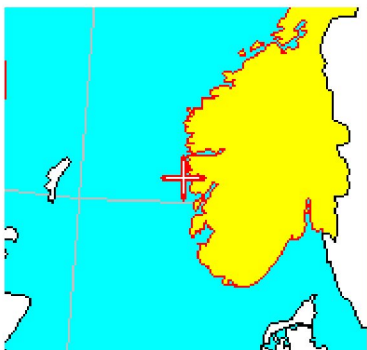




Kollsnes Hordaland, NORGE 30 MW VINDMØLLEPARK

V90 3 MW, 80 m navhøjde

EMD International A/S
www.emd.dk



BEREGNET STØJUDBREDELSE



De ti nye møller illustreret med Google Earth.

Kunde:	EMD:	Dato: January 7, 2008
Greentech	Projekt leder: (Underskrift)	Thomas Sørensen, EMD-DK
	Kontrol: (Underskrift)	Karina Bredelle, EMD-DK
Att: Thomas Dalgaard	Dokument:	G:\Klientopgaver_07\7173_Thomas Dalgård_Kollsnes\Rapport\Rapport_Støjber egning_Kollsnes_Grrentech.doc

Indholdsfortegnelse:

Sammendrag	3
1. Indledning	3
2. Beregningsmodel	4
2.1. Støjudbredelsesmodel.	4
2.2. Støjkrav.	5
3. Data	6
3.1. Mølletype.	6
3.2. Terræn beskrivelse.....	7
3.3. Støjfølsomme punkter.	8
4. Resultater	8
5. Konklusion.....	11
6. Referencer.....	11

Appendix:

Appendix	A	Støjberegning Kollsnes
----------	---	------------------------

EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software.

Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.



Sammendrag

Støjberegning er foretaget for Kollsnes vindmøllepark, både i forhold til udpegede støjfølsomme punkter og i forhold til udbredelsen af gul og rød støjzone.

Parken består af 10 Vestas V90-3,0 MW møller med navhøjde på 80 m. Møllerne forventes at køre med nedsat kraft og vil med de valgte indstillinger overholde støjkravene.

Beregningerne er lavet i henhold til vejledningen fra Statens Forurensningstilsyn.

1. Indledning

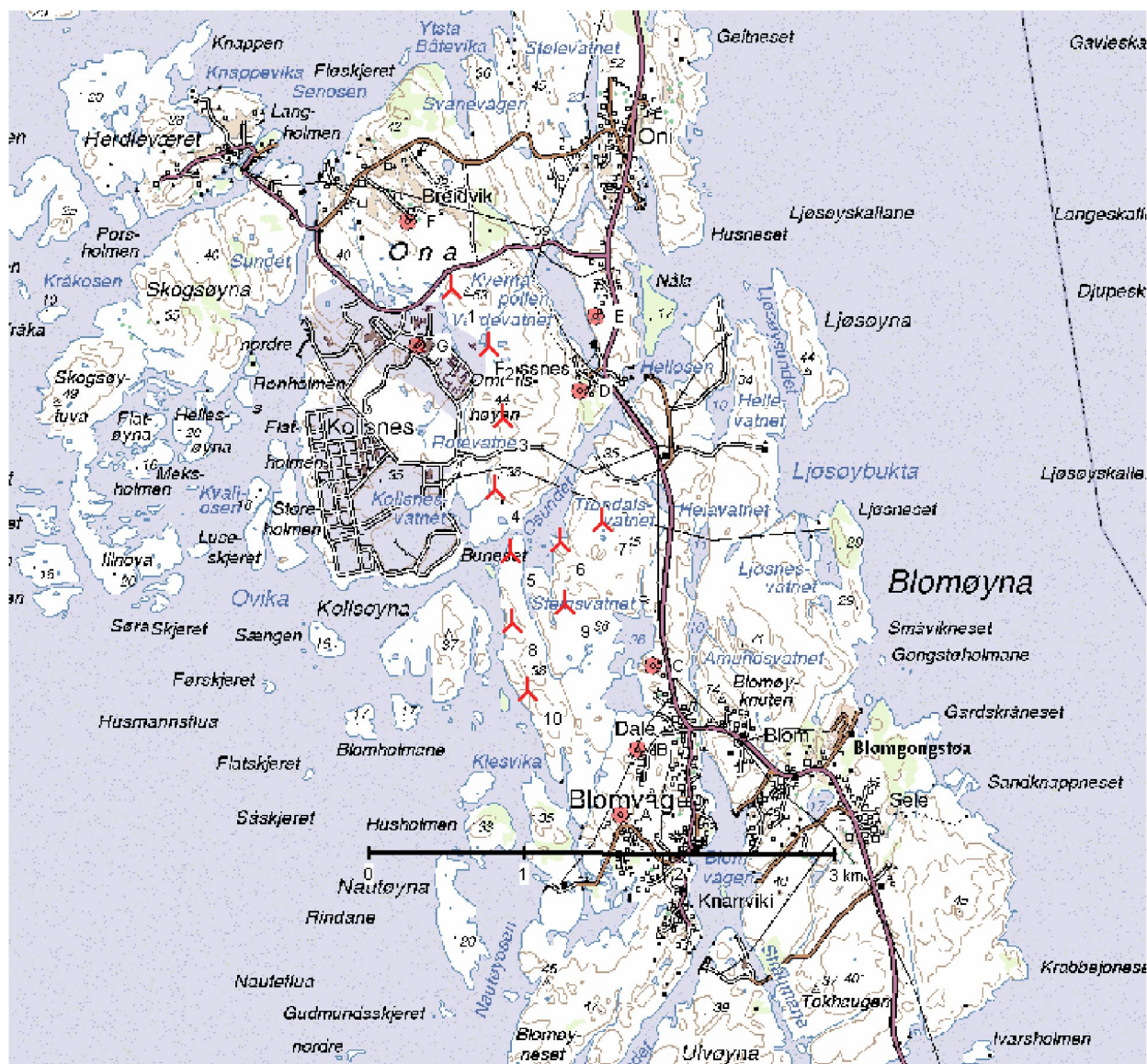
Denne rapport rapporterer støjberegningen for den planlagte vindmøllepark Kollsnes.

Parken består af 10 vindmøller af typen Vestas V90-3,0MW med en navhøjde på 80 m.

