

RAPPORT : 700400-0-R01

Revisjon : 0

Dato : 06.12.2013

Antall sider : 9

Antall vedlegg : 1 (2 sider)

HELLIGVÆR VINDKRAFTVERK

VURDERING AV STØY TIL OMGIVELSENE

Oppdragsgiver : Ecofact AS v/Toralf Tysse

SAMMENDRAG

Helligvær vindkraftverk i Bodø kommune er under planlegging. Det er forelått 6 vindturbiner med effekt på 3,3 MW. I denne rapporten presenteres vurderinger av den støy en kan forvente til omgivelsene.

Beregningene er foretatt etter internasjonal metode ISO 9613-2.

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442) definerer krav til støy fra vindturbiner. Grense for gul sone er et årsmidlet gjennomsnitt på $L_{den} = 45$ dB.

Beregningene viser at hverken bebyggelsen på Sørvær eller Beiskøya har ett beregnet nivå som ligger over grensen for gul sone. Imidlertid har et titalls bygninger støynivå over $L_{den} = 40$ dB.

Friluftsområdet Sørvær omfatter både planområdet og flere øyer nord for dette. Det som sies å være den viktigste badeplassen i Helligvær ligger like utenfor planområdet. I området ved denne badeplassen viser beregningene at det er en betydelig overskridelse av grensen på $L_{den} = 40$ dB for friområder. Ellers i friluftsområdet Sørvær avtar støynivået i takt med avstanden fra planområdet. I friområder som ligger minst 1,6 km fra planområdet vil det ikke være overskridelse av betydning av støygrensen for friområder.



Erling J. Andreassen

(Utført av)



Anders Torsteinbø

(Kontrollert)

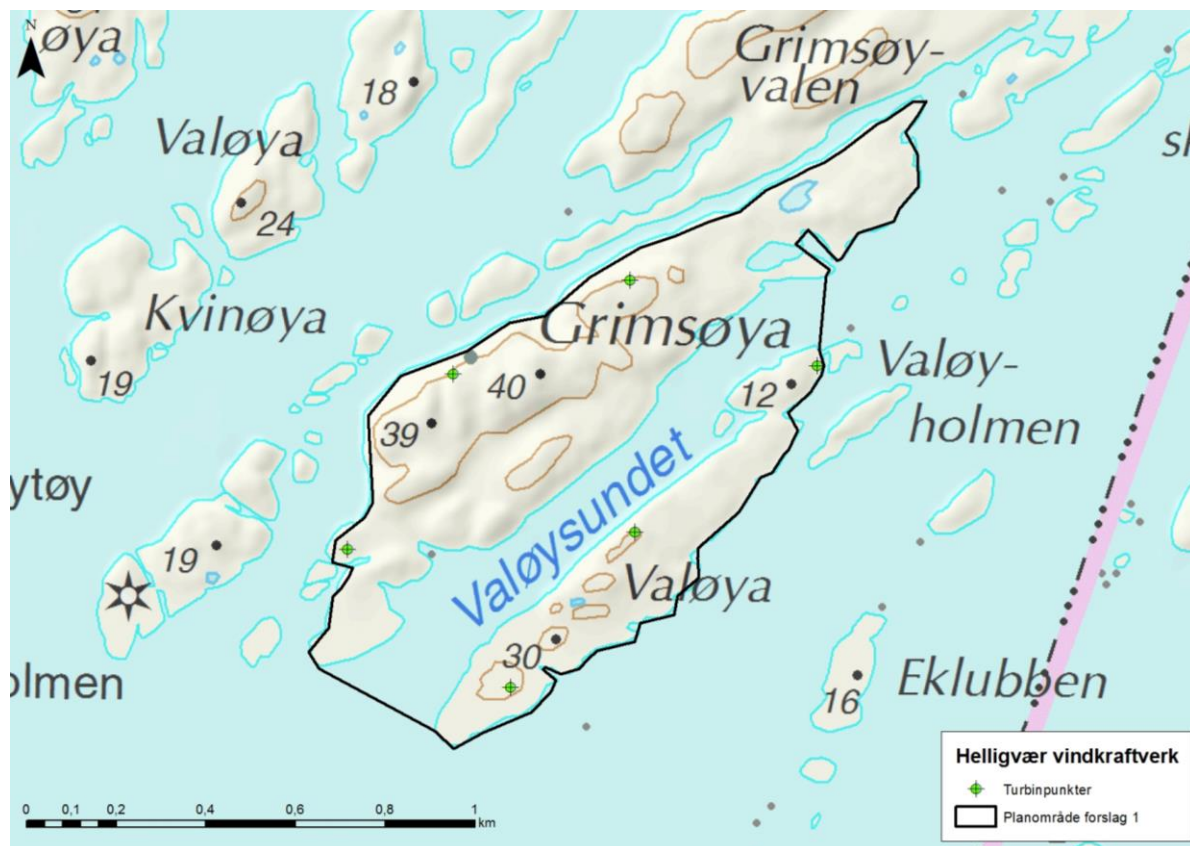
INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	3
2	RETNINGSLINJER.....	4
3	BESKRIVELSE AV BEREGNINGSMETODE	5
3.1	Metode.....	5
3.2	Programvare og støysonekart	5
3.3	Markabsorpsjon	5
3.4	Tekniske data til vindturbinene	5
3.5	Andre forhold	6
3.6	Driftstid.....	6
3.7	Beregningshøyde	6
4	BEREGNEDE STØYNIVÅER.....	7
4.1	Støysonekart	7
4.2	Friluftsliv	7
5	KORT VURDERING AV AVBØTENDE TILTAK.....	7
5.1	Generelt	7
5.2	Støy fra turbin.....	7
5.3	Plassering av vindturbiner	8
5.4	Møte til vindturbinn.....	8
6	KONKLUSJON	8
	VEDLEGGSOVERSIKT	9
	REFERANSELISTE	9

