

PRØVNINGSRAPPORT

Prøvningsresultaterne gælder kun for det prøvede.

Rapporten må kun gengives i sin helhed medmindre der foreligger en skriftlig tilladelse fra laboratoriet.

SKIFTEKÆR VINDMØLLER MILJØMÅLING – EKSTERN STØJ LYDEMISSIONSMÅLING EFTER BEKENDTGØRELSE 1736

PROJEKTNUMMER: 35.6559.01

PROJEKT UDFØRT FOR: PETER BAY OG PETER RASMUSSEN

KONTAKT: PETER BAY OG PETER RASMUSSEN

RAPPORTNUMMER: P6.027.18

RAPPORTEN OMFATTER 51 SIDER INKL. 4 BILAG

AARHUS, DEN 14. JUNI 2018



UDFØRT AF: NIELS FREDERIK CHRISTENSEN, BO SØNDERGAARD

KONTROLLERET AF: JØRGEN HEIDEN

TEKNISK ANSVARLIG: BO SØNDERGAARD

Bo Søndergaard

1 (51)

Sweco
Dusager 12
DK 8200 Aarhus,
Telephone +45 72 20 72 07

www.sweco.dk

Sweco Danmark A/S
Reg.no 48233511
Reg. office: Glostrup

Member of the Sweco Group

Bo Søndergaard

Telephone direct +45 82 10 51 49
Mobile +45 27 23 51 49
bo.sondergaard@sweco.dk

Resumé

Sweco A/S, Acoustica, har for Peter Bay og Peter Rasmussen foretaget dokumentation af støjen fra 2 vindmøller ved Skiftevær på Tåsinge. Vindmøllerne er af typen EWT DW61-900. Dokumentationen er foretaget ved måling af støjemission fra vindmøllerne enkeltvis i forskellige driftsindstillinger. Målingerne er foretaget efter Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015.

Målingerne er foretaget 8. maj 2018 og 31. maj 2018.

Lydeffektniveauet, $L_{WA,ref}$, dB re 1 pW, og det lavfrekvente lydeffektniveau $L_{WA,LF,ref}$, dB re 1 pW, ved referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s fremgår af nedenstående tabeller.

Vindhastighed	6 m/s		8 m/s	
	$L_{WA,ref}$	$L_{WA,LF,ref}$	$L_{WA,ref}$	$L_{WA,LF,ref}$
Vindmølle 1 RPM 22	100,0 ± 2 dB	87,3 ± 2 dB	104,2 ± 2 dB	94,6 ± 2 dB
Vindmølle 1 RPM 23	100,2 ± 2 dB	87,9 ± 2 dB	104,3 ± 2 dB	93,4 ± 2 dB
Vindmølle 1 RPM 24	100,9 ± 2 dB	88,0 ± 2 dB	104,9 ± 2 dB	92,7 ± 2 dB

Vindhastighed	6 m/s		8 m/s	
	$L_{WA,ref}$	$L_{WA,LF,ref}$	$L_{WA,ref}$	$L_{WA,LF,ref}$
Vindmølle 2 RPM 22	101,6 ± 2 dB	92,0 ± 2 dB	104,3 ± 2 dB	96,6 ± 2 dB
Vindmølle 2 RPM 23	101,9 ± 2 dB	91,3 ± 2 dB	104,6 ± 2 dB	96,0 ± 2 dB
Vindmølle 2 RPM 24	103,0 ± 2 dB	93,4 ± 2 dB	104,8 ± 2 dB	94,6 ± 2 dB

Der er ikke konstateret toner i referencepositionen som ligger over kriteriekurven for tilde-
ling af genetillæg ved den pågældende frekvens for vindmøllen og der er således ikke be-
hov for yderligere vurdering af tonens hørbarhed. Der er ikke konstateret indhold af tyde-
ligt hørbare impulser i støjen i forbindelse med målingerne.

Beregninger af støjbelastningen i omgivelserne udført af EMD viser, at støjkravene fra
Bekendtgørelse 1736 er overholdt, når vindmølle 1 er indstillet til støjmode 23 RPM og
vindmølle 2 er indstillet til støjmode 24 RPM.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	4
2	Måleobjekt	4
3	Metode	6
3.1	Anvendte prøvningsmetoder	6
3.2	Anvendt måleudstyr og programmer	7
4	Måleforhold	7
4.1	Baggrundsstøj	10
4.2	Meteorologiske forhold	10
5	Resultater	11
5.1	Referencelydtrykkniveauer	11
5.2	Måleresultater for Vindmølle 1. Støjmode RPM 22	12
5.3	Måleresultater for Vindmølle 1. Støjmode RPM 23	15
5.4	Måleresultater for Vindmølle 1. Støjmode RPM 24	18
5.5	Måleresultater for Vindmølle 2. Støjmode RPM 22	21
5.6	Måleresultater for Vindmølle 2. Støjmode RPM 23	24
5.7	Måleresultater for Vindmølle 2. Støjmode RPM 24	27
5.8	Referencelydeeffektniveau	30
5.9	Støjens karakter	33
6	Beregning af støjniveau ved naboer	40
7	Usikkerhed	40
8	Konklusion	41
	Bilag 1 Anvendte begreber	42
	Bilag 2. Indsætningsdæmpning for sekundær vindhætte	43
	Bilag 3. Beregning af støj	44
	Bilag 4. Beregning af lavfrekvent støj	48

1 Indledning

Sweco A/S, Acoustica, er af Steen Luk, Skyfarms, på vegne af Peter Bay og Peter Rasmussen, blevet anmodet om at dokumentere støjen fra 2 vindmøller på henholdsvis Søren Lolkvej 2 og Knasterhovvej 21 på Tåsinge i henhold til Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015 fra Miljøministeriet. Vindmøllerne er af typen EWT DW61-900. Der er foretaget støjmåling på begge vindmøller i forskellige driftsindstillinger (støjmoder). De forskellige støjmoder har selvstændige effektkurver. Forskellige støjmoder er typisk koblet til ændringer i rotoromdrejningstallet. I EWT terminologi er disse støjmoder derfor benævnt med et rotoromdrejningstal.

2 Måleobjekt

Vindmøllerne er af typen EWT DW61-900. Specifikationerne for vindmøllerne er vist i Tabel 1. Vindmøllerne er af typen Direct Drive uden gearkasse. Vindmøllen kan indstilles i forskellige støjmoder for at kunne tilpasses lokale forhold. Vindmøllerne er testet i 3 forskellige indstillinger, 24 RPM (normal), 23 RPM og 22 RPM.

Tabel 1. Specifikationer

	Vindmølle 1	Vindmølle 2
Fabrikat	EWT	EWT
Type	DW61-900	DW61-900
Serienummer	1250	1251
Nominel effekt	900 kW	900 kW
Støjsettings	22 RPM, 23 RPM, 24 RPM	22 RPM, 23 RPM, 24 RPM
Placering	Søren Lolkvej 2, 5700 Svendborg	Knasterhovvej 21, 5700 Svendborg
Tårntype	Stål	Stål
Navhøjde	46	46
Afstand fra tårncentrum til rotorcentrum	3.1m	3.1m
Gearfabrikat	-	-
Geartype	-	-
Gear-serienummer	-	-
Gear-konfiguration	-	-
Gear-forhold	-	-
Gear, nominel effekt	900 kW	900 kW
Generatorfabrikat	EWT	EWT
Generatortype	Asynkron generator	Asynkron generator
Generator-serienummer	2016037	2016038
Generatoreffekt	1000kVA	1000kVA
Rotordiameter	61	61
Rotorkonfiguration	3-bladet opvind	3-bladet opvind
Vingefabrikat	Sinoi	Sinoi
Vingetype	EWT 29	EWT 29
Vinge serienumre	016-3047	009-3028
	016-3048	009-3037
	016-3049	009-3038
Rotoromdrejninger	9 to 27.5 rpm	9 to 27.5 rpm

Effektkurver leveret af EWT er vist i Tabel 2.

Tabel 2. Effektkurver for EWT DW61-900. Vindhastigheden er i navhøjde

HH wind speed [m/s]	In support of field noise measurements on 31 May 2018		
	Informative <i>DW61-800 22rpm, with compensation for increase in k_opt</i>	Informative <i>DW61-900 24rpm, with 1° more PS and increased k_opt w/ compensation</i>	Informative <i>DW61-900 23rpm, with 1° more PS and increased k_opt w/ compensation</i>
	P [kW]	P [kW]	P [kW]
3,0	12,0	12,0	12,0
3,5	25,0	25,0	25,0
4,0	40,5	40,5	40,5
4,5	62,0	62,0	62,0
5,0	92,0	92,0	92,0
5,5	132,6	132,6	132,6
6,0	174,4	174,4	174,4
6,5	222,3	221,7	222,6
7,0	277,2	276,9	277,8
7,5	340,6	340,6	341,5
8,0	412,3	413,3	414,3
8,5	474,9	495,8	497,0
9,0	530,0	588,5	573,7
9,5	581,8	662,7	638,9
10,0	629,5	722,8	696,7
10,5	671,7	772,7	747,6
11,0	704,6	812,0	787,7
11,5	730,4	844,2	818,5
12,0	749,8	865,0	841,1
12,5	764,2	883,2	860,6
13,0	776,5	891,7	874,0
13,5	787,0	897,9	885,8
14,0	796,0	899,2	894,3
14,5	800,0	900,0	897,8
15,0	800,0	900,0	899,6
15,5	800,0	900,0	900,0
16,0	800,0	900,0	900,0
16,5	800,0	900,0	900,0
17,0	800,0	900,0	900,0
17,5	800,0	900,0	900,0
18,0	800,0	900,0	900,0
18,5	800,0	900,0	900,0
19,0	800,0	900,0	900,0
19,5	800,0	900,0	900,0
20,0	800,0	900,0	900,0
20,5	800,0	900,0	900,0
21,0	800,0	900,0	900,0
21,5	800,0	900,0	900,0
22,0	800,0	900,0	900,0
22,5	800,0	900,0	900,0
23,0	800,0	900,0	900,0
23,5	800,0	900,0	900,0
24,0	800,0	900,0	900,0
24,5	800,0	900,0	900,0
25,0	800,0	900,0	900,0

Tabel 3. Beskrivelse af omgivelserne ved vindmøllerne

Placering	Skiftevær, Tåsinge, 5700 Svendborg, Danmark
Topografi indenfor ca. 1 km	Fladt landbrugsområde. Der stiger svagt mod øst og falder mod vest. Mod øst er der en større gruppe med høje træer. Kote ved vindmøller er ca. 3. Relativ højdeforskel indenfor 1 km: -3 m – +5 m
Terræn overflader	Landbrugsjord
Reflekerende strukturer	Ingen
Støjkilder i området	Vindstøj i vegetation, fuglesang

Vindmøllernes position er vist i bilag 3 sammen med de nærmeste naboer

3 Metode

Støjen fra vindmøllen blev målt i læsiden af vindmøllen i en vandret afstand til rotor centrum svarende ca. til navhøjden plus en halv rotordiameter fra tårncentrum. Målemikrofonen var monteret på en rund reflekterende krydsfinerplade med en diameter på 1,0 m (+6 dB). Pladen var placeret direkte på jorden. Mikrofonen var monteret med en halv standard vindskærm. Den producerede effekt blev registreret fra vindmøllens styring og anvendt til beregning af referencevindhastigheden v_{ref} . Der er anvendt en ruhedslængde på 0,05 m, som svarer til landbrugsarealer med begrænset vegetation. Støjen, vindhastigheden, vindretningen samt den producerede effekt blev registreret med målesystemet Wind Turbine udviklet af Acoustica.

Ved måling af baggrundsstøj blev vindmøllen standset. Ved måling af baggrundsstøj blev vindhastigheden og vindretningen målt i 10 meters højde. Masten var placeret i en position der ikke var påvirket af vindmøllen.

Samtidige værdier af ækvivalent støjniveau og vindhastighed, midlet over 1 minuts og 10 sekunders perioder, er bestemt for hele måleperioden. Vindhastighederne er beregnet på baggrund af vindmøllens elektrisk producerede middeleffekt.

På baggrund af målingerne er de ækvivalente støjniveauer, $L_{A,ref,k}$, ved reference-vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s bestemt. Resultaterne er baseret på middelværdier af målte 1/3-oktav spektre.

3.1 Anvendte prøvningsmetoder

Den anvendte målemetode er beskrevet i følgende:

Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015 "Bekendtgørelse om støj fra vindmøller"

En oversigt over de anvendte begreber findes i bilag 1.

3.2 Anvendt måleudstyr og programmer

Der blev under måling og analyse anvendt følgende udstyr:

Beskrivelse	Fabrikat	Type	ACA nr.	Kalibreret	Næste kal
Mikrofon 1/2"	BSWA Tech	MPA 261	147	13-11-2017	13-11-2019
Dataopsamlingskort	National Instr.	PXI-4462	191	10-04-2018	10-04-2020
Dataopsamlingskort	National Instr.	PXI-6220	192	10-04-2018	10-04-2020
Anemometer	Gill	Windsonic	381	24-07-2017	24-07-2019
Kalibrator	B&K	4231	415	26-06-2017	26-06-2018

Der blev anvendt en sekundær vindhætte under målingerne. Målingerne er korrigeret for virkningen af vindhætten. Indsætningsdæmpningen er vist i bilag 2.

Toneanalyserne er udført ved anvendelse af Wind Turbine version 6.4.33 udviklet af Acoustica.

4 Måleforhold

Støjen blev målt i læsiden af møllen i en vandret afstand fra tårncenter som anført i Tabel 4. Den anbefalede vandrette måleafstand er for den pågældende vindmølle 76 m til tårncenter. Bekendtgørelse 1736 tillader en variation på 20 %, hvilket er overholdt. Målepositionerne er valgt med henblik på at minimere baggrundsstøjen. Vindhastigheden blev målt 10 meter over terræn, i en uforstyrret position ved møllen. Eksempler på måleopstillingen er vist i Figur 1 til Figur 4.

Tabel 4. Måleafstande til tårncentrum

Vindmølle	Måleafstand	Terrænhøjde relativt til terræn ved tårn
Vindmølle 1	77,5 m	0 m
Vindmølle 2	77,5 m	0 m

Figur 1. Foto af måleposition for Vindmølle 1 – Måleserie 1.



Figur 2. Foto af måleposition for Vindmølle 1 – måleserie 2.



Figur 3. Foto af måleposition for Vindmølle 2 – måleserie 2.



Figur 4. Foto af anemometer placering – måleserie 2. Vindmølle 1 venstre. Vindmølle 2 højre



Tidsrum og datoer for målingerne fremgår af Tabel 5.

Tabel 5. Oversigt over måleserier

Måleserie	Dato	Tidsrum	Vindmølle	Støjmode
1	8/5-2018	13.30 – 19.50	Vindmølle 1 6 m/s	RPM 22 RPM 23 RPM 24
2	31/5-2018	9.50 – 14.20	Vindmølle 2	RPM 22 RPM 23 RPM 24
2	31/5-2018	15.20 – 19.45	Vindmølle 1 8 m/s	RPM 22 RPM 23 RPM 24

4.1 Baggrundsstøj

De væsentligste kilder til baggrundsstøj var vindstøj i vegetationen og fuglesang. Perioder med høj baggrundsstøj er udeladt fra analyserne.

4.2 Meteorologiske forhold

Under målingerne var der følgende meteorologiske forhold:

Måledato	8/5-2018	31/5-2018
Middelvindretning	Østlig (95° - 150°)	Nordøstlig (60° - 85°) Vindmølle 2 Østlig (90° - 105°) Vindmølle 1
Vindstyrke	3 – 7 m/s (10 m højde)	5 - 10 m/s (10 m højde)
Skydække	0/8	0/8-2/8
Nedbør	Ingen	Ingen
Rel. Luftfugtighed	60 %	55 %
Temperatur	15° C	25° C
Luftryk	101,0 kPa	101,7 kPa

5 Resultater

5.1 Referencelydtrykniveauer

De målte 1/3-oktavspektre er sorteret efter vindhastighed og for 6 m/s og 8 m/s er middelspektret bestemt. Dette er foretaget for både totalstøjen og baggrundsstøjen. Totalstøjspektret er korrigeret med det tilsvarende baggrundsstøjspektrum. I de følgende afsnit ses de beregnede A-vægtede 1/3-oktavspektre fra 10 Hz – 10 kHz for referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s.

Baggrundsstøj og totalstøj er målt for sammenlignelige forhold ved de 2 vindhastigheder.

For enkelte 1/3-oktavniveauer kan baggrundsstøjen være mindre end 3 dB lavere end totalstøjen. I disse 1/3-oktavniveauer sættes baggrundsstøjskorrektionen til 3 dB, hvorved vindmøllestøjen forventes overestimeret ved disse frekvenser. Disse resultater markeres med en () i nedenstående tabeller.

5.2 Måleresultater for Vindmølle 1. Støjmode RPM 22

I Tabel 6 er hovedresultaterne fra målingerne vist. Herunder også hvor mange perioder af 10 sekunder, der går til beregning af middelværdierne ved de 2 referencevindhastigheder. Antallet af perioder er angivet som det samlede antal, samt hvor mange af perioderne, der ligger under/over referencevindhastigheden for de 2 intervaller.

