

Windpark de Groote Lucht te Vlaardingen
Akoestisch onderzoek

Opdrachtgever

Nuon Wind Development BV (PAC code 1DA5210)

Contactpersoon

S. Kamphues

Kenmerk

R068242aa.00001.md

Versie

01_001

Datum

4 augustus 2011

Auteur

ir. M.T. (Mike) Dijkstra

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Uitgangspunten	4
1.1	Situatie	4
1.2	Normstelling	4
1.3	De windturbine	4
2	Geluidoverdrachtberekeningen	5
2.1	Modellering omgeving en geluidoverdracht	5
2.2	Resultaten	5
3	Conclusie	7

Bijlagen

Bijlage I	Figuren
Bijlage II	Geluidgegevens
Bijlage III	Invoer rekenmodel

1 Inleiding

In opdracht van Nuon Wind Development BV te Amsterdam, de heer S. Kamphues is een prognose opgesteld van de jaargemiddelde geluidimmissie van twee Vestas V90 turbines op het terrein van de Groote Lucht (RWZI) te Vlaardingen. Doel van het onderzoek is de geluidbelasting van het windpark bij de woningen te bepalen en te toetsen aan de geluidnormen conform het Activiteitenbesluit, waarin jaargemiddelde grenswaarden zijn opgenomen.

Uit de rekenresultaten blijkt, dat indien beide turbines gedurende het gehele etmaal in mode 4 geschakeld zijn, voldaan wordt aan de grenswaarde van 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} .

Behalve met de V90 3 MW kan op deze posities met ashoogte 80 m ook aan de geluidnorm worden voldaan met de volgende turbines.

- SWT-2.3-93 waarbij de oostelijke turbine in de nachtperiode (23.00 tot 07.00 uur) in de setting '-2 dB' in bedrijf is.
- Repower 3.4M104 waarbij de oostelijke turbine in de nachtperiode (23.00 tot 07.00 uur) in de mode '101.7 dB' in bedrijf is.

2 Uitgangspunten

2.1 Situatie

Het windpark is geprojecteerd op het terrein van de RWZI de Groote Lucht te Vlaardingen. Ten noorden van de windturbines zijn de woningen Maassluisse Dijk 188 en 192 op een afstand van ruim 300 m gesitueerd. Figuur I.1 in bijlage I geeft de situatie. In figuur I.2 is de gemodelleerde situatie opgenomen.

2.2 Normstelling

De windturbine valt onder het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer. Conform dit besluit geldt een jaargemiddelde norm van 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} ter plaatse van woningen van derden.

2.3 De windturbine

De windturbine is van het type Vestas V90 met een rotordiameter van 90 m, een ashoogte van 80 m en een maximaal op te wekken vermogen van 3 MW. In bijlage II zijn de geluidgegevens opgenomen. In deze bijlage zijn tevens de gegevens opgenomen van de geluidgereduceerde mode 4 van deze turbine alsmede gegevens van andere turbinetypen.

3 Geluidoverdrachtberekeningen

De berekening van de geluidimmissie ter plaatse van de omliggende woningen is uitgevoerd conform het reken- en meetvoorschrift windturbines dat is opgenomen in de ministeriële regeling behorende bij het Activiteitenbesluit.

3.1 Modellerings omgeving en geluidoverdracht

De geluidimmissie is berekend door een rekenmodel op te stellen waarbij de windturbines ingevoerd zijn als puntbron. Rekenpunten zijn gemodelleerd op een hoogte van 5 m. Buiten de opgegeven bodemgebieden is gerekend met een zachte bodem. Voor wegen is gerekend met een harde bodem. Voor het terrein van de RWZI is een half absorberende bodem gehanteerd. Gebouwen zijn niet relevant en derhalve buiten beschouwing gelaten. De invoergegevens zijn opgenomen in bijlage III.

Voor de Vestas V90 in mode 0 is een jaargemiddelde bronsterkte berekend van **111,0 dB**. De berekening van de bronsterktes is opgenomen in bijlage II.

3.2 Resultaten

Uit de eerste rekenresultaten blijkt dat in mode 0 niet voldaan wordt aan de normen. Het meest maatgevende is punt 3 (woning Maassluise Dijk 192) met een overschrijding van 4 dB.