1 INNLEDNING

Helligvær vindkraftverk i Bodø kommune er under planlegging. Denne rapporten vurderer støy til omgivelsene fra vindturbinene. Vurderingen er gjort for 6 vindturbiner med kapasitet på 3,3 MW.

Vurderinger er gjort opp mot støyretningslinjen T-1442 [1] og veilederen TA-2115 [2]. Beregningene tar utgangspunkt i en planlagt plassering av vindturbinene. Vurderingene gjelder både bebyggelse og eventuelle friluftsarealer i og utenfor planområdet.



Figur 1: Oversikt over Helligvær vindkraftverk.

2 RETNINGSLINJER

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442 (2012), definerer veiledende grenseverdier fra blant annet vindturbiner. Retningslinjen bygger på 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 av kommuner og berørte statlige etater ved planlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven. Retningslinjen anbefaler at anleggs-eierne beregner to støysoner rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone. I den røde sonen er hovedregelen at støyfølsom bebyggelse bør unngås, mens den gule sonen er en vurderings-sone hvor ny bebyggelse kan oppføres dersom det kan dokumenteres at avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Med støyfølsom bebyggelse menes boliger, fritidsboliger, skoler, barnehager, sykehus og pleieinstitusjoner.

Tabell 1: Anbefalte støygrenser for vindturbiner. Alle tall oppgitt i dB, fritt feltsnivåer.

	GUL SONE	RØD SONE
Støykilde	Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk	Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk
Vindturbiner	$L_{den} = 45 \text{ dB}$	$L_{den} = 55 \text{ dB}$

Alle støygrenser gjelder i såkalt fritt felt, dvs. uten refleksjon fra nærliggende fasade. Døgnmiddelverdien L_{den} (den = "day-evening-night") framkommer ved å legge til 5 og 10 dB tillegg for støy som opptrer på kveld og natt.