Placeringen af møllerne er givet af Greentech blandt andet under hensyntagen til støjkravene.

Et antal støjfølsomme punkter er identificeret af Greentech og støjberegningen er foretaget for disse punkter.

Figur 1 viser park layout'et nær Kollsnes på begge sider af Osundet.



Figur 1. Kort over Kollsnes vindmøllepark. Både møller (røde vingeformede symboler) og støjfølsomme punkter (røde runde symboler) er vist.

2. Beregningsmodel

Støjberegningen for Kollsnes er lavet ud fra den gældende norske vejledning: "Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegning (støyretningslinjen)" fra SFT (Statens Forurensningstilsyn) [ref 1].

Den praktiske implementation opsummeres i det følgende.

2.1. Støjudbredelsesmodel.

Vejledningen fra SFT dikterer ikke nogen specifik model for støjudbredelsesberegningen, men stiller derimod en række krav til detaljer, der søges opfyldt.

Som generel model anbefales den internationale standard ISO 9613-2 [ref 2].

Det anbefales, at anvende modellen på en måde, der tager højde for landskabets topografi i form af bakker og dale, hvilket betyder, at den "alternative" jordabsorptions-model bør anvendes. Denne version beregner dæmpningen fra jordoverfladen som en funktion af den gennemsnitlige afstand mellem fugleflugtslinien mellem mølle og støjmodtager og jordoverfladen. Dette sker på bekostning af den "generelle" jordabsorptions-model, der ikke forholder sig til landskabets form, men derimod landskabets tekstur i form af akustisk porøsitet.

Dette valg har den pris, at det ikke er muligt at arbejde med møllers oktavbåndsfordeling. Dette er i modstrid med SFT's vejledning, men det vurderes at inddragelsen af landskabsformen bør prioriteres. I stedet har møllerne et samlet A-vægtet støjtal.

Vejledningen anbefaler at støjmodtagerne beregnes i 4 m højde over terræn.

ISO-9613-2 beregner støjdbredelsen for en gennemsnits vejr situation hen over året, hvilket er i overensstemmelse med vejledningen. Konkret regnes for situationen med 8 m/s i 10 m højde over terræn.

Som dokumentation ønskes to situationer dokumenteret:

1. Medvind alle retninger
2. Reel vind, hvilket vil sige dæmpning i typiske modvindsretninger.

Problemet med dette sidste er, at det er en funktion af afstand og porøsitet og ikke noget ISO 9613-2 har et formel apparat til at løse. Der er ingen formler til dette i vejledningen. Det er der derimod for den generelle medvindssituation og denne model er derfor anvendt i alle beregningerne.

2.2. Støjkrav.

Støjniveauet skal ifølge vejlederen beregnes som L_{den} støjniveauet. L_{den} er kort for "day-evening-night" og betyder at støjgrænsen er et vægtet gennemsnit henover døgnnet. Dette står i modsætning til det almindeligt anvendte Leq_{24} støjtal, der er støjniveauet for en bestemt situation, almindeligvis den typiske situation.

Omregningen sker ved hjælp af et Excel ark fra SFT [ref 3] som vist i Figur 2.

Følgende antagelser er gjort ved omregningen fra Leq_{24} til L_{den} :

1. Møllerne kører både dag, aften og nat. Der er med andre ord ikke planer om at stoppe dem i bestemte tidsrum.



2. Møllerne har samme støjtal hele døgnet igennem. Det er mulig at støjdifferentiere, idet nat støj vægtes hårdere end dagsstøj, men det er ikke gjort i dette tilfælde.
3. Der antages 290 driftsdage om året. Det er den anbefalede værdi fra SFT.

Beregning av ekvivalent støynivå i L_{den}

Figur 2. Omregning fra L_{eq24} til L_{den} . Eksemplet viser, at for at overholde et støjkrav på $L_{den} = 40\text{dB}$, må L_{eq24} ikke overskride 36,4 dB.

Støjgrænserne er ifølge vejlederen fra SFT:

Støj modtagertype

Udefineret zone:	$L_{den} = 50 \text{ dB}$
Udefineret zone, vind skygge:	$L_{den} = 45 \text{ dB}$
Rød zone:	$L_{den} = 55 \text{ dB}$
Rød zone, vind skygge:	$L_{den} = 50 \text{ dB}$

De lokale myndigheder kan udlægge særlige områder i en såkaldt rød zone, hvor særligt lempelige støjgrænser gælder. Hvor en sådan zonering ikke er foretaget antages det almindelige støjkrav at gælde.

Særligt hensyn skal tages hvis støjmodtageren ligger i vindskygge. Vindskygge skal forstås som, at vindhastigheden ved støjmodtageren er væsentligt lavere end ved foden af møllerne, således at den naturlige maskering af møllestøjen ved hjælp af vindstøjen ikke vil finde sted ved modtageren. Desværre er den eneste konkrete definition af vindskygge at modtageren skal ligge i vindskygge minimum 30 % af året. Hvornår en modtager kan siges at ligge i vindskygges må derfor bero på et subjektivt skøn.

3. Data

3.1. Mølletype.

Mølletypen anvendt i beregningen er en Vestas V90-3.0MW med 80 m tårn. Data for denne mølle er indhentet hos Vestas.

Mølletypen giver mulighed for en række indstillinger, såkaldte "modes", med forskellige støjtal. Disse modes modsvarer bestemte effektkurver, således



at et lavere støjtal resulterer i en lavere produktion.

