

# Vestavind Kraft AS

---

Konsekvensutredning for Hennøy  
vindkraftverk, Bremanger.

Tema: Støy, skyggekast, refleksblink og  
annen forurensning



Utarbeidet av:



Desember 2010



## FORORD

Bygging av vindkraftverk med en installert effekt på over 10 MW skal i henhold til plan- og bygningslovens kap. VII-a og tilhørende forskrift av 01.04.2005 alltid konsekvensutredes. Hensikten med en slik konsekvensutredning er å sørge for at hensynet til miljø, naturressurser og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsen av tiltaket, og når det tas stilling til om, og eventuelt på hvilke vilkår, tiltaket kan gjennomføres.

På oppdrag fra Vestavind Kraft AS har Multiconsult AS gjennomført en konsekvensutredning for temaene støy, skyggekast/refleksblink og annen forurensning i forbindelse med det planlagte vindkraftprosjektet. Siv.ing. Christer Aarnes og siv.ing. Meliha Mesihovic (støy), naturforvalter Kjetil Mork (skyggekast) og siv.ing. Susanne Hyllestad (annen forurensning) har vært ansvarlige for utarbeidelse av rapporten. Arnar Kvernevik har vært prosjektleder for Vestavind Kraft AS.

Denne rapporten skal sammen med de øvrige fagrapportene tjene som grunnlag for ansvarlige myndigheter når de skal fatte en beslutning på om det skal gis konsesjon, og eventuelt på hvilke vilkår. Rapportene skal også bidra til en best mulig utforming og lokalisering av anlegget dersom prosjektet blir realisert.

Vi vil takke de som har hjulpet til med å fremskaffe nødvendige opplysninger.

Alle fotografier, kartfigurer og illustrasjoner er utarbeidet av Multiconsult om ikke annet vises.

Skøyen, desember 2010

## INNHOOLD

<b>1</b>	<b>UTBYGGINGSPLANENE.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>KU-PROGRAMMET .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>STØY .....</b>	<b>4</b>
3.1	Innledning .....	4
3.2	Områdebeskrivelse / dagens situasjon .....	7
3.3	Omfang og konsekvensvurdering .....	7
3.4	Avbøtende tiltak .....	11
3.5	Oppfølgende undersøkelser .....	11
<b>4</b>	<b>SKYGGEKAST OG REFLEKSBLINK.....</b>	<b>12</b>
4.1	Innledning .....	12
4.2	Omfang og konsekvensvurdering .....	12
4.3	Avbøtende tiltak .....	15
4.4	Oppfølgende undersøkelser .....	15
<b>5</b>	<b>FORURENSNING OG AVFALL .....</b>	<b>16</b>
5.1	Områdebeskrivelse / dagens situasjon .....	16
5.2	Omfang og konsekvensvurdering .....	16
5.3	Avbøtende tiltak .....	21
5.4	Oppfølgende undersøkelser .....	22

## KART/FIGURER

<b>Figur 1.</b> Oversikt over utbyggingsplanene. ....	2
<b>Figur 2.</b> Beregnet støynivå. Det er her tatt hensyn til fremherskende vindretning (fra NV mot SØ). ....	8
<b>Figur 3.</b> Beregnet støynivå. Det er ikke tatt hensyn til fremherskende vindretning. ....	9
<b>Figur 4.</b> Motvindssonen får lavere støybelastning i en sektor på ca. 90°. Forholdet er bare interessant ved markert framherskende vindretning. Figur hentet fra TA-2115/2005 .....	10
<b>Figur 5.</b> Beregnet antall timer med skyggekast, mest sannsynlig scenario (tar hensyn til skydekke, vindretning, antall timer drift, etc). Kilde: WindPro .....	13
<b>Figur 6.</b> Beregnet antall timer med skyggekast, worst case scenario (forutsetter skyfri himmel 365 dager i året, rotorene alltid vendt mot sola, etc). Kilde: WindPro.....	14
<b>Figur 7.</b> Bremanger Quarrys steinbrudd på Sætrefjellet preger dette fjellområdet. ....	17

## TABELLER

<b>Tabell 1.</b> Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltverdier. ....	5
<b>Tabell 2.</b> anbefalte støygrenser ved etablering av nye vindturbiner og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager inntil vindparker. ....	5
<b>Tabell 3.</b> anbefalte støygrenser ved etablering av nye vindturbiner og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager som ikke ligger i vindskygge. ....	5
<b>Tabell 4.</b> anbefalte støygrenser i ulike typer friområder, friluft- og rekreasjonsområder .....	5
<b>Tabell 5.</b> anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dB, frittfeltverdi og gjelder utenfor rom for støyfølsom bruk. ....	6
<b>Tabell 6.</b> Korreksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens lengde (avrundes til hele uker/ måneder). ....	6
<b>Tabell 7.</b> Støyspekter benyttet i støyberegningene .....	6
<b>Tabell 8.</b> Konsekvenser av forurensning i anleggsfasen .....	18
<b>Tabell 9.</b> Estimat av type og mengde avfall i anleggsfasen.....	19
<b>Tabell 10.</b> Potensielt forurennsende utstyr og mengde drivstoff. ....	20
<b>Tabell 11.</b> Estimat av type og mengde avfall i driftsfasen.....	21

## SAMMENDRAG

### Utbyggingsplanene

Vestavind Kraft AS har søkt om konsesjon for bygging og drift av et vindkraftverk på Marafjellet i Bremanger kommune. Planområdet for vindparken dekker et areal på ca. 1,7 km<sup>2</sup>, og det er aktuelt å sette opp 7 - 12 vindturbiner med en total installert effekt på inntil 35 MW. I konsesjonssøknaden er det tatt utgangspunkt i 11 stk Enercon E82 turbiner (3 MW), og årsmiddelproduksjonen for dette alternativet er beregnet til 85,1 GWh. Dette tilsvarer normalforbruket hos ca. 4800 husstander.

Det vil bli lagt jordkabler (22 eller 33 kV) fra hver enkelt turbin og frem til ny transformatorstasjon (132/22 eller 132/33 kV) ved Spekbenkvatnet. Når det gjelder tilknytningen til eksisterende nett, så har flere alternativer vært vurdert; alternativ 1 er en ny 132 kV produksjonsradial fra vindparken til Svelgen, eller som alternativ 2 en tilknytning til eksisterende 22 kV distribusjonsnett Dyrstad – Svelgen. Tilknytning til 22 kV nettet innebærer en effektinstallasjon begrenset til 20-25 MW i vindparken. Det er derfor valgt å søke om alternativ 1; løsning med ny 132 kV linje inn til eksisterende transformatorstasjon i Svelgen. Det foreligger initielle planer om en fremtidig 132 kV ytre ring i Nordfjord, Vestavind Kraft vil hensynta slik nettutvikling i den grad dette kan tilpasses prosjektet på Hennøystranda.

Det vil bli etablert en ny kai ved Merkingsneset vest for Nesbø, med tilhørende lagringsplass for turbiner og annet utstyr som fraktes inn sjøveien. Adkomstvegen fra Merkingsneset til Marafjellet vil i stor grad følge eksisterende skogsveg langs en strekning på ca 3,5 km, før den tar av denne. Herfra etableres det en ny veg, ca. 2,2 km lang, opp til Marafjellet.

Utbyggingsplanene er vist i figur 1.

### Støy

Resultater av støyberegningene viser at en fritidsbolig, nærmere bestemt Leirvikselet sørøst for Nesbøstøylen, blir berørt av støy som overskrider Klima og forurensningsdirektoratets (Klif) anbefalte grenseverdier i driftsfasen (45 dB for boliger/hytter i vindskygge og 50 dB utenfor vindskygge). Lydnivået her er beregnet til  $L_{den} = 48$  dB. Ved Oспенessætra viser beregningene ca. 42-43 dB, noe som er under anbefalt grenseverdier.

Når det gjelder anleggsfasen med bygging av adkomstveg og monteringen av kraftlinje, må det påregnes noe støy i et kortere tidsrom. Denne støyen vil i liten grad berøre bebodde områder, det er i første rekke utmarksområder som er noe brukt til friluftsliv og ferdsel som blir berørt. Det er ikke foretatt egne støyberegninger for dette. Monteringen av kraftlinjen vil delvis skje med helikopter. Dette vil gi relativt høye lydnivåer, men de vil forekomme over en relativt kort periode.

I forbindelse med etablering av ny kai i Leirvika må det forventes at nærliggende bebyggelse kan bli påvirket av bygg- og anleggsstøy.

### Skyggekast og refleksblink

Det er gjort skyggekastberegninger for to ulike scenarier: 1) Mest sannsynlig scenario (tar hensyn til skydekke, vindretning, antall driftstimer og lignende) og worst case scenario (forutsetter skyfri himmel 365 dager i året, rotoren alltid vendt mot sola, kontinuerlig drift, etc.)

