

**Hyllfjellet, Sognavola og
Markavola vindkraftverk
Verdal kommune,
Nord-Trøndelag**

Konsesjonssøknad med sammendrag
av konsekvensutredning

Juli 2014

Søknad om konsesjon for vindkraftverk

ES Wind Norway, Branch of E.ON Wind Sweden AB (E.ON Wind), søker med dette om konsesjon for å bygge og drive et vindkraftverk med tilhørende infrastruktur i Verdal kommune i Nord-Trøndelag fylke.

Dette dokumentet omfatter:

- Konsesjonssøknad i henhold til energiloven for bygging og drift av Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk med nødvendige infrastruktur, intern kabling, transformatorstasjon med servicebygg og nettilknytning
- Beskrivelser og sammendrag av konsekvensutredning i henhold til utredningsprogram fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) 3. oktober 2013, se Vedlegg 1.

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

Malmö, 16.07.2014



Mark Porter

Administrerende direktør

ES Wind Norway, Branch of E.ON Wind Sweden AB

Prosjektorganisasjon

ES Wind Norway, Branch of E.ON Wind Sweden AB

SE-205 09 Malmö

Sverige

eon-vind.no

Sammendrag

ES Wind Norway, Branch of E.ON Wind Sweden AB søker med dette til Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) om konsesjon for bygging og drift av Sognavola, Hyllfjellet og Markavola vindkraftverk i Verdal kommune. I søknaden er det tatt utgangspunkt i en eksempelløsning med total installert effekt på 280,5 MW. Det søkes samtidig om nødvendig infrastruktur som adkomstveier, interne veier og installasjoner for kraftoverføring og nettilknytning.

Det foreligger to alternative nettløsninger, hvor hovedelementene i hvert av alternativene består av følgende:

For nettalternativ 1 tilknyttes planområdet på 66 kV. Det etableres en koblingsstasjon i Verdal ved Bollgårdssletta. Eksisterende 66 kV linje Verdal R – Vuku saneres og erstattes med ny dobbelkurs 66 kV linje fra ny koblingsstasjon til Verdal S.

For nettalternativ 2 tilknyttes planområdene på 132 kV. Det etableres en transformatorstasjon i Verdal ved Bollgårdssletta som erstatter Vuku trafost. Eksisterende 66 kV linje ved Verdal R – Vuku saneres og erstattes med ny 132 kV linje fra ny koblingsstasjon til Verdal S. Det etableres en overgangstrafo 132/66 kV i Verdal S.

Hyllfjellet og Sognavola planområder grenser opp mot Drivsjøfjellet. Planområdene utgjør deler av fjellplatået mellom Verdal Sentrum i vest og riksgrensen til Sverige i øst. Fjellområdene består av Hyllfjellet, Sognavola, Drivsjøfjellet, Skardfjellet og Juldalshøgda. Planområdenes nordvestlige grense ligger ca. 7 km fra tettstedet Vuku, og 2 mil fra Verdal Sentrum. Planområdenes østlige grense ligger ca. 11 km fra riksgrensen mot Sverige. Markavola planområde utgjør et område nordvest for Hyllfjellet og Sognavola. Området ligger mellom bebyggelsen i Verdal og Vuku i sør og skogmyrområder med spredt hyttebebyggelse i nord. Planområdets sørvestlige grense ligger ca. 1 mil fra Verdal sentrum og ca. 5 km fra Vuku. Planområdets nordlige grense ligger 5 km unna kommunegrensen til Steinkjer. Totalt areal for Sognavola, Hyllfjellet og Markavola vindkraftverk er 60 km².

I vindkraftverket er det aktuelt å benytte vindturbiner med en nominell effekt fra 2 til 5 MW per turbin. I søknaden og i konsekvensutredningene er det brukt en eksempelløsning med 85 stk. 3,3 MW turbiner. Endelig avgjørelse om størrelse og type av turbin tas nærmere utbyggingstidspunkt.

Vindturbinene vil bli skipet inn til kaianlegg i Trondheimsfjorden og transportert opp til planområdet. Aker Verdal er vurdert som mulig kaianlegg. Aktuell transportvei vil være fra Ørin industriområde, krysse E6 og videre vil det for Sognavola og Hyllfjellet være aktuelt å følge RV72 opp mot til adkomstvei opp til Sognavola. Det søkes også om adkomstvei opp til Hyllfjellet fra RV160. Så for enkelte turbiner på Hyllfjellet vil transportruten følge RV160 opp fra Verdal. For Markavola vil transportruten gå fra Ørin industriområde, krysse E6, følge RV757 opp til Stiklestad før den derfra følger RV759 opp til og langs ved Leksdalsvatnet.

Derfra vil adkomstvei gå opp til planområdet på Markavola. Adkomstveiene inn til vindkraftverket vil normalt være stengt for alminnelig motorisert ferdsel. Inne på planområdene vil det anlegges et internt veinett fram til hver vindturbin, total lengde ca 68 km. Ved hver turbin er det behov for en monteringsplass på ca. 1-2 daa. Kabler fra hver turbin vil legges i grøft i internveinettet fram til vindkraftverkets transformatorstasjon.

De totale investeringskostnadene for vindkraftverket anslås til ca. 3,5 mrd NOK, og utgjør anslagsvis 12 mill NOK per MW installert effekt. En investering i størrelsesorden 3,5 mrd NOK gir grunnlag for en eiendomsskatt på mellom 7-9 mill NOK per år til Verdal kommune.

Det er utarbeidet konsekvensutredning for tiltaket, i samsvar med utredningsprogrammet, fastsatt av NVE 3. oktober 2013. Utredningene består av følgende tema og er å finne i del B:

- Visuelle virkninger (landskap)
- Kulturminner og kulturmiljø
- Friluftsliv og ferdsel
- Naturmangfold (naturtyper og vegetasjon, fugl, andre dyrearter, samlet belastning, inngrepsfrie naturområder og verneområder)
- Forurensning (skyggekast, drikkevann, annen forurensning)
- Støy
- Nærings- og samfunnsinteresser (verdiskapning, reiseliv og turisme, landbruk, luftfart og kommunikasjonssystemer)
- Reindrift (tradisjonell utmarksbruk)

Fagrapportene beskriver verdier og interesser samt forventede virkninger av tiltaket for hvert enkelt tema. Rapportene er utarbeidet av uavhengige konsulenter hos Rambøll, Ecofact, Bioforsk og Meventus.

Det er gjennomført samrådsprosess med kommune, folkevalgte, grunneiere, næringslivet, lokale organisasjoner og ressurspersoner. I denne prosessen er det utvekslet informasjon om planene, og om forholdene i plan- og influensområdene. Opplysningene fra samrådsprosessen er benyttet i arbeidet med konsesjonssøknad og konsekvensutredninger.

Tabell 1 viser konsekvenser for ulike fagtema i konsekvensutredningen for Sognavola, Hyllfjellet og Markavola vindkraftverk.

Tabell 1 Konsekvenser for ulike fagtema i konsekvensutredningen.

Fagtema	Konsekvens Sognavola og Hyllfjellet	Konsekvens Markavola	Konsekvens Nettalternativ
Landskap	Stor negativ	Middels negativ	Middels negativ
Kulturminner og kulturmiljø	Middels negativ	Liten negativ	Liten negativ
Friluftsliv og ferdsel	Middels til stor negativ	Liten til middels negativ	Alt. 1: Liten til middels negativ Alt 2: liten negativ
Naturmangfold ¹⁾			
• Naturtyper	Hyllfjellet: middels til stor negativ ²⁾ Sognavola: middels negativ	Ubetydelig til liten negativ	Vurdering av nettalternativ er medregnet i vurderingen av planområdene
• Vegetasjon og flora	Hyllfjellet: ubetydelig Sognavola: liten til middels negativ	Ubetydelig	„
• Fugl	Liten - middels negativ	Liten - middels negativ	„
• Andre dyrearter	Hyllfjellet: stor negativ Sognavola: middels negativ	Ubetydelig til liten negativ	„
• INON	Hyllfjellet: stor negativ Sognavola: middels til stor negativ	Liten negativ	„
• Verneområder	Hyllfjellet: liten negativ Sognavola: middels negativ	Liten negativ	„

¹⁾ Konsekvensene i tabellen er en sammenstilling for fugl, andre dyrearter, vegetasjon og flora spenner konsekvensgraden fra ubetydelig til stor negativ konsekvens. Det vises til komplett tabell i naturmangfoldrapport kap. 9 og Tab 9.1, 9.2 og 9.3 i denne søknadens Del B.

²⁾ Konsekvensene vil bli ubetydelige hvis nettalternativ 2 dras utenfor området med gammelskog.

Fagtema	Konsekvens Sognavola og Hyllfjellet	Konsekvens Markavola	Konsekvens Nettalternativ
Drikkevann ³⁾	Liten negativ	Liten negativ	Ikke aktuelt
Annen forurensing ⁴⁾	Liten til ubetydelig negativ	Liten til ubetydelig negativ	Liten til ubetydelig negativ
Verdiskapning	Middels positiv	Middels positiv	Ikke aktuell
Reiseliv	Liten til middels negativ	Liten til middels negativ	Vurdering av nettalternativ er medregnet i vurderingen av planområdene
Landbruk	Liten til middels negativ	Liten til middels negativ	Liten til middels negativ
Reindrift	Middels til stor negativ	Middels negativ	Alt 1.: Liten negativ Alt. 2.: Middels negativ (berører kun Færen)

³⁾ Etter avbøtende tiltak

⁴⁾ Etter avbøtende tiltak

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	11
1.1	Presentasjon av søker	11
1.2	Søknadens innhold	12
1.3	Bakgrunn for tiltaket	13
1.4	Begrunnelse for valg av lokasjon	16
2	Søknad og forholdet til sentrale lover og føringer	17
2.1	Søknad om konsesjon etter energiloven	17
2.2	Konsekvensutredning	18
2.3	Søknad om ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse	18
2.4	Øvrige tillatelser og godkjenninger	18
2.5	Forholdet til andre planer	20
3	Forarbeid, informasjon og fremdriftsplan	22
3.1	Samråd og informasjon	22
3.2	Videre saksbehandling og fremdriftsplan	22
4	Vind, produksjon og økonomi	24
4.1	Vindressurser	25
4.2	Produksjonsberegninger	26
4.3	Utbyggingskostnader	27
5	Tiltaksbeskrivelse	28
5.1	Områdebeskrivelse	28
5.2	Utbyggingsløsning	28
5.3	Turbintype	30
5.4	Lysmerking av turbinene	32
5.5	Kai, vei og øvrig infrastruktur	33
5.6	Eksternt nett	33
5.7	Internt nett og transformatorstasjon	39
5.8	Investeringskonstanter nettalternativ 1 og 2	40
5.9	Elektromagnetisk felt	42
5.10	Uttak og deponering av masser	46
5.11	Permanent og midlertidig arealbruk	47

5.12	Anleggsarbeid, drift og vedlikehold	48
5.13	Avvikling av vindkraftverket	49
5.14	Andre vurderte utbyggingsløsninger	50
6	Sammendrag av konsekvensutredningene	51
6.1	0-alternativet	51
6.2	Landskap	51
6.3	Kulturminner og kulturmiljø	53
6.4	Friluftsliv og ferdsel	56
6.5	Naturmangfold	58
6.6	Forurensning	63
6.7	Nærings- og samfunnsinteresser	69
6.8	Reindrift	71
6.9	Luftfart og kommunikasjonssystemer	74
6.10	Konsekvenser oppsummert	75
7	Miljøoppfølging og avbøtende tiltak	77
7.1	Miljøoppfølging i anleggsfasen	77
7.2	Miljøoppfølging i driftsfasen	77
7.3	Avbøtende tiltak	77
8	Berørte eiendommer	80
9	Referanser	81
10	Vedlegg	82

Figurer

Figur 1 Beregnet middelvindhastighet i 94 m over bakken for vindkraftverk i Verdal	24
Figur 2 Retnings- og hastighetsforhold for Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk. Vindretning og hastighet er beregnet i 94 m høyde.....	25
Figur 3 Situasjonsskart for eksempelløsning og adkomstveier.....	28
Figur 4 Dimensjoner for eksempelturbin	31
Figur 5 Eksempel på internt veinett med intern kabling langs veiskulder.	33
Figur 6 Nettetalternativ 1 for Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk....	34
Figur 7 Nettetalternativ 2 for Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk....	35
Figur 8 Tremast	37
Figur 9 Stålmast	37
Figur 10 Mastekonfigurasjon for respektive traseer alternativ 1	43
Figur 11 Alternativ 1, beregnet magnetfelt for traséseksjoner	44
Figur 12 Matekonfigurasjon for respektive traseer alternativ 2	45
Figur 13 Alternativ 2, beregnet magnetfelt for traséseksjoner	45
Figur 14 Montering av vindturbin.	48
Figur 15 Støysonekart Markavola vindkraftverk. Medvind i alle retninger.	63
Figur 16 Støyesonekart Hyllfjellet og Sognavola vindkraftverk. Medvind alle retninger	64
Figur 17 Markavola, sannsynlig skyggekast (angitt i timer per år), worst case	65
Figur 18 Hyllfjellet og Sognavola, sannsynlig skyggekast (angitt i timer per år), worst case	65
Figur 19 Færen reinbeitedistrikt. Rød stiplet sirkel viser Sognavola og Hyllfjellet vindkraftverk	72
Figur 20 Skjækerfjell reinbeitedistrikt. Rød stiplet sirkel viser Markavola vindkraftverk	72

Tabeller

Tabell 1 Konsekvenser for ulike fagtema i konsekvensutredningen.....	5
Tabell 2 Fremdriftsplan.....	23
Tabell 3 Resultat av vind- og produksjonsberegninger, Kjeller vindteknikk.....	26
Tabell 4 Utbyggingskostnader fordelt på hovedposter.....	27
Tabell 5 Nøkkeltall for Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk med eksempelturbin	29
Tabell 6 Tekniske data for eksempelturbin	31
Tabell 7 Nettetalternativ 1 – Mastetyper og aktuelle ledertverrsnitt	38
Tabell 8 Nettetalternativ 2 – Mastetyper og aktuelle ledertverrsnitt	38
Tabell 9 Transformatorer.....	40
Tabell 10 Estimerte investeringskostnader, hovedposter	40
Tabell 11 Alternativ 1, avstand fra senter av linjetrasé til $B < 0,4 \mu\text{T}$	44
Tabell 12 Alternativ 2, avstand fra senter av linjetrasé til $B < 0,4 \mu\text{T}$	45
Tabell 13 Bygninger i avstand fra linjetraseer	46
Tabell 14 Oppsummering verdi, omfang og konsekvens for landskap ved etablering av Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk	53
Tabell 15 Oppsummering verdi, omfang og konsekvens for landskap ved ekstern nettilknytning	53
Tabell 16 Verdi, omfang og konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø	55
Tabell 17 Verdi, omfang og konsekvens friluftsliv og ferdsel, vindkraftverket	57

Tabell 18 Verdi, omfang og konsekvens nettilknytning	57
Tabell 19 - Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvens for de viktigste forekomstene ved Hyllfjellet vindkraftverk	60
Tabell 20 - Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvens for de viktigste forekomstene ved Sognavola vindkraftverk	61
Tabell 21 Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvens for de viktigste forekomstene ved Markavola vindkraftverk	62
Tabell 22 Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvens for de viktigste forekomstene i tilknytning til planlagte traseer for nettilknytning som er felles for de tre planområdene	62
Tabell 23 Skyggekaststatistikk for naboer som blir mest påvirket av turbin og årstid. Verdier som overskrider norsk veileder er merket med rosa.....	66
Tabell 24 Hendelser som kan medføre risiko for utslipp i anleggs- og driftsfasen.	67
Tabell 25 Sammenstilling konsekvenser for ulike fagtema.....	75

1 Innledning

ES Wind Norway, Branch of E.ON Wind Sweden AB, (heretter kalt E.ON Wind) legger med dette fram søknad om konsesjon for bygging og drift av Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk i Verdal kommune, Nord-Trøndelag fylke. Vindkraftverket er planlagt med inntil 280,5 MW effekt. Det søkes samtidig om nødvendig infrastruktur som adkomstveier, interne veier og installasjoner for kraftoverføring og nettilknytning. I konsekvensutredningene er det tatt utgangspunkt i en eksempel-layout med installert effekt på ca. 280,5 MW, og med en årlig produksjon på ca. 934 GWh.

1.1 Presentasjon av søker

1.1.1 E.ON

E.ON Wind er en del av E.ON-konsernet (heretter kalt E.ON) som er et av verdens største privateide elektrisitets- og gasselskap med en årlig omsetning på over 800 milliarder NOK og ca. 75 000 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.

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 legges til Norge.

E.ON har et langsiktig mål om å halvere CO₂-utslippet fra sine produksjonsanlegg. Vindkraft er en viktig del i denne omstillingsprosessen og utgjør derfor en stor del av investeringene i fornybar energi.

Globalt er E.ON 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. E.ON er også deleier i det havbaserte prosjektet London Array, som består av 175 vindturbiner utenfor den sørøstlige kysten av Storbritannia. I løpet av 2012 økte selskapets vindkraftkapasitet med ca. 622 MW. Siden august 2010 har E.ON drevet et av verdens største havbaserte vindkraftverk, Rødsand II, i Danmark. Anlegget består av 90 vindturbiner, har en total effekt på 207 MW og produserer 800 GWh/år.

E.ON eier en rekke vindkraftverk i Sør-Sverige og har også flere planlagte prosjekter i Norge og i Sverige.

1.1.2 E.ON Wind

E.ON Wind 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 lokale og regionale myndigheter, 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 Wind har en målsetning om å utvikle, bygge, eie og drive vindkraftprosjektene selv, eventuelt sammen med partnere.

1.2 Søknadens innhold

Søknaden er utformet i henhold til kravene i energiloven, plan- og bygningsloven og oreigningslova. Søknaden består av to deler, Konesjonssøknad Del A og Konsekvensutredninger Del B.

Del A

Konesjonssøknaden har følgende struktur:

- Søknad og forhold til lovverk
- Forarbeid, informasjon og framdrift
- Vinndata og økonomi
- Tiltaksbeskrivelse
- Sammendrag av konsekvensutredning
- Miljøoppfølging og avbøtende tiltak
- Berørte eiendommer

Vindmålinger utføres av E.ON Wind og vindanalyser med produksjonsberegninger er utført av Kjeller Vindteknikk. Foreslåtte plasseringer av vindturbiner er utført av E.ON Wind. Utredning av nettilknytning og internt nett, forslag til adkomstalternativer er utført av Rambøll.

Den omsøkte utbyggingsløsningen bygger også på en rekke innspill fra kommune, grunneiere, samrådsgruppe og øvrige berørte.

Del B

Del B beskriver konsekvensene av bygging og drift av Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk for miljø, naturressurser og samfunn. Utredningene er basert på fastsatt utredningsprogram datert 3. oktober 2013. Se Vedlegg 1

Følgende tema er konsekvensutredet:

- Visuelle virkninger
 - Landskap
 - Kulturminner og kulturmiljø
 - Friluftsliv og ferdsel

- Naturmangfold
 - Naturtyper og vegetasjon
 - Fugl
 - Andre dyrearter
 - Samlet belastning jf. naturmangfoldloven § 10,
 - Inngrepsfrie naturområder og verneområder
- Forurensning
 - Støy
 - Skyggekast
 - Drikkevann
 - Annen forurensning
- Nærings- og samfunnsinteresser
 - Verdiskapning
 - Reiseliv og turisme,
 - Landbruk
 - Reindrift
 - Tradisjonell utmarksbruk
 - Luftfart og kommunikasjonssystemer

Konsekvensutredningene beskriver temavis verdier og interesser, samt forventet omfang og konsekvenser av tiltaket. Et sammendrag av konsekvensutredningene finnes i kapittel 6.

1.3 Bakgrunn for tiltaket

1.3.1 Nasjonale mål for fornybar energi

Ønsket om å forebygge skadelige og menneskeskapte klimaendringer er den viktigste driveren for utvikling av fornybar energi verden over. FNs klimapanel har slått fast med stor grad av sikkerhet at menneskelig aktivitet har bidratt til global oppvarming. Internasjonalt er det bred politisk tilslutning til de vurderinger som er gjort av FNs klimapanel, og det er enighet om at en rekke tiltak må gjennomføres dersom man skal kunne begrense den globale oppvarmingen til 2 °C (Miljøverndepartementet, 2012).

EU har satt et mål om 20 % andel fornybar energi i 2020. For å gjennomføre målsettingene er medlemslandene og EØS-landene gjennom EUs fornybardirektivet pålagt å øke sin andel fornybar energi. Pålegget er utformet på en slik måte at de økonomisk sett mest ressurssterke landene er forpliktet til å bidra mest.

Norge er på bakgrunn av fornybardirektivet forpliktet til å øke sin fornybarandel fra 58 prosent (2005) til 67,5 % i 2020. Et viktig tiltak for å nå dette målet er avtalen mellom Norge og Sverige om et felles marked for el-sertifikater som skal stimulere til utbygging av 26,4 TWh ny fornybar kraftproduksjon (Norges offentlige utredninger (NOU), 2012). Landene har lagt til grunn at de skal ta hver sin halvdel av denne økningen av produksjon 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 drøye 10 %.

El-sertifikkatsystemet er markedsbasert og teknologinøytralt for å stimulere til at de økonomisk sett beste prosjektene bygges ut uavhengig av om dette er vannkraft, vindkraft, biokraft eller andre former for fornybar kraftproduksjon. Oppgradering av eksisterende vannkraftverk er også inkludert. Imidlertid er det sannsynlig at en stor del av energien må komme fra vindkraft dersom målene skal nås.

1.3.2 Mål for Nord-Trøndelag

Det ble i 2010 utarbeidet en klima- og energiplan for Nord-Trøndelag der det settes fokus på hvordan både Nord-Trøndelag fylkeskommune og Nord-Trøndelag fylke som helhet kan bidra til å redusere klimagassutslipp (Nord-Trøndelag fylkeskommune, 2010).

I denne planen er det satt et mål om at klimagassutslippene i Nord-Trøndelag som helhet skal reduseres med 30 % fram til 2020, sammenlignet med utslippene i 1991.

Prinsippene i Stortingets klimaforlik er lagt til grunn. Videre står det i klima- og energiplanen til Nord-Trøndelag at et ledd i reduksjonen av utslipp vil være økt produksjon av fornybar energi.

1.3.3 Livssyklusanalyse og miljøvirkninger av vindkraft

Vindkraft regnes for å være en av de mest miljøvennlige former for energiproduksjon, og vindturbinen har internasjonalt etablert seg som et svært populært miljøsymbol.

Imidlertid har all energiproduksjon miljøvirkninger, og store vindkraftanlegg vil påvirke sitt nærmiljø i stor grad. I forbindelse med konsesjonssøknader for storskala vindkraftverk er man derfor i Norge pålagt å gjennomføre omfattende konsekvensutredninger som skal ligge til grunn for myndighetenes konsesjonsavgjørelse. Det vises til kapittel 6 i denne søknaden, som er et sammendrag av konsekvensutredningene som er gjennomført for vindkraftverket som er her søkes konsesjon for.