Tabel 6. Hovedresultater fra målingerne for Vindmølle 1. RPM 22

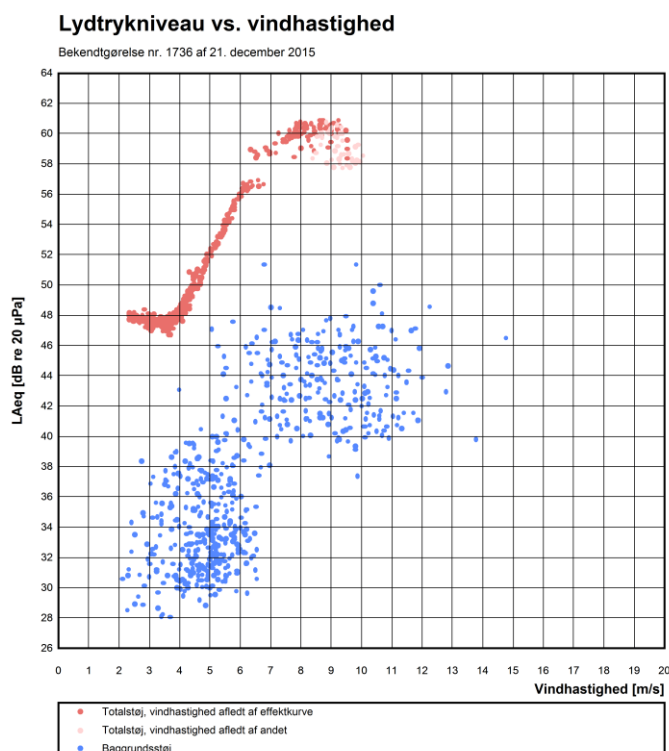
Vindhastighed [m/s]	Perioder, totalstøj [samlet (under/over)]	Perioder, baggrundsstøj [samlet (under/over)]	$L_{A, ref}$ [dB]	$L_{A, b}$ [dB]	$L_{A, ref, k}$ [dB]	$L_{WA, ref}$ [dB]
6	47 (27 / 20)	86 (56 / 30)	55,8	38,2	55,7	100,0
8	44 (24 / 20)	38 (18 / 20)	60,0	44,2	59,8	104,2

Måleresultaterne, givet som de ækvivalente totalstøjniveauer og baggrundsstøjniveauer midlet over 10 sekunder, $L_{Aeq}(10 \text{ sek})$, er vist som funktion af vindhastigheden i Figur 5. Røde markeringer viser, at vindhastigheden er bestemt ud fra effektkurven, lyserøde markeringer viser, at den producerede effekt er over 95% af rated effekt og at vindhastigheden derfor er bestemt ud fra nacellevindhastigheden.

De beregnede A-vægtede 1/3-oktavspektre fra 10 Hz – 10 kHz for referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s er vist i Figur 6 og Figur 7.

Figur 5. Målte værdier af $L_{Aeq}(10 \text{ sek})$ for totalstøj og baggrundsstøj.

SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31



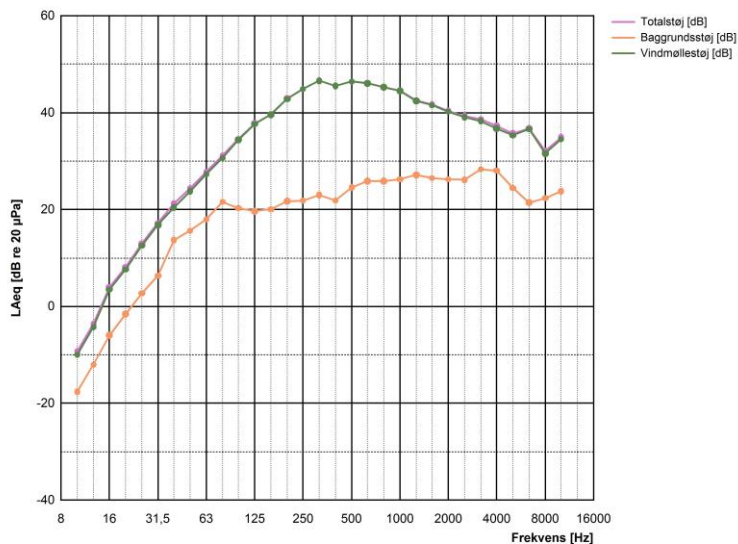
Figur 6. A-vægtede 1/3-oktavspektre ved 6 m/s

Middeldryktryksspektrum ved 6,0 m/s

Antal spektre, totalstøj: 47 (27/20)

Antal spektre, baggrundsstøj: 86 (56/30)

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31

Frekvens [Hz]	Totalstøj [dB]	Baggrundsstøj [dB]	Vindmøllestøj [dB]
10	-9,3	-17,7	-10,0
12,5	-3,6	-12,0	-4,3
16	3,9	-6,0	3,5
20	8,1	-1,6	7,6
25	12,9	2,6	12,5
31,5	17,2	6,3	16,9
40	21,2	13,7	20,4
50	24,4	15,7	23,7
63	27,8	18,0	27,3
80	31,1	21,5	30,6
100	34,6	20,2	34,4
125	37,7	19,7	37,6
160	39,7	20,1	39,6
200	42,9	21,7	42,8
250	44,9	21,8	44,9
315	46,6	23,0	46,6
400	45,5	21,9	45,5
500	46,5	24,5	46,4
630	46,1	25,9	46,1
800	45,3	25,8	45,2
1000	44,5	26,3	44,5
1250	42,5	27,2	42,4
1600	41,7	26,5	41,6
2000	40,3	26,2	40,2
2500	39,3	26,2	39,1
3150	38,6	28,3	38,2
4000	37,2	28,0	36,7
5000	35,7	24,5	35,3
6300	36,7	21,4	36,6
8000	32,1	22,3	31,6
10000	34,9	23,8	34,5
Total	55,8	38,2	55,7

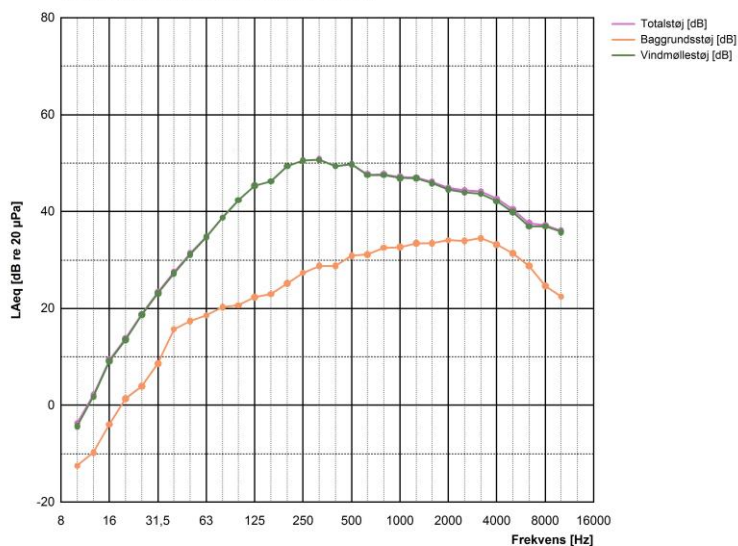
Figur 7. A-vægtede 1/3-oktavspektre ved 8 m/s

Middeldryktryksspektrum ved 8,0 m/s

Antal spektre, totalstøj: 44 (24/20)

Antal spektre, baggrundsstøj: 38 (18/20)

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31

Frekvens [Hz]	Totalstøj [dB]	Baggrundsstøj [dB]	Vindmøllestøj [dB]
10	-3,7	-12,5	-4,3
12,5	2,1	-9,8	1,8
16	9,3	-3,9	9,1
20	13,8	1,4	13,5
25	18,8	3,9	18,7
31,5	23,3	8,6	23,1
40	27,5	15,7	27,2
50	31,3	17,4	31,1
63	34,8	18,6	34,7
80	38,8	20,3	38,7
100	42,4	20,7	42,3
125	45,3	22,3	45,3
160	46,2	22,9	46,2
200	49,3	25,1	49,3
250	50,5	27,3	50,5
315	50,7	28,7	50,7
400	49,4	28,8	49,3
500	49,8	30,9	49,7
630	47,6	31,1	47,5
800	47,6	32,5	47,5
1000	47,1	32,6	46,9
1250	47,0	33,4	46,8
1600	46,1	33,4	45,9
2000	44,9	34,1	44,5
2500	44,4	33,9	44,0
3150	44,1	34,5	43,6
4000	42,7	33,2	42,2
5000	40,4	31,3	39,8
6300	37,5	28,7	36,9
8000	37,2	24,6	36,9
10000	36,0	22,4	35,8
Total	60,0	44,2	59,8

5.3 Måleresultater for Vindmølle 1. Støjmode RPM 23

I Tabel 7 er hovedresultaterne fra målingerne vist. Herunder også hvor mange perioder af 10 sekunder, der går til beregning af middelværdierne ved de 2 referencevindhastigheder. Antallet af perioder er angivet som det samlede antal, samt hvor mange af perioderne, der ligger under/over referencevindhastigheden for de 2 intervaller.

Tabel 7. Hovedresultater fra målingerne for Vindmølle 1. RPM 23.

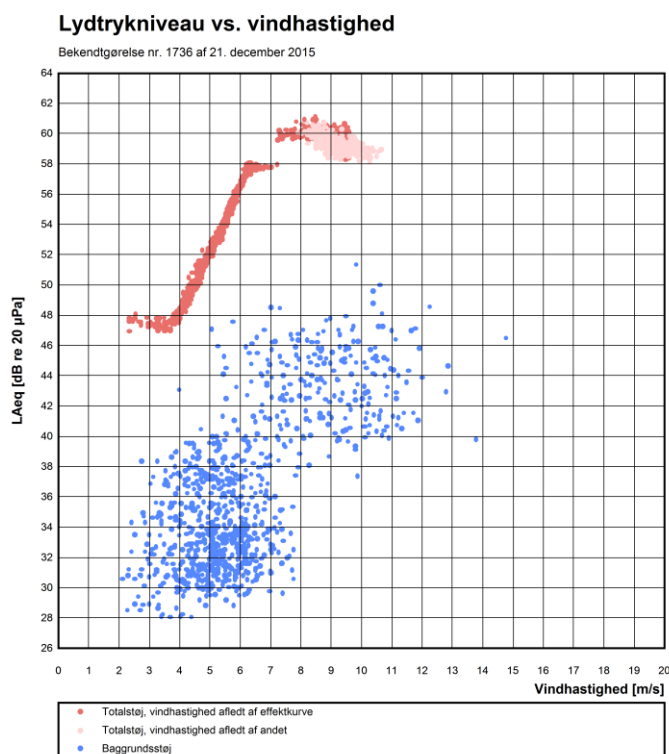
Vindhastighed [m/s]	Perioder, totalstøj [samlet (under/over)]	Perioder, baggrundsstøj [samlet (under/over)]	$L_{A, ref}$ [dB]	$L_{A, b}$ [dB]	$L_{A, ref, k}$ [dB]	$L_{WA, ref}$ [dB]
6	251 (179 / 72)	206 (108 / 98)	55,9	36,4	55,9	100,2
8	110 (24 / 86)	50 (28 / 22)	60,1	43,2	60,0	104,3

Måleresultaterne, givet som de ækvivalente totalstøjniveauer og baggrundsstøjniveauer midlet over 10 sekunder, $L_{Aeq}(10 \text{ sek})$, er vist som funktion af vindhastigheden i Figur 8. Røde markeringer viser, at vindhastigheden er bestemt ud fra effektkurven, lyserøde markeringer viser, at den producerede effekt er over 95% af rated effekt og at vindhastigheden derfor er bestemt ud fra nacellvindhastigheden.

De beregnede A-vægtede 1/3-oktavspektre fra 10 Hz – 10 kHz for referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s er vist i Figur 9 og Figur 10.

Figur 8. Målte værdier af $L_{Aeq}(10 \text{ sek})$ for totalstøj og baggrundsstøj.

SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31



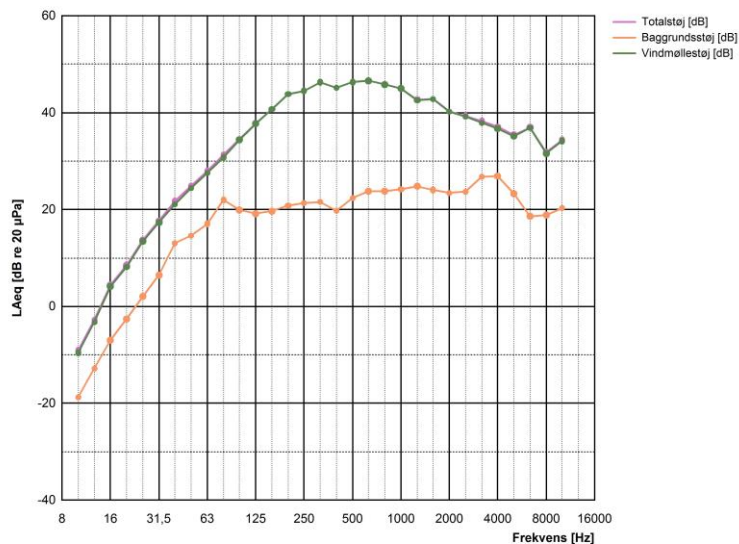
Figur 9. A-vægtede 1/3-oktavspektre ved 6 m/s

Middeldryktrykspektrum ved 6,0 m/s

Antal spektre, totalstøj: 251 (179/72)

Antal spektre, baggrundsstøj: 206 (108/98)

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31

Frekvens [Hz]	Totalstøj [dB]	Baggrundsstøj [dB]	Vindmøllestøj [dB]
10	-9,1	-18,7	-9,6
12,5	-2,8	-12,8	-3,2
16	4,4	-7,0	4,1
20	8,5	-2,6	8,1
25	13,7	2,0	13,4
31,5	17,7	6,5	17,3
40	21,7	13,1	21,1
50	24,9	14,6	24,4
63	27,9	17,0	27,5
80	31,3	22,0	30,7
100	34,5	19,9	34,4
125	37,7	19,2	37,7
160	40,7	19,7	40,7
200	43,8	20,8	43,8
250	44,5	21,3	44,5
315	46,3	21,5	46,2
400	45,1	19,7	45,1
500	46,3	22,4	46,3
630	46,6	23,8	46,6
800	45,8	23,8	45,8
1000	45,0	24,2	45,0
1250	42,6	24,8	42,6
1600	42,8	24,0	42,8
2000	40,3	23,4	40,2
2500	39,3	23,7	39,2
3150	38,3	26,7	37,9
4000	37,1	26,9	36,7
5000	35,4	23,3	35,1
6300	36,9	18,5	36,8
8000	31,8	18,8	31,6
10000	34,4	20,3	34,2
Total	55,9	36,4	55,9

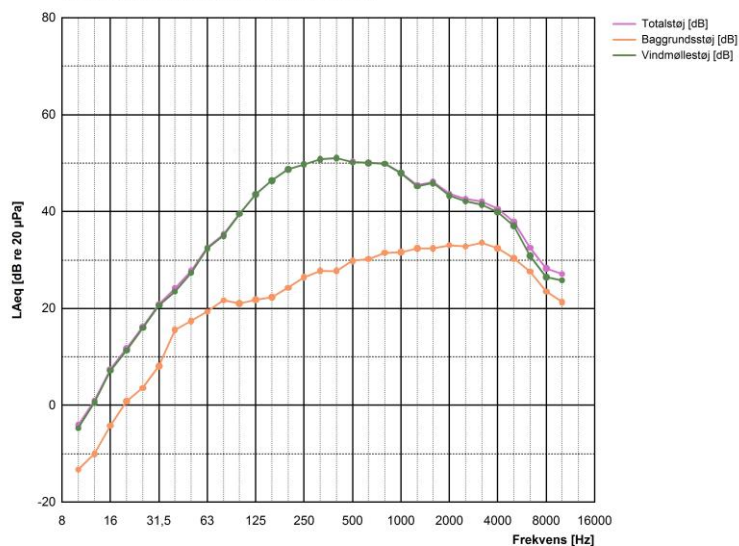
Figur 10. A-vægtede 1/3-oktavspektr ved 8 m/s

Middeldryktrykspektrum ved 8,0 m/s

Antal spektr, totalstøj: 110 (24/86)

Antal spektr, baggrundsstøj: 50 (28/22)

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31

Frekvens [Hz]	Totalstøj [dB]	Baggrundsstøj [dB]	Vindmøllestøj [dB]
10	-4,1	-13,3	-4,7
12,5	0,9	-10,1	0,5
16	7,4	-4,2	7,1
20	11,7	0,8	11,3
25	16,2	3,6	15,9
31,5	20,8	8,1	20,6
40	24,1	15,5	23,5
50	27,7	17,4	27,3
63	32,6	19,3	32,4
80	35,2	21,7	35,0
100	39,5	21,0	39,5
125	43,6	21,8	43,5
160	46,4	22,3	46,4
200	48,7	24,3	48,7
250	49,7	26,4	49,7
315	50,8	27,7	50,8
400	51,0	27,7	51,0
500	50,2	29,9	50,2
630	50,1	30,2	50,0
800	49,9	31,4	49,9
1000	48,0	31,6	47,9
1250	45,4	32,3	45,2
1600	46,1	32,4	45,9
2000	43,7	33,0	43,3
2500	42,6	32,8	42,1
3150	42,1	33,5	41,4
4000	40,6	32,4	39,9
5000	37,8	30,3	37,0
6300	32,5	27,6	30,8
8000	28,2	23,5	26,4
10000	27,1	21,3	25,7
Total	60,1	43,2	60,0

5.4 Måleresultater for Vindmølle 1. Støjmode RPM 24

I Tabel 8 er hovedresultaterne fra målingerne vist. Herunder også hvor mange perioder af 10 sekunder, der går til beregning af middelværdierne ved de 2 referencevindhastigheder. Antallet af perioder er angivet som det samlede antal, samt hvor mange af perioderne, der ligger under/over referencevindhastigheden for de 2 intervaller.

