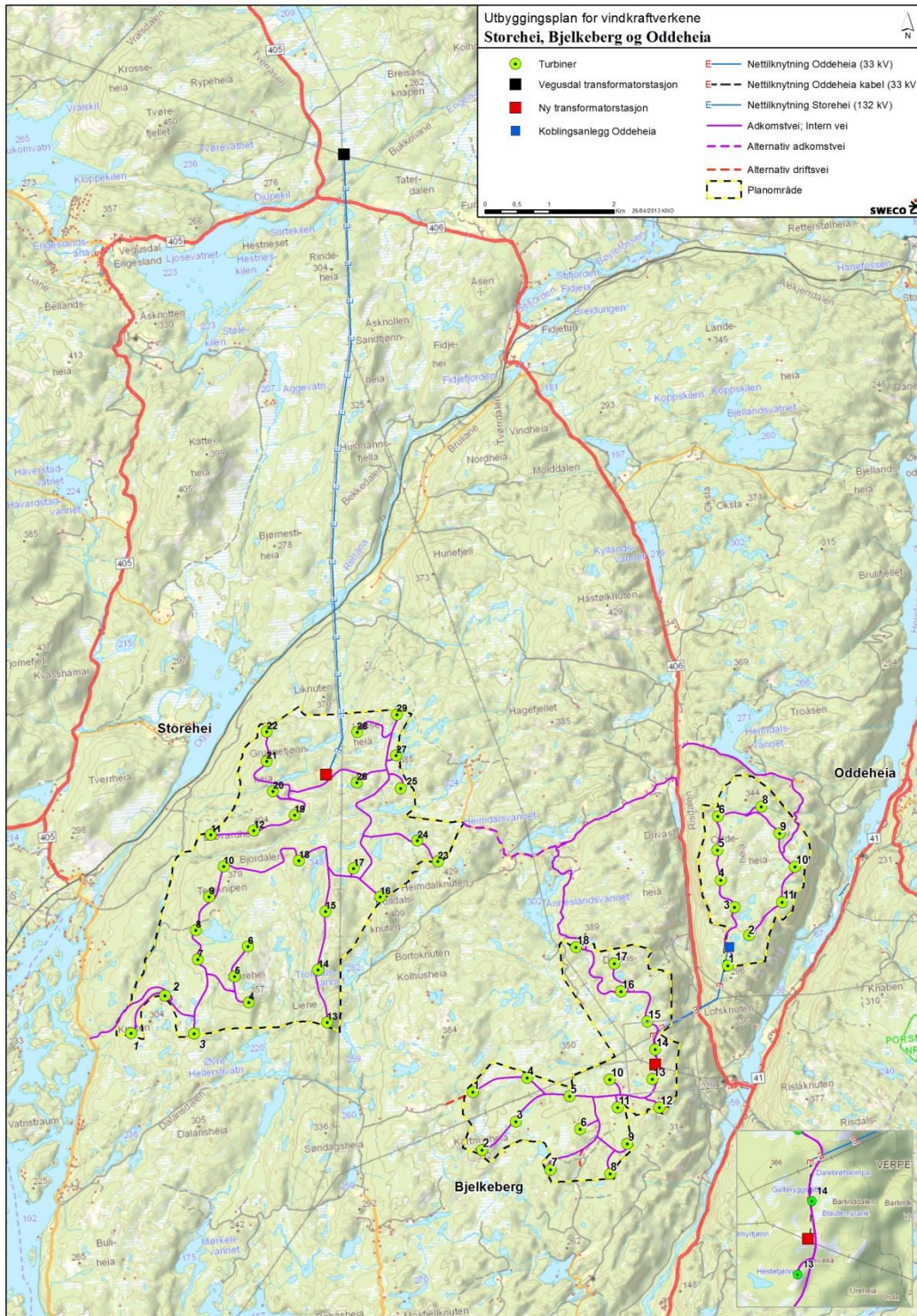
## Vedleggsliste

- A. Fastsatt utredningsprogram
- B. Kart over omsøkt planområde og nettilknytningstrase
- C. Synlighetskart
- D. Støysonekart etter avbøtende tiltak
- E. Visualiseringer av vindkraftverket
- F. Fagrapport nettilknytning med vedlegg (underlagt taushetsplikt iht. BfK § 6, kap. 6-2, jf. offentligloven § 13)
- G. Vindanalyse, Kjeller Vindteknikk
- H. Grunneierlister for planområde og nettraseer

# 1 Sammen drag

E.ON Vind søker med dette om konsesjon for å bygge og drive et vindkraftverk på Storehei, Bjelkeberg og Oddeheia i Birkenes kommune i Aust-Agder fylke. Det søkes om å få installere inntil 200 MW fordelt på de tre delområdene i prosjektet. E.ON Vind ønsker å realisere prosjektet i to trinn, der trinn 1 knyttes mot regionalnettet og begrenses av hvor mye ledig kapasitet som finnes i dette. For å realisere hele prosjektet må transformorkapasiteten mot sentralnettet økes. E.ON Vinds utredninger konkluderer med at det er hensiktsmessig å etablere en ny sentralnettstransformator i Vegusdal i forbindelse med realisering av trinn 2.

Vindkraftverket er konsekvensutredet med 29 turbiner på Storehei, 18 turbiner på Bjelkeberg og 11 turbiner på Oddeheia, til sammen 58 turbiner. Som et avbøtende tiltak for å redusere støypåvirkningen fra prosjektet har E.ON Vind besluttet å fjerne en turbin i Oddeheia planområde, slik at den mest sannsynlige layouten på tidspunktet søknaden blir sendt omfatter 57 turbiner. I konsekvensutredningen og den foreløpige planleggingen er det tatt utgangspunkt i en aktuell turbintype per dags dato, som er en 3,075 MW vindturbin med tårnhøyde 119 m og rotordiameter 112 m. Dette gir en total installert kapasitet på 175,3 MW (57 turbiner  $\times$  3,075 MW). Det endelige valg av vindturbiner må imidlertid gjøres på bakgrunn av vindmålinger og tilgjengelig teknologi på det tidspunkt vindkraftverket får konsesjon.



Figur 1-1: Kart som viser layout for Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftprosjekt med nettilknytning. Kart: Sweco

Med denne turbinotypen og den konsekvens utredede turbinplassering vil kraftverket etter foreløpige beregninger produsere ca. 556 GWh/år. Dette tilsvarer strømforbruket til omtrent 35 000 gjennomsnittlige husstander i Norge.





Figur 1-1: Bilde fra Oddeheia.

Tabell 1-1. Nøkkeltall for Storehei, Bjelkeberg og Oddeheia vindkraftverk – basert på sannsynlig layout for det fullstendige vindkraftverket på tidspunktet for konsesjonssøknaden.

Komponenter i vindkraftverket	Nøkkeltall
Antall turbiner	57
Ytelse pr. turbin	3,075 MW
Samlet ytelse/installert effekt	175,3 MW
Tårnhøyde vindturbin	119 m
Rotordiameter vindturbin	112 m
Årsproduksjon	Ca. 556 GWh
Oppstillingsplasser og vindturbiner (samlet areal)	85 500 m <sup>2</sup>
2 transformatorstasjoner (arealbehov totalt)	4 000-5000 m <sup>2</sup>
1 servicebygg (arealbehov totalt)	200 m <sup>2</sup>
Internveier totalt	43 km
Adkomstveier (inn til planområde i eksisterende veistrekning)	9 km
Planområdets areal (totalt)	Ca. 25 km <sup>2</sup>

Andel beslaglagt areal i planområdet <sup>1</sup>	Ca. 2,2%
Investeringskostnad inkl. nett og transformatorstasjoner	Ca. 1900 – 2200 MNOK
Estimert investering/produisert kraft	Ca 3,2 – 4,0 NOK/år kWh

E.ON Vind ønsker å bygge vindkraftverket i to trinn; det første med utbygging av 80 MW tilkoblet regionalnettet, og det andre med ytterligere 120 MW samt tilkobling til sentralnettet. Planene er beskrevet nærmere i kapittel 6.2.

Med bakgrunn i at konsesjonssøknaden sendes NVE i begynnelsen av 2013 tar E.ON Vind sikte på å kunne begynne utbygging av trinn 1 i 2015 og starte produksjon i 2016 – 2017, mens utbygging av trinn 2 planlegges i 2017 – 2018 med produksjonsstart i 2018 – 2019. Et vindkraftverk har en forventet levetid på 20-25 år.

E.ON er et av verdens største børsnoterte energiselskaper og har besluttet å halvere sine utslipp av klimagasser innen 2030. Dette medfører blant annet at selskapet vil investere tungt innen vindkraft, og selskapet vil derfor bygge vindkraftverk i Norge hvor forholdene ligger godt til rette. Et vindkraftverk på Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg i Birkenes kommune er en del av selskapets planlagte satsing på bygging av ny fornybar kraftproduksjon i Norge. Teknologiutviklingen av vindturbiner har vært meget stor de siste tjue år. Dette har medført at også skogkledde lokaliteter i innlandet, slik som Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg, er egnet for vindkraftverk.

Planområdet for Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk ligger ca. 10 km nord for Birkeland sentrum i Birkenes kommune. Samlet areal på de tre delområdene er ca. 25 km<sup>2</sup> og de ligger i sin helhet på ikke-statlig eiet grunn.

Det er planlagt adkomst til Storehei fra Fv252 langs eksisterende skogsbilvei, mens adkomsten til Oddeheia og Bjelkeberget er planlagt fra Fv406 og langs eksisterende skogsbilveier inn i de respektive områdene.

Vindkraftverk har positive konsekvenser for miljø ved at de produserer ren, fornybar kraft. Allerede etter få måneders drift har et vindkraftverk produsert mer kraft enn det som ble brukt til å bygge, transportere og installere det. I nesten hele levetiden på 20-25 år vil derfor et vindkraftverk være en positiv bidragsyter til å øke andelen av fornybar kraft i det totale energiforbruket. Vindkraftverket på Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vil være et stort kraftverk som vil gi et betydelig bidrag til å løse Norges forpliktelser gjennom EUs fornybardirektiv og samarbeidsavtalen med Sverige om innføring av elsertifikater for å fremme bygging av ny fornybar kraft.

Vindkraftverket vil ha positiv virkning økonomisk for kommunen, lokalsamfunnet og grunneierne. Anlegget kan gi arbeidsplasser i kommunen og regionen, og vil gi økte skatteinntekter til kommunen. Utbyggingsprosjektet vil gi oppdragsmuligheter for lokalt/regionalt næringsliv.

Selv om vindkraftverk har positive virkninger på det globale miljøet og kan gi økonomisk gevinst til samfunnet lokalt og regionalt, er bygging og drift av vindkraftverk som alle andre kraftverk ikke uten konflikter og negative konsekvenser. Vindturbiner rager høyt i terrenget og vil være godt synlig over et stort område. Noen boliger og fritidseiendommer vil få skyggekast og noen hus vil få noe støy. Tiltaket

<sup>1</sup> Andel beslaglagt areal i planområdet omfatter internt veinett, oppstillingsplasser for vindturbiner og fundamenter. Kraftledninger er ikke regnet med.

er vurdert å gi en del negative virkninger for de natur- og miljøtemaene som er konsekvensutredet (se opplisting i tabellen nedenfor).

På bakgrunn av konsekvensutredningen har E.ON Vind valgt å utføre avbøtende tiltak mot støy og skyggekast. Tiltakene består i at en turbin er fjernet på Oddeheia, og tre turbiner flyttet. På Storehei er en turbin flyttet ca. 90 m. Videre vil minst fem turbiner på Storehei, og 4 på Oddeheia kjøres i støysvake modi når forholdene tilsier dette. Etter at tiltakene gjennomført viser beregninger at ingen bygninger med støyfølsomme bruksformål på Storehei eller Oddeheia blir utsatt for støy over den anbefalte grenseverdien  $L_{den} = 45$  dB. Videre vil skyggekastpåvirkningen på en fritidsbolig på Oddeheia bli senket under den fastlagte grenseverdien på 10 timers årlig skyggekast.

Tabell 1-2. Oppsummering av konsekvensutredningen. Mer omfattende oppsummering finnes i kap.8.

Fagtema	Konsekvensgrad /kommentar
<b>Landskap</b>	Stor negativ konsekvens. Vindkraftverk synes.
<b>Kulturminner og kulturmiljø</b>	Liten-Middels- negativ konsekvens. Noen utmarksminner innen planområdet ser ut til å kunne bli direkte berørt av internveger. Hensyn i detaljplanleggingen forutsettes. Turbinene vil være synlig fra kulturhistoriske lokaliteter.
<b>Friluftsliv og ferdsel</b>	Liten/(middels) negativ konsekvens. Selve planområdene er ikke svært mye brukt til friluftsliv, men kraftverkene kan sees fra andre turområder.
<b>Naturmangfold</b>	
Naturtyper og vegetasjon	Liten negativ konsekvens. Vegetasjon som berøres er i hovedsak representativ for regionen.
Fugl	Stor negativ konsekvens. Relativt store arealer med potensielle leveområder for flere arter med status i rødlisten
Andre dyrearter	Middels negativ konsekvens. Relativt store arealer med potensielle leveområder for flere arter med status i rødlisten
<b>Inngrepsfrie naturområder og verneområder</b>	Bortfall av 1,5 km <sup>2</sup> INON-områder (sone 1-3 km). Påvirker ikke områder vernet etter naturmangfoldloven. Vindkraftverket er lokalisert til Tovdalsvassdraget, som er vernet mot vannkraftutbygging.
<b>Støy</b>	Totalt 23 bygg med antatt støyfølsomt bruksformål (5 boliger og 19 fritidsboliger) vil kunne få støynivå over anbefalt grenseverdi på $L_{den} 45$ dB ved fasade. I tillegg vil 2 koier og en annen landbruksbygning få lydnivå over $L_{den} 45$ dB.
<b>Skyggekast</b>	Totalt 26 bygninger er berørt av skyggekast over de danske grenseverdiene på 10 timer værkorrigerst skyggekast per år. Av disse er det to fastboliger, 17 fritidsboliger og 7 skogs- utmarkskoier.
<b>Annen forurensning</b>	Kan ha positiv virkning globalt, ubetydelig virkning lokalt.
<b>Verdiskaping</b>	Positive virkninger lokal og regional: ca. 200-250 arbeidsplasser i anleggsfasen, 6-8 i driftsfasen, lokale ringvirkninger, 9-15 mill. kr i eiendomsskatt til

	kommunen, inntekter til grunneiere
<b>Reiseliv og turisme</b>	Antatt liten negativ konsekvens for eksisterende tilbud. Vindkraftverk kan markedsføres som attraksjon hvis kommunen ønsker det.
<b>Landbruk</b>	Liten positiv for planområdet, liten negativ for nett. Adkomst- og internveier vil lette utdrift av tømmer.
<b>Luftfart og kommunikasjons-systemer</b>	Ubetydelig negativ konsekvens. Ingen uttalte negative konsekvenser utover det faktum at alle nye luftfartshindre vil ha en betydning ved planlegging av flyging i lavere høyder.

Det er en oppsummering av konsekvensvurderingene for de tre delområdene i Kapittel 8. For ytterligere informasjon henvises det til den konsekvensutredningen som er utført av Sweco som er lagt ved denne søknaden.

## 2 Innledning

E.ON Vind Sverige AB (E.ON Vind) har arbeidet med planene om et vindkraftverk på Storehei, Bjelkeberg og Oddeheia siden 2011 og mener dette er et lovende vindkraftprosjekt. Vindkraftverket skal plasseres på skogkledde åser og heier ca. 10 km nord for Birkeland i Birkenes kommune.

Vindkraftverket er planlagt med ca. 29 turbiner på Storehei, ca. 18 turbiner på Bjelkeberg og ca. 10 turbiner på Oddeheia. I den foreløpige planleggingen er det lagt til grunn en vindturbinetype med kapasitet på 3,075 MW, som per i dag er et sannsynlig valg for dette prosjektet. De til sammen 57 vindturbiner vil med denne turbintypen gi en installert ytelse på 175,3 MW. Det utvikles stadig nye vindturbiner, ikke minst for lokaliteter med vindforhold som på Storehei, Bjelkeberg og Oddeheia, hvilket kan bedre utnyttelse av vindforholdene med økt kraftproduksjon. E.ON Vind søker derfor om å bygge ut inntil 200 MW installert kapasitet i det aktuelle området.

Med unntak av to av totalt 24 grunneiere har E.ON Vind inngått avtaler om utnyttelse av planområdet til vindkraftformål. E.ON Vind er i dialog med og ønsker å komme til en minnelig løsning med de gjenværende to grunneierne.



Figur 2-1: Fotomontasje som viser vindkraftverket på Storehei sett fra Heimdalsknuten.

### 2.1 Bakgrunn for søknaden

#### 2.1.1 Hvorfor vindkraft?

Det er i dag en bred enighet i vitenskapelige og politiske miljøer om at verdens utslipp av klimagasser må reduseres for å begrense effekten av menneskeskapte klimaendringer. Produksjon og bruk av fossile energikilder er hovedbidragsyter til utslipp av klimagasser, og det er nødvendig å dekke en større del av energibehovet med fornybare energikilder.

Myndighetene ønsker økt satsing på nye fornybare energikilder. Globalt sett er vindkraft en av de teknologier som er økonomisk og teknisk sett mest interessante og vindkraft har et stort utbyggingspotensial i Norge.

Både gjennom vedtak i Norge og gjennom internasjonale avtaler, har Norge betydelige forpliktelser knyttet til reduksjon i utslipp og innfasing av ny fornybar energiproduksjon. I 2008 vedtok et bredt flertall på Stortinget klimaforliket, som gir føringer for den langsiktige klimapolitikken i Norge. I

klimateforliket forplikter Norge seg til å være klimanøytralt i 2030. Det er en rekke tiltak som må settes i verk for å nå dette, og mange av tiltakene vil kunne medføre et økt behov for fornybar energi.

EU har satt som mål å øke andelen fornybar energi til 20% innen 2020. I 2009 ble det klart at EUs fornybardirektiv også vil gjelde Norge gjennom EØS-avtalen. Norge har forpliktet seg til å øke fornybarandelen fra ca. 60% i 2005 til 67,5% i perioden fram til 2020.

I desember 2010 signerte Norge og Sverige en avtale om et samarbeid om et grønt elsertifikatmarked. I dette ligger et mål om å innfase 26,4 TWh ny fornybar kraft i de to landene innen utgangen av 2020. Landene har lagt til grunn at de skal ta hver sin halvdel av denne økningen av produksjonen av fornybar kraft. Norge tar derfor sikte på å produsere 13,2 TWh/år mer fornybar kraft innen utgangen av 2020, det vil si en økning i kraftproduksjonen på drøyt 10%. En vesentlig andel av denne nye kraftproduksjonen i Norge og Sverige vil trolig bli vindkraft, da dette er den teknologien som kan bygges ut i tilstrekkelig stort omfang på så kort tid.

E.ON har et mål om å redusere selskapets samlede utslipp av klimagasser globalt med 50% innen 2030. E.ON Vind mener at bygging av vindkraftverk vil være et viktig tiltak for å nå dette målet. Selskapet mener at forholdene ligger meget godt til rette i Norge for å bygge vindkraftverk som er økonomisk og miljømessig bærekraftige.

### **2.1.2 Hvorfor vindkraftverk på Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg?**

E.ON Vind har foretatt en grundig vurdering av lokaliteten og forholdene på stedet. I løpet av prosessen har det vært tett kontakt med de berørte grunneiere og mange møter med kommunen for å innhente informasjon, informere om prosjektet og for å gjøre avtaler med grunneiere. Konsulentselskapet Swecos miljørådgivere har videre gjennomført en uavhengig konsekvensutredning. E.ON Vind har konkludert med at et vindkraftverk på Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg er et både miljømessig og økonomisk sett godt prosjekt, som selskapet ønsker å realisere.

Planområdet er lokalisert ca. 10 km nord for Birkeland sentrum i Birkenes kommune i Aust-Agder. De tre delområdene ligger mellom 300 og 400 moh. og består av åsrygger og plataer med skrin vegetasjon og mye fjell i dagen, samt noen lavereliggende områder med innslag av skog. Det totale arealet av planområdene er ca. 25 km<sup>2</sup> (Storehei 14 km<sup>2</sup>, Bjelkeberg 7 km<sup>2</sup> og Oddeheia 3,5 km<sup>2</sup>). Området er i liten grad preget av veier eller skogsdrift, men kraftlinjer krysser gjennom planområdene i Storehei og Bjelkeberg. Områdene er vist på kart i Figur 1-1.



Figur 2-2: Bilde fra Bjelkeberg.

De aller fleste vindkraftprosjekter i Norge er lokalisert langs kysten der det blåser mest. Erfaringer har imidlertid vist at med moderne og riktig type vindturbiner så kan vindkraftverk produsere like mye energi der det blåser mindre. En forutsetning er jevne og gode vindforhold. Områder i det norske innlandet er derfor aktuelle for vindkraft på linje med innlandet i Sverige der det har blitt bygget ut mye vindkraft de senere årene.

E.ON Vind har vurdert mange lokaliteter for å finne områder som kan være egnet for vindkraftutbygging i Norge. Vindkraftverk bør lokaliseres i et område som ligger relativt høyt i terrenget for å sikre stabil, jevn vind. Det bør også være kort avstand til kraftledninger med tilstrekkelig kapasitet. Andre kriterier som E.ON Vind har tatt hensyn til, er å unngå verneområder og å prøve å holde en minsteavstand på cirka 800 m til nærmeste bolig og fritidsbolig.

E.ON Vind har som nevnt lagt stor vekt på å informere lokalt og sikre lokal støtte for sine planer. Samtlige grunneiere i planområdet er kontaktet og det er inngått avtaler med grunneiere tilsvarende ca 98% av planområdet for utnyttelse av dette området til vindkraftutbygging. Det har i forbindelse med konsekvensutredningen vært avholdt tre samrådsmøter lokalt.

Utgangspunktet for lokalisering av et vindkraftverk er basert på flere sentrale kriterier, der vindressurs, nærhet til infrastruktur (herunder nett med ledig kapasitet) og konfliktnivå står sentralt. Det valgte området er utredet siden tidlig 2011. En lengre serie med vindmåledata vil først foreligge i 2014. Foreløpige beregninger utført av Kjeller Vindteknikk sier at årsmiddelvinden i planområdene i gjennomsnitt er cirka 7,8 m/s i tårnhøyde (119 m over bakken). Med de rette vindturbinene er dette et godt grunnlag for å sikre et økonomisk bærekraftig prosjekt.

## Oppsummering av kriterier som er lagt til grunn for valg av Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg som lokaliteter for et vindkraftprosjekt:

- Gode vindforhold
- Kort avstand til kraftlinjenett med tilstrekkelig kapasitet
- Positive grunneiere og avtale med det store flertallet av grunneierne innenfor planområdet
- Tilstrekkelig avstand til nærmeste boliger
- Bare et begrenset antall fritidsboliger er vesentlig berørt visuelt og med noe støy og skyggekast
- Nærhet til eksisterende veier og gode adkomstmuligheter
- Ingen konflikt med verneområder
- Det er lite konflikt med annen arealbruk og med inngrepsfrie områder (INON)

## 2.2 Kontaktinformasjon

Spørsmål om konsesjonssøknaden for Vindkraftverket kan rettes til E.ON Vind ved:

- Martin Westin: 47280713 eller Lise Toll: +46 702854695

Informasjon om E.ON Vind og om prosjektet finnes på: [www.eon-vind.no](http://www.eon-vind.no)

Høringsuttalelser til konsesjonssøknaden skal sendes til:

Norges Vassdrags og energidirektorat: [nve@nve.no](mailto:nve@nve.no)

De kan også sendes per post: NVE, PB 5091 Majorstua 0301 Oslo.

## 2.3 Presentasjon av søker

### 2.3.1 E.ON

E.ON Vind er en del av E.ON som er et av verdens største privateide elektrisitets- og gasselskap med en årlig omsetning på over 800 milliarder NOK og ca. 80 000 ansatte. Selskapet produserer ca. 300 TWh/år elektrisk kraft, det vil si om lag 2,5 ganger så mye som hele den norske kraftproduksjonen. Selskapet har hovedsete i Düsseldorf i Tyskland.

E.ON produserer kjernekraft, kull- og gasskraft, vindkraft, vannkraft, solkraft og biobrenselkraft, og selger energi til ca. 30 millioner kunder. Selskapets virksomhet omfatter et kontinuerlig forsknings- og utviklingsarbeid. Alt dette gjøres for å kunne tilby attraktive produkter til alle som behøver energi.

For å klare omstillingen til et bærekraftig samfunn og for å oppfylle forventningene som finnes eksternt, har E.ON påtatt seg å gjøre store investeringer i blant annet vindkraft samt biogass- og solenergi. E.ON skal i kommende år fortsette å investere i fornybar energi, og ser for seg at en betydelig andel av disse investeringene skal foretas i Norge.

E.ON har et langsiktig mål om å halvere CO<sub>2</sub>-utslippet fra sine produksjonsanlegg. Vindkraft er en viktig del i denne omstillingsprosessen og utgjør derfor en stor del av investeringene i fornybar energi.

E.ON Vind er globalt en ledende aktør innen landbasert vindkraft med over 4 800 MW i installert kapasitet. Selskapet driver verdens største landbaserte vindkraftverk (782 MW) i Roscoe, Texas, USA. I løpet av 2012 økte selskapets vindkraftkapasitet med ca. 622 MW. Siden august 2010 har E.ON Vind



drevet en av verdens største havbaserte vindkraftverk, Rødsand II, i Danmark. Anlegget består av 90 vindturbiner, har en total effekt på 207 MW og produserer 800.000 MWh/år.

### **E.ON Vind Norge**

E.ON Vind Norge er en filial av E.ON Vind Sverige AB som står for E.ON - konsernets planlegging og utbygging av vindkraft i Norden – både på land og til havs. Mesteparten av selskapets anlegg finnes i Sør- og Midt-Sverige samt i Danmark. Samtidig har E.ON Vind prosjekter i flere områder i Nord-Sverige og har også flere planlagte prosjekter i Norge. E.ON Vind bygget i 2012 75 MW onshore vindkraft, hadde ved slutten av 2012 installert 125 MW onshore vindkraft i Norden i tillegg til 207 MW offshore på Rødsand i Danmark.

E.ON Vind mener de gode norske vindressursene er godt egnet til å bygge ut mer fornybar kraftproduksjon. Selskapet arbeider aktivt med å finne egnede lokaliteter for vindkraft i Norge. Selskapet vil i sin vindkraftvirksomhet legge til rette for en god dialog og et godt samarbeid med berørte kommuner, fylkeskommune, grunneiere og lokalbefolkning. Selskapet tar sikte på å bli en betydelig produsent av vindkraft i Norge og har et langsiktig perspektiv på sin satsing her til lands. E.ON Vind vil utvikle, bygge, eie og drive vindkraftprosjektene selv, eventuelt sammen med partnere.

## 3 Søknader og formelle forhold

### 3.1 Søknad etter energiloven

E.ON Vind søker i henhold til energiloven av 29. juni 1990, § 3-1 om konsesjon for bygging og drift av vindkraftverk med tilhørende infrastruktur på Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg i Birkenes kommune i Aust-Agder fylke. Nødvendig infrastruktur inkluderer internt kabelnett, transformatorstasjon, adkomstvei og internveier og tilknytningsledning frem til eksisterende nett. Som beskrevet i Kapittel 6.3 ønsker E.ON Vind å bygge kraftverket i to trinn som samlet gir en total innmatet effekt fra kraftverket på inntil 200 MW.

Hvilken turbintype og -størrelse som velges i den endelige utbyggingsløsning, avhenger av hvilke vindturbiner som best fyller de tekniske og økonomiske krav på utbyggingstidspunktet. Dette kan først bli avklart etter at eventuell konsesjon er gitt og anbud er hentet inn fra leverandører. Antall vindturbiner som installeres vil være avhengig av nominell effekt for den type vindturbin som velges. I konsekvensutredningen er det lagt til grunn en 3,075 MW vindturbin med 119 m tårnhøyde og en rotordiameter på 112 m. Dette er på søknadstidspunktet en aktuell turbintype, men det er stadig en utvikling av enda bedre vindturbiner.

### 3.2 Konsekvensutredning

E.ON Vind ber om at konsekvensutredning godkjennes i henhold til energiloven og plan- og bygningslovens bestemmelser. Konsekvensutredningen er utført av uavhengig konsulenter på bakgrunn av fastsatt utredningsprogram fra NVE (vedlegg A). En oppsummering av konsekvensutredningen er gjengitt i dette dokumentets kap.8.

### 3.3 Eiendoms- og rettighetsforhold

Planområdet for *Storehei* omfatter 12 grunneiendommer. E.ON Vind har inngått avtale med grunneierne av 11 av disse eiendommene om eksklusiv rett til å utvikle og drifte et vindkraftprosjekt på Storehei. Dette tilsvarer 97 % av arealet av delområdet Storehei.

Planområdet for *Oddeheia* består av 3 grunneiendommer. E.ON Vind har inngått avtale med alle grunneierne av disse eiendommene om eksklusiv rett til å utvikle og drifte et vindkraftprosjekt på Oddeheia.

Planområdet for *Bjelkeberg* består av 9 grunneiendommer. E.ON Vind har inngått avtale med grunneierne av 7 av disse eiendommene om eksklusiv rett til å utvikle og drifte et vindkraftprosjekt på Bjelkeberg. Dette tilsvarer 99% av arealet av delområdet Bjelkeberg.

Grunneiere som er berørt av de omsøkte nettilknytningsalternativene er kontaktet per brev. E.ON Vind kommer videre i prosessen til å søke dialog med disse grunneierne og tar sikte på å avholde møter med de berørte grunneierne i løpet av våren 2013. E.ON Vinds mål er å inngå minnelige avtaler med berørte grunneiere i valgt trasé. Dersom disse samtalene ikke fører frem til minnelige avtaler vil ekspropriasjonsretten benyttes.

### **3.4 Søknad om ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse**

E.ON Vind har inngått frivillige avtaler med nesten alle eiere av eiendommene som vil bli direkte berørt av planområdet for Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk. E.ON Vind søker en fortsatt dialog med de gjenværende grunneierne for å inngå minnelige avtaler. E.ON Vinds målsetting er at minnelige avtaler inngås med alle grunneiere i planområdet. Det tas også sikte på å inngå frivillige avtaler med berørte grunneiere angående framføring av atkomstvei og nettilknytningsledningene.

Tiltakshaver søker med hjemmel i *Lov 23.10.1959 om oreigning av fast eiendom* (oreigningsloven), § 2 punkt 19, om tillatelse til ekspropriasjon av nødvendig grunn og rettigheter for å bygge og drive de elektriske anleggene, herunder rettigheter for all nødvendig ferdsel/transport og nettilknytning. Denne tillatelsen vil bli benyttet dersom det skulle dukke opp uforutsette ting knyttet til avtalene med berørte grunneiere som ikke kan løses gjennom minnelige avtaler.

Samtidig ber tiltakshaver om at det blir fattet vedtak om forhåndstiltredelse etter oreigningslovens § 25, slik at arbeidet med anlegget, herunder detaljplanlegging og stikking, kan påbegynnes før skjønn er avholdt.

### **3.5 Andre nødvendige tillatelser og godkjenninger**

#### **3.5.1 Forholdet til kulturminneloven**

Det er ikke registrert automatisk fredete kulturminner som kommer i direkte konflikt med tiltaket.

Eventuelle lovpålagte § 9-undersøkelser vil bli gjennomført som en del av detaljprosjekteringen, slik at konsesjonsvilkårene oppfylles før anleggsstart.

#### **3.5.2 Forholdet til forurensningsloven**

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

#### **3.5.3 Forholdet til luftfart**

Vindkraftverket ligger på det nærmeste ca. 30 km nordøst for Kjevik flyplass, Kristiansand. Avinor, Forsvarets 330 skvadron, Lufttransport AS og Norsk Luftambulansse er kontaktet for informasjon og vurdering av tiltakets eventuelle virkning på luftfart. Dette er nærmere omtalt i konsekvensutredningen og i kap. 8.

Vindturbinene vil ha en farge som gjør at de er synlige i samsvar med de krav som luftfartsmyndighetene stiller. Markeringslys vil bli installert der dette kreves, jfr. Forskrift om merking av luftfartshindre BSL-E 2-2 og eventuell ny forskrift. Dette vil bli nærmere avklart gjennom detaljprosjektering av vindkraftverket. Vindturbinene vil også bli innrapportert til "Nasjonalt Register for Luftfartshindre" som Statens Kartverk administrerer.