Det stilles ofte spørsmål rundt miljøregnskapet over livssyklusen til en vindturbin. Mange er opptatt av hvor lang tid det tar før en vindturbin har produsert en energimengde tilsvarende den som inngår i produksjonen av turbinen. Turbinleverandøren Vestas, som er leverandør av eksempelturbinen V112 som er benyttet i denne søknaden, har foretatt en livssyklusanalyse for den havbaserte turbinen V90, en av forløperne for eksempelturbinen V112. I denne analysen er det kommet fram til en tilbakebetalingstid for energi på 6,8 måneder. For en turbin på land er energiregnskapet omtrent det samme. Den landbaserte turbinen har et CO₂-utslipp per kWh på 4,64 gram når hele livssyklusen er tatt i betraktning, noe som er marginalt bedre enn en havbasert versjon av turbinen. Dette er bare rundt 1 % av det som antas å være gjennomsnittsutslippet i den europeiske elektrisitetsmiksen, og svært få energiteknologier vil kunne framvise et så gunstig karbonavtrykk.

Det aller meste av en vindturbin er gjenvinnbart, ettersom den består av mye metall som stål og kobber. Materialgjenvinning er positivt for miljøregnskapet, men vil for et vindkraftanlegg også ha stor betydning for økonomien i prosjektet ettersom man sannsynligvis kan forvente at eksempelvis stålet i turbinen vil være etterspurt.

1.3.4 Kraftsituasjonen i Midt-Norge

Det har i senere år vært relativt stort fokus på kraftsituasjonen i Midt-Norge. Regionen har en negativ kraftbalanse, og flaskehalser i sentralnettet har medført risiko for anstrengte situasjoner. Statnett har gjennomført en rekke tiltak for å bedre situasjonen. Av tiltak med effekt på kort sikt kan nevnes opprettelse av et eget prisområde samt installasjon av mobile gasskraftverk. Det førstnevnte har medført at sluttbrukere i Midt-Norge i perioder har måttet betale mer for kraft enn resten av landet. Statnett har en langsiktig strategi knyttet til å fjerne flaskehalsproblematikken gjennom videreutvikling av sentralnettet til området. Når ledningen Ørskog-Fardal står ferdig, etter planen i 2015, forventes forsyningssikkerheten i regionen å være på linje med resten av landet.

Vindkraftutbygging kan ikke bedre denne situasjonen raskere da ingen nye, større vindkraftanlegg kan forventes å stå ferdige før 2015. Imidlertid er det opplagt at det samfunnsøkonomisk sett kan være gunstig å prioritere kraftutbygging i Midt-Norge for å sikre at ny produksjon bygges nær forbruket. Det er et viktig prinsipp at underskuddsområder bør prioriteres for ny produksjon, og dette er også synliggjort gjennom myndighetenes strategi knyttet til å prioritere avklaring av konsesjoner i Midt-Norge. Fra et overordnet perspektiv vil det altså være gunstig om en andel av den nye kraftproduksjonen som skal utløses av el-sertifikatmarkedet havner i Midt-Norge.

I 2009 bestilte Olje- og energidepartementet en utredning for å avdekke hvilken form for kraftproduksjon som kan bidra til å redusere kraftunderskuddet i Midt-Norge. Rapporten viste til at vindkraft vil måtte gi det viktigste bidraget (ECON Pöyry, 2008). E.ON Winds oppfatning er at denne situasjonen ikke har endret seg i ettertid. Snarere synes det helt opplagt at vindkraft på land uten sammenligning vil gi det største tilfanget av ny kraftproduksjon i Midt-Norge i årene fram mot 2020.

September 2013 ble det gitt endelig konsesjon for utbygging av 8 vindkraftverk på Fosen og sør for Trondheimsfjorden, fra før har 4 vindkraftverk i samme område fått rettskraftig konsesjon. Til sammen utgjør dette 1 312 MW installert effekt. I dag er 6 vindkraftverk i drift i Midt-Norge med en installert effekt på til sammen ca. 350 MW. Alt av vindkraft som er i drift i Midt-Norge i dag, og alle de som har fått rettskraftig konsesjon, er lokalisert ved kysten. Det er ingen automatikk knyttet til at prosjekter med rettskraftig konsesjon faktisk blir realisert. Faktorer som vindforhold, betingelser for nettilknytning og turbinkostnader er forhold som er av stor betydning for totaløkonomien i prosjektene. Videre er det en kjensgjerning at vindkraft i Norge er i en tidlig fase og det er fortsatt behov for mye kunnskap om hvordan man best realiserer vindkraftanlegg under norske forhold. I lys av de rådende rammebetingelsene, herunder el-sertifikatmarkedet, er det grunn til å tro at mange norske vindkraftprosjekter som får konsesjon ikke vil være konkurransedyktige nok til å bli bygget ut.

Dette kan ha uheldige sider ved at det utløser et unødig høyt konfliktnivå knyttet til omfattende vindkraftplaner som ikke nødvendigvis bygges ut. Samtidig har det positive effekter gjennom at et stort antall prosjekter blir utredet, noe som øker sjansene for at de samfunnsøkonomisk og privatøkonomisk beste prosjektene blir realisert til slutt.

1.4 Begrunnelse for valg av lokasjon

E.ON Wind arbeider aktivt med å finne egnede lokaliteter for vindkraft i Norge, og selskapet har derfor foretatt en stor forstudie av en rekke lokaliteter i Midt-Norge der vindressurs er vurdert opp mot mulige kjente konflikter. Det ble gjort vurderinger av aktuelle områder både i innlandet og områder som ligger nærmere kysten. Ettersom områdene langs kysten er mer utsatt for ekstremvinder, noe som vil påvirke produksjon og lønnsomhet i vindkraftproduksjon negativt, valgte E.ON Wind å arbeide videre med lokaliteter som ligger i innlandet. Forstudien resulterte i at E.ON Wind valgte å gå videre med 4 prosjekter i regionen, 1 i Sør-Trøndelag (Prosjekt Eggjafjellet/Åsfjellet) og 3 i Nord-Trøndelag (Prosjekt Kopperaa, Prosjekt Hyllfjellet, Sognavola og Markavola og Prosjekt Haugrossåsen).

Lokalisering av vindkraft på Hyllfjellet, Sognavola og Markavola er basert på forventninger om et privatøkonomisk lønnsomt vindkraftprosjekt. Vind- og produksjonsanalyser som er gjennomført for prosjektet viser gode vindressurser. I løpet av høsten 2014 planlegges det å sette opp en vindmålemast i delområdet Sognavola. For nærmere beskrivelse av vindressursen, se kapittel 4.

Muligheter for nettilknytning i nærheten av prosjektet er gode i tillegg til at gjennomførte konsekvensutredninger viser at en utbygging av vindkraft på Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vil ha begrensede konsekvenser for de fleste av utredningstemaene.

2 Søknad og forholdet til sentrale lover og føringer

2.1 Søknad om konsesjon etter energiloven

E.ON Wind søker med dette konsesjon i medhold av energilovens § 3-1 for å bygge og drive Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk med tilhørende infrastruktur og nettilknytning.

Den omsøkte utbyggingsløsningen vil være noe fleksibel i forhold til antall turbiner som vil plasseres i det avgrensede planområdet. Dette skyldes at den endelige avgjørelsen på valg av turbintype først vil foreligge nærmere utbyggingstidspunktet. Den nominelle effekten for hver turbin vil ligge på mellom 2 og 5 MW. Det søkes om totalt 280,5 MW installert effekt. Eksempellayouten som ligger til grunn for konsekvensutredningen baseres på en Vestas V112 turbin fordelt på 85 turbinpunkter.

Vindkraftverket søkes tilknyttet det regionale kraftnettet og sentralnettet gjennom en 66/132 kV kraftledning. Det søkes om 2 alternativer for nettilknytning.

Nettalternativ 1:

Planområdene for Hyllfjellet og Sognavola ligger så nære hverandre at det er naturlig at nettilknytningen her samordnes. Det etableres en transformatorstasjon i hvert område på Hyllfjellet og Sognavola. Fra hver av disse to transformatorstasjonene går produksjonen mot Vuku i separate produksjonsradialer på 66 kV ledning med tremaster. Ved Kvernmoen møtes disse to radialene, og føres videre på en dobbelkurs stålmast mot Vuku. Markavola planlegges ført mot Vuku via en 66 kV produksjonsradial, enkeltkurs tremast. Ved Tingvoll, 640 meter øst for planlagt Bollgårdssletta koblingsstasjon, møtes produksjonsradialene fra Hyllfjellet/Sognavola og Markavola. Fra Bollgårdssletta koblingsstasjon planlegges produksjonen å føres mot Verdal S (sentralnettsstasjon) via en 66 kV dobbelkurs på stålmast. Forbindelsen vil etableres hovedsakelig i samme trasé som eksisterende dagens tremastlinje som forsyner Vuku transformatorstasjon fra Verdal R mellom Vuku og Nes. Det vil etableres ny trasé fra Nes til Verdal S.

Nettalternativ 2:

Produksjonen fra Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk planlegges hovedsakelig først i samme traséer som i alternativ 1, men med 132 kV ledning. Produksjonen fra Hyllfjellet går imidlertid via trafostasjon Sognavola. Det etableres transformering 132/22 kV og 132 kV bryteranlegg ved Bollgårdssletta. Eksisterende Vuku trafo saneres evt. benyttes som 22 kV koblingsstasjon. Det må da etableres en sterk 22 kV jordkabelforbindelse til Vuku trafo.

Nettalternativ 2 medfører behov for en utvidelse av Verdal S (sentralnettsstasjon). Det er i dag ikke etablert anlegg for 132 kV forsyning i Verdal S. For nettalternativ 2 må det derfor etableres 1 stk. 132/66 kV transformator med tilhørende 132 kV og 66 kV bryterfelt. Det er antagelig plass til nytt 66 kV bryterfelt innendørs i tilknytning til eksisterende anlegg. Nytt 132 kV bryterfelt planlegges som et utendørsanlegg sør/sørøst for eksisterende stasjon.

Dagens forsyning av Vuku transformatorstasjon fra Verdal R (Verdal regionalnettstasjon) kan saneres, med unntak av forbindelsen fra Bollgårdssletta koblingsstasjon.

Det søkes også om tillatelse til nødvendig etablering, modifisering eller utbedring av annen infrastruktur, herunder etablering eller utbedring av kai og nødvendig utbedring av offentlig vei.

2.2 Konsekvensutredning

E.ON Wind har utarbeidet en konsekvensutredning for utbyggingstiltaket i medhold av plan- og bygningslovens §§ 14-1 og 14-6 og forskrift om konsekvensutredninger, og i samsvar med utredningsprogrammet fastsatt av Norges vassdrag- og energidirektorat (NVE) 3. oktober 2013.

I kapittel 6 finnes et sammendrag av konsekvensutredningene.

2.3 Søknad om ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse

E.ON Wind har som målsetning å oppnå minnelige avtaler med alle grunneiere og berørte rettighetshavere. Det er inngått avtale med grunneier for arealet som utgjør planområdet for selve vindkraftverket. E.ON Wind søker å inngå minnelige avtaler med samtlige grunneiere berørt av nettraséene. Det har blitt sendt ut informasjonsskriv til alle berørte grunneiere, og det er avholdt informasjonsmøte for grunneiere juni 2014.

For de tilfeller det ikke oppnås minnelige avtaler for alle nødvendige tiltak, søkes det med dette om ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse i medhold av oreigningslova §§ 2-19 og 25.

2.4 Øvrige tillatelser og godkjenninger

2.4.1 Plan- og bygningsloven

Ny plan- og bygningslov trådte i kraft 1. juli 2009. Her tydeliggjøres forholdet mellom plan- og bygningsloven og energiloven. Konesjonspliktige anlegg for produksjon av energi etter energiloven er ikke lenger pliktige til å utarbeide reguleringsplan for tiltaket jfr. Pbl. § 12-1, 3. ledd. Det vil likevel være nødvendig med en avklaring i forhold til kommuneplanens arealdel. Et tiltak kan ikke igangsettes i strid med gjeldende planer.

Anlegg for overføring eller omforming av elektrisk energi er unntatt fra plan- og bygningsloven. Dette betyr at kraftledninger, transformatorstasjoner, koblingsanlegg og bygningstekniske konstruksjoner som er umiddelbart knyttet til de elektriske anleggene og deres funksjon, kan etableres uavhengig av gjeldende arealplan. Slike tiltak omfattes av det generelle unntaket i Pbl. § 1-3, og det er ikke rettslig grunnlag for å iverksette prosesser etter plan- og bygningsloven for å behandle spørsmål om dispensasjon fra arealdelen i kommuneplanen, reguleringsplan (og reguleringsbestemmelser) eller for å gi dispensasjon fra plankrav for slike anlegg. Det vil altså ikke være rettslig grunnlag for ny plan eller planendringer, eller å fremme privat reguleringsplanforslag. Dette gjelder også for eventuelle regionale planbestemmelser.

For anlegget som helhet gjelder krav til konsekvensutredning i henhold til kapittel 14 i plan- og bygningsloven, samt forskrift til plan- og bygningsloven om konsekvensutredninger.

2.4.2 Naturmangfoldloven

Naturmangfoldloven trådte i kraft i 2009 og erstattet da naturvernloven. Lovens formål er at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden, også som grunnlag for samisk kultur. Innføring av naturmangfoldloven har konsekvenser for myndighetenes vurdering av konsekvensene av utbyggingstiltak. Dette innebærer blant annet strengere krav til konsekvensutredninger. I utredningsprogrammet for anlegget som her er omsøkt er dette blant annet synliggjort gjennom at man er pålagt å gjøre en vurdering av den samlede effekten for naturmangfoldet i henhold til loven.

Det vises til vedlagte utredningsprogram, sammendraget av konsekvensutredningene i Kapittel 6 og den vedlagte konsekvensutredningen som omfatter fagrapporter for de ulike utredningsteamene.

2.4.3 Kulturminneloven

Kulturminneloven har til formål å verne kulturminner og kulturmiljøer både som del av vår kulturarv og som ledd i en helhetlig miljø- og ressursforvaltning. Loven omfatter bestemmelser knyttet til forbud mot inngrep i fredede kulturminner, undersøkelsesplikt og bestemmelser for hvordan tillatelse til inngrep i kulturminner kan oppnås. Konsekvensutredningene og utredningsprogrammet ivaretar i noen grad forholdet til kulturminneloven. Når det gjelder undersøkelsesplikten er det imidlertid ofte svært vanskelig og lite hensiktsmessig å oppfylle denne fullt ut i konsesjonsfasen for et stort vindkraftprosjekt. Det er derfor vanlig å utsette undersøkelser i henhold til kulturminnelovens § 9 til etter at konsesjon er gitt og en endelig detaljplan for anlegget foreligger.

2.4.4 Forurensningsloven

Krav med hensyn til støy fastsettes av NVE som en del av konsesjonsavgjørelsen. I de tilfeller der en kan forvente overskridelse av anbefalte grenseverdier satt i T-1442 «Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging», vil E.ON Wind forsøke å endre turbinplassering eller inngå avtale med de som blir berørt. Det kan også være aktuelt med egen utslippssøknad etter forurensningsloven. Det er utført beregninger av støyutbredelse fra vindkraftverket.

2.4.5 Forsvaret

Det er ikke blitt avdekket forhold som tilsier at prosjektet kommer i konflikt med Forsvarets installasjoner, og tiltaket er derfor gitt Kategori A – liten konflikt.

2.4.6 Netteiere

E.ON Wind har samarbeid med NTE Nett og Statnett om nettilknytning mot regionale/ sentrale tilknytningspunkt. E.ON Wind og NTE Nett vil ha en videre dialog omkring eierforholdet, og på sikt kan det være aktuelt at eierskapet overføres fra E.ON Wind til NTE Nett.

2.4.7 Luftfart og kommunikasjon

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

2.4.8 Mottakerforhold for tv-signaler og annet el-utstyr

Etter kontakt med Norkring er vindparken ikke vurdert til å gi noen negativ innvirkning på mottak av radio- og TV-signaler. Telenor har ingen radiolinjer som blir berørt ved etablering av Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk.

2.4.9 Tillatelse til spesialtransport

E.ON Wind vil søke Statens Vegvesen om dispensasjon for spesialtransport på offentlig vei i forbindelse med mange lange og tunge transporter som overskrider det som tillates i alminnelig transport.

2.4.10 Matloven

Forhold til drikkevannskilder i nedslagsfelt til planområdet reguleres av Matloven og drikkevannsforskriften.

2.5 Forholdet til andre planer

2.5.1 Kommuneplanens arealdel

Området som berøres av selve vindkraftverket er i gjeldende plan definert som landbruks-, natur- og friluftsområde samt reindrift (LNFR-område). Det vil derfor bli behov for en eventuell dispensasjon eller planavklaring ved gitt konsesjon.

2.5.2 Private planer og rettigheter

Planområdet for vindkraftverket omfatter ikke arealer der det foreligger kjente private utbyggingsplaner i form av planlagt fritidsbebyggelse eller lignende. Planområdene eies av Verdalsbruket og Statskog.

Statskogs eiendom er statsallmenning som betyr at det hviler allmenningsretter på eiendommen, dvs. bruksrett til beite, seter, jakt og trevirke. Rettighetene ligger til landbrukseiendommer i området. Verdal fjellstyre administrerer retter til beite og seier, mens allmenningsstyret administrerer retten til trevirke.

2.5.3 Regionale planer

Nord-Trøndelag fylke har ikke en egen regional vindkraftplan, og har valgt å ikke utarbeide en plan der det tas stilling til arealer for vindkraft. Fylket tok del i faktadelen i arbeidet med regional vindkraftplan for Sør-Trøndelag.

Fylkeskommunen har vedtatt en forenklet vindkraftstrategi der man overordnet har tatt stilling til hvilke planlagte vindkraftanlegg som bør bygges ut. Denne er blant annet gjengitt i regional plan for arealbruk (Nord-Trøndelag Fylkeskommune, 2013).

«Satsing på vindkraft som fornybar energikilde er i fokus nasjonalt og regionalt i Nord-Trøndelag. I Nord-Trøndelag ønskes en tilrettelegging for vindkraftproduksjon i et langsiktig perspektiv. Vindkraftverk med tilhørende nettinfrastruktur er omfattende tekniske anlegg som berører andre arealinteresser der disse etableres. Hovedutfordringen er å finne areal egnet til vindkraftproduksjon som ikke er i vesentlige konflikt med andre samfunnsinteresser. Videre er oppgradert sentralnett viktigste forutsetning for utbygging av vindkraft».

2.5.4 Andre vindkraftplaner i området

Det foreligger ingen kjente offisielle planer om vindkraftverk i umiddelbar nærhet til omsøkte planområder. Innenfor en avstand på 50 km fra Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk har imidlertid E.ON Wind meldt et prosjekt i Meråker kommune som omfatter Kopperaa. Sørligste planområde Sognavola ligger ca. 32 km fra planområdet til Kopperaa vindkraftverk.

3 Forarbeid, informasjon og fremdriftsplan

3.1 Samråd og informasjon

Melding med forslag til utredningsprogram ble sendt på offentlig høring i august 2012 med høringsfrist 1. november 2012. I forbindelse med høringen ble det avholdt et offentlig høringsmøte ved Tindved kulturhage den 11. september 2012. Fastsatt utredningsprogram forelå 3. oktober 2013.

Det er avholdt 3 samrådsmøter ⁵⁾ med deltakere fra kommunens administrasjon, folkevalgte, lag, foreninger og grunneiere. Deltakerne fra lokalmiljøet ble valgt av Verdal kommune. Representanter fra Rambøll Energi, som har utført konsekvensutredningene, har stilt på møtene og informert om arbeidet med og resultater fra konsekvensutredningene. Det har blitt utarbeidet 2D-animasjoner av tiltaket som er blitt vist i samrådsmøte og informasjonsmøter. Samrådsprosessene har bidratt til å frembringe viktig informasjon som har blitt benyttet i det videre utredningsarbeidet.

I juni 2014 ble det avholdt et informasjonsmøte med berørte grunneiere langs trase for nettilknytningsalternativene.

Underveis i arbeidet med konsekvensutredningene og søknaden har E.ON Wind også vært i kontakt med Verdal kommune, interessegruppen Kverndalens Venner, NTE Nett, Statnett og NVE. I tillegg ble det arrangert studietur til Bessakerfjellet vindkraftverk den 3. april 2014 hvor følgende var invitert for å delta: Alle deltagerne i samrådsgruppa, Verdal kommune, Nord-Trøndelag fylkeskommune. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og naboer til det planlagte vindkraftverket.

3.2 Videre saksbehandling og fremdriftsplan

Konsesjonssøknaden med tilhørende konsekvensutredning vil bli sendt på offentlig høring. I forbindelse med denne høringen vil NVE avholde åpne informasjonsmøter lokalt. Alle offentlige saksdokumenter vil gjøres tilgjengelig på NVEs nettsider, www.nve.no/konsesjoner/konsesjonssaker/vindkraft.

Når høringsfristen er utløpt vil NVE behandle søknaden og vurdere om kravene satt i utredningsprogrammet er oppfylt og om det eventuelt er behov for ytterligere tilleggsutredninger. Ved en eventuell konsesjon vil NVE utforme konsesjonsvilkår. Alle berørte parter har anledning til å påklage NVEs vedtak. Klageinstansen er Olje- og energidepartementet (OED), og avgjørelsen i denne instansen er endelig. Vises for øvrig til framdriftsplan i Tabell 2.

⁵⁾ Norske samrådsmøter er en fastsatt referansegruppe/ samrådsgruppe som gir innspill og informasjon til arbeidet med konsekvensutredningen. Deltagere i samrådsgruppa har gjerne en eller annen form for lokal tilknytning og kunnskap til området.

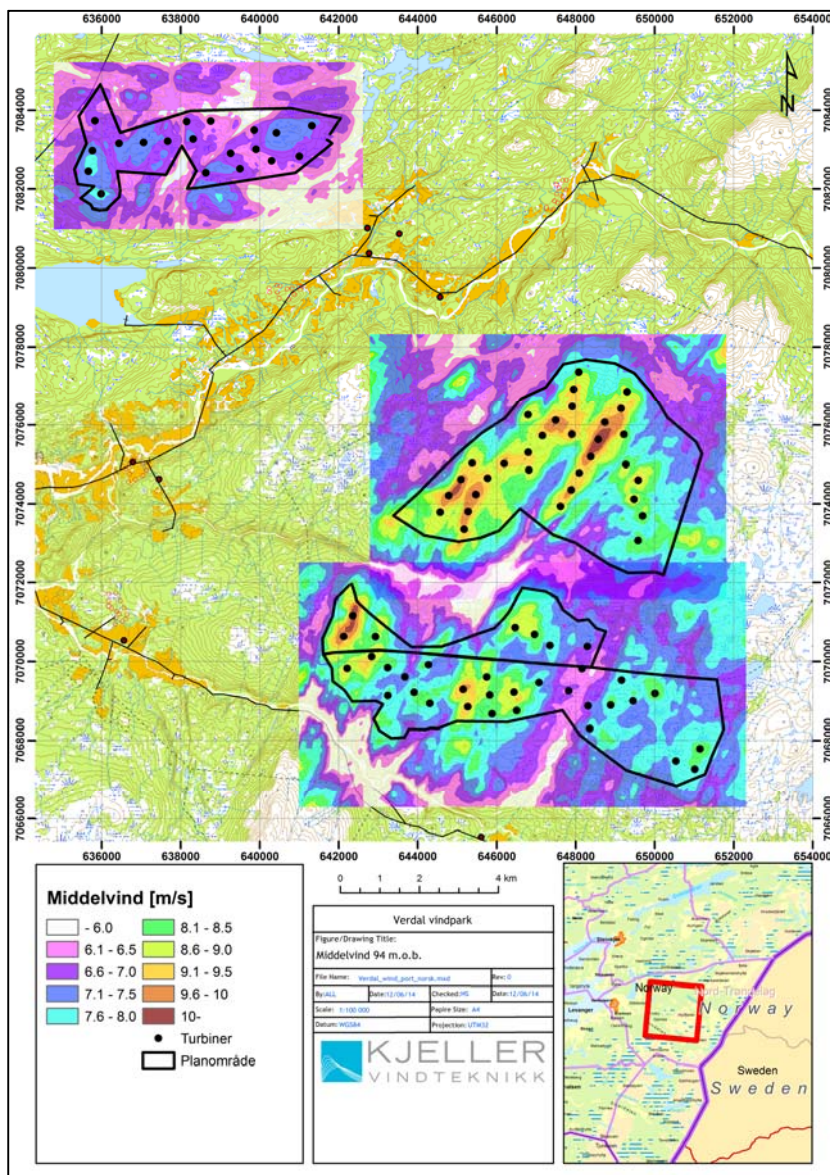
Tabell 2 Fremdriftsplan

Prosess	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Høring av konsesjonssøknad							
Behandling av konsesjonssøknad							
Detaljprosjektering							
Bygging og idriftsettelse							

4 Vind, produksjon og økonomi

Kjeller vindteknikk har gjennomført vind- og produksjonsanalyse for det planlagte vindkraftverket i Verdal. Det planlagte vindkraftverket består av tre områder; Markavola, Hyllfjellet og Sognavola. Disse tre områdene er vist i Figur 1.