Voor de Vestas V90 3 MW zijn geluidreducerende instellingen bekend. Het is mogelijk de turbine in een ander mode te schakelen. De betreffende mode-instellingen lopen van 0 t/m 4. Indien de turbine gedurende het gehele etmaal in mode 4 geschakeld staat is de jaargemiddelde bronsterkte **107,4 dB**, zie bijlage II. In tabel 3.1 zijn de resultaten opgenomen.

Tabel 3.1

Rekenresultaten Vestas V90 3 MW bij mode 4

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	illegale woning - vervallen	5	43	43	43	50
2_A	Maassluise Dijk 188	5	40	40	41	47
3_A	Maassluise Dijk 192	5	41	41	41	47

Uit tabel 3.1 blijkt dat voldaan wordt aan de grenswaarden van L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB ter plaatse van woningen van derden.

Behalve met de V90 3 MW kan op deze posities met ashoogte 80 m ook aan de geluidnorm worden voldaan met de volgende turbines.

- SWT-2.3-93 waarbij de oostelijke turbine in de nachtperiode (23.00 tot 07.00 uur) in de setting '-2 dB' in bedrijf is.
- Repower 3.4M104 waarbij de oostelijke turbine in de nachtperiode (23.00 tot 07.00 uur) in de mode '101.7 dB' in bedrijf is.

De geluidgegevens van deze turbines zijn opgenomen in bijlage II. In deze bijlage is ook de afleiding van de emissieterm L_E (het jaargemiddelde geluidvermogeniveau) opgenomen. De invoer en uitvoer van de rekenmodellen behorende bij deze varianten zijn opgenomen in bijlage III.

4 Conclusie

Uit de rekenresultaten blijkt dat, indien beide turbines gedurende het gehele etmaal in mode 4 geschakeld is, voldaan wordt aan de grenswaarde van 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} .

Behalve met de V90 3 MW kan op deze posities met ashoogte 80 m ook aan de geluidnorm worden voldaan met de volgende turbines.

- SWT-2.3-93 waarbij de oostelijke turbine in de nachtperiode (23.00 tot 07.00 uur) in de setting '-2 dB' in bedrijf is.
- Of, de Repower 3.4M104 waarbij de oostelijke turbine in de nachtperiode (23.00 tot 07.00 uur) in de mode '101.7 dB' in bedrijf is.