### **3.5.4 Forholdet til tele, TV, radio og sambandsinstallasjoner**

Norkring er kontaktet for informasjon og vurdering av tiltakets eventuelle virkning på kommunikasjonssystemer. Norkrings vurdering er referert i Kapittel 8. Telenor har svart i brev at de ikke har radiolinjer som vil berøres av det planlagte vindkraftverket.

### **3.5.5 Tillatelser og tiltak ved kryssing av veier, ledninger m.v.**

I forbindelse med bygging, vil E.ON Vind ta kontakt med eiere av ledninger, veier o.l. for å inngå avtaler om kryssing eller nærføring med disse.

Transport av vindturbinene fra kai inn i anleggsområdet er å betrakte som spesialtransport. De nødvendige tillatelser vil bli innhentet hos Statens vegvesen og hos Politiet.

## **4 Forarbeider, informasjon og tidsplan**

### **4.1 Melding, høring og utredningsprogram**

E.ON Vind sendte melding med forslag til utredningsprogram for Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk til NVE i mai 2012. Meldingen ble raskt sendt på høring til berørte instanser. I forbindelse med høringen arrangerte NVE offentlig møte i 20. juni 2012, samt møter med kommunene samme dag. Endelig utredningsprogram ble fastsatt av NVE 19. november 2012.

### **4.2 Uformelle møter og samrådsprosess**

I forbindelse med planleggingen av Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk har det vært flere møter og kontakt med kommunen. I tråd med utredningsprogrammet, og i tett dialog med kommunen, har E.ON Vind lagt til rette for en bred samrådsprosess. Det har vært avholdt tre samrådsmøter i konsekvensutredningsperioden med inviterte fra kommunens administrasjoner, folkevalgte, grunneiere og representanter for ulike interessegrupper.

Det er avholdt separate informasjonsmøter med grunneierne, samt to representanter for lokalt næringsliv og også et informasjonsmøte med Lillesand og omegn turistforening som driver en turisthytte mellom Storehei og Bjelkeberg planområde.

Det er avholdt uformelle møter med Statnett og Agder Energi Nett der det har blitt informert om planene og deres uformelle innspill er hensyntatt i arbeidet med søknad og konsekvensutredning. Dialogen med Statnett og Agder Energi Nett er nærmere omtalt i Fagrapport Nettilknytning kapittel 3.2.

### **4.3 Videre saksgang og tidsplan**

I samsvar med krav i energiloven vil NVE sende konsesjonssøknaden med konsekvensutredning på høring til lokale og regionale myndigheter og organisasjoner. I forbindelse med høringen vil NVE arrangere åpne informasjonsmøter lokalt. Etter høringsperioden vil NVE vurdere om konsekvensutredningen oppfyller kravene som er fastsatt i utredningsprogrammet, eller om det er nødvendig med tilleggsutredninger før NVE fatter sitt vedtak.

Kommuner, fylkeskommuner og statlige fagetater har innsigelsesrett i høringsperioden. En innsigelse som ikke blir imøtekommet eller trukket, fører til at saken etter behandling i NVE også skal behandles av Olje- og energidepartementet (OED).

Vedtatt fattet av NVE kan påklages av alle berørte parter til OED. En avgjørelse i OED er endelig.

Tabellen nedenfor viser en mulig fremdriftsplan for Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk. Detaljplan skal utarbeides i nært samarbeid med berørte kommuner og forelegges NVE før anleggsarbeidene igangsettes.

Tabell 4-1. Mulig fremdrift for Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk.

Aktivitet	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Konsekvens- utredning								
Innsending av konsesjonsøknad								
Konsesjons- behandling								
Konsesjon								
Detaljplanlegging/ forespørsler/ ontrahering								
Oppstart bygging Trinn 1								
Driftstart Trinn 1								
Oppstart bygging Trinn 2								
Driftsstart Trinn 2								

## **5 Forholdet til andre planer**

### **5.1 Kommunale planer**

Alle de tre planområdene er i Birkenes kommunes Kommuneplan 2010 – 2021 satt av til Landbruks-, natur- og friluftsførmål samt reindrift. Det er ingen reindrift i disse områdene.

### **5.2 Fylkeskommunale planer**

Aust-Agder fylkeskommune har valgt å møte klimautfordringene med å ta en aktiv rolle som utviklingsaktør med fokus på klima, miljø og energi. Fylkeskommunens ambisjoner følges opp i et eget kapittel i økonomiplanen for 2010-2013. Det er satt av 1 mill. kr til energi og miljøtiltak for 2010. Kjøp av klimakvoter er en del av kostnadene ([www.austagderfk.no](http://www.austagderfk.no)).

Fylkeskommunene ønsker at Agder skal være et «grønt batteri» som kan lagre fornybar energi for salg til Europa og tar denne tanken med i videre arbeidet med regionplan Agder 2020. I denne planen er klima et av hovedtemaene og tilrettelegging for vindkraft er nevnt blant hovedtiltakene som skal gjennomføres. Det skal videre initieres en kartlegging av mulige arealer for etablering av vindkraft til lands og til havs. [Les mer om dette på hjemmesiden til Aust-Agder fylkeskommune.](#)

Aust-Agder fylke har ikke laget fylkesdelplan spesielt for vindkraft.

### **5.3 Mulige virkninger for andre planer**

De planlagte vindkraftverkene vil ikke berøre områder som er vernet etter naturmangfoldloven. Nærmeste naturreservat ligger ca. 3,5 km mot øst og er Porsmyr NR. Planene om vindkraftutbygging er vurdert ikke å påvirke naturreservatet.

Det er ingen statlig sikra friluftsområder i planområdene eller i umiddelbar nærhet av planområdene.

Ingen registrerte kulturminnelokaliteter innenfor utbyggingsområdene har vernestatus.

Tre små inngrepsfrie naturområder (INON) 1-3 km fra inngrep blir berørt av planområdene for Storehei og Bjelkeberg vindkraftverk.

### **5.4 Andre vindkraftverk i området**

Det er ingen eksisterende vindkraftverk i nærheten av Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk. Vindkraftprosjektet «E18 Vindpark» er meldt i Lillesand og Grimstad kommune ca. 18 km sør for planområdet for Bjelkeberg, men det er i skrivende stund ikke sendt inn konsesjonssøknad. Det er videre planlagt vindkraftprosjektene «Hovatn Aust» i Bygland kommune i Aust-Agder ca 60 km nord for planområdet for Storehei og vindkraftprosjektet «Skveneheii» i Åseral kommune i Vest-Agder ca 50 km vest for planområdet for Storehei. Det er ikke sendt inn konsesjonssøknad for noen av de to sistnevnte prosjektene i skrivende stund.

## **5.5 Nødvendig offentlige og private tiltak**

Det må vurderes om tiltak ved veier og broer i valgt adkomstalternativ er nødvendig, og i så tilfelle må det søkes tillatelse fra Statens vegvesen for dette tiltaket, samt nødvendige tillatelser for spesialtransport.



## 6 Tiltaksbeskrivelse

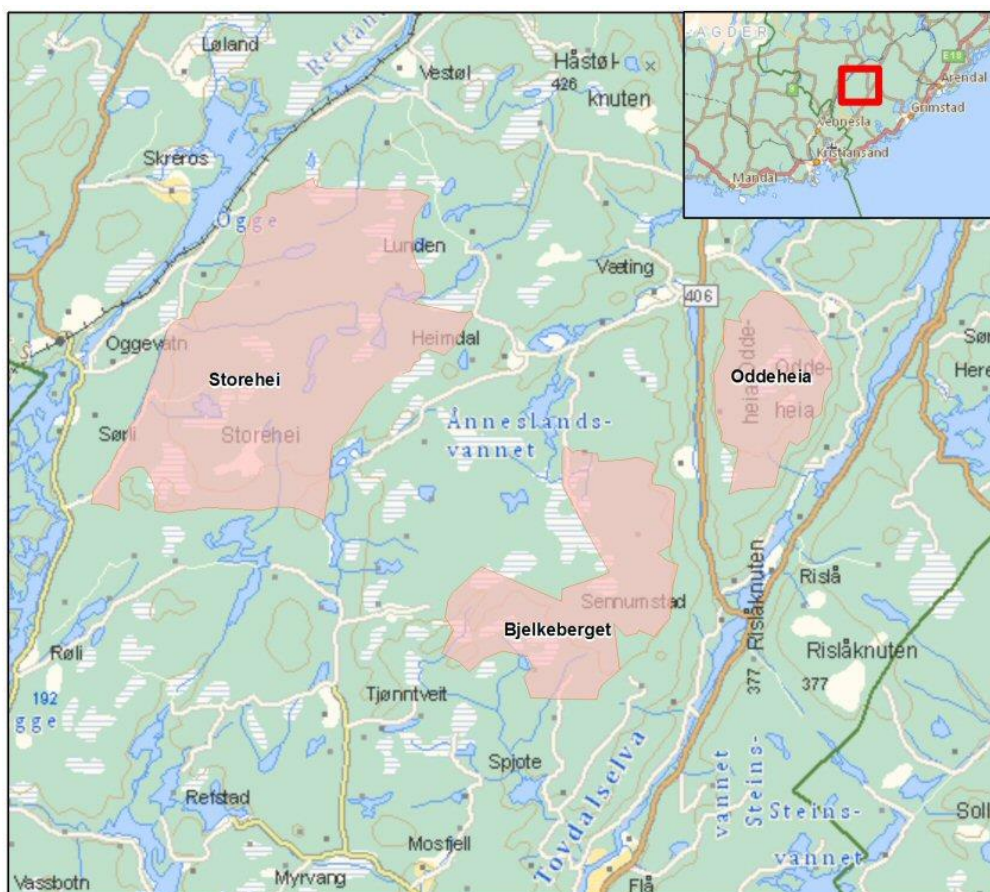
### 6.1 Lokalisering av Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk

Vindkraftverket er planlagt på tre delområder, som alle tre ligger i sin helhet i Birkenes kommune i Aust-Agder fylke.

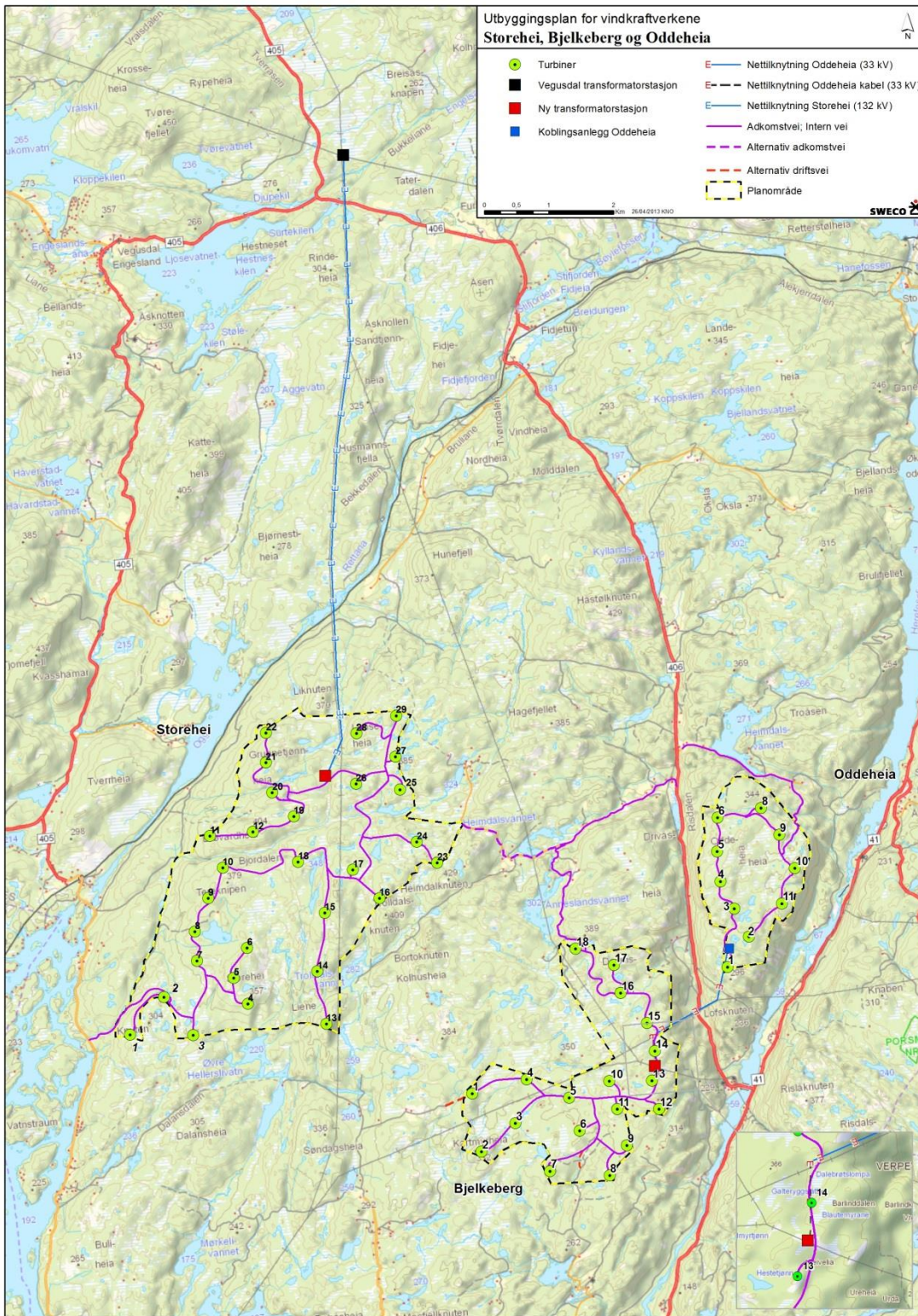
Planområdet for Storehei vindkraftverk er lokalisert sentralt i Birkenes kommune, på høydeplatået fra Knuten (304 moh.) og Storehei (365 moh.) i sør til Lunseheia (387 moh.) i nord. Planområdet er på 14 km<sup>2</sup>.

Planområdet for Oddeheia vindkraftverk er ca. 3,5 km<sup>2</sup> stort og lokalisert til høydeplatået Oddeheia (300-360 moh.). Heia danner et naturlig avgrenset område definert av Risdalen i vest, Tovdalen i øst og Heimdalsvannet i nord.

Planområdet for Bjelkeberg vindkraftverk dekker et areal på ca. 7 km<sup>2</sup> og er lokalisert til Åneslandsheia (373 moh.) fra Kartmyrheia (332 moh.) i sørvest til Risbu og Dalansheia i nordøst (ca. 390 moh.).



Figur 6-1: Kart som viser beliggenheten av planområdene for Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftprosjekt. Kart i større format finnes i vedlegg B. Kart: Sweco



Figur 6-2: Kart som viser layout for Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftprosjekt med nettilknytning. Kart: Sweco

## 6.2 Hoveddata for vindkraftverket

Vindkraftverket er planlagt med en total installert kapasitet på inntil 200 MW. E.ON Vind har fått utredet at det per i dag er ca. 80 MW ledig kapasitet i regionalnettet ved prosjektets planområde. Den eksakte kapasiteten i regionalnettet avhenger av eventuell utbygging og nye konsesjoner i tiden fremover. E.ON Vind søker derfor om å bygge ny transformatorstasjon mot sentralnettet i Vegusdal, slik at vindkraftverket kan tilkobles sentralnettet og realiseres fullt ut. Da det er ventet at den nødvendige prosessen for en slik utvidelse i Vegusdal vil kunne skape forsinkelser i tidsplanen, planlegger E.ON Vind å bygge kraftverket i to trinn:

- Trinn 1: utbygging inntil maksimal ledig kapasitet i regionalnettet (per dags dato estimert til ca. 80 MW) samt tilkobling til regionalnettet.
- Trinn 2: videre utbygging inntil kapasiteten for hele kraftverket når 200 MW samt bygging av ny transformatorstasjon med tilkobling mot sentralnettet i Vegusdal og tilkobling av vindkraftverket mot denne.

Det er to alternativer for trinn 1, alternativ A og alternativ B:

- Trinn A1: Utbygging på Storehei inntil maksimal ledig kapasitet på regionalnettet, som vist i Figur 6-6.
- Trinn B1: Utbygging av Oddeheia og Bjelkeberg samlet inntil maksimal ledig kapasitet på regionalnettet, som vist i Figur 6-8.

Den trinnvise utbyggingen er nærmere beskrevet i Kapittel 6.3.

I det foreløpige planarbeidet og konsekvensutredningen er det lagt til grunn utbygging av de tre delområdene Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg med installert effekt på til sammen 178,4 MW, som vist i Figur 6-2. Denne løsningen er basert på utbygging med 58 (29 + 11 + 18) vindturbiner á 3,075 MW. Som et avbøtende tiltak mot støyproblematikk i Oddeheia planområde, er det besluttet å fjerne en turbin slik at det i det videre planleggingsarbeidet legges til grunn en layout med 57 vindturbiner med en samlet effekt på 175,3 MW. I vindanalyser og ved planlegging av plassering er det lagt til grunn at turbinene bygges med tårnhøyde 119 m og rotordiameter 112 m fordi dette på søknadstidspunktet er en av de største av de egnede vindturbiner for denne type vindkraftlokalitet. Endelig valg av turbin vil først kunne gjøres når det foreligger en endelig konsesjon, tilstrekkelig med vindmåledata samt at det er gjennomført en anskaffelsesprosess.

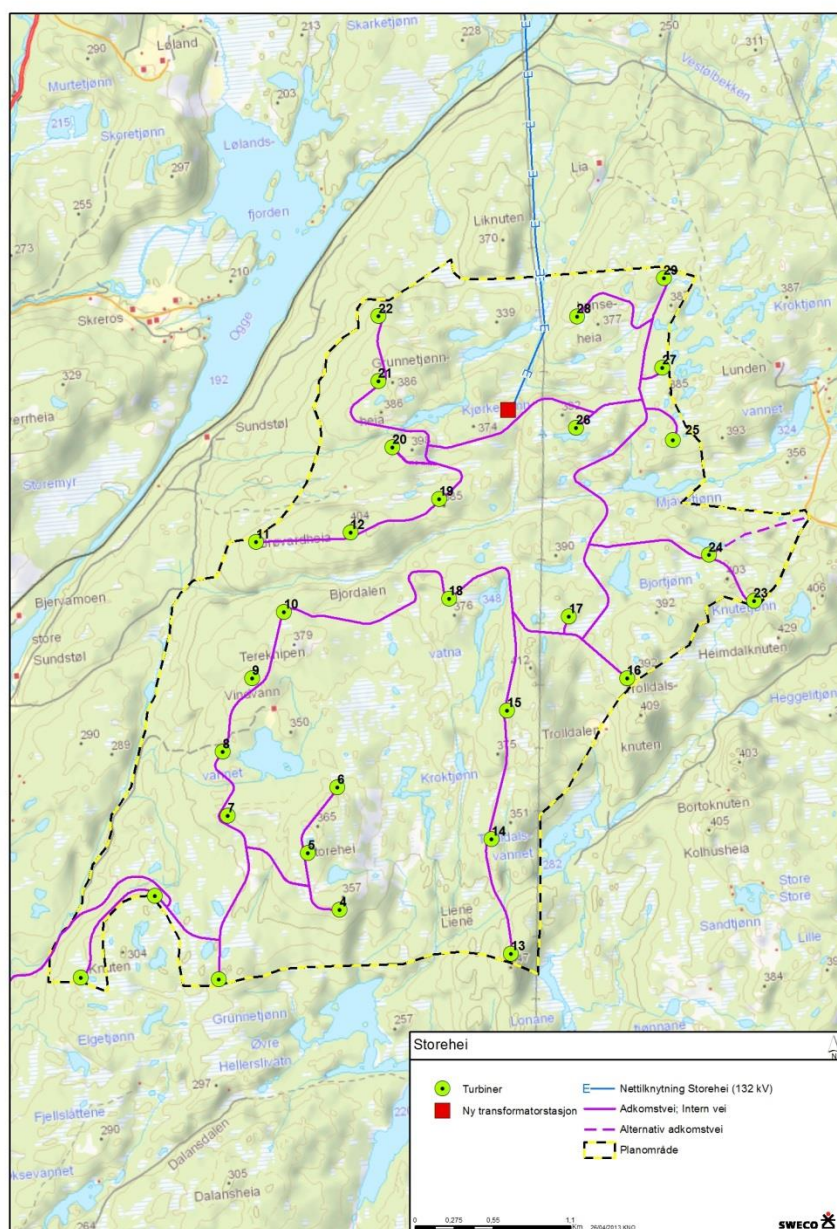
Det skjer stadig utvikling av bedre vindturbiner på markedet hvilket gjør det vanskelig på søknadstidspunktet å si hvilken vindturbin, antall og størrelse som vil bli valgt. I nøkkeltallene presentert i konsesjonssøknaden er det lagt til grunn Vestas V-112 turbiner, med kapasitet på 3,075 MW per turbin, men som produksjonsberegningene viser (se kapittel 6.4.2) så finnes det flere, aktuelle turbintyper på markedet og turbinutviklingen fortsetter.

Kjeller Vindteknikk har beregnet årsproduksjonen fra kraftverket til å være ca. 565 GWh med de forutsetninger som er lagt til grunn i utredningsarbeidet, dvs. 58 vindturbiner. Ved bruk av vindturbinen Vestas V-112 er det på Storehei estimert 3252 fullasttimer og en netto årsproduksjon på 290 GWh, på Oddeheia forventes det 2951 fullasttimer og en netto årsproduksjon på 100 GWh og på Bjelkeberg estimeres det 3168 fullasttimer og en netto årsproduksjon på 209 GWh. Dersom man justerer antall vindturbiner til 57 endres årsproduksjonen til ca. 556 GWh. Produksjonsestimatet (se kapittel 6.4.2) har en del usikkerhet før man har vindmåledata.

De tre delområdene er nærmere beskrevet i kapittel 6.2.1-6.2.3.

## 6.2.1 Storehei

Kartet i Figur 6-3 og Tabell 6-1 under viser nøkkeldata for omsøkt løsning for turbinplassering, adkomstveg og nettilknytning.



Figur 6-3: Omsøkt planområde og nettilknytning for Storehei vindkraftverk. Turbinplasseringen er gjort på bakgrunn av den informasjon E.ON vind har på søknadstidspunktet og kan endres når man har resultater fra vindmålinger, tilgang på ny turbinteknologi etc. Det er planlagt en alternativ adkomstvei fra turbin #24 til eksisterende skogsbilvei, som også kan benyttes som transportvei til planområdene i Bjelkeberg og Oddeheia dersom det viser seg at Senumstadbroa ikke er egnet for transport til vindparken. Kart: Sweco

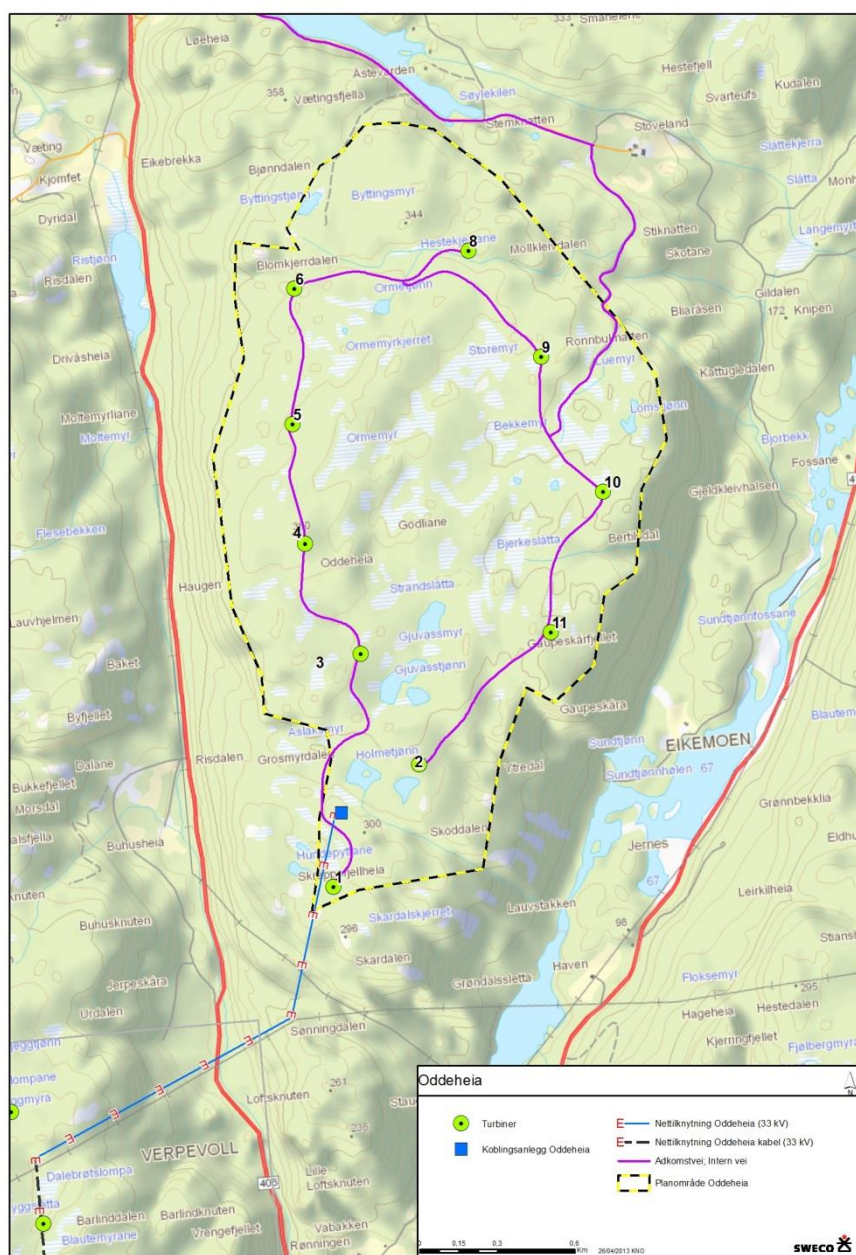
Tabell 6-1: Nøkkeltall for Storehei vindkraftverk ved full realisering av prosjektet.

Komponenter i Vindkraftverket	Nøkkeltall
Antall turbiner (Vestas V-112)	29
Ytelse pr. turbin	3,075 MW
Samlet ytelse/installert effekt	89,2 MW
Årsproduksjon (ca. 3252 fullasttimer/år)	290 MWh
Oppstillingsplasser og vindturbiner (samlet areal)	43 500 m <sup>2</sup>
1 transformatorstasjoner (arealbehov totalt)	2000 m <sup>2</sup>
Servicebygg (et felles for alle tre delområder, inkl tomt)	200 m <sup>2</sup>
Internveier totalt	25 km
Adkomstvei (inn til planområdet)	1,6 km
Planområdets areal	15 km <sup>2</sup>
Andel beslaglagt areal i planområdet (uten kraftledninger)	Ca. 2%

Utredet løsning er en sannsynlig utforming av vindkraftverket med den informasjon E.ON Vind har ved søknadstidspunktet.

## 6.2.2 Oddeheia

Kartet i Figur 6-4 og Tabell 6-2 under viser nøkkeldata for omsøkt løsning for turbinplassering, adkomstveg og nettilknytning.



Figur 6-4: Omsøkt planområde og nettilknytning for Oddeheia vindkraftverk. Turbinplasseringen er gjort på bakgrunn av den informasjon E.ON vind har på søknadstidspunktet og kan endres når man har resultater fra vindmålinger, tilgang på ny turbinteknologi etc. Turbin #7 er fjernet som et avbøtende tiltak for å redusere støy ved bebyggelse i nord. Planområdet for Bjelkeberg kan sees i nedre venstre hjørne. Kart: Sweco

Tabell 6-2: Nøkkeltall for Oddeheia vindkraftverk ved full realisering av prosjektet.

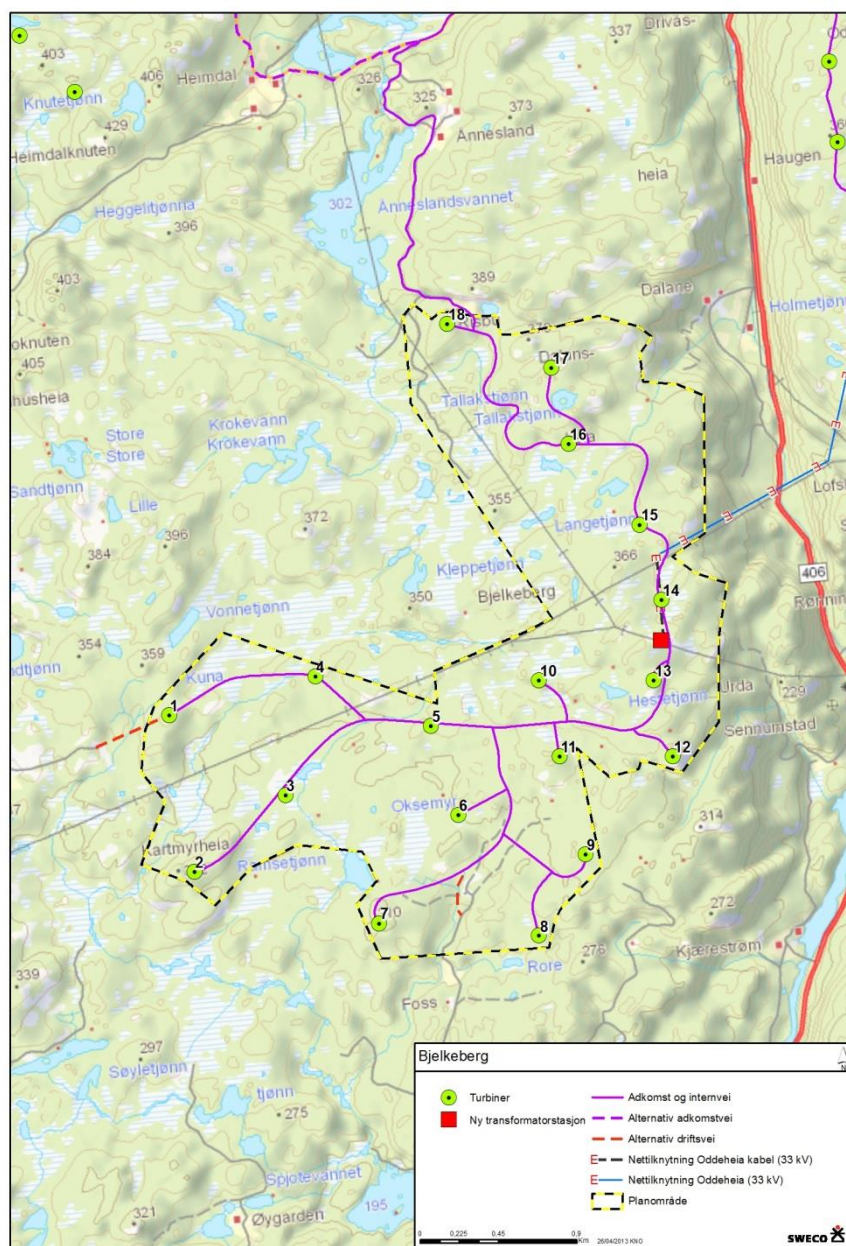
Komponenter i vindkraftverket	Nøkkeltall
Antall turbiner (Vestas V-112)	10
Ytelse pr. turbin	3,075 MW
Samlet ytelse/installert effekt	30,8 MW
Årsproduksjon <sup>2</sup> (ca. 2 951 fullasttimer/år)	91 GWh
Oppstillingsplasser og vindturbiner (samlet areal)	16 500 m <sup>2</sup>
1 koblingsanlegg (arealbehov totalt)	600 m <sup>2</sup>
Servicebygg (et felles for alle tre delområder)	-
Internveier totalt	6 km
Adkomstvei (inn til planområdet)	2,8 km
Planområdets areal	3,5 km <sup>2</sup>
Andel beslaglagt areal i planområdet (uten kraftledninger)	2,2%

Utredet løsning er en sannsynlig utforming av vindkraftverket med den informasjon E.ON Vind har ved søknadstidspunktet.

<sup>2</sup> Estimat fra Kjeller Vindteknikk er basert på layout med 11 turbiner. I tabellen er denne justert til ny layout med 10 turbiner.