Vindanalysen er basert på simuleringer med den meteorologiske modellen WRF (Weather Research and Forecast) og mikroskala modellen WindSim. I WRF er det generert data for en periode på 14 år (2000 - 2013), høyeste oppløsning i denne modellen er 1 km x 1 km. For å beregne variasjonen i vindforholdene i parkområdet mer detaljert er WindSim anvendt, denne modellen har oppløsning 25 m x 25 m inne i parkområdet. Rapporten ligger som vedlegg 10 til denne søknaden.

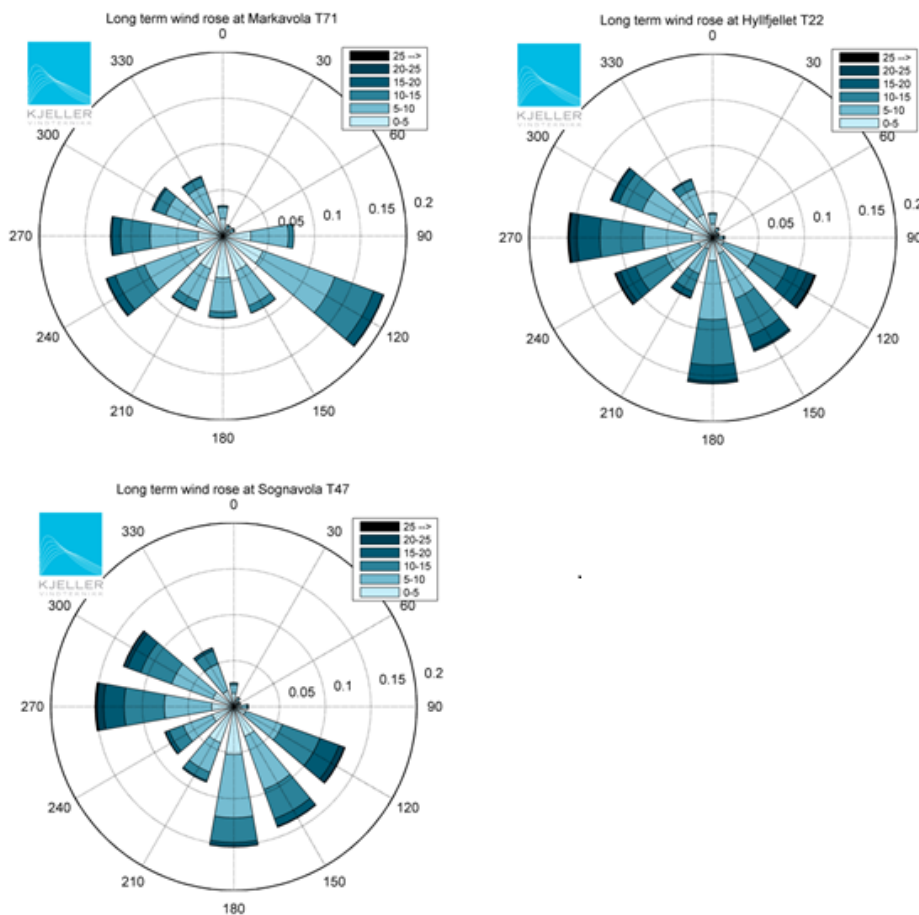


Figur 1 Beregnet middelvindhastighet i 94 m over bakken for vindkraftverk i Verdal

Den beregnede midlere vindhastigheten for planlagt navhøyde på 94 m og den planlagte turbinlayouten er vist i Figur 1. Som kartet viser varierer middelvinden for de tre områdene. Laveste middelvind finner vi i Markavola området, hvor middelvinden ligger mellom 6,0 m/s og 8,0 m/s i turbinpunktene. På Hyllfjellet og Sognavola er middelvind høyere, her ligger den mellom 7,5 m/s og 10,0 m/s i turbinpunktene. Middelvindnivået i parken gir indikasjon på gode forhold for vindkraftutbyggingen.

4.1 Vindressurser

Figur 2 viser vindroser for hvert av de tre delområdene for vindkraftverket. Vindrosen er tatt i et representativt punkt i hvert delområde. Felles for alle områdene er at det er lite vind fra nordlig og nordøstlig retning, vindressursen er relativt jevnt fordelt over de øvrige retningene.



Figur 2 Retnings- og hastighetsforhold for Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk. Vindretning og hastighet er beregnet i 94 m høyde.

4.2 Produksjonsberegninger

Kjeller Vindteknikk har gjennomført produksjonsberegning for turbinmodellen Vestas V112 3,3 MW. I eksempelløsningen er det planlagt 85 turbiner, med totalt installerte effekt på ca. 280,5 MW. Gjennomsnittlig vindhastighet for alle turbinene i navhøyde og produksjonsestimat for vindkraftparken er gitt i Tabell 3. Det er forventet ising for den planlagte utbyggingen. Det er derfor gjort beregninger både med og uten avisingssystem for turbinene.

Det er estimert at det i tillegg til vaketap og ising vil det være øvrige tap på 8 %. Disse tapene skyldes; elektriske tap, nedetid (tilgjengelighet), lave temperaturer, turbulens og ekstremvind. For vindparken forårsaker redusert vindhastighet bak turbinene det største tapet. Den nest største enkeltposten er isingstapet, denne kan reduseres ved bruk av et egnet avisingssystem. Ved installasjon av avisingssystem er det forventet at isingstapet reduseres fra 5,2 % til 1,5 %. Antall fullasttimer per år er beregnet til 3205 uten avisingssystem og 3330 med avisingssystem. Mer om ising og fare for iskast står beskrevet i kapittel 6.6.4.

Tabell 3 Resultat av vind- og produksjonsberegninger, Kjeller vindteknikk.

Kopperaa	Vestas V112 3,3 MW	Vestas V112 3,3 MW
	Med avisingssystem	Uten avisingssystem
Navhøyde	94 m	94 m
Rotordiameter	112 m	112 m
Antall turbiner	85	85
Total installert effekt	280,5 MW	280,5 MW
Middelvind i navhøyde	8,3 m/s	8,3 m/s
Brutto produksjon	1094 GWh/år	1094 GWh/år
Vaketap	5,9 %	5,9 %
Isingstap	1,5 %	5,2 %
Andre tap	8 %	8 %
Netto produksjon [GWh/år]	934 GWh/år	899 GWh/år
Fullasttimer/år, brukstid [timer]	Ca. 3330 timer	Ca. 3205 timer

For å kartlegge vindforholdene i parken er det planlagt målinger i flere punkt i de tre områdene de kommende årene. Per juni 2014 har E.ON Wind tillatelse til bygging av en mast i området Sognavola. Målinger i parken vil gi grunnlag for vurdering av vindnivået samt redusere usikkerheten i energiproduksjonsberegningene.

4.3 Utbyggingskostnader

Kjøp av vindturbiner utgjør den klart største delen av investeringen i et vindkraftverk. Turbinpriser er i stor grad avhengig av internasjonal etterspørsel. I årene etter 2008 har man sett et fall i turbinpriser internasjonalt. Ettersom turbiner kjøpes i et internasjonalt marked vil valutakurser også utgjøre en svært viktig faktor. Estimert investeringskostnad fordelt på hovedposter er vist i Tabell 4.

Tabell 4 Utbyggingskostnader fordelt på hovedposter

Kostnadselementer	Kostnader i MNOK
Vindturbiner	Ca. 2 400
Bygg- og anleggskostnader (fundamenter, veier, oppstillingsplasser, servicebygg)	Ca. 700
Elektriske installasjoner (intern kabling, transformatorstasjon, nettilknytning).	Ca. 370 ⁶⁾
Øvrige kostnader (planlegging, prosjektledelse, byggeledelse, erstatninger)	Ca. 34
TOTALE KOSTNADER	Ca. 3 500
Kostnad MNOK/MW	Ca. 12

Tabell 4 viser totale kostnader for utbygging av vindkraftverk på Hyllfjellet, Sognavola og Markavola. For elektriske installasjoner er snittprisen av nettalternativ 1 og nettalternativ 2 brukt for beregningen av de totale kostnadene. Kostnadene utgjør anslagsvis 12 MNOK per MW installert effekt. 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 Wind vil ta en investeringsbeslutning for prosjektet. At prosjektet bygges med korrekt turbin type og optimal turbin plassering er derfor helt sentralt.

⁶⁾ Gjennomsnittsprisen for nettalternativ 1 og nettalternativ 2

5.2.1 Adkomstvei

Anlegget krever tilgang til egnet kai, samt tilfredstillende kvalitet på eksisterende vei mellom kai og vindkraftverkets adkomstveier. Dette kan medføre noe behov for opprustning samt midlertidig eller varig modifisering av offentlig/eksisterende vei.

Tabell 5 Nøkkeltall for Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk med eksempelturbin

Hovedkomponenter i vindkraftverket	Nøkkeltall
Antall turbiner (Vestas V112)	85 stk.
Ytelse per turbin	3,3 MW
Samlet ytelse /installert effekt	280,5 MW
Årsproduksjon (ca.3330 fullasttimer/ år)	ca. 934 GWh
Oppstillingsplasser og vindturbiner (samlet areal)	127,5 daa
3 transformatorstasjoner og 1 servicebygg (arealbehov totalt, inkl. tomt)	4 daa
Internt veinett	ca. 68 km ⁷⁾
Adkomstvei ⁸⁾	Markavola: 7,6 km Hyllfjellet: 10,3 km Sognavola alt 1: 4,5 km Sognavola alt 2: 5,7 km
Adkomstkorridor mellom Hyllfjellet og Sognavola	5,7 km
Planområdets areal	Markavola: 10,5 km ² Sognavola: 25 km ² Hyllfjellet: 24 km ²
Andel beslaglagt areal i planområdet (uten kraftledninger)	1 % ⁹⁾
Lengde eksternt nett	Systemløsning 1: 54,9 km Systemløsning 2: 55,3 km
Ekstern nettilknytning	Systemløsning 1: 66 kV Systemløsning 2: 132 og 66 kV
Internt kabelnett	22 eller 33 kV
Turbintransformator	690 V/ 22 kV/33kV
3 hovedtransformatorer. Koblingsanlegg og bryteranlegg	22 kV (33 kV)/132 kV/66 KV med samlet kapasitet på 320 MVA
9 meteorologimaster (3 i hvert område)	ca. 100 meter høye
Totalt arealbeslag	ca. 1100 daa ¹⁰⁾

⁷⁾ 4,5 m veibredde. 0,5 m veiskulder. Total bredde med veiskulder 5,5 m.

⁸⁾ Avstand fra hovedvei og inn på prosjektområdet

⁹⁾ Inkl. oppstillingsplasser, vindturbiner, internveinett, 3 transformatorstasjoner og 1 servicebygg

¹⁰⁾ Inkl. internveier, adkomstveier (lengste alternativ), adkomstkorridor, trafostasjoner og servicebygg, oppstillingsplasser og vindturbiner. Rydde- og forbudsbelte nettrase er ikke medregnet

Markavola

Adkomstvei til Markavola er planlagt å følge Rv 757 Leksdalvegen frem til Nordset. Fra Nordset går veien østover opp Tjelderdalen mot Stiklestadholmen og Hallemsvollen. Ved Hallemsvollen er veien planlagt å krysse Sorelva og gå opp mot Markavola ved Lughaugbekken.

Hyllfjellet og Sognavola

Det er sett på tre alternative adkomster for disse to planområdene, se kart i Figur 3.

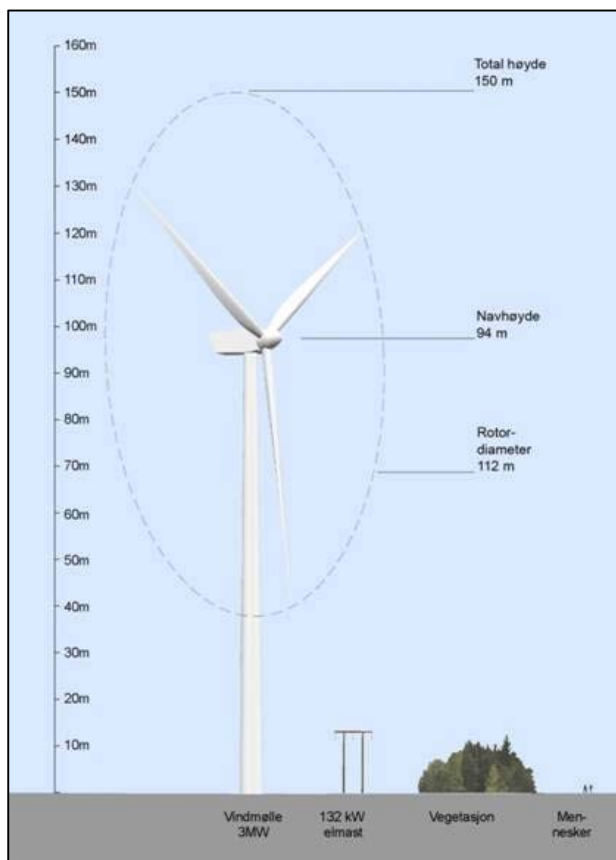
1. På nordøst-siden av Hyllfjellet har man en alternativ adkomstvei fra Rv 757 ved Kleppen og opp Julneset mot Julnesetra.

På sørsiden av Sognvola ligger to alternative adkomstveier på nordsiden av Rv 72.

1. Det ene alternativet svinger ut fra Rv 72 ved Stormoen. Der går det allerede en vei inn mot Badstuåsan.
2. Alternativt kan man kjøre av ved Sul og følge Vargdalen opp mot Sognavola.

5.3 Turbintype

I konsesjonssøknaden søkes det om fleksibilitet med tanke på turbintyper, men i eksempelløsningen tas det utgangspunkt i Vestas V112. Det er aktuelt å installere turbiner med nominell effekt fra 2 til 5 MW per turbin. Ulike turbintyper vil kunne leveres med tårnhøyde tilpasset vindforholdene på lokaliteten. Vanlig tårnhøyde for dagens storskala vindturbiner spenner fra rundt 80 og opp til 120 meter. For den aktuelle eksempelløsningen er det på bakgrunn av forventninger til vindforholdene, valgt en tårnhøyde på 94 meter. Eksempelturbinen Vestas V112 har en rotordiameter på 112 meter. Figur 4 illustrerer dimensjonene til valgte eksempelturbiner. Tabell 6 viser tekniske data for eksempelturbinen Vestas V112.



Figur 4 Dimensjoner for eksempelturbin

Endelig turbinvalg vil bli foretatt etter at eventuell konsesjon foreligger, og man vil da utarbeide en detaljplan for anlegget, samt en miljø-, transport og anleggsplan for utbyggingen som skal godkjennes av NVE og kommunen. Dette innebærer at endelig turbinplasseringer kan avvike fra det som er vist i eksempelløsningen. Valg av en turbin med annen nominell effekt enn eksempelturbinen kan også medføre at antall turbiner endres. Det tas også høyde for at framtidige lønnsomhetsvurderinger kan medføre at man velger å redusere samlet installert effekt i vindkraftanlegget.

Tabell 6 Tekniske data for eksempelturbin

Komponent/parameter	Dimensjon/data
Nominell effekt	3,3 MW
Tårnhøyde	94 m
Maksimal høyde	150 m
Navhøyde	94 m
Rotordiameter	112 m

5.4 Lysmerking av turbinene

Luftfartstilsynet 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. Hinder med høyde inntil 100 m, merkes med lavintensitetslys på toppen. Hinder med høyde mellom 100 og 150 m, merkes med lavintensitetslys på toppen og på et mellomliggende nivå slik at avstanden mellom lysene ikke overstiger 75 m. Hinder med høyde over 150 m, merkes med høyintensitetslys på toppen og lavintensitetslys på mellomliggende nivåer slik at avstanden mellom lysene ikke overstiger 75 m.

Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk er utredet med turbiner med en totalhøyde på 150 meter.

Dersom turbiner av denne størrelsen blir valgt vil det være tilstrekkelig med lavintensitets hinderlys. Hinderlysene 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).

5.4.1 Presisering av ny forskrift

Dagens forskrift krever at hinderlys skal være synlig 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 at et luftfartøy er detektert med radar eller annen teknologi og det beveger seg innenfor en viss radius rundt vindkraftverket. Når det ikke er luftfartøy i områdene vil hinderlysene være avslått. Dersom denne teknologien skulle svikte vil hinderlysene tennes og lyse hele tiden.

I et utkast til ny merkeforskrift har Luftfartstilsynet foreslått at:

Høyintensitets hinderlys og mellomintensitets hinderlys type A skal:

- *være tent hele døgnet, eller*
- *tennes senest når luftfartøy har en avstand på 1 500 meter fra hinderet*

5.5 Kai, vei og øvrig infrastruktur

Adkomst- og internveier bygges med en bredde på ca. 5,5 meter, se Figur 5, kilde Rambøll. Det vil imidlertid være breddeutvidelse i svinger og kryss. Det totale arealbeslaget vil kunne komme opp i 10 meter inkl. grøfter. Eventuelle skjæringer og fyllinger er ikke medregnet her. Vegskuldre vil dekkes med jord og revegeteres etter anleggsperiode. Ved hver vindturbin blir det opparbeidet kranoppstillingsplasser. Hvor store oppstillingsplasser som kreves vil avhenge av blant annet turbinvalg, men plassene ligger ofte på ca. 1-2 daa. Fundamentene til turbinene vil etter all sannsynlighet bli utført som betongfundamenter med forankring i fjellet ved hjelp av forspente strekkstag, men gravitasjonsfundamenter kan også være aktuelle. Plassering av oppstillingsplasser vil skje i samarbeid med turbinleverandør, og landskaps- og naturmessige tilpasninger vil være viktig for å minimere inngrepets negative virkning på miljøet. Dette vil behandles i miljø-, transport- og arealplan (MTA) for anleggsfase, og miljøoppfølgingsplanen (MOP) for anleggsfase og driftsfase. Oppstillingsplasser (pads) og internt veinett vil bli toppgruset.



Figur 5 Eksempel på internt veinett med intern kabling langs veiskulder.

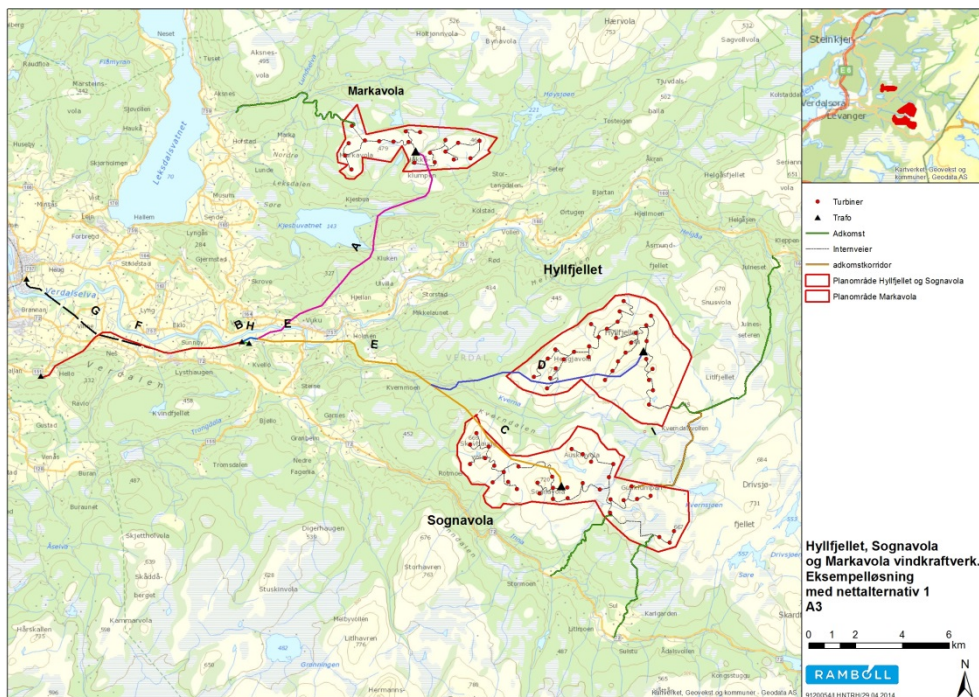
5.6 Eksternt nett

Etterfølgende underkapitler baserer seg i stor grad på nettilknytningsrapport utarbeidet av Rambøll. Denne rapporten ligger som Vedlegg 11 til denne søknaden.