Friluftsområder

For nærfriluftsområder og bymark utenfor by/tettsted angir T-1442 at støynivået ikke bør overskride $L_{den} = 40 \text{ dB}$.

3 BESKRIVELSE AV BEREGNINGSMETODE

3.1 Metode

Beregning av støy fra vindturbinene er foretatt etter ISO 9613 – 2 [3] for situasjon med medvind fra alle retninger. Metoden tar hensyn til forhold omkring absorpsjonseffekter fra mark, skjerming og refleksjoner fra terreng og bygninger, luftabsorpsjon m.m. Lydspekteret for kildene legges inn i 1/1-oktav, slik at demping av terreng, skjermer og luftabsorpsjon blir ivaretatt mest mulig korrekt.

3.2 Programvare og støysonkart

Beregningene er utført i dataprogrammet Cadna/A (versjon 4.3). Cadna er et program som benytter digitale kartmodeller. Programmet lager støysonkart med ønsket fargevalg. Beregninger av støysoner er foretatt med oppløsning 15 x 15 m.

3.3 Markabsorpsjon

Rundt Helligvær vindkraftverk er det stor andel sjø og land med lite vegetasjon. Vindturbiner er lydkilder høyt over bakken og lydutbredelsen fra vindturbinene til omgivelsene er derfor lite påvirket av markabsorpsjonen. På bakgrunn av disse to faktorene er det valgt å benytte hard mark i beregningene. Det vil si at markabsorpsjonen er satt til 0.

3.4 Tekniske data til vindturbinene

Oppdragsgiver har opplyst at det skal legges til grunn turbiner av typen Nordex N100 3,3 MW i beregningene. Fra leverandør har vi fått lydeffektnivå [4] og frekvensfordeling for denne turbinen [5]. Tabell 2 viser tekniske data og støydata for turbinen som er benyttet i datamodellen.

Tabell 2. Lydnivå for Nordex N100 3,3MW

Størrelse generator	3,3 MW
Navhøyde	100 m
Lydeffektnivå	$L_{W,A} = 105,5$ dB v. maksimal effektbelastning
Korreksjon driftstid vindturbiner Fra 8760 timer/år til 7000/år	- 1 dB

3.5 Andre forhold

Rentoner

Leverandør bør kunne garantere at det ikke er rentonekarakter fra vindturbinene.

Lavfrekvent lyd

På grunn av store avstander mellom kilde og mottaker vil mesteparten av den høyfrekvente delen av støyen dempes av luftabsorpsjon. Luftabsorpsjon for lavfrekvent lyd er betydelig lavere enn for høyfrekvent lyd. Ved mottaker vil derfor en relativt større andel av den lavfrekvente delen av lydenergien være tilbake. Innendørs vil støybildet fra vindturbiner være enda mer lavfrekvent enn utendørs. Utendørs kan også vindstøy bidra til maskering av lyd fra vindturbiner. Innendørs vil imidlertid ikke vindstøy ha maskerende effekt, noe som bidrar til at vindturbinstøy kan oppleves mer sjenerende innendørs.

Danmark innførte 1. januar 2012 grenser for lavfrekvent støy fra vindturbiner. Grensen er på 20 dBA innendørs for 1/3-oktavbåndene 10 – 160 Hz. Denne grensen gjelder for beregnet innendørs nivå etter egen metode angitt i det danske regelverket.

Utendørsnivå ved mottaker baseres i den danske metoden kun på avstandsdemping. Det vil si at man tar utgangspunkt i emisjonsdata for den aktuelle vindturbinen og trekker fra en sjablongverdi basert på distansen mellom kilde og mottaker. Deretter benyttes det sjablongverdier for fasadeisolasjon for danske konstruksjoner for å finne innendørs nivå.