### 6.2.3 Bjelkeberg

Kartet i Figur 6-5 og Tabell 6-3 under viser nøkkeldata for omsøkt løsning for turbinplassering, adkomstveg og nettilknytning.



Figur 6-5: Omsøkt planområde og nettilknytning for Bjelkeberg vindkraftverk. Turbinplasseringen er gjort på bakgrunn av den informasjon E.ON Vind har på søknadstidspunktet og kan endres når man har resultater fra vindmålinger, tilgang på ny turbinteknologi etc. Planområdet for Oddeheia kan sees i øvre høyre hjørne og planområdet for Storehei i øvre venstre hjørne. Kart: Sweco



Tabell 6-3: Nøkkeltall for Bjelkeberg vindkraftverk – utredet utbyggingsløsning.

Komponenter i vindkraftverket	Nøkkeltall
Antall turbiner (Vestas V-112)	18
Ytelse pr. turbin	3,075 MW
Samlet ytelse/installert effekt	55,4 MW
Årsproduksjon (ca. 3 168 fullastimer/år)	175 GWh
Oppstillingsplasser og vindturbiner (samlet areal)	27 000 m <sup>2</sup>
1 transformatorstasjoner (arealbehov totalt)	2000 m <sup>2</sup>
Servicebygg (et felles for alle tre delområder)	-
Internveier totalt	12 km
Adkomstvei (inn til planområdet)	4,6 km
Planområdets areal	6,5 km <sup>2</sup>
Andel beslaglagt areal i planområdet (uten kraftledninger)	2,4%

Utredet løsning er en sannsynlig utforming av vindkraftverket med den informasjon E.ON Vind har ved søknadstidspunktet.

## 6.3 Trinnvis utbygging

E.ON Vind ønsker å bygge ut vindkraftverket i to trinn som beskrevet nedenfor. For å realisere hele prosjektet er det nødvendig øke transformatorkapasiteten mot sentralnettet. Det er planlagt å bygge ut det første trinnet inntil den øvre grensen for ledig kapasitet i regionalnettet, og deretter bygge trinn 2 etter at ytterligere transformatorkapasitet mot sentralnettet blir tilgjengelig.

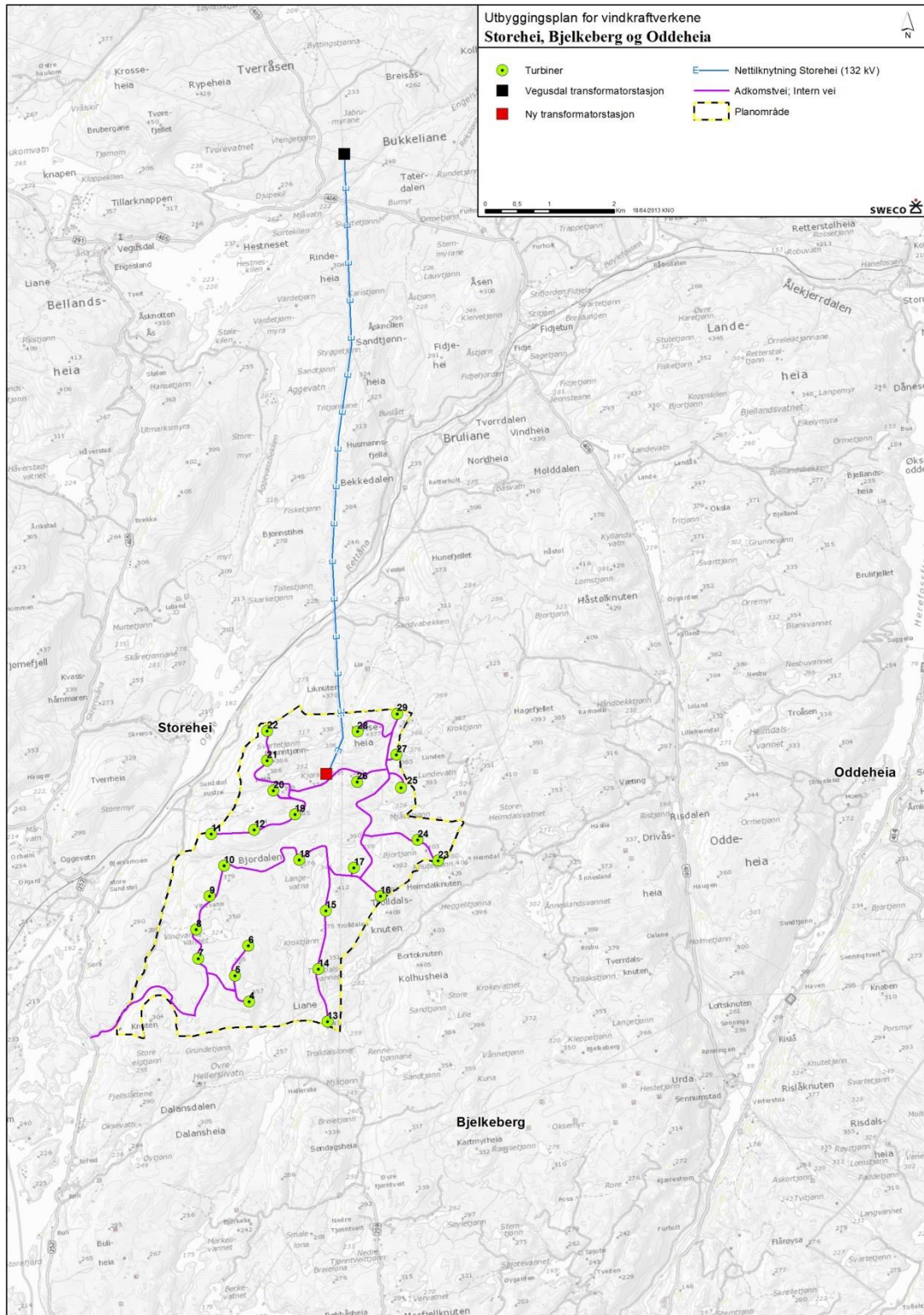
- Alternativ A innebærer at Storehei bygges ut i trinn 1 og deretter Bjelkeberg og Oddeheia i trinn 2
- Alternativ B innebærer at Bjelkeberg og Oddeheia bygges i trinn1. Storehei bygges ut i trinn 2.

Det er videre definert to alternativer for den trinnvise utbyggingen som beskrevet under trinn A1 + A2 og B1 + B2 nedenfor.

### 6.3.1 Alternativ A: trinn A1

Utbygging av Storehei inntil maksimal ledig kapasitet i regionalnettet. Kapasiteten i det eksisterende regionalnett er vurdert i samråd med Agder Energi Nett til å være 70 MW i tillegg til allerede omsøkte vannkraftverk. Den eksakte kapasiteten vil avhenge av hvor mange av de omsøkte vannkraftverkene som blir realisert. E.ON Vind vurderer at det ikke er sannsynlig at all omsøkt produksjon blir realisert og planlegger ut fra at det vil være 80 MW ledig kapasitet i regionalnettet. Dersom man legger dagens mest aktuelle turbinteknologi til grunn, tilsvarer dette 26 turbiner á 3,075 MW, som til sammen gir en installert effekt på 79,95 MW. Den faktiske ledige kapasiteten i regionalnettet må analyseres på nytt i samråd med Agder Energi Nett og Statnett etter gitt konsesjon.

For alternativ A1 er det planlagt å knytte vindkraftverket til den eksisterende transformatorstasjonen i Vegusdal. Det vil bygges en 33/132 kV transformatorstasjon i den nordlige delen av planområdet som samler forbindelsene fra de enkelte turbinene i en enkelt 132 kV produksjonsradial langs den eksisterende sentralnettslinje mot Vegusdal.

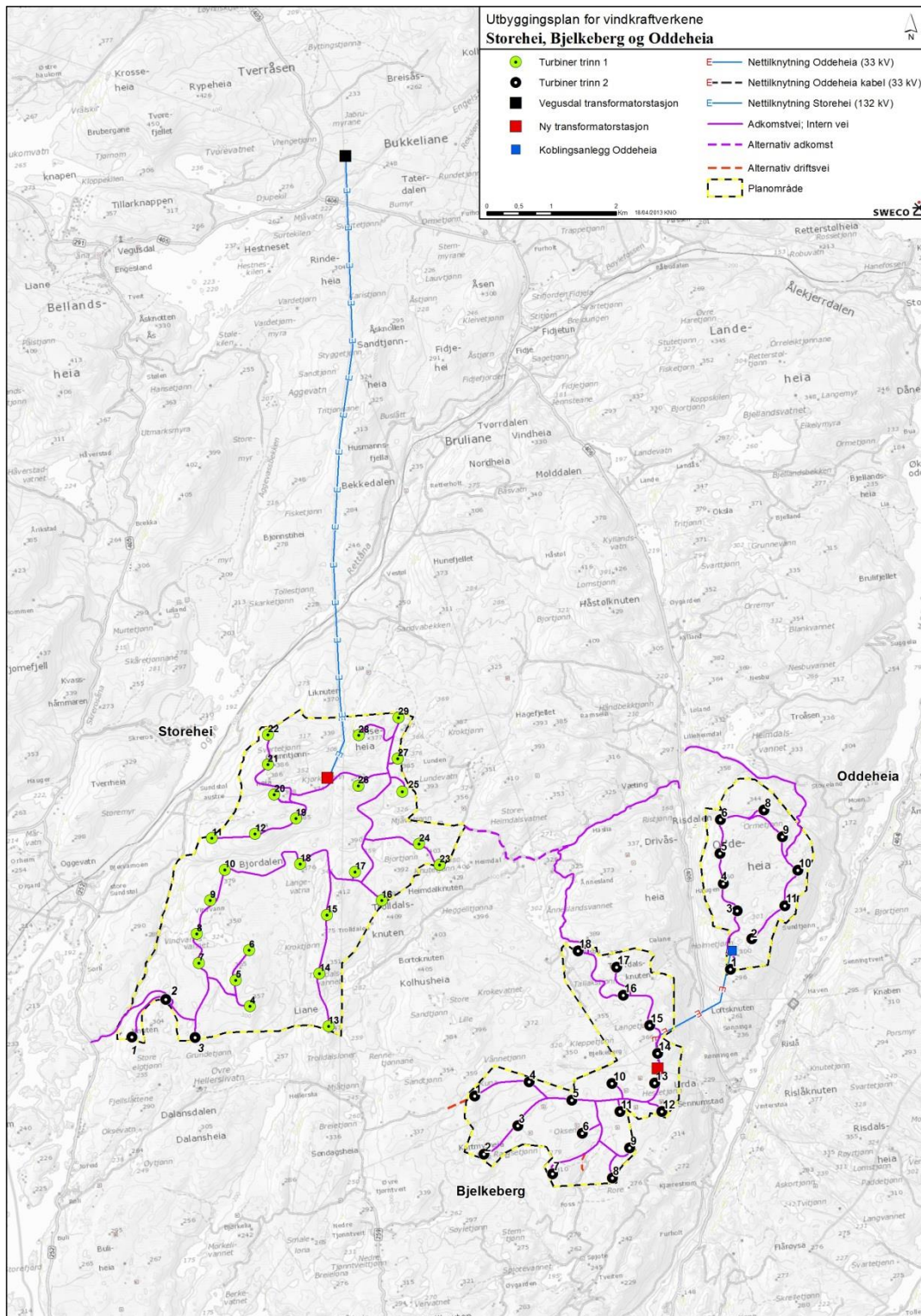


Figur 6-6: Kartet viser utbyggingsalternativ A1, hvor kun deler av planområdet Storehei bygges ut.

### **6.3.2 Alternativ A: trinn A2**

I trinn A2 vil man bygge ut resten av vindkraftverket inntil 200 MW. Dette innebærer at man må øke kapasiteten for transformering mellom regional- og sentralnettet i Vegusdal siden regionalnettet ikke har nok ledig kapasitet til å motta produksjonen fra hele vindkraftverket.

I dette trinnet vil man bygge ut Oddeheia og Bjelkeberg, samt ytterligere ledig kapasitet på Storehei. Med dagens turbinteknologi er løsningen som vist i Figur 6-7 den mest sannsynlige og omfatter 57 vindturbiner á 3,075 MW, totalt 175,3 MW. Utvikling i turbinteknologi i årene som kommer kan imidlertid gjøre det aktuelt med andre typer turbiner og økt effekt eller justeringer av plasseringer kan følge av dette.

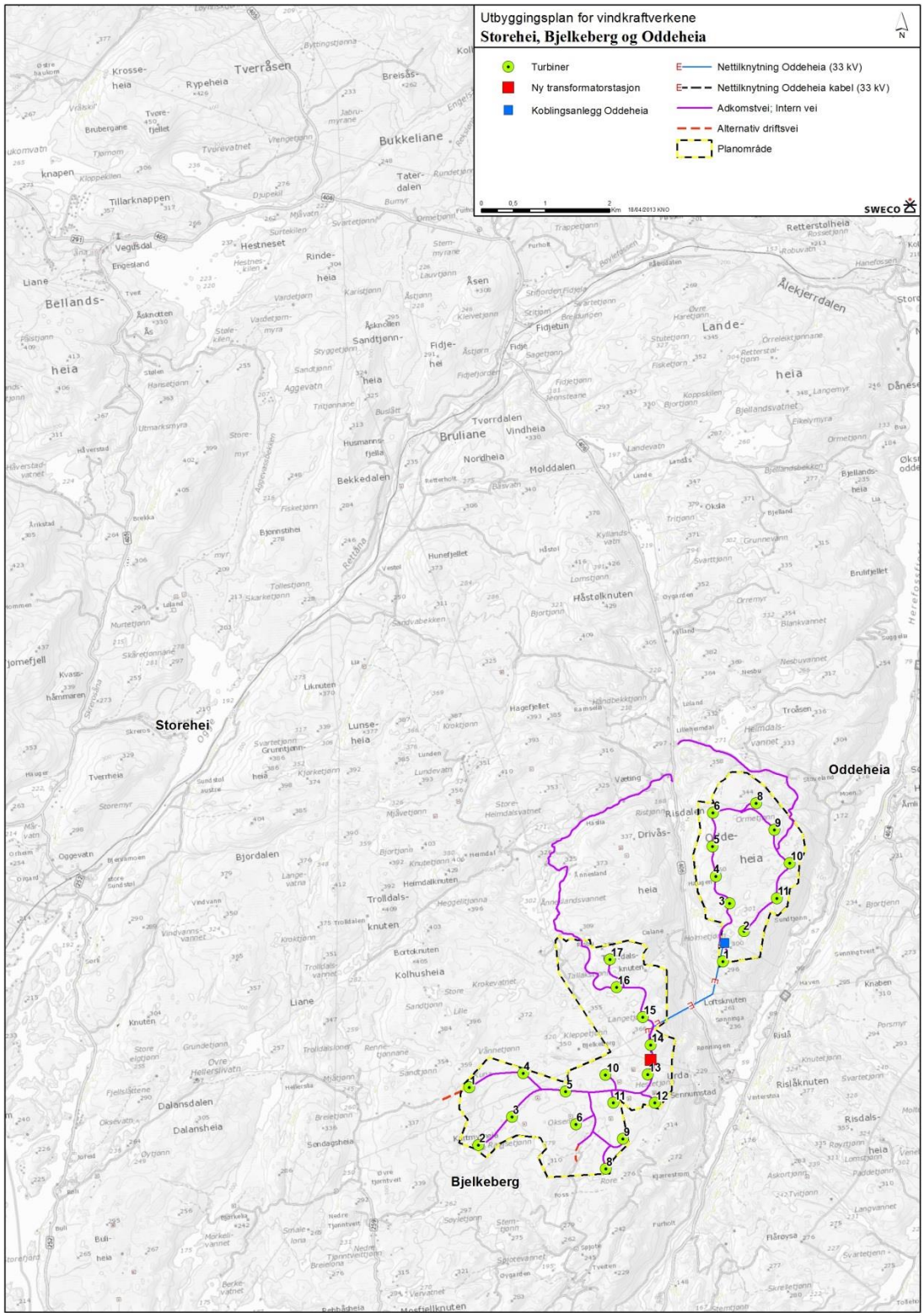


Figur 6-7: Figurene over viser utbyggingstrinn A2 der Bjelkeberg, Oddeheia og de resterende turbiner på Storehei er bygget ut. Turbiner som bygges ut i trinn A1 er merket med grønn farge, mens turbiner i trinn A2 er merket med sort farge.

### 6.3.3 Alternativ B: trinn B1

I dette alternativet bygger man ut Bjelkeberg og Oddeheia først. Som i alternativ A1 er denne utbyggingen begrenset av kapasiteten i regionalnettet som på tidspunktet konsesjonssøknaden skrives er beregnet til å være ca. 80 MW. Dette gir mulighet for å bygge inntil 26 vindturbiner á 3,075 MW som gir en samlet installert effekt på 79,95 MW. Som i alternativ A1, må den faktiske ledige kapasiteten i regionalnettet analyseres på nytt i samråd med Agder Energi Nett og Statnett etter gitt konsesjon, og valg av vindturbiner må gjøres på bakgrunn av den tilgjengelige teknologien på tidspunktet investeringsbeslutningen tas.

Nettilknytningen vil i dette alternativet være å bygge en transformatorstasjon midt i planområdet for Bjelkeberg og knytte denne til enten en av eller begge Brokkeledningene som går tvers gjennom planområdet. Det må videre bygges et koblingsanlegg på Oddeheia som knytter denne via en 33 kV luftledning til transformatorstasjonen i Bjelkeberget.



Figur 6-8: Figurene over viser utbyggingstrinn B1 der ca. 80 MW bygges ut på Bjelkeberg og Oddeheia.

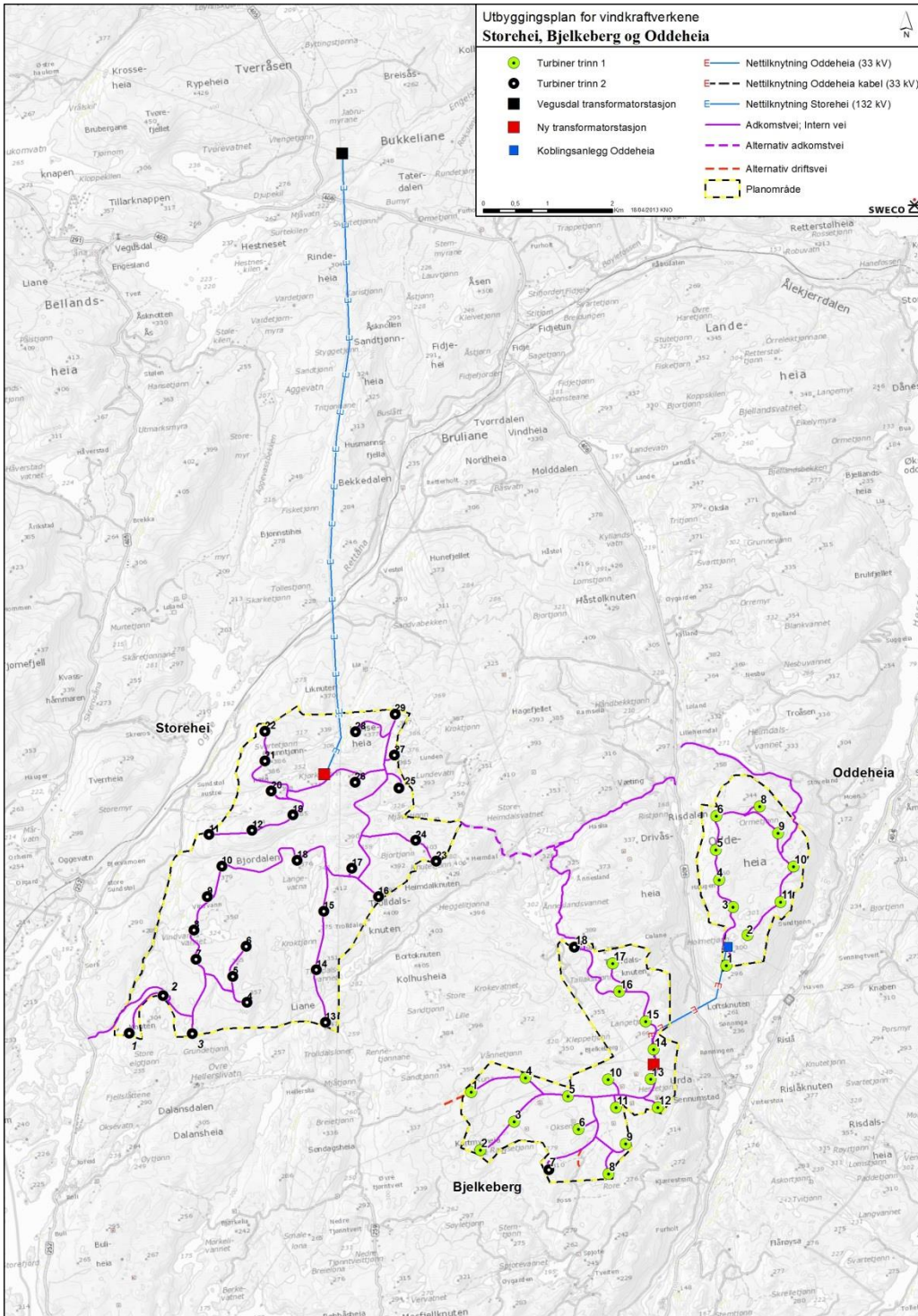
### **6.3.4 Alternativ B: trinn B2**

I trinn B2 vil man som i alternativ A2 øke kapasiteten i transformatorstasjonen i Vegusdal, slik at hele prosjektet kan realiseres. Området Storehei og resterende områder i Oddeheia eller Bjelkeberg vil da bygges ut slik at den installerte kapasiteten blir inntil 200 MW. Nettilknytning vil skje via tilkobling til den eksisterende transformatorstasjonen i Vegusdal. Det vil bygges en 33/132 kV transformatorstasjon i den nordlige delen av planområdet som samler forbindelsene fra de enkelte turbinene i en enkelt 132 kV produksjonsradial langs den eksisterende sentralnettslinje mot Vegusdal.

Som tidligere nevnt er løsningen som vist i Figur 6-9 den mest sannsynlige med dagens teknologi og omfatter 57 vindturbiner á 3,075 MW, totalt 175,3 MW. Utvikling av ny teknologi kan imidlertid gi større effekt og evt. et annet antall turbiner.

På det nåværende tidspunkt ser delområdet Storehei mest lovende ut med tanke på vindforhold og produksjon. E.ON Vind ønsker derfor primært å prioritere alternativ A fremfor alternativ B.





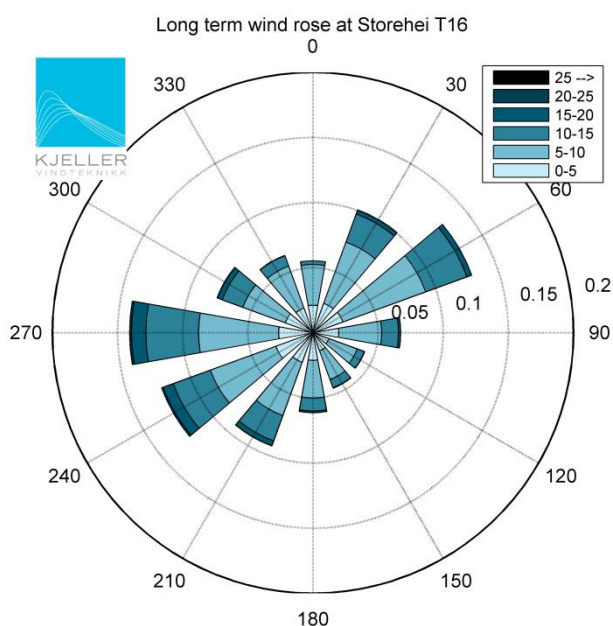
Figur 6-9: Figurene over viser utbyggingstrinn B2 der Storehei samt to turbiner på Bjelkeberg er bygget ut i tillegg til trinn B1. Turbiner som bygges ut i trinn B1 er merket med grønn farge, mens turbiner i trinn B2 er merket med sort farge.

## 6.4 Vindressurser, økonomi og produksjon

### 6.4.1 Vind og målinger

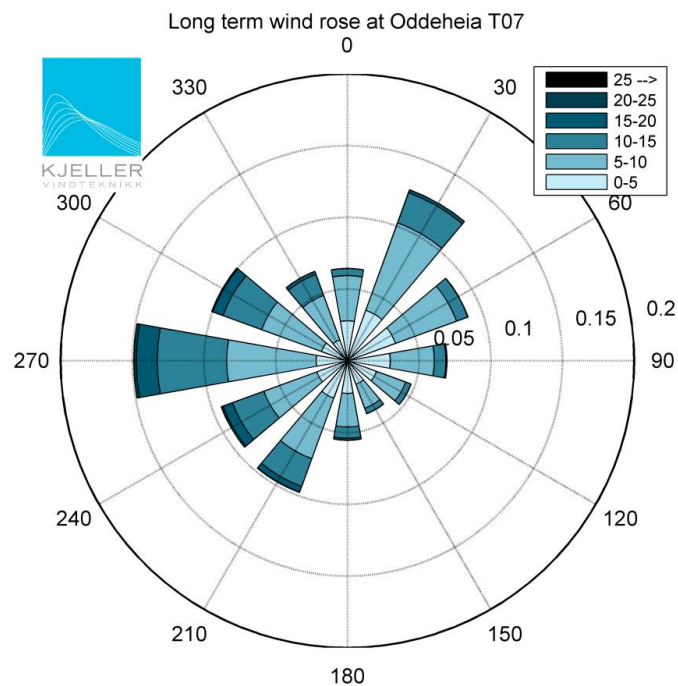
Kjeller Vindteknikk har gjennomført vind- og produksjonsanalyse for tre alternative turbintyper for en parkutforming i hver av de tre potensielle vindparkene. Metodene og resultatene fra denne analysen er beskrevet i rapport KVT/ALL/2013/R003 (Vedlegg G). Analysen er basert på modelldata fra den meteorologiske modellen WRF (Weather Research and Forecast). Det skal igangsettes målinger i mast med 100 m høyde i hvert av de tre områdene. Resultatene fra målekampanjene vil brukes til å redusere usikkerheten i produksjonsberegningene presentert her.

Vindrosen i Figur 6-10 viser beregnet retnings- og hastighetsfordeling for Storehei, statistikken er representativ for parkområdet. Hovedvindretningene er fra nord-østlige og sør-vestlige retninger. Dette kan utnyttes ved hensiktsmessig plassering av vindturbinene.



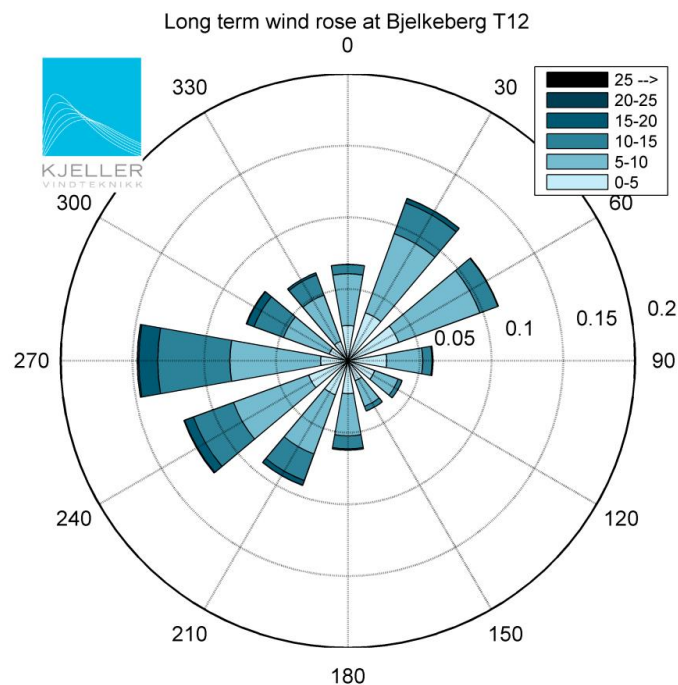
Figur 6-10: Retnings- og hastighetsfordeling for parkområdet Storehei. Vindretningen og hastigheten er beregnet i 119 m høyde over bakken.

Vindrosen i Figur 6-11 viser beregnet retnings- og hastighetsfordeling for Oddeheia, statistikken er representativ for parkområdet.



Figur 6-11: Retnings- og hastighetsfordeling for parkområdet Oddeheia. Vindretningen og hastigheten er beregnet i 119 m høyde over bakken.

Vindrosen i Figur 6-12 viser beregnet retnings- og hastighetsfordeling for Bjelkeberg, statistikken er representativ for parkområdet. Man kan se at terrenget påvirker vind litt ulikt sammenlignet med på Storehei. Det gjelder spesielt for vind fra nord-øst.

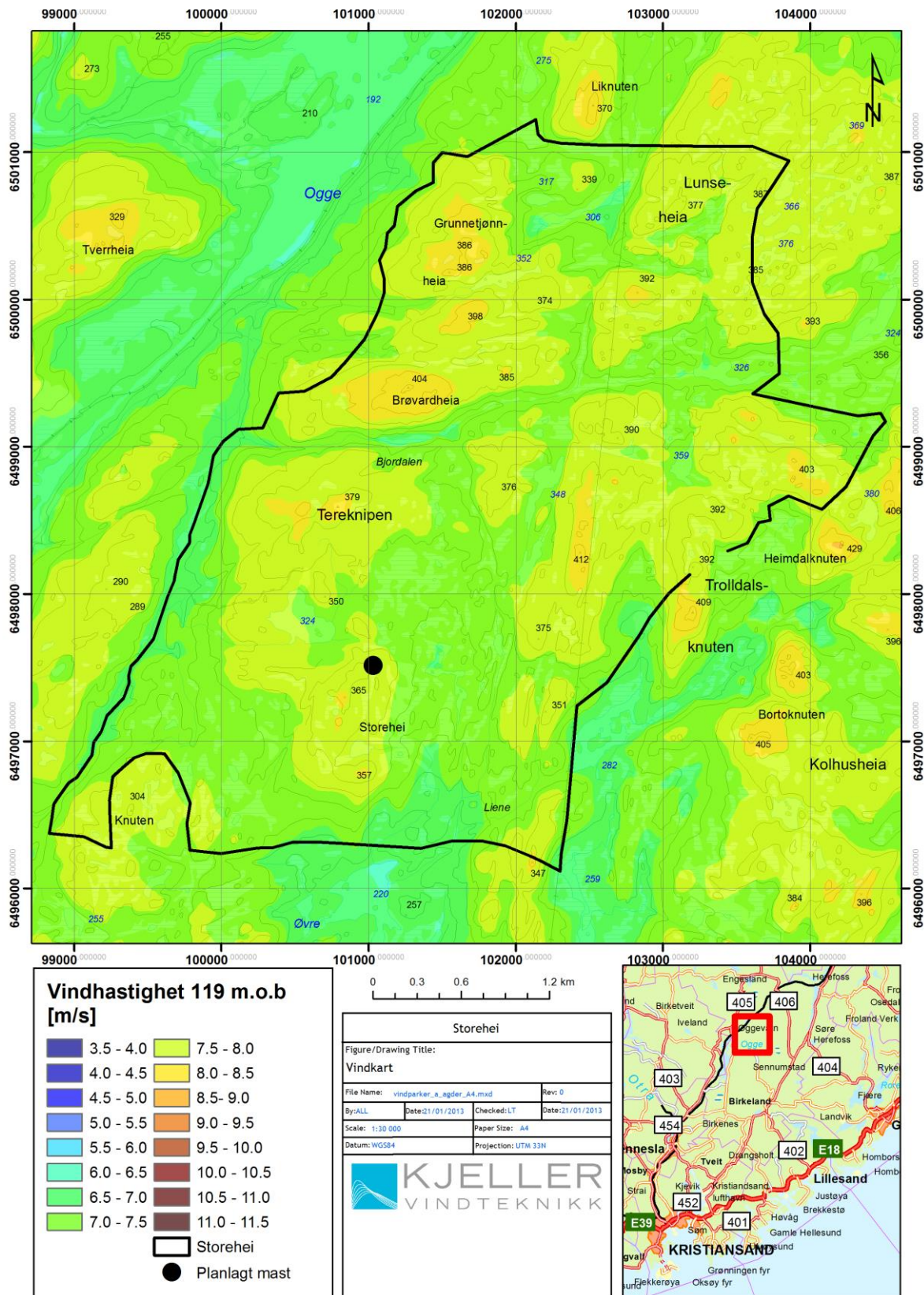


Figur 6-12: Retnings- og hastighetsfordeling for parkområdet Bjelkeberg. Vindretningen og hastigheten er beregnet i 119 m høyde over bakken.