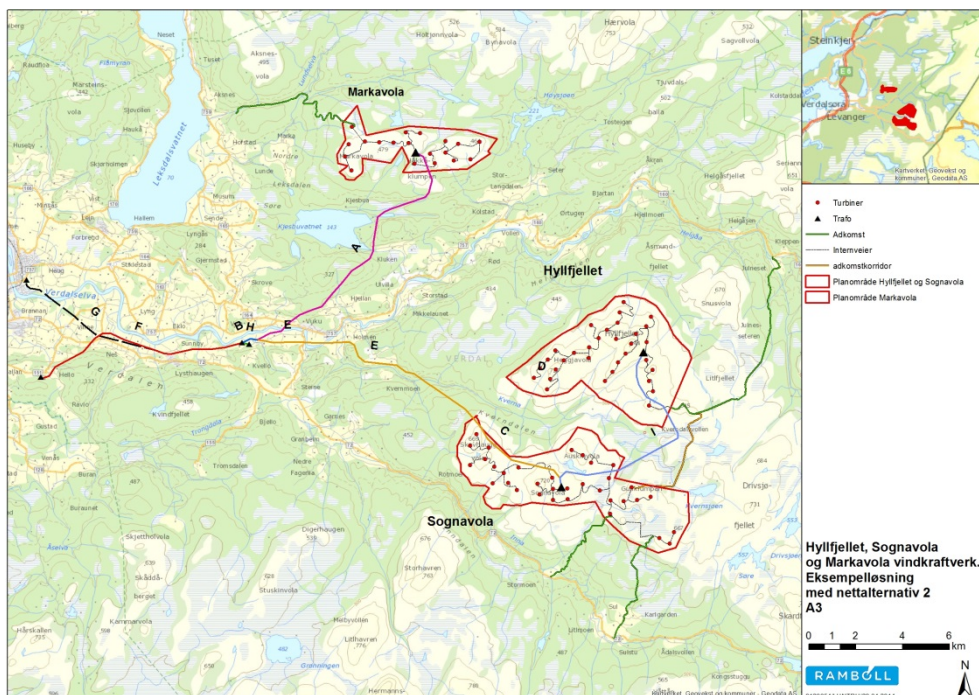
Regionalnettet i Verdal har ikke kapasitet til å ta imot planlagt produksjon fra Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk. Det er sett på flere ulike løsninger og to alternativer fremstår som mest aktuelle med tilknytningspunkt for alle tre planområder i ny koblings-/trafostasjon ved Bollgårdssletta/Vuku. Hovedelementene i alternativene er:

- Alternativ 1
- Planområdene tilknyttes på 66 kV
 - Det etableres en koblingsstasjon i Verdal ved Bollgårdsletta
 - Eksisterende 66 kV linje Verdal R – Vuku saneres og erstattes med ny dobbelkurs 66 kV linje fra ny koblingsstasjon til Verdal S.
- Alternativ 2
- Planområdene tilknyttes på 132 kV.
 - Det etableres en transformatorstasjon i Verdal ved Bollgårdsletta som erstatter Vuku trafost.
 - Eksisterende 66 kV linje ved Verdal R – Vuku saneres og erstattes med ny 132 kV linje fra ny koblingsstasjon til Verdal S.
 - Det etableres en overgangstrafo 132/66 kV i Verdal S.

Figur 6 viser nettalternativ 1 på kart og Figur 7 viser nettalternativ 2 på kart. Disse kartene ligger også som Vedlegg 5 og Vedlegg 6 til denne søknaden.



Figur 6 Nettalternativ 1 for Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk



Figur 7 Nettalternativ 2 for Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk

Begge alternativene er vurdert å innebære en marginal positiv endring av forsyningssikkerheten i området. Begge alternativer frigjør også et eksisterende felt i Verdal R som videre vil kunne være nyttig ved gjennomføring av andre skisserte tiltak i området.

5.6.1 Trasebeskrivelse nettalternativ 1

Planområdene for Hyllfjellet og Sognavola ligger så nært hverandre at det er naturlig at nettilknytningen for disse to planområdene samordnes. Det etableres en transformatorstasjon i hvert område, Hyllfjellet og Sognavola, avmerket med svart trekant i Figur 6. Fra hver av disse to transformatorstasjonene går produksjonen mot Vuku i separate produksjonsradialer på 66 kV ledning med tremaster. Ved Kvernmoen møtes disse to radialene, og føres videre på en dobbeltkurs stålmast mot Vuku. Markavola planlegges ført mot Vuku via en 66 kV produksjonsradial, enkeltkurs tremast. Ved Tingvoll, 640 meter øst for planlagt Bollgårdssletta koblingsstasjon, møtes produksjonsradialene fra Hyllfjellet/Sognavola og Markavola. Fra Bollgårdssletta koblingsstasjon planlegges produksjonen å føres mot Verdal S (sentralnettstasjon) via en 66 kV dobbelt-kurs på stålmast. Forbindelsen vil etableres hovedsakelig i samme trasé som eksisterende dagens tremastlinje som forsyner Vuku transformatorstasjon fra Verdal R mellom Vuku og Nes. Det vil etableres ny trasé fra Nes til Verdal S. Dagens forsyning av Vuku transformatorstasjon fra Verdal R kan saneres, med unntak av forbindelsen fra Bollgårdssletta koblingsstasjon, tremaster.

5.6.2 Trasebeskrivelse nettalternativ 2

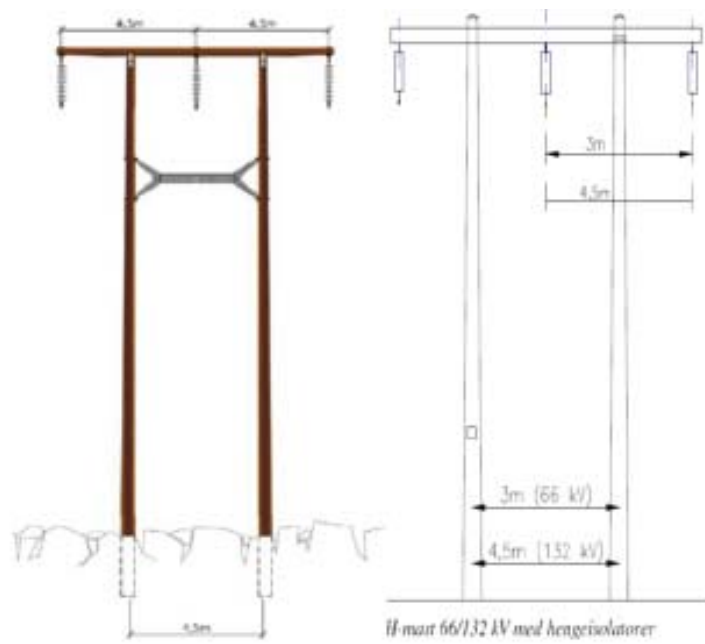
I nettalternativ 2 planlegges produksjonen fra Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk i hovedsak å føres i samme traséer som i alternativ 1, men med 132 kV ledning. Trasé merket D i Figur 6 erstattes imidlertid av trasé merket I mellom planområdene, se Figur 7, slik at produksjonen fra Hyllfjellet går via trafostasjon Sognavola. Det etableres transformering 132/22 kV og 132 kV bryteranlegg ved Bollgårdssletta. Eksisterende Vuku trafo saneres evt. benyttes som 22 kV koblingsstasjon. Det må da etableres en sterk 22 kV jordkabelforbindelse til Vuku trafo.

Alternativ 2 fordrer en utvidelse av Verdal S (sentralnettstasjon). Det er i dag ikke etablert anlegg for 132 kV forsyning i Verdal S. I alternativ 2 må det derfor etableres 1 stk. 132/66 kV transformator med tilhørende 132 kV og 66 kV bryterfelt. Det er antagelig plass til nytt 66 kV bryterfelt innendørs i tilknytning til eksisterende anlegg. Nytt 132 kV bryterfelt planlegges som et utendørsanlegg sør/sørøst for eksisterende stasjon.

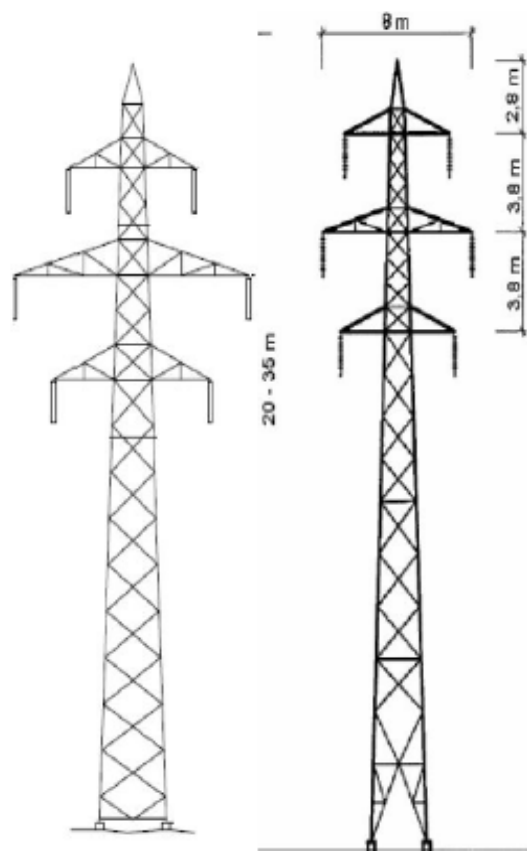
Som et alternativ til trase I mellom planområdene Hyllfjellet og Sognavola, ser E.ON Wind en mulig løsning å legge denne forbindelsen på samme spenningsnivå som internettet, og heller legge den som jordkabel i veiskulder på adkomstkorridoren mellom Hyllfjellet og Sognavola. Med denne løsningen unngår man konflikt med området med gammel barskog som ligger mellom de to planområdene.

5.6.3 Mastetyper

Figur 8 og Figur 9 viser eksempel på tremast og stålmast som er aktuell å benytte på det eksterne nettet.



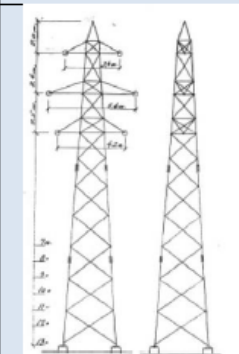
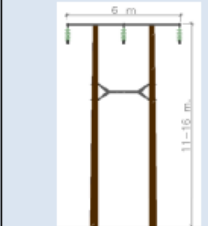
Figur 8 Tremast



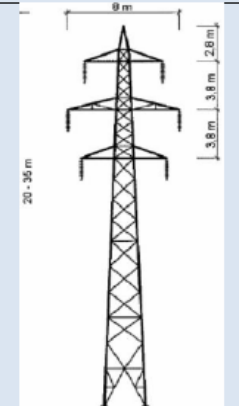
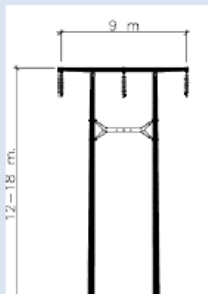
Figur 9 Stålmast

Tabell 7 og Tabell 8 viser blant annet hvilke strekninger på den eksterne nettraseen de ulike mastetyperne er aktuelle å benytte.

Tabell 7 Netteralternativ 1 – Mastetyper og aktuelle ledertverrsnitt

Type	Dobbeltkurs stålmast		Enkeltkurs tremast
Spenningsnivå	66 kV		66 kV
Typisk mastehøyde ¹	20-25 m		11-16 m
Typisk rydde-/bygggeforbudsbelte ²	22 m		22 m
Typisk avstand mellom ytterfaser	5,5 m		6 m
Trasé	Ca. lengde [km]	Tverrsnitt	
A	13,5	AL59-444	
B	0,6	AL59-865 / AL59-685	AL59-444
C	7,5		AL59-865
D	10		AL59-685
E	9	AL59-865 / AL59-685	
F	10	AL59-865 / AL59-865	
H	0,3		AL59-444 (eks).
Masteskisse			

Tabell 8 Netteralternativ 2 – Mastetyper og aktuelle ledertverrsnitt

Strekning	Dobbeltkurs stålmast		Enkeltkurs tremast
Spenningsnivå	132 kV		132 kV
Typisk mastehøyde ¹	21-28 m		12-20 m
Typisk rydde-/bygggeforbudsbelte ²	27-30 m		28-32 m
Typisk avstand mellom ytterfaser	8 m		9 m
Trasé	Ca. lengde [km]	Tverrsnitt	
A	13,5	AL59-225	
B	0,6	AL59-225 / AL59-865	
C	7,5		AL59-865 ³
E	9		AL59-865
F	10		AL59-865
I	9		AL59-444 ³
			

5.7 Internt nett og transformatorstasjon

5.7.1 Internt nett

Det interne nettet som overfører produksjon fra turbinene til transformatoren inne på delområdene vil utføres som jordkabel og fortrinnsvis legges i det interne vegnettet, se Figur 5. Aktuelle spenningsnivåer for det interne distribusjonsnettet 33 kV. Totalt vil det bli behov for henholdsvis ca. 68 km 33 kV eller 22 kV kabel med den utredete eksempelløsningen på 280,5 MW.

Da det søkes om fleksibel utbyggingsløsning, må kabellayouten ses på som et eksempel, og vil kunne endres ved senere optimalisering av vindkraftverket og type og antall turbiner som velges.

5.7.2 Plassering av transformatorstasjoner

Intern trafostasjon i vindparken vil omfatte transformator(er), bryteranlegg, SCADA, internforsyning, kontrollanlegg og høyspent apparatanlegg, eventuelt reaktiv kompenseringssanlegg. Ofte samlokaliseres dette med servicebygg som omfatter sanitæranlegg, verksted/lager og oppholdsrom. Godkjente løsninger for VA-anlegg må etableres. Nødvendig grunnareal er i størrelsesorden 300-350 m² i tillegg til nødvendig parkerings- og losseplass. Totalt arealbehov vil være ca. 2 daa.

Det er foreslått lokaliseringer av transformatorstasjonene på bakgrunn av gjeldende layout per 4.9.2013, se svarte trekanter i Figur 6 og Figur 7. Foreslåtte lokaliseringer er uavhengig av nettilknytningsalternativ, men vil kunne justeres i forhold til endelig turbinlayout.

For Markavola er plasseringen foreslått vest for Kluksdalen mellom innsjøene på kote 421 i nord og kote 416 i sør. For Hyllfjellet er plasseringen foreslått ved sørvestre ende av Merkesdalen, mellom høyde 944 Hyllfjellet og høyde 728 Blåstøytan. For Sognavola er plasseringen foreslått i forlengelsen av dalsøkket mot sør fra vestenden av Langtjønna ca. på kote 555, mellom høyde 703 i vest og høyde 696 i øst.

Stasjonene bør plasseres sentralt i planområdene for å få en hensiktsmessig utforming av det interne kabelnettet i forhold til foreslåtte internveier, herunder også med en avveining mellom produksjonens forventede tyngdepunkt og adkomstmuligheter.

5.7.3 Transformatorytelser

Transformatorytelser vil i hovedsak være avhengig av endelig installert ytelse i de respektive planområdene samt eventuelt behov for ytterligere reaktiv kompensering. Transformatorene vil være luftkjølt ONAN/ONAF og oljeisolert med trinnekobler. Den normalt påkrevde reaktive ytelsen er referert til tilknytningspunkt og er definert i Statnetts FIKS /24/ tilsvarende $\cos \varphi = 0,95$ induktivt og kapasitivt.

Markavola med gjeldende layout og eksempelturbin vil ha en installert kapasitet på 62,7 MW tilsvarende ca. 66 MVA ved $\cos \varphi = 0,95$.

Hyllfjellet med gjeldende layout og eksempelturbin vil ha en installert kapasitet på 105,6 MW til-svarende ca. 111,2 MVA ved $\cos \varphi = 0,95$.

Sognavola med gjeldende layout og eksempelturbin vil ha en installert kapasitet på 112,2 MW til-svarende ca. 118,1 MVA ved $\cos \varphi = 0,95$.

Tabell 9 Transformatorer

		Alternativ 1	Alternativ 2
Primærspenning		66 kV	132 kV
Sekundærspenning (alternativt)		22(33) kV	22(33) kV
Kjøling (alternativt)		ONAN (ONAF)	ONAN (ONAF)
Ytelser inntil [MVA]			
	Markavola	70	70
	Hyllfjellet	115	115
	Sognavola	120	120

5.8 Investeringskonstanter nettalternativ 1 og 2

Estimerte investeringskostnader fordelt på hovedposter inkl. planleggings- og administrasjons-kostnader fremgår av Tabell 10.

Tabell 10 Estimerte investeringskostnader, hovedposter

Post [MNOK, 2012]	Alternativ 1 (66 kV)	Alternativ 2 (132 kV)
Vindkraftverk trafostasjon	79	100
Vindkraftverk internt kabelnett	150	150
Kraftledning	101	74
Øvrig stasjonskostnader	21	59
Sum	351	382

En nærmere vurdering av felles transformatorstasjon for Sognavola og Hyllfjellet bør gjøres når endelig installert kapasitet i planområdene er fastlagt. En grovkalkyle indikerer at en slik løsning er økonomisk konkurransedyktig til omsøkte alternativer som beskrevet. Det må da forutsettes spenningsnivå internt i parken på 33 kV. Tremastledninger bør også omsøkes som utført i kompositt. Dersom 66 kV-linjer skal bygges for fremtidig 132 kV vil det måtte påregnes økte investeringskostnader for alternativ 1 i størrelsesorden 10 MNOK. Det legges til grunn at vindturbinene er i stand til å kompensere for reaktiv effekt i nødvendig grad.

5.8.1 Oppsummering omsøkte nettalternativer

For alternativ 1 søkes det om følgende nyanlegg:

<u>Transformatorstasjon vindkraftverk</u> - Markavola - Sognavola - Hyllfjellet	- 66/22 el. 33 kV transformator inntil 70 MVA med trinnkobler 1 stk. innendørs 66 kV kombinert trafo/linjebryter Inntil 6 stk. 22 kV eller 33 kV felt for innkommende kurser, krafttransformator samt stasjonstrafo 1 stk. stasjonstransformator 22/0,4 kV eller 33/0,4 kV 50-100 kVA Nødvendige 132 kV og 22 kV eller 33 kV kabelforbindelser Nødvendig kontroll-/apparatlegg - 66/22 el. 33 kV transformator inntil 120 MVA med trinnkobler 1 stk. innendørs 66 kV kombinert trafo/linjebryter Inntil 8 stk. 22 kV eller 33 kV felt for innkommende kurser, krafttransformator samt stasjonstrafo 1 stk. stasjonstransformator 22/0,4 kV eller 33/0,4 kV 50-100 kVA Nødvendige 132 kV og 22 kV eller 33 kV kabelforbindelser Nødvendig kontroll-/apparatlegg - 66/22 el. 33 kV transformator inntil 115 MVA med trinnkobler 1 stk. innendørs 66 kV kombinert trafo/linjebryter 7 stk. 22 kV eller 33 kV felt for innkommende kurser, krafttransformator samt stasjonstrafo 1 stk. stasjonstransformator 22/0,4 kV eller 33/0,4 kV 50-100 kVA Nødvendige 132 kV og 22 kV eller 33 kV kabelforbindelser Nødvendig kontroll-/apparatlegg
<u>Koblingsstasjon Bollqårdssletta</u>	6 stk. innendørs 66 kV bryterfelt, enkel ssk. Stasjonsbygg inkl. sanitær og oppholdsrom Kontrollanlegg Stasjonsforsyning inkl. 22 kV-anlegg Nødvendige 22 kV kabelforbindelser
<u>Verdal S</u>	Nødvendig utvidelse av 66 kV kontrollanlegg
<u>Kraftledning</u> - Markavola-Vuku - Hyllfjellet-felles mast - Sognavola-felles mast - Felles mast-Vuku - Vuku-Verdal S - Kabelanlegg	- Ca. 13,5 km 66 kV enkeltkurs, tremaster, trådsett tilsv. 444-AL59 - Ca. 10 km 66 kV enkeltkurs, tremaster, trådsett tilsv. 685-AL59 - Ca. 7,5 km 66 kV enkeltkurs, tremaster, trådsett tilsv. 865-AL59 - Ca. 10 km 66 kV dobbeltkurs, stålmaster, trådsett tilsv. 685-AL59 og 865-AL59 - Ca. 10 km 66 kV dobbeltkurs, stålmaster, trådsett tilsv. to sett 865-AL59 - Nødvendig 66 kV kabelanlegg for innføring til stasjon

For alternativ 2 søkes det om følgende nyanlegg:

<u>Transformatorstasjon vindkraftverk</u> - Markavola - Sognavola - Hyllfjellet	- 132/22 el. 33 kV transformator inntil 60 MVA med trinnkobler 1 stk. innendørs 132 kV kombinert trafo/linjebryter 6 stk. 22 kV eller 33 kV felt for innkommende kurser, krafttransformator samt stasjonstrafo 1 stk. stasjonstransformator 22/0,4 kV eller 33/0,4 kV 50-100 kVA Nødvendige 132 kV og 22 kV eller 33 kV kabelforbindelser Nødvendig kontroll-/apparatlegg - 132/22 el. 33 kV transformator inntil 105 MVA med trinnkobler 3 stk. innendørs 132 kV bryterfelt for trafo og linjer Inntil 8 stk. 22 kV eller 33 kV felt for innkommende kurser, krafttransformator samt stasjonstrafo 1 stk. stasjonstransformator 22/0,4 kV eller 33/0,4 kV 50-100 kVA Nødvendige 132 kV og 22 kV eller 33 kV kabelforbindelser Nødvendig kontroll-/apparatlegg - 132/22 el. 33 kV transformator inntil 110 MVA med trinnkobler 1 stk. innendørs 132 kV kombinert trafo/linjebryter Inntil 8 stk. 22 kV eller 33 kV felt for innkommende kurser, krafttransformator samt stasjonstrafo 1 stk. stasjonstransformator 22/0,4 kV eller 33/0,4 kV 50-100 kVA Nødvendige 132 kV og 22 kV eller 33 kV kabelforbindelser Nødvendig kontroll-/apparatlegg
<u>Transformatorstasjon Bollaårdssletta</u>	1 stk. 132/22 kV transformator, 15 MVA med trinnkobler Stasjonsbygg inkl. sanitær og oppholdsrom 4 stk. innendørs, alternativt utendørs, 132 kV bryterfelt 5 stk. 22 kV bryterfelt for stasjons- og alminnelig forsyning 1 stk. stasjonstransformator 22/0,4 kV eller 33/0,4 kV 50-100 kVA Nødvendige 22 kV kabelforbindelser Nødvendig kontroll-/apparatlegg
<u>132/66 kV transformering Verdal S</u>	1 stk. 132/66 kV transformator, inntil 280 MVA med trinnkobler 1 stk. 132 kV kombinert linje-/trafofelt, utendørs 1 stk. stasjonstransformator 22/0,4 kV eller 33/0,4 kV 50-100 kVA Nødvendig kontrollanlegg for 132 kV, samt utvidelse av eksisterende for 66 kV
<u>Kraftledning</u> - Markavola-Vuku - Hyllfjellet-Sognavola - Sognavola-Vuku - Vuku-Verdal S - Kabelanlegg	- Ca. 13,5 km 132 kV enkeltkurs, tremaster, trådsett tilsv. 225-AL59 - Ca. 9 km 132 kV enkeltkurs, tremaster, trådsett tilsv. 444-AL59 - Ca. 16 km 132 kV enkeltkurs, tremaster, trådsett tilsv. 865-AL59 - Ca. 10 km 132 kV enkeltkurs, tremaster, trådsett tilsv. 865-AL59 - Nødvendig 66 kV og 132 kV kabelanlegg for innføring til stasjon

5.9 Elektromagnetisk felt

5.9.1 Innledende definisjoner og usikkerhet

Når elektriske ladninger er i bevegelse, eksempelvis når det overføres energi i elektriske anlegg, vil det oppstå et magnetfelt. Magnetfeltets styrke, flukstetthet, angis i målstørrelsen Tesla [T], men oppgis normalt i mikrotelsa [μ T] eller en milliontedels Tesla. Elektriske ladninger i bevegelse går ofte under benevnelsen strøm.

Grenseverdier for eksponering mot elektromagnetiske felt er i dag fastsatt av myndighetene med bakgrunn i eksisterende kunnskap knyttet til målbare effekter på menneskekroppen. Disse grenseverdiene settes betydelig lavere for å ta høyde for ikke kjente fenomener. Hensiktene med dette er å sørge for at det skal søkes løsninger for gjennomføring av tiltak hvor elektromagnetiske felt inngår som et av kriteriene for beste løsning. I sammenheng med foreløpig begrenset forskningsresultater, kan dette sees på som en håndtering av usikkerhet knyttet til helsepåvirkning.

Utredningsnivå og grenseverdi vurderes i denne sammenheng som et årlig gjennomsnitt.