Tar man utgangspunkt i det mest sannsynlige scenariet, så viser beregningene at ingen boliger eller fritidsboliger vil bli berørt av skyggekast over den grenseverdien man opererer med i Danmark (10 skyggetimer pr år). Fritidsboligen sørøst for Nesbøstøylen (Leirvikselet)

ligger like innenfor grensen for 0 timer/år. Dette tilsier en skyggekastbelastning på ca. 1 time/år. Områdene med fast- og fritidsbosetning (Nesbø – Hatledal og Hennøystranda) vil ikke bli berørt av skyggekast.

Skyggekast vil selvsagt være merkbart for de som ferdes inne i vindparken (friluftsutøvere), men dette vurderes ikke som et like stort problem som at området med fast bosetning eller fritidsbebyggelse berøres.

Rotorbladene må ha en glatt overflate for å produsere optimalt og for å avvise smuss. De blanke rotorbladene kan gi blink når sollyset reflekteres. Slike refleksblink vil kunne observeres i nærområdet til vindparken, men dette oppleves sjelden som noe vesentlig problem (siden avstanden til bebyggelsen er såpass stor som i dette tilfellet).

Samlet sett vurderes utbyggingen av Hennøy vindkraftverk å medføre *liten negativ konsekvens* (-) med tanke på skyggekast og refleksblink i driftsfasen.

### **Annen forurensning**

I området Marafjellet er det lite eller ingen bebyggelse. Nærmeste bebyggelse er lokalisert mot sør i Nesbø/Leirvika/Hessvika-området. Det er antatt at denne bebyggelsen har lokal vannforsyning og sanitærløsninger. Bebyggelsen (minst et hus) på Nesbø har inntak til vannforsyning i elva Fossen som renner fra Marafjellet og forbi Sætrfjellet med utløp på Nesbø.

Bremanger Quarry driver et steinbrudd på Sætrfjellet, som ligger under 1 km fra planområdet. Det er en del avrenning fra steinbruddet i seg selv, og Bremanger Quarry har for tiden en reguleringsplan under utarbeidelse som blant annet omfatter endring av eksisterende avrenningsmønster fra sør til nord mot Frøysjøen. Planlagte tiltak til Bremanger Quarry er vurdert som fritatt fra konsekvensutredning.

Mattilsynet opplyser at det er ingen registrerte godkjenningspliktige vannverk i området hvor vindkraftparken er planlagt utbygd.

Det er i første rekke nærliggende vassdrag, eventuelt grunnvann og jordsmonn ved anleggsstedet, som vil kunne bli påvirket av forurensning. De meste aktuelle forurensningskildene er erosjon av humus og finpartikulært materiale ved bygging av adkomstveg, samt uhellsutslipp av drivstoff/olje og kjemikalier.

I forhold til avfallsgenerering, vil denne være størst under anleggsperioden i forhold til alle kategorier avfall.

Forurensningsfaren kan i stor grad forebygges ved at tiltakshaver stiller krav til entreprenør om sikker håndtering av kjemikalier samt gjennomfører oppfølgende kontroller. Det forutsettes at det etableres rutiner og nødvendige tiltak for å minimere forurensningsfaren. Det er liten fare for forurensning fra vindkraftverket når dette er satt i drift.

I forbindelse med bygging av ulike kraftanlegg vil det være CO<sub>2</sub>-utslipp i forbindelse med bygging, drift, vedlikehold og destruering. De siste årene er det gjort en rekke livsløp miljøanalyser (LCA - Life Cycle Analyses) av ulike former for kraftproduksjon. Vi viser til kapittel 1.4 for en oppsummering av disse. Dersom en trekker fra maksimalestimatet på klimautslipp fra vindkraft, dvs. 20 g CO<sub>2</sub>/kWh, får en at den globale klimagevinsten ved å bygge Hennøy vindkraftverk kan anslås til 580 g CO<sub>2</sub>/kWh. Ved en årlig produksjon av kraft på 85,1 GWh, vil reduksjonen i klimautslipp bli ca. 55 200 tonn pr år. Dette tilsvarer da ca. 1,1 millioner tonn over 20 års levetid.

I et klimaperspektiv vurderes Hennøy vindkraftverk å være et lite, men positivt bidrag, i arbeidet med å redusere utslippene av klimagasser.

Samlet sett vurderes utbyggingen av Hennøy vindkraftverk å ha *liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen* og *liten positiv konsekvens (+) i driftsfasen* når det gjelder forurensning.

## 1 UTBYGGINGSPLANENE

Vestavind Kraft AS har søkt om konsesjon for bygging og drift av et vindkraftverk på Marafjellet i Bremanger kommune. Planområdet for vindparken dekker et areal på ca. 1,7 km<sup>2</sup>, og det er aktuelt å sette opp 7 - 12 vindturbiner med en total installert effekt på inntil 35 MW. I konsesjonssøknaden er det tatt utgangspunkt i 11 stk Enercon E82 turbiner (3 MW), og årsmiddelproduksjonen for dette alternativet er beregnet til 85,1 GWh. Dette tilsvarer normalforbruket hos ca. 4800 husstander.

Det vil bli lagt jordkabler (22 eller 33 kV) fra hver enkelt turbin og frem til ny transformatorstasjon (132/22 eller 132/33 kV) ved Spekbenkvatnet. Når det gjelder tilknytningen til eksisterende nett, så har flere alternativer vært vurdert; alternativ 1 er en ny 132 kV produksjonsradial fra vindparken til Svelgen, eller som alternativ 2 en tilknytning til eksisterende 22 kV distribusjonsnett Dyrstad – Svelgen. Tilknytning til 22 kV nettet innebærer en effektinstallasjon begrenset til 20-25 MW i vindparken. Det er derfor valgt å søke om alternativ 1; løsning med ny 132 kV linje inn til eksisterende transformatorstasjon i Svelgen. Det foreligger initiale planer om en fremtidig 132 kV ytre ring i Nordfjord, Vestavind Kraft vil hensynta slik nettutvikling i den grad dette kan tilpasses prosjektet på Hennøystranda. Linjetraseene er vist på figur 1.

To alternativer har vært vurdert med tanke på adkomst til vindparken, nærmere bestemt 1) utbedring og forlenging av eksisterende skogsvei fra Nesbø og 2) utbedring og forlenging av Bremanger Quarrys anleggsvei til toppen av Sætreffjellet. Sistnevnte alternativ har vist seg å være et teknisk svært vanskelig alternativ, og Vestavind Kraft AS har derfor valgt å omsøke bygging av adkomstveg i henhold til alternativ 1.

Det vil i tillegg bli etablert en ny kai ved Merkingsneset vest for Nesbø, med tilhørende lagringsplass for turbiner og annet utstyr som fraktes inn sjøveien.

Vi viser til konsesjonssøknaden (Vestavind Kraft, 2010) for mer informasjon om utbyggingsplanene.



Figur 1. Oversikt over utbyggingsplanene.

## 2 KU-PROGRAMMET

Det fastsatte utredningsprogrammet fra NVE, datert 2. juli 2009, sier følgende om de temaene som behandles i denne rapporten:

### Støy

- ✓ *Det skal vurderes hvordan støy fra vindturbinene kan påvirke bomiljø og friluftsliv, herunder hvorvidt vindskygge kan forventes å påvirke støyutbredelsen. Det skal vurderes om støynivået kan forandre seg over tid.*
- ✓ *Det skal utarbeides støysonekart for vindkraftverket som viser utbredelse av støy med medvind fra alle retninger. Bebyggelse med beregnet støynivå over  $L_{den} = 40$  dB skal angis på kartet. Det skal gjøres en kort vurdering av hvordan fremherskende vindretning vil påvirke støyutbredelsen.*

### Skyggekast og refleksblink

- ✓ *Det skal vurderes hvorvidt skyggekast og refleksblink fra vindturbinene vil påvirke bebyggelse og friluftsliv. Dersom nærliggende bebyggelse blir eksponert for skyggekast, skal omfang, variasjon, tidspunkt og varighet gjennom året og døgnet angis.*
- ✓ *Det skal lages et kart som viser utbredelsen av faktisk skyggekast fra vindkraftverket. Bebyggelse som berøres av skyggekast skal angis på kartet.*

### Annen forurensning

- ✓ *Mulige kilder til forurensning fra vindkraftverket i drifts- og anleggsfasen, herunder mengden av olje i vindturbinene og lagring av olje/drivstoff i forbindelse med anleggsarbeid, skal beskrives.*
- ✓ *Avfall og avløp som ventes produsert i anleggs- og driftsfasen og planlagt avfallsdeponering skal beskrives.*
- ✓ *Tiltakets eventuelle virkninger for drikkevanns- og reservedrikkevannskilder skal beskrives.*
- ✓ *Sannsynligheten for uhell og uforutsette hendelser skal vurderes. Virkninger ved eventuelle hendelser og tiltak som kan minimere disse skal beskrives.*

### Fremgangsmåte:

*Støyutredningene skal ta utgangspunkt i SFTs "Retningslinjer for behandling av støy arealplanlegging" (T-1442). Støyutbredelse og skyggekast fra vindkraftverket skal beregnes ved hjelp av kartopplysninger og dataprogrammer. Mattilsynet og eiere/ansvarlige drivere av lokale drikkevannsselskaper bør kontaktes for innsamling av dokumentasjon om drikkevannskilder som kan bli berørt.*

## 3 STØY



### 3.1 Innledning

#### 3.1.1 *Krav og retningslinjer for støyforhold ved bygninger for støyfølsomme bruksformål*

Gjeldende retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging er T-1442. Retningslinjen er utarbeidet i tråd med EU-regelverkets metoder og målestørrelser, og er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensingsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven.