De støjtal der har været undersøgt i denne forbindelse er:

Mode 0 (standard)	- 109,3 dB(A)
Mode 1	- 107,8 dB(A)
Mode 2	- 106,8 dB(A)
Mode 3	- 104,4 dB(A)
Mode 4	- 102,8 dB(A)

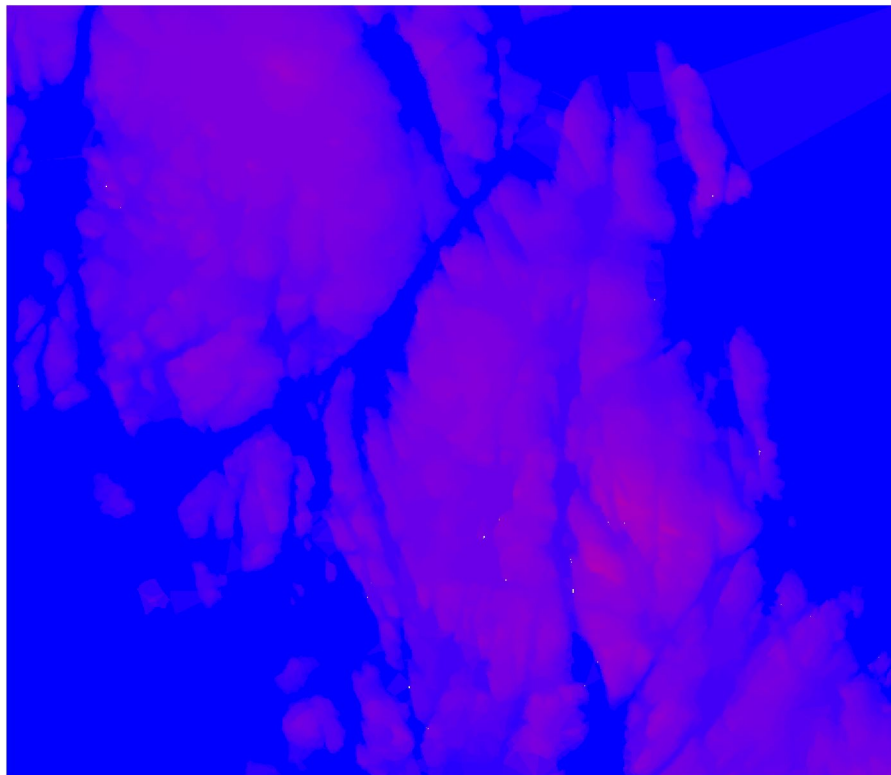
Disse tal er kildestøjtal ved nacellen ved 8 m/s i 10 m højde over terræn. De er gyldige for standard vind forhold i forhold til vind shear, turbulens og afstrømnings vinkel, hvilket alt sammen er tilfældet for denne lokalitet.

3.2. Terræn beskrivelse

Terrænet er beskrevet ud fra dets topografi i form af højdekoturlinier. Konturlinierne er stillet til rådighed af Greentech og passer meget godt med baggrundskortet. Ækvidistancen er 5 m.

Landskabet er jævnt og relativt lavt med typisk højde over havet på 30 til 50 m. Mod kysterne er landskabet mere stejlt, men ikke i nærheden af møllerne selv.

Landskabsformen er vist i farvetoner i Figur 3.



Figur 3. Højdeniveauer vist i farvetoner. Blå er havniveau og rød når op omkring 100 m.

3.3. Støjfølsomme punkter.

De støjfølsomme punkter er udpeget af Greentech og udgør for de flestes vedkommende beboelsesejendomme omkring parken. Hvor nabo bebyggelsen udgøres af flere ejendomme er beregningen foretaget for den nærmeste, som forventes er være den mest udsatte.

En undtagelse er punkt G. Dette er et industri område. Det er rimeligt at antage, at dette område er mindre støjfølsomt end bolig områderne, men EMD har ikke kendskab til at området skulle være omfattet af særligt lempelige støjkrav (rød zone), og det er derfor antaget at almindelige støj krav gælder.

Da landskabet ikke indeholder fjeld-partier, eller særligt dybe dale er det EMD's vurdering, at ingen af de støjfølsomme punkter kan betragtes som værende i vindskygge.

Støjkravet er derfor $L_{den} = 50$ dB for alle støjfølsomme punkter.

4. Resultater

Støjberegningen er foretaget med computer programmet WindPRO, der er udviklet af EMD. Her er indstillingerne beskrevet i afsnit 2 valgt for beregning med ISO 9613-2.

Beregninger i WindPRO laves for Leq_{24} støjtal og ikke for L_{den} støjtal. Derfor omregnes $L_{den} = 50$ dB til $Leq_{24} = 44,6$ dB.

44,6 dB er derfor det støjkrav, der skal overholdes ved alle støjfølsomme punkter.

Støjniveauet for møllerne er valgt således, at mode 4 er valgt for mølle 1 til 4, mens mode 1 er valgt for mølle 5 til 10.

Beregnings udskriften er vist i Appendix A og omfatter:

Hoved resultat.

Detaljeret beregningsresultat.

Oversigt over beregningsparametre

Støj udbredelses kort.

Resultatet er opsummeret i Figur 4.