LBP|SIGHT BV

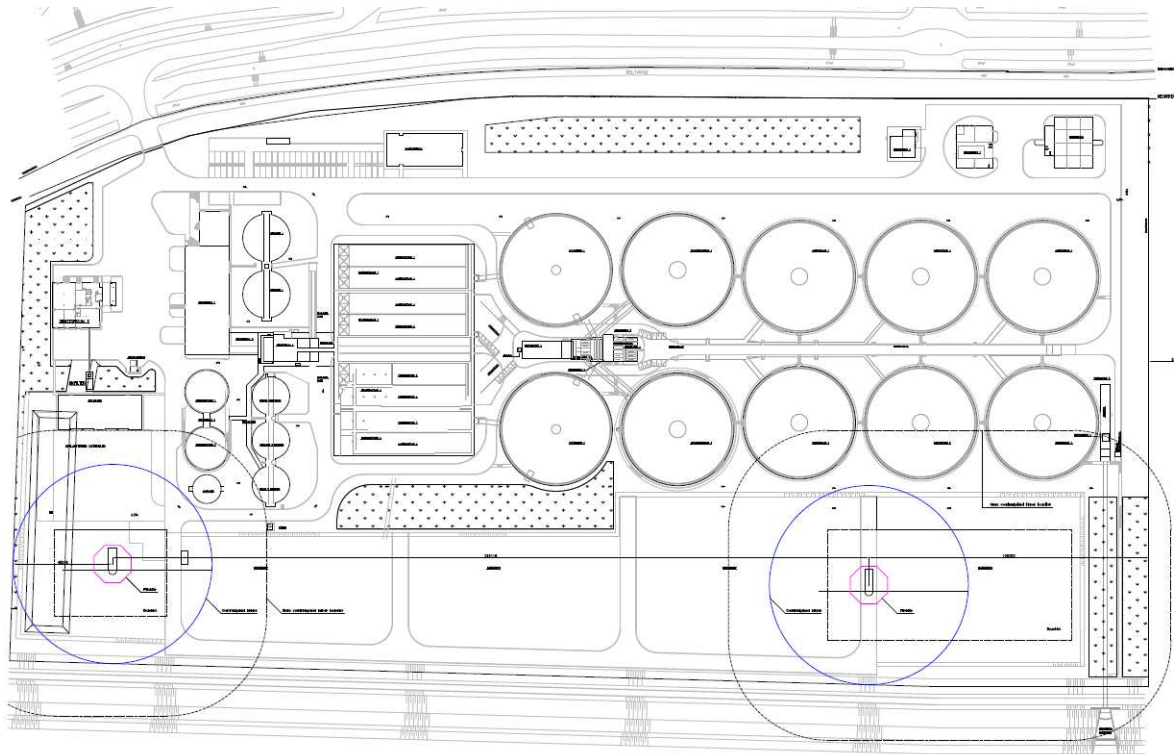


ir. M.T. (Mike) Dijkstra

Bijlage I

Figuren

Figuren



Figuur I.1
Situatie



Figuur I.2
Gemodelleerde situatie

Bijlage II

Geluidgegevens

Geluidgegevens

Item no.: 0000-5450 V01
 Issued by: Technology R&D
 Type: T05 General Description

General Specification
 Appendices

Date: 2008-08-11
 Class: I
 Page 46 of 50

12.3 Noise Levels

12.3.1 Noise curve V90 - 3.0 MW, 50 Hz, mode 0 - 109.4 dB (A)

Sound Power Level at Hub Height: Noise mode 0		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 2 2002 Wind shear: 0.16 Max. turbulence at 10 meter height: 16% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3	
Hub Height	80m	105m
L _{WA} @ 4 m/s (10 m above ground) [dBA]	97.0	98.2
Wind speed at hh [m/sec]	5.6	5.8
L _{WA} @ 5 m/s (10 m above ground) [dBA]	102	103.0
Wind speed at hh [m/sec]	7.0	7.3
L _{WA} @ 6 m/s (10 m above ground) [dBA]	105.8	106.5
Wind speed at hh [m/sec]	8.4	8.7
L _{WA} @ 7 m/s (10 m above ground) [dBA]	108.2	108.6
Wind speed at hh [m/sec]	9.8	10.2
L _{WA} @ 8 m/s (10 m above ground) [dBA]	109.3	109.4
Wind speed at hh [m/sec]	11.2	11.7
L _{WA} @ 9 m/s (10 m above ground) [dBA]	109.4	109.0
Wind speed at hh [m/sec]	12.6	13.1
L _{WA} @ 10 m/s (10 m above ground) [dBA]	106.7	106.3
Wind speed at hh [m/sec]	14.0	14.6
L _{WA} @ 11 m/s (10 m above ground) [dBA]	105.9	105.8
Wind speed at hh [m/sec]	15.3	16.0
L _{WA} @ 12 m/s (10 m above ground) [dBA]	105.7	105.7
Wind speed at hh [m/sec]	16.7	17.5
L _{WA} @ 13 m/s (10 m above ground) [dBA]	105.7	105.7
Wind speed at hh [m/sec]	18.1	18.9

Figure 12-4: Noise Curve, Mode 0

Afleiding emissieterm L_E voor de V90 in mode 0

RD coords:		80407	435171				
ellips coords:		4,303372	51,90005				
ashoogte:		80 m					
verdeling		percentages		Lw+Cb			
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht	Lw as	dag	avond	nacht
1	2,28	1,79	1,27	0,0	-16,4	-17,5	-19,0
2	4,63	3,73	2,45	0,0	-13,3	-14,3	-16,1
3	7,13	6,86	5,83	90,7	79,2	79,0	78,3
4	9,49	9,13	7,09	92,3	82,0	81,9	80,8
5	11,19	10,64	10,22	95,1	85,5	85,3	85,2
6	12,08	12,28	12,63	98,4	89,2	89,3	89,4
7	11,66	11,95	14,63	101,7	92,4	92,5	93,4
8	10,29	10,66	12,39	104,7	94,9	95,0	95,7
9	8,29	9,37	9,04	107,1	96,3	96,8	96,7
10	6,33	6,71	7,44	108,7	96,7	96,9	97,4
11	4,91	5,32	5,29	109,3	96,2	96,6	96,6
12	3,62	3,96	3,89	109,2	94,8	95,2	95,1
13	2,59	2,64	2,49	108,4	92,6	92,6	92,4
14	1,69	1,97	1,82	107,3	89,6	90,2	89,9
15	1,32	1,24	1,44	106,1	87,3	87,1	87,7
16	1,02	0,77	0,97	105,9	86,0	84,8	85,8
17	0,62	0,42	0,52	105,7	83,6	82,0	82,9
18	0,27	0,27	0,25	105,7	80,1	80,1	79,6
19	0,20	0,15	0,15	105,7	78,7	77,4	77,5
20	0,12	0,05	0,12	105,7	76,6	72,7	76,6
21	0,07	0,00	0,08	105,7	74,4	-99,0	74,5
22	0,05	0,02	0,05	105,7	72,7	69,5	72,5
23	0,02	0,00	0,00	105,7	69,5	-99,0	-99,0
24	0,00	0,00	0,00	105,7	-99,0	-99,0	-99,0
25	0,05	0,07	0,00	105,7	72,5	74,4	-99,0
Lden				111,0	104,2	104,5	104,7