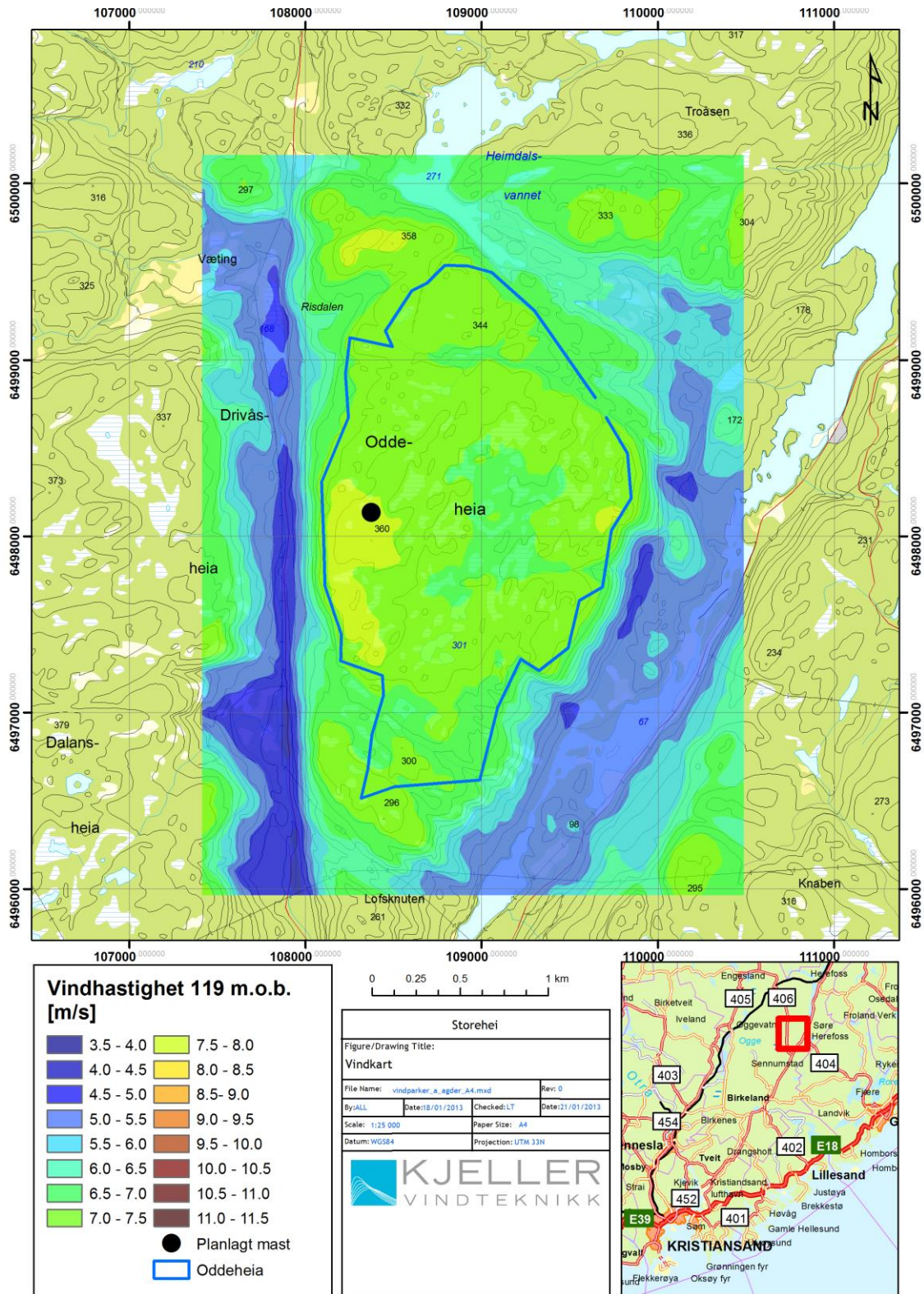
Middelvindshastigheten som er beregnet i 119 m høyde for den foreslåtte vindparken på Storehei, er presentert i vindkartet i Figur 6-13. Årlig forventet middelvind for turbinposisjonene i områdene er estimert til mellom 7,5 m/s og 8,5 m/s.

Vindkartet i Figur 6-14 viser middelvinden i 119 m høyde for det planlagte vindparkområdet på Oddeheia. Årlig forventet middelvind for turbinposisjonene i området er estimert til mellom 7,0 m/s og 7,7 m/s.

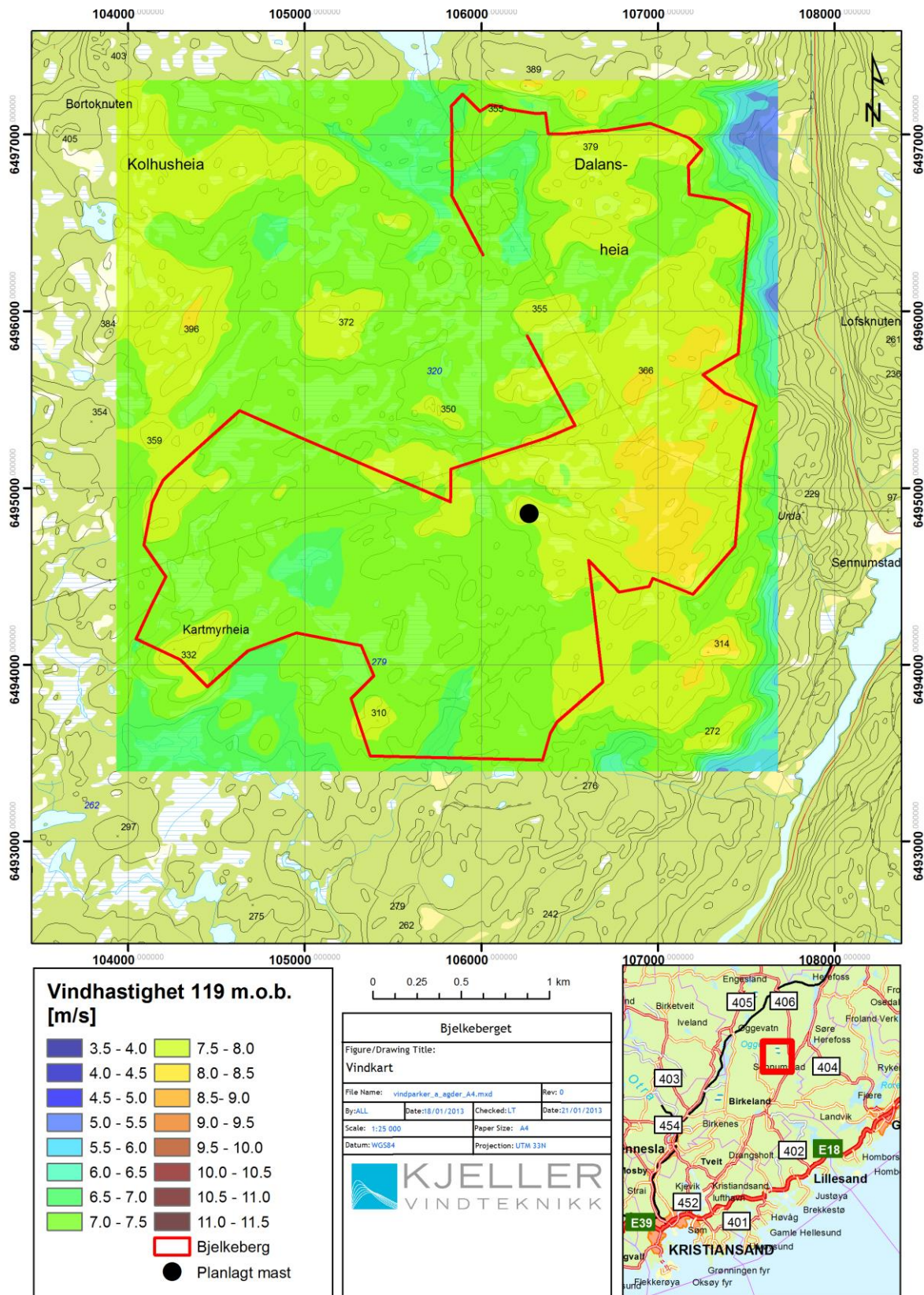
I Figur 6-15 vises vindkartet i 119 m høyde for den planlagte vindparken på Bjelkeberg. Årlig forventet middelvind for turbinposisjonene i området er estimert til mellom 7,0 m/s til 8,2 m/s.



Figur 6-13: Vindkart for parkområdet Storehei i Birkenes kommune. Posisjonen til den planlagte målemasten er markert med sort prikk.



Figur 6-14: Vindkart for parkområdet Oddeheia i Birkenes kommune. Posisjonen til den planlagte målemasten er markert med sort prikk.



Figur 6-15: Vindkart for parkområdet Bjelkeberget i Birkenes kommune. Posisjonen til den planlagte målemasten er markert med sort prikk.

## 6.4.2 Beregnet produksjon

I foranalysen er det benyttet tre alternative turbinmodeller, henholdsvis Vestas V112 3,0 MW, Siemens SWT-113-3,0 MW og RePower 3,2M 114. Parkutformingene for Storehei består av 29 turbiner. Oddeheia har 10 turbiner i parkutformingene. Den planlagte vindparken på Bjelkeberg består av 18 turbiner. Beregnet middelvind i navhøyde og produksjon for de parkutformingene fremgår av Tabell 1, 2 og 3. I tillegg til beregnede vaketap er det trukket fra 13% i øvrige tap for Storehei og 12% i øvrige tap for Oddeheia og Bjelkeberg. Forskjellen i tapsestimatene skyldes forskjell i forventet ising. I beregningen av øvrige tap er det tatt hensyn til elektriske tap, nedetid (tilgjengelighet), lave temperaturer, turbulens, ising og ekstremvind.

Tabell 6-4: Resultat av vind- og produksjonsberegning for Storehei vindpark for tre alternative turbintyper, alle alternativene består av 29 turbiner.

Storehei, parkutforming:	Vestas V112 3.0MW	Siemens SWT-113 3.0MW	RePower 3.2M 114
Navhøyde	119 m	119 m	119 m
Rotordiameter	112 m	113 m	114 m
Total installert effekt	89,2 MW	87,0 MW	92,8 MW
Middelvind i navhøyde	7,8 m/s	7,8 m/s	7,8 m/s
Brutto produksjon	349 GWh/år	362 GWh/år	359 GWh/år
Vaketap	5,0 %	5,6 %	5,0 %
Andre tap	13 %	13 %	13 %
Netto produksjon [GWh/år]	290 GWh/år	299 GWh/år	299 GWh/år
Fullasttimer/år, brukstid [timer]	3252 timer	3436 timer	3218 timer



Tabell 6-5: Resultat av vind- og produksjonsberegning for Oddeheia vindpark for tre alternative turbintyper, alle alternativene består av 10 turbiner.

<b>Oddeheia, parkutforming:</b>	<b>Vestas V112 3.0MW</b>	<b>Siemens SWT-113 3.0MW</b>	<b>RePower 3.2M 114</b>
Navhøyde	119 m	119 m	119 m
Rotordiameter	112 m	113 m	114 m
Total installert effekt	33,8 MW	33,0 MW	35,2 MW
Middelvind i navhøyde	7,3 m/s	7,3 m/s	7,3 m/s
Brutto produksjon	103 GWh/år	106 GWh/år	106 GWh/år
Vaketap	4,3 %	4,8 %	4,3 %
Andre tap	12 %	12 %	12 %
Netto produksjon [GWh/år]	91 GWh/år	94 GWh/år	94 GWh/år
Fullasttimer/år, brukstid [timer]	2951 timer	3136 timer	2925 timer

Tabell 6-6: Resultat av vind- og produksjonsberegning for Bjelkeberg vindpark for tre alternative turbintyper, alle alternativene består av 18 turbiner.

Bjelkeberg, parkutforming:	Vestas V112 3.0MW	Siemens SWT-113 3.0MW	RePower 3.2M 114
Navhøyde	119 m	119 m	119 m
Rotordiameter	112 m	113 m	114 m
Total installert effekt	55,4 MW	54,0 MW	57,6 MW
Middelvind i navhøyde	7,6 m/s	7,6 m/s	7,6 m/s
Brutto produksjon	209 GWh/år	217 GWh/år	215 GWh/år
Vaketap	5,0 %	5,6 %	5,0 %
Andre tap	12 %	12 %	12 %
Netto produksjon [GWh/år]	175 GWh/år	181 GWh/år	181 GWh/år
Fullasttimer/år, brukstid [timer]	3168 timer	3351 timer	3139 timer

### 6.4.3 Faktorer som kan påvirke produksjon

Vindforholdene varierer gjennom årstidene og også luftfuktigheten har en innvirkning på produksjonen. Fra det ene året til det andre kan produksjonen svinge med  $\pm 20$  % etter vindforholdene. Produksjonen reduseres ved driftstans på grunn av planlagt vedlikehold og reparasjoner så vindturbinene har mindre enn 100% tilgjengelighet. 95% tilgjengelighet er lavt, mens 99% er høyt. I de foreløpige beregningene av produksjonen er det forutsatt 97% tilgjengelighet.

### 6.4.4 Forventet levetid

Vindturbinenes levetid vil være 20-25 år. Etter så lang driftstid forventes det roterende maskineri etc. å være modent for utskifting eller riving. I praksis vil vindturbinene da fjernes sammen med øvrig utstyr over bakkenivå. NVE vil i konsesjonen stille krav om at området tilbakeføres til sin opprinnelige form så sant det er teknisk og økonomisk mulig. NVE kan stille krav til at fundamentene skal hugges ned under bakkenivå, slik at ny skog kan plantes. Dette vil avhenge av hvilken type fundament som velges. Geotekniske undersøkelser vil foretas senere i prosessen og disse undersøkelsene vil være et viktig grunnlag for hvilke typer fundamenter som velges. Veiene i området overføres til grunneiernes bruk. Det kan tenkes at man etter ca. 20 års driftstid ønsker å skifte ut vindturbinene og la resten av utstyret bli brukt videre. Da må man gå igjennom ny tillatelsesprosess og søke ny konsesjon for ytterligere 25 års drift av vindkraftverket med nye vindturbiner.

## 6.4.5 Økonomi og kostnader

Den klart største kostnadsposten i et vindkraftsprosjekt er vindturbinene. Denne del står vanligvis for cirka 70-75% av totalinvesteringen. Resterende kostnader er først og fremst knyttet til etableringen av infrastruktur som veier, fundamenter og nettilknytting samt planlegging og prosjektgjennomføring. Finansieringskostnader vil også påkomme, avhengig blant annet av hvorledes prosjektet finansieres. Drifts- og vedlikeholdsavtalen som de fleste prosjekter har med leverandøren av vindturbinene for de første driftsårene, er også en betydelig kostnadspost. E.ON Vind er en stor, internasjonal aktør innenfor vindkraft og har derfor tyngde til å fremforhandle gode priser og betingelser i sine kontrakter. De oppnådde turbinpriser og kontraktsbetingelser er fortrolig informasjon, men E.ON Vinds konsulent Sweco har i tabellene nedenfor lagt til grunn at E.ON Vind oppnår turbinpris basert på et gjennomsnitt av laveste og høyeste nivå som er offentlig kjent på søknadstidspunktet. Tabellene vises et estimert anslag for total investeringskostnad fordelt på fire forskjellige kostnadsposter, samt investeringskostnaden relativt til innmatet effekt og beregnet årsproduksjon.

I kostnadsoverslagene nedenfor er det tatt utgangspunkt i en justert versjon av den utredede layout og to-trinns utbyggingsplanen som er presentert i kapittel 6.2 og 6.3. Justeringen av layouten som ble konsekvensutredet består i hovedsak i at en turbin på Oddeheia er fjernet som et avbøtende tiltak mot støy, slik at det totale antall turbiner er 57. E.ON Vind vil understreke at det er tatt utgangspunkt i den antatt optimale layout på tidspunktet konsesjonssøknaden skrives, men at dette sannsynligvis vil endres etter at resultatet av vindmålinger er kjent og også ved eventuell teknologiutvikling innen vindturbinteknologi. Det er to alternative to-trinns løsninger for utbygging, alternativ A og alternativ B:

- Trinn A1: Utbygging på Storehei med 26 turbiner á 3,075 MW som sammenlagt gir 79,95 MW, slik at man når den estimerte maksimale ledige kapasiteten på regionalnettet.
- Trinn B1: Utbygging av Oddeheia og Bjelkeberg med til sammen 26 turbiner á 3,075 MW som sammenlagt gir 79,95 MW, slik at man når den estimerte maksimale ledige kapasiteten på regionalnettet.

Dersom man velger alternativ A1 vil trinn 2 være følgende:

- Trinn A2: Utbygging av Oddeheia og Bjelkeberg med 31 turbiner, slik at det totale antall turbiner blir 57 og den totale installerte kapasiteten for hele vindkraftverket 175,3 MW.

Dersom man velger alternativ B1 vil trinn 2 være følgende:

- Trinn B2: Utbygging av Storehei med 29 turbiner, samt ytterligere 2 turbiner på Oddeheia og Bjelkeberg, slik at det totale antall turbiner blir 57 og den totale installerte kapasiteten for hele vindkraftverket 175,3 MW.

Da det ved investeringstidspunktet kan være turbiner med større effekt tilgjengelige på markedet ønsker E.ON å søke på totalt inntil 200 MW innmatet effekt.

Tabell 6-7: Kostnadsestimater for trinn 1. Alternativ A1 er utbygging av Storehei først. Alternativ B1 er utbygging av Bjelkeberg og Oddeheia først.

Kostnadselementer	Alternativ Kostnader (MNOK)	
	A1	B1
Vindturbiner	600 - 700	600 – 700
Bygg og anleggskostnader (fundamenter, veier, oppstillingsplasser, servicebygg)	130	130
Elektriske installasjoner (intern kabling, trafo, nettilknytning)	90	70
Øvrige kostnader (planlegging, prosjektledelse, byggeledelse, erstatninger)	10	10
<b>TOTALE KOSTNADER TRINN 1</b> (middelverdi brukt for kostnad av vindturbiner)	<b>830 – 950</b>	<b>810 - 930</b>
Investering/installert effekt	10,4 – 11,9 MNOK/MW	10,1 -11,6 MNOK/MW
Investering/ produsert kraft	3,2 – 3,7 MNOK/GWh	3,2 – 3,6 MNOK/GWh

Tabell 6-8: Kostnadsestimater for trinn 2. Alternativ A2 er utbygging av resterende deler av Storehei, hele Oddeheia og hele Bjelkeberg. Alternativ B2 er utbygging av resterende deler av Bjelkeberg og hele Storehei med nettilknytning mot Vegusdal.

Kostnadselementer	Alternativ Kostnader (MNOK)	
	A2	B2
Vindturbiner	700 – 860	700 – 860
Bygg og anleggskostnader (fundamenter, veier, oppstillingsplasser, servicebygg)	150	160
Elektriske installasjoner (intern kabling, trafo, nettilknytning)	230	250
Øvrige kostnader (planlegging, prosjektledelse, byggeledelse, erstatninger)	5	5
<b>TOTALE KOSTNADER TRINN 2</b> (middelverdi brukt for kostnad av vindturbiner)	<b>1100 – 1250</b>	<b>1130 – 1300</b>
Investering/installert effekt	11,6 – 13,1 MNOK/MW	11,8 – 13,3 MNOK/MW
Investering/ produsert kraft	3,6 – 4,1 MNOK/GWh	3,6 – 4,1 MNOK/GWh

Investeringskostnaden for vindturbinene er svært viktig for lønnsomheten for hele prosjektet. Prisen på vindturbiner varierer etter tilbud og etterspørsel i markedet og har de siste årene vært under press. Denne trenden fortsatte i 2012. I tillegg har også valutaeffekter stor betydning for prisen siden vindturbinene er produsert i utlandet. Estimert investeringskostnad knyttet til vindturbinene er basert på erfaringstall og offentlig informasjon i Norge og øvrige Europa

I tillegg til investeringskostnader har også direkte kostnader for drift og vedlikehold av turbinene stor betydning for totaløkonomien i prosjektet. I tillegg til de direkte turbinrelaterte variable kostnadene må det blant annet påregnes nettrelaterte kostnader, eiendomsskatt, forsikring, og årlig kompensasjon til

grunneierne. Total kostnad for drift og vedlikehold anslås generelt til å ligge i intervallet 10 – 15 øre/kWh.

Maksimering av produksjonen er sentralt for økonomien i prosjektet. En variasjon på  $\pm 10\%$  i produksjonen kan utgjøre forskjellen mellom et lønnsomt prosjekt og et som ikke er lønnsomt nok til at E.ON Vind vil ta en investeringsbeslutning for prosjektet. At prosjektet bygges med korrekt turbintype og optimal turbinplassering er derfor helt sentralt.

## 6.5 Vindturbinene

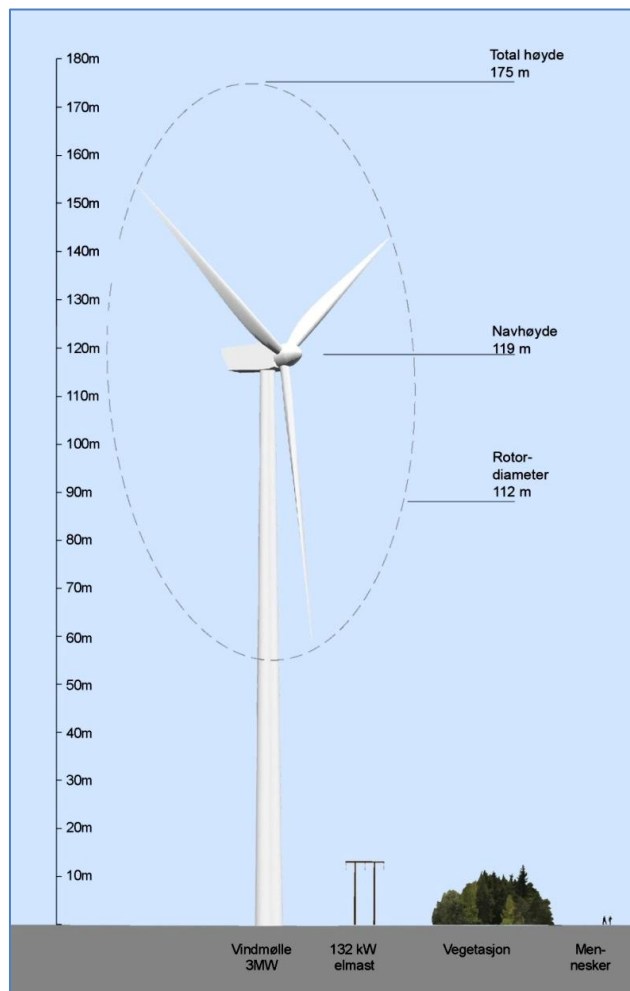
Vindturbinene produserer elektrisitet ved å utnytte bevegelsesenergien i vinden. Hoved-komponentene i turbinen er rotor, hovedaksling, eventuelt gir, generator, transformator og nødvendige styringssystem. De fleste komponentene er bygd inn i et maskinhus som er montert på toppen av et ståltårn. Noen leverandører bruker også betongtårn eller såkalte hybridtårn der den nederste seksjonen er av betong og den øverste av stål. Rotoren består av tre vinger montert på et nav som omdanner vindenergien til rotasjonsenergi som via en hovedaksling føres inn via et gir som veksler opp antallet omregner. Høyhastighetsakselen på giret er koplet til en generator. Det finnes i dag også flere leverandører som bruker teknologi uten gir. Disse bruker da en generator som benytter det samme omregningstall som rotoren og kobles til nettet via en frekvensomformer.

Maskinhuset dreier seg med vindretningen slik at rotoren til enhver tid står på tvers av vindretningen. Ettersom vindhastigheten, og dermed energiinnholdet i vinden, øker med høyden over bakken, er det viktig at tårnet har stor høyde. Det er også viktig å komme høyt nok for å unngå vind som er forstyrret av terreng og vegetasjon som lager turbulens. Skog gir en god del turbulens. Helst skal hele rotoren befinne seg så høyt så at innvirkningen av bakkegenerert turbulens blir lav.

Ståltårnet festes til bakken ved hjelp av et kraftig armert betongfundament. På fjellgrunn av god kvalitet vil det sannsynligvis bli benyttet forankringsstag. Dersom fjellet ikke har tilstrekkelig kvalitet, vil det bli benyttet tradisjonelle gravitasjonsfundamenter. Vindturbinfundamentet vil i all hovedsak ligge under bakkenivå og dermed være lite synlige.

Vindturbinens generator leverer normalt vekselstrøm med spenning 690 V. Via en transformator som normalt er plassert inne i vindturbinen (i maskinhuset eller i bunnen av tårnet) blir generatorspenningen transformert opp til 22 eller 33 kV før den elektriske energien blir matet inn på det interne kabelnettet i vindkraftanlegget. Framtidige turbiner vil kunne benytte andre løsninger og ha andre spesifikasjoner.

Konsekvensutredningen har tatt utgangspunkt i Vestas vindturbinmodell V-112 som er en av de turbintyper som E.ON Vind på søknadstidspunktet mener synes best egnet for det aktuelle prosjektet. E.ON Vind benytter allerede denne turbinmodellen i Sverige og har dermed driftserfaring med modellen. Valg av turbinmodell vil imidlertid uansett gjøres etter en anbudsprosess. Av Kjeller Vindteknikk's produksjonsberegninger (Tabell 6-4 til Tabell 6-6) fremgår at to andre turbintyper fra store produsenter har større produksjon målt i forhold til installert effekt. Vestas V-112 har en tårnhøyde på 119 m og en rotordiameter på 112 m. Total høyde fra bakken til topp av vingspiss blir da 175 m. Større turbiner kan imidlertid bli aktuelt på det tidspunkt hvor det foreligger en rettskraftig konsesjon. Det endelige valget av turbiner vil gjøres på bakgrunn av vindmålinger i planområdet og hvilke turbiner som finnes på markedet når konsesjonen foreligger.



Figur 6-16: Størrelse på aktuell type vindturbin sett i forhold til kraftmast, vegetasjon og mennesker. Illustrasjon: Sweco.

Vindturbinene vil ha hvit/grå farge. Dersom det til utbyggingen velges en større vindturbin, kreves det noe større avstand mellom turbinene for å hindre unødige tap som følge av vindskygge-effekten (vaketap). Blir det valgt mindre vindturbiner med mindre rotordiameter enn den utredete, kan turbinene plasseres tettere. I begge tilfeller kan det være aktuelt å endre turbinplasseringene i forhold til det som er vist i eksempelløsningen med de endringer dette kan gi i internveinettet. Endelig plassering kan først bestemmes når resultatet av vindmålingene er klare, samt hvilken turbinmodell E.ON Vind velger når konsesjonen er gitt.

## 6.6 Lysmerking av turbinene

Luffartstilsynet utarbeider en revidert forskrift for merking av luftfartshinder. Samtidig foregår det i EU, et omfattende arbeid for felles europeiske bestemmelser for regulering av luftfarten, herunder regler for merking av turbiner. Luftfartstilsynet antar at arbeidet vil munne ut i en skjerping av merkekravene. Den største endringen gjelder lysstyrken på hindervarsellysene på maskinhuset, hvor det legges opp til en standardisert merking med mellomintensitets hinderlys. For hinder under høyde 150 m innebærer dette hinderlys av type B; 2000 candela, rødt blinkende lys.

Hinder over 150 m skal merkes med høyintensitetslys type B; 100.000 candela, hvitt blinkende lys. Hinderlysene skal blinke samtidig med 25-35 blink pr. minutt som anbefalt rytme.

For Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk hvor turbinene som er konsekvensutredet har en totalhøyde på over 150 m, vil det være nødvendig med høyintensitets hinderlys. Disse plasseres på tårn/maskinhus og ikke på rotoren. Det er tilstrekkelig at et utvalg av turbinene i hvert planområde merkes, det vil si merking av turbiner i ytterkant og på høyeste punkt.

Hver merkepliktig turbin skal ha to hinderlys plassert på toppen av maskinhuset (dette er allerede hjemlet i dagens forskrift, BSL E 2-2).

Ny tilgjengelig teknologi (f.eks radarstyrte sensorer) gjør det mulig at lysene bare slår seg på når det kommer et småfly, helikopter eller lignende nærmere enn 2 km – og er avslått ellers. Hinderlysmarkeringen er altså ikke til for store rutefly og fly som flyr i høyere luftlag. E.ON Vind har brukt slik ny teknologi i andre prosjekter og er generelt positivt innstilt til ny teknologi som kan redusere lysforurensningen fra turbinene på natten.

### **Presiseringer knyttet til ny forskrift**

Dagens forskrift krever at hinderlys skal være synlige hele døgnet. Luftfartstilsynet har i ett tilfelle, etter søknad, godkjent bruk av teknologi for å tenne hinderlysene i et vindkraftverk når et luftfartøy nærmer seg. Lysene tennes da etter radarkontakt med et luftfartøy. Det er med andre ord en radar som overvåker området rundt vindkraftverket, og dersom det kommer et luftfartøy inn i det området som er definert til å utløse varsel, da vil hinderlysene tenne. Når det ikke er luftfartøy i områdene vil hinderlysene være avslått. Dersom denne teknologien skulle svikte vil hinderlysene tenne og lyse hele tiden.

I et utkast til ny merkeforskrift har Luftfartstilsynet foreslått at:

*(7) Høyintensitets hinderlys og mellomintensitets hinderlys type A skal:*

- a) være tent hele døgnet, eller*
- b) tennes senest når luftfartøy har en avstand på 1500 meter fra hinderet.*

Dersom den nye forskriften blir identisk med utkastet, vil Luftfartstilsynet akseptere at hinderlysene står avslått i godt dagslys, men at lysene slås på når bakgrunnslysstyrken blir mindre enn 500 candela per kvadratmeter, jf. e-post fra S. V. Kjerpeseth, senior flyplassinspektør, 18.02.13.

### **Hinderlys med LED-teknologi**

Luftfartstilsynet vil også gjøre oppmerksom på at det er enkelte typer hinderlys med LED-teknologi som ikke er synlige for piloter som flyr med nattbriller (Night Vision Goggles). Det er sikkerhetsmessig meget uheldig. Luftfartstilsynet vil derfor også foreslå at det i ny forskrift tas inn et krav om at hinderlys skal være synlige gjennom NVG.

*(10) Hinderlys som benytter Light Emitting Diodes (LED) skal utstråle lys med en bølglengde som gjør hinderlysene synlige for piloter som benytter Night Vision Imaging System.*

## **6.7 Montasjeplasser og fundament**

Ved hver vindturbin blir det opparbeidet montasjeplasser til bruk for store mobilkraner under montasje av vindturbinene. Plassen vil bli detaljutført i samarbeid med leverandør, dvs. avhengig av vindturbinens monteringsmetode samt størrelse på tårndeler og vinger. Arealbehovet til oppstillingsplassene for turbinmodellen V-112, som er konsekvensutredet, er 1500 m<sup>2</sup> per vindturbin. Ved valg av en annen turbintype kan det bli aktuelt med en større oppstillingsplass på inntil 3000 m<sup>2</sup> per turbin.

Dersom alle turbinene kan fundamenteres på fjell, forutsettes det benyttet stagforankret fjellfundament. Slike fundamenter er sirkulære med en diameter på ca. 8-10 m. Med fundamentering på løsmasse må det benyttes gravitasjonsfundamenter, noe som øker diameteren på fundamentet til ca. 18-25 m. Gravitasjonsfundamentene kan ha ulike former; sirkulære, firkantede, åttekantede etc. Hvorvidt vindturbinene vil bli utformet med gravitasjonsfundamenter eller fjellfundamenter, vil bli avgjort etter at det er utført grunnundersøkelser. Grunnundersøkelser vil bli gjennomført i forbindelse med utarbeidelsen av detaljplan.



Figur 6-17: Støping av gravitasjonsfundament. Foto E.ON Vind

## 6.8 Om ising

Under spesielle værforhold kan risiko for ising og iskast oppstå. Ising oppstår først og fremst ved temperaturer rundt 0°C, høy luftfuktighet og i høyereliggende områder. For at dette skal inntreffe kreves det at turbinen har stått stille i lenger tid i kaldt og fuktig vær. Snø eller is kan da ha fått feste på rotorblad og man risikerer at dette kastes av når turbinen igjen begynner å gå. Hendelsen er uvanlig og oppstår først og fremst i høyden og i forbindelse med spesielle værforhold, som tåke etterfulgt av frost og underkjølt regn.