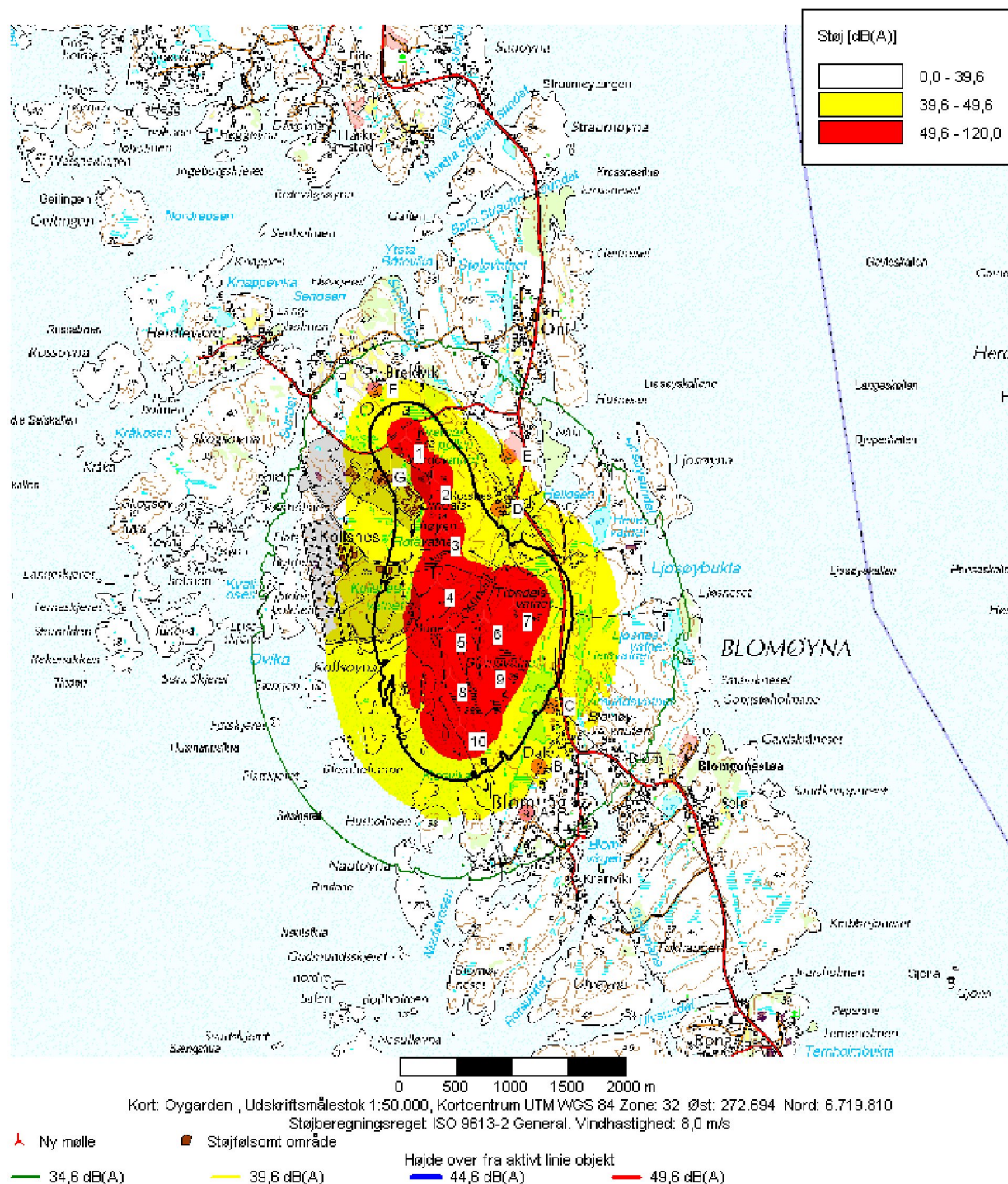
Støjfølsomt punkt	Støj krav, Lden, dB(A)	Støj krav, Leq24, dB(A)	Beregnet støj, Leq24, dB(A)	Beregnet støj, Lden, dB(A)
A	50	44,6	38,8	44,2
B	50	44,6	41,3	46,7
C	50	44,6	43,9	49,3
D	50	44,6	43,4	48,8
E	50	44,6	40	45,4
F	50	44,6	39,4	44,8
G	50	44,6	43,8	49,2

Figur 4. Resultat af støjberregning. Støjgrænsen overholdes ved alle udpegede støjfølsomme punkter.

Støjkonsekvens zonerne som følge af vindmølleparken er også beregnet. Her er beregnet rød zone, der er over Lden = 55 dB og gul zone, der er mellem Lden 45 og 55 dB.

I WindPRO beregningen svarer dette til henholdsvis Leq24 = 39,6 dB og 49,6 dB.

Resultatet er vist i Figur 5. Her er også vist støjgrænsen for 44,6 dB (Lden = 50 dB), der er den almene støjgrænse.



Figur 5. Støj udbredelses kort, der viser omfanget af gul og rød zone.

5. Konklusion.

Støjberegning er foretaget for Kollsnes vindmøllepark, både i forhold til udpegede støjfølsomme punkter og i forhold til udbredelsen af gul og rød støjzone.

Parken består af 10 Vestas V90-3,0 MW møller med navhøjde på 80 m. Møllerne forventes at køre med nedsat kraft og vil med de valgte indstillinger overholde støjkravene.

Beregningerne er lavet i henhold til vejledningen fra Statens Forurensningstilsyn.

6. Referencer.

1. Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegning (støyretningslinjen), Statens Forurensningstilsyn, TA-2115/2005
2. ISO 9613-2, Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation. 1997.
3. Excel ark, Lden_Lekv_driftstid, Statens Forurensningstilsyn.

Projekt:

Kollsnes vindparkExp

Beskrivelse:

EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Udskrevet/Side

07-01-2008 12:04 / 1

Brugerlicens:

EMD International A/S

Niels Jernesvej 10

DK-9220 Aalborg Ø

+45 9635 4444

Thomas Sørensen

Beregnet:

07-01-2008 11:54/2.5.7.83

DECIBEL - Hovedresultat**Beregning:** Kollsnes 09112007 Vestas V90-3.0MW 102,8 dB og 107,4 dB**Støjbergningsregel:**

ISO 9613-2 General

Vindhastighed:

8,0 m/s

Terrændæmpning:

Alternativ

Meteorologisk koefficient, C0:

0,0 dB

Kravtype i beregning:

1: Møllestøj i forhold til fast krav (DK, DE, SE, NL etc.)

Støjværdier i beregning:

Alle støjværdier er middelværdier (Lwa) (Normal)

Rentoner:

Ren- og impulstonetillæg adderes til møllens kildestøj

Beregningshøjde når der mangler værdi fra Støjdataobjekt:

4,0 m Tillad ikke at modellens beregningshøjde overskrives med højde fra Stø

Afvigelse fra "officielle" støjkrav. Negativ er mere restriktiv, positiv mindre restriktiv.:

0,0 dB(A)