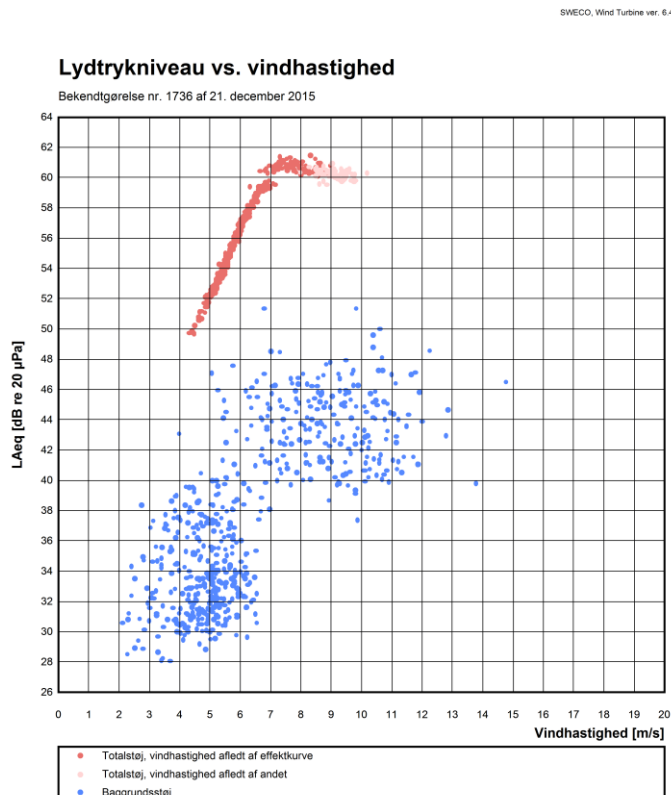
Tabel 8. Hovedresultater fra målingerne for Vindmølle 1. RPM 24

Vindhastighed [m/s]	Perioder, totalstøj [samlet (under/over)]	Perioder, baggrundsstøj [samlet (under/over)]	$L_{A, ref}$ [dB]	$L_{A, b}$ [dB]	$L_{A, ref, k}$ [dB]	$L_{WA, ref}$ [dB]
6	214 (121 / 93)	86 (56 / 30)	56,6	38,2	56,6	100,9
8	46 (23 / 23)	38 (18 / 20)	60,7	44,2	60,6	104,9

Måleresultaterne, givet som de ækvivalente totalstøjniveauer og baggrundsstøjniveauer midlet over 10 sekunder, $L_{Aeq}(10 \text{ sek})$, er vist som funktion af vindhastigheden i Figur 11. Røde markeringer viser, at vindhastigheden er bestemt ud fra effektkurven, lyserøde markeringer viser, at den producerede effekt er over 95% af rated effekt og at vindhastigheden derfor er bestemt ud fra nacellevindhastigheden.

De beregnede A-vægtede 1/3-oktavspektre fra 10 Hz – 10 kHz for referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s er vist i Figur 12 og Figur 13.

Figur 11. Målte værdier af $L_{Aeq}(10 \text{ sek})$ for totalstøj og baggrundsstøj.



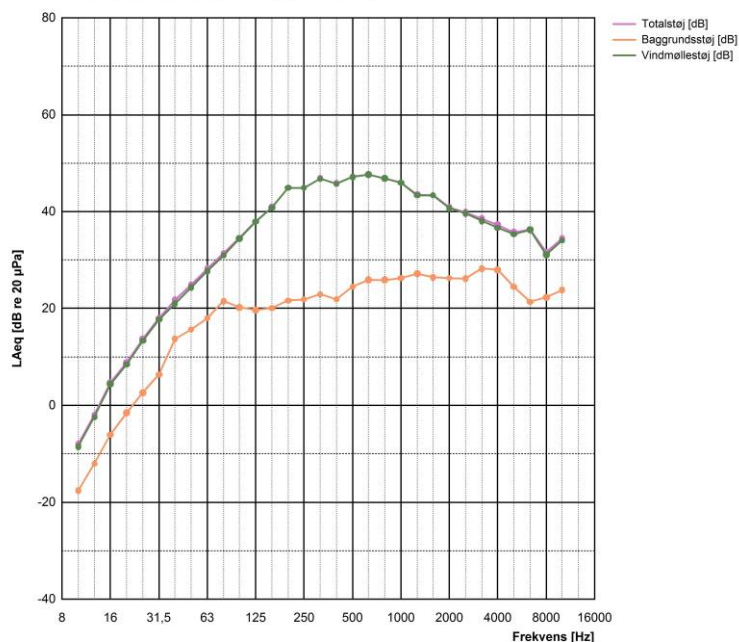
Figur 12. A-vægtede 1/3-oktavspektrere ved 6 m/s

Middeldryktrykspektrum ved 6,0 m/s

Antal spektrere, totalstøj: 214 (121/93)

Antal spektrere, baggrundsstøj: 86 (56/30)

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31

Frekvens [Hz]	Totalstøj [dB]	Baggrundsstøj [dB]	Vindmøllestøj [dB]
10	-8,0	-17,7	-8,5
12,5	-1,9	-12,0	-2,4
16	4,7	-6,0	4,3
20	8,8	-1,6	8,4
25	13,7	2,6	13,3
31,5	18,0	6,3	17,7
40	21,7	13,7	21,0
50	24,9	15,7	24,3
63	28,2	18,0	27,7
80	31,4	21,5	30,9
100	34,6	20,2	34,5
125	38,0	19,7	37,9
160	40,8	20,1	40,8
200	44,9	21,7	44,9
250	44,9	21,8	44,9
315	46,8	23,0	46,8
400	45,8	21,9	45,7
500	47,2	24,5	47,2
630	47,6	25,9	47,6
800	46,9	25,8	46,8
1000	46,0	26,3	45,9
1250	43,4	27,2	43,3
1600	43,4	26,5	43,3
2000	40,9	26,2	40,7
2500	39,8	26,2	39,6
3150	38,5	28,3	38,1
4000	37,2	28,0	36,7
5000	35,7	24,5	35,3
6300	36,3	21,4	36,2
8000	31,6	22,3	31,1
10000	34,5	23,8	34,1
Total	56,6	38,2	56,6

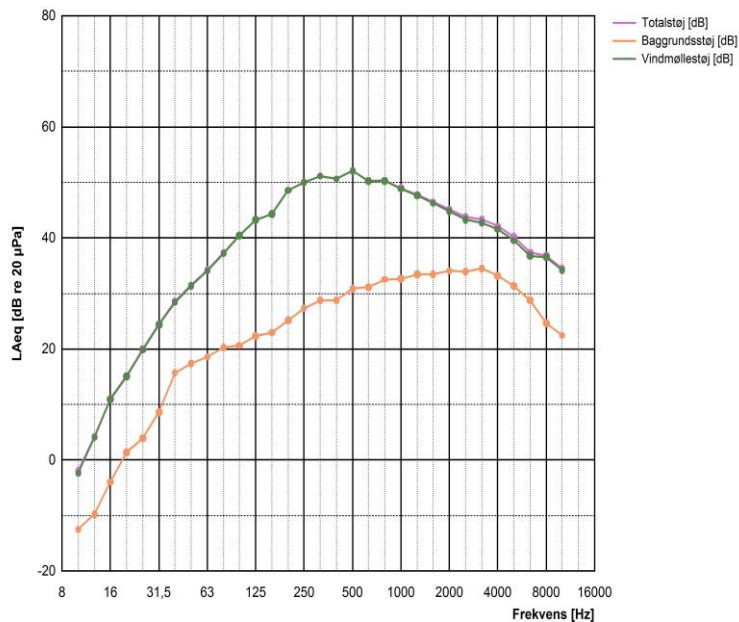
Figur 13. A-vægtede 1/3-oktavspektrere ved 8 m/s

Middellydtryksspektrum ved 8,0 m/s

Antal spektrere, totalstøj: 46 (23/23)

Antal spektrere, baggrundsstøj: 38 (18/20)

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31

Frekvens [Hz]	Totalstøj [dB]	Baggrundsstøj [dB]	Vindmøllestøj [dB]
10	-1,9	-12,5	-2,3
12,5	4,2	-9,8	4,0
16	11,1	-3,9	10,9
20	15,2	1,4	15,0
25	19,9	3,9	19,8
31,5	24,5	8,6	24,4
40	28,6	15,7	28,4
50	31,5	17,4	31,4
63	34,2	18,6	34,1
80	37,3	20,3	37,2
100	40,5	20,7	40,4
125	43,2	22,3	43,2
160	44,3	22,9	44,3
200	48,6	25,1	48,6
250	50,0	27,3	50,0
315	51,1	28,7	51,1
400	50,7	28,8	50,6
500	52,1	30,9	52,1
630	50,2	31,1	50,2
800	50,4	32,5	50,3
1000	48,9	32,6	48,8
1250	47,8	33,4	47,6
1600	46,5	33,4	46,3
2000	45,1	34,1	44,8
2500	43,8	33,9	43,3
3150	43,3	34,5	42,7
4000	42,2	33,2	41,6
5000	40,2	31,3	39,6
6300	37,4	28,7	36,8
8000	36,8	24,6	36,5
10000	34,5	22,4	34,2
Total	60,7	44,2	60,6

5.5 Måleresultater for Vindmølle 2. Støjmode RPM 22

I Tabel 9 er hovedresultaterne fra målingerne vist. Herunder også hvor mange perioder af 10 sekunder, der går til beregning af middelværdierne ved de 2 referencevindhastigheder. Antallet af perioder er angivet som det samlede antal, samt hvor mange af perioderne, der ligger under/over referencevindhastigheden for de 2 intervaller.

Tabel 9. Hovedresultater fra målingerne for Vindmølle 2. RPM 22

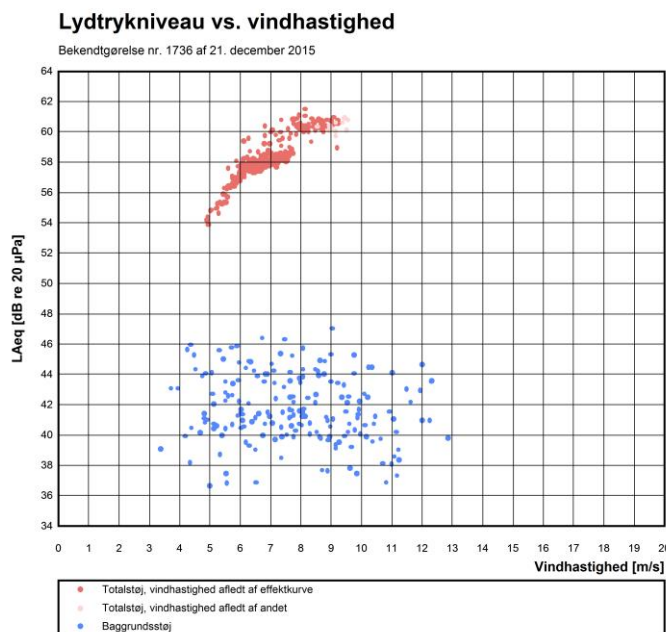
Vindhastighed [m/s]	Perioder, totalstøj [samlet (under/over)]	Perioder, baggrundsstøj [samlet (under/over)]	$L_{A, ref}$ [dB]	$L_{A, b}$ [dB]	$L_{A, ref, k}$ [dB]	$L_{WA, ref}$ [dB]
6	100 (36 / 64)	32 (16 / 16)	57,4	42,5	57,3	101,6
8	47 (26 / 21)	33 (19 / 14)	60,1	42,4	60,0	104,3

Måleresultaterne, givet som de ækvivalente totalstøjniveauer og baggrundsstøjniveauer midlet over 10 sekunder, $L_{Aeq}(10 \text{ sek})$, er vist som funktion af vindhastigheden i Figur 14. Røde markeringer viser, at vindhastigheden er bestemt ud fra effektkurven, lyserøde markeringer viser, at den producerede effekt er over 95% af rated effekt og at vindhastigheden derfor er bestemt ud fra nacellevindhastigheden.

De beregnede A-vægtede 1/3-oktavspektre fra 10 Hz – 10 kHz for referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s er vist i Figur 15 og Figur 16.

Figur 14. Målte værdier af $L_{Aeq}(10 \text{ sek})$ for totalstøj og baggrundsstøj.

SWECO Wind Turbine ver. 6.4.33



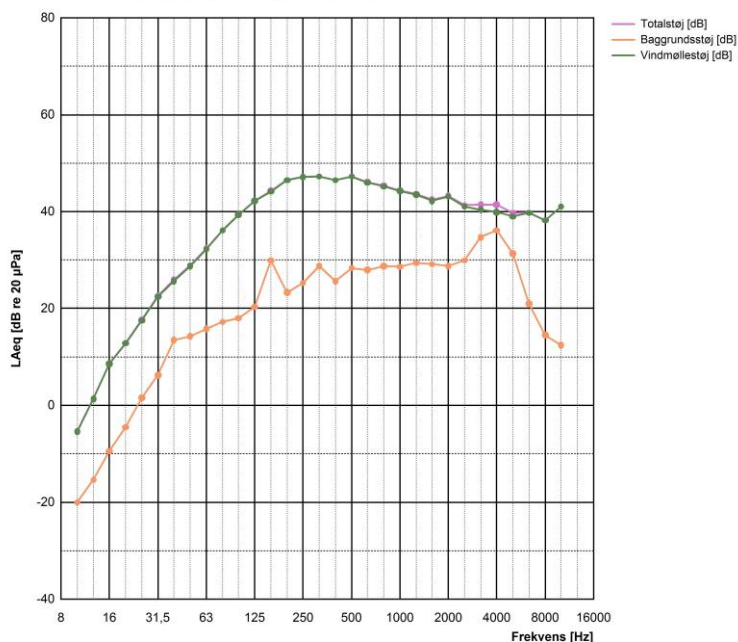
Figur 15. A-vægtede 1/3-oktavspektrere ved 6 m/s

Middeldryktrykspektrum ved 6,0 m/s

Antal spektrere, totalstøj: 100 (36/64)

Antal spektrere, baggrundsstøj: 32 (16/16)

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.33

Frekvens [Hz]	Totalstøj [dB]	Baggrundsstøj [dB]	Vindmøllestøj [dB]
10	-5,3	-20,0	-5,5
12,5	1,4	-15,4	1,3
16	8,7	-9,4	8,6
20	12,8	-4,5	12,8
25	17,6	1,5	17,5
31,5	22,5	6,3	22,4
40	25,9	13,4	25,7
50	28,9	14,3	28,7
63	32,3	15,7	32,2
80	36,1	17,3	36,1
100	39,4	18,0	39,3
125	42,2	20,3	42,2
160	44,2	29,9	44,1
200	46,5	23,2	46,5
250	47,2	25,3	47,1
315	47,3	28,8	47,2
400	46,5	25,6	46,5
500	47,2	28,3	47,2
630	46,0	27,9	46,0
800	45,3	28,7	45,2
1000	44,3	28,6	44,2
1250	43,6	29,4	43,5
1600	42,5	29,1	42,3
2000	43,2	28,8	43,1
2500	41,4	29,9	41,0
3150	41,4	34,7	40,4
4000	41,4	36,2	39,9
5000	39,7	31,3	39,0
6300	39,8	20,9	39,7
8000	38,2	14,4	38,2
10000	41,1	12,4	41,1
Total	57,4	42,5	57,3

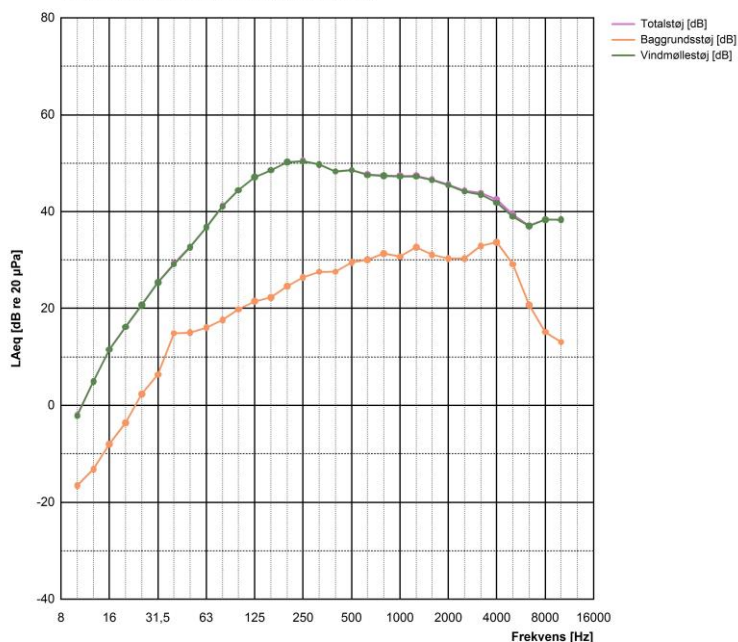
Figur 16. A-vægtede 1/3-oktavspektr ved 8 m/s

Middellydtryksspektrum ved 8,0 m/s

Antal spektre, totalstøj: 47 (26/21)

Antal spektre, baggrundsstøj: 33 (19/14)

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.33

Frekvens [Hz]	Totalstøj [dB]	Baggrundsstøj [dB]	Vindmøllestøj [dB]
10	-2,0	-16,6	-2,2
12,5	4,9	-13,2	4,9
16	11,6	-8,0	11,5
20	16,2	-3,6	16,2
25	20,8	2,3	20,7
31,5	25,4	6,4	25,3
40	29,3	14,9	29,1
50	32,7	15,0	32,7
63	36,7	16,0	36,7
80	41,1	17,6	41,1
100	44,5	19,8	44,4
125	47,1	21,4	47,1
160	48,5	22,3	48,5
200	50,2	24,5	50,2
250	50,4	26,4	50,4
315	49,7	27,5	49,7
400	48,3	27,6	48,2
500	48,6	29,5	48,5
630	47,6	30,1	47,6
800	47,5	31,3	47,3
1000	47,3	30,7	47,2
1250	47,4	32,6	47,2
1600	46,6	31,1	46,5
2000	45,6	30,3	45,4
2500	44,3	30,3	44,1
3150	43,9	32,9	43,5
4000	42,5	33,7	41,9
5000	39,3	29,1	38,9
6300	37,1	20,8	37,0
8000	38,4	15,1	38,3
10000	38,3	13,0	38,3
Total	60,1	42,4	60,0

5.6 Måleresultater for Vindmølle 2. Støjmode RPM 23

I Tabel 10 er hovedresultaterne fra målingerne vist. Herunder også hvor mange perioder af 10 sekunder, der går til beregning af middelværdierne ved de 2 referencevindhastigheder. Antallet af perioder er angivet som det samlede antal, samt hvor mange af perioderne, der ligger under/over referencevindhastigheden for de 2 intervaller.