For at lavfrekvent støynivå fra en typisk 2 MW vindturbin skal tilfredsstille grensen på 20 dBA innendørs (10-160Hz), viser beregningene etter den danske metoden at avstanden mellom en turbin og mottaker må være minst 250 m. For en vindturbin på 4 MW vil den tilsvarende avstanden være minst 400 m.

3.6 Driftstid

TA-2115 anbefaler at man forutsetter at vindturbiner normalt er i drift ca. 7000 timer i året. Forutsetningen bygger på at vindturbinne til tider (ca. 20 %) ikke er i drift på grunn av ugunstige vindforhold (for lite eller for mye vind), vedlikehold og service o.a. Dette medfører at støyen over et helt år er ca. 1 dB lavere enn den ville vært dersom de var i kontinuerlig drift 8760 timer i året.

3.7 Beregningshøyde

Det er benyttet en beregningshøyde 4,0 m over lokalt terreng. Dette er i samsvar med hva TA-2115 anbefaler for slike beregninger.

4 BEREGNEDE STØYNIVÅER

4.1 Støysonekart

Støyutbredelsen fra Helligvær vindkraftverk er vist som støysonekart i vedlegg 1. Dette viser at gul støysone har en utstrekning på rundt 1 km fra nærmeste turbin.

Beregningene viser at hverken bebyggelsen på Sørvær eller Beiskøya har et beregnet nivå som ligger over grensen for gul sone. Imidlertid har et titalls bygninger støynivå over $L_{den} = 40$ dB. Hvor mange av disse som er boliger/fritidsboliger er imidlertid ikke kjent.

4.2 Friluftsliv

For å vurdere vindparkens påvirkning på friluftsliv er det naturlig å sammenligne beregnede støynivå opp mot grense for stille områder, nærfriluftsområder og bymark utenfor by/tettsted. Denne grensen er på $L_{den} = 40$ dB.

Friluftsområdet Sørvær omfatter planområdet og flere øyer nord for dette. I selve planområdet er beregnede nivåer rundt $L_{den} = 55 - 60$ dB. Ellers i friluftsområdet Sørvær varierer støynivået fra $L_{den} = 55$ dB i de mest utsatte områdene ved badeplassene sør på Sørvær til ned rundt $L_{den} = 40$ dB nord på Sørvær.

Avhengig av hvor mange vindturbiner som er i nærheten av et område og hvordan de er plassert, vil støynivået være under $L_{den} = 40$ dB i en avstand på rundt 1,3 km fra nærmeste turbin. Dette er markert som grått i støysonekartet.

5 KORT VURDERING AV AVBØTENDE TILTAK

5.1 Generelt

Både antall, størrelse, plassering og driftsnivå (mode) av vindturbinene er forhold som bidrar med ulike støynivå i de forskjellige mottakerpunktene i mer eller mindre grad. Under gis noen betraktninger av den støymessige effekten av å endre på noen av disse forholdene. Teknisk støydemping av vindturbinne er imidlertid ikke vurdert. Dette gjelder valg av bladtype, gearboks og generator. Slike forhold må evt. avklares med leverandør av vindturbinene.

5.2 Støy fra turbin

Støyen fra turbinen har i hovedsak to kilder, vingenes bevegelse gjennom luften og mekanisk støy fra maskinhuset. Støyen fra vingene er den mest dominerende på lang avstand, mens den mekaniske støyen er tydeligere nær vindturbinen. Man bør også ha et fokus på spekteret under valg av turbin, da et mer lavfrekvent spekter vil kunne medføre høyere støynivå i større avstander fra vindparkene

Før man bestemmer seg for hvilken turbintype og turbinprodusent man vil ha, kan det være fornuftig å vurdere støydata for aktuelle kandidater. Forskjellen i støynivå på en lite støyende turbin og en støyende turbin er erfaringsmessig på rundt 3 – 5 dB. I tilfeller der flere boliger har et støynivå som ligger rundt grensen for gul sone kan det være kostnadseffektivt å velge

en lite støyende vindturbin, framfor å risikere å måtte gjennomføre støydempende tiltak i etterkant av oppføring.