Målestok 1:75.000

Ny mølle

Støjfølsomt område

Møller

UTM WGS84 Zone: 32			Mølletype			Støjdata										
Øst	Nord	Z	Rækkedata/Beskrivelse	Aktuel	Fabrikat	Type	Effekt	Diam.	Højde	Oprettet af	Navn	Vindhastighed	Navhøjde	LwA.ref	Rentoner	Oktav data
							[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[m]	[dB(A)]		
1	272.207	6.721.106	40,9 1	Ja	VESTAS	V90	3.000	90,0	80,0	USER	Level 4 - 102,8 dB(A) - 11-2007	8,0	80,0	102,8	0 dB	Nej
2	272.452	6.720.737	35,0 2	Ja	VESTAS	V90	3.000	90,0	80,0	USER	Level 4 - 102,8 dB(A) - 11-2007	8,0	80,0	102,8	0 dB	Nej
3	272.539	6.720.274	35,0 3	Ja	VESTAS	V90	3.000	90,0	80,0	USER	Level 4 - 102,8 dB(A) - 11-2007	8,0	80,0	102,8	0 dB	Nej
4	272.489	6.719.811	24,8 4	Ja	VESTAS	V90	3.000	90,0	80,0	USER	Level 4 - 102,8 dB(A) - 11-2007	8,0	80,0	102,8	0 dB	Nej
5	272.591	6.719.407	10,0 5	Ja	VESTAS	V90	3.000	90,0	80,0	USER	Level 1 - 107,8 dB(A) - 09-2007	8,0	80,0	107,8	0 dB	Nej
6	272.910	6.719.478	11,2 6	Ja	VESTAS	V90	3.000	90,0	80,0	USER	Level 1 - 107,8 dB(A) - 09-2007	8,0	80,0	107,8	0 dB	Nej
7	273.180	6.719.601	35,0 7	Ja	VESTAS	V90	3.000	90,0	80,0	USER	Level 1 - 107,8 dB(A) - 09-2007	8,0	80,0	107,8	0 dB	Nej
8	272.600	6.718.957	24,5 8	Ja	VESTAS	V90	3.000	90,0	80,0	USER	Level 1 - 107,8 dB(A) - 09-2007	8,0	80,0	107,8	0 dB	Nej
9	272.934	6.719.072	35,0 9	Ja	VESTAS	V90	3.000	90,0	80,0	USER	Level 1 - 107,8 dB(A) - 09-2007	8,0	80,0	107,8	0 dB	Nej
10	272.700	6.718.514	25,0 10	Ja	VESTAS	V90	3.000	90,0	80,0	USER	Level 1 - 107,8 dB(A) - 09-2007	8,0	80,0	107,8	0 dB	Nej

Beregningsresultater**Lydniveau****Støjfølsomt område**

Støjbelastning		UTM WGS84 Zone: 32		Krav		Lydniveau		Krav overholdt ?	
Nr.	Navn	Øst	Nord	Z	Beregningshøjde	Støj	Fra møller	Støj	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]		
A	Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (9)	273.295	6.717.714	20,7	4,0	44,6	38,3		Ja
B	Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (10)	273.407	6.718.135	30,5	4,0	44,6	41,1		Ja
C	Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (11)	273.510	6.718.678	36,3	4,0	44,6	43,9		Ja
D	Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (12)	273.042	6.720.447	15,0	4,0	44,6	43,4		Ja
E	Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (13)	273.136	6.720.925	30,0	4,0	44,6	40,0		Ja
F	Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (14)	271.928	6.721.533	33,1	4,0	44,6	39,4		Ja
G	Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (15)	271.984	6.720.737	35,0	4,0	44,6	43,8		Ja

Afstande (m)

Mølle	A	B	C	D	E	F	G
1	3562	3204	2756	1064	946	510	431
2	3138	2772	2315	657	709	953	468
3	2669	2308	1868	532	883	1399	723
4	2247	1911	1525	843	1288	1811	1055
5	1834	1511	1173	1134	1613	2227	1462
6	1806	1432	1000	978	1465	2278	1563
7	1891	1483	980	857	1325	2302	1650
8	1424	1152	952	1554	2040	2662	1884
9	1405	1050	698	1379	1864	2659	1917
10	997	802	826	1963	2450	3116	2335

Projekt:

Kollsnes vindparkExp

Beskrivelse:

EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Udskrevet/Side

07-01-2008 12:04 / 2

Brugertilicens:

EMD International A/S

Niels Jernesvej 10

DK-9220 Aalborg Ø

+45 9635 4444

Thomas Sørensen

Beregnet:

07-01-2008 11:54/2.5.7.83

DECIBEL - Detaljerede resultater**Beregning:** Kollsnes 09112007 Vestas V90-3.0MW 102,8 dB og 107,4 dB **Støj beregningsregel:** ISO 9613-2 General 8,0 m/s**Forudsætninger**

Beregnet $L(DW) = LWA_{ref} + K + Dc - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) - C_{met}$
(når der regnes med terrændæmpning er $Dc = D_{omega}$)

LWA _{ref} :	Lydtryk ved mølle
K:	Rentone
Dc:	Retningskorrektur
A _{div} :	dæmpningen pga. geometri
A _{atm} :	dæmpningen pga. luftabsorption
A _{gr} :	dæmpningen pga. terrænforhold
A _{bar} :	dæmpningen pga. lægivere
A _{misc} :	dæmpningen af forskellige andre grunde
C _{met} :	Meteorologisk korrektion

Beregningsresultater**Støjfølsomt område: A Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (9)**

Mølle		Vindhastighed: 8,0 m/s												
Nr.	Afstand [m]	Afstand for lyd [m]	Middelhøjde [m]	Synlig	Beregnet [dB(A)]	LwA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	A _{div} [dB]	A _{atm} [dB]	A _{gr} [dB]	A _{bar} [dB]	A _{misc} [dB]	A [dB]	C _{met} [dB]
1	3.562	3.564	49,4	Ja	12,68	102,8	3,01	82,04	6,77	4,33	0,00	0,00	93,13	0,00
2	3.138	3.140	47,1	Ja	14,62	102,8	3,01	80,94	5,97	4,29	0,00	0,00	91,19	0,00
3	2.669	2.671	49,8	Ja	17,04	102,8	3,01	79,53	5,07	4,16	0,00	0,00	88,77	0,00
4	2.247	2.248	46,7	Ja	19,41	102,8	3,01	78,04	4,27	4,09	0,00	0,00	86,40	0,00
5	1.834	1.835	40,8	Ja	27,02	107,8	3,01	76,27	3,49	4,04	0,00	0,00	83,79	0,00
6	1.806	1.807	33,6	Ja	27,08	107,8	3,01	76,14	3,43	4,16	0,00	0,00	83,73	0,00
7	1.891	1.893	41,4	Ja	26,62	107,8	3,01	76,54	3,60	4,05	0,00	0,00	84,19	0,00
8	1.424	1.426	46,5	Ja	30,34	107,8	3,01	74,08	2,71	3,68	0,00	0,00	80,47	0,00
9	1.405	1.408	45,4	Ja	30,47	107,8	3,01	73,97	2,68	3,69	0,00	0,00	80,34	0,00
10	997	1.000	45,7	Ja	34,69	107,8	3,01	71,00	1,90	3,22	0,00	0,00	76,12	0,00