Usikkerhet ved beregnede magnetfelt er i hovedsak knyttet til følgende:

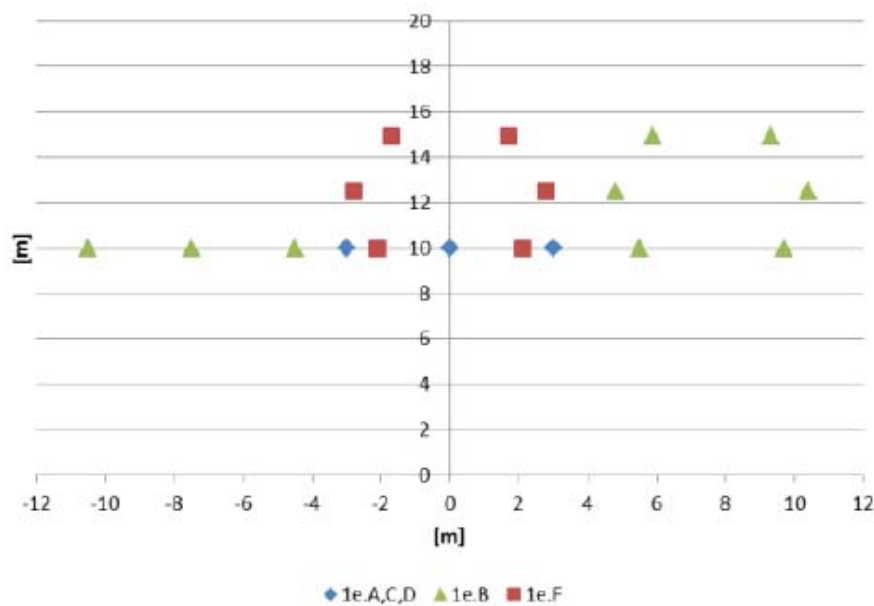
- Strømføring over året, gitt av spenningsnivå og energioverføring.
- Plassering/orientering av de elektriske ledninger, basert på tekniske kriterier, lokale forhold og risikovurdering.

5.9.2 Grenseverdier og utredningsnivå

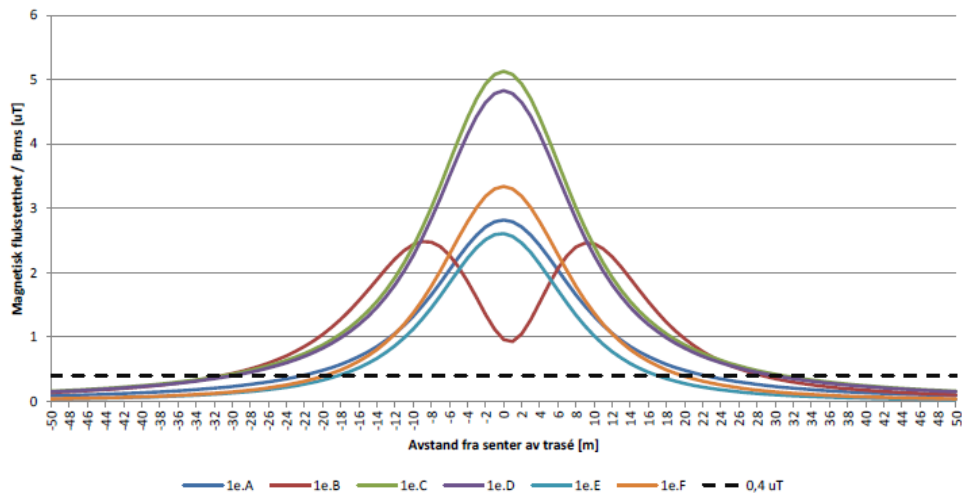
Basert på dagens kunnskap vedrørende akutte helseskadelige effekter knyttet til tidsvarierende magnetfelt, er gjeldende grenseverdien satt til 200 μT . For varig eksponering er det imidlertid innført et utredningsnivå på 0,4 μT , som er basert på indikasjoner fra eksisterende forskningsresultater.

5.9.3 Beregnet elektromagnetisk felt for nettalternativ 1

Magnetfeltets utbredelse i de ulike traseene er beregnet med utgangspunkt i de respektive mastene med fasenes høyde og innbyrdes avstand som fremgår av Figur 10. Resultatene er videre gjengitt i Figur 11 og avstand fra senter av trase (0 m referert til Figur 11) til utredningsnivå fremgår av Tabell 11.



Figur 10 Mastekonfigurasjon for respektive traseer alternativ 1



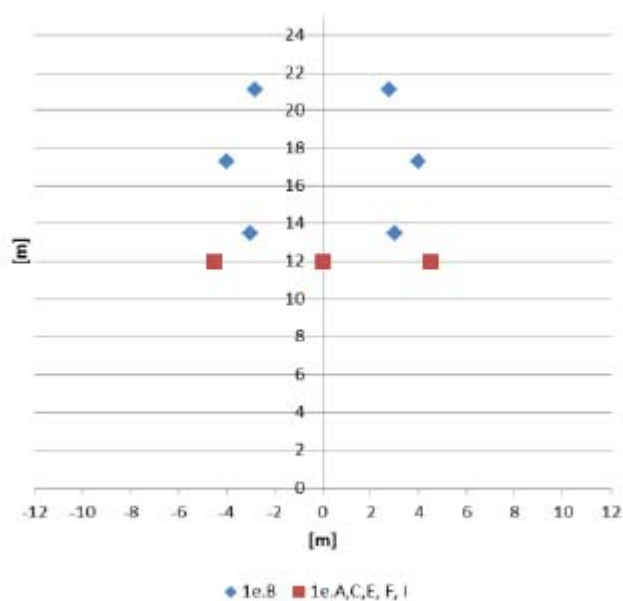
Figur 11 Alternativ 1, beregnet magnetfelt for traséseksjoner

Tabell 11 Alternativ 1, avstand fra senter av linjetrasé til $B < 0,4 \mu\text{T}$

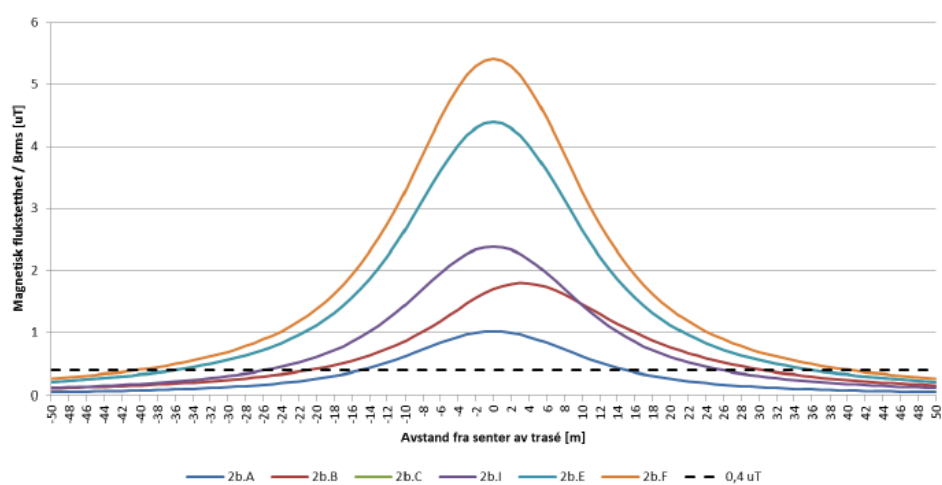
Nærmeste beregningspunkt $< 0,4 \mu\text{T}$						
Traséseksjon	A	B	C	D	E	F
- venstre for linjetrasé	-23	-32	-31	-30	-19	-20
- høyre for linjetrasé	23	29	31	30	17	20

5.9.4 Beregnet elektromagnetisk felt for nettalternativ 2

Magnetfeltets utbredelse i de ulike traseene er beregnet med utgangspunkt i de respektive mastene med fasenes høyde og innbyrdes avstand som fremgår av Figur 12. Resultatene er videre gjengitt i Figur 13 og avstand fra senter av trasé (0 m referert til Figur 13) til utredningsnivå fremgår av Tabell 12.



Figur 12 Matekonfigurasjon for respektive traseer alternativ 2



Figur 13 Alternativ 2, beregnet magnetfelt for traséeksjoner

Tabell 12 Alternativ 2, avstand fra senter av linjetrasé til $B < 0,4 \mu T$

Nærmeste beregningspunkt < 0,4 uT						
Traséeksjon	A	B	C	I	E	F
- venstre for linjetrasé	-18	-21	-38	-26	-38	-43
- høyre for linjetrasé	18	31	38	26	38	43

5.9.5 Elektromagnetisk felt og bygninger

En oversikt over bygninger innenfor en avstand på 100 m fra kabeltraseen er presentert i Tabell 13. Verdal kommunes karttjenester på internett med matrikkeldata for grunneiendommer er benyttet som kildegrunnlag. En bolig ligger innenfor 43 m fra linjetraseen.

Tabell 13 Bygninger i avstand fra linjetraseer

Avstand (m)	Bolig	Fritids-bolig	Kontor / tj.ytende	Uthus / lager / annet	Sum
0-10	0	0	0	0	0
11-20	0	0	0	0	0
21-30	0	0	0	2	2
31-40	0	0	0	1	1
41-50	1	0	0	3	4
51-60	4	0	0	5	9
61-70	5	0	0	5	10
71-80	2	0	0	6	8
81-90	4	0	0	6	10
91-100	1	0	0	11	12
Sum	17	0	0	39	56

5.9.6 Oppsummering elektromagnetisk felt

Beregnete elektromagnetisk felt fra kraftledninger for nettilknytning av Markavola, Sognavola og Hyllfjellet viser at ingen bygninger for varig opphold forventes innenfor utredningsnivå på 0,4 µT.

5.10 Uttak og deponering av masser

Ved etablering av blant annet veier, oppstillingsplasser og fundamenter vil det være behov for både tilførsel og fjerning av masser. Ved detaljprosjekteringen av anlegget vil det tilstrebes massebalanse for å redusere behovet for å transportere masser ut eller inn av planområdet. Ved behov for tilførsel av masser vil man tilstrebe og finne egnet masseuttak inne i planområdet. Det er sannsynlig at noe tilførsel av masser vil være nødvendig i en tidlig fase ved etablering av adkomstvei. For øvrig vil tiltakshaver i samarbeid med kommunen identifisere områder for deponering av masser. En mulig plassering av midlertidig deponi av rene masser vil kunne være planlagt område for servicebygg og transformatorstasjon.

5.11 Permanent og midlertidig arealbruk

5.11.1 Permanent arealbruk

5.11.1.1 Turbiner og oppstillingsplasser

Ved hver vindturbin vil det opparbeides en kranoppstillingsplass. Det direkte arealbeslaget knyttet til turbindfundamenter og oppstillingsplasser tilsvarer ca. 1500 m² per vindturbin.

5.11.1.2 Transformatorstasjon og servicebygg

Transformator og servicefasiliteter kan inkluderes i samme bygg. For Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vil det høyst sannsynlig etableres 3 transformatorstasjoner (en i hvert område). Det er fortsatt usikkert hvor mange servicebygg som er aktuelt å etablere, men det kan bli aktuelt med 1 servicebygg i hvert område. Et servicebygg vil typisk kunne være rundt 650 m². Med tilhørende biloppstillingsplasser vil totalt arealbeslag ligge rundt 2000 m².

5.11.1.3 Internt veinett og adkomstvei

Det vil opparbeides internt veinett på til sammen ca. 68 km. Bredde på vei vil ligge på mellom 5,5 og 10 meter. De 4 foreslåtte adkomstveiene vil hver ha en lengde på mellom ca. 4-10 km med en bredde på ca. 5,5 meter.

5.11.2 Midlertidig arealbruk

5.11.2.1 Vindmålemast

Det er gitt tillatelse til oppsett av 1 vindmålemaster innenfor planområdet til Sognavola. Den skal som settes opp i løp av sommeren 2014. Det er i tillegg søkt om tillatelse til oppsett av to vindmålemaster i planområdet til Hyllfjellet. Behovet for å få kartlagt vindressursene godt i området er i midlertid stort, og det vil derfor være behov for ca. 3 vindmålemaster per delområde. Etablering av vindmålemaster er et midlertidig tiltak som gjelder i to år. Etter endt måleperiode vil målemastene tas ned og fundamenter/ forankring vil kunne tildekkes med stedefønt masse.

5.11.2.2 Masseuttak, deponi og tipp

Veiene i vindparken er designet for massebalanse. Behov for massetak vil bli vurdert i samråd med entreprenør, og eventuelle massetak vil bli lokalisert innenfor vindparken i forståelse med aktuell grunneier, se kapittel 5.10. Mobile knuseverk og betongverk inne i planområdet vil også kreve areal. Dette vil bli nærmere beskrevet i MTA-planen og evt. MOP for vindkraftverket.

5.11.2.3 Mellomlagringsplasser

Under anleggsarbeidet vil det bli behov for en midlertidig brakkerigg med servicefunksjoner. Eksakt plassering av denne er ikke bestemt. E.ON Wind beregner behov for midlertidig mellomlagring av turbinkomponenter og annet teknisk utstyr til å ligge på ca. 10 daa. Det vil typisk være kantområdet for ilandføring av komponenter og plasser langs vei som er aktuelle for mellomlagring. Ved transport av turbinkomponenter og transformatorstasjon vil det kunne bli behov for midlertidig utbedringer av veikryss og svinger.

5.12 Anleggsarbeid, drift og vedlikehold

5.12.1 Anleggsarbeid

Anleggsarbeidet for vindkraftverk, adkomstvei og kraftlinje, vil gjennomføres i løpet av 24-30 måneder. Erfaringstall fra norsk vindkraft viser at antall sysselsatte i denne perioden anslås til ca. 250 personer. Vindturbiner og annet tungt utstyr antas å bli fraktet med skip inn til en egnet kai i Trondheimsfjorden, sannsynligvis i tilknytning til Aker Verdal.

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 med opptil 60 m lengde. I tillegg kommer transport av kraner, anleggsmaskiner, betong og komponenter til transformatorstasjonen. Vindturbinene monteres sammen ved hjelp av mobilkraner.

Figur 14 viser montering av en vindturbin, kilde E.ON Wind.



Figur 14 Montering av vindturbin.

E.ON Wind 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 næringslivet får god informasjon om mulige oppdrag. Erfaringer fra andre vindkraftverk viser at det nasjonale næringslivet får kontrakter for ca. 25-30 % av investeringskostnaden. Andelen av dette som tilfaller regionalt eller lokalt næringsliv er avhengig av hvor de store entreprenørene holder til, og om det er lokale/regionale aktører som egner seg for slike oppdrag. Ofte vil samarbeid mellom aktører regionalt/lokalt sikre en høyere andel lokal verdiskapning.

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
- Vaktthold
- Rengjøring av kontorer og brakker
- Betong
- Leie av brakkerigger

5.12.2 Drift og vedlikehold

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 Wind anslår behov for 10 - 17 ansatte lokalt. I tillegg kommer økt lokal omsetning som følge av leveranser til kraftverket og i servicenæringen for transport, overnattinger, bevertning osv.

Planområdet vil normalt ikke være åpent for motorisert ferdsel, og vil være avstengt med bom. Ferdsel til fots og på sykkel etc. vil normalt være tillatt.

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

5.13 Avvikling av vindkraftverket

NVE gir konsesjon for normalt 25 år. Etter endt konsesjon kan tiltakshaver søke om ny konsesjon. I det tilfellet hvor det ikke gis ny konsesjon, eller at eier ikke ser lønnsomhet i videre drift, vil anlegget avvikles i henhold til Energilovforskriftens § 3-5 d; *”Ved nedleggelse plikter den tidligere konsesjonæren å fjerne det nedlagte anlegg og så langt det er mulig føre landskapet tilbake til naturlig tilstand”*. NVE krever normalt at konsesjonæren innen utgangen av 12. driftsår oversender forslag til garantistillelse som sikrer kostnadsdekning for fjerning av anlegget og tilbakeføring av område.

En vindturbin og dets hovedkomponenter har en typisk teknisk levetid på 20-25 år. Ved avvikling av vindparken vil vindturbinene demonteres og hovedtransformator vil bli fjernet så lenge den ikke skal ha en fortsatt funksjon i regional- og lokalnettet.

Olje og annet farlig avfall fra turbinene og elektriske anlegg vil håndteres i henhold til strenge krav og føringer ved en demontering. Turbinfundamentene, veier og oppstillingsplasser vil kunne tildekkes med stedegne masser, arronderes og tilsås med stedegen vegetasjon hvor dette blir påkrevd. Jordkablene i bakken kan bli liggende nedgravd. Driftsbygning vil også kunne rives, eller bli stående og evt. overdras til lag eller organisasjoner som kan ha bruk for det. Dersom grunneiere og lokalmiljøet ønsker å beholde noe av veinettet er det naturlig at dette avklares med relevante offentlige myndigheter.

5.14 Andre vurderte utbyggingsløsninger

Den omsøkte utbyggingsløsningen omfatter et noe redusert planområde sammenlignet med arealet som ble forhåndsmeldt. E.ON Wind har valgt å gå bort fra de østlige områdene i Hyllfjellet grunnet både nærhet til fritidsboliger og på grunn av at dette området har en rik flora.

6 Sammen drag av konsekvensutredningene

Dette kapittelet inneholder en kortfattet beskrivelse av mulige konsekvenser av en bygging av Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk med tilhørende infrastruktur (adkomst og nettilknytning). Konsekvensene er beskrevet i henhold til utredningskrav fastsatt i utredningsprogram av 3. oktober 2013. Teksten har blitt utarbeidet i et samarbeid med Rambøll, med utgangspunkt i fagrapporter. For komplette fagrapporter og kildehenvisninger vises det til konsesjonssøknadens Del B.

Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk ble i utgangspunktet meldt med en installert effekt på 300 MW. De østlige delene av Hyllfjellet ble redusert pga. stor konflikt med fritidsboliger og sårbar natur. Endelig omsøkt effekt er 280,5 MW.

6.1 0-alternativet

Konsekvensene av et tiltak framkommer ved å måle forventet tilstand av tiltaket mot forventet tilstand uten tiltak.

Referansen som alle alternativer skal sees i forhold til, betegnes som 0-alternativet. En beskrivelse av 0-alternativet tar utgangspunkt i dagens situasjon, og omfatter i tillegg forventede endringer uten tiltaket i analyseperioden. Ved beskrivelse av 0-alternativet skal det tas hensyn til øvrige planer som er vedtatt gjennomført uavhengig av tiltaket (Statens Vegvesen, 2006).

For planområdene til Hyllfjellet, Sognavola og Markavola er 0-alternativet fortsatt et LNFR-område (Landbruks-, natur- og friluftsmål samt reindrift). For 0-alternativet forventes området fortsatt å brukes til friluftaktiviteter som turgåing, jakt og fiske, til beite for sau. Reindriften i planområdet er også forventet å fortsette ved 0-alternativet.

6.2 Landskap

6.2.1 Planområdet

Utredningsområdet ligger i innlandet i Nord-Trøndelag mellom Trondheimsfjorden og svenskegrensen, øst for Verdal sentrum. Det er tre separate planområder. Det ene ligger på Markavola, øst for Leksdalsvatnet. De to andre ligger på Hyllfjellet og Sognavola, et fjellområde som ligger mellom Helgådalen i nord og Inndalen i sør. Overordnet preges denne innlandsdelen av Trøndelag av store øst-vestgående daldrag forma som U-daler med fjellskog og lågfjell i mellom. I dalene finner vi slake skogkledte skråninger som går over i avrunda lågfjell med atskilte topper. De sammenhengende fjellområdene har gjerne et viddeterreng mellom toppene og det finnes mye myr i de høyereliggende strøkene. Det er slake linjedrag som følge av at isen har skurt ned bløte bergarter.

6.2.2 Influensområdet

Influensområdet ligger i landskapsreigionene 14-Fjellskogen i Sør-Norge, 15-Lågfjellet i Sør-Norge, 26-Jordbruksbygdene ved Trondheimsfjorden og 27-Dal- og fjellbygdene i Trøndelag. Det er stor skala på landskapsformene, dersom man kommer litt opp i terrenget får man inntrykket av endeløse sammenhengende naturområder. Området preges av lave silhuettlinjer, er åpent og oversiktlig med romavgrensende skogkledte åser eller enkeltstående/sammenhengende fjell.

6.2.3 Nettilknytning

Produksjonen fra Sognavola, Hyllfjellet og Markavola kobles sammen i Vuku før den ledes til Verdal S. Det foreligger to alternativer av nettilknytningen, og forskjellen ligger hovedsakelig i mastetyper. Det er samme trasé i de to alternativene, bortsett fra strekningen Kvernmoen – Hyllfjellet/Sognavola. Alternativ 1 innebærer at produksjonen ledes fra hver sin trafo og møtes ved Kvernmoen, mens i alternativ 2 ledes produksjonen fra Hyllfjellet via Sognavola. Fra Vuku og vestover ledes produksjonen stort sett parallelt med eksisterende linjer.

6.2.4 Verdivurdering og konsekvens

Området til planområdene Hyllfjellet og Sognavola vindkraftverk er et større helhetlig urørt område uten brudd, hvor det finnes marginalt med menneskelig påvirkning. Hoveddelen av området er definert som INON-område. Karakteren er åpen og urørt med stort sett rolige landskapsformer. Verdien er vurdert til stor/middels.

Området til planområde Markavola er et område som er typisk for regionen, og verdien er vurdert til middels. Av menneskelige inngrep i delområdet finnes en kraftlinje mellom Leksdal og Ogndal, og det går skogsbilveger inn i området fra dalførene rundt. I de høyereliggende områdene har man utsyn over et vidstrakt landskap med slake linjer, med kulturlandskap rundt fjorden i dalførene som skjærer østover, og et fjellandskap som strekker seg nord-sør i innlandet.

Samlet konsekvens inkludert plan- og influensområde er vurdert til middels til stor negativ konsekvens.

Tabell 14 og Tabell 15, samt Tabell 1 oppsummerer hvordan verdi, omfang og konsekvens er vurdert for tema landskap.

Tabell 14 Oppsummering verdi, omfang og konsekvens for landskap ved etablering av Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk

LANDSKAPSOMRÅDE	Verdi	Omfang	Konsekvenser
1 Hyllfjellet, Sognavola, Drivsjøfjellet, Skardfjellet	Stor/middels	Stort/middels negativt	Stor negativ
2 Markavola, Hærvola	Middels	Middels/stort negativt	Middels negativ
3 Verdal, Stiklestad, Vuku	Middels/stor	Middels til lite negativt	Middels negativ
4 Inndalen	Middels	Middels til lite negativt	Middels negativ
5 Helgådalen	Middels +	Middels negativt	Middels negativ
6 Leksdalsvatnet, Kjesbuvannet	Middels +	Middels negativt	Middels negativ
7 Storhavren, Hermannsnasa, Merraskardfjellet	Middels/stor	Middels + negativt	Middels til stor
8 Skjækerfjella, Hardbakkfjellet	Stor	Middels + negativt	Stor negativ
Samlet konsekvens			Middels til stor negativ

Tabell 15 Oppsummering verdi, omfang og konsekvens for landskap ved ekstern nettilknytning

Nettilknytning	Verdi	Omfang		Konsekvens	
		Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 1	Alternativ 2
1 Markavola-Vuku	Middels	Middels negativt	Middels negativt	Middels negativ	Middels negativ
2 Sognavola/Hyllfjellet-Vuku	Stor/middels	Middels-stort negativt	Stor-middels negativt	Middels-stor negativ	Stor-middels negativ
3 Vuku-Verdal	Middels/stor	Lite-middels negativt	Lite negativt	Middels negativ	Middels-liten negativ
Samlet konsekvens				Middels negativ	Middels negativ

6.3 Kulturminner og kulturmiljø

6.3.1 Planområdet og nærsone (1 km)

Det er pr. i dag ingen automatisk fredete kulturminner innenfor planområdet Markavola. Det er registrert noen samiske kulturminner med status automatisk fredet i området, ett ved plangrensen til Sognavola (tradisjonslokalitet, ID 115142), og ellers ved adkomstsoner for vei og i nærområdene for øvrig. Under befaringene ble det påvist en del varde i planområdene. Det er flere samiske kulturminner i nærområdene.