Det vil være en viss sannsynlighet for at iskast kan forekomme innen prosjektområdet. Avisingsystemer er i dag installert i flere vindkraftverk og systemene er under stadig utvikling. E.ON Vind har erfaring med forebyggende tiltak, som å utstyre turbinene med issensorer. I dag utstyres turbiner med sensorer som kan registrere veldig små ubalanser i rotoren, som forårsakes av for eksempel is. Når ubalansen oppdages settes det i gang en automatisk varslings om at tiltak er nødvendig.

E.ON Vind følger turbinleverandørenes arbeid med utvikling av avisingsystem nøye og har som målsetning at alle nye turbiner i områder med fare for ising, skal utrustes med tilgjengelig teknologi som reduserer risikoen for isdannelse og iskast. Dette kan være i form av varmeslynger i rotorblad (for



varmluft eller elektrisitet) eller i form av forebyggende belegg på rotorbladene. Slikt utstyr vil innebære en økt investeringskostnad (i størrelsesorden 5% av turbinkostnadene) og økte driftskostnader for prosjektet. Disse kostnadene vil imidlertid tjenes inn ved at avisingsutstyret vil forebygge driftsstans og redusert produksjon. Tiltak mot ising og iskast har høyeste prioritet for E.ON Vind på grunn av sikkerhetsrisikoen det medfører. Det er også i E.ONs økonomiske interesse å unngå redusert produksjon som følge av ising.

Om nødvendig vil varselskilt settes opp for å varsle forbipasserende om eventuell risiko.

## 6.9 Adkomstveier og interne veier

### 6.9.1 Adkomst Storehei

Planlagt adkomstvei følger en eksisterende skogsbilvei opp fra Fv 252 mellom Joreid og Sørli. Veien er i relativt god stand, men må slakes ut i noen partier. Videre må den breddeutvides og utbedres med sidegrøfter, ny overbygning og nye stikkrenner. Dagens vei og terreng er lite kupert og har potensielt gode muligheter for breddeutvidelse på begge sider av veien. På Fv252 må broen ved Trangedal utvides og forsterkes.



Figur 6-18: Broen på Fv252 ved Trangedal må utvides og forsterkes.

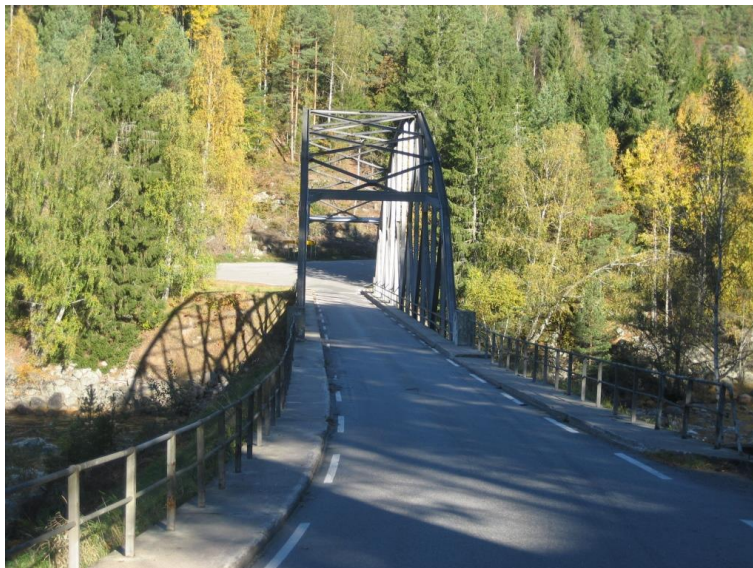
### 6.9.2 Adkomst Oddeheia

Planlagt adkomstvei går fra Rv41, over broen over Senumstadjorden til Senumstad og nordover langs Fv406 til Lilleheimdal. Deretter følger den veien fra Lilleheimdal østover til Stoveland. Derfra går det en bratt grusvei som må breddeutvides og utbedres med sidegrøfter, ny overbygning og nye stikkrenner.

### 6.9.3 Adkomst Bjelkeberg

Den planlagte adkomstveien går fra Rv41, over broen over Senumstadjorden til Senumstad og nordover langs Fv406 til Eikebrekka. Deretter tar den av vestover og følger veien fra Eikebrekka opp til Store Heimdalsvannet. Herfra går det en gruset skogsbilvei som er i dårlig stand og må breddeutvides og utbedres med grøfter. Det er videre noen kurver med for liten radius som mest sannsynlig må slakkes ut. For planområdet Bjelkeberg er det også planlagt å knytte internveinettet til eksisterende skogsbilveier i sør for å kunne drifte anlegget mer effektivt (se kart i Figur 6-2).

Det ble vurdert en alternativ adkomstvei til Bjelkeberg sørfra, men denne ble forkastet da broen ved Teinefoss er for smal.



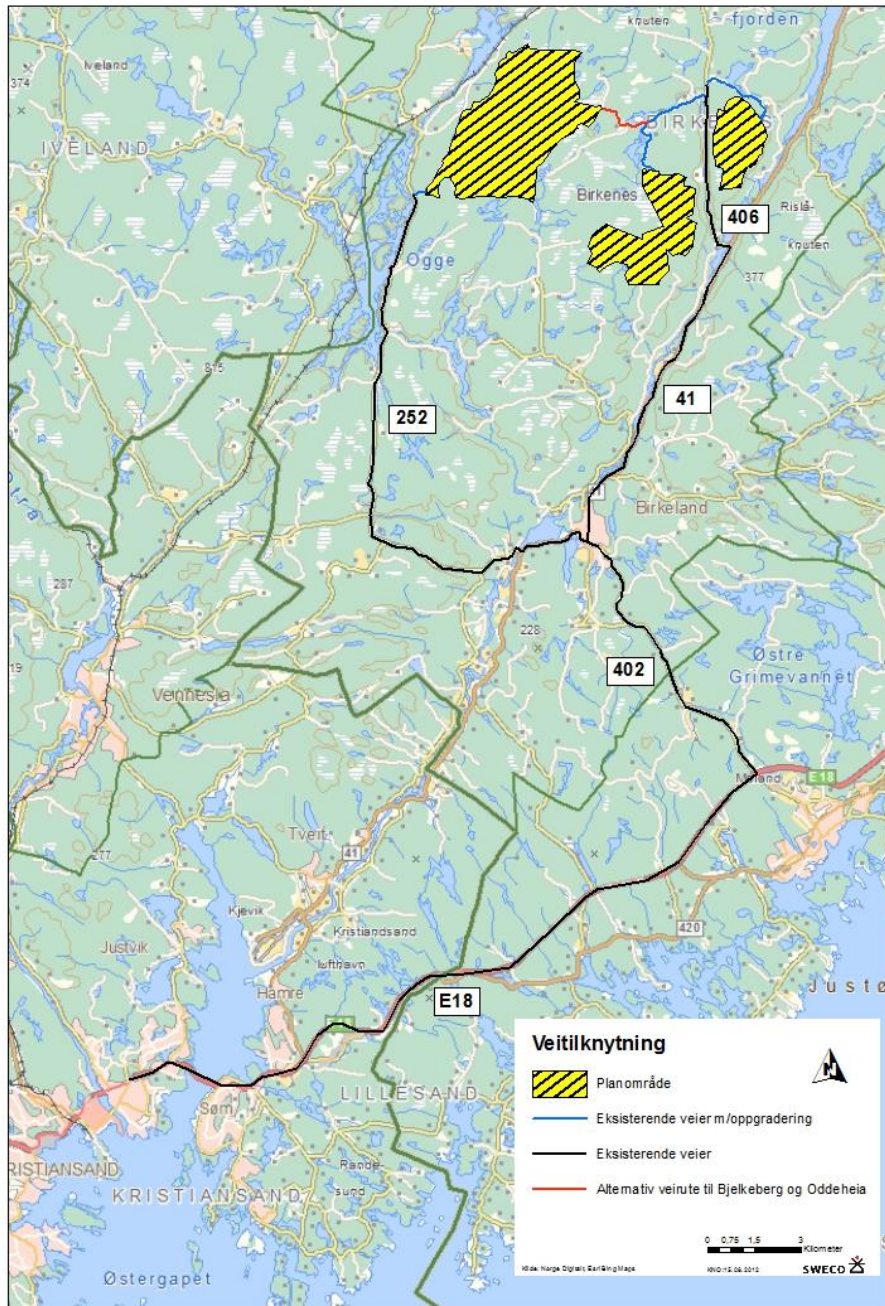
Figur 6-19: En alternativ adkomstvei sørfra til Bjelkeberg ble vurdert, men ble forkastet på grunn av broen ved Teinefoss som ble vurdert til å være for smal.

#### **6.9.4 Transportvei**

Det stilles store krav til transportvei for å frakte vindturbiner, tårn og nødvendig utstyr inn til planområdet. Transporten vil gå med skip til egnet havn, og videre som spesialtransport med trailer. En sannsynlig transportrute kan være anløp ved Kongsgårdbukta havn i Kristiansand, deretter E18 østover til Lillesand og videre følge Fv402 til Birkeland. Etter Birkeland vil transporten til Storehei følge Fv252, mens transporten til Oddeheia og Bjelkeberg følger Rv41. Fra Rv 41 går transportveien over Senumstadbroya til Fv06. Dersom det viser seg at Senumstadbroya ikke er egnet som transportvei kan transporten alternativt følge transportveien for Storehei via Fv 252 og gjennom internveinettet på Storehei og videre på ny forbindelse til det eksisterende skogsbilveinettet med forbindelse til adkomstveien til Bjelkeberg og Oddeheia.

Ved etablering av en ny transformatorstasjon i Vegusdal, vil det være behov for spesialtransport for å få fraktet transformatorstasjonen opp til anlegget. Transportvekten for en sentralnettstransformator vil være mellom 200 og 250 tonn. I forbindelse med utredningsarbeidet er det vurdert at en sannsynlig transportrute vil være tilsvarende som for Storehei og videre øst for Oggervatn og opp til Vegusdal.

Eventuelt behov for utbedring av vei eller broer må utredes i samråd med transformatorleverandør turbinleverandøren, transportøren og de ansvarlige myndigheter for de aktuelle veiene.



Figur 6-20: Transportveier og adkomstveier til prosjektet Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg.



Figur 6-21: Bilder fra Kongsgårdbukta havn i Kristiansand. Dette er en mulig havn for transport av vindturbinene.

## 6.10 Servicebygg og transformatorstasjon

Det er utarbeidet en egen fagrapport for nettilknytning av Storehei, Bjelkeberg og Oddeheia. Denne finnes søknadens vedlegg F (unntatt offentlighet). I kapittel 6.10- 6.17 finnes et utvidet sammendrag av rapporten. Kapitlene i søknaden beskriver kun de alternativene som omsøkes. I Kapittel 8 i vedlegg F beskrives de løsningene som er vurdert, men ikke omsøkt.

### 6.10.1 Storehei

Tabellen under viser hoveddata for transformatorstasjonen i Storehei for utredet løsning: Tiltakshaver vil legge frem detaljerte spesifikasjoner for de elektriske anleggene, herunder transformatorstasjonenes ytelse og antall bryterfelt for NVE før anleggsstart.

Tabell 6-9: Komponenter som vil inngå i Storehei transformatorstasjon

Komponent	Beskrivelse
krafttransformator (132/33 kV)	1 stk, 95 MVA
132 kV bryterfelt,	1 felt
33 kV koblingsanlegg	
- Vindturbiner	3 felt
- Krafttransformator	1 felt
- Stasjonstransformator	1 felt
Stasjonstransformator (33/0,4 kV)	1 stk
Kontrollanlegg	1 stk

Det er planlagt et servicebygg ved siden av transformatorstasjonen i Storehei. Servicebygget vil være på ca. 250 m<sup>2</sup> og inneholde kontrollrom, kontor- og oppholdslokaler for personell, garderobe- og sanitærfunksjoner, samt verksted, garasje og lager for utstyr og kjøretøy.

Krafttransformatoren i Storehei vil ha en merkeeffekt på 95 MVA. Arealbehov vil være omtrent 180 m<sup>2</sup> for transformatorstasjonsbygningen og 480 m<sup>2</sup> for utendørs bryteranlegg (inkludert plass til utvidelse). Totalt tomteareal vil være ca. 3 dekar. I Storehei vil det kunne bli aktuelt å legge til rette for at ledningen fra Vegusdal kan kobles til en ledning videre mot Ålefjær. Med foreslåtte stasjonsplasseringer, er det plass til utvidelse med to nye bryterfelt.

## 6.10.2 Bjelkeberg og Oddeheia

Det omsøkes en felles transformatorstasjon for Bjelkeberg og Oddeheia. Denne plasseres i planområdet for Bjelkeberg. Dette begrunnes med nærhet til Brokkeledningene som går gjennom planområdet for Bjelkeberg. En teknisk økonomisk vurdering indikerer at dette er bedriftsøkonomisk riktig. Tabellen under viser hoveddata for transformatorstasjonen i Bjelkeberg/Oddeheia for utredet løsning. Tiltakshaver ser for seg å legge frem detaljerte spesifikasjoner for de elektriske anleggene, herunder transformatorstasjonenes ytelse og antall bryterfelt for NVE før anleggsstart.

Tabell 6-10: Komponenter som vil inngå i Oddeheia/Bjelkeberg transformatorstasjon (utredet løsning)

Komponent	Beskrivelse
krafttransformator (132/33 kV)	1 stk, 91 MVA
132 kV bryterfelt, luftisolert	3 felt (5 felt)
33 kV koblingsanlegg	3 felt
- Vindturbiner	1 felt
- Krafttransformator	1 felt
- Stasjonstransformator	1 felt
Stasjonstransformator (33/0,4 kV)	1 stk
Kontrollanlegg	1 stk

## 6.11 Nettilknytning Storehei

### 6.11.1 Nettilknytningstrasé

For Storehei vindkraftverk omsøkes nettilknytning mot Agder Energis trafostasjon som er under bygging i Vegusdal.: Tilknytning skjer via en ny 10 km lang 132 kV produksjonsradial som går parallelt med en eksisterende 420 kV ledning.

Traseen vil starte ved transformatorstasjonen i vindkraftverket og gå nordover langs eksisterende sentralnettslinje mellom Kristiansand og Holen. Ved elven Rettenå krysser den en liten vei og sørlandsbanen. Etter elven vinkles traseen mer østover, og ved Sanstjønnheia møter traseen en dobbel regionalnettslinje mellom Senumstad koblingsanlegg og Brokke transformatorstasjon. Videre inn til Vegusdal transformatorstasjon vil sentralnettslinjen, regionalnettslinjen og linjen fra Storehei gå parallelt rett nordover. Rett før traseen kommer til Vegusdal transformatorstasjon krysser den fylkesvei 406. Traseen avsluttes inne på stasjonsområdet. I forbindelse med detaljprosjekteringen vil det avgjøres hvorvidt man må gå med kabel inn til stasjonsveggen. Traseen vil gå gjennom bart fjellterreng og myrer stort sett hele veien. Lengden på traseen er ca. 10 km. Det finnes ingen hus nærmere enn 100 meter fra traseen.

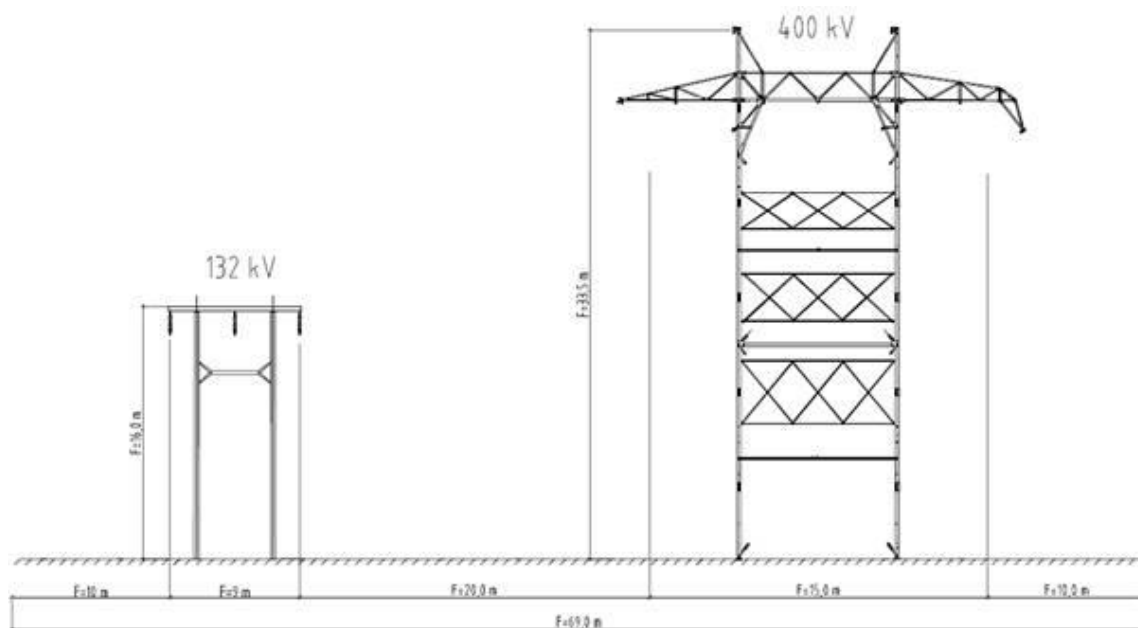
Ved tilknytning av Storehei til Vegusdal transformatorstasjon er det behov for følgende tiltak i Vegusdal:

- 1 nytt 132 kV bryterfelt
- utvidelse av kontrollanlegg
- utvidelse av 132 kV samleskinne

Det er avsatt tilstrekkelig plass til en slik utvidelse i planlagt stasjonsutforming for stasjonen som for tiden er under bygging.

### 6.11.2 Teknisk beskrivelse tilknytningsledning

Tiltakshaver ser for seg å benytte en 132 kV "enkeltkursledning". Det har vært mest vanlig å bygge tremaster i H mast konfigurasjon, men i den senere tid har komposittmaster blitt mer vanlig. Stål blir også benyttet, men dette er dyrere og benyttes stort sett bare der ekstra lange spenn er nødvendig. De nye mastene blir 14-18 m høye. Mastehøyden for eksisterende 420 KV ledning er ca. 34 m. Linetype og tverrsnitt vil være 3xFeAl 253 eller aluminiumsledning med tilsvarende strømføringsevne. Spennlengder vil variere med terrenget, men vil her sannsynligvis ligge mellom 150 og 300 m.



Figur 6-22: Mastebilde for alternativet med tilknytning til Vegusdal.

### 6.11.3 Elektromagnetiske felt

Det finnes ingen nasjonale absolutte grenseverdier for magnetfelt. Strålevernforskriftens § 26 (4) sier imidlertid. "All eksponering skal holdes så lavt som praktisk mulig". Eksponeringsgrensen i følge internasjonale anbefalinger er satt  $200 \mu T$  (mikrotesla). Denne grensen er satt på grunnlag av kjente terskelverdier knyttet til biologiske effekter.

**$0,4 \mu T$  er av Statens strålevern anbefalt som et utredningsnivå** for mulige tiltak som viser merkostnader og andre ulemper knyttet til magnetiske felt. Denne utredningsgrensen er satt på grunn av svake epidemiologiske holdepunkt for utvikling av leukemi hos barn dersom de eksponeres for et magnetfelt som er over  $0,4 \mu T$  i gjennomsnitt over året. Dette innebærer praksis at dersom et bolighus eksponeres for et magnetfelt som overstiger  $0,4 \mu T$  i gjennomsnitt over året så skal det vurderes hvorvidt tiltak bør gjennomføres, ikke nødvendigvis gjennomføres tiltak. For Ledningen mellom Storehei og Vegusdal, vil nærmeste bolighus ligge 700 m fra omsøkt trase. Feltreducerende til tak er derfor ikke nødvendig.



## **6.12 Nettilknytning Bjelkeberg**

### **6.12.1 Nettilknytning**

Bjelkeberg planlegges å knyttes til eksisterende regionalnettslinjer mellom Senumstad koblingsanlegg og Brokke transformatorstasjon som går igjennom planområdet for Bjelkeberg. En av Brokkeledningene legges innom transformatorstasjonen. Transformatorstasjonen til vindkraftverket vil plasseres i nærheten av eksisterende linjer. Som en del av detaljprosjekteringen må det endelig avgjøres hvorvidt stasjonen skal tilknyttes en eller begge Brokkeledningene. Brokkeledningene har hver i følge Agder Energi Netts kraftsystemutredning en overføringskapasitet på ca. 700 A noe som tilsvarer ca. 160 MW.

### **6.12.2 Elektromagnetiske felt**

Det henvises til kapittel 6.12.2 for eksisterende kunnskap. For Ledningen mellom Bjelkeberg vil nærmeste bolighus ligge 700 m fra omsøkt trase. Feltreducerende tiltak er derfor ikke nødvendig.

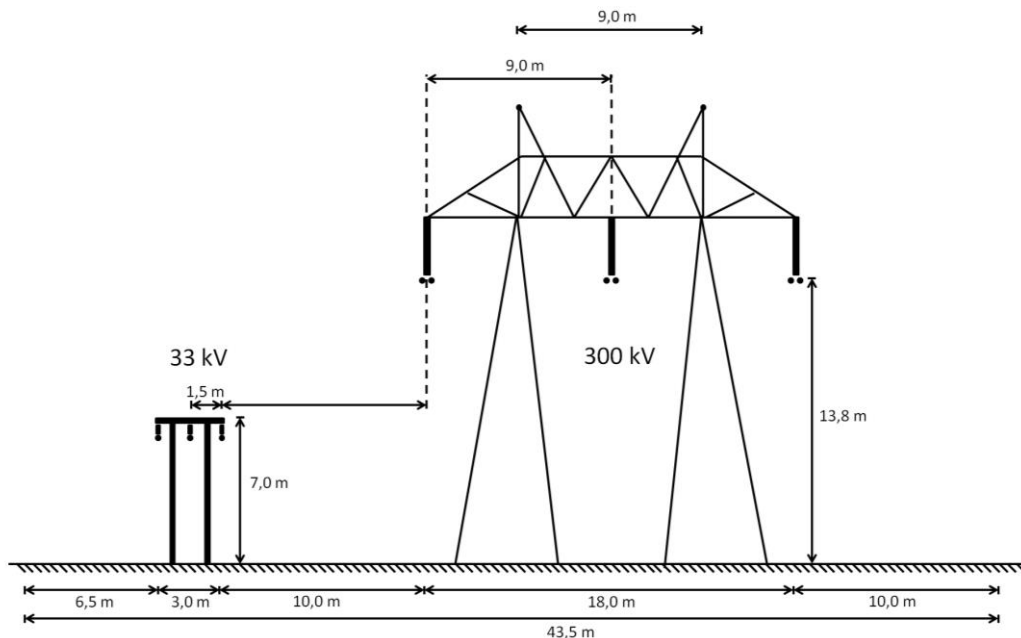
## **6.13 Nettilknytning Oddeheia**

### **6.13.1 Nettilknytning**

Ved en realisering av både Bjelkeberg og Oddeheia vil det være mest gunstig at de to parkene har samme tilknytningspunkt til eksisterende nett ved Bjelkeberg. Traseen fra Oddeheia vil da starte langs veien mellom turbin nr. 1 og 3, og gå ned til et punkt nord-vest for Loftsknuten, der den møter sentralnettsledningen mellom Kristiansand og Arendal. Dette strekket vil ligge i en rett linje, dersom det lar seg gjøre med tilstrekkelig avstand til turbin nr 1. Avstanden må være minimum 200 m. Videre vil traséen vinkles vestover, og gå langs sentralnettslinjen til den møter internveien på Bjelkeberg. Der vil luftledningen avsluttes, og det vil legges kabel de siste 400 m bort til transformatorstasjonen. Total lengde blir ca. 3 km. Spenningsnivå for denne ledningen er vurdert i fagrapport nettilknytning og det er vurdert som hensiktsmessig å etablere denne på 33 kV spenningsnivå.

### **6.13.2 Teknisk beskrivelse tilknytningsledning**

Masteskisse ved parallellføring av 33 og 300 KV ledningen er vist figuren under. Langs en 33 kV luftlinje kreves det av sikkerhetshensyn normalt et byggeforbudsbelte på 16 m, og ved parallellføring med 300 kV luftlinje vil byggeforbudsbeltet økes med 9,5 m som følge av 33 kV ledningen. Linetype og tverrsnitt vil være 3xFeAl 185 eller aluminiumsledning med tilsvarende strømføringssevne. Spennlengder vil variere med terrenget, men vil her sannsynligvis ligge mellom 150 og 300 m.



Figur 6-23: Skisse av byggeforbudsbelte og mulig mastetype

### 6.13.3 Elektromagnetiske felt

Ledningen som skal knytte Oddeheia til Bjelkeberg vil ha en gjennomsnittlig strømføring på 187 A ved utredet løsning, og vil delvis gå parallelt med 300 kV ledning fra Kristiansand til Arendal. Nærmeste bolig ligger omtrent 700 m fra planlagt trasé. Erfaringsmessig vil gjennomsnittlig magnetfelt fra kraftledninger ikke overstige 0,4  $\mu\text{T}$  mer enn 100 m fra ledningen, selv ved parallelføring av flere ledninger med stor strømføring. Feltreducerende tiltak er dermed vurdert til ikke å være nødvendig for denne løsningen.

## 6.14 Systemløsning og kapasitet i overliggende nett

### 6.14.1– Dialog med Statnett og Agder Energi Nett

Omsøkte tiltak vil ligge innenfor utredningsområdet til Agder Energi Nett som er utredningsansvarlig selskap for Agderfylkene. Tilknytning av Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk er omtalt i kapittel 7.3.14 i kraftsystemutredningen for 2012.

Det er i utredningsarbeidet avholdt to møter med Agder Energi Nett

Det er enighet om følgende angående eierskap og grensesnitt:

- Produksjonsradialer og transformatorstasjoner i vindparkene eies av E.ON Vind.
- Forsterkninger i bakenforliggende nett omtales i konsesjonssøknaden for vindkraftverket. Agder Energi Nett vil oppfylle tilknytningsplikten og omsøke de nettløsninger som er beskrevet i søknaden den dagen vindkraftverket evt. får konsesjon.
- Det tas sikte på et enklest mulig grensesnitt og færrest mulig eiere for nye anlegg. I de tilfeller det er behov for å utvide koblingsanlegg vil Agder Energi Nett omsøke dette selv om det defineres som produksjonsrelaterte nett.

De tekniske løsningene for forsterkninger i regionalnettet er diskutert i møtene mellom Agder Energi Nett og E.ON Vind. Det er avholdt møte med Statnett angående etablering av ny transformatorstasjon i Vegusdal. Statnett har ikke uttalt seg negativ til etablering her. Dialogen med Statnett angående realisering av sentralnettstransformator for fase 2 vil fortsette og ny sentralnettstransformator vil bli omsøkt i en egen søknad.

### 6.14.2 Kapasiteten i eksisterende nett

I samarbeid med Agder Energi Nett er kapasiteten i eksisterende regionalnett vurdert.

Oppsummert viser vurderingene at det i normaldrift er kapasitet i 132 kV nettet til å tilknytte 70 MW produksjon fra Storehei, Oddeheia og Bjelkeberget vindkraftprosjekter i tillegg til fra før omsøkte vannkraftverk. Utførte vurderinger indikerer at begrensningen for innmatingen er transformorkapasiteten mellom sentral og regionalnettet. Ved 70 MW innmatet effekt kan påfølgende vernutkoblinger av andre linjer/transformatorer medføre omfattende utkobling av store deler av 132 kV regionalnett i Agder.

Da sentralnettstransformatorene eies av Statnett er det Statnett som er ansvarlig for å vurdere om det er driftsmessig forsvarlig å tilknytte vindkraftprosjektet (70 MW) i forhold til risikoen dette medfører for omfattende utkobling av 132 kV nettet ved eventuelt transformatorhavari. Henvendelsen ble sendt i november 2012. Henvendelsen er ikke besvart pr. 19/4-2013.

Det er ikke sannsynlig at all den produksjonen som er forutsatt blir realisert, derfor velger E.ON Vind å omsøke inntil 80 MW for trinn 1.

### 6.14.3 Kapasiteten i eksisterende nett sett opp mot andre planer

Dersom de forhåndsmeldte vindkraftverkene Hovatn Aust eller E-18 vindkraftverk etableres og tilknyttes 132 kV nettet før Storehei, Oddeheia og Bjelkeberget vindkraftprosjekter vil det ikke være

ledig kapasitet for ny innmating i eksisterende nett da 420/132 kV transformatorene i Brokke vil være fullt ut utnyttet.

#### **6.14.4 Utvidet transformator kapasitet mot sentralnettet**

I 2009 ble ny 420 kV ledning Holen – Skåreheia ferdigstilt og ga en gjennomgående 420 kV forbindelse Holen – Brokke – Skåreheia – Kristiansand.

Kraftflyten i Kristiansandsområdet er preget av import og eksport via kablene til Danmark. De tre likestrømsforbindelsene til Jylland (Skagerak 1, 2 og 3) har en samlet overføringskapasitet på til sammen 1000 MW. Et typisk flytmønster er eksport på dag og import på natt, og som sammenfaller med lastvariasjonen over døgnet.

Ved utvidelse av transformator kapasiteten mot sentralnettet er det særdeles gunstig å etablere denne i Vegusdal.

Valget av Vegusdal begrunnes med at:

- Det ikke er behov for å bygge nye sentralnettsledninger
- Nye koblingsanlegg samles på et sted.
- Adkomst er allerede etablert
- Det er nærhet til flere kjente planer om vindkraftverk som vil ha nytte av kapasiteten.
- Innmating mot Holen Kristiansand som ble bygget for å kunne eksportere kraft mot kontinentet

Det er ikke endelig avklart hvem som skal stå som formell søker/eier for etableringen av sentralnettstransformatoren i Vegusdal. Dialogen med Statnett og Agder Energi vil fortsette. Dersom denne ikke fører frem vil E.ON selv omsøke en ny sentralnettstransformator i Vegusdal.

### **6.15 Forsyningssikkerhet**

Forsyningssikkerheten vil bli styrket i kalde og tørre perioder med unormalt lite tilgjengelig magasinregulert vannkraftreserverk. Det er høy samtidighet mellom energiproduksjon fra tiltaket og forbruket til sluttbrukere i regionen. I høylastperioder med kombinasjon av streng kulde og vind, vil tiltaket kunne bidra til støtte for den regionale effektbalansen.

I perioder med lav last og høy produksjon vil transformator kapasiteten mellom sentral og regionalnettet bli høyt belastet. Transformatorhavari i slike perioder vil kunne medføre fare for at store deler av regionalnettet i Agder blir strømløst. Risikoen for dette vil kunne reduseres dersom det gjennomføres tiltak.

Eksempler på tiltak vil være

- oppdeling av nett (radiell drift)
- mating av noe produksjon mot Telemark
- produksjonsfrakobling (PFK)

PFK er et virkemiddel som blir benyttet i sentralnettet for å øke overføringen på eksisterende linjer. Som regel benyttes bryterstyrt PFK der frakobling av en gitt effektbryter i nettet også medfører fjernutløsning av en forhåndsdefinert generatorbryter. For noen tilfeller benytter man også overlastinitiert PFK, der overlast på en linje medfører PFK. PFK har for begge tilfeller som formål å avlaste de overbelastede linjene. Forutsetningen for bruk av PFK er alltid at produksjonen kan reguleres

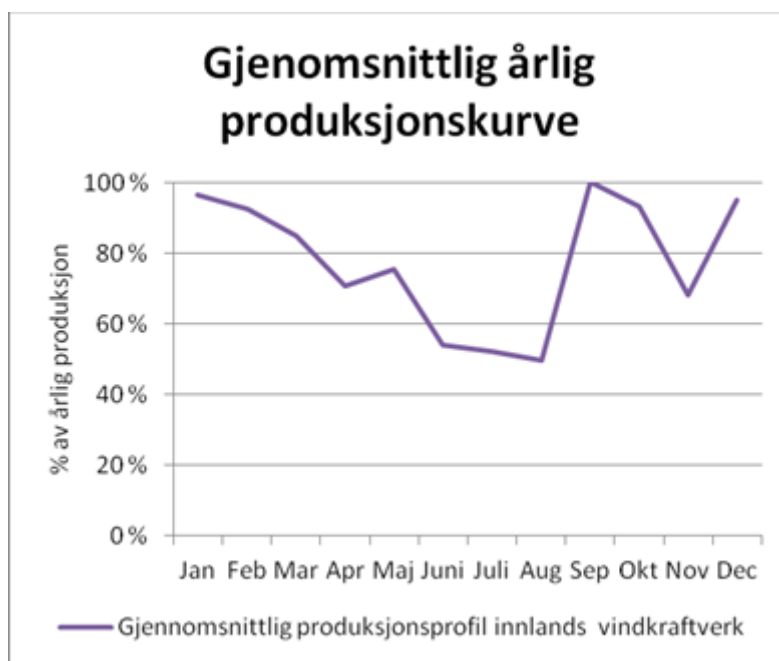
opp andre steder i nettet. PFK er svært lite brukt i regionalnettet. Regionalnettet er svakere og ikke så masket, og konsekvensene av PFK må derfor utredes nøyer.