12.3.5 Noise Curve V90 - 3.0 MW, 50 Hz, mode 4 - 102.8 dB (A)

Sound Power Level at Hub Height: Noise mode 4		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 2 2002 Wind shear: 0.16 Max. turbulence at 10 meter height: 16% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3	
Hub Height	80m	105m
L_{WA} @ 4 m/s (10 m above ground) [dBA]	97.0	98.2
Wind speed at hh [m/sec]	5.6	5.8
L_{WA} @ 5 m/s (10 m above ground) [dBA]	102.0	102.4
Wind speed at hh [m/sec]	7.0	7.3
L_{WA} @ 6 m/s (10 m above ground) [dBA]	102.8	102.8
Wind speed at hh [m/sec]	8.4	8.7
L_{WA} @ 7 m/s (10 m above ground) [dBA]	102.8	102.8
Wind speed at hh [m/sec]	9.8	10.2
L_{WA} @ 8 m/s (10 m above ground) [dBA]	102.8	102.8
Wind speed at hh [m/sec]	11.2	11.7
L_{WA} @ 9 m/s (10 m above ground) [dBA]	102.8	102.8
Wind speed at hh [m/sec]	12.6	13.1
L_{WA} @ 10 m/s (10 m above ground) [dBA]	102.8	102.8
Wind speed at hh [m/sec]	14.0	14.6
L_{WA} @ 11 m/s (10 m above ground) [dBA]	102.8	103.6
Wind speed at hh [m/sec]	15.3	16.0
L_{WA} @ 12 m/s (10 m above ground) [dBA]	105.0	105.7
Wind speed at hh [m/sec]	16.7	17.5
L_{WA} @ 13 m/s (10 m above ground) [dBA]	105.7	105.7
Wind speed at hh [m/sec]	18.1	18.9

Afleiding emissie term L_E voor de V90 in mode 4

RD coords:		80407	435171				
ellips coords:		4.303372	51.90005				
ashoogte:		80 m					
verdeling		percentages		Lw+Cb			
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht	Lw as	dag	avond	nacht
1	2.28	1.79	1.27	0.0	-16.4	-17.5	-19.0
2	4.63	3.73	2.45	0.0	-13.3	-14.3	-16.1
3	7.13	6.86	5.83	0.0	-11.5	-11.6	-12.3
4	9.49	9.13	7.09	84.5	74.3	74.1	73.0
5	11.19	10.64	10.22	93.6	84.1	83.9	83.7
6	12.08	12.28	12.63	99.0	89.8	89.9	90.0
7	11.66	11.95	14.63	101.8	92.5	92.6	93.5
8	10.29	10.66	12.39	102.9	93.0	93.2	93.8
9	8.29	9.37	9.04	103.1	92.3	92.8	92.6
10	6.33	6.71	7.44	102.8	90.9	91.1	91.6
11	4.91	5.32	5.29	102.6	89.5	89.9	89.9
12	3.62	3.96	3.89	102.6	88.2	88.6	88.5
13	2.59	2.64	2.49	102.8	86.9	87.0	86.8
14	1.69	1.97	1.82	103.0	85.3	86.0	85.6
15	1.32	1.24	1.44	102.9	84.1	83.9	84.5
16	1.02	0.77	0.97	105.8	85.9	84.7	85.7
17	0.62	0.42	0.52	105.7	83.6	82.0	82.9
18	0.27	0.27	0.25	105.7	80.1	80.1	79.6
19	0.20	0.15	0.15	105.7	78.7	77.4	77.5
20	0.12	0.05	0.12	105.7	76.6	72.7	76.6
21	0.07	0.00	0.08	105.7	74.4	-99.0	74.5
22	0.05	0.02	0.05	105.7	72.7	69.5	72.5
23	0.02	0.00	0.00	105.7	69.5	-99.0	-99.0
24	0.00	0.00	0.00	105.7	-99.0	-99.0	-99.0
25	0.05	0.07	0.00	105.7	72.5	74.4	-99.0
Lden				107.4	100.6	100.7	101.1