Ved plangrensen til delområdet Sognavola er det et skiferbrudd fra nyere tid, og videre nedover til Sul langs det østlige adkomstalternativet er det et registrert et nasjonalt viktig kulturlandskapsområde og et sammensatt kulturmiljø med flere fornminner med samlet stor verdi.

Pilegrimsleden passerer i nærheten til utredningsområdet langs to ulike ruter, henholdsvis Nordleden i nord og vest for Markavola, og St. Olavsleden sør for Sognavola. St. Olavsleden passerer det viktige kulturmiljøet på Sul.

6.3.2 Influensområdet

I øvrige visuelt influensområde markerer Stiklestad seg som det aller viktigste. Det er også andre kulturminner og kulturmiljø av vesentlig verdi i utredningsområdet, som listeførte kirker og fredete bygninger, men disse befinner seg for det alle meste i stor avstand fra planområdene. De nærmeste SEFRAK-registrerte bygninger er ca. fire km fra planområdene.

6.3.3 Nettilknytning

Ingen registrerte kulturminner vil bli direkte berørt av nettilknytningen, eller befinne seg direkte under linjene. Avstanden til traséene fra kulturminner er over hundre meter.

De SEFRAK-registrerte bygningene på Auskin og Bredeng er de eneste registrerte kulturminner som vil bli nevneverdig berørt som følge av nyetablert linje fra Markavola til Vuku. Avstanden er henholdsvis 140 og 170 meter fra traséen. Linja krysser her åpent landskap, men i forhold til kulturminnenes lesbarhet og kontekstverdi vil planene ha lite negativt omfang.

Alle øvrige registrerte kulturminner lang planlagte traséer for nettilknytning ligger langs eksisterende luftlinjer som skal oppgraderes. Oppgradering av linjene vil øke linjenes og mastenes dominans i forhold til kulturminnene noe, men omfanget vurderes å være lite negativt.

6.3.4 Verdivurdering og konsekvens

Tabell 16 Verdi, omfang og konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø

Område/tiltak	Lokalitet/kategori	Verdi	Omfang (negativt)	Konsekvens (negativ)
Plan- og tiltaksområdene med nærmiljø				
Planområde Markavola	Varder og grensesstein	Liten	Middels	Liten
Planområdene til Hyllfjellet og Sognavola	Samiske kulturminner*	Middels	Middels	Middels
	Samisk kulturlandskap	Middels	Stort	Middels
	Varder	Liten	Middels	Liten
Adkomstvei Hyllfjellet	Samisk kulturmiljø	Liten	Lite	Liten
Adkomstvei Sognavola (østlig alternativ)	Fornminner	Stor	Lite-middels	Middels
	Sul (kulturlandskapsområde)	Middels	Middels	Middels
	Skiferbrudd	Liten-middels	Stort	Middels
Vei Sognavola-Hyllfjellet	Samiske kulturminner	Middels	Lite-middels	Liten
Nettilknytning				
Nettilknytning (begge alternativer)	SEFRAK og fornminner	Liten-stor	Lite	Liten
Øvrig visuelt influensområde				
	Kulturmiljø Sul (sammensatt)	Stor	Lite-middels	Middels
	Fornminner generelt	Liten-stor	Lite	Liten
	Stiklestad (kulturmiljø)	Stor	Lite	Liten
	St. Olavsleden (Pilegrimsleden)	Stor	Middels	Middels
	Nordleden (Pilegrimsleden)	Stor	Lite	Liten
	Vuku kirke (listeført)	Stor	Lite	Liten
	Andre listeførte kirker	Middels-stor	Intet/ubetydelig	Ubetydelig
	Samiske kulturminner	Middels	Lite-middels	Liten
	SEFRAK	Liten-stor	Lite	Liten
	Fredete bygninger	Stor	Lite	ubetydelig

*foreløpige vurderinger, da undersøkelsesplikten ikke er gjennomført.

6.4 Friluftsliv og ferdsel

6.4.1 Planområdet

6.4.1.1 Sognavola og Hyllfjellet

Planområdene brukes i dag til tradisjonell friluftsliv og turgåing, jakt, fiske og bærplukking. For jakt og fiske vil opplevelsen av å være i fri natur for deler av områdene reduseres betydelig, spesielt med hensyn til det visuelle og støy fra vindturbinene. Av området som i dag brukes til jakt, er det i hovedsak fjellterrenget som vil bli utbygd med vindturbiner, mens det meste av skogs- og myrområder kommer utenfor planområdet. Områdene rundt Sognavola og områdene i Kverndalen brukes også som jaktprøveterrang på høst og vinter. Det går en rekke turstier inn til planområdet Hyllfjellet både fra nord og nordvest. Mens øst for planområde til Sognavola går det en merket sti fra sør og inn til Kvernsjøen og hyttene i området. Bærplukking er en naturlig del av frilftsaktivitetene i og rundt planområdene, men kun en liten del av arealet i planområdene vil bli direkte berørt. Det finnes hyttefelt i influensområdet til Sognavola og Hyllefjellet, i tillegg til noen koier/seterhus inne i og rundt planområdene.

6.4.1.2 Markavola

Store deler av Markavola, bortsett fra de aller sørligste områdene, er innenfor Leksdal statsallmenning, som eies av Statskog, som betyr at alle med jaktkort har mulighet til å jakte, men det er lite rype eller annet småvilt i området. I tillegg brukes området av Inn-Trøndelag fuglehundklubb til jaktprøver. Det er ingen kjente merkede stier inn til planområdet Markavola, men det er en tursti fra Marka og inn til Heggdalen. Skogsbilveier går inn til Høysjøen i øst langs Sorelva fra vest. Det er også ski- og lysløype på nordsiden av Markavola, i tillegg til et skianlegg vest for Markavola.

6.4.2 Influensområdet

Aktiviteter som utøves i influensområdet vil berøres visuelt, først og fremst ved bruk av enkelte turstier og for pilegrimsleden. Det er store deler av jaktområdene som ligger i influensområdene til vindkraftverkets planområder. Disse vil ikke påvirkes direkte, men vil fra deler av jaktområdene bli visuelt synlig. Blåfjella-Skjækerfjella Nasjonalpark ligger nord og øst for planområdene og er et av Sør-Norges største sammenhengende villmarksområder. Muligheten for jakt og fiske er store, og i de høyereliggende vannene er det store mulighet for god ørretfangst. Den store variasjonen i naturtyper og de store villmarkspregende områdene er leveområder for blant annet rovfugler og store rovdyr. Store deler av nasjonalparken ligger så langt unna planområdene at det i liten grad vil bli visuelt berørt.

6.4.3 Nettilknytning

Langs omsøkt nettilknytning fra Hyllfjellet og Sognavola finnes en en del eneboliger og koie/seterhus. Ved Kjesbuvatnet ligger en del fritidsboliger som vil bli liggende tett opp til nettilknytningen til Markavola, og plasseringen av nett vil gi en visuell påvirkning for disse fritidsboligene. Netteralternativ 1 har en trasé fra Hyllfjellet til Kvernmoen, og en trasé fra Sognavola til Kvernmoen. I selve planområdet vil ikke traséen medføre noe stort omfang, da vindkraftverket er et vesentlig større inngrep. Det vil derimot være to ryddegater ned mot Kvernmoen, som gir visuell påvirkning. Netteralternativ 2 har en trasé fra Hyllfjellet til Sognavola, som går videre fra Sognavola til Kvernmoen. Det vil her være en ryddegate til Kvernmoen, som vil gi visuell påvirkning, men ikke i like stor grad som alternativ 1.

6.4.4 Verdivurdering og konsekvens

Tabell 17 Verdi, omfang og konsekvens friluftsliv og ferdsel, vindkraftverket

Delområde	Verdi	Omfang	Konsekvenser
1 Hyllfjellet, Sognavola,	Middels	Middels - stort negativt	Middels - stor negativ
2 Markavola	Liten	Middels - stort negativt	Liten - middels negativ
3 Kverndalen - Kvernmoen/Holmen	Liten	Middels negativt	Liten negativ
4 Håkkåklumpen - Vuku	Liten	Liten - middels negativt	Liten negativ
5 Holmen/Vuku-Verdalen	Middels	Lite negativt	Liten negativ
6 Blåfjella-Skjækerfjella Nasjonalpark	Stor	Middels negativt	Liten negativ
7 Leksdalsvatnet	Middels	Middels negativt	Middels negativ

Tabell 18 Verdi, omfang og konsekvens nettilknytning

Nettilknytning	Verdi	Omfang		Konsekvens	
		Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 1	Alternativ 2
Delområde 1 Nettilknytning fra Sognavola og Hyllfjellet til Kvernmoen	Middels	Lite - middels negativt	Lite negativt	Liten - middels negativ	Liten negativ
Delområde 2 Nettilknytning fra Markavola	Liten	Lite negativt	Lite negativt	Ubetydelig - liten negativ	Ubetydelig - liten negativ
Delområde 3 Nettilknytning fra Kvernmoen til Vuku	Liten	Middels negativt	Middels negativt	Liten - middels negativ	Liten negativ

Nettilknytning	Verdi	Omfang		Konsekvens	
Delområde 4 Nettilknytning fra Markavola til Vuku	Liten	Middels negativt	Middels negativt	Liten negativ	Liten negativ
Delområde 5 Nettilknytning fra Vuku til Verdal	Middels	Lite – middels negativt	Lite negativt	Liten – middels negativ	Liten negativ

6.5 Naturmangfold

6.5.1 Planområdet og adkomstveier

6.5.1.1 Hyllfjellet

De største verdiene i tilknytning til planområdet for Hyllfjellet er et yngleområde for jerv (EN) og et større INON-område med bl.a. villmarkspregede områder. Disse har stor verdi. Planområdet er videre vurdert å ha middels verdi som nærings-/leveområde for kongeørn. Det vurderes også å ha en viss verdi som leveområde for ryper og tårnfalk. Ved adkomstveien fra nord (alt.1) er det registrert et yngleområde for vade fugler som har middels verdi. En spillplass for dobbeltbekkasin (NT) ved adkomstveien mellom Hyllfjellet og Sognavola har middels-stor verdi. Svartand (NT) hekker sannsynligvis noe øst for denne veien. Svartandens yngleområde har middels verdi.

Alternativ 2 for nettilknytning vil krysse et område med naturtypen *Gammel barskog* som har middels verdi.

6.5.1.2 Sognavola

De største verdiene i tilknytning til planområdet for Sognavola er et område med naturtypen *Rikmyr* sørøst i planområdet og et større INON-område med bl.a. villmarkspregede områder. Disse områdene har stor verdi. Deler av rikmyren er naturreservat (Fjellmannmyra/Vargdalsfloa). Reservatet ligger utenfor planområdet, men krysses av alternativ 3 for adkomstvei. Videre er det en spillplass for dobbeltbekkasin (NT) i planområde som har middels-stor verdi. Deler av planområdet inngår også i samme yngleområde til jerv (EN) som Hyllfjellet. Området er også antatt å inngå i nærings-/leveområde for kongeørn. Disse er vurdert å ha middels verdi. Planområdet vurderes også å ha en viss verdi som leveområde for ryper, dverg falk og tårnfalk.

6.5.1.3 Markavola

Planområdet overlapper med et foreslått verneområde, men det er ikke planlagt noen tiltak i denne delen av planområdet. Foreslåtte verneområder har ellers stor verdi. Planområdet har middels verdi for INON, da det ligger nesten helt innenfor et sone 2-område. Videre er stort sett hele planområdet vurdert å ha middels verdi for vadere, med tett bestand av fremfor alt rødstilk. Det er også sannsynlig hekking av strandsnipe (NT) i området. Ved adkomstveien er det et område med naturtypen Gammel barskog som også er yngleområde for tretåspett. Dette er vurdert å ha middels verdi. Planområdet vurderes også å ha en viss verdi som leveområde for ryer og dvergfolk.

6.5.1.4 Øvrige tiltaksområder

Ved den vestlige delen av nettilknytningen, som er felles for Hyllfjellet, Sognavola og Markavola, er det registrert reirplasser for hønsehauk (NT). Disse har stor verdi.

6.5.2 Virkningsomfang og konsekvens

Hyllfjellet

For jerv (EN) og INON er virkningsomfanget vurdert til middels-stort negativt, noe som fører til stor negativ konsekvens. For kongeørn er virkningsomfanget vurdert til middels negativt. Dette gir middels negativ konsekvens.

For området med naturtypen *Gammel barskog* i traseen for nettilknytning (alt.2) vil virkningsomfanget bli stort negativt hvis traseen følger gjeldende planer. Dette vil føre til middels-stor negativ konsekvens. Skogsområdet er imidlertid lite og virkningene kan elimineres ved å justere traseen noe.

Øvrige tema vurderes å bli mindre påvirket og konsekvensen blir liten eller ubetydelig.

Sognavola

For naturtypen *Rikmyr sørøst* i planområdet er virkningsomfanget vurdert å bli i underkant av middels negativt. Dette vil føre til middels negativ konsekvens. Deler av rikmyren er naturreservat. I reservatet er det planlagt trasé for adkomstvei (alt.3). Virkningsomfang er vurdert til i underkant av middels negativt og konsekvensen blir middels negativ. For INON er virkningsomfanget vurdert til middels negativt, noe som gir middels-stor negativ konsekvens. For forekomster av kongeørn og jerv (EN) er virkningsomfanget vurdert til middels negativt. Dette vil føre til middels negativ konsekvens. For dobbeltbekkasin (NT) er virkningsomfanget vurdert til lite negativt, noe som vil gi liten-middels negativ konsekvens.

For øvrige tema er konsekvensen vurdert til ubetydelig eller liten negativ.

Markavola

Planområdet er vurdert å være viktig for vadere og det er også for dette temaet som konsekvensen vil bli størst. Virkningsomfanget er vurdert til middels negativt og konsekvensen vil også bli middels negativ. For øvrige tema vil konsekvensen variere mellom ubetydelig og liten negativ.

Øvrige tiltaksområder

Reirene for hønehawk ved den vestlige delen av nettilknytningen, som er felles for de tre vindkraftverkene er vurdert å ligge såpass langt fra traseen at virkningsomfanget ikke vil bli mer enn lite negativt. Konsekvensen blir derfor liten negativ.

Tabell 19 - Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvens for de viktigste forekomstene ved Hyllfjellet vindkraftverk

Tema	Kategori	Verdi	Virkningsomfang	Konsekvens
Naturtyper	Gammel barskog nord-nordvest for Gullklumpan (i traseen for alternativ 2 for nettilknytning)	Middels	Stort negativt	Middels-stor negativ ¹
Fugl	Viltområde vadefugler	Middels	Lite negativt	Liten negativ
	Dobbeltbekkasin (VU) (ved adkomstvei mellom Hyllfjellet og Sognavola)	Middels-stor	Lite negativt	Liten negativ
	Svartand (NT)	Middels	Lite negativt	Liten negativ
	Kongeørn	Middels	Middels negativt	Middels negativ
	Tårnfalk	Liten-middels	Lite-middels negativt	Liten negativ
	Ryper	Liten-middels	Lite negativt	Liten negativ
	Vadere	Liten	Lite-middels negativt	Liten negativ
	Trekk og rastefugler	Liten	Lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Pattedyr	Jerv (EN)	Stor	Middels-stort negativt	Stor negativ
	Brunbjørn (EN)	Liten	Intet-lite negativt	Ubetydelig
INON		Stor	Middels-stort negativt	Stor negativ
Verneområder (foreslått)	Kverndalen	Stor	Lite negativt	Liten negativ

Tabell 20 - Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvens for de viktigste forekomstene ved Sognavola vindkraftverk

Tema	Kategori	Verdi	Virkningsomfang	Konsekvens
Naturtyper	Rikmyr sørøst i planområdet	Stor	Middels negativt	Middels negativ
Vegetasjon og flora	Rike områder nordøst i planområdet og langs adkomstvei fra nord, med bl.a. hvitkurle (NT)	Middels	Lite-middels negativt	Liten-middels negativ
Fugl	Dobbeltbekkasin (VU) (i planområdet)	Middels-stor	Lite negativt	Liten-middels negativ
	Kongeørn	Middels	Middels negativt	Middels negativ
	Tårnfalk	Liten-middels	Lite-middels negativt	Liten negativ
	Dvergfalk	Liten-middels	Lite-middels negativt	Liten negativ
	Ryper	Liten-middels	Lite negativt	Liten negativ
	Vadere	Liten	Lite-middels negativt	Liten negativ
	Trekk og rastefugler	Liten	Lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Pattedyr	Jerv (EN)	Middels	Middels negativt	Middels negativ
	Gaupe (VU)	Liten	Lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
	Brunbjørn (EN)	Liten	Intet-lite negativt	Ubetydelig
INON		Stor	Middels negativt	Middels-stor negativ
Verneområder	Fjellmannmyra/Vargdalsfloa	Stor	Middels negativt	Middels negativ

Tabell 21 Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvens for de viktigste forekomstene ved Markavola vindkraftverk

Tema	Kategori	Verdi	Virkningsomfang	Konsekvens
Naturtyper	Gammel barskog ved adkomstvei	Middels	Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Fugl	Strandsnipe (NT)	Middels	Lite negativt	Liten negativ
	Dvergfalk	Liten-middels	Lite-middels negativt	Liten negativ
	Ryper	Liten-middels	Lite negativt	Liten negativ
	Vadere	Middels	Middels negativt	Middels negativ
	Tretåspett (adkomstvei)	Middels	Lite negativt	Liten negativ
	Trekk og rastefugler	Liten	Lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Pattedyr	Gaupe (VU)	Liten	Lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
	Brunbjørn (EN)	Liten	Intet-lite negativt	Ubetydelig
INON		Middels	Lite negativt	Liten negativ
Verneområder (foreslått)	Høysjøen-Høgmannen	Stor	Lite negativt	Liten negativ

Tabell 22 Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvens for de viktigste forekomstene i tilknytning til planlagte traseer for nettilknytning som er felles for de tre planområdene

Tema	Kategori	Verdi	Virkningsomfang	Konsekvens
Fugl	Hønsheauk (NT)	Stor	Lite negativt	Liten negativ

6.5.3 Samlet belastning

Den aktuelle utbyggingen av vindkraft i Sognavola, Hyllfjellet og Markavola vil kunne være med å bidra til å vanskeliggjøre opprettholdelse av ønsket bestandsstørrelse av jerv, i henhold til forvaltningsmålene. Forstyrrelser i forbindelse med anleggsarbeid, vedlikehold og økt ferdsel i området vil føre til at jerven i stor grad unngår planområdet. Om dette betyr at området helt vil utgå som yngle- og leveområde for jerv er umulig å si da det ikke er kjent hvordan arten reagerer på vindkraft, men det kan ikke utelukkes at dette vil skje da arten krever store arealer med sammenhengende habitat. I kapittel 7 i denne søknaden er det foreslått avbøtende tiltak for å begrense unødvendige negative påvirkninger for pattedyr.

Utbyggingen vil også kunne bidra til samlede negative effekter som kan påvirke den regionale bestanden av kongeørn.

6.6 Forurensning

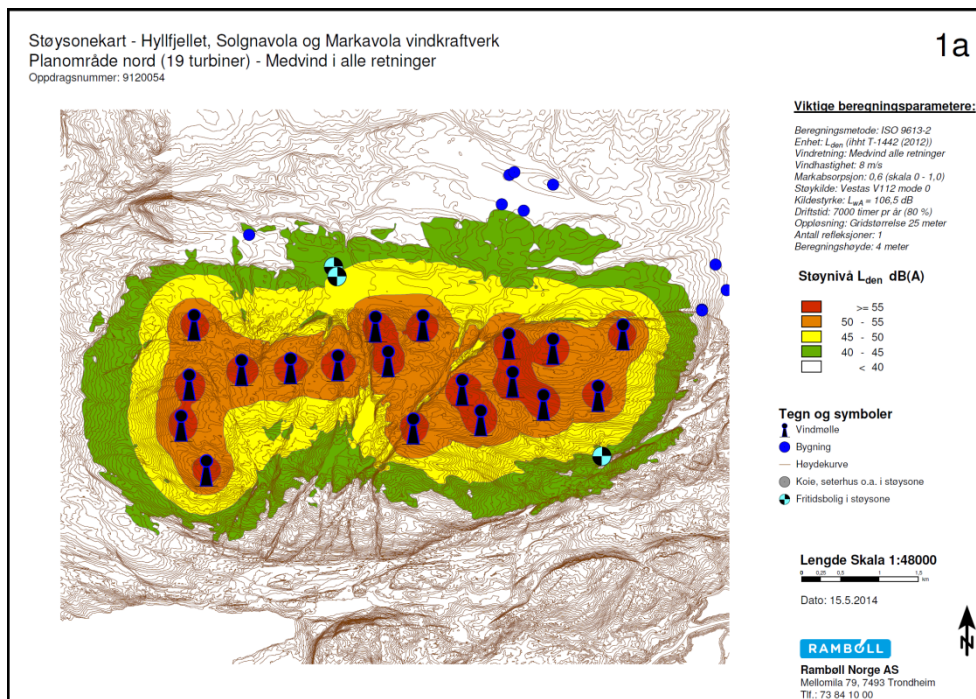
6.6.1 Støy

Støymessige konsekvenser er vurdert for bygging og drift av Sognavola, Hyllfjellet og Markavola vindkraftverk. Det er tatt utgangspunkt i "Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging" (T-1442) (Miljøverndepartementet, 2005) og "Veileder til retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging" (TA-2115) (Klima- og forurensningsdirektoratet, 2001). Beregningene er basert på Nordisk beregningsmetode og gir et årsmidlet lydnivå (L_{den}) for en støymessig ugunstig situasjon.