T-1442 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven i kommunene og i berørte statlige etater. Den gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet og for arealbruk i støysoner rundt eksisterende virksomhet.

Retningslinjen er veiledende, og ikke rettslig bindende. Vesentlige avvik kan imidlertid gi grunnlag for innsigelse til planen fra statlige myndigheter, bl.a. Fylkesmannen.

T-1442 har til formål å forebygge støyplager og ivareta stille og lite støypåvirkede natur- og friluftsområder. Støybelastning skal beregnes og kartlegges ved en inndeling i fire soner:

- ✓ rød sone, nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- ✓ gul sone, er en vurderingssone, hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.
- ✓ hvit sone, angir en sone med tilfredsstillende støynivå, og ingen avbøtende tiltak anses som nødvendige
- ✓ grønn sone, angir stille områder, som i tettstedsbebyggelse defineres som et avgrenset område (park, skog, kirkegårder og lignende), egnet til rekreasjonsaktivitet.

Kriterier for soneinndeling for de aktuelle støykildene er gitt i tabellen nedenfor. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er oppfylt, faller arealet innenfor sonen. De ulike definisjonene er forklart i vedlegg 2.

**Tabell 1.** Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltverdier.

Støykilde	Støysone*			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Vindturbiner	$45 \leq L_{den} < 55$	-	$L_{den} \geq 55$	-
Trafostasjoner (jfr. Industri, havner, terminaler)	Uten impulslyd: 55 $L_{den}$ Med impulslyd: 50 $L_{den}$	45 $L_{night}$ , 60 $_{5AF}$	Uten impulslyd: 65 $L_{den}$ Med impulslyd: 60 $L_{den}$	55 $L_{night}$ , 80 $_{5AF}$

### 3.1.2 Anbefalte støygrenser for etablering av nye vindkraftverk

De anbefalte støygrensene for vindturbiner skiller på hvor vidt mottakerpunktet ligger i vindskygge eller ikke. Grensene er 5 dB høyere utenfor vindskygge, da deler av støyen fra vindturbinene her vil maskeres på grunn av bl.a. vindsus.

#### I vindskygge

Anbefalt støygrense for vindturbiner dersom støyutsatte boliger ligger i vindskygge følger av tabell 2.

**Tabell 2.** Anbefalte støygrenser ved etablering av nye vindturbiner og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager inntil vindparker.

Støykilde	Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07
Vindturbiner	$L_{den} < 45$ dB	-

#### Utenfor vindskygge

Anbefalt støygrense for vindturbiner dersom støyutsatte boliger ikke ligger i vindskygge mer enn 30 % av et normalår følger av tabell 3.

**Tabell 3.** Anbefalte støygrenser ved etablering av nye vindturbiner og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager som ikke ligger i vindskygge.

Støykilde	Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07
Vindturbiner	$L_{den} < 50$ dB	-

Støynivå under grenseverdiene ved nærmeste bebyggelse ansees som akseptabelt ved etablering av vindkraftverk.

### 3.1.3 Krav og retningslinjer for støyforhold ved stille områder

Ved etablering av ny støyende virksomhet gir T-1442 anbefalte støygrenser for ulike typer friområder, friluftss- og rekreasjonsområder. Disse er vist i tabell 4 under.

**Tabell 4.** Anbefalte støygrenser i ulike typer friområder, friluftss- og rekreasjonsområder

Områdekategori	Anbefalt støygrense $L_{pAeq}$
Byparker og andre tilrettelagte friområder, båtutfartsområder og kulturmiljøer	50 – 55 dB
Turveidrag, grønstruktur i tettsted, kirkegård/gravplass	45 – 50 dB
Nærfriluftsområder, bymarker (ytre sone), friluftsområder ved sjø og vassdrag	35 – 40 dB

For en utbygging av en vindpark i dette området vil det være nærliggende å vurdere konsekvenser av utbyggingen i forhold til anbefalte støygrenser for båtutfartsområder og nærfriluftsområder / friluftsområder ved sjø og vassdrag.

### 3.1.4 Anbefalte støygrenser for bygge- og anleggsaktiviteten

Planretningslinjen T-1442 omfatter også bestemmelser om begrensning av støy fra bygge- og anleggsvirksomhet.

Retningslinjene for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet skal gi føringer for kommunenes arbeid med reguleringsbestemmelser og vilkår i rammetillatelse etter plan- og bygningsloven. De danner samtidig en mal for støykrav som kan legges til grunn i kontrakter, anbudsdokumenter og miljøoppfølgingsprogrammer.

Bygge- og anleggsvirksomhet bør ikke gi støy som overskrider støygrensene i tabell 5. Basisverdiene i tabellen gjelder for anlegg med total driftstid mindre enn 6 uker. For lengre driftstid skjerpes grenseverdiene for dag og kveld som vist i tabell 6.

**Tabell 5.** Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dB, frittfeltverdi og gjelder utenfor rom for støyfølsom bruk.

	Støykrav på dagtid ( $L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld ( $L_{pAeq4h}$ 19-23) eller søn-/helligdag ( $L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt ( $L_{pAeq8h}$ 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	65	60	45
Skole, barnehage	50 i brukstid		

**Tabell 6.** Korreksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens lengde (avrundes til hele uker/måneder).

Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag og kveld i Tabell 5 skjerpes med:
Fra 0 til og med 6 uker	0 dB
Fra 7 uker til og med 6 måneder	3 dB
Fra 7 måneder til og med 12 måneder	6 dB
Fra 13 måneder til og med 24 måneder	8 dB
Mer enn 2 år	10 dB

Hennøy vindkraftverk har en byggetid på ca 12 måneder.

### 3.1.5 Datainnsamling / datagrunnlag

I beregningene er det benyttet lydeffekt for vindturbiner  $L_{WA} = 107$  dBA, som er gjeldende for vindturbiner av typen Vestas V90 3MW i 8 m/s.

Frekvensspekter for vindturbinene som er benyttet i beregningene er for vindturbiner av typen Vestas V90 2MW og er vist i tabell 7.

**Tabell 7.** Støyspekter benyttet i støyberegningene

Frekvens, Hz	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lydeffektnivå, dBA	76	86	91	95	98	98	97	95	84

Beregninger av lydforholdene ved vindparken er utført i henhold til den nordiske beregningsmetoden for industristøy som beskrevet i T-1442. Følgende forutsetninger ligger til grunn for beregningene og vurderingene:

- ✓ Det er beregnet med en mottakerhøyde på 4 meter
- ✓ Vindturbinene er 80 m høye
- ✓ Vindhastighet er på 8 m/s
- ✓ Vindhastigheten for området vil overstige 8 m/s i gjennomsnitt for 27% av tida. <sup>1</sup>
- ✓ Det er antatt at vindturbinene er i drift i 290 dager i året
- ✓ Det er ikke foretatt noen korreksjoner av hensyn til støyens rentonekarakter. Det er ikke forventet at støyen vil ha en karakter som tilsier at en korreksjon for rentoner skal foretas.
- ✓ Markabsorpsjon er lik 0,5 pga variasjon av myk mark og hard mark i området
- ✓ Havoverflaten er totalreflekterende med absorpsjons koeffisient 0.
- ✓ Beregningene er foretatt ved hjelp av beregningsprogrammet Cadna/A versjon 4.0.135

### 3.2 Områdebeskrivelse / dagens situasjon

Sørvest for den planlagte vindparken på Marafjellet ligger det i dag et steinbrudd (på Sætrfjellet), drevet av Bremanger Quarry. Befaringer i området har bekreftet at steinbruddet generere mye støy, og at støyen er hørbar over det meste av dette fjellområdet (dvs. området Marafjellet – Marafjellbrua – Storenyken). Typiske støyende hendelser fra steinbruddet kan være sprengning, samt støy fra gravemaskiner og dumpere. Denne støykilden vil likevel oppleves forskjellig fra støy fra vindturbinene på grunn av forskjellig støykarakteristikk. Derfor må disse støykildene vurderes hver for seg.

I områder som ikke blir berørt av støy fra steinbruddet, eller når anlegget ikke er i drift, vil den mest dominerende "støykilden" være bakgrunnstøy fra naturen. Vindsus og støy fra bølger vil i en viss avstand fra vindparken kunne maskere og være høyere enn støy fra vindparken. Dette inntreffer normalt ved vindhastigheter over 8 m/s. Værstatistikk i området viser at vindstyrken overskrider 8 m/s ca. 27 % av tida.