SWT-2.3-93

Acoustic Emission

Sound Power Levels

The warranted sound power levels are presented with reference to the code IEC 61400-11:2002 with amendment 1 dated 2006-05 based on a hub height of 80 m and a roughness length of 0.05 m as described in the IEC code. The sound power levels (L_{WA}) presented are valid for the corresponding wind speeds referenced to a height of 10 m above ground level.

Wind speed [m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up to 18
Standard setting	91.5	99.6	104.1	105.4	105.4	105.4	105.4	105.4	105.4	105.4
"Setting -1 dB"	91.5	99.1	103.0	104.0	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4
"Setting -2 dB"	91.5	98.6	102.0	103.0	103.3	103.3	103.3	103.3	103.3	103.3
"Setting -3 dB"	91.5	97.9	101.0	101.6	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0
"Setting -4 dB"	91.5	97.5	99.8	100.5	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
"Setting -5 dB"	91.5	97.0	99.0	99.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabel 1: Noise emission, L_{WA} [dB(A) re 1 pW]

Afleiding emissieterm L_E voor de SWT in standard setting

RD coords:	80407	435171					
ellips coords:	4.303372	51.90005					
ashoogte:	80 m						
verdeling	percentages			Lw+Cb			
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht	Lw as	dag	avond	nacht
1	2.28	1.79	1.27	0.0	-16.4	-17.5	-19.0
2	4.63	3.73	2.45	0.0	-13.3	-14.3	-16.1
3	7.13	6.86	5.83	0.0	-11.5	-11.6	-12.3
4	9.49	9.13	7.09	74.7	64.5	64.3	63.2
5	11.19	10.64	10.22	86.5	76.9	76.7	76.5
6	12.08	12.28	12.63	94.6	85.4	85.5	85.6
7	11.66	11.95	14.63	99.9	90.6	90.7	91.6
8	10.29	10.66	12.39	103.1	93.2	93.4	94.0
9	8.29	9.37	9.04	104.8	94.0	94.5	94.4
10	6.33	6.71	7.44	105.5	93.5	93.8	94.2
11	4.91	5.32	5.29	105.6	92.5	92.9	92.9
12	3.62	3.96	3.89	105.5	91.1	91.5	91.4
13	2.59	2.64	2.49	105.3	89.4	89.5	89.3
14	1.69	1.97	1.82	105.2	87.5	88.2	87.8
15	1.32	1.24	1.44	105.3	86.5	86.3	86.9
16	1.02	0.77	0.97	105.8	85.9	84.7	85.7
17	0.62	0.42	0.52	105.7	83.6	82.0	82.9
18	0.27	0.27	0.25	105.7	80.1	80.1	79.6
19	0.20	0.15	0.15	105.7	78.7	77.4	77.5
20	0.12	0.05	0.12	105.7	76.6	72.7	76.6
21	0.07	0.00	0.08	105.7	74.4	-99.0	74.5
22	0.05	0.02	0.05	105.7	72.7	69.5	72.5
23	0.02	0.00	0.00	105.7	69.5	-99.0	-99.0
24	0.00	0.00	0.00	105.7	-99.0	-99.0	-99.0
25	0.05	0.07	0.00	105.7	72.5	74.4	-99.0
Lden				108.3	101.6	101.8	102.0