I alt 38,32

Støjfølsomt område: B Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (10)

Mølle		Vindhastighed: 8,0 m/s												
Nr.	Afstand [m]	Afstand for lyd [m]	Middelhøjde [m]	Synlig	Beregnet [dB(A)]	LwA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	A _{div} [dB]	A _{atm} [dB]	A _{gr} [dB]	A _{bar} [dB]	A _{misc} [dB]	A [dB]	C _{met} [dB]
1	3.204	3.205	49,5	Ja	14,33	102,8	3,01	81,12	6,09	4,27	0,00	0,00	91,48	0,00
2	2.772	2.773	48,6	Ja	16,48	102,8	3,01	79,86	5,27	4,20	0,00	0,00	89,33	0,00
3	2.308	2.310	49,3	Ja	19,08	102,8	3,01	78,27	4,39	4,07	0,00	0,00	86,73	0,00
4	1.911	1.912	49,8	Ja	21,64	102,8	3,01	76,63	3,63	3,91	0,00	0,00	84,17	0,00
5	1.511	1.512	38,9	Ja	29,43	107,8	3,01	74,59	2,87	3,91	0,00	0,00	81,38	0,00
6	1.432	1.433	34,4	Ja	29,99	107,8	3,01	74,13	2,72	3,97	0,00	0,00	80,82	0,00
7	1.483	1.486	43,2	Ja	29,75	107,8	3,01	74,44	2,82	3,80	0,00	0,00	81,06	0,00
8	1.152	1.154	44,0	Ja	32,89	107,8	3,01	72,24	2,19	3,48	0,00	0,00	77,92	0,00
9	1.050	1.053	45,7	Ja	34,06	107,8	3,01	71,45	2,00	3,30	0,00	0,00	76,75	0,00
10	802	805	42,2	Ja	37,18	107,8	3,01	69,12	1,53	2,98	0,00	0,00	73,63	0,00

I alt 41,08

Støjfølsomt område: C Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (11)

Mølle		Vindhastighed: 8,0 m/s												
Nr.	Afstand [m]	Afstand for lyd [m]	Middelhøjde [m]	Synlig	Beregnet [dB(A)]	LwA _{ref} [dB(A)]	Dc [dB]	A _{div} [dB]	A _{atm} [dB]	A _{gr} [dB]	A _{bar} [dB]	A _{misc} [dB]	A [dB]	C _{met} [dB]
1	2.756	2.757	51,2	Ja	16,60	102,8	3,01	79,81	5,24	4,17	0,00	0,00	89,21	0,00
2	2.315	2.316	49,6	Ja	19,05	102,8	3,01	78,30	4,40	4,07	0,00	0,00	86,76	0,00
3	1.868	1.870	51,5	Ja	21,97	102,8	3,01	76,44	3,55	3,85	0,00	0,00	83,84	0,00
4	1.525	1.527	52,3	Ja	24,61	102,8	3,01	74,67	2,90	3,62	0,00	0,00	81,20	0,00
5	1.173	1.174	41,5	Ja	32,60	107,8	3,01	72,39	2,23	3,58	0,00	0,00	78,20	0,00
6	1.000	1.001	38,1	Ja	34,41	107,8	3,01	71,01	1,90	3,48	0,00	0,00	76,40	0,00

Fortsættes næste side...

Projekt:

Kollsnes vindparkExp

Beskrivelse:

EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Udskrevet/Side

07-01-2008 12:04 / 3

Brugertilicens:

EMD International A/S

Niels Jernesvej 10

DK-9220 Aalborg Ø

+45 9635 4444

Thomas Sørensen

Beregnet:

07-01-2008 11:54/2.5.7.83

DECIBEL - Detaljerede resultater**Beregning:** Kollsnes 09112007 Vestas V90-3.0MW 102,8 dB og 107,4 dB **Støj beregningsregel:** ISO 9613-2 General 8,0 m/s

...fortsat fra sidste side

Mølle						Vindhastighed: 8,0 m/s										
Nr.	Afstand	Afstand for lyd	Middelhøjde	Synlig	Beregnet	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet		
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]		
7	980	983	43,7	Ja	34,83	107,8	3,01	70,85	1,87	3,26	0,00	0,00	75,98	0,00		
8	952	954	47,3	Ja	35,32	107,8	3,01	70,59	1,81	3,08	0,00	0,00	75,49	0,00		
9	698	702	46,3	Ja	39,05	107,8	3,00	67,92	1,33	2,50	0,00	0,00	71,76	0,00		
10	826	829	46,5	Ja	37,01	107,8	3,01	69,37	1,57	2,85	0,00	0,00	73,80	0,00		

I alt 43,92

Støjfølsomt område: D Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (12)

Mølle		Vindhastighed: 8,0 m/s														
Nr.	Afstand [m]	Afstand for lyd [m]	Middelhøjde [m]	Synlig	Beregnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]		
1	1.064	1.069	39,5	Ja	28,68	102,8	3,01	71,58	2,03	3,52	0,00	0,00	77,13	0,00		
2	657	664	40,0	Ja	34,39	102,8	3,00	67,45	1,26	2,70	0,00	0,00	71,41	0,00		
3	532	541	40,3	Ja	36,94	102,8	3,00	65,66	1,03	2,18	0,00	0,00	68,86	0,00		
4	843	847	38,4	Ja	31,41	102,8	3,01	69,56	1,61	3,23	0,00	0,00	74,39	0,00		
5	1.134	1.136	40,6	Ja	32,98	107,8	3,01	72,11	2,16	3,57	0,00	0,00	77,83	0,00		
6	978	981	51,3	Ja	35,12	107,8	3,01	70,83	1,86	2,99	0,00	0,00	75,69	0,00		
7	857	863	48,2	Ja	36,59	107,8	3,01	69,72	1,64	2,86	0,00	0,00	74,22	0,00		
8	1.554	1.557	53,2	Ja	29,38	107,8	3,01	74,84	2,96	3,62	0,00	0,00	81,43	0,00		
9	1.379	1.383	52,7	Ja	30,88	107,8	3,01	73,81	2,63	3,49	0,00	0,00	79,93	0,00		
10	1.963	1.965	51,2	Ja	26,30	107,8	3,01	76,87	3,73	3,91	0,00	0,00	84,51	0,00		