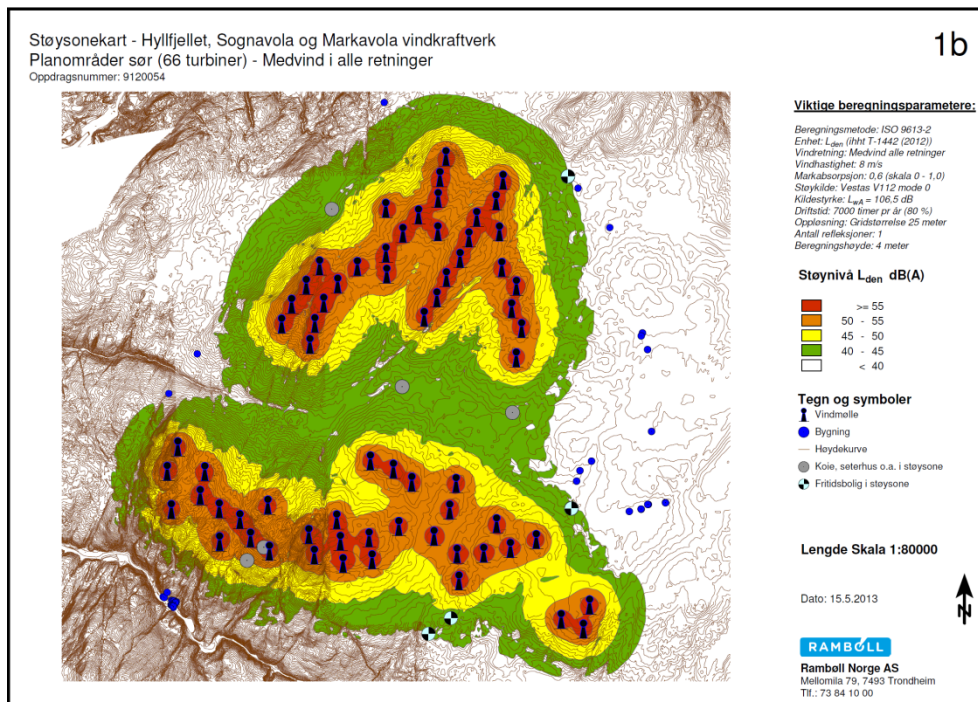
Støysonekart med medvind i alle retninger, se Figur 15 og Figur 16, legges til grunn ved vurdering av støykonsekvens. Det er en fritidsbolig i gul sone og seks i grønn sone. Det er også ett seterhus/koie i rød sone, ett i gul sone og tre i grønn sone.

Dersom støyfølsom bebyggelse befinner seg i gul eller rød støysone, bør det vurderes tiltak som begrenser omfanget av støykonsekvens og/eller kompenserende tiltak som bedrer støyforholdene ved disse bygningene.

Det er registrert til sammen én fritidsbolig i gul støysone. Denne befinner seg nord i planområdet til Markavola, og er opplyst å være en skihytte eid av Leksdal idrettslag.



Figur 15 Støysonekart Markavola vindkraftverk. Medvind i alle retninger.



Figur 16 Støyesonekart Hyllfjellet og Sognavola vindkraftverk. Medvind alle retninger

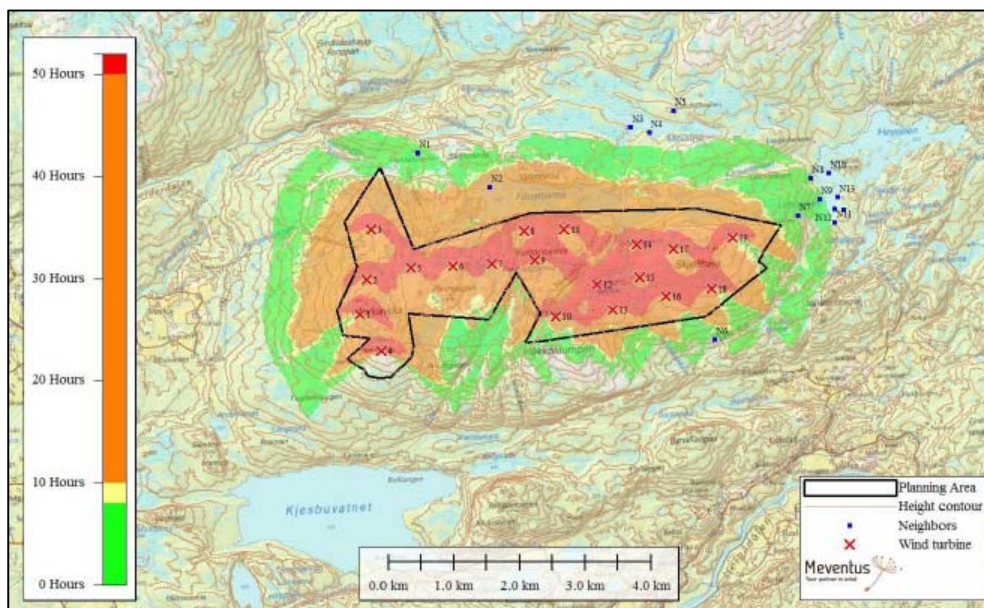
6.6.2 Skyggekast

Skyggekast oppstår når vindturbinene blir stående mellom solen og et mottakerpunkt og det dannes en skyggeeffekt av rotorbladenes bevegelse. Slike skygger kan spesielt være problematisk når de faller på lysåpninger som for eksempel vinduer.

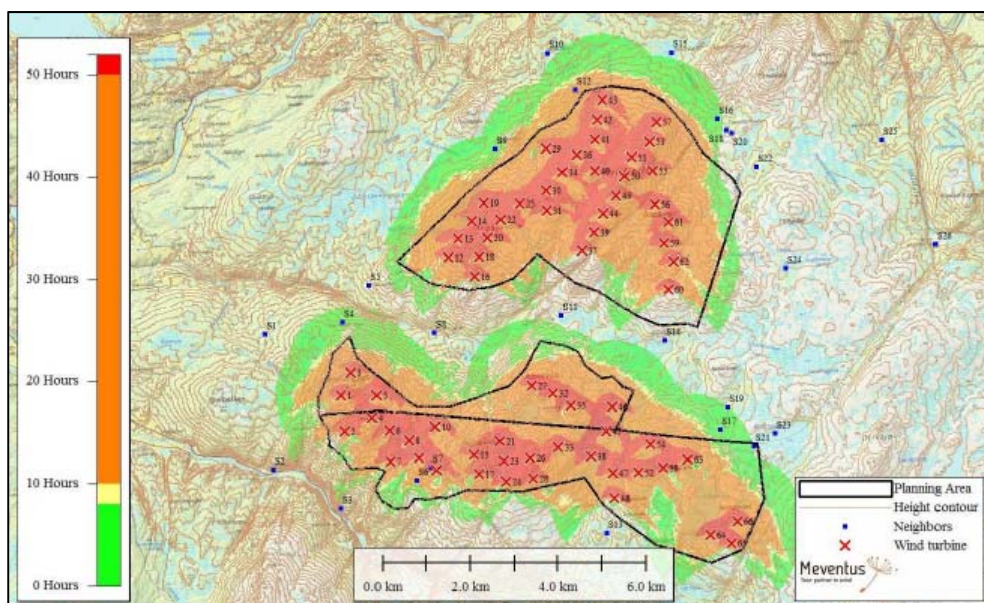
Norske retningslinjer sier at boliger og fritidsboliger i nærhet av vindkraftverket bør ikke bli eksponert for sannsynlig skyggekast mer enn 8 timer per år, eller teoretisk skyggekast mer enn 30 timer per år, eller 30 minutter per dag. Unntakstilfeller kan bli gjort, avhengig av tiden på døgnet eller årstid hvor skyggekastet inntreffer, med hensyn på bruksområde av bygg (eks. sesongbasert bolig).

Skyggekastberegningene ble utført i programmet WindPRO. Beregningene er gjort både som teoretisk skyggekast (worst case) og sannsynlig skyggekast (real case). Teoretisk skyggekast, eller astronomisk maks skygge, er beregninger basert kun på solens posisjon i forhold til vindturbinene, hvor det antas at solen alltid skinner og turbinen alltid er i drift.

Resultatene fra skyggekastberegningene vises i Figur 17 og i Figur 18.



Figur 17 Markavola, sannsynlig skyggecast (angitt i timer per år), worst case



Figur 18 Hyllfjellet og Sognavola, sannsynlig skyggecast (angitt i timer per år), worst case

Tabell 23 gir detaljert informasjon om sannsynlig og teoretisk skyggekast for naboer som opplever skyggekast over grensen til norsk veileder. Verdier som overskrider er merket med rosa. Ved å ta hensyn til teoretisk skyggekast i tillegg, er det en bygning til ved Hyllfjellet og Sognavola som går utover 30 min/dag-grensen, i tillegg til de 3 bygningene som overskrider sannsynlig skyggekast-grensen. Tabellen inneholder også detaljer om hvilke vindturbiner som forårsaker skyggekast, og ved hvilke årstid det kan forventes. Bygningsdata brukt i beregningene var ikke fullstendige, og det har senere vist seg at bygning S12 ikke eksisterer, og er derfor ikke inkludert i tabellen.

Tabell 23 Skyggekaststatistikk for naboer som blir mest påvirket av turbin og årstid. Verdier som overskrider norsk veileder er merket med rosa

Bygningsnummer/ Bygningstype	Teoretisk skyggekast		Sannsynlig skyggekast (timer og minutter/år)	Turbin	Årstid
	(Timer og minutter/år)	(Timer og minutter/dag)			
S7/ Skogs- og utmarkskoie, gamle	557,26	3,58	190,52	6, 7, 8, 9, 11, 15, 17	Vår-høst
S6/ Skogs- og utmarkskoie, gamle	89,20	1,26	27,42	7, 11, 15, 17	Vår-høst
N2/ Hytter, sommerhus og lignende fritidsbygg	57,16	1,02	16,58	4, 5, 6, 7, 8	Sen høst-tidlig vår
S9/ Hytter, sommerhus og lignende fritidsbygg	23,14	0,36	6,49	19, 25, 29	Vår høst

De to bygningene lokalisert i planområdet til Hyllfjellet og Sognavola (S6 og S7) utsettes for mest skyggekast, med bygning S7 som overskrider grensen med 191 timer per år. Det gjøres oppmerksom på at dette er bygninger som er regulert som koie/ seter. Da disse bygningene er omringet av turbiner, medfører dette at det vil oppstå skyggekast gjennom hele året. Imidlertid, grunnet kort soltid i løpet av vinteren i dette området, er det kun et fåtall bygninger som blir påvirket av skyggekast i vintersesongen. Det at disse bygningene hverken er regulert som bolighus eller fritidsbolig må tas med i betraktningen når den respektives påvirkningen blir vurdert. Derimot er bygning N2 en privateid fritidsbolig, og i henhold til norsk veileder blir denne fritidsboligen utsatt for skyggekast over grenseverdier.

Om utsatte bygninger er boliger eller sesongbaserte boliger må tas med i betraktningen når man vurderer den respektive påvirkningen. Det er også viktig å evaluere den aktuelle lokasjonen, orientering og størrelse på vinduer på hver av bygningene, da estimatet mest sannsynlig vil reduseres ved mer detaljert informasjon. Fjerning av turbiner bør vurderes der bygninger er ekstra utsatte.

Refleksblink fra rotorbladene på turbinene forventes ikke å bli et problem da både turbiner og rotorblader blir malt med matte farger slik at reflekser ikke skal oppstå.

6.6.3 Drikkevann

Leksdalsvatnet er et registrert drikkevann vest for Markavola vindkraftverk. Planområdet til Markavola vindkraftverk ligger delvis i nedbørsfeltet til Leksdalsvatnet, og det vil derfor være spesielt viktig å gjennomføre avbøtende tiltak for å sikre at det ikke tilføres forurensning til drikkevann både i anleggs- og driftsfasen. Avbøtende tiltak skal beskrives i miljø-, transport- og anleggsplanen for vindkraftverket. Påfylling og lagring av drivstoff skal skje i riggområdet eller i andre angitte områder. Internveier innenfor nedbørsfelt for drikkevann merkes med varselsskilt og nyttes i minst mulig grad til transport. Vindturbiner må utstyres med oppsamlingsvolum for olje minst tilsvarende det volum som finnes i turbinen. Dersom det likevel skjer et uhell, skal det være utarbeidet varslingsprosedyre, for å forhindre spredning.

6.6.4 Annen forurensning

Ulike former for forurensning av området som en følge av bygging og drift av Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk er vurdert i konsekvensutredningen, og det er foreslått avbøtende tiltak for å på best mulig måte hindre at det oppstår situasjoner som medfører en eller annen form for forurensning. Risikoen for forurensning og utslipp er i størst grad knyttet opp til uhell og eventuelle ulykker, se Tabell 24. I kapittel 7 presenteres flere ulike tiltak som tiltakshaver ønsker å gjennomføre for å minske risikoen for uhell, og for å sikre en god håndtering ved eventuelle uhell. Dette skal også ivaretas og presenteres i Miljø-, transport- og anleggsplan (MTA)

Tabell 24 Hendelser som kan medføre risiko for utslipp i anleggs- og driftsfasen

Hendelse		Anleggs- maskiner	Tank-anlegg og transport	Turbiner og transformator- stasjoner	Sann-synlighet	Konsekvens	Risiko
Anleggsperiode	Overfylling av drivstoff, uhell ved påfylling	x	x		Liten-Middels	Middels	Middels*
	Velt av maskiner og utstyr	x	x		Middels	Liten	Liten*
	Velt med tankbil, drivstoff	x	x		Liten	Stor	Middels
	Kollisjoner og utforkjøring er	x	x		Liten	Middels	Liten*
	Generelle virkninger, partikkel-forurensning	x		x	Middels	Middels	Middels*
	Søl ved vedlikehold	x		x	Liten	Liten	Liten*

Hendelse		Anleggs- maskiner	Tank-anlegg og transport	Turbiner og transformator- stasjoner	Sann-synlighet	Konsekvens	Risiko
Driftsperiode	Brann og sabotasje	x	x	x	Liten	Stor	Liten
	Slangebrudd	x	x	x	Liten	Middels	Liten
	Komponent-havari				Liten	Liten	Liten*

*Her må det tas spesielle hensyn for å unngå hendelser innen nedbørsfeltet til drikkevannskildene

6.6.5 Nettilknytning og forurensning

Ved bruk av stålmaster antas selve tiltaket ikke å medføre noen form for utslipp til resipienter i driftsfasen. Ved bruk av impregnerte tremaster vil tiltaket kunne medføre svært lokale utslipp til jord eller vann. Per i dag antas det at eventuelle tremaster vil være impregnert med kreosot. Det aller meste av kreosotoljen svettes ut i løpet av de første 10 årene av mastenes levetid (Folkehelseinstituttet, 2011).

Kraftmaster kan bli plassert innenfor nedbørsfeltene for private drikkevannskilder. Tiltaket er vurdert til å medføre liten fare for forurensning da eventuell lekkasje av kreosot vil være begrenset til den umiddelbare nærheten av den enkelte mast. Man kan derfor ta hensyn til kjente verdier ved plassering av mastene. Når nettløsningen er avklart og de nøyaktige masteplasseringer er klare bør det allikevel gjøres en nærmere vurdering. Avbøtende tiltak vil vurderes ved eventuell konflikt med drikkevannskilder.

6.6.5.1 Ising og iskast

Ved spesielle værforhold kan det dannes is på vindturbinene. Is kan dannes fra skydråper, vanndråper eller våt snø. I henhold til NVE antas den dominerende årsaken til ising i Norge å være små skydråper som treffer en overflate med en temperatur under 0° C. Man har begrenset erfaring med ising i Norge, men det antas at ising vil være en utfordring med tanke på utvikle vindkraft i spesielt utsatte områder.

En må kunne påregne at det i løpet av vindparkens levetid vil forekomme perioder med isdannelse på turbinene og at dette vil kunne medføre redusert produksjon fra vindparken. Kjeller vindteknikk har på oppdrag fra NVE laget iskart som gjelder hele landet. En stor del av planområdene til Hyllfjellet, Sognavola og Markavola omfatter områder som i følge isingskartet fra Kjeller/NVE har mellom 501 og 1 000 timer ising per år. Videre er det i eksempelløsningen plassert turbiner i områder som har mer enn 1 000 timer ising per år. På bakgrunn av dette vurderes sannsynligheten for at ising skal forekomme i Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk som høy. Man må påregne at det jevnlig i løpet av vindparkens levetid vil forekomme perioder med isdannelse på turbinene, og at dette vil kunne medføre redusert produksjon fra vindparken. Under forhold som medfører ising vil sannsynligvis ferdelsen i området være lav. Kombinasjonen av nedbør, vind, kulde og tåke vil gjøre det lite attraktivt for friluftslivsutøvere å ferdes i området.

Driftspersonell vil imidlertid kunne være tilstede i vindparken. Disse vil være kjent med risikoen for iskast, og vil kunne opptre slik at risikoen blir minst mulig.

Sannsynligheten for å bli truffet av iskast hvis man befinner seg i området vil imidlertid være liten. Videre vil de værforholdene i perioder med ising gjøre at ferdsele i området i forbindelse med friluftsliv sannsynligvis vil være svært begrenset. Det må imidlertid antas at det kan være forbundet med fare å oppholde seg under turbiner i perioder med stor grad av ising. Dette er et fenomen som også er kjent fra andre installasjoner og bygninger. I slike perioder anbefales det at det varsles med fareskilt.

E.ON Wind følger turbinleverandørenes arbeid med utvikling av avisingsystemer nøyaktig 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 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 høy prioritet for E.ON Wind. Det er også i E.ON Winds økonomiske interesse å unngå redusert produksjon som følge av ising. Se Tabell 3 og vind- og produksjonsanalysene gjennomført av Kjeller vindteknikk, der beregninger viser at et avisingsystem vil øke produksjonen med ca. 4 %.

6.7 Nærings- og samfunnsinteresser

6.7.1 Verdiskaping

En vindpark gir aktivitet, sysselsetting og skatteinntekter, både i en anleggsfase og en driftsfase. I en anleggsfase vil et vindkraftverk gi et betydelig antall årsverk, med regional/lokal så vel som nasjonal effekt (200-300 nasjonalt og 50-100 lokalt). I tillegg vil et vindkraftverk medføre behov for lokale og regionale leveranser av varer og tjenester i både anleggsfase og driftsfase. Trøndelag har de siste årene satset på utvikling av industrien rundt vindkraftteknologien, med et mål om å øke andelen av den nasjonale verdiskapingen rundt en vindkraftetablering.

Man opererer med en rate på 3,5 promille av taksten på anlegget. Investeringskostnader på eksempelvis 3,5 mrd. NOK vil kunne medføre årlig eiendomsskatt på størrelsesorden NOK 7-9¹¹⁾ MNOK for Verdal kommune. I tillegg kommer skatteinntekter fra driftspersonell dersom disse er bosatt i kommunen. Erfaringer fra vindkraftverk i Norge viser at man kan anta at det er 1 ansatt per 15 MW, som gir opptil 10-17 ansatte i driftsfasen, noe som vil være positivt for kommunen. Det blir også inngått avtaler om erstatning med grunneiere og rettighetshavere i området vil være positivt for regionen og lokalsamfunnene.

¹¹⁾ Inv. kost. x 70 % x 3,5 ‰

En full utbygging av Sognavola, Hyllfjellet og Markavola vindkraftverk vil kreve en investering på ca. 3,5 mrd NOK. Av disse vil ca. 70-75 % av totalsummen gå til innkjøp av turbinene som er en utenlandsk investering. Den norske andelen av investeringen vil derfor ligge på ca. 25 % av totalinvesteringen. Anleggsperioden for Sognavola, Hyllfjellet og Markavola vindkraftverk er antatt å vare i ca. 2 1/2 år, og vil være en viktig periode for det lokale og regionale næringslivet med tanke på leveranser av produkter og tjenester. Antall sysselsatte i anleggsperioden anslås til ca. 400-500 personer på nasjonal basis. 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 næringslivet får god informasjon om mulige oppdrag. Erfaringer fra andre vindkraftverk viser at det nasjonale næringslivet får kontrakter for ca. 25-30 % av investeringskostnaden. Andelen av dette som tilfaller regionalt eller lokalt næringsliv er avhengig av hvor de store entreprenørene holder til, og om det er lokale/regionale aktører som egner seg for slike oppdrag.

Graden av verdiskapning avhenger i stor grad av lokalsamfunnets og regionens evne til å levere etterspurte varer og tjenester. Innherred og omkringliggende områder har flere aktører som vil kunne levere tjenester ved en eventuell utbygging. Erfaringer sier at et godt forberedt næringsliv vil kunne sikre seg større andeler av investeringene gjennom samarbeid. Det pågår en dialog mellom E.ON Wind og opp mot Verdal kommune og det lokale og det regionale næringslivet. Det er ønskelig å videreføre denne dialogen for å på den måten forberede næringslivet på hvilke utfordringer som vil komme og hva som vil bli etterspurt. På den måten vil lokalt og regional næringsliv være konkurransedyktig i en tilbudsfasen.

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 Wind anslår behov for opp mot 10 - 17 ansatte lokalt.

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

6.7.2 Reiseliv og turisme

Deler av reiselivsnæringen har gitt uttrykk for en skepsis i forhold til en storstilt vindkraftutbygging i Norge spesielt langs norskekysten og/eller i områder med store reiselivsverdier. Forskningsgrunnlaget på området er vag i sine konklusjoner og antydninger når det gjelder vindkraftens faktiske og potensielle innvirkning på næringen. Vestlandsforskning har gjennomført undersøkelser i forbindelse med norske vindkraftverk i drift som viser at tilstrømningen av turister til området ikke har avtatt i perioden etter en etablering (Vestlandsforskning). De langsiktige konsekvensene knytter det seg mer usikkerhet til.

En utbygging av Sognavola, Hyllfjellet og Markavola vil mest sannsynlig få marginal eller liten negativ konsekvens for reiseliv og turisme som helhet i Verdal kommune. Verdalsbruket og Statskog som har friluftsopplevelser som markedsområde vil få en liten negativ konsekvens, Stiklestad Nasjonale kultursenter vil få en liten-middels negativ konsekvens og det samme for pilegrimsleden. Visuell påvirkning fra vindturbiner vil påvirke opplevelsen negativt.

6.7.3 Landbruk

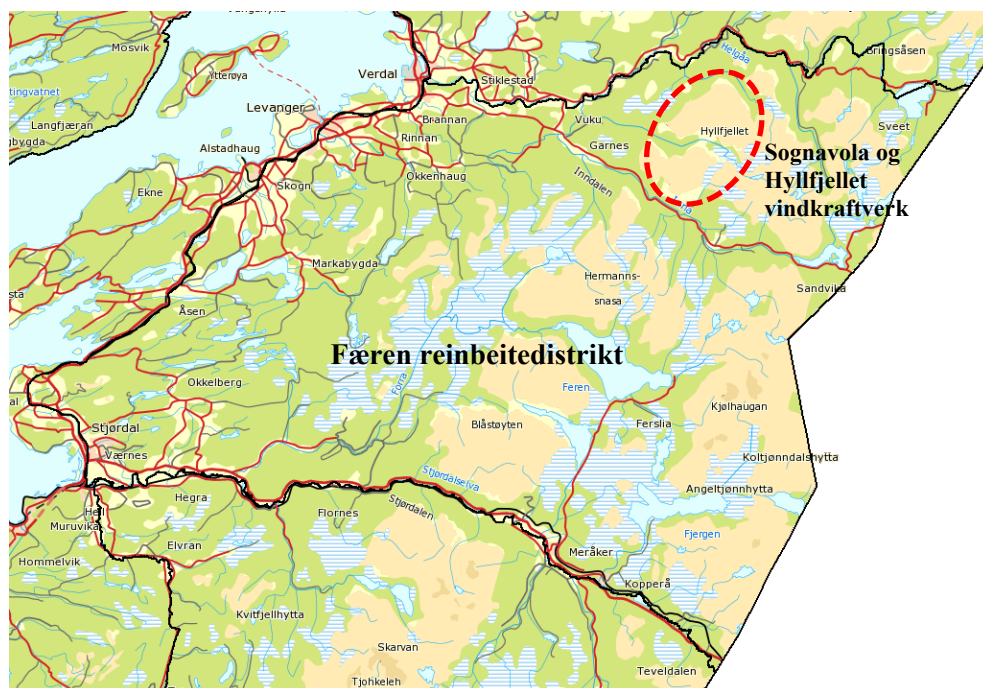
Hyllfjellet, Sognavola og Markavola blir benyttet som beiteområde for både storfe og sau. I anleggsperioden vil dyr på utmarksbeite kunne bli skremt av støy og aktivitet i området. Et nytt veinett vil kunne innvirke på beitedyrs bruk av områdene på fjellet. Adkomstveier kan medføre at sau lettere trekker ned mot innmark. Gjerder og ferister kan være avbøtende tiltak. Området brukes aktivt til beite. Kun en svært liten del av arealene vil bli varig nedbygget. Ved en utbygging må det være dialog med aktuelle brukere for å sikre hensiktsmessige løsninger og eventuelle avbøtende tiltak. Nye veier kan også ha en positiv virkning for næringa med tanke på å lette sanking.