Tabel 10. Hovedresultater fra målingerne for Vindmølle 2. RPM 22

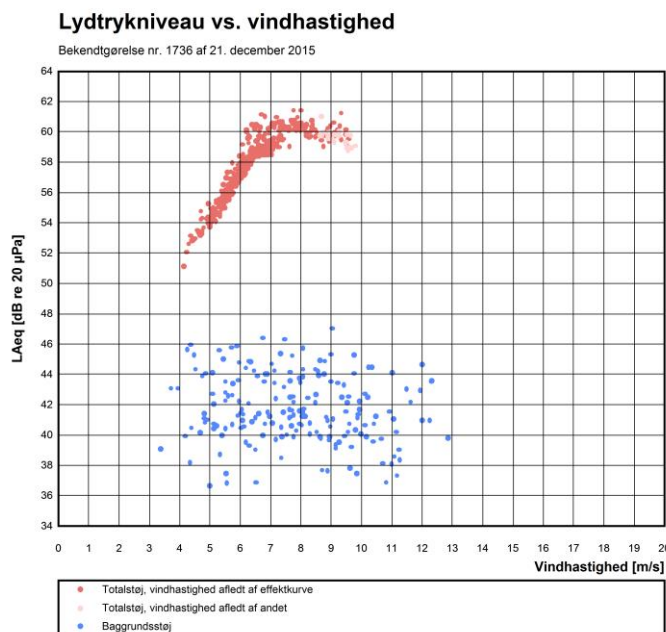
Vindhastighed [m/s]	Perioder, totalstøj [samlet (under/over)]	Perioder, baggrundsstøj [samlet (under/over)]	$L_{A, ref}$ [dB]	$L_{A, b}$ [dB]	$L_{A, ref, k}$ [dB]	$L_{WA, ref}$ [dB]
6	225 (81 / 144)	32 (16 / 16)	57,7	42,5	57,6	101,9
8	45 (27 / 18)	33 (19 / 14)	60,3	42,4	60,3	104,6

Måleresultaterne, givet som de ækvivalente totalstøjniveauer og baggrundsstøjniveauer midlet over 10 sekunder, $L_{Aeq}(10 \text{ sek})$, er vist som funktion af vindhastigheden i Figur 17. Røde markeringer viser, at vindhastigheden er bestemt ud fra effektkurven, lyserøde markeringer viser, at den producerede effekt er over 95% af rated effekt og at vindhastigheden derfor er bestemt ud fra nacellevindhastigheden.

De beregnede A-vægtede 1/3-oktavspektre fra 10 Hz – 10 kHz for referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s er vist i Figur 18 og Figur 19.

Figur 17. Målte værdier af $L_{Aeq}(10 \text{ sek})$ for totalstøj og baggrundsstøj.

SWECO Wind Turbine ver. 6.4.31



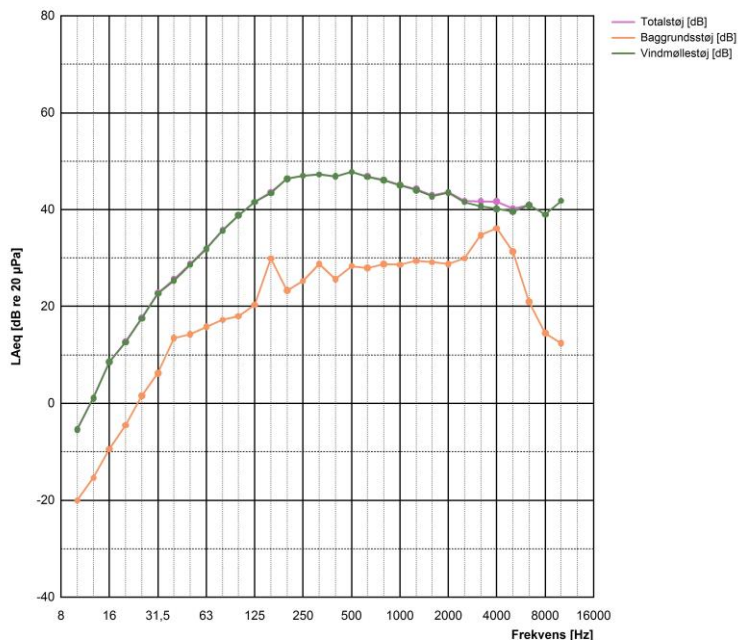
Figur 18. A-vægtede 1/3-oktavspektrre ved 6 m/s

Middeldryktrykspektrum ved 6,0 m/s

Antal spektre, totalstøj: 225 (81/144)

Antal spektre, baggrundsstøj: 32 (16/16)

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31

Frekvens [Hz]	Totalstøj [dB]	Baggrundsstøj [dB]	Vindmøllestøj [dB]
10	-5,3	-20,0	-5,4
12,5	1,2	-15,4	1,1
16	8,6	-9,4	8,5
20	12,7	-4,5	12,6
25	17,6	1,5	17,5
31,5	22,8	6,3	22,7
40	25,6	13,4	25,3
50	28,7	14,3	28,6
63	32,0	15,7	31,9
80	35,7	17,3	35,7
100	38,8	18,0	38,8
125	41,6	20,3	41,6
160	43,6	29,9	43,4
200	46,4	23,2	46,4
250	47,0	25,3	47,0
315	47,3	28,8	47,2
400	46,8	25,6	46,8
500	47,8	28,3	47,8
630	46,8	27,9	46,7
800	46,1	28,7	46,0
1000	45,1	28,6	45,0
1250	44,2	29,4	44,1
1600	42,9	29,1	42,8
2000	43,6	28,8	43,5
2500	41,8	29,9	41,5
3150	41,7	34,7	40,7
4000	41,6	36,2	40,2
5000	40,2	31,3	39,6
6300	40,9	20,9	40,9
8000	39,0	14,4	39,0
10000	41,8	12,4	41,8
Total	57,7	42,5	57,6

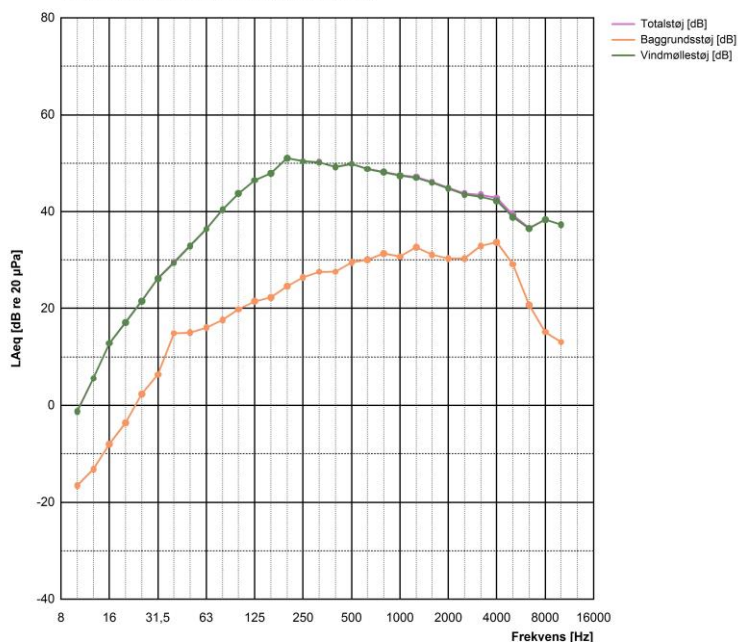
Figur 19. A-vægtede 1/3-oktavspektr ved 8 m/s

Middeldryktrykspektrum ved 8,0 m/s

Antal spektre, totalstøj: 45 (27/18)

Antal spektre, baggrundsstøj: 33 (19/14)

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31

Frekvens [Hz]	Totalstøj [dB]	Baggrundsstøj [dB]	Vindmøllestøj [dB]
10	-1,2	-16,6	-1,3
12,5	5,6	-13,2	5,5
16	12,8	-8,0	12,8
20	17,1	-3,6	17,1
25	21,6	2,3	21,5
31,5	26,2	6,4	26,2
40	29,6	14,9	29,4
50	33,0	15,0	32,9
63	36,4	16,0	36,4
80	40,4	17,6	40,4
100	43,7	19,8	43,7
125	46,5	21,4	46,4
160	47,9	22,3	47,9
200	51,0	24,5	51,0
250	50,4	26,4	50,4
315	50,2	27,5	50,2
400	49,2	27,6	49,2
500	49,9	29,5	49,8
630	48,8	30,1	48,8
800	48,2	31,3	48,1
1000	47,5	30,7	47,4
1250	47,1	32,6	47,0
1600	46,1	31,1	46,0
2000	44,9	30,3	44,8
2500	43,8	30,3	43,5
3150	43,4	32,9	43,0
4000	42,8	33,7	42,3
5000	39,3	29,1	38,9
6300	36,6	20,8	36,5
8000	38,4	15,1	38,3
10000	37,3	13,0	37,3
Total	60,3	42,4	60,3

5.7 Måleresultater for Vindmølle 2. Støjmode RPM 24

I Tabel 11 er hovedresultaterne fra målingerne vist. Herunder også hvor mange perioder af 10 sekunder, der går til beregning af middelværdierne ved de 2 referencevindhastigheder. Antallet af perioder er angivet som det samlede antal, samt hvor mange af perioderne, der ligger under/over referencevindhastigheden for de 2 intervaller.

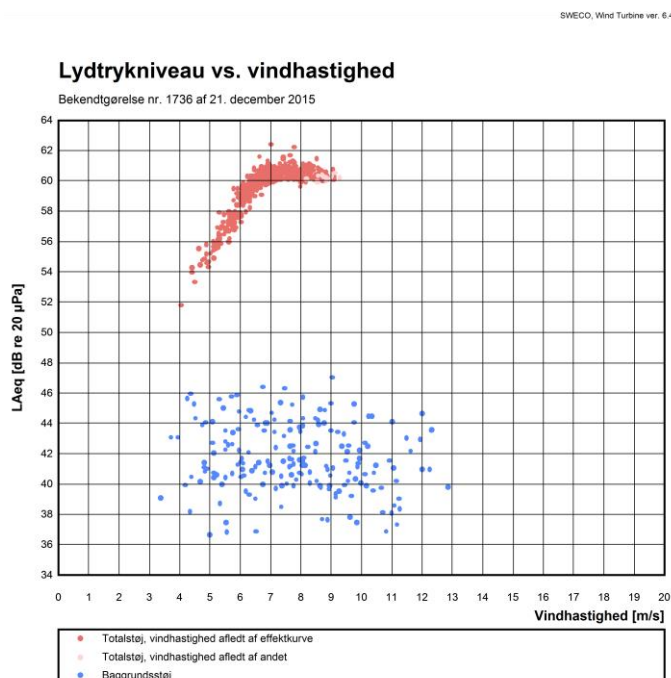
Tabel 11. Hovedresultater fra målingerne for Vindmølle 2. RPM 22

Vindhastighed [m/s]	Perioder, totalstøj [samlet (under/over)]	Perioder, baggrundsstøj [samlet (under/over)]	$L_{A, ref}$ [dB]	$L_{A, b}$ [dB]	$L_{A, ref, k}$ [dB]	$L_{WA, ref}$ [dB]
6	128 (52 / 76)	32 (16 / 16)	58,7	42,5	58,6	103,0
8	105 (73 / 32)	33 (19 / 14)	60,6	42,4	60,5	104,8

Måleresultaterne, givet som de ækvivalente totalstøjniveauer og baggrundsstøjniveauer midlet over 10 sekunder, $L_{Aeq}(10 \text{ sek})$, er vist som funktion af vindhastigheden i Figur 20. Røde markeringer viser, at vindhastigheden er bestemt ud fra effektkurven, lyserøde markeringer viser, at den producerede effekt er over 95% af rated effekt og at vindhastigheden derfor er bestemt ud fra nacellvindhastigheden.

De beregnede A-vægtede 1/3-oktavspektre fra 10 Hz – 10 kHz for referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s er vist i Figur 21 og Figur 22.

Figur 20. Målte værdier af $L_{Aeq}(10 \text{ sek})$ for totalstøj og baggrundsstøj



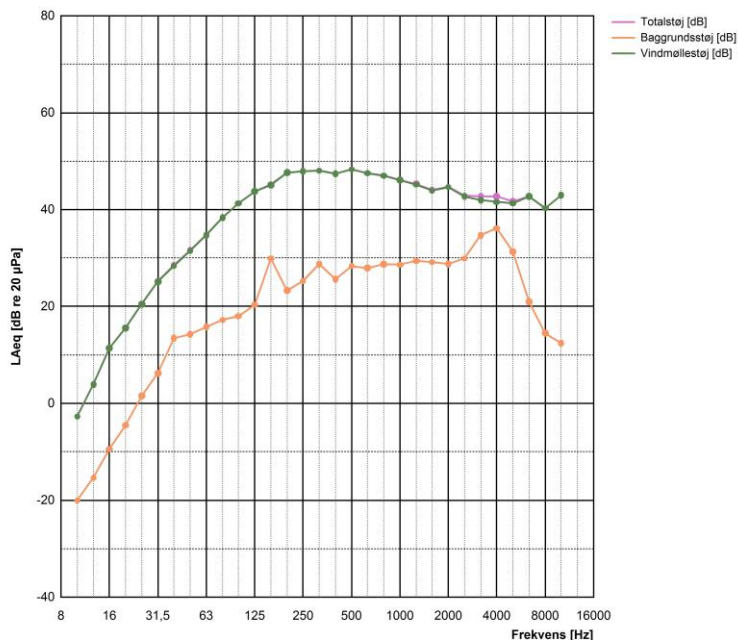
Figur 21. A-vægtede 1/3-oktavspektr ved 6 m/s

Middeldryktrykspektrum ved 6,0 m/s

Antal spektr, totalstøj: 128 (52/76)

Antal spektr, baggrundsstøj: 32 (16/16)

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31

Frekvens [Hz]	Totalstøj [dB]	Baggrundsstøj [dB]	Vindmøllestøj [dB]
10	-2,7	-20,0	-2,7
12,5	4,0	-15,4	3,9
16	11,4	-9,4	11,4
20	15,6	-4,5	15,6
25	20,6	1,5	20,5
31,5	25,2	6,3	25,2
40	28,5	13,4	28,4
50	31,6	14,3	31,5
63	34,8	15,7	34,7
80	38,4	17,3	38,3
100	41,3	18,0	41,3
125	43,7	20,3	43,7
160	45,2	29,9	45,1
200	47,6	23,2	47,6
250	47,9	25,3	47,9
315	48,1	28,8	48,0
400	47,4	25,6	47,4
500	48,3	28,3	48,3
630	47,5	27,9	47,5
800	47,0	28,7	47,0
1000	46,1	28,6	46,1
1250	45,2	29,4	45,1
1600	44,1	29,1	43,9
2000	44,7	28,8	44,6
2500	42,9	29,9	42,7
3150	42,7	34,7	42,0
4000	42,7	36,2	41,6
5000	41,7	31,3	41,3
6300	42,7	20,9	42,7
8000	40,3	14,4	40,3
10000	43,0	12,4	43,0
Total	58,7	42,5	58,6

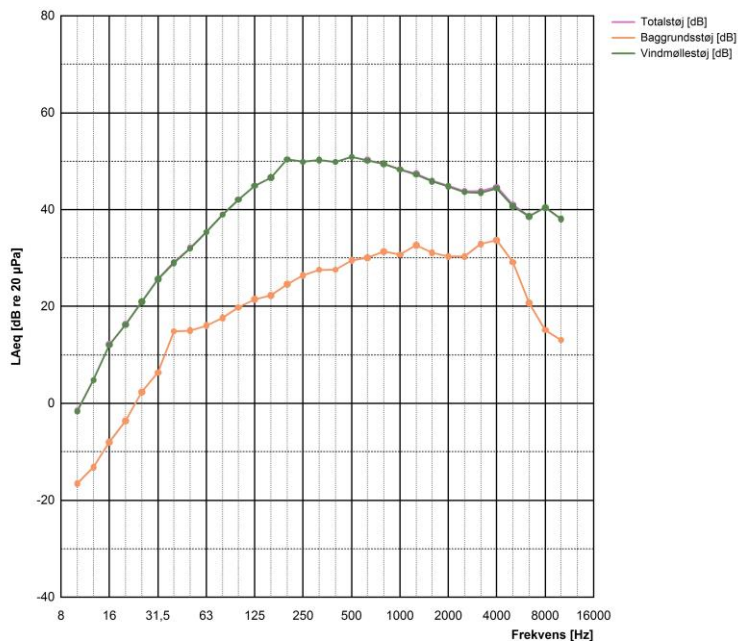
Figur 22. A-vægtede 1/3-oktavspektre ved 8 m/s