Afleiding emissieterm L_E voor de SWT met setting -2 dB in nachtperiode

Turbine	Windverdeling KNMI			80 m	Mode					
	80407	435171		0	0	2				
Windsnelheid	Dag	Avond	Nacht	Lw dag	Lw avond	Lw nacht	Dag	Avond	Nacht	
1	2.3	1.8	1.3							
2	4.6	3.7	2.5							
3	7.1	6.9	5.8	0.0	0.0	0.0	-11.5	-11.6	-12.3	
4	9.5	9.1	7.1	74.7	74.7	74.7	64.5	64.3	63.2	
5	11.2	10.6	10.2	86.5	86.5	86.5	76.9	76.7	76.5	
6	12.1	12.3	12.6	94.6	94.6	94.2	85.4	85.5	85.2	
7	11.7	11.9	14.6	99.9	99.9	98.8	90.6	90.7	90.4	
8	10.3	10.7	12.4	103.1	103.1	101.4	93.2	93.4	92.3	
9	8.3	9.4	9.0	104.8	104.8	102.6	94.0	94.5	92.2	
10	6.3	6.7	7.4	105.4	105.4	103.2	93.4	93.7	91.9	
11	4.9	5.3	5.3	105.4	105.4	103.3	92.3	92.7	90.5	
12	3.6	4.0	3.9	105.4	105.4	103.3	91.0	91.4	89.2	
13	2.6	2.6	2.5	105.4	105.4	103.3	89.5	89.6	87.2	
14	1.7	2.0	1.8	105.4	105.4	103.3	87.7	88.3	85.9	
15	1.3	1.2	1.4	105.4	105.4	103.3	86.6	86.3	84.9	
16	1.0	0.8	1.0	105.4	105.4	103.3	85.5	84.3	83.2	
17	0.6	0.4	0.5	105.4	105.4	103.3	83.3	81.7	80.5	
18	0.3	0.3	0.2	105.4	105.4	103.3	79.8	79.8	77.2	
19	0.2	0.1	0.2	105.4	105.4	103.3	78.4	77.1	75.1	
20	0.1	0.1	0.1	105.4	105.4	103.3	76.3	72.4	74.2	
21	0.1	0.0	0.1	105.4	105.4	103.3	74.1	-99	72.1	
22	0.1	0.0	0.0	105.4	105.4	103.3	72.4	69.2	70.1	
23	0.0	0.0	0.0	105.4	105.4	103.3	69.2	-99	-99	
24	0.0	0.0	0.0	105.4	105.4	103.3	-99	-99	-99	
25	0.0	0.1	0.0	105.4	105.4	103.3	72.2	74.1	-99	
							som	101.5	101.7	100.0
							d a n	0	5	10
							som	101.5	106.7	110.0
							hours	12	4	8
							som	98.5	98.9	105.2
							Lden	106.8	dB	

2 Guaranteed Sound Power Level 3.4M104 ²

The sound power level guaranteed by REpower includes a measurement uncertainty of approx. 1 dB(A). REpower warrants that there is no tonal audibility > 0 dB.

2.1 Sound power level according to IEC for wind speed at hub height

Wind speed v [m/s] ³	Sound Power Level L_{WA} [dB(A)] ⁴
7.0	100.2
8.0	102.9
9.0	104.6
10.0	105.4
11.0	105.6
12.0	105.6
13.0	105.6
14.0	105.6
15.0	105.6
16.0	105.6
17.0	105.6
18.0	105.6
19.0	105.6
20.0	105.6
21.0	105.6
22.0	105.6
23.0	105.6
24.0	105.6
25.0	105.6

² Valid for unrestricted operation only. During sound reduced operation different power and sound levels are effective.

³ Wind speed at hub height

⁴ Sound power level at hub height

Afleiding emissieterm L_E voor de Repower 'zonder noisemode'