## 6.16 Regional kraftbalanse

Agderfylkene sett som helhet er overskuddsområder med hensyn på energi og et underskuddsområde med hensyn på effekt. Kristiansandsområdet er imidlertid et underskuddsområde. Kristiansandsområdet hadde i 2011 i følge Agder Energi Netts kraftsystemutredning i 2011 et energiunderskudd på ca. 400 millioner kWh.

Nye kraftverk i Birkenes vil medføre at Kristiansand by kan forsynes med «kortreist» kraft. Vindkraftverkene i Birkenes ligger dessuten slik til at dersom det etableres ny sentralnettstransformering vil produksjonen fra Storehei, Bjelkeberg og Oddeheia enkelt kunne transporteres mot kontinentet via Holen Kristiansand og eksportkablene Skagerak 1, 2 og 3.

Erfaringer fra Sverige tilsier at innlands vindkraftverk produserer best på vinteren når behovet for både effekt og energi er størst. Figuren under viser en typisk produksjonsprofil for et innlands svensk vindkraftverk. Figuren viser at vindkraftverket produserer mest i september-oktober og januar-februar.



Figur 6-24: Gjennomsnittlig produksjonskurve innlands svensk vindkraftverk

## 6.17 Nettilknytningskostnader

Som nevnt i 6.3 er det definert følgende alternative trinnvise utbygginger.

- Alternativ A: Storehei bygges ut i trinn 1 og deretter Bjelkeberg og Oddeheia i trinn 2
- Alternativ B: Bjelkeberg og Oddeheia bygges i trinn 1. Storehei bygges ut i trinn 2.

Tabellen under viser kostnadsestimatet for Trinn 1 og Trinn 2 hver for seg samt total kostnaden for Trinn 1 og Trinn 2 for alternativ A og B.

Tabell 6-11: Nettilknytningskostnader for omsøkte alternativer [MNOK]

Alternativ	Internt nett	Transformatorstasjon	Produksjons-radial	Sentralnetts-trafo	Planlegging og Prosjektering	Div uspesifisert	Totalt	Sum Trinn 1 + Trinn 2
A.1	21,7	31,7	22,6		6,1	7,6	89,7	0
A.2	14,7	40,7	3,8	160,2	4,8	6	230,2	319,9
B.1	14,7	40,7	3,8		4,8	6	70	0
B.2.	21,7	31,7	22,6	160,2	6,1	7,6	249,9	319,9

## 6.18 Sikkerhetssone rundt kraftlinjer

Det vil etableres en sikkerhetssone rundt kraftlinjer i planområdet. Ingen vindturbiner vil plasseres innenfor denne sonen som vil være på 200 m pluss rotorradiusen til vindturbinene. Sikkerhetssonen vil sikre kraftlinjer mot eventuelt iskast eller havari fra vindturbinene, samt muliggjøre luftinspeksjon av kraftlinjene. E.ON har erfaring med å gjøre det på tilsvarende måte i prosjekter på Svensk side.

## 6.19 Anleggsarbeid

Anleggsarbeidet for vindkraftverk, adkomstvei og kraftlinje, vil gjennomføres i løpet av 18 – 24 måneder. Antall sysselsatte i denne perioden anslås til ca. 250 personer. Vindturbinene er tenkt transportert med spesialkjøretøy (langtransporter på opp til ca. 60 m lengde). Fra kai vil komponentene transporteres på egnet transportkjøretøy til vindkraftverket. Egnet kai kan være Kongsgårdbukta i Kristiansand. Også andre alternativer kan vise seg aktuelle.

De bredeste og lengste enhetene som skal transporteres vil være dimensjonerende for akseptabel veibredde og radius på svinger. En regner med at 7-12 transporter pr. turbin vil være spesialtransporter. I tillegg kommer transport av kraner, anleggsmaskiner, betong og komponenter til sentral transformatorstasjon. Turbinkomponentene vil bli mellomlagret på kaiområdet før transport og eventuelt på et område nær opp til planområdet. Vindturbinene monteres sammen når de reises opp ved hjelp av mobilkraner.

Det kan bli behov for mellomlagring av utstyr i anleggsfasen nær kai eller langs transportvei. I planområdet vil det være behov for noen arealer til mellomlagring av toppdekke og masser under byggeperioden.

Det er ønskelig å bruke lokale entreprenører for å generere mest mulig verdiskapning lokalt. For å få til dette ser utbygger for seg å gjennomføre leverandørkonferanser lokalt slik at det lokale næringslivet får god informasjon om mulige oppdrag for hvert vindkraftverk. Erfaringer fra andre vindkraftverk viser at

det nasjonale næringslivet får kontrakter for ca. 21-26% av investeringskostnaden (se konsekvensutredningen). Andelen av dette som tilfaller regionalt eller lokalt næringsliv er helt avhengig av hvor de store entreprenørene holder til og om det er lokale/regionale aktører som egner seg for slike oppdrag.

Oppgaver som tiltakshaver i tidligere prosjekter har satt bort til det lokale/regionale næringsliv er bl.a.:

- Bevertning
- Gravearbeider
- Leie av maskiner som mobilkraner
- Uttak av grus fra lokalt grustak
- Sprengningsarbeider
- Vakthold
- Rengjøring av kontorer og brakker
- Betong
- Leie av brakkerigger

## 6.20 Driftsfasen

Driften av vindkraftverket baserer seg på automatisk styring av hver enkelt turbin. Ved feil sendes feilmelding til driftssentral som så avgjør hva som skal utføres. Driftssentralen vil ha daglig kontakt med eget og innleid servicepersonell som har daglig ettersyn og periodisk vedlikehold. E.ON Vind anslår muligheter for 6 – 8 ansatte lokalt. Dersom serviceteamet kan betjene andre vindkraftverk i regionen kan teamet bli større.

I tillegg kommer arbeidsplasser som følge av leveranser til kraftverket og i servicenæringen for transport, overnattinger, bevertning osv.

Motorisert ferdsel på anleggsveiene under normal drift er forbeholdt driften av vindkraftverket, samt grunneiere som vil ha tilgang til veiene. Ferdsel til fots og på sykkel etc. kan foregå på veiene, som stenges med bom. E.ON Vind er også åpne for andre løsninger etter nærmere avtale mellom Birkenes kommune og berørte grunneiere.

Normalt vil et vindkraftverk være i drift i 20-25 år før turbinkomponentene er utslitt. Ved utløp av konsesjonsperioden kan utbygger enten fjerne tekniske inngrep, eller søke om konsesjon for en ny driftsperiode. NVE vil i eventuell konsesjon stille krav om at dersom det ikke gis konsesjon for en ny driftsperiode skal området tilbakeføres til sin opprinnelige stand så godt det er teknisk og økonomisk mulig.

Ledningskontroll vil bli utført hovedsakelig til fots eller med helikopter. Vedlikeholdsarbeid på ledningen kan hovedsakelig kreve bruk av ATV lastebil eller traktor.

## 6.21 Tilbakeføring av området etter endt konsesjonsperiode

Vindkraftverk har en forventet levetid på 20-25 år. Litt avhengig av hvilken turbin man velger, vil det erfaringsmessig være behov for utskiftninger av visse komponenter som for eksempel girkasser, i løpet av konsesjonsperioden. NVE vil i eventuell konsesjon stille krav om at dersom det ikke gis konsesjon

for en ny driftsperiode skal området tilbakeføres til sin opprinnelige stand så godt det er teknisk og økonomisk mulig. Dette innebærer at alle konstruksjoner over bakkenivå blir fjernet, mens fundamentene vil hugges ned til ca. en meter under bakkenivå og ny skog plantes over. Dersom grunneiere ønsker det, vil de få overta veinettet.

## 6.22 Vindkraftprosjektet som klimatilak

I Norge er nesten all elektrisitet som produseres, basert på en fornybar energiresurs (vannkraft) og er i praksis ren og utslippsfri i driftsfasen. Andelen fornybar kraft av det totale, innenlandske energiforbruk er cirka 60%, hvilket er det høyeste i Europa. Likevel kommer hoveddelen av det norske energiforbruket fra fossile og forurensede kilder når man også tar med klimagassutslippene fra olje- og gassvirksomheten til havs.

Norge har globalt sett et høyt klimagassutslipp pr innbygger på tross av vår store andel fornybar energi i kraftproduksjonen. Transportsektoren og petroleumssektoren står for de største klimagassutslippene. I Stortinget er det inngått et tverrpolitisk klimaforlik med sikte på å gjøre norsk energiforbruk vesentlig mer klimavennlig. Norge har implementert EUs fornybardirektiv og skal innen utgangen av 2020 ha økt andelen av fornybar energi i det totale energikonsum til over 67,5%. Dessuten har Norge inngått en avtale med Sverige om å øke produksjonen av fornybar kraft med ca. 13,2 TWh/år innen utgangen av 2020, det vil si en økning på omtrent 10%.

For å redusere klimagassutslipp må forbruket av energi reduseres og/eller den forurensende og fossile energien må erstattes av ny fornybar energi. For å oppnå en reduksjon av fossil energibruk kan transportsektoren gå over til fornybare energikilder. I olje- og gassvirksomheten kan plattformer og prosessanlegg driftes med ren elektrisk energi. Slike tiltak krever økt tilgang til elektrisk energi som produseres fra fornybare kilder. Vindkraft kan bidra til å endre sammensetningen av det totale energiforbruket i Norge. Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk vil være et betydelig nytt kraftverk som vil produsere ca. 600 GWh ny fornybar energi årlig (knapt 0,6 TWh/år) eller omtrent 4,5% av den økte produksjon av fornybar kraft som Norge har forpliktet seg til å finansiere gjennom avtalen med Sverige. Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk vil være et betydelig klimatilak og gi et positivt bidrag til den lokale energibalansen i Kristiansand-området. Tiltaket vil dessuten utnytte Statnetts ledning mellom Hølen og Kristiansand som ble bygd for å legge til rette for økt eksport av fornybar produksjon til kontinentet.

I motsetning til kraft som er produsert fra fossile kilder, benytter ikke vindkraft forurensende drivstoff i elektrisitetsproduksjonen. Det er imidlertid ikke slik at fraværet av forurensende drivstofforbruk er en garanti for at kraftproduksjonen er miljøvennlig. Utslipp og fossil energiforbruk i kraftproduksjonen bør vurderes i et livssyklusperspektiv for å sammenlikne ulike former for elektrisitetsproduksjon. Det er miljøpåvirkning og energibruk i hele verdikjeden til alle typer kraftverksteknologi. En såkalt livsløpsanalyse eller Life Cycle Analysis er et verktøy som benyttes for å analysere utslippene fra hele verdikjeden til et produkt eller tjeneste.

Når det gjelder vindkraft benyttes mest energi for fremstilling av følgende materialer:

- Jern
- Stål
- Aluminium
- Kobber
- Betong
- Glassfiber



Fra disse materialene fremstilles blant annet:

- Tårn
- Maskinhus
- Rotor
- Fundament
- Transformator
- Kabler

Disse komponentene utgjør det elektriske systemet og selve vindturbinene som igjen blir et vindkraftverk. Dette kraftverket leverer elektrisitetsproduksjon til nettet i ca. 25 år. Når konsesjonsperioden er slutt, demonteres anlegget og området tilbakeføres til en nær opprinnelig tilstand.

Beregninger av energiforbruket som kreves for å lage og drifte et vindkraftverk, kan benyttes til å kalkulere energitilbakebetalingstiden, det vil si hvor lang tid vindkraftverket må være i drift for å generere den mengden energi som går med til å bygge og drifte vindkraftverket. Resultatene av slike livssyklusanalyser av vindkraftverk varierer, men en litteraturstudie fra NTNU i 2009 (Life cycle assessments of wind energy systems, Arvesen m.fl) har gjennomgått 28 LCA studier, og den gjennomsnittlige energitilbakebetalingstid i disse studiene er 3,2 måneder.

## **7 0-alternativet**

0-alternativet defineres som *forventet utvikling i området (planområdet og tilgrensende områder) dersom vindkraftverket ikke realiseres.*

I utredningsarbeidet er det ikke kommet frem opplysninger om at det foreligger andre planer for de aktuelle områdene. 0-alternativet er derfor at områdene forblir slik de er i dag i overskuelig fremtid, dersom Storehei, Oddeheia eller Bjelkeberg vindkraftverk ikke bygges.

## 8 Konsekvensutredning – sammendrag

Konsekvensutredningen er laget av miljørådgiverne i Sweco Norge AS på oppdrag fra E.ON Vind. Til grunn for konsekvensutredningen ligger utredningsprogrammet fastsatt av NVE ved brev av 19. oktober 2012. Det vises til selve konsekvensutredningen for Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk i Birkenes kommune (Sweco 2013) for flere detaljer. Sammendraget nedenfor er hovedsakelig skrevet av miljørådgiverne i Sweco Norge AS, med enkelte kommentarer og suppleringer fra E.ON Vind.

Utredningen omfatter planlagte Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk med tilhørende infrastruktur, det vil si turbiner med oppstillingsplasser, internveier, bygninger, adkomstveier, og nettløsning ut til regionalnettet.

Planområdene ligger i sin helhet i Birkenes kommune i Aust-Agder fylke.

Planområdet for Storehei vindkraftverk er lokalisert sentralt i Birkenes kommune, på høydeplatået fra Knuten (304 moh.) og Storehei (365 moh.) i sør til Lunseheia (387 moh.) i nord. Området er på 14 km<sup>2</sup>.

Planområdet for Oddeheia vindkraftverk er ca. 3,5 km<sup>2</sup> stort og lokalisert til høydeplatået Oddeheia (300-360 moh.). Heia danner et naturlig avgrenset område definert av Risdalen i vest, Tovdalen i øst og Heimdalsvannet i nord.

Planområdet for Bjelkeberg vindkraftverk dekker et areal på ca. 7 km<sup>2</sup> og er lokalisert til Åneslandsheia (373 moh.) fra Kartmyrheia (332 moh.) i sørvest til Risbu og Dalansheia i nordøst (ca. 390 moh.).

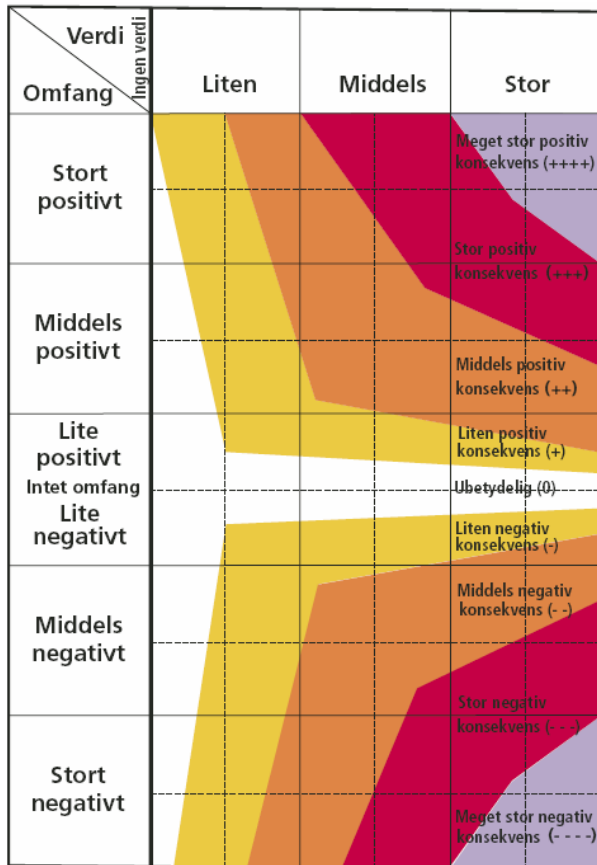
I utredet løsning er det lagt til grunn 58 turbiner (29+11+18) á 3 MW. Det er forutsatt at alle tre delområder bygges ut. Samlet installert effekt er dermed 174 MW. Anlegget er beregnet å kunne produsere ca. 560 GWh pr. år. Turbinene som er benyttet har en navhøyde på 119 m og en rotordiameter på 112 m. Total høyde fra bakken til toppen av vingspiss blir da 175 m. Turbinene vil ha en lys grå overflate. Endelig plassering, antall og størrelse på turbinene vil først bli bestemt ved detaljplanleggingen, hvilket skjer etter at rettskraftig konsesjon er gitt.

### 8.1 Metoder

Utredningsarbeidet tar utgangspunkt i anerkjent metodikk og aktuelle veiledere. Om konsekvensutredningsmetodikk kan det kort sies at man for en del tema beskriver og verdsetter området som blir berørt av tiltaket (det vil si vindturbiner, nett og veier), også kalt influensområdet. Dette deles for en del utredningstema inn i mest mulig ensartede delområder som gis verdi på en skala fra liten – middels – stor. Deretter vurderes tiltakets påvirkning eller omfang på en skala fra stort positivt – middels positivt – lite positivt – intet omfang – lite negativ – middels negativt – stort negativt.

Disse vurderingene sammenholdes i konsekvensvifta fra Statens vegvesens håndbok 140 Konsekvensanalyser (2006), jf. Figur 8-1. Det vises videre til konsekvensutredningen for grundigere beskrivelse av bakgrunn, datagrunnlag og metodikk for utredningene. I den finnes også henvisning til informanter og en omfattende referanseliste samt bilder, temakart og figurer.

For andre tema er metoden å gjøre beregninger og vise tall, kart eller visualiseringer (fotorealistiske illustrasjoner). En del beregningsresultater sammenliknes med retningslinjer.



Figur 8-1: Konsekvensviften, konsekvens angis som en funksjon av verdi og omfang. Kilde: Statens vegvesen, håndbok 140.

## 8.2 Oppsummering av konsekvenser

I konsekvensutredningen har Sweco sett på virkningen av Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk samlet. Dette er kort oppsummert i Tabell 8-1. For de fleste fag har det vært naturlig å behandle de tre delområdene adskilt før det gis en samlet vurdering. Delvurderingene finnes i kortform i Tabell 8-2.

Som for de fleste vindkraftverk vil landskapsvirkningene være store, noe som til en viss grad også virker inn på opplevelsen av kulturminner. Den visuelle virkningen av Storehei vindkraftverk er vurdert å være størst, mens virkningen av Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk er vurdert som noe mer moderat.

Virkningene er generelt små for temaene friluftsliv og naturtyper/vegetasjon, mens de negative virkningene er større for fugl. Et titalls bygninger blir berørt av støy fra hvert av vindkraftverkene, og noen bygninger blir utsatt for skyggekast.

E.ON Vind har med utgangspunkt i den ferdige konsekvensutredningen planlagt flere avbøtende tiltak for å redusere konsekvenser fra støy og skyggekast. Disse er nærmere beskrevet i Kapittel 9.2. Etter anbefaling fra konsekvensutredningen er det igangsatt en kartlegging av hubro i og rundt planområdet. Utredningen er pågående.

Utbyggingsplanene vil gi positive virkninger for næringslivet og den kommunale økonomien, og vil gi arbeidsplasser og inntekter til grunneiere.

Tabell 8-1: Oppsummering av konsekvensgrad for Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk samlet.

Fagtema	Konsekvensgrad * /kommentar
Landskap	Stor negativ konsekvens. Vindkraftverk synes.
Kulturminner og kulturmiljø	Liten- middels negativ konsekvens. Noen utmarksminner innen planområdet ser ut til å kunne bli direkte berørt av internveger. Hensyn i detaljplanleggingen forutsettes. Turbinene vil være synlig fra kulturhistoriske lokaliteter.
Friluftsliv og ferdsel	Liten/(middels) negativ konsekvens. Selve planområdene er ikke svært mye brukt til friluftsliv, men kraftverkene kan sees fra andre turområder.
Naturmangfold	
Naturtyper og vegetasjon	Liten negativ konsekvens. Vegetasjon som berøres er i hovedsak representativ for regionen.
Fugl	Stor negativ konsekvens. Relativt store arealer med potensielle leveområder for flere arter med status i rødlisten. <b>Etter anbefaling fra konsekvensutredningen er det igangsatt en kartlegging av hubro i og rundt planområdet. Utredningen er pågående.</b>
Andre dyrearter	Middels negativ konsekvens. Relativt store arealer med potensielle leveområder for flere arter med status i rødlisten
Inngrepsfrie naturområder og verneområder	Bortfall av 1,5 km <sup>2</sup> INON-områder (sone 1-3 km). Påvirker ikke områder vernet etter naturmangfoldloven. Vindkraftverket er lokalisert til Tovdalsvassdraget, som er vernet mot vannkraftutbygging.
Støy	Totalt 23 bygg med antatt støyfølsomt bruksformål (5 boliger og 19 fritidsboliger) vil kunne få støynivå over anbefalt grenseverdi på L <sub>den</sub> 45 dB ved fasade. I tillegg vil 2 koier og en annen landbruksbygning få lydnivå over L <sub>den</sub> 45 dB. <b>E.ON Vind har etter anbefaling fra konsekvensutredningen fjernet en turbin og flyttet tre turbiner fra Oddeheia og flyttet en turbin på Storehei. Fire turbiner vil også kjøres i støyssvak modus når forholdene tilsier dette. Effekten av disse tiltakene er at ingen bygninger med antatt støyfølsomme bruksformål vil få støynivåer over den anbefalte grenseverdien.</b>
Skyggekast	Totalt 26 bygninger er berørt av skyggekast over de danske grenseverdiene på 10 timer værkorrigert skyggekast per år. Av disse er det to fastboliger, 17 fritidsboliger og 7 skogs-utmarkskoier. <b>Som nevnt i rubrikken for støy ovenfor har E.ON Vind planlagt avbøtende tiltak etter anbefaling fra konsekvensutredningen. Tiltakene reduserer skyggekastpåvirkningen vesentlig for en fastbolig og fire fritidsboliger på Oddeheia.</b>
Annen forurensning	Kan ha positiv virkning globalt, ubetydelig virkning lokalt.
Verdiskaping	Positive virkninger lokal og regionalt: ca. 200-250 arbeidsplasser i anleggsfasen, 6-8 i driftsfasen, lokale ringvirkninger, 9-15 mill. kr i eiendomsskatt til kommunen, inntekter til grunneiere

<b>Reiseliv og turisme</b>	Antatt liten negativ konsekvens for eksisterende tilbud. Vindkraftverk kan markedsføres som attraksjon hvis kommunen ønsker det.
<b>Landbruk</b>	Liten positiv for planomr., liten negativ for nett. Adkomst- og internveier vil lette utdrift av tømmer.
<b>Luftfart og kommunikasjons-systemer</b>	Ubetydelig negativ konsekvens. Ingen uttalte negative konsekvenser utover det faktum at alle nye luftfartshindre vil ha en betydning ved planlegging av flyging i lavere høyder.

*\*Den samlede vurderingen av konsekvensgrad er en skjønnsmessig sammenstilling av konsekvensene i ulike delområder. Vindkraftverkets nærrområder er tillagt større vekt enn områder lenger unna.*

Tabell 8-2: Oppsummering av konsekvenser og konsekvensgrad for delområdene.

Fagtema	Konsekvensgrad * /kommentar		
	Storehei vkrv.	Oddeheia vkrv.	Bjelkeberg vkrv.
<b>Landskap</b>	Stor negativ	Middels negativ	Middels negativ
<b>Kulturminner og kulturmiljø</b>	Middels-liten negativ	Liten negativ	Middels-liten negativ
<b>Friluftsliv og ferdsel</b>	Liten/middels negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Liten/(middels) negativ konsekvens
<b>Naturmangfold</b>			
Naturtyper og vegetasjon	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
Fugl	Stor negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens
Andre dyrearter	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens
<b>Inngrepsfrie naturområder og verneområder</b>	Samlet bortfall av 1,5 km <sup>2</sup> INON-områder (sone 1-3 km). Påvirker ikke områder vernet etter naturmangfoldloven. Ligger i Tovdalsvassdraget, som er vernet mot vannkraftutbygging.		
<b>Støy</b>	2 boliger og 6 fritidsboliger vil få støy over anbefalt grenseverdi.	3 boliger og 4 fritidsboliger vil få støy over anbefalt grenseverdi.	8 fritidsboliger vil få støy over anbefalt grenseverdi.
<b>Skyggekast</b>	1 fastbolig og 6 hytter blir berørt	1 fastbolig og 6 hytter blir berørt	5 hytter blir berørt
<b>Annen forurensning</b>	Kan ha positiv konsekvens globalt, ubetydelig lokalt.		
<b>Verdiskaping</b>	Positive virkninger lokal og regionalt: ca. 200-250 arbeidsplasser i anleggsfasen, 6-8 i driftsfasen, lokale ringvirkninger, 9-15 mill. kr i eiendomsskatt til kommunen, inntekter til grunneiere		
<b>Reiseliv og turisme</b>	Liten positiv for	Liten positiv for planomr.,	Liten positiv for planomr.,

	planomr., liten negativ for nett	liten negativ for nett	liten negativ for nett
<b>Landbruk</b>	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
<b>Luffart og kommunikasjons-systemer</b>	Ubetydelig negativ konsekvens	Ubetydelig negativ konsekvens	Ubetydelig negativ konsekvens

*\*Den samlede vurderingen av konsekvensgrad er en skjønsmessig sammenstilling av konsekvensene i ulike delområder. Vindkraftverkets nærområder er tillagt større vekt enn områder lenger unna.*

### 8.3 Konsekvenser for landskap

Den samlede konsekvensen av Storehei, Bjelkeberg og Oddeheia vindkraftverk er vurdert som *Stor negativ* for tema landskap. Dette er ikke uvanlig for vindkraftverk siden turbiner er store installasjoner som synes over lange avstander og vanskelig lar seg gjemme bort.

Anleggelsen av vindkraftverkene innebærer at landskapskarakteren i store og forholdsvis lite utbygde områder (bl.a. finnes kraftledninger) endres fra å være preget av skog, myrer og vann til å fremstå som kraftproduksjonsområder med tilhørende veinett og nettilknytning. Det sammenhengende platået som både Storehei og Bjelkeberg vindkraftverk ligger på, avgrensner både Oggevatn og Tovdalselva visuelt. Oddeheia har også stor betydning for den visuelle avgrensningen av Tovdalselva. I tillegg vil alle vindkraftverkene prege horisontlinjen sett fra høyereliggende områder og utsiktspunkter i hele influensområdet. Vindkraftverkene vil derfor prege horisontlinjen over store partier i undersøkelsesområdet. Endringen i arealbruk, anleggelsen av tekniske installasjoner, veier og kraftledninger vil også endre planområdenes estetiske funksjon som landskap vesentlig.

Vindkraftverkene vil for en stor del bli knyttet til eksisterende kraftledninger eller benytte eksisterende nettraséer i området. Virkningen av nettilknytningen vil derfor for hovedsakelig være ubetydelig. Vindturbinene derimot, vil ha store virkninger lokalt og for store arealer i de tilgrensende influensområdene. Valg av nettilknytning vil derfor ikke endre konsekvensgraden for vindkraftverkene.

Det er laget fotomontasjer fra ni ulike standpunkt, som viser hvordan vindkraftverket kan bli seende ut. Formålet med de valgte fotostandpunktene er å gi et bilde av typiske situasjoner ved kraftverkene slik de vil arte seg fra representative steder på nær (opptil 2-3 km) og midlere avstand (fra ca. 3-10 km). Med unntak av fotomontasjene fra Dalen, er alle standpunktene er lagt til områder som benyttes til allment opphold og ferdsel. Eksempler på slike områder er bolig- og hyttefelt, handels- og næringsområder, offentlige kjøreveier, friluftsområder, merkede stier, utsiktspunkter, bade- og fiskevann. Fotomontasjene finnes i vedlegg E. Det er også laget synlighetskart, som viser hvor mange av turbinene som vil bli synlige eller ikke fra ulike områder, se vedlegg C. Vegetasjon vil redusere det reelle antallet turbiner som er synlige fra gitt standpunkt.

### 8.4 Konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø

Utbyggingen er samlet vurdert som *Liten- middels negativ* for tema kulturminner og kulturmiljø.

I rapporten er kulturminner og kulturmiljø i en sone på opptil 10 km fra de ytterste turbinene vurdert. Planområdene bærer preg av å være gammel utmark og de fleste kulturminnene kan knyttes til utmarksdrift. Her er registrert en rekke utmarksløer, lokalt kalt «skauløer». Løene, som ble brukt til å oppbevare utmarksslått fram til den ble transportert til gårds på slede vinterstid, er solide byggverk i laftet treverk. De fleste står i dag til nedfalls. Innen planområdet er det også registrert noen plasser med små heigårder. Planområdene er verdivurdert til middels og middels til liten verdi. De såkalte heigårdene er svært typiske for heiområdene mellom Rogaland og Agder. I influensområdet ligger disse tunene, mange fortsatt i drift, omgitt av slake bakker der det drives jordbruk og med skogvokste heier i bakgrunnen. Automatisk fredete kulturminner viser at mange heigårder har vært bosatt siden jernalder. 13 kulturhistoriske lokaliteter er verdivurdert i influenssonen. Disse er verdivurdert til verdier mellom middels og middels til stor.

Innen alle de tre planområdene vil en del kulturminner kunne bli fysisk berørt av internvegene. Disse vurderingene er imidlertid gjort ut fra et overordnet plankart. E.ON Vind vil ta hensyn til kulturminnene i den videre detaljplanleggingen. Med dette premisset er konsekvensgraden satt til middels-liten negativ for Storeheia og Bjelkeberg. Omfanget er lavere i Oddeheia og konsekvensen er derfor satt til liten negativ. For de kulturhistoriske lokalitetene i influensområdet er konsekvensen satt til middels negativ. Mange av de nærmeste lokalitetene ligger midt mellom de tre planområdene og selv om relativt få turbiner blir synlige, vil turbinene komme tett på lokalitetene og være synlig i mange synsretninger.

Potensial for funn av ikke-kjente automatisk fredete kulturminner er til stede i planområdene, men der vurderes å være størst mulighet for å avdekke slike funn i de lavereliggende delene av adkomstvegene.

## 8.5 Konsekvenser for friluftsliv og ferdsel

Samlet vurderes konsekvensen av de tre vindkraftprosjektene som *Liten/(middels) negativ* for tema friluftsliv.

Vindkraftverket på Storehei berører et relativt urørt naturområde, som i noen grad brukes til friluftsliv i form av turorientering og jakt. Det er noen hytter og koier med traktorvei inn, men ingen merkede stier eller løyper i planområdet. Det samme gjelder vindkraftverket på Bjelkeberg, men dette området synes enda mindre i bruk som friluftslivsområde enn Storehei. Her er det noen hytter, men ingen merkede eller tydelige stier og løyper.

Vindkraftverkene på Storehei og Bjelkeberg vil imidlertid gi konsekvenser for friluftsliv i arealet mellom de to planområdene. Her ligger to merkede turstier, den private turisthytta Trotto og fjellet Heimdalsknuten, som er turmål. Turbinene kommer visuelt nært (Heimdalsknuten 300 m, Trotto 1,5 km) og man vil i tillegg kunne oppleve skyggekast og noe støy, noe som endrer opplevelsen av disse turmålene og turområdene.

Et vindkraftverk på Oddeheia vil i liten grad gi konsekvenser for friluftsliv fordi det verken er hytter, stier eller større bruk av dette området i dag.