I alt 43,45

Støjfølsomt område: E Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (13)

Mølle						Vindhastighed: 8,0 m/s										
Nr.	Afstand [m]	Afstand for lyd [m]	Middelhøjde [m]	Synlig	Beregnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]		
1	946	951	51,9	Ja	30,53	102,8	3,01	70,56	1,81	2,91	0,00	0,00	75,27	0,00		
2	709	714	54,1	Ja	34,22	102,8	3,00	68,07	1,36	2,16	0,00	0,00	71,59	0,00		
3	883	887	54,7	Ja	31,50	102,8	3,01	69,96	1,69	2,66	0,00	0,00	74,31	0,00		
4	1.288	1.290	47,9	Ja	26,62	102,8	3,01	73,21	2,45	3,52	0,00	0,00	79,19	0,00		
5	1.613	1.614	48,0	Ja	28,81	107,8	3,01	75,16	3,07	3,78	0,00	0,00	82,00	0,00		
6	1.465	1.466	57,6	Ja	30,25	107,8	3,01	74,32	2,78	3,45	0,00	0,00	80,55	0,00		
7	1.325	1.327	57,2	Ja	31,51	107,8	3,01	73,46	2,52	3,31	0,00	0,00	79,29	0,00		
8	2.040	2.041	59,5	Ja	25,94	107,8	3,01	77,20	3,88	3,80	0,00	0,00	84,87	0,00		
9	1.864	1.866	57,5	Ja	27,11	107,8	3,01	76,42	3,54	3,74	0,00	0,00	83,70	0,00		
10	2.450	2.451	59,0	Ja	23,39	107,8	3,01	78,79	4,66	3,98	0,00	0,00	87,42	0,00		

I alt 40,00

Støjfølsomt område: F Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (14)

Mølle						Vindhastighed: 8,0 m/s										
Nr.	Afstand [m]	Afstand for lyd [m]	Middelhøjde [m]	Synlig	Beregnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]		
1	510	517	44,2	Ja	37,75	102,8	3,00	65,27	0,98	1,79	0,00	0,00	68,05	0,00		
2	953	956	39,5	Ja	30,01	102,8	3,01	70,61	1,82	3,37	0,00	0,00	75,80	0,00		
3	1.399	1.402	41,1	Ja	25,42	102,8	3,01	73,93	2,66	3,79	0,00	0,00	80,39	0,00		
4	1.811	1.812	39,9	Ja	22,16	102,8	3,01	76,16	3,44	4,04	0,00	0,00	83,65	0,00		
5	2.227	2.228	37,4	Ja	24,40	107,8	3,01	77,96	4,23	4,22	0,00	0,00	86,41	0,00		
6	2.278	2.278	36,8	Ja	24,08	107,8	3,01	78,15	4,33	4,25	0,00	0,00	86,73	0,00		
7	2.302	2.304	45,4	Ja	24,06	107,8	3,01	78,25	4,38	4,12	0,00	0,00	86,75	0,00		
8	2.662	2.663	47,0	Ja	22,05	107,8	3,01	79,51	5,06	4,20	0,00	0,00	88,76	0,00		
9	2.659	2.660	50,4	Ja	22,11	107,8	3,01	79,50	5,05	4,15	0,00	0,00	88,70	0,00		
10	3.116	3.117	48,4	Ja	19,74	107,8	3,01	80,87	5,92	4,27	0,00	0,00	91,07	0,00		

I alt 39,38

Projekt:

Kollsnes vindparkExp

Beskrivelse:

EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Udskrevet/Side

07-01-2008 12:04 / 4

Brugerlicens:

EMD International A/S

Niels Jernesvej 10

DK-9220 Aalborg Ø

+45 9635 4444

Thomas Sørensen

Beregnet:

07-01-2008 11:54/2.5.7.83

DECIBEL - Detaljerede resultater**Beregning:** Kollsnes 09112007 Vestas V90-3.0MW 102,8 dB og 107,4 dB **Støjberegningsregel:** ISO 9613-2 General 8,0 m/s**Støjfølsomt område: G Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (15)****Mølle****Vindhastighed: 8,0 m/s**

Nr.	Afstand [m]	Afstand for lyd [m]	Middelhøjde [m]	Synlig	Beregnet [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	431	439	44,7	Ja	39,91	102,8	3,00	63,85	0,83	1,20	0,00	0,00	65,88	0,00
2	468	474	42,0	Ja	38,70	102,8	3,00	64,52	0,90	1,68	0,00	0,00	67,09	0,00
3	723	727	43,0	Ja	33,46	102,8	3,01	68,23	1,38	2,74	0,00	0,00	72,35	0,00
4	1.055	1.057	44,9	Ja	28,99	102,8	3,01	71,48	2,01	3,33	0,00	0,00	76,82	0,00
5	1.462	1.463	42,9	Ja	29,94	107,8	3,01	74,30	2,78	3,79	0,00	0,00	80,87	0,00
6	1.563	1.564	42,0	Ja	29,08	107,8	3,01	74,88	2,97	3,88	0,00	0,00	81,73	0,00
7	1.650	1.651	49,0	Ja	28,53	107,8	3,01	75,36	3,14	3,78	0,00	0,00	82,27	0,00
8	1.884	1.885	52,6	Ja	26,88	107,8	3,01	76,50	3,58	3,84	0,00	0,00	83,93	0,00
9	1.917	1.918	56,7	Ja	26,72	107,8	3,01	76,66	3,65	3,79	0,00	0,00	84,09	0,00
10	2.335	2.336	54,7	Ja	24,00	107,8	3,01	78,37	4,44	4,00	0,00	0,00	86,81	0,00

I alt 43,79

Projekt:

Kollsnes vindparkExp

Beskrivelse:

EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Udskrevet/Side

07-01-2008 12:04 / 5

Brugerlicens:

EMD International A/S

Niels Jernesvej 10

DK-9220 Aalborg Ø

+45 9635 4444

Thomas Sørensen

Beregnet:

07-01-2008 11:54/2.5.7.83

DECIBEL - Forudsætninger for støjberegning**Beregning:** Kollsnes 09112007 Vestas V90-3.0MW 102,8 dB og 107,4 dB **Støjberegningsregel:** ISO 9613-2 General 8,0 m/s**Støjberegningsregel:**

ISO 9613-2 General

Vindhastighed:

8,0 m/s

Terrændæmpning:

Alternativ

Meteorologisk koefficient, C0:

0,0 dB

Kravtype i beregning:

1: Møllestøj i forhold til fast krav (DK, DE, SE, NL etc.)