Middellydtryksspektrum ved 8,0 m/s

Antal spektre, totalstøj: 105 (73/32)

Antal spektre, baggrundsstøj: 33 (19/14)

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



SWECO, Wind Turbine ver: 6.4.31

Frekvens [Hz]	Totalstøj [dB]	Baggrundsstøj [dB]	Vindmøllestøj [dB]
10	-1,6	-16,6	-1,7
12,5	4,9	-13,2	4,8
16	12,1	-8,0	12,1
20	16,3	-3,6	16,2
25	21,0	2,3	20,9
31,5	25,6	6,4	25,6
40	29,2	14,9	29,0
50	32,0	15,0	32,0
63	35,4	16,0	35,3
80	38,9	17,6	38,9
100	42,1	19,8	42,0
125	44,9	21,4	44,9
160	46,6	22,3	46,5
200	50,4	24,5	50,4
250	49,9	26,4	49,9
315	50,2	27,5	50,2
400	49,8	27,6	49,8
500	50,9	29,5	50,9
630	50,2	30,1	50,1
800	49,5	31,3	49,4
1000	48,3	30,7	48,3
1250	47,4	32,6	47,2
1600	46,0	31,1	45,8
2000	44,9	30,3	44,8
2500	43,8	30,3	43,6
3150	43,8	32,9	43,4
4000	44,7	33,7	44,3
5000	41,0	29,1	40,7
6300	38,7	20,8	38,6
8000	40,5	15,1	40,4
10000	38,0	13,0	38,0
Total	60,6	42,4	60,5

5.8 Referencelydeffektniveau

Beregningen af vindmøllens lydeffektniveau, $L_{WA,ref}$, i 1/3-oktavbånd ved referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s er foretaget ud fra den antagelse, at støjen udstråles fra en punktkilde placeret i navhøjde og formlen:

$$L_{WA,ref} = L_{A,ref,k} + 10 \cdot \log(4\pi(R^2 + h^2)) - 6 \text{ dB}$$

hvor: R = den aktuelle måleafstand mellem mikrofonen og vindmøllens fod
h = vindmøllens navhøjde.

Der korrigeres med -6 dB, da mikrofonen er placeret på en reflekterende flade.

Vindmøllernes lydeffektniveauer, $L_{WA,ref}$, ved referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s fremgår af Figur 23 til Figur 28.

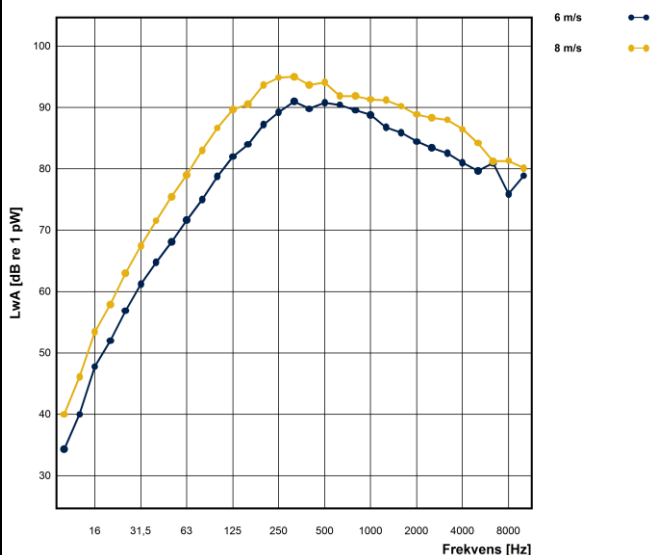
For enkelte 1/3-oktavbånd er baggrundsstøjen mindre end 3 dB lavere end totalstøjen. I disse 1/3-oktavbånd er baggrundsstøjskorrektionen sat til 3 dB, hvorved vindmøllestøjen forventes overestimeret ved disse frekvenser. Disse resultater er markeret med en () i nedenstående figurer. I de pågældende tilfælde har dette ingen væsentlig betydning for måleresultaterne.

Figur 23. A-vægtet kildestyrke i 1/3-oktavbånd ved referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s. Vindmølle 1, RPM 22.

Frekvens [Hz]	6 m/s [dB]	8 m/s [dB]
10	34,3	40,0
12,5	40,0	46,1
16	47,8	53,4
20	52,0	57,9
25	56,8	63,0
31,5	61,2	67,5
40	64,7	71,5
50	68,1	75,5
63	71,6	79,0
80	75,0	83,0
100	78,8	86,7
125	82,0	89,6
160	83,9	90,5
200	87,2	93,6
250	89,2	94,9
315	90,9	95,0
400	89,8	93,7
500	90,8	94,1
630	90,4	91,8
800	89,6	91,8
1000	88,8	91,3
1250	86,7	91,2
1600	85,9	90,2
2000	84,5	88,8
2500	83,4	88,3
3150	82,6	88,0
4000	81,0	86,5
5000	79,7	84,2
6300	80,9	81,2
8000	75,9	81,3
10000	78,9	80,1
Total	100,0	104,2

Lydeffektspektre

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



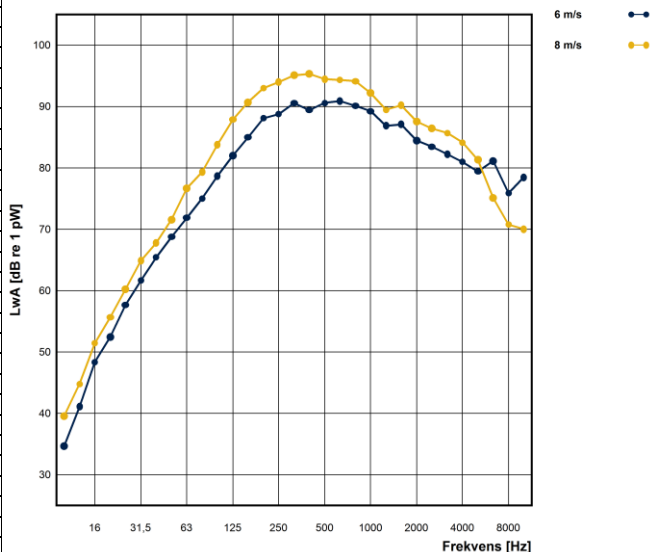
SWECO Wind Turbine ver. 6.4.31

Figur 24. A-vægtet kildestyrke i 1/3-oktavnband ved referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s. Vindmølle 1, RPM 23.

Frekvens [Hz]	6 m/s [dB]	8 m/s [dB]
10	34,7	39,6
12,5	41,1	44,9
16	48,4	51,5
20	52,5	55,7
25	57,7	60,3
31,5	61,7	64,9
40	65,4	67,8
50	68,8	71,6
63	71,9	76,7
80	75,1	79,4
100	78,7	83,8
125	82,0	87,9
160	85,0	90,8
200	88,1	93,0
250	88,8	94,0
315	90,6	95,1
400	89,4	95,3
500	90,6	94,5
630	90,9	94,4
800	90,1	94,2
1000	89,3	92,2
1250	86,9	89,5
1600	87,1	90,2
2000	84,5	87,6
2500	83,5	86,4
3150	82,3	85,7
4000	81,0	84,2
5000	79,4	81,3
6300	81,2	75,1
8000	75,9	70,8
10000	78,5	70,1
Total	100,2	104,3

Lydeffektspektre

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



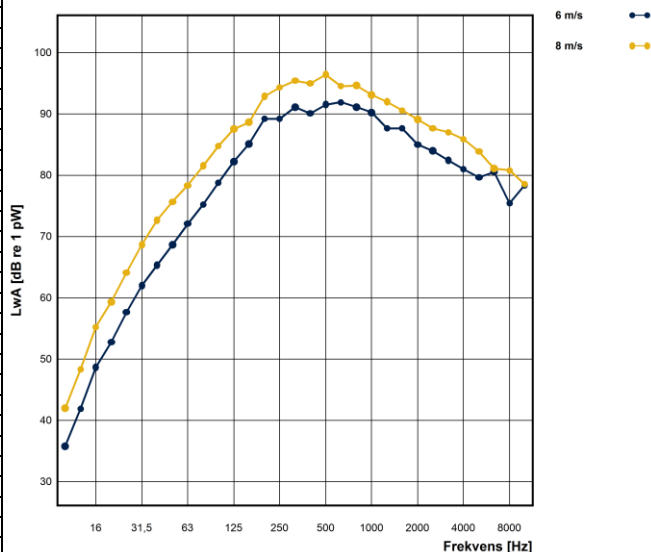
SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31

Figur 25. A-vægtet kildestyrke i 1/3-oktavnband ved referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s. Vindmølle 1, RPM 24.

Frekvens [Hz]	6 m/s [dB]	8 m/s [dB]
10	35,8	42,0
12,5	41,9	48,3
16	48,7	55,3
20	52,8	59,3
25	57,6	64,1
31,5	62,0	68,7
40	65,3	72,7
50	68,7	75,7
63	72,1	78,4
80	75,2	81,5
100	78,8	84,8
125	82,2	87,5
160	85,1	88,6
200	89,2	92,9
250	89,2	94,3
315	91,1	95,4
400	90,1	95,0
500	91,5	96,4
630	91,9	94,5
800	91,2	94,6
1000	90,3	93,1
1250	87,7	92,0
1600	87,6	90,6
2000	85,0	89,1
2500	84,0	87,7
3150	82,4	87,0
4000	81,0	85,9
5000	79,7	83,9
6300	80,5	81,1
8000	75,4	80,8
10000	78,4	78,5
Total	100,9	104,9

Lydeffektspektre

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



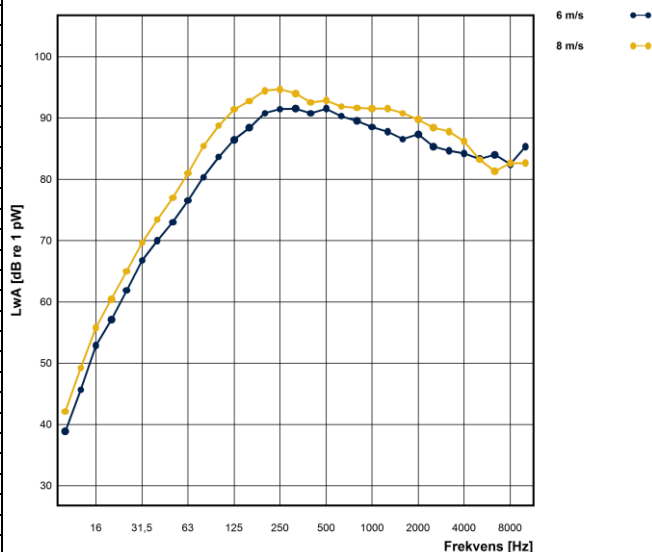
SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31

Figur 26. A-vægtet kildestyrke i 1/3-oktavnåbånd ved referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s. Vindmølle 2, RPM 22.

Frekvens [Hz]	6 m/s [dB]	8 m/s [dB]
10	38,9	42,2
12,5	45,6	49,2
16	52,9	55,8
20	57,1	60,5
25	61,9	65,0
31,5	66,8	69,7
40	70,0	73,4
50	73,1	77,0
63	76,6	81,0
80	80,4	85,4
100	83,7	88,8
125	86,5	91,4
160	88,4	92,8
200	90,8	94,5
250	91,5	94,7
315	91,5	94,1
400	90,8	92,6
500	91,5	92,9
630	90,3	91,9
800	89,6	91,7
1000	88,6	91,6
1250	87,8	91,6
1600	86,6	90,8
2000	87,4	89,8
2500	85,4	88,5
3150	84,7	87,8
4000	84,3	86,2
5000	83,3	83,2
6300	84,1	81,3
8000	82,5	82,7
10000	85,4	82,6
Total	101,6	104,3

Lydeffektspektre

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



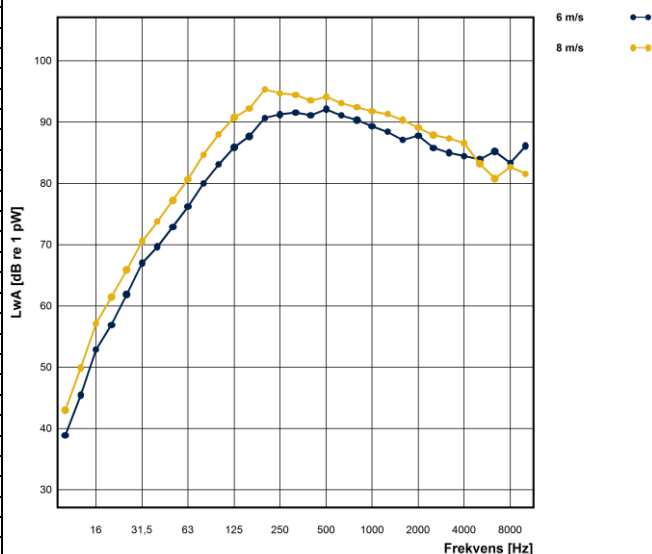
SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.33

Figur 27. A-vægtet kildestyrke i 1/3-oktavnåbånd ved referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s. Vindmølle 2, RPM 23.

Frekvens [Hz]	6 m/s [dB]	8 m/s [dB]
10	38,9	43,0
12,5	45,4	49,9
16	52,9	57,1
20	56,9	61,4
25	61,9	65,9
31,5	67,0	70,5
40	69,6	73,8
50	72,9	77,3
63	76,2	80,7
80	80,0	84,7
100	83,1	88,0
125	85,9	90,8
160	87,7	92,2
200	90,7	95,4
250	91,3	94,7
315	91,6	94,5
400	91,1	93,5
500	92,1	94,1
630	91,1	93,1
800	90,4	92,4
1000	89,3	91,8
1250	88,4	91,3
1600	87,1	90,3
2000	87,8	89,1
2500	85,8	87,9
3150	85,0	87,4
4000	84,5	86,6
5000	83,9	83,2
6300	85,2	80,8
8000	83,3	82,7
10000	86,1	81,6
Total	101,9	104,6

Lydeffektspektre

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



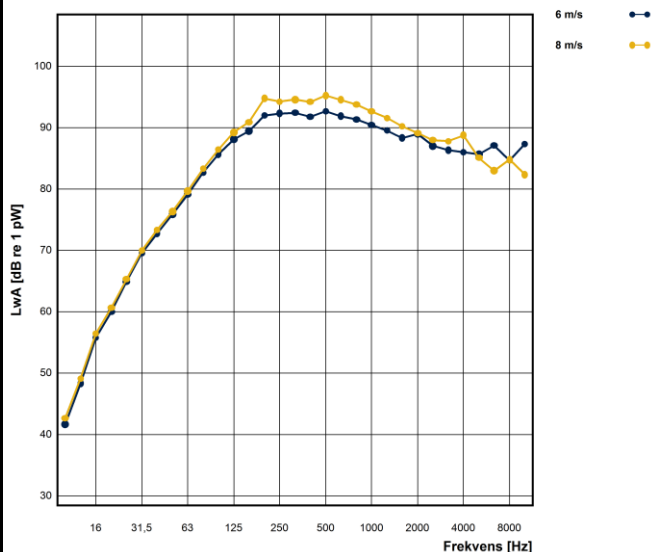
SWECO, Wind Turbine ver. 6.4.31

Figur 28. A-vægtet kildestyrke i 1/3-oktavbånd ved referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s. Vindmølle 2 RPM 24

Frekvens [Hz]	6 m/s [dB]	8 m/s [dB]
10	41,6	42,6
12,5	48,2	49,1
16	55,7	56,4
20	59,9	60,6
25	64,8	65,2
31,5	69,5	69,9
40	72,7	73,3
50	75,8	76,3
63	79,1	79,7
80	82,7	83,2
100	85,6	86,4
125	88,0	89,2
160	89,4	90,9
200	91,9	94,7
250	92,2	94,2
315	92,4	94,5
400	91,7	94,1
500	92,6	95,2
630	91,8	94,5
800	91,3	93,7
1000	90,4	92,6
1250	89,5	91,6
1600	88,3	90,2
2000	88,9	89,1
2500	87,0	87,9
3150	86,3	87,8
4000	86,0	88,7
5000	85,6	85,0
6300	87,0	82,9
8000	84,6	84,8
10000	87,3	82,3
Total	103,0	104,8

Lydeffektspektr

Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015



5.9 Støjens karakter

Der er foretaget FFT-analyser af støjen ved vindhastighederne fra ca. 6 til ca. 8 m/s fra målingerne på målepladen, for at analysere støjen fra vindmøllerne for indhold af tydeligt hørbar tone.