Alle tre vindkraftverkene vil være synlige og kunne gi svak, hørbar støy i nærområdene. Ellers vil de i liten grad påvirke viktige friluftslivsområder som Oggevatn (700 m unna, kano, kajakk, bading), Tovdalselva (800 m unna, sportsfiske) og Øyna- og Toplandsheia (5 km unna, skiutfart). Vindkraftverkene vil også være synlige fra perifere fjelltopper som er turmål slik som Håstølnuten (3,5 km), Rislåknuten (3 km), Tillarknappen (8 km), Kolåsen (8 km) og Storemyrknuten (12 km).



Bygging av vindkraftverk vil i vesentlig grad endre opplevelsesverdien for friluftsliv innenfor og i umiddelbar nærhet til de tre planområdene. Turbinene plasseres gjerne på topper som gir stor synlighet. Støy og skyggekast fra turbinene vil kunne påvirke opplevelsesverdien for de som ønsker stillhet og ro. På den annen side vil veier inn til vindkraftverkene og mellom turbinene bedre tilgjengeligheten, for eksempel med sykkel, barnevogn eller rullestol.

## 8.6 Konsekvenser for naturmangfold

### Vegetasjon og naturtyper

Samlet konsekvens for vegetasjon av vindkraftverk med turbiner, veier og nettilknytning i Storehei, Bjelkeberg og Oddeheia vurderes som *Liten negativ*, gitt dagens kunnskap om områdene.

Planområdene har i hovedsak vegetasjon som er representativt for regionen. Ingen arealer innenfor planområdene er vernet etter naturmangfoldloven eller planlagt vernet etter samme lov. Det er ikke registrert utvalgte naturtyper eller prioriterte arter som skal hensyntas i samsvar med naturmangfoldloven. Det er kartfestet en rekke lokaliteter som følge av Miljøregistreringer i Skog (MiS) i 2005. Innenfor disse MiS-figurene er det potensial for rødlistede arter bl.a. på gamle, døende trær og læger.

Turbinene, nettraséene og internveiene er planlagt slik at bare mindre, registrerte verdifulle arealer vil bli berørt, gitt den kunnskapen som foreligger om de tre planområdene i dag. Rødlistearten barlind (VU, sårbar) er registrert ett sted i planområdene Storehei og Oddeheia.

Vindkraftverk i planområde Storehei vurderes å gi en liten negativ konsekvens for vegetasjonen i influensområdet. Turbinene og veiene vil beslaglegge noe areal og kan endre hydrologi der myrer og andre våte partier berøres. Ingen kjente verdifulle naturtyper, MiS-figurer eller rødlistearter berøres direkte, med unntak av en lokalitet, som kan bli delvis forringet av en turbin og internvei.

Vindkraftverk i planområde Bjelkeberg vurderes også å gi en liten negativ konsekvens. Som for Storehei vil noe areal bli beslaglagt og hydrologien kan bli påvirket. Også her er turbinene og internveiene plassert slik at de ikke kommer direkte i konflikt med noen av de registrerte, verdifulle lokalitetene. De fleste registrerte verdifulle lokalitetene ligger i bratte lier og vil påvirkes lite når turbinene og veiene legges utenom.

Konsekvensen for vegetasjon av vindkraftverk i planområde Oddeheia vurderes også som liten negativ. Veier og turbiner, slik disse er planlagt plassert inne i planområdet, vil i liten grad direkte berøre registrerte naturverdier. En liten del av et større brannfelt fra 1990-tallet med potensiale for rødlistearter, kan imidlertid bli berørt av en turbin med tilhørende internvei. Nettraséen vil gå mellom Oddeheia og Bjelkeberg og er omtalt nedenfor.

Nettilknytningen for Storehei vil parallellføres med eksisterende trasé nordover til Vegusdal. Dagens trase går i hovedsak gjennom vegetasjon som er representativ for området, men et mindre areal i en lokalitet med gamle, hule trær kan bli berørt. Nettilknytningen gir kun små negative konsekvenser for vegetasjon. Nettraséen mellom Bjelkeberg og Oddeheia er planlagt parallelt med eksisterende 300 kV ledning og videre i ny trasé opp mot Oddeheia. Eikeskog og rik bakkevegetasjon langs eksisterende

ledningstrase på østsida av Risdalen, vil bli berørt av traséutvidelsen. Konsekvensen av nettraséen vurderes som liten til middels negativ.

### **Fugl og Andre dyrearter**

Planområdene har store områder med potensielle leveområder for flere arter med status i Rødlisten. Noen av artene som er registrert, har stor oppmerksomhet av forvaltningshensyn, som hubro og gaupe. Andre arter har typisk leveområde i naturtyper som dominerer på topplatået, slik som nattravn, bergirisk og slettsnok. Mye av de naturfaglige vurderingene er foretatt etter "føre var" prinsippet i Naturmangfoldloven, ettersom det foreligger svært få registreringer av fauna i undersøkelsesområdene. Det er satt i gang grundige artsundersøkelser for å styrke vurderingsgrunnlaget. Foreløpig er områdene gitt høy verdi.

Turbinene, nettraséene og internveiene er planlagt slik at bare mindre, registrerte verdifulle arealer vil bli berørt etter den kunnskapen som foreligger om de tre planområdene i dag. Samlet vurderes vindkraftverkene å gi *Stor negativ* konsekvens for tema fugl og *Middels negativ* konsekvens for Andre dyrearter.

Vindkraftverk i planområdet Storehei vurderes å gi stor negativ konsekvens for fugl og middels negativ konsekvens for andre dyrearter i influensområdet. Turbinene og veiene vil beslaglegge leveområder for flere arter med status i Rødlisten. Anlegget kan også virke frastøtende for flere arter og utgjøre en risiko i forhold til kollisjonsrisiko med vindturbiner og kraftlinje. Ved Storehei er det opplyst ved intervju med kjentmann i området om mulig forekommende hubro og gaupe. I nye undersøkelser (pågående våren 2013) er det ikke hørt hubro i planområdet, kun i influensområdet. Det er imidlertid fremkommet opplysninger om reirlokaltet for kongeørn i planområdet.

Konsekvensen for fugl og andre dyrearter som følge av vindkraftverk i planområdet Bjelkeberg, vurderes som henholdsvis stor negativ og middels negativ. Enkelte lokaliteter ligger utsatt til for å bli varig skadet av infrastruktur, forstyrrelseseffekter, kollisjonsproblematikk og habitatfragmentering. Lokalitetene er registrert som potensielle leveområder for flere arter med status i rødlisten. På Bjelkeberg er det registrert nattravn.

Vindkraftverk i planområdet Oddeheia vurderes å gi stor negativ konsekvens for fugl. For annen fauna vurderes konsekvensene til å være middels negative. Som for Storehei kan leveområder bli tapt og oppsplittet. Noen av turbinene og internveiene er plassert slik at de kan påvirke artslokaliteter direkte og indirekte. Mange av de registrerte verdifulle lokalitetene ligger i bratte lier og vil påvirkes lite når turbinene og veiene legges utenom. På Oddeheia er det registrert flere relativt store storfugl- og orrfuglleiker. I influensområdet til planområdet hekker det blant annet vandrefalk og fiskeørn. Tilstedeværelsen av flere rødlistearter og potensial for ytterligere, samt nærliggende hekkelokalitet for rovfugl, bidrar til stor negativ konsekvens av vindkraftverket.

## **8.7 Samlet belastning, jf. naturmangfoldloven**

Dersom vindkraftverkene med infrastruktur og nettilknytning berører arter/naturtyper på den norske rødlista, eller arter/naturtyper med egne forvaltningsmål, skal det gjøres en vurdering av samlet belastning, jf. naturmangfoldloven § 10. Det skal vurderes om den samlede belastningen av det planlagte vindkraftverket, og øvrige eksisterende eller planlagte inngrep i området vil påvirke naturtypene eller bestandsutviklingen til disse artene i vesentlig grad.

Planlagte inngrep som følge av vindkraftverkene:

- Turbiner, adkomstveier, trafostasjoner og kraftledninger med skogryddebelte.

Tidligere og eksisterende inngrep og påvirkning:

- Eksisterende kraftledninger med skogryddebelte gjennom Storehei og Bjelkeberg
- Skogsbilveier
- Skogbruk
- Grøfting og tilplanting av myrer
- Noen hytter og tidligere bruk/bosettinger i Storehei
- Noen hytter i Bjelkebergområdet
- Sur nedbør som følge av langtransporterte luftforurensninger

Andre planlagte inngrep og påvirkninger

- Ingen kjente

## **Flora**

### Om barlind (*Taxus baccata*)

Barlind er vurdert som sårbar (VU) i Norsk rødliste 2010. Denne arten ble påvist i en lokalitet i Oddeheia og en lokalitet i Storehei. Ifølge omtalen i rødlistebasen (ref. Artsdatabanken.no) er barlind fortsatt en vanlig art i mange kyststrøk, men vurderes likevel som sårbar (VU) fordi den er i noe tilbakegang. I Norge vokser barlind på nedre Østlandet fra nordre Akershus og i et bredt belte sørover til Agder. Den er forholdsvis sjelden i Rogaland. Hovedutbredelsen på Vestlandet er i Hordaland og innover Hardangerfjorden, mens den går i et smalere belte langs vestkysten til Molde. Påvirkningsfaktorer oppgis å være høsting, påvirkning av stedegne arter, skogbruk og skogreising/treplantasjer. Så lenge de registrerte barlindtrærne ikke kommer i direkte konflikt med plasseringen av tekniske installasjoner eller veier, vil ikke vindkraftverkene ytterligere true forekomstene av barlind i influensområdet.

## **Fauna**

Planområdene er dominert av høydeplatåer som er relativt like i utforming. I forhold til artsdiversitet er området nokså fattig på arter, men flere av artene som forekommer, eller har stort potensiale for forekomst, er rødlistede. Sett i sammenheng med omkringliggende områder er det tilgang på tilsvarende områder også regionalt.

Det er flere arter med status i rødlisten som kan være aktuelle innenfor planområdene for Oddeheia, Bjelkeberg og Storehei. Hubro, nattravn, gaupe og slettsnok er de mest relevante ettersom det er relativt store sammenhengende arealer som er egnet for disse artene. Hubro er tidligere registrert i planområdet for Storehei, og nattravn er registrert i planområdet til Bjelkeberg. Det er for øvrig registrert flere andre arter med status i rødlisten typisk for biotopene på topplatået. Noen av disse er bergirisk og tårnseiler.

Hubro (EN) er art som har gått sterkt tilbake og har fått egen handlingsplan (DN 2009). Hubroen er en relativt sky fugl som tåler lite av menneskelig aktivitet i nærheten av reiret og arten er utsatt for kollisjoner med kraftledninger og elektrokusjon (jfr. DN 2009). En utbygging innenfor leveområdene vil kunne fragmentere biotopene og redusere tilgang på næring (byttedyr).

Nattravn er karakterisert som en sårbar art og har en negativ bestandsutvikling i Norge. Arten vil kunne påvirkes negativt av den fragmenteringen av landskapet vindkraftverk fører med seg. Arten er trekkfugl som er i Norge i perioden mai-september. Den er mindre utsatt for kollisjoner med turbinblader eller ledningsnett fordi den jakter insekter mellom bakken og tresjiktet.

Slettsnok er sannsynligvis mindre påvirket av forstyrrelseseffekter til tross for at den er relativt sky. Oppsplitting av leveområder og redusert tilgang på byttedyr kan imidlertid virke noe reduserende på bestanden. En samlet belastning av det planlagte vindkraftverket, og øvrige eksisterende eller planlagte inngrep i området vurderes likevel i liten grad å påvirke bestandsutviklingen til slettsnok.

Aktuelle rovfuglarter i området vil være mer utsatt for fragmentering og fare for kollisjoner. Områdene er omkranset av lisider med bratte skrånninger og stup. I sørhelling består lisiden stedvis av varmekjær skog. Det foreligger svært få faunaregistreringer fra disse områdene. Områdene er potensielle leve- og hekkeområder for flere arter rovfugl, som vandrefalk, kongørn, vepsevåk m.fl. Både vandrefalk (hekker i influensområdet) og vepsevåk er registrert som sannsynlig hekkefugl i influensområdet. Sett i sammenheng med omkringliggende områder er det likevel god tilgang på tilsvarende områder også regionalt.

Det er for øvrig store arealer med ulike barskogsutforminger som er nokså artsfattige og trivielle i planområdene. Enkelte bestander av arter som eksempelvis storfugl, vil kunne påvirkes negativt lokalt, men ikke regionalt. Forvaltningsmålet for gaupe vurderes ikke å bli negativt påvirket av tiltaket.

### **Øvrige prinsipper i naturmangfoldloven § 8-12**

Prinsippet om kunnskapsgrunnlaget er lovfestet i § 8, og innebærer at all forvaltning av natur skal være kunnskapsbasert. Beslutningstakingen skal være basert på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand og effekten av påvirkninger. Det skal også legges vekt på erfaringsbasert kunnskap som kan bidra til bærekraftig bruk og vern av naturmangfoldet.

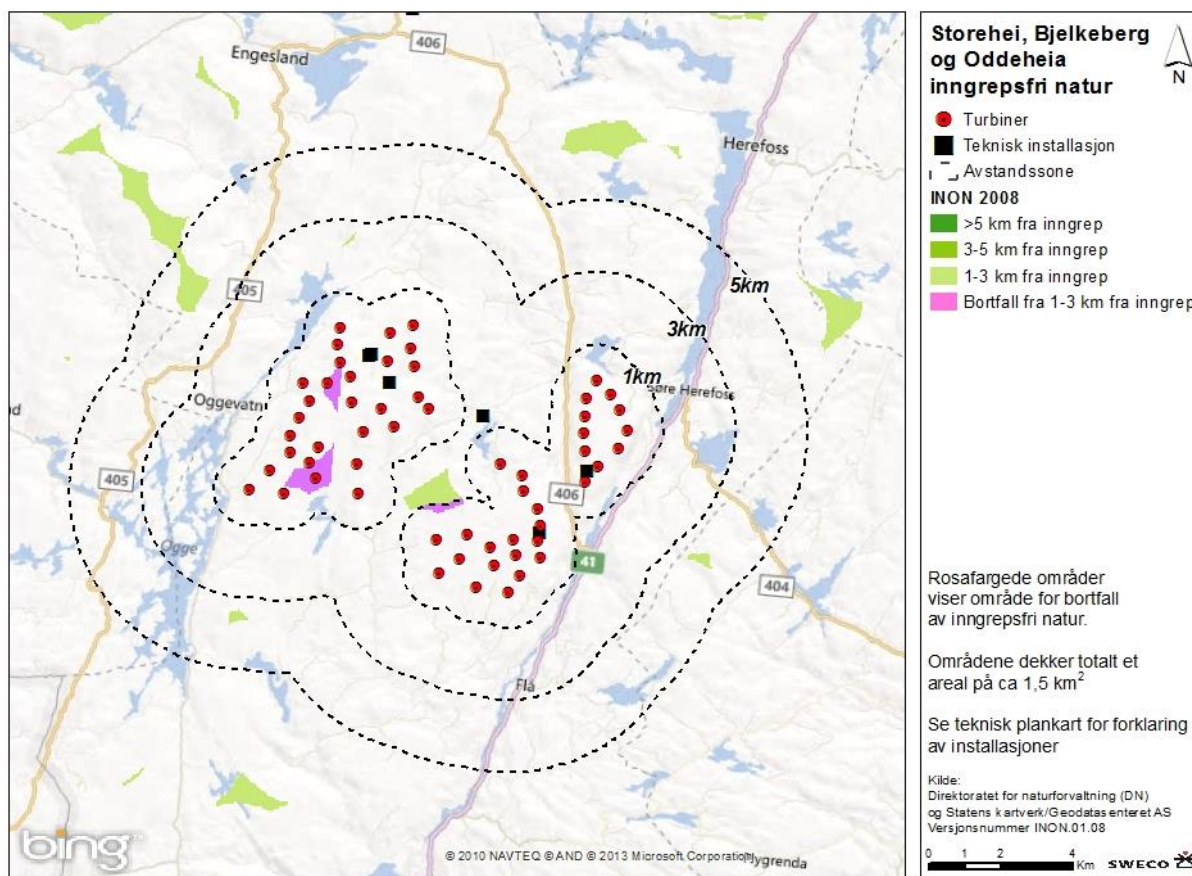
Kunnskapsgrunnlaget om flora og fauna i de tre planområdene var i utgangspunktet svakt. Årsaken kan være at disse arealene ikke har vært ansett som spesielt interessante eller at de er vurdert å ha liten artsdiversitet og derfor heller ikke har blitt prioritert i naturtype- og viltkartlegging tidligere. Det foreligger få registreringer fra Artsdatabanken. MiS-registreringer gir likevel en god pekepinn på potensialet for rødlistearter. Det foreligger ingen registreringer av rødlistede plantearter i Artskart innenfor planområdene. Kunnskapsgrunnlaget om planområdene er supplert innenfor rammen av oppdraget.

Dersom forvaltningsmyndigheten mener det mangler tilstrekkelig kunnskap om virkningen (effekten) av samlet belastning for økosystemer, naturtyper og arter, trer også føre-var-prinsippet inn i samsvar med NML § 9. Kostnader av miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver i samsvar med § 11, og for å unngå samt begrense skader på naturmangfoldet, skal det tas i bruk miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder i samsvar med § 12. Det er foreslått flere avbøtende tiltak for å unngå og begrense skader på naturmangfoldet.

## **8.8 Konsekvenser for inngrepsfrie naturområder og verneområder**

De inngrepsfrie naturområdene i berørte områder er små og det finnes kun områder i inngrepsfri sone 2 (1-3 km fra eksisterende inngrep). Dette skyldes at det allerede finnes mange skogsbilveier og kraftledninger i området.

De planlagte vindkraftverkene på Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vil medføre bortfall av INON-områder (sone 2) på 1,5 km<sup>2</sup>. Storehei vindkraftverk vil gi det største bortfallet, Bjelkeberg noe, mens Oddeheia ikke vil påvirke INON-områder. Dette er vist i Figur 8-2.



Figur 8-2: Oversikt over inngrepsfrie naturområder (INON) som blir berørt av Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk.

De planlagte vindkraftverkene vil ikke berøre områder som er vernet etter naturmangfoldloven. Nærmeste naturreservat ligger ca. 3,5 km mot øst og er Porsmyr NR. Verneformålet er «Flatmyr med både nedbørs- og jordvasspåverka parti» (jf. Naturbase). Vindkraftverkene vurderes ikke å påvirke verneformålet.

Vindkraftverkene er lokalisert til Tovdalsvassdraget (020/3, nve.no), som er et verna vassdrag. Vernet gjelder først og fremst vannkraftutbygging, men Stortinget har forutsatt at verneverdiene i vernede vassdrag skal søkes ivaretatt også mot andre inngrep enn (vann-) kraftutbygging.

Swecos vurdering er at vindturbinene kan påvirke opplevelsen av kulturverdiene i vassdraget og endre landskapet i området omkring vindkraftverkene. Verdier knyttet til friluftsliv vil også bli påvirket.

## 8.9 Støy

Støyberegningene viser at 23 bygg med antatt støyfølsomt bruksformål (5 boliger og 18 fritidsboliger) vil kunne få støynivå over anbefalt grenseverdi på  $L_{den}$  45 dB ved fasade. Av disse ligger fem i planområdet for vindkraftverket og 18 ligger utenfor. E.ON Vind har inngått kompensierende avtaler med eiere av 10 av disse byggene. I tillegg er det registrert to koier og en annen landbruksbygning som vil få støynivå over  $L_{den}$  45 dB.

Støynivå for 111 bygg (48 boliger og 63 fritidsboliger) med antatt støyfølsomt bruksformål ligger i intervallet fra 40 til 45 dB, og må antas i varierende grad i perioder å bli berørt av hørbar støy. I selve planområdet må lydnivåer i området 50-60 dB årsmidlet  $L_{den}$  påregnes.

Det forventes en mindre økning av lydnivå langs eksisterende veier i forbindelse med bygging av vindkraftverket. Støy fra anleggsvirksomhet i planområdet vil variere over tid, men konsekvensene for denne fasen vurderes generelt som små.

*E.ON Vind har med utgangspunkt i den ferdige konsekvensutredningen planlagt flere avbøtende tiltak for å redusere konsekvenser fra støy og skyggekast. Disse er nærmere beskrevet i Kapittel 9.2. Gjennomføring av de avbøtende tiltakene vil føre til at ingen bygninger med antatt støyfølsomt bruksformål i planområdet Storehei og Oddeheia vil utsettes for støy over den anbefalte grenseverdien på  $L_{den} = 45$  dB. Støysonekart etter justering med avbøtende er vist i vedlegg D.*

## 8.10 Skyggekast

Skyggekast forekommer når rotorbladene til turbinen kutter sollyset og skaper en roterende skygge. Hvor og når skyggekast kan oppstå avhenger blant annet av geografisk plassering og lokal topografi. I og med at skyggenes intensitet avtar med avstanden fra turbinen og blir mer og mer diffus, vil den i avstander på mer enn ca. 1,5 km fra turbinen knapt være merkbar. Effekten er mest merkbar når sola står lavt på himmelen. Om vinteren kastes skyggene langt i nordlig retning, mens de om sommeren blir lange mot sørvest om morgenen og sørøst om kvelden.

Det er gjort beregninger av faktisk skyggekast fra Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk og laget kart. Totalt blir to fastboliger berørt av skyggekast over grenseverdien på ti timer årlig værkorrigert skyggekast, hvorav en er ved Storehei og en ved Oddeheia. Sytten fritidsboliger berøres av skyggekast over grenseverdien, fordelt på seks fritidsboliger i hvert av delområdene Storehei og, og seks fritidsboliger på Oddeheia. Videre berøres syv skogs- og utmarkskoier av skyggekast over grenseverdien, hvorav tre er ved Storehei og fire ved Bjelkeberg. E.ON Vind har i skrivende øyeblikk inngått minnelig avtale med grunneierne av 8 av de 26 eiendommene.

*Grunnet gjennomføring av avbøtende tiltak er enkelte av turbinene flyttet eller fjernet. Tiltakene reduserer skyggekastpåvirkningen vesentlig for en fastbolig og fire fritidsboliger på Oddeheia. Dette er diskutert nærmere i Kapittel 9.*

## 8.11 Annen forurensning og drikkevann

Sammenliknet med ikke-fornybare energikilder, er vindkraft en miljøvennlig og lønnsom energikilde. Kraftproduksjonen i seg selv er uten forurensende utslipp. Ulike studier viser at energien som går med til produksjon, montering, drift, vedlikehold og nedrivning av en vindturbin, tilsvarer ca. 1 % av

turbinens samlede produksjon i dens levetid. I et globalt og nasjonalt perspektiv har tiltaket positiv konsekvens for temaet annen forurensning.

Ved normal drift skal ikke et vindkraftverk medføre forurensende utslipp til grunn eller vann. I løpet av anleggsperioden kan det forekomme utvasking av erodert materiale, dreneringseffekter i myrer samt fare for spill av olje- og forbrenningsprodukter fra anleggsvirksomheten. Forurensningsfaren kan i stor grad forebygges ved å stille krav til entreprenører samt oppfølgende kontroller.

Kommunale drikkevannskilder blir ikke berørt.

Det er gjennomført en generell vurdering av hvordan uhell eller uforutsette hendelser i anleggs- og driftsfasen for et vindkraftverk eventuelt kan påvirke nedbørfelt/drikkevannskilde.

## **8.12 Verdiskaping**

Vindkraftverket bidrar til investeringer i Norge og gir arbeidsplasser. Det anslås at ca. 420-525 millioner av investeringene kan bli norske, og potensielt noe danske siden anlegget ligger nær Kristiansand, med kommunikasjon til Danmark. Anslagsvis 139-263 millioner av verdiskapingen kan skje regionalt, mens 42-105 millioner av verdiskapingen kan skje lokalt.

Utbyggingen tar ca. 1,5-2 år med ca. 200-250 ansatte. Driften av vindkraftverket vil kreve ca. 6-8 ansatte lokalt. Når vindkraftverket er bygget, vil det gi økt eiendomsskatt til Birkenes kommune, i størrelsesorden 9-15 millioner kroner, og et økt skattegrunnlag i form av personinntekter for lokalt og regionalt ansatte, og kompensasjon gjennom grunneieravtaler.

Alt i alt vurderes virkningen av vindkraftverket for verdiskaping med kommunal økonomi og lokalt/regionalt næringsliv, som positiv.

## **8.13 Konsekvenser for reiseliv og turisme**

Birkenes kommune har i dag lite turisme i forhold til kystkommunene på Sørlandet. Aktiviteten er gjerne knyttet til naturopplevelser som sportsfiske, kanopadling, skiutfart og hytteliv. Det er ingen reiselivsaktiviteter eller turisme av betydning inne i selve planområdene. Vindkraftverkene vil være synlige fra Ogge (kanopadling og hytter, 0,8 km unna), Tovdalselva (sportsfiske, 0,8 km unna) og Øynaheia/Toplandsheia (skiutfart og hytter, 5 km unna).

Forholdet mellom vindkraft og reiseliv framstår i dag ifølge Vestlandsforskning, som relativt lite konfliktfyllt. Erfaringer fra andre vindkraftverk i Norge tilsier at det kan være mulig å gjøre vindkraftverk til en turistattraksjon, men det vil være helt avhengig av tilrettelegging og markedsføring. Sweco vurderer det som lite sannsynlig at etablerte reisemål og aktiviteter i influensområdet blir vesentlig påvirket av vindkraftverk på Storehei, Bjelkeberg og Oddeheia.

For enkelte turistgrupper vil vindkraftverk være negativt, for andre vil det kunne være en attraksjon. Vår skjønnsmessige vurdering er at de tre vindkraftverkene vil kunne ha liten negativ konsekvens for det etablerte reiselivet i området. På den annen side vil det kunne ha en noe mer positiv virkning dersom

næringen er interessert i og samtidig lykkes med markedsføring av vindkraftverk som en turistattraksjon.

## 8.14 Konsekvenser for landbruk

Konsekvensen for landbruk av vindkraftverk i planområdene Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg er hver for seg og samlet vurdert til *liten positiv*. Nettilknytningene vil imidlertid gi en *liten negativ* konsekvens fordi skogen i ryddebeltet under ledningene må holdes permanent nede.

Områdene som blir berørt av vindkraftverk med infrastruktur og nettilknytning har en stor andel uproduktiv skog på grunnlendt mark, mindre områder av barskog med middels bonitet, og noen små arealer bar- eller blandingsskog med høg bonitet. Det er ingen dyrka mark i planområdene eller nettraséene. Ingen av områdene brukes til husdyrbeite i dag. Grunneierne jakter bl.a. elg, hjort og rådyr på egen grunn.

Det vil bli noe direkte arealtap til turbiner med oppstillingsplasser, veier og transformator-stasjon, men dette utgjør bare 2,0-2,4 % av planområdenes areal. Skogressursene påvirkes derfor i liten grad. Internveier mellom turbinene vil muliggjøre og lette maskinell skogsdrift i store deler av områdene.

Jakt i et høstingsperspektiv vurderes ikke å bli påvirket i vesentlig grad av et vindkraftverk, fordi bestander av viktige jaktbare arter i området vurderes å bli påvirket i begrenset grad.

## 8.15 Luftfart og kommunikasjonssystemer

Avinor, Forsvarets 330 skvadron, Lufttransport AS og Norsk Luftambulans er kontaktet for informasjon og vurdering av tiltakenes eventuelle virkning på luftfart.

Avinor har svart at vindkraftverkene ikke vil være i konflikt med deres instrumentprosedyrer eller tekniske installasjoner. Norsk Luftambulans viser til at alle luftfartshindre representerer et risikomoment for lufttrafikk i lavere høyder. De forutsetter at alle hindre meldes inn og merkes i følge gjeldende forskrifter og anbefalinger. Lufttransport AS uttaler at vindkraftverkene vil ha en minimal effekt på deres helikopteroperasjoner, så lenge de er meldt inn og merket på en korrekt måte.

Forsvarets 330 skvadron eller Forsvarsbygg har ikke avgitt tilbakemelding på Swecos henvendelser.

Norkring og Telenor er kontaktet for informasjon og vurdering av tiltakenes eventuelle virkning på kommunikasjonssystemer. Norkring uttaler at det er lite sannsynlig at de planlagte vindkraftverkene vil ha skadelig påvirkning på mottak av radio- og tv signaler i området. Telenor svarer at de ikke har noen radiolinjer i området som vil kunne bli berørt av de planlagte tiltakene.



## 8.16 Forslag til avbøtende tiltak og utbyggers kommentarer

### Landskap

Vindkraftverkets dimensjon og «visuelle arealbeslag» er i seg selv av en slik karakter at virkningen av avbøtende tiltak vil kunne oppfattes som forholdsvis beskjeden i forhold til det utgangspunktet som tiltaket representerer.

Tiltak som vil redusere synbarhet vil være å konsentrere turbinene på et mindre område, og å trekke dem vekk fra åskanter og markerte horisontlinjer. For landskapsområde Oggevatn vil synbarheten av turbinene reduseres dersom turbinene vest i planområdet (nr. 1, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 20, 21, 22) trekkes vesentlig østover. For landskapsområde Tovdalselva vil tilsvarende virkning kunne oppnås dersom de østligst plasserte turbinene i planområdet til Bjelkeberg vindkraftverk blir trukket vesentlig vestover. Planområdet på Oddeheia er allerede så smalt at endret turbinplassering kun vil ha begrenset virkning. Fra et landskapsfaglig synspunkt vil det å holde de høyeste toppene fri for turbiner også redusere synbarheten av dem, men utreder ser også at dette ikke vil være forenelig med økonomien i prosjektet.

En alternativ strategi til å redusere synligheten av turbinene, sett fra landskapsmessig side, ville være å betone dem som moderne kraftproduksjonsanlegg ved å anlegge dem etter regelmessige, geometriske mønstre, for eksempel rutenett av ulik utstrekning og sammensatthet. Her gir det relativt flate og ensartede området rundt Bjelkeberg kraftverk bedre muligheter enn hva tilfellet er med Storehei og Oddeheia, der terrengvariasjoner gjør en slik regelmessighet vanskeligere. Utreder er klar over at dette ikke alltid er forenelig med god økonomi i prosjektet, men mener det likevel er riktig å nevne siden dette er et godt landskapsfaglig tiltak.

Avbøtende tiltak i selve planområdet vil være å tilstrebe god terrengtilpasning av både driftsveier, bygninger og kraftledninger som følger av anlegget.

*E.ON Vinds kommentar: Plasseringen av vindturbinene er gjort med utgangspunkt i vindberegninger (se vindkartene i Figur 6-13 til Figur 6-15) samt begrensninger for hvor tett turbinene kan stå for ikke å påvirke hverandre negativt (pga. vaketap og turbulens). Dette betyr at E.ON Vind ønsker å utnytte den vestlige delen av planområdet på Storehei og den østlige delen på Bjelkeberg. Dersom man ikke utnytter toppene i terrenget, eller plasserer turbinene i ugunstige mønstre, reduserer man produksjonen og man får en dårligere økonomi i prosjektet. Dette er heller ikke i tråd med NVEs ønske om å utnytte ressursene maksimalt der de gir konsesjon.*

### Kulturminner

I Storehei må plassering av turbin 12 hensynta vardene på Brødvardheia (KS1).

I Bjelkeberg bør det foretas en justering av turbin 10 med tilhørende veg for å unngå at disse blir liggende tett opptil Reinshonnrøysa (KB1). Plassering av turbin 14 må hensynta uteløe (KB5).

I Oddeheia vil en justering av den nye adkomstveg kunne redusere omfanget for kavlvveg (KO2).

Dersom disse tiltakene gjennomføres i detaljplanleggingsfasen, vil konsekvensgraden kunne reduseres mot liten negativ.

E.ON Vinds kommentar: De foreslåtte tiltakene vil hensyntas i detaljplanleggingen av prosjektet. E.ON Vind vil sørge for at kulturminner ikke blir direkte berørt av oppstillingsplasser, vei etc.

### **Friluftsliv**

Utbygger bør etablere dialog med turlaget og sammen med dem, vurdere mulig kompensasjon eller avbøtende tiltak.

E.ON Vinds kommentar: Det har vært avholdt et separat møte med Lillesand og omegn turistforening som eier Trotto turisthytte som ligger mellom planområdene for Storehei og Bjelkeberg. I møtet ble det informert om prosjektets omfang og eventuelle påvirkning og mulige avbøtende/ kompenserende tiltak ble også diskutert. E.ON Vind ønsker å holde fortsatt god dialog og vil sørge for at innspill vil i størst mulig grad bli hensyntatt i detaljplanlegging.

