

Projekt : Thymøllen ApS  
Oddesundvej 183  
7755 Thy  
Att: : Leif Pinholt

1. juni 2012  
Sag nr. 154

### **Beregning af lydubredelse fra Thy Windpower Model TWP Mølle, på 21 m gittermast.**

Beregningerne er foretaget med de måleresultatet som er præsenteret i rapport "Thy Windpower Model TWP Mølle, på 21 m gittermast, den 29 maj 2012".

De anvendte lydeffektniveauer fremgår af bilag 2, ligesom støjbelastningen fra vindmøllen i udvalgte områder kan ses her.

Støjbelastningen fra vindmøllen i 50 m afstand ved 6 m/s  $34,3 L_{pA,tot}$ .

Støjbelastningen fra vindmøllen i 50 m afstand ved 8 m/s  $36,2 L_{pA,tot}$ .

Lavfrekvent støj fra vindmølle(totalstøj) i en bolig (50 m afstand) vil ved 6 m/s belaste med  $12,3 dBL_{pALF}$ .

Lavfrekvent støj fra vindmølle i en bolig (50 m afstand) vil ved 8 m/s belaste med  $11,7 dBL_{pALF}$ .

Som det tydeligt fremgår i rapporten "Thy Windpower Model TWP Mølle, på 21 m gittermast, den 29 maj 2012" er der tale om overestimerede lydeffektniveauer. Som betyder at støjen fra vindmøllen må forventes at være lavere.

Skulle der opstå spørgsmål står vi naturligvis forsat til rådighed.

Venlig hilsen

  
Bjørn Petersen  
BP Støjmåling

## Beregningsmetoder

### BESTEMMELSE AF LYDTRYKNIVEAU $L_{pA}$ , I UDVALGT AFSTANDE

I et punkt kan vindmøllens lydtrykniveau  $L_{pA}$  i 1/1-oktavniveau i 1,5 m's højde bestemmes ved ligning (nr. 1.2.1 i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1284 af 15/12/2011 (vindmøllebekendtgørelsen)):

$$L_{pA} = L_{WA,ref} - 10 \cdot \log(l^2 + h^2) - 11 \text{ dB} + \Delta L_g - \Delta L_a$$

Hvor:  $l$  = afstanden i meter fra møllens fod til beregningspunktet

$$11 \text{ dB} = \text{korrektion for afstand. } 10 \cdot \log 4\pi$$

$\Delta L_g$  = korrektion for terræn (1,5 dB for landbaserede møller og 3 dB for offshoremøller)

$\Delta L_a$  = luftabsorption ( $\alpha_a \sqrt{l^2 + h^2}$ ), hvor dæmpningskoefficienten  $\alpha_a$  fremgår af oktavniveaus centerfrekvens tabel i bilag 2.

Det totale A-vægtede lydtrykniveau  $L_{pA,tot}$  i punktet findes derefter ved at addere lydtrykniveauerne  $L_{pA,i}$  i de enkelte 1/1 oktavniveauer, ved ligning:

$$L_{pA,tot} = 10 \cdot \log \sum 10^{\frac{L_{pA,i}}{10}}$$

### BESTEMMELSE AF LAVFREKVENT STØJ FRA VINDMØLLEN $L_{pALF}$ , I UDVALGT AFSTANDE

I en bolig kan vindmøllens Lavfrekvente støj  $L_{pALF}$  bestemmes ved ligning (nr. 1.4.1 i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1284 af 15/12/2011 (vindmøllebekendtgørelsen)):

$$L_{pALF} = L_{WA,ref} - 10 \cdot \log(l^2 + h^2) - 11 \text{ dB} + \Delta L_{gLF} - \Delta L_\sigma - \Delta L_a$$

Hvor:  $l$  = afstanden i meter fra møllens fod til beregningspunktet

$$11 \text{ dB} = \text{korrektion for afstand. } 10 \cdot \log 4\pi$$

$\Delta L_{gLF}$  = korrektion for terræn ved lave frekvenser (se bilag 2)

$\Delta L_\sigma$  = Lydisolation ved lave frekvenser (fremgår af bilag 2).

$\Delta L_a$  = luftabsorption ( $\alpha_a \sqrt{l^2 + h^2}$ ), hvor dæmpningskoefficienten  $\alpha_a$  fremgår af (fremgår af bilag 2).

Beregnet kildestyrke

	Hz								LAeq
	63 dB(A)	125 dB(A)	250 dB(A)	500 dB(A)	1000 dB(A)	2000 dB(A)	4000 dB(A)	8000 dB(A)	
v, 6 m/s	58,2	62,0	74,1	70,6	73,6	66,3	68,9	70,0	79,2
v, 8 m/s	63,9	66,2	72,4	73,6	76,6	69,4	72,2	63,1	80,8

Oktavbånds centerfrekvens	Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
αa i dB/m	0,001	0,0004	0,001	0,002	0,0036	0,0088	0,029	0,1045

Bestemmelse af Lydtrykniveaue LpA i udvalgte afstande.