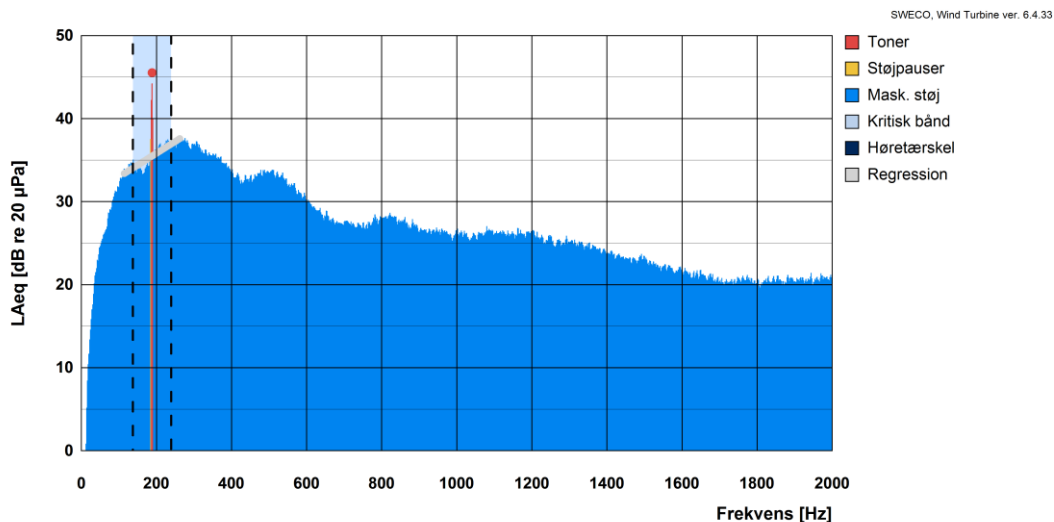
Målingerne er analyseret for tonalitet i henhold til bekendtgørelse nr. 1736. Den ét minuts periode under målingerne, hvor tonaliteten var kraftigst er identificeret og analyseret for tonalitet.

Den detaljerede analyse er vist i Figur 29 til Figur 34.

Der er ikke konstateret toner i referencepositionen som ligger over kriteriekurven for tilde-
ling af genetillæg ved den pågældende frekvens for vindmøllen og der er således ikke be-
hov for yderligere vurdering af tonens hørbarhed.

Der er ikke konstateret indhold af tydeligt hørbar impuls i støjen i forbindelse med må-
lingerne.

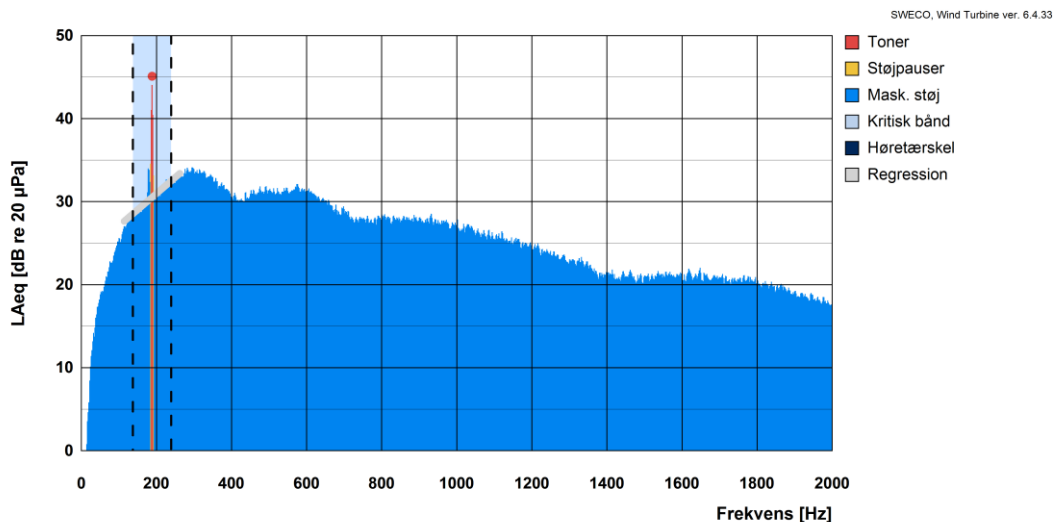
**Figur 29. Analyse af tonalitet i støjen fra vindmøllen i referencepositionen.
Vindmølle 1. 22 RPM**



Toneanalyse, resultater

Analyseparametre		
Måletidsrum	60,0 [s]	
Tidsvægtning	Hanning	
Frekvensvægtning	Ikke defineret	
Analysebandbredde	2,000 [Hz]	
Beregning af tonehørbarhed		
Regressionsinterval	1,5 x kritisk bånd	
Dominerende kritiske bånd	138 [Hz] - 238 [Hz]	
Bredde af kritisk bånd	100 [Hz]	
Centerfrekvens, $f_{c,krit}$	188 [Hz]	
Toner i kritisk bånd:	Frekvens	$L_{p, tone}$ (nr. i)
Tone nr. 1	188,0 [Hz]	45,5 [dB]
$L_{p, tone}$		45,5 [dB]
$L_{p, krit\ støj}$		50,0 [dB]
ΔL_{ts}		-4,5 [dB]
Kriterieværdi, $\Delta L_{ts, kriterie}$		4,5 [dB]
Tonetillæg		0 [dB]

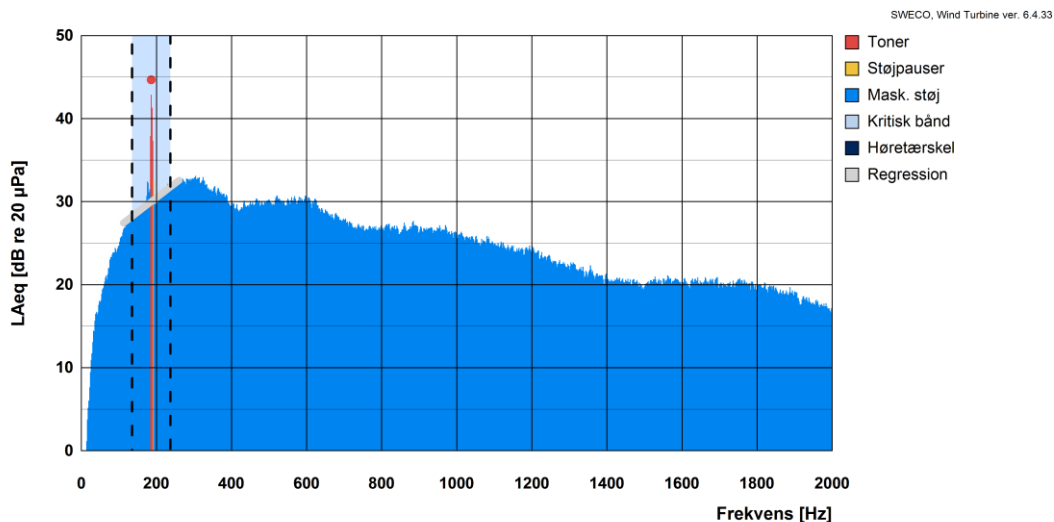
**Figur 30 Analyse af tonalitet i støjen fra vindmøllen i referencepositionen.
Vindmølle 1. RPM 23**



Toneanalyse, resultater

Analyseparametre		
Måletidsrum	60,0 [s]	
Tidsvægtning	Hanning	
Frekvensvægtning	Ikke defineret	
Analysebandbredde	2,000 [Hz]	
Beregning af tonehørbarhed		
Regressionsinterval	1,5 x kritisk bånd	
Dominerende kritiske bånd	138 [Hz] - 238 [Hz]	
Bredde af kritisk bånd	100 [Hz]	
Centerfrekvens, $f_{c,krit}$	188 [Hz]	
Toner i kritisk bånd:	Frekvens	$L_{p, tone}$ (nr. i)
Tone nr. 1	188,0 [Hz]	45,2 [dB]
$L_{p, tone}$		45,2 [dB]
$L_{p, krit}$ støj		44,8 [dB]
ΔL_{ts}		0,3 [dB]
Kriterieværdi, $\Delta L_{ts, kriterie}$		4,5 [dB]
Tonetillæg		0 [dB]

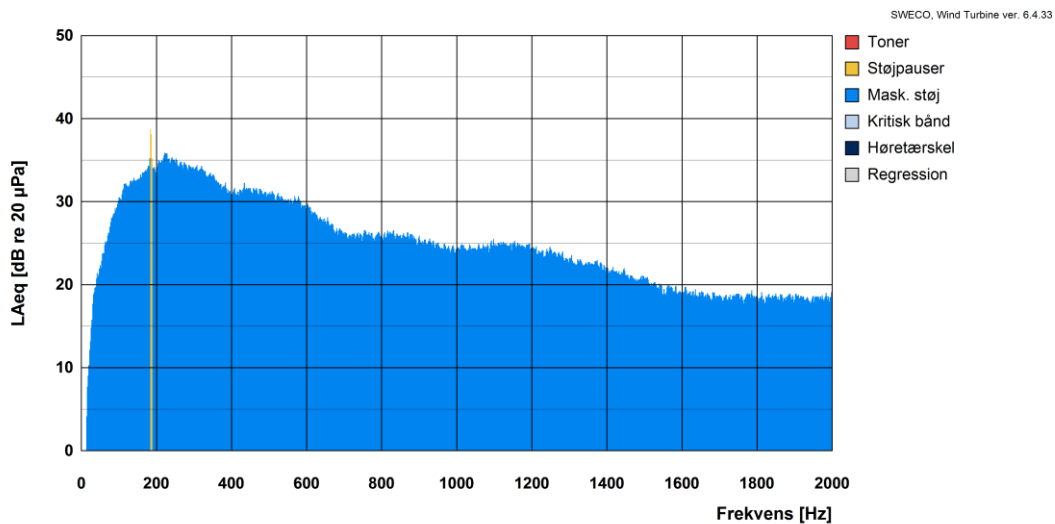
**Figur 31 Analyse af tonalitet i støjen fra vindmøllen i referencepositionen.
Vindmølle 1. RPM 24**



Toneanalyse, resultater

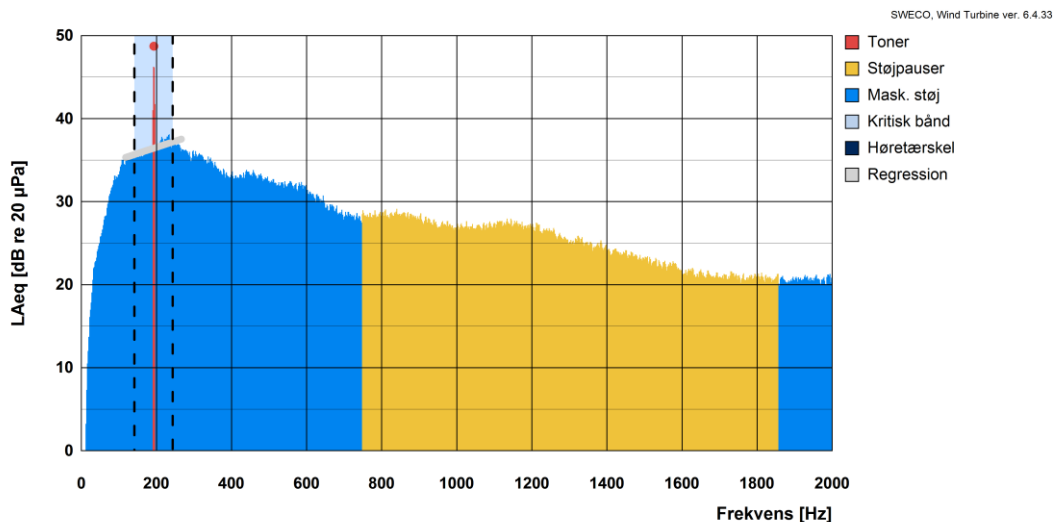
Analyseparametre		
Måletidsrum	60,0 [s]	
Tidsvægtning	Hanning	
Frekvensvægtning	Ikke defineret	
Analysebåndbredde	2,000 [Hz]	
Beregning af tonehørbarhed		
Regressionsinterval	1,5 x kritisk bånd	
Dominerende kritiske bånd	136 [Hz] - 236 [Hz]	
Bredde af kritisk bånd	100 [Hz]	
Centerfrekvens, $f_{c,krit}$	186 [Hz]	
Toner i kritisk bånd:	Frekvens	$L_{p, tone}$ (nr. i)
Tone nr. 1	186,0 [Hz]	44,7 [dB]
		44,7 [dB]
		44,4 [dB]
		0,3 [dB]
Kriterieværdi, $\Delta L_{ts, kriterie}$		4,5 [dB]
Tonetillæg		0 [dB]

**Figur 32 Analyse af tonalitet i støjen fra vindmøllen i referencepositionen.
Vindmølle 2. RPM 22**



Der er ikke konstateret tydelige toner i støjen fra vindmøllen under målingerne.

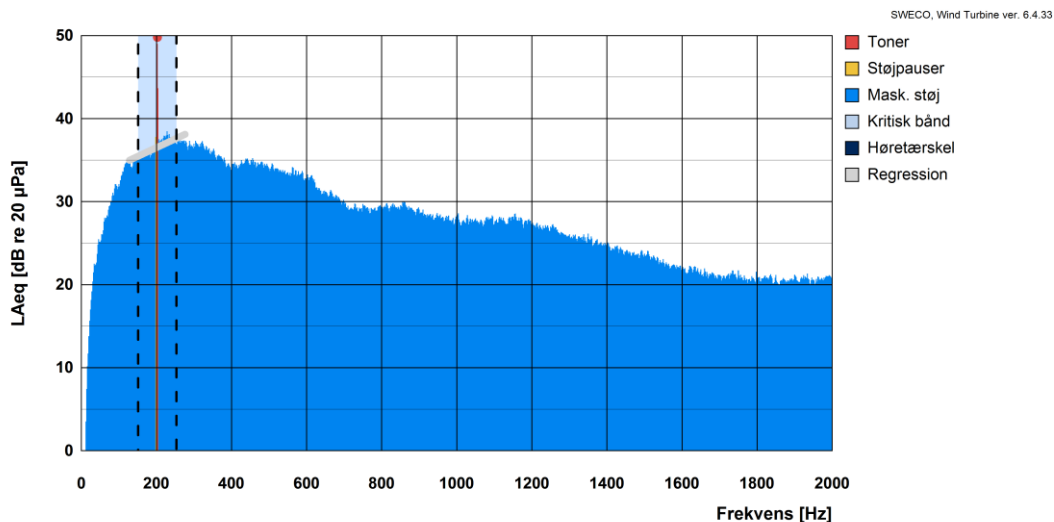
**Figur 33 Analyse af tonalitet i støjen fra vindmøllen i referencepositionen.
Vindmølle 2. RPM 23**



Toneanalyse, resultater

Analyseparametre		
Måletidsrum	60,0 [s]	
Tidsvægtning	Hanning	
Frekvensvægtning	Ikke defineret	
Analysebåndbredde	2,000 [Hz]	
Beregning af tonehørbarhed		
Regressionsinterval	1,5 x kritisk bånd	
Dominerende kritiske bånd	142 [Hz] - 242 [Hz]	
Bredde af kritisk bånd	100 [Hz]	
Centerfrekvens, $f_{c,krit}$	192 [Hz]	
Toner i kritisk bånd:	Frekvens	$L_{p, tone}$ (nr. i)
Tone nr. 1	192,0 [Hz]	48,7 [dB]
$L_{p, tone}$		48,7 [dB]
$L_{p, krit}$ støj		51,3 [dB]
ΔL_{ts}		-2,6 [dB]
Kriterieværdi, $\Delta L_{ts, kriterie}$		4,5 [dB]
Tonetillæg		0 [dB]

**Figur 34. Analyse af tonalitet i støjen fra vindmøllen i referencepositionen.
Vindmølle 2. RPM 24.**



Toneanalyse, resultater

Analyseparametre		
Måletidsrum	60,0 [s]	
Tidsvægtning	Hanning	
Frekvensvægtning	Ikke defineret	
Analysebandbredde	2,000 [Hz]	
Beregning af tonehørbarhed		
Regressionsinterval	1,5 x kritisk bånd	
Dominerende kritiske bånd	152 [Hz] - 252 [Hz]	
Bredde af kritisk bånd	100 [Hz]	
Centerfrekvens, $f_{c,krit}$	202 [Hz]	
Toner i kritisk bånd:	Frekvens	$L_{p, tone}$ (nr. i)
Tone nr. 1	202,0 [Hz]	49,8 [dB]
$L_{p, tone}$		49,8 [dB]
$L_{p, krit}$ støj		51,3 [dB]
ΔL_{ts}		-1,4 [dB]
Kriterieværdi, $\Delta L_{ts, kriterie}$		4,5 [dB]
Tonetillæg		0 [dB]

6 Beregning af støjniveau ved naboer

I forbindelse med anmeldelse af vindmøllerne har EMD udført støjberegninger. Efterfølgende har EMD opdateret støjberegningerne baseret på måleresultaterne. Støjberegningerne viser, at følgende konfigurationer overholder støjgrænserne i Bekendtgørelse nr. 1736 af 21-12-2015 både hvad angår støj og lavfrekvent støj.

Tabel 12

Vindmølle 1	Vindmølle 2	Krav overholdt
22 RPM	22 RPM	Ja
23 RPM	23 RPM	Ja
23 RPM	24 RPM	Ja
24 RPM	24 RPM	Overskridelse på 0,3 dB ved 8 m/s. Dette er indenfor måleusikkerheden på 2 dB

Beregningerne for konfigurationen med vindmølle 1 i støjmode 23 RPM og vindmølle 2 i støjmode 24 er vist i bilag 3.

7 Usikkerhed

Lydeffektniveauer og beregnede støjniveauer er bestemt med en usikkerhed på 2 dB, jævnfør Miljøministeriets Bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015.