### **Naturmangfold**

#### Hindre unødvendig inngrep på verdifulle lokaliteter og arter:

Det er svært viktig at grensene til verdifulle lokaliteter, hule trær og rødlistearter som barlind merkes opp i terrenget med sperrebånd slik at man unngår unødvendige inngrep og skade på lokaliteter i anleggsperioden. Videre er det viktig å ta i bruk så små arealer som mulig der man av ulike årsaker må berøre en verdifull lokalitet. Slike vilkår bør inngå i kontrakter med entreprenører.

#### Ivareta kantsoner mot innsjøer og bekker:

Det er viktig at man i størst mulig grad unngår hogster og inngrep i kantsoner mot bekker og vann både fordi kantsoner er et viktig livsmiljø for mange arter, viktige spredningskorridorer for mange arter og kantsoner bufrer forurensninger. Det er viktig å bruke så lite areal som mulig ved inngrep ved og nær vann og vassdrag. Kantsoner bør også restaureres dersom de ødelegges i anleggsfasen.

#### Ivareta hydrologien i eksisterende myrer

Veier bør i størst mulig grad legges utenom myrene for å opprettholde eksisterende hydrologiske forhold. Der man må krysse områder med myr bør veiene prosjekteres slik at tilsig, avrenning og vannbalanse ikke endres i særlig grad.

#### Mellomlagring av masser/deponi:

Anleggelse av permanente deponi eller mellomlagring av masser skal skje utenom registrerte naturtypelokaliteter og MiS-figurer. Det er videre viktig å dekke til mellomlagrede masser for å hindre borttransport av masser med regn samt for å hindre at eventuelt sigevann ikke medfører transport av masser ut av deponi og inn i sårbare resipienter.

#### Unngå spredning av fremmede arter:

Det er ikke registrert fremmede arter i planområdene, men tilkjørte masser kan være forurenset med frø eller stengelbiter av slike arter. De som skal levere eventuelle tilkjørte masser bør gjøres oppmerksom på at de ikke bør hente masse fra steder der det vokser kjente forekomster av arter i Svarteliste-kategorien "Svært høy" og "Høy risiko".

#### Unngå vannforurensning:

Ved rigg- og anleggsområder er det viktig å unngå avrenning til vann og vassdrag av nitrogenholdige forbindelser, større partikkelmengder samt oljekomponenter og eventuelt andre organiske miljøgifter. Dette kan i verste fall føre til død for ferskvannsfisk og ferskvannsorganismer (inkl. rødlistearter) samt tilslamming av gyteplasser. Skålåna langs den mulige adkomstveien til Storehei, er et eksempel. Tiltak som medfører rensning før utslipp til resipient bør gjennomføres. Dette er nærmere omtalt under kap. Annen forurensning.

*E.ON Vinds kommentar: Det vil under utarbeidelse av detaljplanen vurderes hvordan man kan legge opp anleggsarbeidet slik at det i minst mulig grad påvirker naturmangfoldet i planområdene. NVE vil også stille krav om disse tema til MTA-planen og både denne og detaljplanen må godkjennes av NVE i samråd med kommunen.*

### **Støy**

Aktuelt avbøtende tiltak kan være å styre turbinene nærmest støyfølsom bebyggelse slik at de kjøres i mer støysvake modi eller stenges av når vindretningen er ugunstig i forhold til berørt bebyggelse. Dette forutsetter at det velges turbiner som har mulighet for slik styring. Tiltaket vil kunne medføre redusert produksjon. På grunn av sin høyde er det ikke mulig å skjerme støyen fra vindturbinene.

I planområdet til Storehei bør turbin nummer 24, 25, 27 og 29 vurderes å kjøres i støysvakt modi. Dersom turbin nummer 25 i tillegg flyttes ca. 90 m mot vest, så vil bygning nr. 6, 7 og 8 (se Vedlegg D) ved Lundeavatn få lydnivå under anbefalt grenseverdi. I tillegg bør turbin nummer 22 vurderes å kjøres i støysvakt modi. Da vil bygning nr. 9 få lydnivå under anbefalt grenseverdi.

I planområdet til Oddeheia bør turbin nummer 2, 3, 4 og 8 kjøres i støysvakt modi i tillegg til at man flytter turbin nummer 2 ca. 25 m nord, turbin nummer 3 ca. 90 m mot nordøst og turbin nummer 4 ca. 100 m mot øst. Turbin nummer 7 gir høye støynivå til så mange støyfølsomme bygninger at denne ikke bør bygges i det hele. Da vil bygning nr. 10 – 16 få lydnivå under anbefalt grenseverdi.

I planområdet til Bjelkeberg bør turbin nummer 7 og 18 ikke bygges da disse ligger svært nær støyfølsom bebyggelse og gir høye støynivå og ingen andre tiltak regnes som mulige tiltak. Turbin nummer 6, 8 og 9 bør kjøres i støysvakt modi eller stenges av ved vindretning fra vest og nordvest for å få lavere lydnivå til bebyggelse rundt disse turbinene.

I tillegg til nevnte tiltak bør dialog med eiere av støyutsatte boliger om eventuelle andre kompenserende tiltak vil være viktig.

*E.ON Vinds kommentar: På Storehei vil alle forslagene til avbøtende tiltak gjennomføres. Turbin #25 flyttes ca. 90 m vestover slik at støynivåene for tre bygninger ved Lundeavatn kommer under de anbefalte grenseverdier. Turbin #22 vil kjøres i støysvak modus når forholdene tilsier dette. Dette gjelder også turbinene #24, #25, #27 og #29.*

*På Oddeheia har E.ON Vind valgt å fjerne turbin #7 da denne i den utredede løsningen er plassert kun 400 m fra flere fritidsboliger med antatt støyfølsomt bruksformål. Disse boligene berøres også sterkt visuelt av denne turbinen og konsekvensutredningen viser at turbinen gir støy over de anbefalte grenseverdiene for en fastbolig ved Stoveland. Turbinene #2, #3 og #4 er flyttet som foreslått av utreder, samt at turbinene #2, #3, #4 og #8 vil kjøres i støysvake modi eller stenges av når forholdene tilsier det for å unngå støy over grenseverdien for nærliggende bebyggelse. Gjennomføring av de planlagte avbøtende tiltakene fører til at ingen bygninger med antatt støyfølsomt bruksformål som E.ON Vind ikke har inngått avtaler med, er utsatt for støy over den anbefalte grenseverdien på  $L_{den} = 45$  dB.*

*På Bjelkeberg ser E.ON Vind at det er utfordringer knyttet til støyverdier for støyfølsom bebyggelse ved å installere turbinene #7 og #18, og at det sannsynligvis ikke finnes noen avbøtende tiltak for disse*

turbinene. Sammen med turbinene #6, #8 og #9 utgjør disse fem turbinene en viktig del av prosjektet og har en stor innvirkning på prosjektøkonomien. E.ON Vind er i dialog med flere med eierne av den berørte bebyggelsen, og vil i den videre planlegging søke kontakt med alle for å beskrive virkningene av prosjektet og å diskutere mulige kompenserende tiltak. Nytt støysonekart er vist i Figur 9-2 og Figur 9-3.

### **Skyggekast**

Før tiltak iverksettes bør det vurderes om skyggekast faktisk er et reelt problem. Ting som bør avklares er blant annet hvilke rom/vinduer/uteplasser som berøres, når disse er i bruk, og hvorvidt det allerede er naturlig skjerming m.m. For å få avklart disse forhold foreslås det at det etableres en dialog med eier av berørte fastboliger/hytter og gjøres en nærmere vurdering av forventet konfliktpotensial.

Avbøtende tiltak kan være for eksempel solskjerming av vinduer, og/eller av berørte terrasser og lignende. Andre tiltak som kan vurderes er flytting av turbiner eller tidsstyring, som stopper turbinen i kritiske perioder.

*E.ON Vinds kommentar: På Oddeheia har E.ON Vind valgt å fjerne turbin #7 pga. støypåvirkning for flere fritidsboliger. Dette vil samtidig senke skyggekastpåvirkningen for tre fritidsboliger samt at en fastbolig vil få skyggekastpåvirkning redusert til under grenseverdien på ti timer per år.*

*E.ON Vind vil videre installere systemer som regulerer driften av turbinene for å unngå skyggekast for andre bygninger dersom det vurderes at skyggekast er et reelt problem for disse. Det vil vurderes som et reelt problem dersom skyggene fra turbinene treffer lysåpninger på bygninger og ikke skjermes av vegetasjon eller lignende. Et oppdatert kart over skyggekast er vist i Figur 9-4.*

### **Annen forurensning**

Potensielt forurensende aktiviteter og utstyr som bør lokaliseres utenfor nedbørfelt for sårbare vannressurser:

- Tankanlegg for drivstoff og olje
- Tanking og oljeskift på mobile maskiner og kjøretøy dersom praktisk mulig
- Oppstilling av anleggsmaskineri etter endt arbeidsdag/oppdrag dersom praktisk mulig
- Store deler av veier og turbiner

Andre tiltak:

- Utstyr som samler opp eventuelt søl ved kilden bør installeres.
- Utstyr for å samle opp søl som eventuelt har kommet ut til grunnen eller til vann og mannskap for å håndtere dette bør være lett tilgjengelig.
- Planlegge for å kunne avskjære deler av nedbørfelt for å forhindre at eventuell forurensning når viktige resipienter.
- Sikring av veier mot utforkjøring og krav om lav fart.
- Sperring av veier med bom for å hindre at uvedkommende foretar seg handlinger som kan føre til forurensning.

*E.ON Vinds kommentar: Tiltak for å hindre annen forurensning vil foretas i så stor grad som mulig. Dette vil beskrives nærmere i MTA-planen, som skal godkjennes av NVE og i samråd med kommunen.*

**Landbruk**

Internveier og installasjoner bør i minst mulig grad legges gjennom områder med høg og særs høg bonitet.

*E.ON Vinds kommentar: Det vil i planlegging og gjennomføring forsøkes å unnvike slike områder så sant dette er mulig. E.ON Vind vil også ta grunneieres innspill og ønsker til etterretning.*

## 9 Vurderte alternativer og utførte planjusteringer

E.ON Vind har vurdert flere andre områder i Aust-Agder, og Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg ble valgt på bakgrunn av at det har et tilstrekkelig areal for et stort kraftverk, sannsynligvis gode vindressurser som vil gi god produksjon, gunstige muligheter for nettilknytning og begrenset antall konflikter med miljø og lokale interesser.

Det er foretatt flere justeringer av prosjektet i tidsrommet fra prosjektområdet ble identifisert til konsesjonssøknaden sendes. På Bjelkeberg er planområdet begrenset etter ønske fra grunneiere som ikke ønsket å stille sin grunn til disposisjon for vindkraftverket, mens planområdet på Storehei er utvidet for å omfatte grunneiere som ønsket å bli inkludert i prosjektet. Den sistnevnte endringen skjedde etter at prosjektet ble meldt og endringen har blitt kommunisert til NVE.

### 9.1 Nettilknytningstraséer som er vurdert, men ikke omsøkt

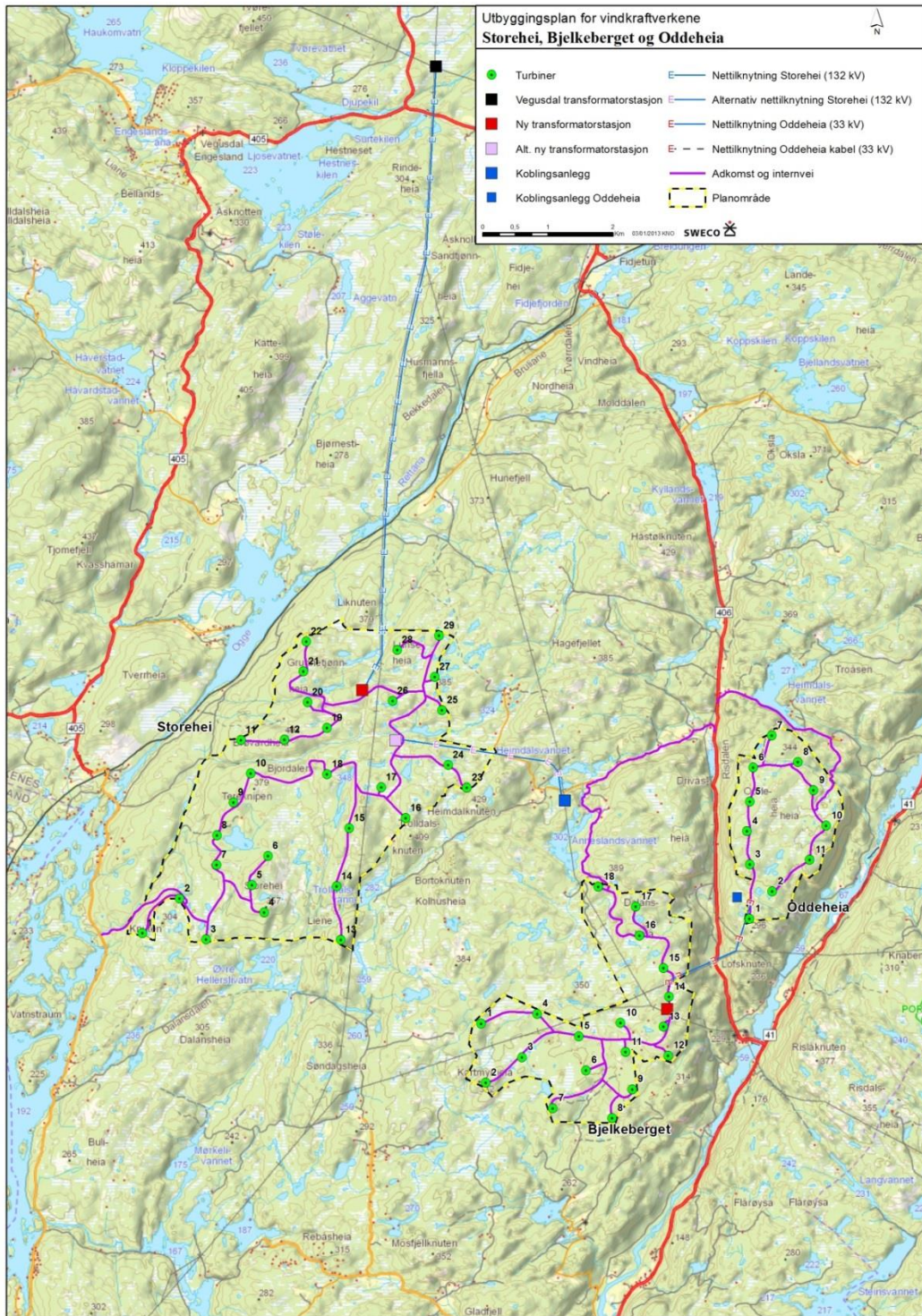
Som et alternativ til tilknytning mot Vegusdal er det konsekvensutredet en alternativ tilknytning til Brokkeledningene via et eget koblingsanlegg. Dette alternativ er vist i Figur 9-1 nedenfor.

Tilknytning til Brokkeledningen vil utløse behov for en ca. 3 km lang ledning. Transformatorstasjonen plasseres midt mellom turbin 17 og turbin 26. Traséen går svakt sørøstover ut av planområdet og er lagt slik at den går som en rett linje i samme kotehøyde lengst mulig, se Figur 9-1.

Nordvest for Heimdalsvatnet etableres det et par vinkelmaster slik at traséen kan krysse Heimdalsvatnet mest mulig parallelt med de eksisterende Brokkelinjene. Sør for Heimdalsvatnet etableres det et 132 kV koblingsanlegg.

Dersom Storehei skal tilknyttes Brokkeledningene via en egen koblingsstasjon, vil denne måtte etableres med en egen adkomst, det må opparbeides tomt. Med plasseringen som er vist under, kan adkomsten samordnes med adkomsten til planområdet for Bjelkeberg og Oddeheia.

Det har vært vurdert om ledningen skal videreføres ned til transformatorstasjonen inne i planområdet for Bjelkeberg. Dette ville ha medført fire parallelle ledninger i ca. 3,5-4 km ned til Bjelkeberg. Fordelen av å unngå ny ledning veid opp mot ulempen med nytt koblingsanlegg er vurdert dit hen at koblingsanlegg er å foretrekke. Den teknisk økonomiske analysen som er utført viser også at to koblingsanlegg vil være å foretrekke.



Figur 9-1: I konsekvensvurderingen ble to alternativer for nettiknytning utredet. Den omsøkte løsningen med tilknytning nordover mot Vegusdal vises fra den røde transformatorstasjonen på kartet, mens den alternative løsningen med tilknytning østover mot Brokke-ledningene vises fra den rosa transformatorstasjonen.

Det er gjort en teknisk økonomisk vurdering av de to alternativene for Storehei. Denne er beskrevet i Vedlegg F. Analysen konkluderer med at de to alternativene kommer tilnærmet likt ut økonomisk sett dersom andre planer ikke hensyntas. I kapittel 7.2.9 i kraftsystemutredningen for Agder beskrives planer om en mulig flytting av Senumstad koblingsstasjon som ligger ca 3 kilometer sørvest for Bjelkeberg. En slik flytting vil utløse behov for en ny ledning mellom Vegusdal og Senumstad som er tenkt lagt igjennom planområdet for Storehei. Dersom disse planene blir en realitet vil tilknytning til Vegusdal klart være å foretrekke. Agder Energi Nett hadde ikke konkludert hvorvidt disse planene blir videreført når søknaden for Storehei ble innsendt. Konsekvensutredningen har avdekket små forskjeller i miljøkonsekvenser for de to alternativene.

Årsaken til at nettilknytning mot Vegusdal er foretrukket fremfor tilknytning mot Brokke-ledningene er at løsningen er foretrukket av Agder Energi.

## **9.2 Endret turbinplassering som følge av gjennomførte avbøtende tiltak**

På bakgrunn av konsekvensutredningen er det gjort følgende justeringer som avbøtende tiltak i forhold til prosjekt-layouten som ble konsekvensutredet:

Storehei: En turbin (#25) er flyttet for å senke støynivået for tre bygninger ved Lundevatn. Videre vil minst fem av turbinene kjøres i støysvake modi når forholdene tilsier dette (turbinene #22, #24, #25, #27 og #29).

Oddeheia: En turbin (#7) er fjernet, da denne lå kun 400 m unna flere fritidsboliger med støyfølsomt bruksformål, samt at den gav støy over grenseverdiene for en fastbolig ved Stoveland. E.ON Vind valgte derfor å fjerne turbinen for å redusere konfliktene fra støy og også den visuelle påvirkningen ved fritidsboligene. Turbinene #2, #3 og #4 er flyttet 25 – 100 m, samt at turbinene #2, #3, #4 og #8 vil kjøres i støysvake modi eller stenges av når forholdene tilsier det for å unngå støy over grenseverdien for nærliggende bebyggelse.

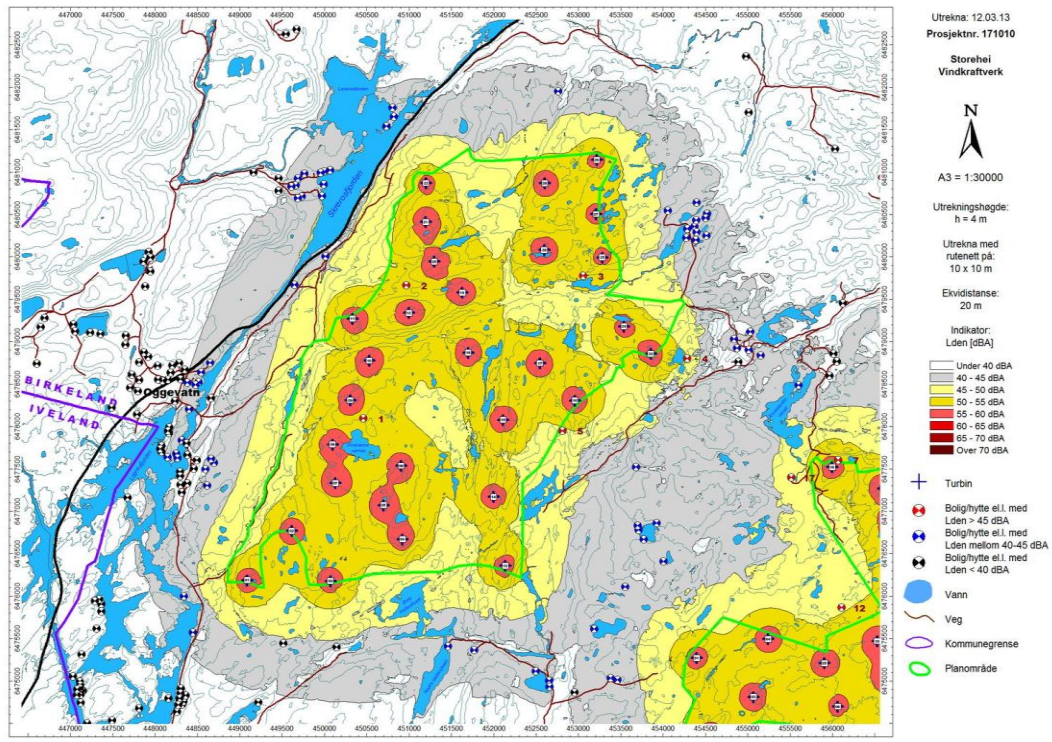
Sweco har på oppdrag fra E.ON Vind utført nye støy- og skyggekastberegninger med endringene som er beskrevet ovenfor og resultatene viser at konfliktene blir redusert i begge planområdene.

### **9.2.1 Oppdatert støyberegning etter endret layout**

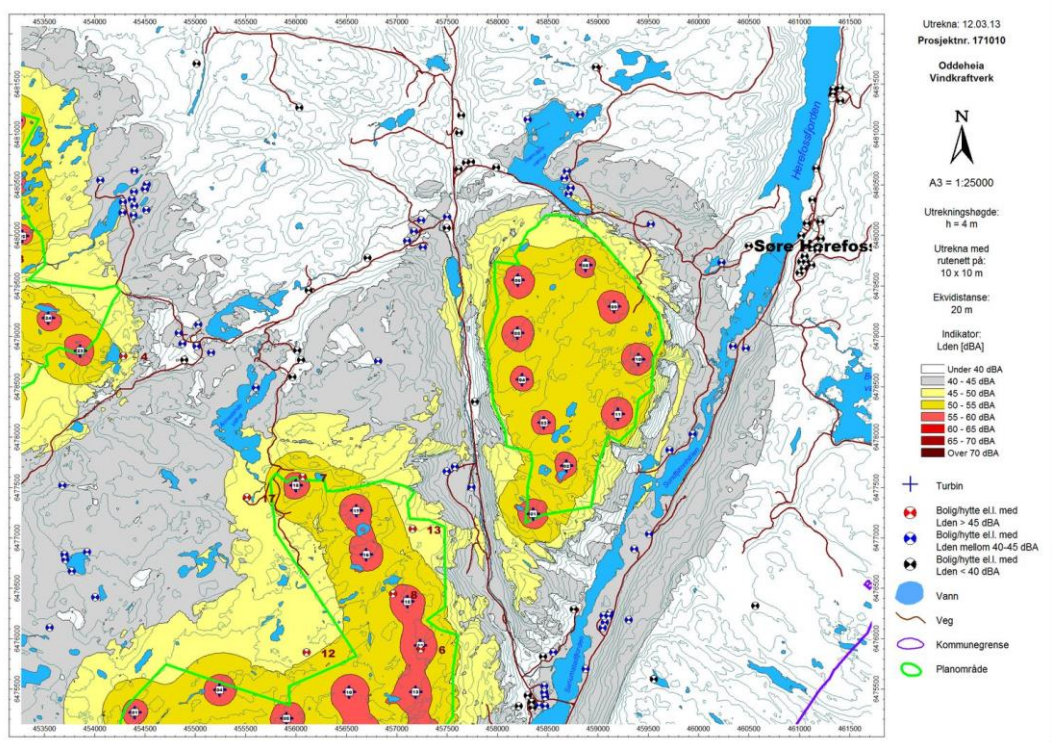
De nye støyberegningene viser at i planområdene Storehei og Oddeheia er det ingen bygninger med støyfølsomme bruksformål som får støynivåer over grenseverdien på  $L_{den} = 45$  dB. Kartet under viser støysonene etter at avbøtende tiltak er gjennomført.

E.ON Vind har inngått avtaler med eierne av alle bygninger som ligger i planområdet for Bjelkeberg unntatt en fritidsbolig ved Ramsetjønn. E.ON Vind er videre i dialog, eller søker kontakt, med eierne av bygninger som ligger utenfor planområdet og er berørt av støy over anbefalt grenseverdi.





Figur 9-2: Oppdatert støysonekart for planområde Storehei. Kartet viser oppdatert støyberegning etter at avbøtende tiltak er innført.



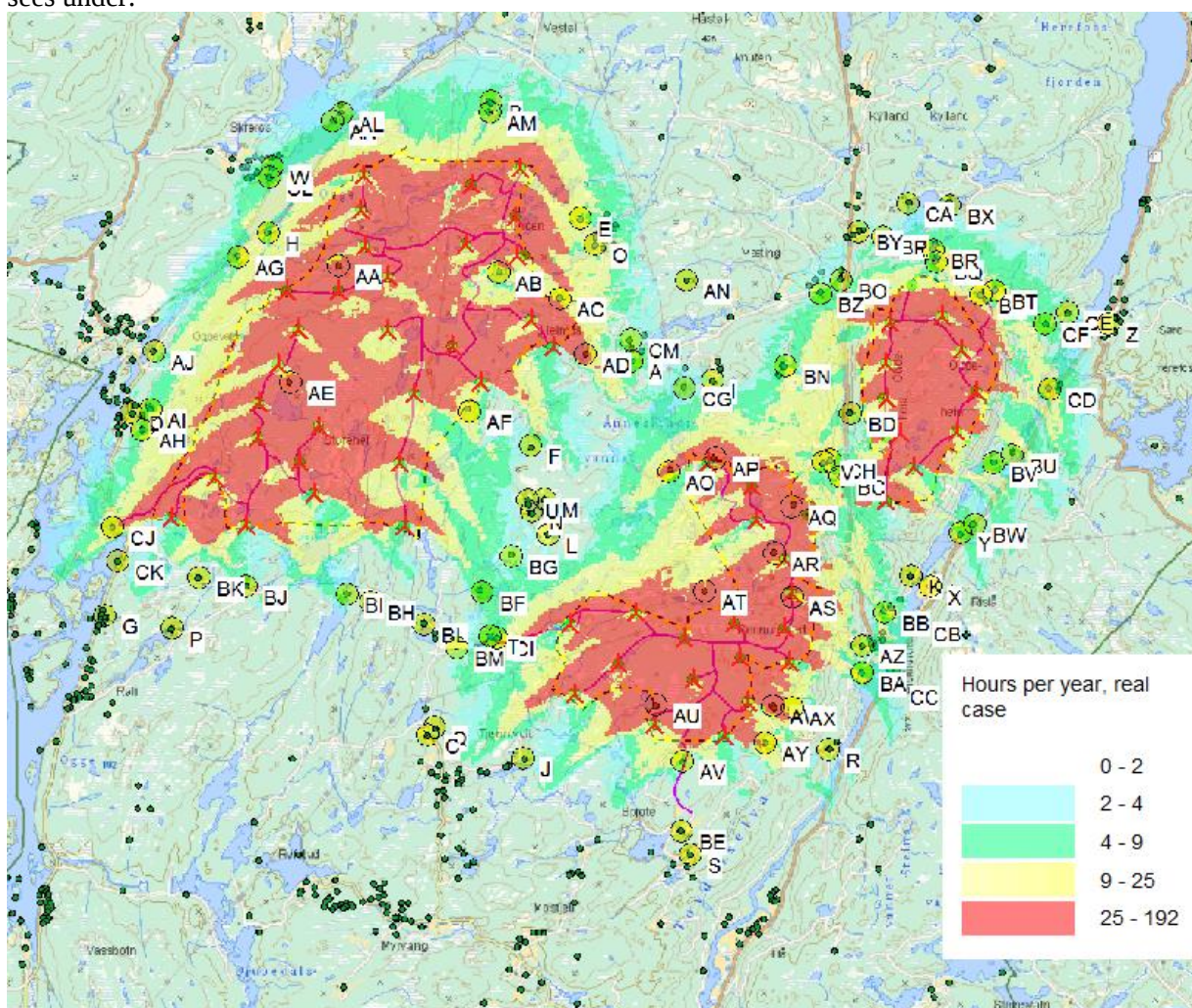
Figur 9-3: Oppdatert støysonekart for planområde Oddeheia. Kartet viser oppdatert støyberegning etter at avbøtende tiltak er innført.

### 9.2.2 Oppdatert skyggekastberegning etter endret layout

De oppdaterte skyggekastberegningene gir følgende vesentlige endringer på Oddeheia:

Bygning	Type	Gammel verdi (hh:mm)	Ny verdi (hh:mm)
BQ	Fritidsbolig	21:59	09:55
BR	Fritidsbolig	18:51	10:34
BS	Fritidsbolig	17:24	12:20
BT	Fastbolig	15:02	11:51

Den viktigste effekten av at turbin #7 fjernes er at fritidsboligen BQ får redusert skyggekastomfanget fra 21:59 timer til 9:55, og kommer dermed under grenseverdien. Det oppdaterte skyggekastkartet kan sees under:



Figur 9-4: Kartet viser beregnet skyggekast fra prosjektene Storehei, Oddeheia og Bjelkeberget etter at turbinplasseringene er justert på bakgrunn av konsekvensutredningen. Den mest vesentlige endringen er at den nordligste turbinen på oddeheia er fjernet slik at antallet turbiner i dette planområdet er redusert fra 11 til 10.

## 10 Referanser

### Litteratur:

Sweco. *Konsekvensutredning for Storehei, Oddeheia og Bjelkeberg vindkraftverk i Birkenes kommune, Aust-Agder*. Rapport nr. 171010-1/2013. 19. februar 2013.

Kjeller Vindteknikk. *Storehei, Oddeheia og Bjelkeberget, Birkenes kommune, Aust-Agder, Norway. Pre-analysis of energy yield estimate*. KVT/ALL/2013/R003 rev.1. 25 januar 2013.

Norges vassdrags- og energidirektorat. *E.ON Vind Sverige AB – Storehei, Oddeheia og Bjelkeberget vindkraftveri i Birkenes kommune – Fastsetting av konsekvensutrednings-program*. Brev datert 19. november 2012.

Vest-Agder fylkeskommune: *Regionalplan Agder 2020*. [www.regionplanagder.no](http://www.regionplanagder.no)

NOU 2012: 9 *Energiutredningen – verdiskaping, forsyningssikkerhet og miljø*.

Statens vegvesen, 2006. *Konsekvensanalyser, veiledning*. Håndbok 140.

Arvesen m.fl. *Life cycle assessments of wind energy systems*, NTNU 2009.

### Internettider:

Olje- og energidepartementet: Elsertifikatordningen  
<http://www.regjeringen.no/nb/dep/oed/tema/fornybar-energi/hva-er-gronne-sertifikater.html?id=517462>

Europaportalen: Fornybardirektiv 2  
<http://www.regjeringen.no/nb/sub/europaportalen/eos/eos-notatbasen/notatene/2008/apr/fornybardirektiv-2.html?id=522812>

Norges vassdrags- og energidirektorat: Konesjonsstatus for Storehei, Oddeheia og Bjelkeberget  
<http://www.nve.no/no/Konesjoner/Konesjonsaker/Vindkraft/?soknad=2304&type=56>

Andre kilder:

S. V. Kjerpeseth, senior flyplassinspektør: e-post datert 18. februar 2013 vedr. lysmerking av turbiner.

## **11 Vedlegg**

- A. Fastsatt utredningsprogram
- B. Kart over omsøkt planområde og nettilknytningstrase
- C. Synlighetskart
- D. Støysonekart etter avbøtende tiltak
- E. Visualiseringer av vindkraftverket
- F. Fagrapport nettilknytning med vedlegg (underlagt taushetsplikt iht. BfK § 6, kap. 6-2, jf. offentlegloven § 13)
- G. Vindanalyse, Kjeller Vindteknikk
- H. Grunneierlister for planområde og nettraseer