RD coords:		80407	435171				
ellips coords:		4.303372	51.90005				
ashoogte:		80 m					
verdeling		percentages		Lw+Cb			
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht	Lw as	dag	avond	nacht
1	2.28	1.79	1.27	0.0	-16.4	-17.5	-19.0
2	4.63	3.73	2.45	0.0	-13.3	-14.3	-16.1
3	7.13	6.86	5.83	0.0	-11.5	-11.6	-12.3
4	9.49	9.13	7.09	79.4	69.2	69.0	67.9
5	11.19	10.64	10.22	89.0	79.5	79.2	79.1
6	12.08	12.28	12.63	95.7	86.5	86.6	86.7
7	11.66	11.95	14.63	100.2	90.8	90.9	91.8
8	10.29	10.66	12.39	102.9	93.0	93.2	93.8
9	8.29	9.37	9.04	104.6	93.8	94.3	94.2
10	6.33	6.71	7.44	105.4	93.4	93.7	94.1
11	4.91	5.32	5.29	105.6	92.5	92.9	92.9
12	3.62	3.96	3.89	105.6	91.2	91.6	91.5
13	2.59	2.64	2.49	105.6	89.7	89.8	89.6
14	1.69	1.97	1.82	105.6	87.9	88.5	88.2
15	1.32	1.24	1.44	105.6	86.8	86.5	87.2
16	1.02	0.77	0.97	105.6	85.7	84.5	85.5
17	0.62	0.42	0.52	105.6	83.5	81.9	82.8
18	0.27	0.27	0.25	105.6	80.0	80.0	79.5
19	0.20	0.15	0.15	105.6	78.6	77.3	77.4
20	0.12	0.05	0.12	105.6	76.5	72.6	76.5
21	0.07	0.00	0.08	105.6	74.3	-99.0	74.4
22	0.05	0.02	0.05	105.6	72.6	69.4	72.4
23	0.02	0.00	0.00	105.6	69.4	-99.0	-99.0
24	0.00	0.00	0.00	105.6	-99.0	-99.0	-99.0
25	0.05	0.07	0.00	105.6	72.4	74.3	-99.0
Lden				108.3	101.6	101.8	102.0

3.1 Sound power level according to IEC for wind speed at hub height

Wind speed v [m/s]	Power P [kW] ⁴	Sound power level L _{wa} [dB(A)] ⁵	Thrust coefficient ct[-]	Power coefficient cp [-]
3.5	28		0.99	0.125
4.0	87		0.90	0.261
5.0	246		0.78	0.378
6.0	450		0.78	0.400
7.0	742	100.2	0.77	0.416
8.0	1121	101.7	0.71	0.421
9.0	1513	101.7	0.63	0.399
10.0	1848	101.7	0.54	0.355
11.0	2101	101.7	0.44	0.303
12.0	2280	101.7	0.35	0.254
13.0	2280	101.7	0.27	0.199
14.0	2280	101.7	0.21	0.160
15.0	2280	101.7	0.17	0.130
16.0	2280	101.7	0.14	0.107
17.0	2280	101.7	0.11	0.089
18.0	2280	101.7	0.10	0.075
19.0	2280	101.7	0.08	0.064
20.0	2280	101.7	0.07	0.055
21.0	2280	101.7	0.06	0.047
22.0	2280	101.7	0.05	0.041
23.0	2280	101.7	0.05	0.036
24.0	2280	101.7	0.04	0.032
25.0	2280	101.7	0.04	0.028

³ Valid for Sound Management I 101.7 dB(A) only. During other operation modes different power and sound levels are effective.

⁴ Guarantee for the medium-voltage side of the transformer including the transformer losses.

Afleiding emissie term L_E voor de Repower met mode 101.7 dB in nachtperiode

Turbine	Windverdeling KNMI			Mode						
	80407	435171	80 m	0	0	2				
Windsnelheid	Dag	Avond	Nacht	Lw dag	Lw avond	Lw nacht	Dag	Avond	Nacht	
1	2.3	1.8	1.3							
2	4.6	3.7	2.5							
3	7.1	6.9	5.8	0.0	0.0	0.0	-11.5	-11.6	-12.3	
4	9.5	9.1	7.1	79.4	79.4	80.1	69.2	69.0	68.6	
5	11.2	10.6	10.2	89.0	89.0	90.8	79.5	79.2	80.9	
6	12.1	12.3	12.6	95.7	95.7	97.0	86.5	86.6	88.0	
7	11.7	11.9	14.6	100.2	100.2	100.2	90.8	90.9	91.9	
8	10.3	10.7	12.4	103.0	103.0	101.6	93.1	93.3	92.5	
9	8.3	9.4	9.0	104.6	104.6	101.7	93.8	94.3	91.3	
10	6.3	6.7	7.4	105.3	105.3	101.7	93.4	93.6	90.4	
11	4.9	5.3	5.3	105.6	105.6	101.7	92.5	92.9	88.9	
12	3.6	4.0	3.9	105.6	105.6	101.7	91.2	91.6	87.6	
13	2.6	2.6	2.5	105.6	105.6	101.7	89.7	89.8	85.7	
14	1.7	2.0	1.8	105.6	105.6	101.7	87.9	88.5	84.3	
15	1.3	1.2	1.4	105.6	105.6	101.7	86.8	86.5	83.3	
16	1.0	0.8	1.0	105.7	105.7	101.7	85.8	84.6	81.6	
17	0.6	0.4	0.5	105.7	105.7	101.7	83.6	82.0	78.9	
18	0.3	0.3	0.2	105.7	105.7	101.7	80.1	80.1	75.6	
19	0.2	0.1	0.2	105.7	105.7	101.7	78.7	77.4	73.5	
20	0.1	0.1	0.1	105.7	105.7	101.7	76.6	72.7	72.6	
21	0.1	0.0	0.1	105.7	105.7	101.7	74.4	-99	70.5	
22	0.1	0.0	0.0	105.7	105.7	101.7	72.7	69.5	68.5	
23	0.0	0.0	0.0	105.7	105.7	101.7	69.5	-99	-99	
24	0.0	0.0	0.0	105.7	105.7	101.7	-99	-99	-99	
25	0.0	0.1	0.0	105.7	105.7	101.7	72.5	74.4	-99	
							som	101.6	101.8	99.6
							d a n	0	5	10
							som	101.6	106.8	109.6
							hours	12	4	8
							som	98.6	99.0	104.8
							Lden	106.6	dB	