Møllehøjde m		21								LAeq
Afstand m	v. m/s	63 dB(A)	125 dB(A)	250 dB(A)	500 dB(A)	1000 dB(A)	2000 dB(A)	4000 dB(A)	8000 dB(A)	
9	6	21,5	25,3	37,4	33,8	36,9	29,4	31,5	30,9	<b>41,9</b>
25	6	18,4	22,2	34,3	30,7	33,7	26,3	28,1	26,8	38,8
50	6	13,9	17,8	29,8	26,3	29,2	21,7	23,1	20,1	34,3
100	6	8,4	12,2	24,3	20,7	23,6	15,7	16,2	9,6	28,5
150	6	50,0	8,8	20,8	17,2	20,0	11,9	11,4	1,0	50,0
200	6	2,4	6,3	18,3	14,6	17,3	9,0	7,5	-6,6	22,3
9	8	27,2	29,5	35,7	36,9	39,8	32,5	34,8	24,1	<b>43,9</b>
25	8	24,1	26,4	32,6	33,8	36,7	29,3	31,5	20,0	40,7
50	8	19,6	22,0	28,1	29,3	32,2	24,7	26,4	13,3	36,2
100	8	14,1	16,5	22,6	23,7	26,5	18,8	19,5	2,8	30,4
150	8	10,6	13,1	19,1	20,2	23,0	15,0	14,7	-5,8	26,8
200	8	8,1	10,6	16,6	17,6	20,3	12,1	10,8	-13,4	24,1

Bestemmelse af lavfrekvent støj i udvalgte afstande.

Oktavbånds centerfrekvens	Hz												
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
ΔL <sub>qLF</sub>	6	6	5,8	5,6	5,4	5,2	5	4,7	4,3	3,7	3	1,8	0
ΔL <sub>α</sub>	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,8	11,4	13	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
αa i dB/m	0	0	0	0	0,02	0,03	0,05	0,07	0,11	0,17	0,26	0,38	0,55

m/s	Hz												
	10 dB(A)	12,5 dB(A)	16 dB(A)	20 dB(A)	25 dB(A)	31,5 dB(A)	40 dB(A)	50 dB(A)	63 dB(A)	80 dB(A)	100 dB(A)	125 dB(A)	160 dB(A)
6	52,8	44,6	49,6	53,0	46,9	49,7	53,6	50,4	52,8	56,0	54,3	55,7	64,0
8	52,5	40,5	45,7	53,0	46,0	48,5	53,4	56,6	59,2	61,3	61,6	63,1	65,5

Afstand m	v. m/s	Hz												LAeq dB(A)	
		10 dB(A)	12,5 dB(A)	16 dB(A)	20 dB(A)	25 dB(A)	31,5 dB(A)	40 dB(A)	50 dB(A)	63 dB(A)	80 dB(A)	100 dB(A)	125 dB(A)		160 dB(A)
9	6	15,7	6,5	12,6	13,8	5,2	5,2	7,8	2,3	-0,2	-2,1	-8,0	-9,6	-8,0	<b>20,0</b>
50	6	8,2	-1,0	5,1	6,3	-2,9	-3,2	-1,2	-7,4	-11,2	-14,9	-23,7	-29,0	-32,7	<b>12,3</b>
100	6	2,7	-6,5	-0,4	0,8	-9,4	-10,2	-9,1	-16,3	-22,0	-28,6	-41,7	-52,7	-64,6	<b>6,6</b>
150	6	-0,7	-9,9	-3,8	-2,6	-13,8	-15,1	-15,0	-23,1	-30,8	-40,4	-57,9	-74,9	-95,1	<b>3,0</b>
200	6	-3,2	-12,4	-6,3	-5,1	-17,2	-19,0	-20,0	-29,1	-38,7	-51,3	-73,3	-96,2	-124,9	<b>0,5</b>
7	8	15,7	2,7	9,0	14,1	4,6	4,3	8,0	8,8	6,5	3,6	-0,3	-1,6	-5,8	<b>20,0</b>
50	8	7,9	-5,1	1,2	6,3	-3,8	-4,4	-1,4	-1,2	-4,8	-9,6	-16,4	-21,6	-31,2	<b>11,7</b>
100	8	2,4	-10,6	-4,3	0,8	-10,3	-11,4	-9,3	-10,1	-15,6	-23,3	-34,4	-45,3	-63,1	<b>5,8</b>
150	8	-1,0	-14,0	-7,7	-2,6	-14,7	-16,3	-15,2	-16,9	-24,4	-35,1	-50,6	-67,5	-93,6	<b>2,2</b>
200	8	-3,5	-16,5	-10,2	-5,1	-18,1	-20,2	-20,2	-22,9	-32,3	-46,0	-66,0	-88,8	-123,4	<b>-0,4</b>