### 3.3 Omfang og konsekvensvurdering

#### 3.3.1 Mulige konsekvenser av vindparker (generelt)

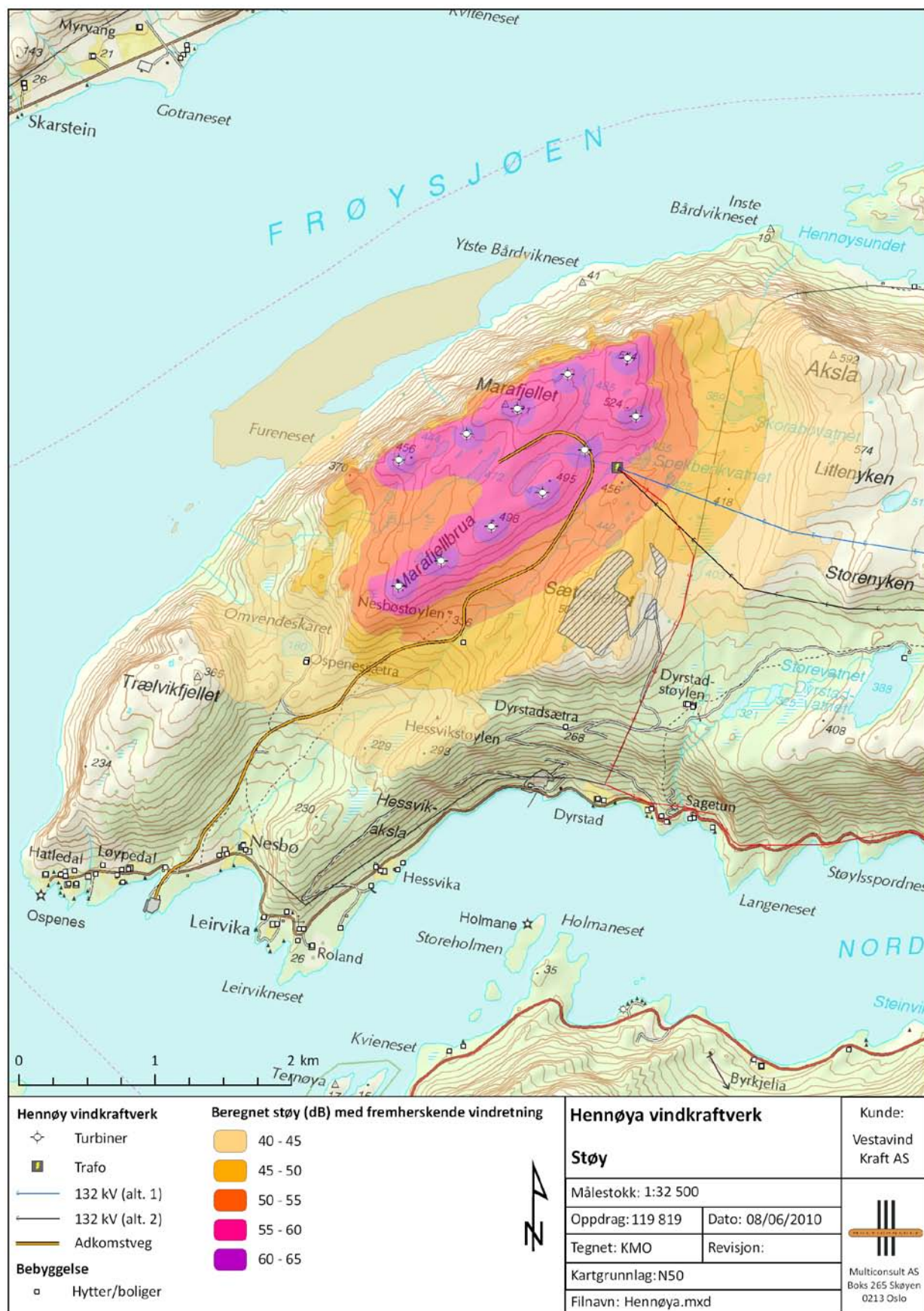
På generelt grunnlag kan man si at en etablering av vindparker vil kunne påføre beboere i nærheten av vindturbinene en støybelastning. Støyen vil ikke kunne være direkte skadelig for hørselen, men den vil kunne være plagsom og gjennom støyplager medføre helseplager relatert til støy. Det viktigste tiltaket for å redusere støyplagene er å opprettholde en god avstand mellom vindkraftverkene og nærliggende bebyggelse.

Størrelsen på området hvor lydnivået er plagsomt og sjenerende er avhengig av antall vindturbiner, lydnivå fra hver enkelt vindturbin, og terrengforhold rundt.

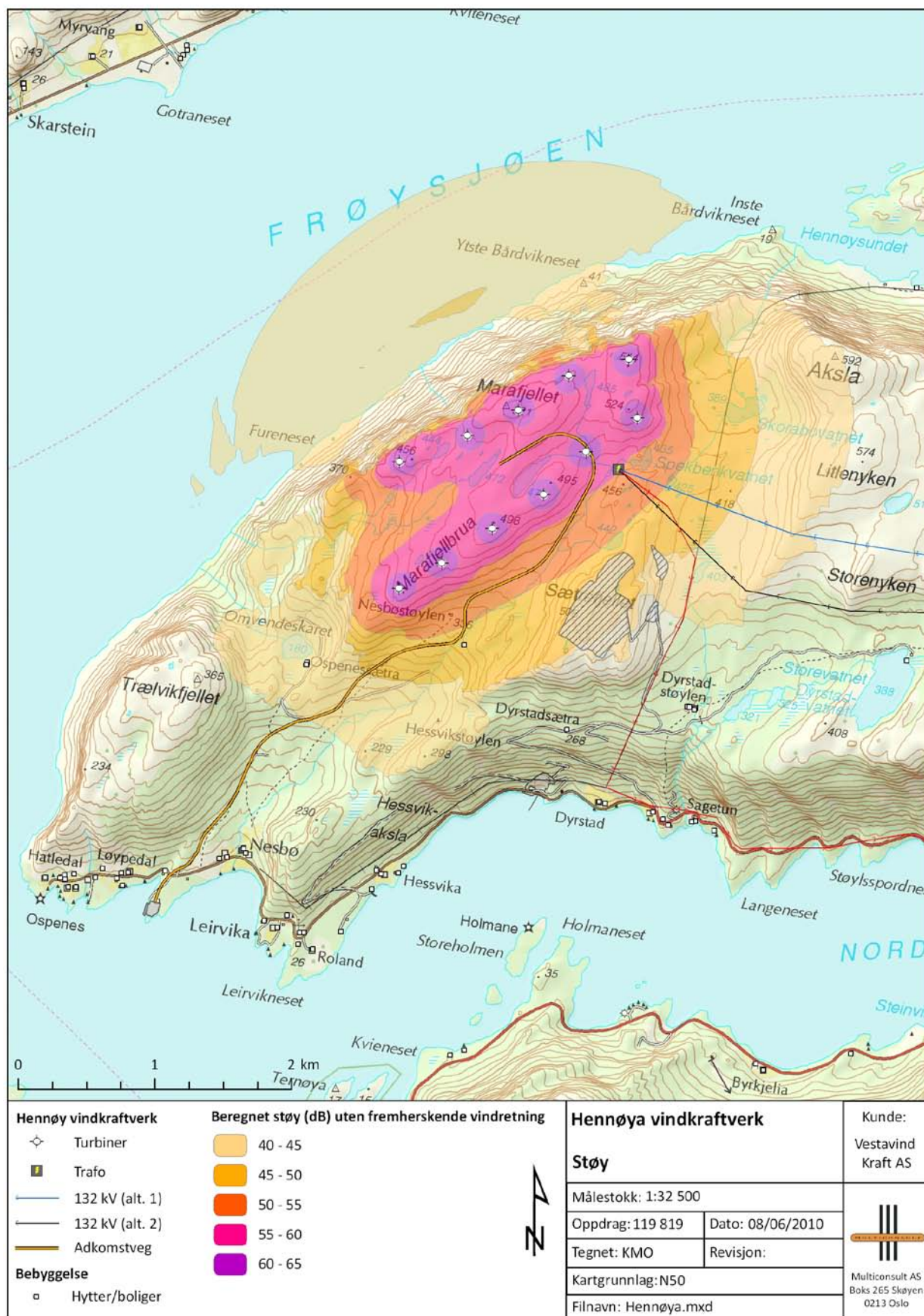
Det vil også kunne oppstå støyproblemer i forbindelse med bygging av kraftlinjer, adkomstveger og annen infrastruktur. Dette vil primært gjelde der hvor disse anleggene plasseres i direkte tilknytning til eksisterende bebyggelse.

---

<sup>1</sup> SFE\_Bremanger\_Hennøy, PARK - Vinddata analyse, Vestavind Kraft AS, Dec 2009



Figur 2. Beregnet støynivå. Det er her tatt hensyn til fremherskende vindretning.



Figur 3. Beregnet støynivå. Det er ikke tatt hensyn til fremherskende vindretning.