Bijlage III

Invoer rekenmodel

Invoer rekenmodel

Gegevens van immissiepunten

Id	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A
1	illegale woning - vervallen	80598.9	435059.0	0.0	5.0
2	Maassluise Dijk 188	80541.0	435335.3	0.0	5.0
3	Maassluise Dijk 192	80425.6	435370.7	0.0	5.0

Gegevens van bodemgebieden

Id	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
100	terrein rwzi	80003.7	435108.1	0.5
b1	weg	80767.2	435281.2	0.0

standaard bodemfactor = 1

Gegevens van geluidbronnen, model V90 3 MW mode 4 hele etmaal

Id	Omschr.	X	Y	Maaiv Hoogte	Rich Hoek	Lwr 63	Lwr 12	Lwr 25	Lwr 50	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Tc	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)		
200	V90 3 M mode 4	80045.4	435133.7	0	80	0	360	88.4	94.4	100.4	101.4	101.4	99.4	96.4	79.4	107.4	6.8	6.6	6.3
201	V90 3 M mode 4	80389.5	435061.6	0	80	0	360	88.4	94.4	100.4	101.4	101.4	99.4	96.4	79.4	107.4	6.8	6.6	6.3

Gegevens van geluidbronnen, model SWT

Id	Omschr.	X	Y	Maaiv Hoogte	Rich Hoek	Lwr 63	Lwr 12	Lwr 25	Lwr 50	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Tc	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)		
200	SWT	80045.4	435133.7	0	80	0	360	89.3	95.3	101.3	102.3	102.3	100.3	97.3	80.3	108.3	6.7	6.5	6.3
201	SWT nacht setting -2	80389.5	435061.6	0	80	0	360	87.8	93.8	99.8	100.8	100.8	98.8	95.8	78.8	106.8	5.3	5.1	6.8

Gegevens van geluidbronnen, model Repower

Id	Omschr.	X	Y	Maaiv Hoogte	Rich Hoek	Lwr 63	Lwr 12	Lwr 25	Lwr 50	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Tc	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)		
200	V90 3 M mode 4	80045.4	435133.7	0	80	0	360	89.3	95.3	101.3	102.3	100.3	97.3	80.3	108.3	6.7	6.5	6.3	
201	V90 3 M mode 4	80389.5	435061.6	0	80	0	360	87.6	93.6	99.6	100.6	100.6	98.6	95.6	78.6	106.6	5.0	4.8	7.0

Resultaten V90, mode 4

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	illegale woning - vervallen	5	43	43	43	50
2_A	Maassluise Dijk 188	5	40	40	41	47
3_A	Maassluise Dijk 192	5	41	41	41	47

Resultaten SWT

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	illegale woning - vervallen	5	44	44	43	49
3_A	Maassluise Dijk 192	5	42	42	41	47
2_A	Maassluise Dijk 188	5	41	41	40	47

Resultaten Repower

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	illegale woning - vervallen	5	44	44	42	49
3_A	Maassluise Dijk 192	5	42	42	41	47
2_A	Maassluise Dijk 188	5	41	41	40	47