5.3 Plassering av vindturbiner

Antall vindturbiner anses som mindre kritisk enn selve plasseringen av turbinene. Omplussing eller fjerning av en eller flere av de mest støyende vindturbinene kan være et aktuelt tiltak når det er overskridelse av støygrensen.

5.4 Mode til vindturbinn

Noen turbintyper (fra ulike produsenter) kan kjøres i flere driftsmoder. De driftsmodene hvor vindturbinene er mest effektive og produserer mest strøm (for en gitt vindhastighet), vil også avgi mest støy til omgivelsene. Forskjellen på en ”lav” driftsmod med redusert strømproduksjon og en ”høy” driftsmod med høy strømproduksjon, vil for den aktuelle vindturbiner utgjøre en differanse på 1 – 5 dB alt etter hvilken mode som velges.

Valg av mode er dermed en mulighet til å regulere støyutbredelsen til omgivelsene, men dette går selvsagt utover produksjon og lønnsomhet.

6 KONKLUSJON

Beregningene viser at hverken bebyggelsen på Sørvær eller Beiskøya har ett beregnet nivå som ligger over grensen for gul sone. Imidlertid har et titalls bygninger støynivå over $L_{den} = 40$ dB.

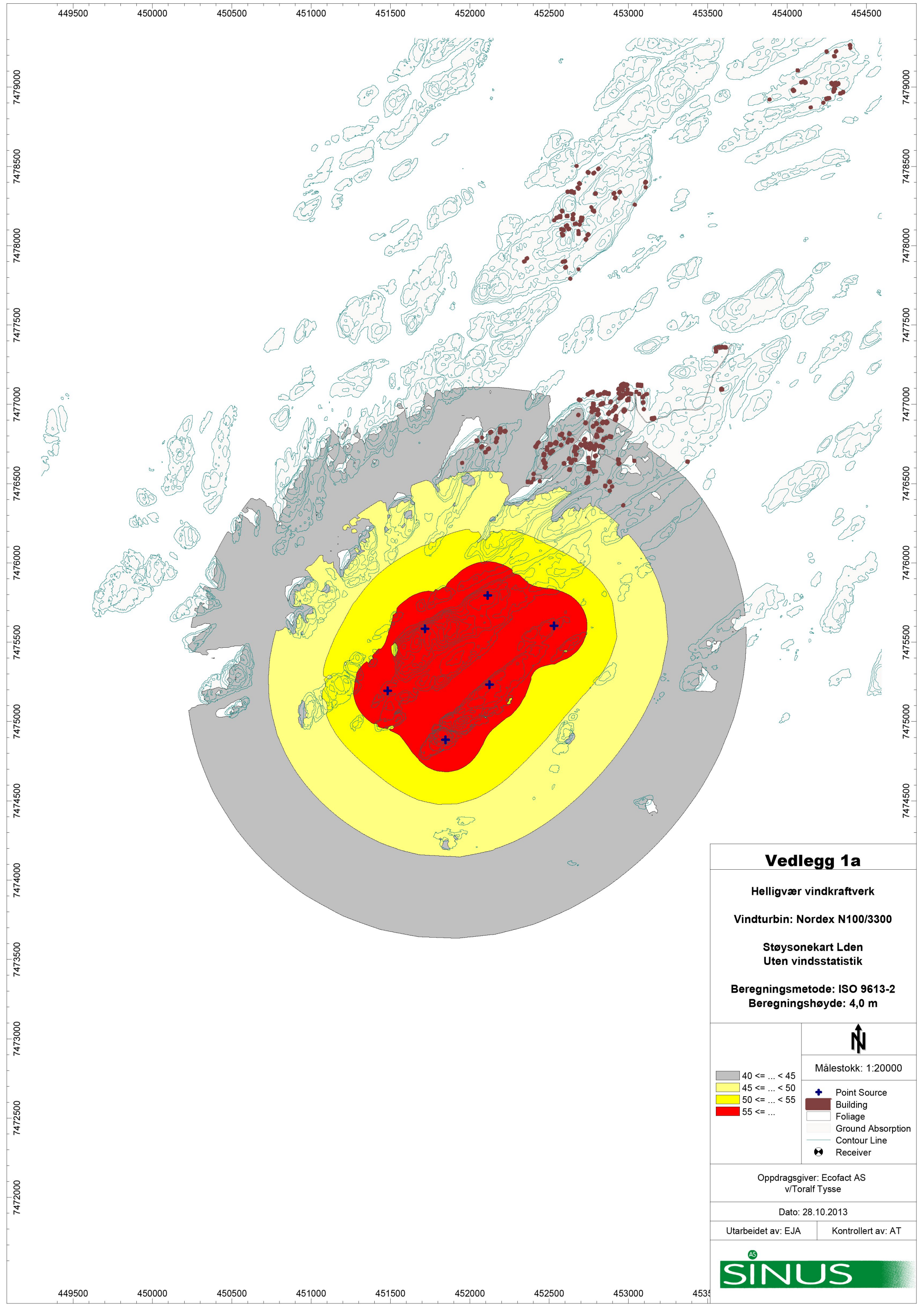
Friluftsområdet Sørvær omfatter både planområdet og flere øyer nord for dette. Det som sies å være den viktigste badeplassen i Helligvær ligger like utenfor planområdet. I området ved denne badeplassen viser beregningene at det er en betydelig overskridelse av grensen på $L_{den} = 40$ dB for friområder. Ellers i friluftsområdet Sørvær avtar støynivået i takt med avstanden fra planområdet. I friområder som ligger minst 1,3 km fra planområdet vil det ikke være overskridelse av betydning av støygrensen for friområder.