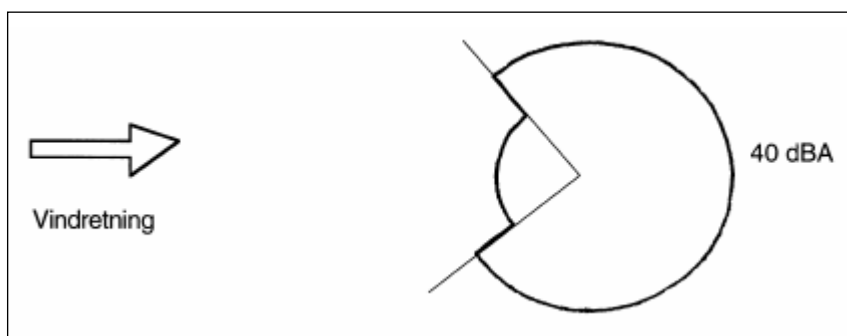
### 3.3.2 Driftsfasen

Resultatene av beregningene for støy fra vindturbinene med og uten fremherskende vindretning er vist i figur 2 og 3.

Ut fra dominerende vindretning, plassering av vindturbinene og data om vindhastighet er det vurdert at både boliger nordøst (Hennøystranda) og sør for vindkraftverket ligger i vindskygge og grenseverdien er da iht SFTs retningslinjer på 45 dB.

Lydnivået ved den nærmeste fritidsboligen (Nesbøstøyle) til vindparken er beregnet til  $L_{den} = 48$  dB. Det er kun ved denne bygningen at grensen for  $L_{den}$  er overskredet.

Fremherskende vindretning er syd-østlig vind<sup>1</sup>, det vil si vinden står normalt fra havet og mot land. Ved beregning av fremherskende vindretning vil lydnivået være 5 dB lavere i motvindsonen, se figur nedenfor. For Hennøy vindkraftverk betyr dette at lydnivået vil være lavere mot nordvest ved fremherskende vindretning. Avstanden til nærmeste boliger i denne retningen (Berle og Skarstein) er for stor for at de skal bli påvirket av støy fra vindparken, uansett om man beregner med eller uten fremherskende vindretning.



**Figur 4.** Motvindssonen får lavere støybelastning i en sektor på ca. 90°. Forholdet er bare interessant ved markert framherskende vindretning. Figur hentet fra TA-2115/2005

Det er verdt å legge merke til at støy fra vindturbinene vil bli maskert av vindsus og naturlige lyder fra naturen når vindstyrken overstiger 8 m/s.

Det skal bygges en ny transformatorstasjon i forbindelse med utbyggingen av vindparken. Støy fra transformatorer varierer etter type og effekt. Det forventes at avgitt lydeffekt er betydelig lavere enn for én vindmølle. I tillegg gjør plasseringen på bakken og lang avstand til nærmeste bebyggelse at støyutbredelsen blir minimal.

### 3.3.3 Anleggsfasen

Når det gjelder anleggsfasen og monteringen av kraftlinjene vil dette kunne gi noe støy i kortere tidsrom. Det er ikke foretatt egne støyberegninger for dette. Monteringen av kraftlinjene vil delvis skje med helikopter. Dette vil gi relativt høye lydnivåer, men de vil forekomme over en relativt kort periode. Når kraftlinjene skal monteres i nærheten av bebyggelse vil beboere kunne oppleve dette som plagsomt.

I forbindelse med etablering av ny kai i Leirvika må det forventes at nærliggende bebyggelse kan bli påvirket av noe bygge- og anleggsstøy.

### **3.4 Avbøtende tiltak**

I forhold til driftsfasen og støy fra vindparken er det ingen aktuelle konvensjonelle støytiltak som vil være effektiv mot støyen fra vindturbinene. Lydforholdene i området er i stor grad bestemt av valgt beliggenhet og valg av type vindturbin.

I bygge- og anleggsfasen så vel som i driftsfasen vil det være behov for god informasjon til berørte naboer. Dette vil ikke redusere selve lydnivået men det vil kunne forebygge støykonflikter og gi et mer positivt forhold mellom utbyggere og berørte beboere.

### **3.5 Oppfølgende undersøkelser**

Det bør gjøres nye støyberegninger dersom det velges en annen turbin enn den som er benyttet i våre beregninger eller at man senere får kunnskap om lydemisjon fra valgt turbin og denne avviker fra underlagsdata som er brukt for beregninger utført i denne konsekvensutredningen.

I forhold til støy fra bygge- og anleggsaktiviteter må det påses at anbefalte grenseverdier i T-1442 overholdes. Her kan det utføres mer nøyaktige vurderinger når mer informasjon om gjennomføring av bygge- og anleggsaktivitetene foreligger.

## 4 SKYGGEKAST OG REFLEKSBLINK



### 4.1 Innledning

Skyggekast oppstår når rotoren på vindturbinen står mellom observatøren og solen. Rotoren vil i slike tilfeller sveipe foran solen, noe som medfører at en bevegelig skygge projiseres mot betrakningsstedet. Skyggeomfanget avhenger først og fremst av i hvilken retning og posisjon vindturbinene står i forhold til betrakningsstedet, avstand og relativ terrengplassering mellom vindturbin og betrakningsstedet, størrelsen på vindturbinenes rotor, samt til en viss grad også vindturbinenes høyde. Skyggekast er hovedsakelig et problem der landbaserte vindparker ligger i nærheten av bebyggelse. For offshore vindparker som ligger i god avstand til bebyggelse er skyggekast normalt et helt marginalt problem.

Ettersom høyden på solbanen over horisonten varierer gjennom året, vil solen passere bak en skyggekastende vindturbin i en avgrenset periode. Hvor lang denne perioden er, og når den opptrer, kan beregnes. Når omfanget skal vurderes må det også tas hensyn til når på dagen og året fenomenet opptrer.

I Norge har vi i dag ingen fastsatte regler for hva som er akseptabel skyggekastbelastning, men i Danmark benyttes en grense på 10 timer pr år.

### 4.2 Omfang og konsekvensvurdering

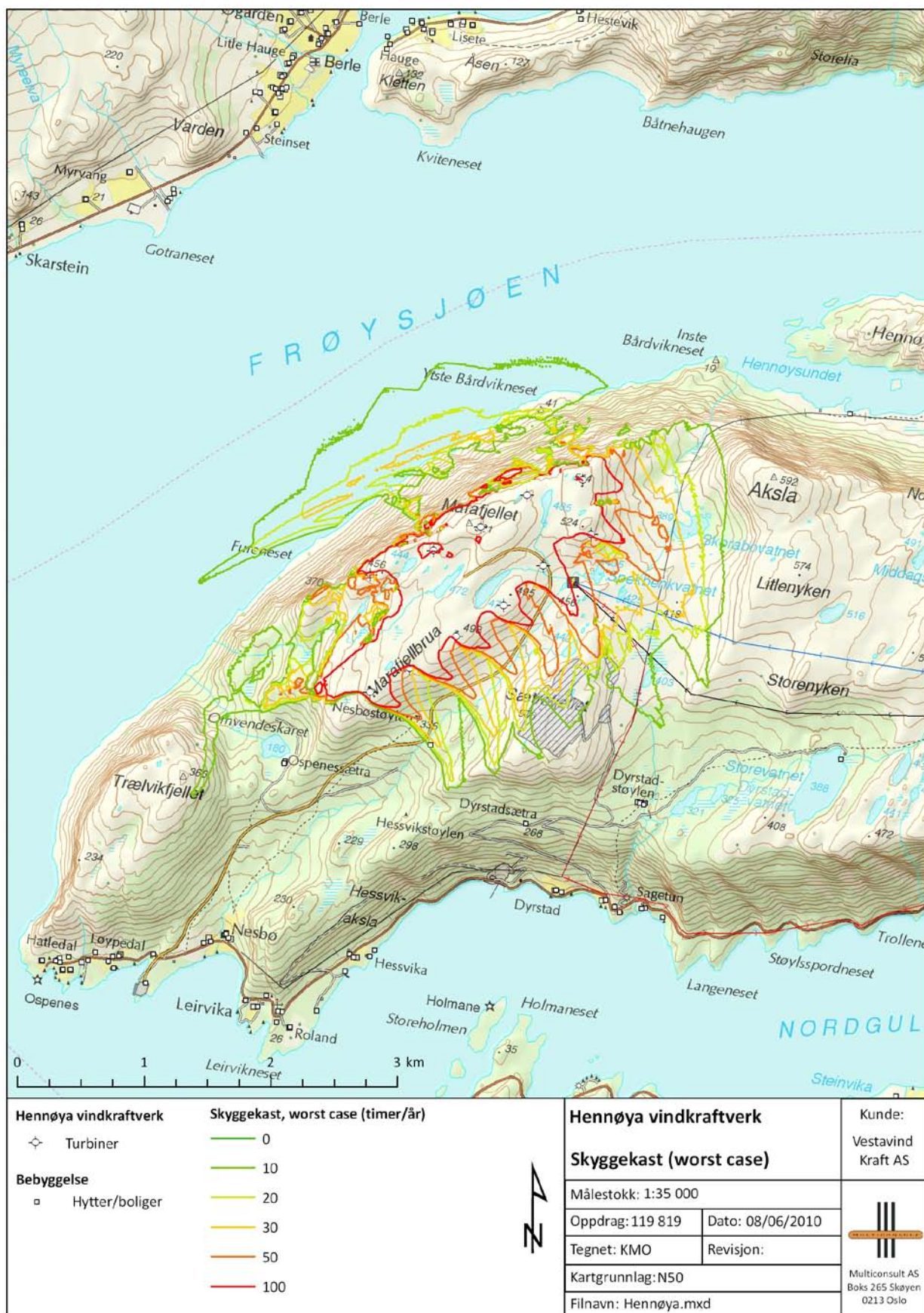
Figur 5 (mest sannsynlig scenario) og 6 (worst case scenario) viser beregnet antall skyggetimer pr år innenfor nærområdet til Hennøy vindkraftverk. Tar man utgangspunkt i det mest sannsynlige scenariet, så viser beregningene at ingen boliger eller fritidsboliger vil bli berørt av skyggekast over den grenseverdien man opererer med i Danmark (10 skyggetimer pr år). Fritidsboligen sørøst for Nesbøstøyle (Leirvikselet) ligger like innenfor real-case scenariets grense for 0 timer/år (se figur 5).