Støjværdier i beregning:

Alle støjværdier er middelværdier (Lwa) (Normal)

Rentoner:

Ren- og impulstonetillæg adderes til møllens kildestøj

Beregningshøjde når der mangler værdi fra Støjdataobjekt:

4,0 m Tillad ikke at modellens beregningshøjde overskrives med højde fra Støjdataobjekt

Afvigelse fra "officielle" støjkrav. Negativ er mere restriktiv, positiv mindre restriktiv.:

0,0 dB(A)

Oktavdata kræves ikke

Luftdæmpning: 1,9 dB/km

Mølle: VESTAS V90 3000 90.0 !O!**Støj:** Level 4 - 102.8 dB(A) - 11-2007

Kilde	Kilde/dato	Oprettet af	Rettet
Manufacturer	02-03-2004	USER	09-11-2007 09:50

Noise data based on technical specification no.: 950011.R6, dated 2/3-2004. Please contact Vestas on information on the latest noise data. Accuracy = +/- 2 dB(A)

Status	Navhøjde	Vindhastighed	LwA,ref	Rentoner
	[m]	[m/s]	[dB(A)]	
Fra windcat	80,0	8,0	102,8	Nej

Mølle: VESTAS V90 3000 90.0 !O!**Støj:** Level 1 - 107.8 dB(A) - 09-2007

Kilde	Kilde/dato	Oprettet af	Rettet
Manufacturer	23-08-2004	USER	09-11-2007 09:50

Noise data based on technical specification no.: 950011.R6, dated 2/3-2004. Please contact Vestas on information on the latest noise data. Accuracy = +/- 2 dB(A)

Status	Navhøjde	Vindhastighed	LwA,ref	Rentoner
	[m]	[m/s]	[dB(A)]	
Fra windcat	80,0	8,0	107,8	Nej

SFO: Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (9)-A**Foruddefineret beregning:****Imissionshøjde:** Anvend standardværdi for beregningsmodellen**Støjkrav:** 44,6 dB(A)**Baggrundsstøj:** 0,0 dB(A)**Afstand eller Tilladt ekstra belastning:** 0,0 dB(A)**Støjniveau, der altid accepteres:** 0,0 dB(A)**Afstandskrav:** 0,0 m**SFO:** Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (10)-B**Foruddefineret beregning:****Imissionshøjde:** Anvend standardværdi for beregningsmodellen**Støjkrav:** 44,6 dB(A)**Baggrundsstøj:** 0,0 dB(A)**Afstand eller Tilladt ekstra belastning:** 0,0 dB(A)**Støjniveau, der altid accepteres:** 0,0 dB(A)**Afstandskrav:** 0,0 m

Projekt:

Kollsnes vindparkExp

Beskrivelse:

EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Udskrevet/Side

07-01-2008 12:04 / 6

Brugertilicens:

EMD International A/S

Niels Jernesvej 10

DK-9220 Aalborg Ø

+45 9635 4444

Thomas Sørensen

Beregnet:

07-01-2008 11:54/2.5.7.83

DECIBEL - Forudsætninger for støjberegning**Beregning:** Kollsnes 09112007 Vestas V90-3.0MW 102,8 dB og 107,4 dB **Støjberegningsregel:** ISO 9613-2 General 8,0 m/s**SFO:** Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (11)-C**Foruddefineret beregning:****Imissionshøjde:** Anvend standardværdi for beregningsmodellen**Støjkrav:** 44,6 dB(A)**Baggrundsstøj:** 0,0 dB(A)**Afstand eller Tilladt ekstra belastning:** 0,0 dB(A)**Støjniveau, der altid accepteres:** 0,0 dB(A)**Afstandskrav:** 0,0 m**SFO:** Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (12)-D**Foruddefineret beregning:****Imissionshøjde:** Anvend standardværdi for beregningsmodellen**Støjkrav:** 44,6 dB(A)**Baggrundsstøj:** 0,0 dB(A)**Afstand eller Tilladt ekstra belastning:** 0,0 dB(A)**Støjniveau, der altid accepteres:** 0,0 dB(A)**Afstandskrav:** 0,0 m**SFO:** Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (13)-E**Foruddefineret beregning:****Imissionshøjde:** Anvend standardværdi for beregningsmodellen**Støjkrav:** 44,6 dB(A)**Baggrundsstøj:** 0,0 dB(A)**Afstand eller Tilladt ekstra belastning:** 0,0 dB(A)**Støjniveau, der altid accepteres:** 0,0 dB(A)**Afstandskrav:** 0,0 m**SFO:** Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (14)-F**Foruddefineret beregning:****Imissionshøjde:** Anvend standardværdi for beregningsmodellen**Støjkrav:** 44,6 dB(A)**Baggrundsstøj:** 0,0 dB(A)**Afstand eller Tilladt ekstra belastning:** 0,0 dB(A)**Støjniveau, der altid accepteres:** 0,0 dB(A)**Afstandskrav:** 0,0 m**SFO:** Noise Sensitive Point: 45 dB Dist: 0 m (15)-G**Foruddefineret beregning:****Imissionshøjde:** Anvend standardværdi for beregningsmodellen**Støjkrav:** 44,6 dB(A)**Baggrundsstøj:** 0,0 dB(A)**Afstand eller Tilladt ekstra belastning:** 0,0 dB(A)**Støjniveau, der altid accepteres:** 0,0 dB(A)**Afstandskrav:** 0,0 m

Projekt:

Kollsnes vindparkExp

Beskrivelse:

EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Udskrevet/Side

07-01-2008 12:04 / 7

Brugerlicens:

EMD International A/S

Niels Jernesvej 10

DK-9220 Aalborg Ø

+45 9635 4444

Thomas Sørensen

Beregnet:

07-01-2008 11:54/2.5.7.83

DECIBEL - Oygarden**Beregning:** Kollsnes 09112007 Vestas V90-3.0MW 102,8 dB og 107,4 dB **Fil:** Oygarden.bmi