VEDLEGGSOVERSIKT

Vedlegg 1 L_{den} – Støysonekart.

REFERANSELISTE

1. *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*, T-1442, Miljøverndepartementet, 2012.
2. *Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*, TA-2115/2005
3. International Standard ISO 9613-2. Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – part 2 General method of calculation.
4. *F008_242_A02_EN Revision 00* datert 02.11.2012
5. *F118_242_A04_EN Revision 00* datert 07.09.2012



Vedlegg 1a

Helligvær vindkraftverk

Vindturbin: Nordex N100/3300

**Støysonekart Lden
Uten vindsstatistik**

**Beregningsmetode: ISO 9613-2
Beregningshøyde: 4,0 m**

- 40 <= ... < 45
- 45 <= ... < 50
- 50 <= ... < 55
- 55 <= ...



Målestokk: 1:20000

- Point Source
- Building
- Foliage
- Ground Absorption
- Contour Line
- Receiver

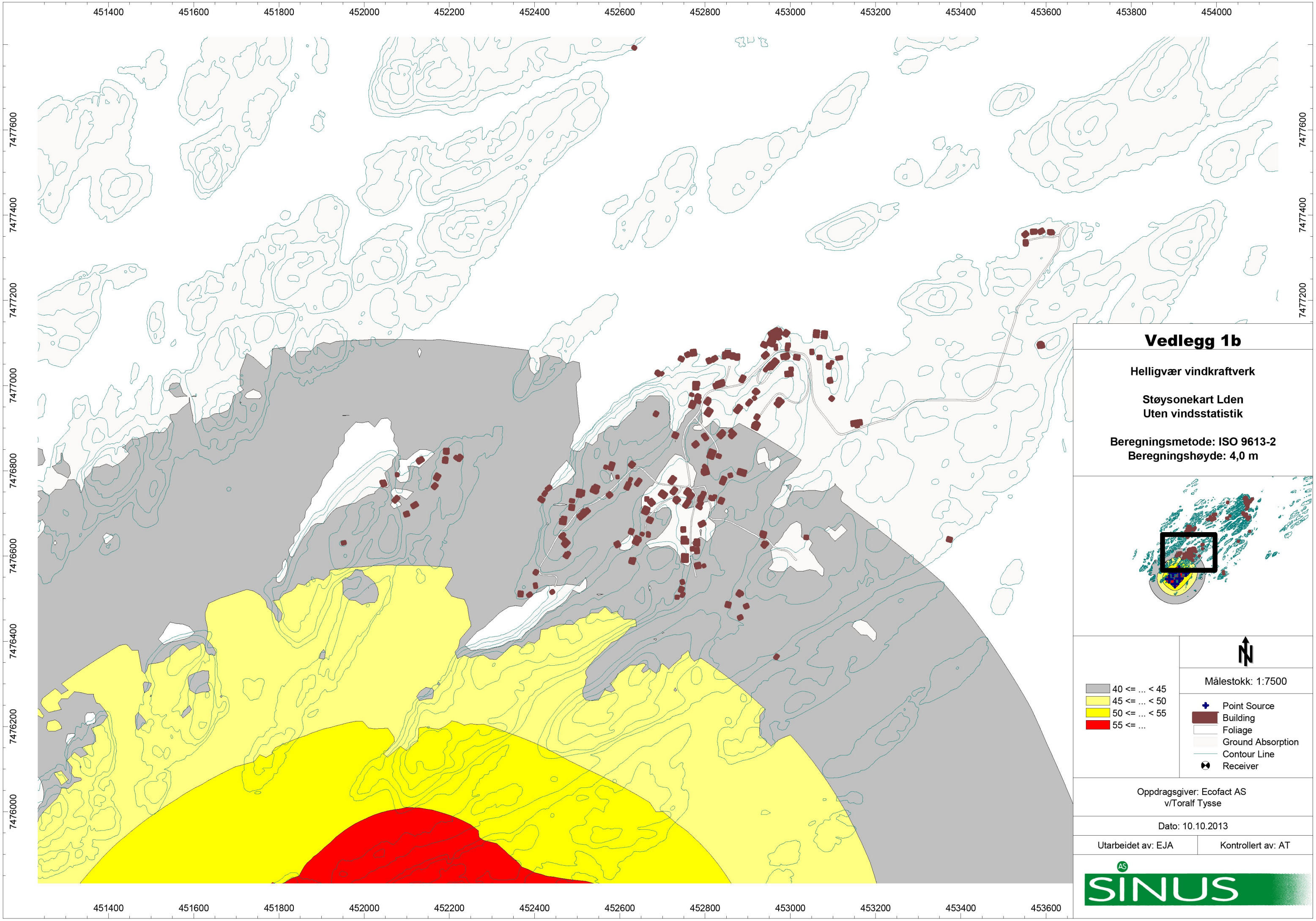
Oppdragsgiver: Ecofact AS
v/Toralf Tysse

Dato: 28.10.2013

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: AT



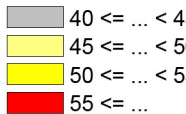
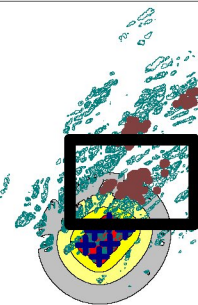


Vedlegg 1b

Helligvær vindkraftverk

Støysonekart Lden
Uten vindsstatistikk

Beregningsmetode: ISO 9613-2
Beregningshøyde: 4,0 m



Målestokk: 1:7500

- Point Source
- Building
- Foliage
- Ground Absorption
- Contour Line
- Receiver

Oppdragsgiver: Ecofact AS
v/Toralf Tysse

Dato: 10.10.2013

Utarbeidet av: EJA

Kontrollert av: AT