Ser man på worst case scenariet, som er lite realistisk, så berøres den nevnte fritidsboligen i noe større grad (ca. 20 timer/år). Heller ikke dette scenariet berører steder med fast bosetning.

Skyggekast vil selvsagt være merkbart for de som ferdes inne i vindparken (friluftsutøvere), men dette vurderes ikke som et like stort problem som at området med fast bosetning eller fritidsbebyggelse berøres.



**Figur 5.** Beregnet antall timer med skyggekast, mest sannsynlig scenario (tar hensyn til skydekke, vindretning, antall timer drift, etc.). Beregningene er gjort i WindPro.



**Figur 6.** Beregnet antall timer med skyggekast, worst case scenario (forutsetter skyfri himmel 365 dager i året, rotorene alltid vendt mot sola, etc). Beregningene er gjort i WindPro.

Rotorbladene må ha en glatt overflate for å produsere optimalt og for å avvise smuss. De blanke rotorbladene kan gi blink når sollyset reflekteres. Slike refleksblink vil kunne observeres i nærområdet til vindparken, men dette oppleves sjelden som noe vesentlig problem (siden avstanden til bebyggelsen er såpass stor som i dette tilfellet).

Samlet sett vurderes utbyggingen av Hennøy vindkraftverk å medføre **liten negativ konsekvens (-)** med tanke på skyggekast og refleksblink i driftsfasen.

#### **4.3 Avbøtende tiltak**

Overflaten av rotorbladene kan "antirefleksbehandles" ved en prosedyre som gir et lavt glanstall, men normalt vil man oppleve en halvering av refleksvirkningen i løpet av vindkraftverkets første driftsår som følge av at rotorbladenes overflate mattes. I dette området er det ingen nærliggende boliger, og kun en fritidsboliger, så behovet for antirefleksbehandling av rotorbladene synes lite.

#### **4.4 Oppfølgende undersøkelser**

Det vil ikke være behov for oppfølgende undersøkelser.

## 5 FORURENSNING OG AVFALL



### 5.1 Områdebeskrivelse / dagens situasjon

I området Marafjellet er det lite eller ingen bebyggelse. Nærmeste bebyggelse er lokalisert mot sør i Nesbø/Leirvika/Hessvika-området. Det er antatt at denne bebyggelsen har lokal vannforsyning og sanitærløsninger. Bebyggelsen (minst et hus) på Nesbø har inntak av vannforsyning fra elva Fossen som renner fra Marafjellet og forbi Sætreffjellet med utløp på Nesbø.

Bremanger Quarry driver et steinbrudd på Sætreffjellet, som ligger under 1 km fra planområdet. Det er en del avrenning fra steinbruddet i seg selv, og Bremanger Quarry har for tiden en reguleringsplan under utarbeidelse som blant annet omfatter andring av eksisterende avrenningsmønster fra sør til nord mot Frøysjøen. Planlagte tiltak til Bremanger Quarry er vurdert som fritatt fra konsekvensutredning.

I kontakt med Mattilsynet er det ingen registrerte godkjenningspliktige vannverk i området hvor vindkraftparken er planlagt utbygd.

### 5.2 Omfang og konsekvensvurdering

#### 5.2.1 *Energiproduksjon og vindkraft i et globalt forurensningsperspektiv*

Når en skal vurdere konsekvensene av en vindpark for temaet forurensning og avfall, er det naturlig å se på hvordan vindkraft forurenser i forhold til enkelte andre energikilder (de globale nullalternativene). Alternativene til vindkraft er mange, og denne presentasjonen gir derfor ikke et fullstendig bilde, men kun noen få momenter, som illustrerer at i et globalt forurensningsperspektiv gir vindkraft en gevinst i forhold til de fleste andre energikilder.

Vindkraft er en miljøvennlig, lønnsom energikilde sammenliknet med ikke-fornybare energikilder. Kraftproduksjonen i seg selv er uten forurensende utslipp. En dansk undersøkelse fra slutten av 90-tallet konkluderte med at energien som forbrukes ved fremstilling og montering drift, vedlikehold og nedringing av en vindturbin tilsvarer energien den produserer i løpet av tre måneder, og at vindtrubinen i løpet av en levetid på ca. 20 år vil levere 80 ganger den energien som er gått med til produksjonen av mølla (Vindmølleindustrien, 1997). Svenske utredninger indikerer at energiforbruket til produksjon, transport og nedringing vil være ca. 1 % av turbinens samlede livsproduksjon (Boverket, 2004, s 14 i (STFK, 2007)).

Dersom en regner med at vindkraft erstatter fossile alternativer som kull- og gasskraft, gir det norske utbyggingsmålet for 2010 på 3 TWh/år vindkraft et positivt CO<sub>2</sub>-bidrag på 1,1 millioner tonn CO<sub>2</sub> ([www.fornybar.no](http://www.fornybar.no)).

En vindturbin med ytelse 3 MW vil gi nok strøm til ca. 450 boliger. Hvis en slik turbin erstatter fossilbasert kraftproduksjon, vil dette minske CO<sub>2</sub>-utslippet med 6 000 tonn pr år, i tillegg til å redusere utslipp av svovel og andre stoffer.

I et nasjonalt og globalt perspektiv vil derfor tiltaket med stor sannsynlighet ha positiv konsekvens for temaet forurensning og avfall.

### 5.2.2 Vindkraft i et lokalt forurensningsperspektiv

Det er i all hovedsak vassdrag og jordsmonn i planområdet som vil være utsatt i forhold til forurensning fra vindparken. I drift vil en vindpark normalt ikke medføre forurensende utslipp til grunn eller vann. I anleggsfasen er det derimot en viss risiko for forurensning og utilsiktede utslipp.

### 5.2.3 0-alternativet

I dag er området ved Marafjellet til dels lite eller ikke utbygd. Dette innebærer at ethvert tiltak kan regnes som tiltak i et uberørt område. Ved Sætreffjellet har Bremanger Quarry sin aktivitet, under 1 km fra planlagt vindpark. Bremanger Quarry sitt steinuttak er med på å prege hele fjellområdet.

Vindparkområdet er i dag lite forurenset, og har ingen faste punktkilder for forurensning til jord, vann eller luft. Den største potensielle forurensningspåvirkningen på området i dag kommer fra biltrafikken på veiene rundt planområdet. Bremanger Quarry sin aktivitet har ført til klager på vannkvaliteten for beboere sørover mot Nesbø, og det er således under planlegging å endre avrenningsmønsteret slik at vann blir drenert nordover fremfor sørover.

Det vil i all hovedsak være nærliggende drikkevannskilder og vassdrag, eventuelt grunnvann og jordsmonnet ved anleggsstedet som kan bli påvirket av forurensning. Avrenning av forurensning, i første rekke drivstoff, olje og kjemikalier, samt erosjon av humus og finpartikulært materiale vil kunne utgjøre en fare for forurensning av lokale vassdrag.



**Figur 7.** Bremanger Quarrys steinbrudd på Sætreffjellet preger dette fjellområdet.

### 5.2.4 Utbygging av Hennøy vindkraftverk

Utstyr og aktiviteter som representerer den største faren for forurensning til grunn og vassdrag under anleggsfasen er drift av anleggsmaskiner (oljespill) og eventuell frakt av drivstoff fra sentrallageret til anleggsmaskinene.

I forbindelse med konsekvensutredning av Hennøy vindkraftverk har det vært innhentet erfaringsdata fra utbyggingen av tre eksisterende større vindkraftsutbygginger i Norge (Smøla, Hitra og Havøygavlen).

### Mulige kilder til forurensning

Det vil i all hovedsak være nærliggende vassdrag, eventuelt grunnvann og jordsmonn ved anleggsstedet som kan bli påvirket av forurensning. Avrenning av forurensning som vil kunne utgjøre en fare for forurensning av lokale vassdrag vil i første rekke materiale være erosjon av humus og finpartikulært materiale, samt uhellsutslipp av drivstoff/olje og kjemikalier.