8 Konklusion

Sweco A/S, Acoustica, har for Peter Bay og Peter Rasmussen foretaget dokumentation af støjen fra 2 vindmøller ved Skiftevær på Tåsinge. Vindmøllerne er af typen EWT DW61-900. Dokumentationen er foretaget ved måling af støjemission fra vindmøllerne enkeltvis i forskellige driftsindstillinger. Målingerne er foretaget efter Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1736 af 21. december 2015.

Målingerne er foretaget 8. maj 2018 og 31. maj 2018.

Lydeffektniveauet, $L_{WA,ref}$, dB re 1 pW, og det lavfrekvente lydeffektniveau $L_{WA,LF,ref}$, dB re 1 pW, ved referencevindhastighederne 6 m/s og 8 m/s fremgår af nedenstående tabeller.

Tablet 13. Lydeffektniveauer $L_{WA,ref}$ og $L_{WA,LF,ref}$ i dB re 1 pW ved 6 m/s og 8 m/s

Vindhastighed	6 m/s		8 m/s	
	$L_{WA,ref}$	$L_{WA,LF,ref}$	$L_{WA,ref}$	$L_{WA,LF,ref}$
Vindmølle 1 RPM 22	100,0 ± 2 dB	87,3 ± 2 dB	104,2 ± 2 dB	94,6 ± 2 dB
Vindmølle 1 RPM 23	100,2 ± 2 dB	87,9 ± 2 dB	104,3 ± 2 dB	93,4 ± 2 dB
Vindmølle 1 RPM 24	100,9 ± 2 dB	88,0 ± 2 dB	104,9 ± 2 dB	92,7 ± 2 dB

Tablet 14. Lydeffektniveauer $L_{WA,ref}$ og $L_{WA,LF,ref}$ i dB re 1 pW ved 6 m/s og 8 m/s

Vindhastighed	6 m/s		8 m/s	
	$L_{WA,ref}$	$L_{WA,LF,ref}$	$L_{WA,ref}$	$L_{WA,LF,ref}$
Vindmølle 2 RPM 22	101,6 ± 2 dB	92,0 ± 2 dB	104,3 ± 2 dB	96,6 ± 2 dB
Vindmølle 2 RPM 23	101,9 ± 2 dB	91,3 ± 2 dB	104,6 ± 2 dB	96,0 ± 2 dB
Vindmølle 2 RPM 24	103,0 ± 2 dB	93,4 ± 2 dB	104,8 ± 2 dB	94,6 ± 2 dB

Der er ikke konstateret toner i referencepositionen som ligger over kriteriekurven for tildeling af genetillæg ved den pågældende frekvens for vindmøllen og der er således ikke behov for yderligere vurdering af tonens hørbarhed. Der er ikke konstateret indhold af tydeligt hørbare impulser i støjen i forbindelse med målingerne.

Beregninger af støjbelastningen i omgivelserne viser, at støjkravene fra Bekendtgørelse 1736 er overholdt med Vindmølle 1 i støjmode 23 RPM og vindmølle 2 i støjmode RPM 24.

Bilag 1 Anvendte begreber

L_{Aeq}	: Det ækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau, angivet i dB med referenceværdien 20 μ Pa
A-vægtning	: Frekvensvægtning i frekvensområdet 10 – 20.000 Hz som beskrevet i standarden DS/EN 61672
$L_{A,ref,k}$: Det korrigerede referencelydtrykniveau. Det ækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s i 10 meters højde, angivet i dB med referenceværdien 20 μ Pa, korrigeret for baggrundsstøj
$L_{A,ref}$: Referencelydtrykniveau. Det ækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s i 10 meters højde, angivet i dB med referenceværdien 20 μ Pa med vindmøllen i drift
$L_{A,b}$: Referencelydtrykniveau. Det ækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s i 10 meters højde, angivet i dB med referenceværdien 20 μ Pa med vindmøllen standset
L_{WA}	: Det ækvivalente, A-vægtede lydeffektniveau, angivet i dB med referenceværdien 1 pW
$L_{WA,ref}$: Referencelydeffektniveau. Det ækvivalente, A-vægtede lydeffektniveau ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s i 10 meters højde, angivet i dB med referenceværdien 1 pW
L_{pA}	: Det ækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau, ved en vindhastighed på 6 m/s og 8 m/s i 10 meters højde, angivet i dB med referenceværdien 20 μ Pa, beregnet for positioner 1,5 meter over terræn i større afstande fra møllen, fx. ved nærmeste bolig
L_r	: Støjbelastning, angivet i dB med referenceværdien 20 μ Pa. Er lig med L_{pA} medmindre støjen indeholder tydeligt hørbare toner. I så fald er $L_r = L_{pA} + 5$ dB
$L_{WA,LF,ref}$: Den lavfrekvente del af referencelydeffektniveauet. Det ækvivalente, A-vægtede lydeffektniveau ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s i 10 meters højde, angivet i dB med referenceværdien 1 pW i frekvensbåndene fra 10 Hz til 160 Hz.
$L_{pA,LF}$: Den lavfrekvente del af det A-vægtede lydtrykniveau, ved en vindhastighed på 6 m/s og 8 m/s i 10 meters højde, angivet i dB med referenceværdien 20 μ Pa, beregnet for positioner indendørs, fx. ved nærmeste bolig i frekvensbåndene fra 10 Hz til 160 Hz.

Bilag 2. Indsætningsdæmpning for sekundær vindhætte



Frekvens [Hz]	Indsætningsdæmpning [dB]
10	0
12,5	0
16	0
20	0
25	0
31,5	0
40	0
50	0
63	0
80	0
100	0
125	0,1
160	0,0
200	0,0
250	-0,3
315	0,1
400	0,4
500	0,9
630	1,2
800	1,9
1000	1,1
1250	0,6
1600	2,2
2000	1,4
2500	1,9
3150	2,2
4000	1,7
5000	0,4
6300	1,5
8000	1,7
10000	2,7

Bilag 3. Beregning af støj

Projekt:
Tåsinge (16245)

Beskrivelse:
Ansvarsbegrænsning
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.

Brugerlicens:
EMD International A/S
Niels Jerne Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Thomas / ts@emd.dk
Beregnet:
07-06-2018 12:32/3.2.685

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 2 x DW61 optimalt - 2018-06 - normal støj

Støjbergningsmetode:

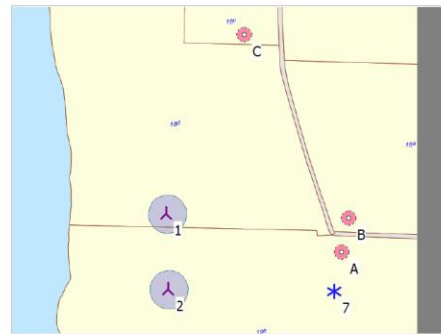
Dansk 2011 og 2015

Beregning er baseret på "Bekendtgørelse nr. 1736 af 21/12/2015" fra Miljøministeriet.

Støjbelastningen fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier: (Vindhastigheder i 10 m højde)

- I det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer højst 15 m fra al anden beboelse end vindmøllejerens private beboelse i det åbne land:
 - 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
 - I det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer i områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvedtægt er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus- eller kolonihaveformål eller som rekreative områder:
 - 39 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - 37 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
- Lavfrekvent støj fra vindmøller må ikke overstige 20 dB indendørs ved vindhastigheder 6 og 8 m/s.
Støjgrænserne gælder ikke for ejendom der bebos af vindmølle ejer(e).

Alle koordinater er i
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Vindmøller

Øst	Nord	Z	Række data/Beskrivelse	Vindmøllestype		Type-generator	Effekt, nominel [kW]	Rotor diameter [m]	Navnehøjde [m]	Støj data		Første vindhastighed [m/s]	LvsRef [dB(A)]	Sidste vindhastighed [m/s]	LvsRef [dB(A)]	Remtoner
				Gyldig	Fabrikant					Skaber	Navn					
1	597.829,63	6.093.580,24	3,1 DW61 - Støjplacering	Ja	EWT	DW61-900	900	60,9	46,0	USER	M1 Tåsinge RPM 23 - 2018-06	6,0	100,2	8,0	104,3	Nej
2	597.836,89	6.093.430,86	1,0 DW61 - Støjplacering	Ja	EWT	DW61-900	900	60,9	46,0	USER	M2 Tåsinge RPM 24 - 2018-06	6,0	103,0	8,0	104,8	Nej
3	601.383,66	6.092.110,50	5,7 SW71500000088971: 2300 kW SIEMENS...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	90,0	USER	Søby T1 (SW) - 1100889	6,0	99,0	8,0	100,6	Nej
4	601.108,96	6.092.491,50	10,0 SW7150000008897: 2300 kW SIEMENS...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	80,0	USER	Søby T2 (NW) - 1100889	6,0	101,4	8,0	101,3	Nej
5	598.105,66	6.094.160,63	5,0 GAIA-WIND GW133-10kW 10 13,0 IOI na...	Ja	GAIA-WIND	GW133-10kW-10	10	13,0	18,2	USER	Grøntøj A/S, rapport nr. P6.023.13	6,0	84,3	8,0	85,6	Nej
6	597.932,43	6.095.056,54	5,0 GAIA-WIND GW133-10kW 10 13,0 IOI na...	Ja	GAIA-WIND	GW133-10kW-10	10	13,0	18,2	USER	Grøntøj A/S, rapport nr. P6.023.13	6,0	84,3	8,0	85,6	Nej
7	598.167,61	6.093.434,00	5,0 GAIA-WIND GW133-10kW 10 13,0 IOI na...	Ja	GAIA-WIND	GW133-10kW-10	10	13,0	18,2	USER	Grøntøj A/S, rapport nr. P6.023.13	6,0	84,3	8,0	85,6	Nej

Beregningsresultater

Lydniveau

Støj følsomt område

Antal	Navn	Øst	Nord	Z	Immissionshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Krav Støj [dB(A)]	Lydniveau Fra vindmøller [dB(A)]	Afstand til støjkrav [m]	Krav overholdt ? Støj
A	Knasterhovvej 21 (møllejeers bolig)	598.180,44	6.093.511,49	5,0	1,5	6,0	43,8	---	---	---
A						8,0	46,5	---	---	---
B	Søren Lolks Vej 2 (møllejeers bolig)	598.193,82	6.093.579,76	5,0	1,5	6,0	42,6	---	---	---
B						8,0	45,6	---	---	---
C	Søren Lolks Vej 5	597.977,19	6.093.938,67	4,6	1,5	6,0	40,6	64	Ja	Ja
C						8,0	44,0	1	Ja	Ja
D	Udflyttervej 19	598.914,98	6.094.169,38	8,0	1,5	6,0	30,5	764	Ja	Ja
D						8,0	33,5	765	Ja	Ja
E	Knasterhovvej 12	598.762,22	6.093.529,50	10,0	1,5	6,0	33,7	510	Ja	Ja
E						8,0	36,7	481	Ja	Ja
F	Knasterhovvej 11	598.621,62	6.093.514,28	10,0	1,5	6,0	35,3	368	Ja	Ja
F						8,0	38,3	340	Ja	Ja
G	Knasterhovvej 15	598.543,95	6.093.526,61	9,2	1,5	6,0	36,3	294	Ja	Ja
G						8,0	39,4	264	Ja	Ja
H	Søby	600.499,30	6.092.565,05	5,4	1,5	6,0	34,9	130	Ja	Ja
H						8,0	35,5	208	Ja	Ja
I	Søby Ø	600.500,76	6.092.567,06	7,4	1,5	6,0	37,0	129	Ja	Ja
I						8,0	35,5	207	Ja	Ja
J	Søby	600.394,50	6.092.572,23	6,4	1,5	6,0	37,0	235	Ja	Ja
J						8,0	34,2	313	Ja	Ja
K	Søby	600.313,22	6.092.590,57	5,6	1,5	6,0	37,0	318	Ja	Ja
K						8,0	33,3	396	Ja	Ja
L	Søby V	600.227,28	6.092.591,16	5,3	1,5	6,0	37,0	403	Ja	Ja
L						8,0	32,6	481	Ja	Ja
M	Søren Lolks Vej 8	598.060,84	6.094.216,20	5,0	1,5	6,0	39,3	27	Ja	Ja
M						8,0	41,6	28	Ja	Ja
N	Søren Lolks Vej 26	597.941,06	6.094.925,07	5,0	1,5	6,0	33,4	93	Ja	Ja
N						8,0	35,4	96	Ja	Ja
O	Udflyttervej 35	598.331,60	6.094.229,09	5,3	1,5	6,0	34,6	119	Ja	Ja

Fortsættes næste side...

Projekt:
Tåsinge (16245)

Beskrivelse:
Ansvarsbegrænsning
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 uøjagtigheder, 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.

Bugetilsvare:
EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Thomas / ts@emd.dk
Beregnet:
07-06-2018 12:32/3.2.685

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 2 x DW61 optimalt - 2018-06 - normal støj

...fortsat fra sidste side
Støj følsomt område

Antal	Navn	Øst	Nord	Z	Imissionshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Krav		Lydniveau Fra vindmøller [dB(A)]	Afstand til støjkrav [m]	Krav overholdt ? Støj
							Støj	[dB(A)]			
O					[m]		8,0	39,0	37,6	88	Ja
P	Udflyttervej 31	598.389,65	6.094.235,77	5,6		1,5	6,0	37,0	34,0	176	Ja
Q	Udflyttervej 29A	598.425,69	6.094.227,78	5,8		1,5	8,0	39,0	37,1	140	Ja
R	Udflyttervej 29	598.453,59	6.094.220,97	6,0		1,5	6,0	37,0	33,7	207	Ja
S	Udflyttervej 27	598.494,42	6.094.210,39	6,2		1,5	8,0	39,0	36,8	166	Ja
T	Udflyttervej 25	598.572,55	6.094.196,58	6,7		1,5	6,0	37,0	33,6	232	Ja
U	Skaregårdsvej 15	598.737,34	6.093.229,40	5,7		1,5	8,0	39,0	36,7	185	Ja
V	Skaregårdsvej 13	598.192,31	6.093.051,34	2,5		1,5	6,0	37,0	33,3	269	Ja
W	Skaregårdsvej 9	598.378,83	6.092.664,54	4,0		1,5	8,0	39,0	36,4	211	Ja
X	Skovballe	599.007,76	6.092.860,69	5,0		1,5	6,0	37,0	32,8	343	Ja
Y	Søren Lolks Vej 10A	598.079,53	6.094.218,37	5,0		1,5	8,0	39,0	35,9	263	Ja
Z	Søren Lolks Vej 10B	598.085,16	6.094.218,67	5,0		1,5	6,0	42,0	40,0	514	Ja
Z							8,0	44,0	42,1	489	Ja
							6,0	42,0	38,7	158	Ja
							8,0	44,0	41,6	126	Ja
							6,0	42,0	33,1	579	Ja
							8,0	44,0	36,0	547	Ja
							6,0	37,0	30,3	662	Ja
							8,0	39,0	33,1	598	Ja
							6,0	42,0	39,9	19	Ja
							8,0	44,0	42,0	20	Ja
							6,0	42,0	40,0	17	Ja
							8,0	44,0	42,1	18	Ja

Afstande (m)

	Vindmølle						
SFO	1	2	3	4	5	6	7
A	357	353	3457	3101	653	1565	79
B	364	387	3471	3112	588	1500	148
C	388	527	3820	3450	256	1119	539
D	1235	1307	3151	2762	809	1324	1048
E	934	931	2935	2566	911	1738	602
F	795	789	3054	2689	827	1689	461
G	716	714	3130	2766	771	1648	388
H	2435	2384	953	614	2443	3151	2068
I	2857	2800	952	613	2877	3577	2489
J	2756	2698	1053	719	2786	3498	2388
K	2674	2615	1136	802	2709	3428	2305
L	2594	2534	1217	887	2639	3368	2225
M	677	817	3881	3502	71	850	789
N	1349	1498	4384	3995	782	132	1508
O	820	939	3659	3276	236	919	812
P	862	976	3615	3231	294	940	832
Q	880	991	3580	3196	327	964	835
R	894	1002	3553	3169	353	985	837
S	916	1020	3514	3129	392	1016	842
T	965	1062	3442	3056	468	1072	863
U	973	923	2836	2484	1125	1997	605
V	641	520	3300	2970	1113	2022	383
W	1068	939	3039	2736	1521	2433	798
X	1380	1302	2014	1672	1582	2444	1017
Y	685	824	3866	3487	63	851	789
Z	688	826	3862	3482	62	852	789

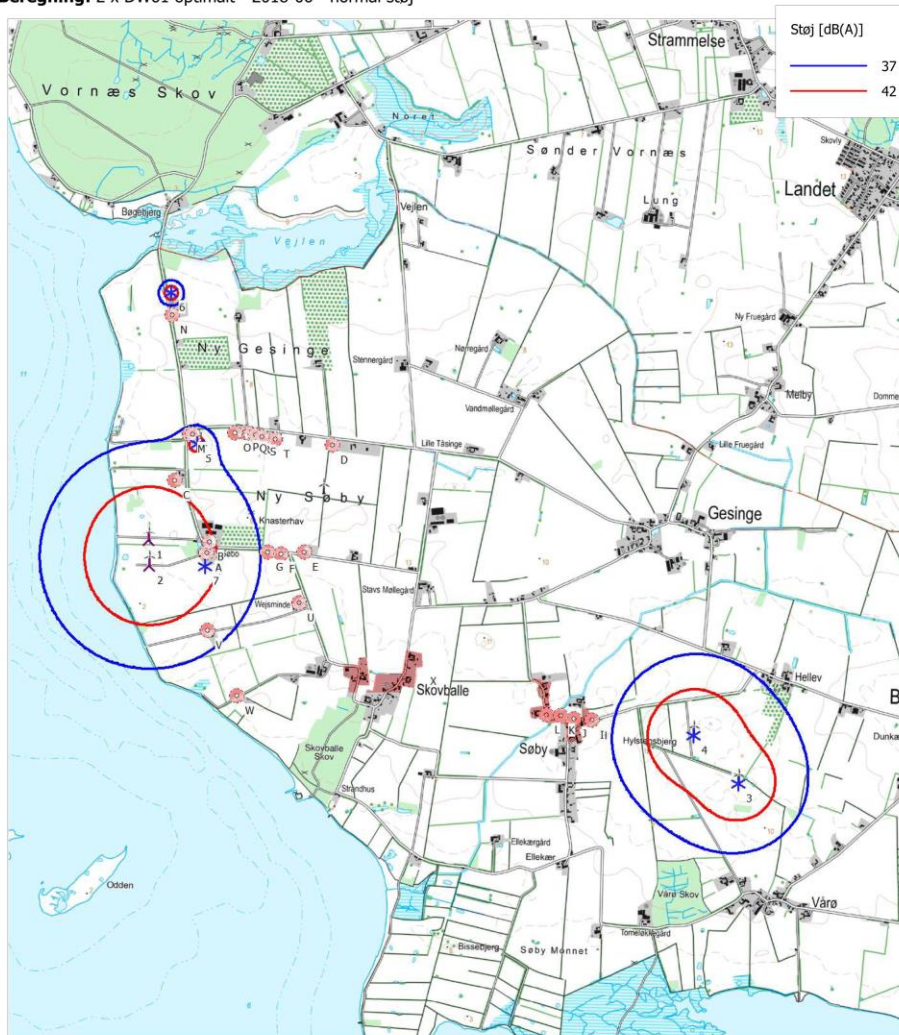
Projekt:
Tåsinge (16245)

Beskrivelse:
Ansvarsbegrænsning
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.