Det er ikke produktiv skog innenfor planområdene til Hyllfjellet, Sognavola og Markavola. Nettilknytningstraseen vil få et rydde- og forbudsbelte som vil beslaglegge et stort areal. Områdene som her blir berørt har et utfordrende terreng og i liten grad tilgang til veinett, noe som gjør at disse områdene ikke benyttes til skogsdrift i dag.

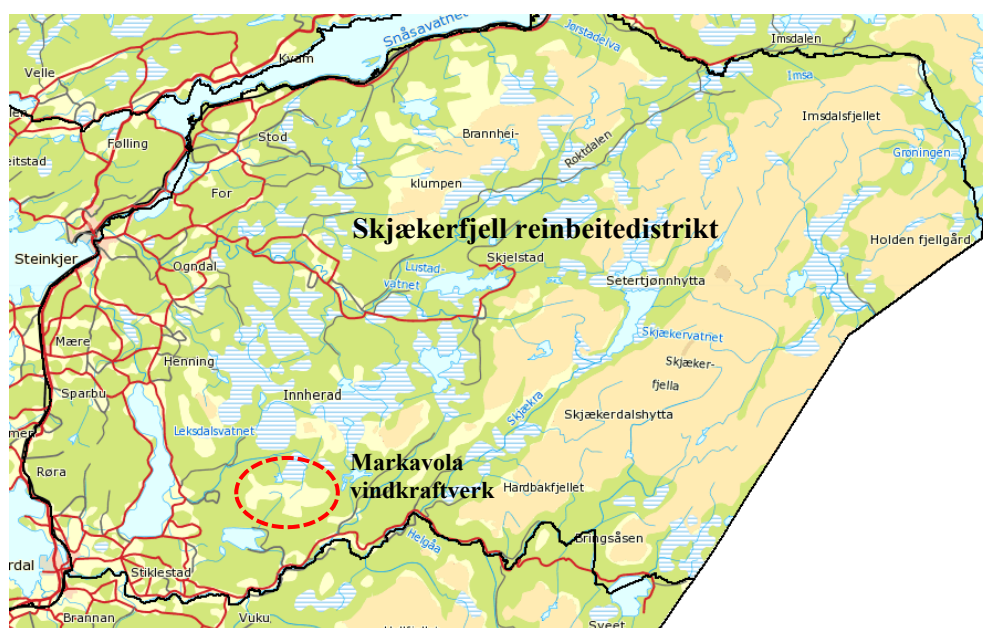
Samlet vurdering av vindkraftverket, adkomstveier og nettraséer er vurdert til å få liten til middels negativ konsekvens for landbruket.

6.8 Reindrift

Etablering av vindkraftverk på Sognavola og Hyllfjellet berører Færen reinbeitedistrikt, og området der det søkes om etablering av vindkraftverk på Markavola benyttes som vinterbeiter av Skjækerfjell reinbeitedistrikt. Det går flyttleier inn mot planområdet til Sognavola og gjennom planområdet til Markavola. Arealene øst i Sognavola benyttes som oppsamlingsområde av Færen reinbeitedistrikt. Området har stor verdi for reindriften. Det er gjort en helhetlig vurdering der virkninger av dette tiltaket er sett på i sammenheng med planer om andre vindkraftverk i nærheten og andre planer og eksisterende inngrep med vesentlige virkninger for reindriften for både Færen – og Skjækerfjell reinbeitedistrikt. Figur 19 er et kart over Færen reinbeitedistrikt som også viser hvor det omsøkte Sognavola og Hyllfjellet vindkraftverk vil bli lokalisert, mens Figur 20 er et kart over Skjækerfjell reinbeitedistrikt som viser hvor det omsøkte Markavola vindkraftverk er lokalisert.



Figur 19 Færen reinbeitedistrikt. Rød stiplet sirkel viser Sognavola og Hyllfjellet vindkraftverk



Figur 20 Skjækerfjell reinbeitedistrikt. Rød stiplet sirkel viser Markavola vindkraftverk

Færen reinbeitedistrikt har opplevd at det har blitt gjennomført mange former for arealinngrep i beiteområdene til distriktet. Vekstområdene på strekningen Stjørdal til Verdal har ført til at Færen reinbeitedistrikt har opplevd en kontinuerlig «bit for bit» nedbygging av distriktets arealer de siste tiårene. Enkelte av inngrepene i beiteområdet til reinbeitedistriktet, særlig vassdragsreguleringer, veiutbygginger, skogsdrift og hyttebygging har vanskeliggjort flytting mellom sesongbeitene. Planområdet Hyllfjellet og Sognavola har som beskrevet stor verdi for reindrifta. Særlig fordi det er viktige vinterbeiter, men også fordi arealene i enkelte år kan benyttes som paringsland om høsten. Det går flyttleier inn til planområdet Sognavola og arealene øst i Sognavola benyttes som oppsamlingsområde av reinbeitedistriktet.

Etableringen av Markavola vindkraftverk vil som beskrevet øke risiko for problemene med sammenblanding med rein fra Skjækerfjell reinbeitedistrikt inne på Færens vinterbeiteområde. Dette «trekker» vurderingene av omfanget av planlagte vindkraftverk i ytterligere negativ retning

6.8.1 Påvirkning av reindrifta i anleggsfasen

Under anleggsarbeidet vil det være aktivitet knyttet til bygging av veitraséer, sprenging, fundamentering, frakting og montering av vindturbiner, kraftlinjer og servicebygg.

Omfang og konsekvensene for reindrifta vil være avhengig av når anleggsarbeidet foregår i forhold til reinsens områdebruk. Sannsynligvis vil de intensive anleggsarbeidene gjennomføres i perioden vår – høst. I og med at Færen og Skjækerfjell primært benytter utredningsområdene som vinterbeiter er det ikke forventet at anleggsarbeidene vil forstyrre reinen

6.8.2 Påvirkning av reindrifta i driftsfasen

Den enkelte vindturbin er i stor grad automatisert og kan fjernstyres, men er avhengig av tilsyn og service med jevne mellomrom. I tillegg kan det oppstå feil som må rettes. Gjennom tett samarbeid og kommunikasjon med reindriftsutøverne bør det være mulig å minimalisere arbeid på vindturbinene i perioden som reinen skal benytte utredningsområdet. Regelmessig vedlikehold bør om mulig legges til perioder når reinen ikke er i området. Ved nødvendig arbeid på vindturbinene bør en kjøre helt fram til turbinene, da kjøretøy forstyrrer reinen mindre enn mennesker.

Enkelte forskningsarbeider tyder på at reinen raskt tilpasses vindturbiner i beiteområdene så lenge det ikke er menneskelig aktivitet i området. Reinsens adferd i forhold til vindkraftverket er avgjørende for hvor stor eventuelle negative virkninger av driftsfasen blir for reindrifta.

Færen reinbeitedistrikt frykter at etableringen av de østlige delene av Sognavola vindkraftverk kan føre til at det blir problemer med å bruke oppsamlingsområdet som ligger øst for Sognavola.

6.8.3 Tradisjonell utmarksbruk

Det finnes flere spor etter tidligere reindrift sør og øst for utredningsområdet for Sognavola og Hyllfjellet vindkraftverk. Blant annet finner en rester etter gjerdeanlegg nordøst for Stormoen. I området vest for Insvatnet finnes flere spor etter tidligere reindrift (rester etter gammer og gjerder). Det er ikke framkommet opplysninger om spor etter tradisjonell utmarksbruk innenfor utredningsområdet for Verdal vindkraftverk. I og rundt utredningsområdet finner en stedsnavn med samisk opphav og betydning og flere av disse er hellige steder for reindrifutøverne (fjelltopper, steiner etc.).

6.9 Luftfart og kommunikasjonssystemer

Avinor, Norsk luftambulans og Forsvaret har alle meldt fra om at så lenge vindkraftverket merkes etter forskrift om luftfartshindre, vil det ikke være større konflikter ved at det etableres vindkraftverk på Hyllfjellet, Sognavola og Markavola. Det forutsettes at alle krav til merkeplikt i henhold til BSL E 2-2 (Forskrift om merking av luftfartshinder) følges opp.

Nettilknytningen som krysser dalføret over Rv 757 ved Vuku og går videre mot Markavola, bør plasseres i lavest mulig høyde for å være av så liten risiko som mulig. Det påpekes at merking av luftfartshinder blir gjort i henhold til gjeldende krav.

Forsvarsbygg melder at det ikke er avdekket forhold som tilsier at vindkraft på Hyllfjellet, Sognavola og Markavola kommer i konflikt med Forsvarets installasjoner. Men de planlagte vindkraftverkene kan begrense luftforsvarets muligheter for lavtflyging over dette området. E.ON har tatt initiativ til nærmere dialog med Forsvarets rundt deres interesser i området.

Norkring sine analyser viser at det vil være liten sannsynlighet for at de planlagte vindturbinene vil ha skadelig påvirkning på mottak av radio – og TV-signaler i området. Norkring ønsker imidlertid å forbeholde seg retten til å komme tilbake til saken hvis det likevel skulle vise seg at det oppstår forstyrrelser på mottak av radio- og TV-signaler. De kan da være påkrevd å bygge ekstrasendere. Det er mottak av det nye digitale bakkenettet som er mest utsatt for interferens fra vindturbiner.

6.10 Konsekvenser oppsummert

Tabell 25 Sammenstilling konsekvenser for ulike fagtema

Fagtema	Konsekvens Sognavola og Hyllfjellet	Konsekvens Markavola	Konsekvens Nettalternativ
Landskap	Stor negativ	Middels negativ	Middels negativ
Kulturminner og kulturmiljø	Middels negativ	Liten negativ	Liten negativ
Friluftsliv og ferdsel	Middels til stor negativ	Liten til middels negativ	Alt. 1: Liten til middels negativ Alt 2: liten negativ
Naturmangfold ¹²⁾			
• Naturtyper	Hyllfjellet: middels til stor negativ ¹³⁾ Sognavola: middels negativ	Ubetydelig til liten negativ	Vurdering av nettalternativ er medregnet i vurderingen av planområdene
• Vegetasjon og flora	Hyllfjellet: ubetydelig Sognavola: liten til middels negativ	Ubetydelig	„
• Fugl	Liten - middels negativ	Liten - middels negativ	„
• Andre dyrearter	Hyllfjellet: stor negativ Sognavola: middels negativ	Ubetydelig til liten negativ	„
• INON	Hyllfjellet: stor negativ Sognavola: middels til stor negativ	Liten negativ	„
• Verneområder	Hyllfjellet: liten negativ Sognavola: middels negativ	Liten negativ	„

¹²⁾ Konsekvensene i tabellen er en sammenstilling for fugl, andre dyrearter, vegetasjon og flora spenner konsekvensgraden fra ubetydelig til stor negativ konsekvens. Det vises til komplett tabell i naturmangfoldrapport kap. 9 og Tab 9.1, 9.2 og 9.3 i denne søknadens Del B.

¹³⁾ Konsekvensene vil bli ubetydelige hvis nettalternativ 2 dras utenfor området med gammelskog.

Fagtema	Konsekvens Sognavola og Hyllfjellet	Konsekvens Markavola	Konsekvens Nettetalternativ
Drikkevann ¹⁴⁾	Liten negativ	Liten negativ	Ikke aktuelt
Annen forurensing ¹⁵⁾	Liten til ubetydelig negativ	Liten til ubetydelig negativ	Liten til ubetydelig negativ
Verdiskapning	Middels positiv	Middels positiv	Ikke aktuell
Reiseliv	Liten til middels negativ	Liten til middels negativ	Vurdering av nettalternativ er medregnet i vurderingen av planområdene
Landbruk	Liten til middels negativ	Liten til middels negativ	Liten til middels negativ
Reindrift	Middels til stor negativ	Middels negativ	Alt 1.: Liten negativ Alt. 2.: Middels negativ (berører kun Færen)

¹⁴⁾ Etter avbøtende tiltak

¹⁵⁾ Etter avbøtende tiltak

7 Miljøoppfølging og avbøtende tiltak

7.1 Miljøoppfølging i anleggsfasen

En eventuell anleggskonsesjon vil stille krav til utarbeidelse av en miljø-, anleggs- og transportplan eller tilsvarende. En slik plan skal sikre gode rutiner med tanke på ytre miljø, herunder ivaretagelse av avbøtende tiltak for anleggsfasen. Det vil i denne sammenhengen utarbeides et anleggskart som angir viktige verdier i området, og det bli etablert marksgrensninger generelt, og spesielt for verdifulle områder. Et anleggskart vil være dynamisk og vil bli oppdatert under anleggsfasen ved funn av verdier som ikke tidligere er dokumentert.

Planen skal blant annet angi tiltak for restaurering av områder som blir utsatt for midlertidige inngrep i anleggsfasen. Dette omfatter blant annet at vegskuldre og midlertidige riggområder blir tildekket med masser og tilsådd med frø av stedege arter.

Tiltakets omfang tilsier at man har plikt til å utarbeide en egen avfallsplan.

7.2 Miljøoppfølging i driftsfasen

Det vil bli utarbeidet en plan eller et program for oppfølging av viktige miljøtema i driftsfasen. Et miljøoppfølgingsprogram (MOP) for et stort utbyggingstiltak vil typisk omfatte etterundersøkelser eller overvåkning knyttet til forhold som nærliggende drikkevannskilder, hekkeområder eller bestandsutvikling for sårbare arter. Programmet skal blant annet sikre at man avdekker eventuell negativ utvikling på et tidlig stadium slik at avbøtende tiltak eller ytterligere undersøkelser kan iverksettes. Videre vil slik oppfølging sikre økt kunnskap om konsekvensene av tiltaket, noe som vil komme til nytte i tilsvarende planprosesser.

Miljøoppfølging kan således omfatte såkalte etterundersøkelser. Disse kan være nokså omfattende der myndigheter eller tiltakshaver ser behov for dette. Det foreligger en del kunnskap fra miljøoppfølging i etablerte norske vindkraftanlegg. Eksempelvis foreligger det etterundersøkelser av havørn på Smøla, hjort på Hitra og reindrift i Kjøllefjord. E.ON Wind har lang erfaring med etablering av vindkraftverk i Sverige og miljøoppfølgingskrav i tilknytning til disse

7.3 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak presentert nedenfor er hentet fra vedlagte fagrapporter. E.ON Wind presenterer her de avbøtende tiltakene som er vurdert som de mest aktuelle i forhold til hva som er reelt å gjennomføre prosjektøkonomisk og i forhold til andre miljøhensyn.

7.3.1 Landskap

Plassering av veier vil optimaliseres gjennom detaljplanleggingen. Man vil søke å oppnå slake vinkler på skråninger og fyllinger, samt revegetere skråninger og fyllinger med stedege flora. Det bør unngås drenering av vann og myrer der dette er mulig.

7.3.2 Kulturminner

Plassering av veier vil optimaliseres gjennom detaljplanleggingen. Planleggingen skal i størst mulig grad hensynta kulturminner.

Det skal meldes fra til kulturminnemyndigheten hvis man støter på ukjente kulturminner under anleggsarbeidet. Internveier og turbinplasseringer vil tilpasses for å unngå direkte konflikt med kjente kulturminner.

7.3.3 Friluftsliv og ferdsel

Det vil etableres bom ved adkomstveien i anleggsfasen. For å minimere motorisert ferdsel i planområdet også i driftsfasen, ønsker E.ON Wind at det skal være mulig å ha deler av eller hele adkomstveien avstengt med bom. Det vil være dialog med grunneier og næringsvirksomheter i området (reindrift, sau, etc.) omkring bruk av veier og mulighet for å kunne åpne bommer. Det vil settes opp informasjonsskilt om farene ved ising ved adkomsten til planområdet.

7.3.4 Naturmangfold

I rikmyren sørøst i planområdet til Sognavola bør strekningen av internveien tilpasses terrenget og mest mulig legges på tørre områder. Hvis alternativet med adkomstvei gjennom naturreservatet Fjellmannmyra/Vargdalsflosa velges, må det tas spesielle hensyn for å redusere hydrologisk påvirkning av myrene mest mulig.

Alle former for terrenginngrep skal i størst mulig grad tilpasses slik at man unngår konflikt med gammelskog.

For å unngå unødvendige negative virkninger for pattedyr skal arealbruk og arealbeslag begrenses til absolutt nødvendig areal.

7.3.5 Avfall og forurensning

Det vil utarbeides en avfallsplan i henhold til forskrift om gjenvinning og behandling av avfall. Påfylling av drivstoff eller vedlikehold av maskiner bør ikke foretas i nedbørsfeltet til drikkevannskildene. Det velges utstyr for utkjøring av drivstoff som er sikret mot støt og velt, og det vil etableres rutiner som reduserer sannsynlighet for at hendelse kan oppstå.

Miljø-, transport- og anleggsplanen vil sikre standard på teknisk utstyr og driftsrutiner i anleggsperioden. Ved etablering av veg/vegfylling i områdene tilknyttet nedbørsfelt for berørte drikkevannskilder må det gjennomføres spesielle tiltak for å unngå avrenning. Sedimentasjonsbasseng kan være aktuelt i tilknytning til bekkedrag. Bassenget vil i tillegg til å fange opp sedimenter, fungere som fordrøyningsbasseng. Eventuelle utslipp vil da kunne bli oppdaget og stanset på et tidlig tidspunkt.

Gjennom driftsperioden vil det settes strenge krav til driftsutstyr for å forhindre utslipp og uhell. Det vil utarbeides klare arbeidsrutiner for de som jobber i planområdet, og det vil utføres jevnlig vedlikehold. Det vil etableres tett dekke og oljeskiller ved transformator. En avfallsplan for alle typer avfall skal foreligge, hvor regler og føringer for avfallshåndtering står forklart.

Støy:

E.ON Wind vil iverksette nødvendige tiltak, ved for eksempel å kjøre aktuelle turbiner i støysvak modus for at fritidsboligen som ligger i gul sone nord for Markavola ikke skal bli utsatt for støy over grenseverdier

Skyggekast:

E.ON Wind vil iverksette nødvendige og tilpassede tiltak for den ene fritidsboligen som vil bli utsatt for mer enn 8 timer med skyggekast per år. Når det gjelder de andre bygningene som overskrider grenseverdien, så er disse regulert som koier eller seterhus, og de faller derfor utenom den norske veilederen.

7.3.6 Ising og iskast

E.ON Wind ønsker så langt det er teknisk og økonomisk gjennomførbart å installere avisingsystem for de turbinene som er antatt å bli mest berørt av ising. En minskning av isingsproblematikken på turbinene vil samtidig gi økt mulighet for produksjon av energi. For E.ON Wind er det derfor økonomisk gunstig med minst mulig ising på turbinene.

7.3.7 Landbruk

E.ON Wind vil holde tett dialog med berørte grunneiere under anleggsfasen og driftsfasen. En tett dialog og bra kommunikasjon fører til økt forståelse for alle berørte parter og minsker risikoen for unødige forstyrrelser for grunneiere

7.3.8 Reindrift

E.ON Wind ønsker å etablere et samarbeid mellom utbygger og reindriftsutøverne slik at utbygger får viktig informasjon om reindriften. Det bør etableres et permanent kontaktorgan mellom driver av vindkraftverket og reinbeitedistriktet for utveksling av informasjon.

7.3.9 Luftfart

Turbinene skal registreres som luftfartshindre hos luftfartsmyndigheten i henhold til gjeldende forskrift. En del av turbinene skal også lysmerkes i henhold til bestemmelser.

8 Berørte eiendommer

Sognavola, Hyllfjellet og Markavola vindkraftverk vil kun berøre to grunneiere, AS Verdalsbruket og Statskog SF. E.ON Wind har god dialog med begge grunneierene.

AS Verdalsbruket er grunneier på Sognavola med følgende eiendommer: gnr/bnr.: 224/3, gnr/bnr.: 225/5, gnr/bnr.: 227/2 og gnr/bnr.: 228/2. På Markavola har Verdalsbruket følgende eiendom: gnr/bnr.: 156/2.

Statskog SF er grunneier på Hyllfjellet og Sognavola med følgende eiendom: gnr/bnr.: 292/1 og på Markavola med eiendommen gnr/bnr.: 289/1. Både nettraseen fra Sognavola og Hyllfjellet og den fra Markavola, og videre felles nettrase fra Bollgårssletta og fram til Verdal S, vil berøre en rekke grunneiendommer. Det er blitt gjennomført et informasjonsmøte der alle grunneiere som blir berørt av nettraseen var invitert. Alle grunneiendommer som blir berørt er gjengitt i Vedlegg 7 til denne søknaden.

9 Referanser

- ECON Pöyry. (2008). *Utredning av kostnader for økt krafttilgang i Midt-Norge*.
- Folkehelseinstituttet. (2011). *B.7.10 Treimpregneringsmiddel*. Hentet november 05, 2012 fra <http://www.fhi.no>
- Klima- og forurensningsdirektoratet. (2001). *Veileder til retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging (TA-2115)*.
- Miljøverndepartementet. (2005). Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442). Miljøverndepartementet.
- Miljøverndepartementet. (2012). *Meld. St. 21 (2011-2012) Melding stortinger - Norsk klimapolitikk*.
- Nord-Trøndelag fylkeskommune. (2010). *Klima- og energiplan for Nord-Trøndelag*.
- Nord-Trøndelag Fylkeskommune. (2013). Regional plan for arealbruk, Nord-Trøndelag - vedtatt 25.4.2013.
- Norges offentlige utredninger (NOU). (2012). *Energiutredninger - verdiskaping, forsyningssikkerhet og miljø*.
- Statens Vegvesen. (2006). *Håndbok 140 - Konsekvensanalyser*. (L. Hjermsstad, Red.) Statens Vegvesen.
- Vestlandsforskning. (u.d.). *Vindkraft, reiseliv og miljø - en konfliktanalyse*. Vestlandsforskning.

10 Vedlegg

Vedlegg 1 Utredningsprogram datert 3. oktober 2013

Vedlegg 2 Kart lokalisering

Vedlegg 3 Situasjonsskart

Vedlegg 4 Synlighetskart

Vedlegg 5 Kart nettalternativ 1

Vedlegg 6 Kart nettalternativ 2

Vedlegg 7 Berørte eiendommer nett

Vedlegg 8 Støysonekart Markavola

Vedlegg 9 Støysonekart Sognavola og Hyllfjellet

Vedlegg 10 Kjeller vindteknikk, vindforhold

Vedlegg 11 Nettilknytningsrapport

Vedlegg 12 Visualiseringer

Vedlegg unntatt offentlighet

Kart og utfyllende informasjon om funn av rødlistede fugler rundt planområdene til Hyllfjellet, Sognavola og Markavola vindkraftverk.