I forhold til avfallsgenerering, vil denne være størst under anleggsperioden i forhold til alle kategorier avfall.

Anleggsaktiviteten vil i tillegg til montering av tårn og turbiner, innbefatte tradisjonell anleggsvirksomhet som etablering av atkomst- og internveier, produksjon av betongfundamenter, bygging av kraftledninger, samt transformatorstasjon og servicebygning. Et miljøoppfølgingsprogram for anleggsperioden vil legge føringer for anleggsarbeidet for å sikre at hensynet til natur og miljø ivaretas. Et slikt program blir som regel utarbeidet for større utbygginger.

Til anleggsfasen kan en også regne den eventuelle rivingen av vindparken. Problemstillingene knyttet til denne fasen vil være de samme som under byggingen, men materialer til gjenbruk etc. vil være forskjellige. Vi har i denne utredningen ikke vurdert rivefasen spesielt.

Tabell 8 gir en oversikt over de mest sannsynlige forurensningstruslene og konsekvensene av disse.

**Tabell 8.** Konsekvenser av forurensning i anleggsfasen

Forurensningstrussel	Konsekvens
Erosjon og avrenning av finpartikulært materiale fra anleggsvirksomhet (fra sprengning, masseforflytning, betongarbeid, etc.)	Partikkelforurensning vil ha negativ påvirkning på drikkevann.  Negativ påvirkning av fisk (fiskens gjeller) og gyteplasser på grunn av økt turbiditet.  Reduserte estetiske kvaliteter i vassdrag på grunn av økt partikkelinnhold og tilslamming.
Avrenning av sprengstoffrester og andre kjemikalier som injeksjonsmidler og betongherdere.	Avrenning av ammonium fra sprengstoffrester vil i kontakt med basisk avrenningsvann fra betong, gå over til ammoniakk som har negativ effekt på vannlevende organismer (dersom avrenning skjer direkte til vassdrag med liten vassføring).
Uhellsutslipp av diesel/ olje fra anleggsmaskiner	Utsiktet spill kan forurense grunn og vassdrag. Oljespill kan i ulik grad forventes å ha kortvarig effekt på biologiske forhold i vann.
Sanitæravløp fra brakkerigger	Liten negativ påvirkning av vassdrag dersom ikke håndtert i henhold til myndighetsforskrifter.

Vurdert ut fra et erfaringsperspektiv, så er de negative konsekvensene forventet å være små for alle anleggskomponenter.

### Avfallsproduksjon i anleggsfasen

Hovedtyngden av avfall vil genereres i anleggsfasen. Tabell 2 viser et overslag over type avfall og forventede avfallsmengder for utbyggingen. Tallene er beregnet etter opplysninger hentet fra utredninger for Fræna vindpark (Sweco Grøner, 2004), Stigafjell vindpark (Løyning, 2007) samt erfaringstall fra Kjøllefjord, Hitra og Smøla II.

Konsekvensene av avfallet som genereres under anleggsarbeidene er ventet å bli små, da det i all hovedsak er "standard" anleggsavfall som er resirkulerbart. Mengden av farlig avfall vil avhenge av omfang av grunnarbeider og valg av maskinpark. Strategi for vedlikehold av maskinparken vil også kunne påvirke generering av farlig avfall. Som forventet, er avfallsgenereringen størst for alternativene med små vindturbiner (flere kolli).

**Tabell 9.** Estimat av type og mengde avfall i anleggsfasen

Avfallstype	Komponenter	Mengde avfall, tonn	
		Mengde avfall per turbin	Total mengde avfall (7 turbiner)
Trevirke, papp, papir	Trevirke fra forskalinger	0,2	1,4
	Avkapp trevirke servicebygg	0,15	1,05
	Kabeltromler, ikke hentet	0,25	1,75
	Trekasser (emballasje)	0,32	2,24
	Lastepaller	0,1	0,7
	Papp og papir	0,1	0,7
	<b>Sum</b>		<b>1,12</b>
Metall	Avkapp av armeringsjern	<b>0,25</b>	<b>1,75</b>
Plast	Emballasje fra bygningsmaterialer	0,6	4,2
	Emballasje fra vinger	0,13	0,91
	<b>Sum</b>	<b>0,73</b>	<b>5,11</b>
Brennbart restavfall	Blandet avfall	0,2	1,4
	Avfall fra brakker	0,2	1,4
	<b>Sum</b>	<b>0,4</b>	<b>2,8</b>
Farlig avfall	Spillolje/ transformatorolje	<b>&lt;0,6</b>	<b>&lt;4,2</b>
<b>Totalt ca.</b>		<b>2,7</b>	<b>18,9</b>

\* Det er antatt at vindturbiner på 3 MW produserer like mye avfall som 2,3 MW i dette tilfellet

Ut fra tabell 9 anslås det at det vil bli produsert ca. 20 tonn avfall i anleggsperioden.

En avfallsplan sikrer at avfallshåndtering blir ivaretatt, og hindrer eventuelt ufordelaktige konsekvenser av avfallsgenereringen i anleggs- og driftsfasen. En avfallsplan kan eventuelt utarbeides i samråd med renovasjonsselskapet som ivaretar avfallshåndteringen. Planen skal omfatte krav til avfallshåndtering for både anleggsentreprenør og leverandører, og en beskrivelse for håndtering av farlig avfall.

Alt produsert avfall i anleggsfasen vil normalt bli sortert i henhold til gjeldende lover og regler, og håndtert hos nærmeste renovasjonsselskap (Nordfjord Miljøverk) som har tilstrekkelig kapasitet for de planlagte tiltakene.

I driftsfasen vil det være naturlig å knytte servicebygget til kommunale renovasjonsordninger, da dette i hovedsak vil dreie seg om håndtering av forbruksavfall. I driftsfasen må det innarbeides driftsrutiner for håndtering av farlig avfall som oppstår i forbindelse med vedlikehold av anlegget.

I tabell 10 er det gjengitt maksimale mengder drivstoff og oljer som forventes pr. enhet under anleggsarbeidet. Det er store usikkerheter i tallene bl.a. fordi entreprenør og type maskinelt utstyr ikke er valgt.

Potensielt forurensende utstyr og mengder drivstoff og oljer pr. enhet utstyr i anleggsfasen er vist i tabell under.

**Tabell 10.** Potensielt foruresnende utstyr og mengde drivstoff.

Anleggsmaskiner	Aktivitet	Mengde (liter/stk)		
		Diesel	Hydraulikkolje	Smøreolje
Gravemaskiner	Masseforflytning	700	500	40
Hjullastere	Strøm/trykk	700	300	50
Dumpere		500	250	50
Aggregat/pumper		200	0	10
Tankanlegg og tankbil for drivstoff og oljer	Frakt Lagring Fylling Tapping	6000	0	100
Brakkerigg/ oppstillingsplasser	Lagring av mindre enheter med olje og kjemikalier	Ukjent, men lavt tall	Ukjent, men lavt tall	Ukjent, men lavt tall

### Avfallsproduksjon i driftsfasen

Den viktigste potensielle forurensningskilden ved drift vil være uhellsutslipp av drivstoff, olje eller andre kjemikalier som benyttes i forbindelse med drift og vedlikehold av vindparken. Dette kan dreie seg om spill av olje ved vedlikehold av transformatorer, og andre utilsiktede utslipp ved bruk og service av mekanisk utstyr, samt utforkjøring og velt i forbindelse med transport av oljer, kjemikalier, utstyr og personell. Det er således liten fare for forurensning fra vindparken når denne er satt i drift.

Eier av vindkraftverk fører som oftest avviksregistrering på driften av anleggene sine.

Faren for forurensning fra sanitæranlegget i servicebygget er neglisjerbar, da dette er forutsatt utført i henhold til gjeldende forskrifter.

Konsekvensene ved et eventuelt uhellsutslipp av drivstoff eller olje, vil være som skissert for anleggsfasen over. Dvs de negative konsekvensene forventes å være små.

I driftsfasen vil det genereres beskjedne mengder avfall. I hovedsak vil det dreie seg om restavfall fra servicebygget, noe avfall og emballasje i forbindelse med vedlikehold, og diverse oljeholdig avfall fra vindturbiner og transformatorstasjon. Farlig avfall vil i hovedsak være i form av spillolje og brukte oljefilter. Tabell 11 viser et estimat av forbruk av oljefilter og generering av spillolje per år for de to utbyggingsalternativene.

**Tabell 11.** Estimat av type og mengde avfall i driftsfasen.

Avfallstype	Komponenter	Mengde, tonn	
		Tonn pr MW	Totalt (7 stk)
Farlig avfall	Oljefilter	1 – 3	21-63
	Spillolje	20 – 30	420-630

\* Det er antatt at vindturbiner på 3 MW produserer like mye avfall som 2,3 MW i dette tilfellet.

Så lenge det oljeholdige avfallet fra vindturbinene lagres på en forsvarlig måte vil konsekvensene av avfallet som genereres under anleggets driftsfasen, være veldig små.

### Samlet konsekvensvurdering

Driften av Hennøy vindkraftverk har i global og nasjonal sammenheng en positiv konsekvens for temaet forurensning og avfall fordi vindparken vil produsere ren, fornybar energi.

I et lokalt perspektiv utgjør vindparken en veldig liten trussel for forurensning av de omkringliggende områder. Potensialet for forurensning er til stede både i anleggsfasen og under driften av anlegget. De potensielle forurensningstruslene minimeres dersom det etableres og iverksettes en god miljøoppfølgingsplan med klare krav til entreprenørene som utfører anleggsarbeidene, og til driftspersonalet i parken.

Håndtering av avfall generert i anleggs- og driftsfasen, vil bli utført i henhold til gjeldende regler og etablerte renovasjons- og mottaksordninger i regionen, og vil dermed ikke føre til noen forurensningsproblematikk i plan- og influensområdet.

Samlet konsekvens av Hennøy vindkraftverk for temaet avfall og forurensning anses derfor å være positiv. Hvor positiv avhenger av om den nye, fornybare energien fra denne vindparken erstatter fossilt brensel eller bare supplerer annen fornybar energi.

Fase	Tiltakets omfang					
	Intet					
	Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
Anleggsfasen	▲					
Driftsfasen	▲					

Samlet sett vurderes utbyggingen av Hennøy vindkraftverk å ha **ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)** i anleggsfasen og **liten positiv konsekvens (+)** i driftsfasen.

### 5.3 Avbøtende tiltak

Forurensningsfaren kan i stor grad forebygges ved at tiltakshaver stiller krav til entreprenør om sikker håndtering av kjemikalier samt gjennomfører oppfølgende kontroller. Det forutsettes at det etableres rutiner og nødvendige tiltak for å minimere forurensningsfaren. Det er liten fare for forurensning fra vindkraftverket når dette er satt i drift.

#### 5.3.1 Miljøoppfølgingsprogram (MOP)

For å sikre miljøhensyn og hindre forurensning under utbyggingen, må det utarbeides et miljøoppfølgingsprogram. Denne planen beskriver relevante tiltak i forhold til å hindre forurensning, og setter krav til alle parter som er praktisk involvert i utbyggingen. Planen vil være et verktøy for å sørge for at miljøtiltak følges opp og implementeres. Faren for forurensning kan i stor grad minimeres ved å sette krav til entreprenørene, og påse at de har

nødvendig informasjon om faren for forurensning som er forbundet med anleggs-virkksomheten.

Entreprenørene må bli gjort oppmerksom på at dersom det blir registrert forurensning som skyldes grov uaktsomhet fra entreprenørens side, vil konsekvensen bli at anleggs-virkksomheten vil kunne bli stanset med hjemmel i forurensningsloven. Det økonomiske ansvaret må bæres av entreprenøren som har forårsaket forurensningen.

### 5.3.2 *Lokalisering av vindturbiner ift nedslagsfelt for drikkevann*

Det er ingen vindturbiner planlagt plassert innen for nedbørfelt for kommunal eller fellesanlegg for drikkevannforsyning. Når det gjelder planlagt tilkomstvei, så går denne langs elva Fossen ned mot Nesbø hvor det befinner seg et privat vannuttak til et mindre hyttefelt i området. Økt aktivitet som følge av anleggsarbeid vil kunne medføre økt fare for forurensning av typen turbiditet eller søl av drivstoff til vannkilden. Det må derfor taes hensyn til vannuttaket under anleggsarbeidet, og dersom ny, planlagt vei komme i direkte konflikt med vannuttaket, må en dialog med eier av vannforsyningssystemet inngås og tiltak som erstatning av eksisterende vannkilde avklares. Prøvetaking av vannkvalitet før og under anleggsarbeid, bør taes som kontroll på om vannkilden blir påvirket og fremdeles er egnet som vannkilde for drikkevann.

### 5.3.3 *Erosjonsbegrensende tiltak, kontroll på avrenning*

Erosjonsbegrensende tiltak for anleggsområder bør iverksettes der dette er nødvendig. I anleggsperioden er det viktig at en reduserer tilførselen av suspendert materiale til bekker og elver, ved å beskytte mest mulig av gjenstående vegetasjon, riktig plassering av anleggsveier, massedeponier, riggområder etc., samt etablere midlertidige og permanente erosjonstiltak som hindrer direkte avrenning fra graveskrånninger.

All avrenning fra anleggsområdene bør samles til sedimentering før utslipp i vassdrag for å skille ut partikkelforurensning. Utslipp av nitrogenrester i avrenningen fra anleggsdriften, vil i høye konsentrasjoner, kunne være giftig for fisk. Avbøtende tiltak i denne sammenhengen er fortykning, forlenget opphold (lufting) i lagune eller sedimentasjonsbasseng samt hindre avrenning direkte til elv og vassdrag.

I servicebygget må det etableres godkjente interne løsninger for vannforsyning fra brønn eller overflatevannkilde.

Avløpsløsningen tilpasses de stedlige forholdene; gråvann til spredegrøfter eller tett tank og avløp fra toalett til tett septiktank.

### 5.3.4 *Rutiner for håndtering av drivstoff og kjemikalier*

Det må utarbeides rutiner for håndtering av olje, drivstoff og kjemikalier både for anleggs- og driftsfasen. En hver behandling av disse potensielt forurensende stoffene må gjøres på et egnet, tilpasset sted hvor utilsiktet spill samles opp og ikke forurenser grunn eller vassdrag.

Tilsvarende må det for transformatorstasjonen etableres en tett oppsamlingsgrube med tilstrekkelig volum for en eventuell oljelekkasje.

Det må utarbeides beredskapsrutiner for håndtering og minimering av skadeomfanget av uhellutslipp av drivstoff eller andre kjemikalier.

## 5.4 **Oppfølgende undersøkelser**

Det er ikke vurdert som nødvendig med oppfølgende tiltak for bygging av Hennøy vindkraftverk.

## REFERANSELISTE

- Ambio, 2006. Kvenndalsfjellet vindpark, Åfjord kommune. Fagrapport forurensning og avfall. Rapport nr. 25604-1. Utført for Statkraft SF
- ENCO Environment Consultants AS og Grøner, Vindkraft på Hitra, En konsekvensutredning om forurensning og avfall. Utarbeidet mai 1999 på oppdrag for Statkraft.
- Sweco Grøner, 2004. Fagrapport forurensning og avfall. Fræna vindpark. Rapport nr. 6. Oppdrag 133511. Utført for Statkraft SF
- Sør-Trøndelag Fylkeskommune, 2007. Fylkesdelplan Vindkraft I Sør-Trøndelag. Del I: Faktadel – Midt-Norge. Høringsutkast.
- Vindmølleindustrien (Danmark), 1997. Background Information Note no. 16 December 1997. Wind Power Note. Danish Wind Turbine Manufacturers Association

## PERSONLIGE MEDDELELSER

Sveinung Leirvik	Grunneier
Olav Ommedal	Grunneier
Ingen Hilde	Bremanger kommune

## VEDLEGG 1. DEFINISJONER

### $L_{den}$

A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07.  $L_{den}$  er nærmere definert i EUs rammedirektiv for støy<sup>4</sup>, og periodeinndelingene er i tråd med anbefalingene her.  $L_{den}$ -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.

### Frittfelt lydnivå

Med frittfelt eller direktefelt menes når lydbølgene brer seg fra kilden uten å reflekteres. Frittfeltverdi er lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal imidlertid regnes med.

### Bygning med støyfølsom bruk

Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon, fritidsbolig, kirke og andre bygg med religiøs karakter, kulturbygg og andre bygninger med tilsvarende bruksformål. Vær oppmerksom på at i disse retningslinjene gjelder grensene for utendørs støynivå ved boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Lydkravene i teknisk forskrift<sup>5</sup> gjelder imidlertid også for andre typer bygninger med støyfølsomt bruk, som kontorer og overnattingssteder.

### Stille områder

Områder som etter kommunens vurdering er viktige for rekreasjon, natur- og friluftsinnteresser og er ønskelig å bevare som stille og lite støypåvirkete, eller områder en har som mål å utvikle til stille områder. Støygrensen for slike områder er i tettstedsbebyggelse satt til under  $L_{den}$  50dB. Utenfor tettbebyggelsen gjelder dette områder hvor støypåvirkningen er under  $L_{den}$  40 dB.

### Støysoner

Område rundt støykilde definert ut fra støynivåer gitt i tabell 1.

### Bygg- og anleggsvirksomhet

Omfatter aktiviteter knyttet til oppføring og ferdigstilling av bygninger, bygging av samferdselsanlegg og annen infrastruktur, samt riving, ombygging og vedlikehold av tilsvarende konstruksjoner. Andre typer støyende aktiviteter med tidsavgrenset varighet, som ikke naturlig dekkes under begrepet "industri", kan behandles på samme måte som bygg- og anleggsstøy.

### Vindturbiner

Anlegg for produksjon av energi ved hjelp av vindkraft.



Multiconsult AS  
Postboks 265 Skøyen  
0213 Oslo