Supplerende:
EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Thomas / ts@emd.dk
Beregnet:
07-06-2018 12:32/3.2.685

DECIBEL - Kort 6,0 m/s

Beregning: 2 x DW61 optimalt - 2018-06 - normal støj



Kort: KMS - Topografisk 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 599.606,64 Nord: 6.093.633,52
 ▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støj følsomt område
 Støjberegning: Dansk 2011 og 2015. Vindhastighed: 6,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

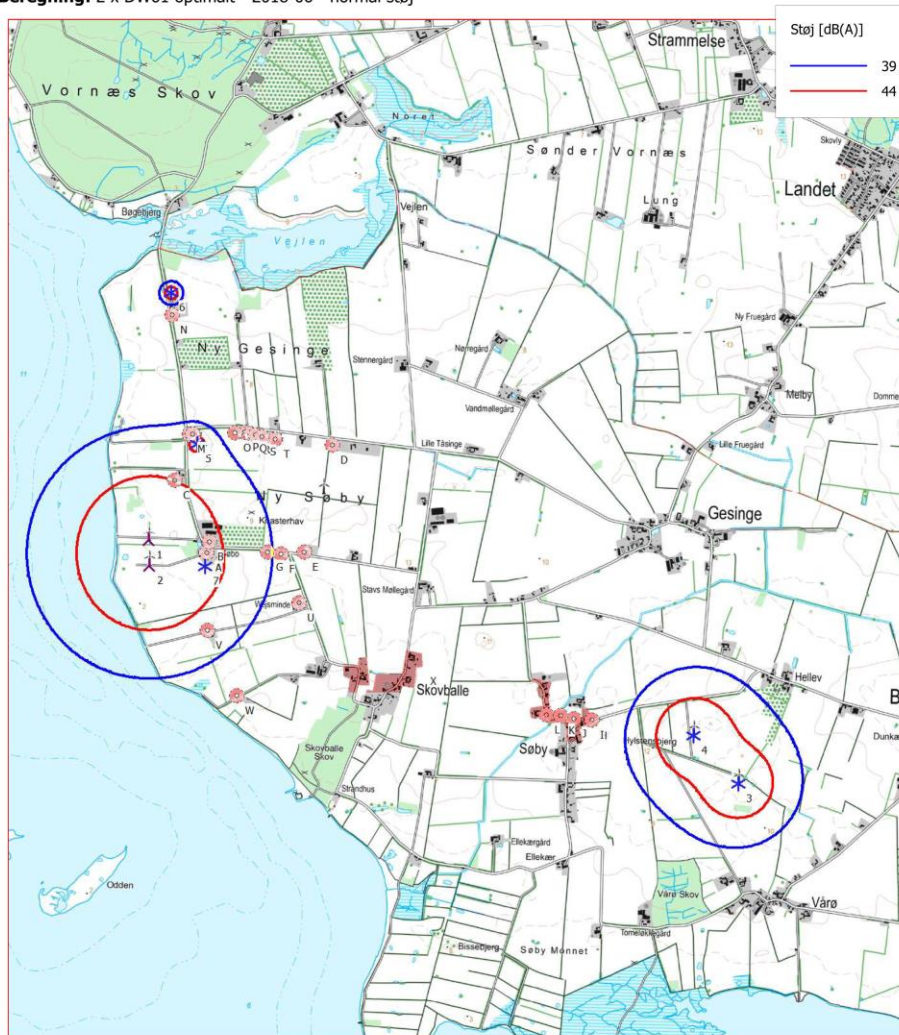
Projekt:
Tåsinge (16245)

Beskrivelse:
Ansvarsbegrænsning
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.

Buportefølje:
EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Thomas / ts@emd.dk
Beregnet:
07-06-2018 12:32/3.2.685

DECIBEL - Kort 8,0 m/s

Beregning: 2 x DW61 optimalt - 2018-06 - normal støj



Kort: KMS - Topografisk 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 599.606,64 Nord: 6.093.633,52
 ▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støj følsomt område
 Støjberegning: Dansk 2011 og 2015. Vindhastighed: 8,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

Bilag 4. Beregning af lavfrekvent støj

Projekt:
Tåsinge (16245)

Beskrivelse:
Ansvarsbegrænsning
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.

Brugericens:
EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Thomas / ts@emd.dk
Beregnet:
13-06-2018 11:11/3.2.685

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 2 x DW61 optimalt - 2018-06 - lavfrekvent støj

Støjbergningsmetode:

Dansk Lavfrekvent 2011 og 2015

Beregning er baseret på "Bekendtgørelse nr. 1736 af 21/12/2015" fra Miljøministeriet.

Støjbelastningen fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier: (Vindhastigheder i 10 m højde)

- I det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer højst 15 m fra al anden beboelse end vindmøllejejerens private beboelse i det åbne land:
 - 44 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
 - 42 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
- I det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer i områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvedtægt er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus- eller kolonihaveformål eller som rekreative områder:
 - 39 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
 - 37 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.

Lavfrekvent støj fra vindmøller må ikke overstige 20 dB indendørs ved vindhastigheder 6 og 8 m/s.

Støjgrænserne gælder ikke for ejendomme der bebos af vindmølle(e)jer(e).

Den lavfrekvente støj beregnes indendørs og må ikke overstige 20 dB ved vindhastigheder på 6 og 8 m/s i 10 m højde.

Alle koordinater er i
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Vindmøller

Øst	Nord	Z	Række data/Beskrivelse	Vindmølletype		Type-generator	Effekt, nominal [kW]	Rotor diameter [m]	Navnhøjde [m]	Støj data		Første vindhastighed [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Side vindhastighed [m/s]	LwaRef [dB(A)]
				Gyldig	Fabrikant					Slæber	Navn				
1	597.829,63	6.093.580,24	3,1 DW61 - Støjoptimeret	Ja	EWT	DW61-900	900	60,9	46,0	USER	M1 Tåsinge RPM 23 - 2018-06	6,0	87,3	8,0	93,5
2	597.836,89	6.093.430,86	1,0 DW61 - Støjoptimeret	Ja	EWT	DW61-900	900	60,9	46,0	USER	M2 Tåsinge RPM 24 - 2018-06	6,0	93,4	8,0	94,6
3	601.323,66	6.092.210,50	8,7 57071500000008091: 2300 kW SIEME...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	80,0	USER	Søby T1 (SD) - 1100880	6,0	90,1	8,0	93,9
4	601.108,86	6.092.491,50	10,0 57071500000008407: 2300 kW SIEME...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	80,0	USER	Søby T2 (NV) - 1100880	6,0	90,3	8,0	90,9
5	598.105,66	6.094.160,63	5,0 GAIA-WIND GW133-10kW 10 13,0 ICF ...	Ja	GAIA-WIND	GW133-10kW-10	10	13,0	18,2	USER	Grøntmøj A/S, rapport nr. P6.023.13	6,0	69,4	8,0	70,7
6	597.932,43	6.095.056,54	5,0 GAIA-WIND GW133-10kW 10 13,0 ICF ...	Ja	GAIA-WIND	GW133-10kW-10	10	13,0	18,2	USER	Grøntmøj A/S, rapport nr. P6.023.13	6,0	69,4	8,0	70,7
7	598.167,63	6.093.434,00	5,0 GAIA-WIND GW133-10kW 10 13,0 ICF ...	Ja	GAIA-WIND	GW133-10kW-10	10	13,0	18,2	USER	Grøntmøj A/S, rapport nr. P6.023.13	6,0	69,4	8,0	70,7

Beregningsresultater

Lydniveau

Støj følsomt område

Antal	Navn	Øst	Nord	Z	Immissionshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Kraft Støj [dB(A)]	Lydniveau Fra vindmøller [dB(A)]	Afstand til støjkrav [m]	Kraft overholdt ? Støj
A	Knasterhovvej 21 (møllejeers bolig)	598.180,44	6.093.511,49	5,0	1,5	6,0	---	15,7	---	---
A						8,0	---	17,6	---	---
B	Søren Lolks Vej 2 (møllejeers bolig)	598.193,82	6.093.579,76	5,0	1,5	6,0	---	14,9	---	---
B						8,0	---	16,9	---	---
C	Søren Lolks Vej 5	597.977,19	6.093.938,67	4,6	1,5	6,0	20,0	12,7	266	Ja
C						8,0	20,0	15,1	191	Ja
D	Udflyttervej 19	598.914,98	6.094.169,38	8,0	1,5	6,0	20,0	4,5	1.090	Ja
D						8,0	20,0	6,6	1.020	Ja
E	Knasterhovvej 12	598.762,22	6.093.529,50	10,0	1,5	6,0	20,0	7,3	729	Ja
E						8,0	20,0	9,2	592	Ja
F	Knasterhovvej 11	598.621,62	6.093.514,28	10,0	1,5	6,0	20,0	8,6	588	Ja
F						8,0	20,0	10,6	451	Ja
G	Knasterhovvej 15	598.543,95	6.093.526,61	9,2	1,5	6,0	20,0	9,5	511	Ja
G						8,0	20,0	11,4	378	Ja
H	Søby	600.499,30	6.092.565,05	5,4	1,5	6,0	20,0	7,8	512	Ja
H						8,0	20,0	10,2	480	Ja
I	Søby Ø	600.500,76	6.092.567,06	7,4	1,5	6,0	20,0	7,8	510	Ja
I						8,0	20,0	10,2	479	Ja
J	Søby	600.394,50	6.092.572,23	6,4	1,5	6,0	20,0	6,7	616	Ja
J						8,0	20,0	9,2	585	Ja
K	Søby	600.313,22	6.092.590,57	5,6	1,5	6,0	20,0	6,0	699	Ja
K						8,0	20,0	8,5	668	Ja
L	Søby V	600.227,28	6.092.591,16	5,3	1,5	6,0	20,0	5,3	785	Ja
L						8,0	20,0	7,9	753	Ja
M	Søren Lolks Vej 8	598.054,65	6.094.197,74	5,0	1,5	6,0	20,0	10,5	536	Ja
M						8,0	20,0	12,6	461	Ja
N	Søren Lolks Vej 26	597.941,06	6.094.925,07	5,0	1,5	6,0	20,0	4,8	1.230	Ja
N						8,0	20,0	6,7	1.155	Ja

Fortsættes næste side...

Projekt:
Tåsinge (16245)

Beskrivelse:
Ansvarsbegrænsning
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.

Brugerlicens:
EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Thomas / ts@emd.dk
Beregnet:
13-06-2018 11:11/3.2.685

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 2 x DW61 optimalt - 2018-06 - lavfrekvent støj

...fortsat fra sidste side

Støj følsomt område		Øst	Nord	Z	Immissionshøjde	Vindhastighed	Krav Støj	Lydniveau Fra vindmøller	Afstand til støjkrav	Krav overholdt ?
Antal	Navn				[m]	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	Støj
	O Udflyttervej 35	598.331,60	6.094.229,09	5,3		1,5	6,0 20,0	7,5	694	Ja
	O						8,0 20,0	9,6	619	Ja
	P Udflyttervej 31	598.389,65	6.094.235,77	5,6		1,5	6,0 20,0	7,1	734	Ja
	P						8,0 20,0	9,2	660	Ja
	Q Udflyttervej 29A	598.425,69	6.094.227,78	5,8		1,5	6,0 20,0	6,9	751	Ja
	Q						8,0 20,0	9,1	677	Ja
	R Udflyttervej 29	598.453,59	6.094.220,97	6,0		1,5	6,0 20,0	6,8	765	Ja
	R						8,0 20,0	8,9	691	Ja
	S Udflyttervej 27	598.494,42	6.094.210,39	6,2		1,5	6,0 20,0	6,6	785	Ja
	S						8,0 20,0	8,8	711	Ja
	T Udflyttervej 25	598.572,55	6.094.196,58	6,7		1,5	6,0 20,0	6,3	832	Ja
	T						8,0 20,0	8,4	759	Ja
	U Skaregårdsvej 15	598.737,34	6.093.229,40	5,7		1,5	6,0 20,0	7,3	725	Ja
	U						8,0 20,0	9,2	591	Ja
	V Skaregårdsvej 13	598.192,31	6.093.051,34	2,5		1,5	6,0 20,0	11,9	327	Ja
	V						8,0 20,0	13,5	290	Ja
	W Skaregårdsvej 9	598.378,83	6.092.664,54	4,0		1,5	6,0 20,0	7,0	746	Ja
	W						8,0 20,0	8,8	710	Ja
	X Skovballe	599.007,76	6.092.860,69	5,0		1,5	6,0 20,0	4,7	1.107	Ja
	X						8,0 20,0	6,7	1.002	Ja
	Y Søren Lolks Vej 10A	598.072,28	6.094.204,40	5,0		1,5	6,0 20,0	10,9	548	Ja
	Y						8,0 20,0	12,8	473	Ja
	Z Søren Lolks Vej 10B	598.085,61	6.094.207,42	5,0		1,5	6,0 20,0	11,1	556	Ja
	Z						8,0 20,0	13,0	481	Ja

Afstande (m)

Vindmølle	1	2	3	4	5	6	7
SFO							
A	357	353	3457	3101	653	1565	79
B	364	387	3471	3112	588	1500	148
C	388	527	3820	3450	256	1119	539
D	1235	1307	3151	2762	809	1324	1048
E	934	931	2935	2566	911	1738	602
F	795	789	3054	2689	827	1689	461
G	716	714	3130	2766	771	1648	388
H	2435	2384	953	614	2443	3151	2068
I	2857	2800	952	613	2877	3577	2489
J	2756	2698	1053	719	2786	3498	2388
K	2674	2615	1136	802	2709	3428	2305
L	2594	2534	1217	887	2639	3368	2225
M	657	797	3877	3498	63	867	772
N	1349	1498	4384	3995	782	132	1508
O	820	939	3659	3276	236	919	812
P	862	976	3615	3231	294	940	832
Q	880	991	3580	3196	327	964	835
R	894	1002	3553	3169	353	985	837
S	916	1020	3514	3129	392	1016	842
T	965	1062	3442	3056	468	1072	863
U	973	923	2836	2484	1125	1997	605
V	641	520	3300	2970	1113	2022	383
W	1068	939	3039	2736	1521	2433	798
X	1380	1302	2014	1672	1582	2444	1017
Y	670	809	3865	3486	55	864	776
Z	677	815	3855	3476	51	863	778

Projekt:
Tåsinge (16245)

Beskrivelse:
Ansvarsbegrænsning
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.

Buportefølje:
EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Thomas / ts@emd.dk
Beregnet:
13-06-2018 11:11/3.2.685

DECIBEL - Kort 6,0 m/s

Beregning: 2 x DW61 optimalt - 2018-06 - lavfrekvent støj



Kort: KMS - Topografisk 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 599.606,64 Nord: 6.093.633,52
 ▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støj følsomt område
 Støjregningsmetode: Dansk Lavfrekvent 2011 og 2015. Vindhastighed: 6,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

Projekt:
Tåsinge (16245)

Beskrivelse:
Ansvarsbegrænsning
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.

Buportefølje:
EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Thomas / ts@emd.dk
Beregnet:
13-06-2018 11:11/3.2.685

DECIBEL - Kort 8,0 m/s

Beregning: 2 x DW61 optimalt - 2018-06 - lavfrekvent støj



Kort: KMS - Topografisk 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 599.606,64 Nord: 6.093.633,52
 ▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støj følsomt område
 Støjberegningmetode: Dansk Lavfrekvent 2011 og 2015. Vindhastighed: 8,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt