

retouradres Twentepoort Oost 61-14, 7609 RG Almelo

EAZ Wind
t.a.v. dhr. B. Schuitema
Cort van der Lindenstraat 19
2288 EV Rijswijk

adres Twentepoort Oost 61-14
postcode 7609 RG Almelo
telefoon 0546 – 898 200
e-mail info@geluidplus.nl
internet www.geluidplus.nl
KvK 61864978
BTW-nr 854522475B01

datum 30 juni 2017 projectnr. 16.019-70 pagina 1 van 6
contactpersoon Richard de Graaf betreft Akoestisch onderzoek windturbine type EAZ-Twaalf, Hoofdstraat 53 te Houwerzijl

Geachte heer Schuitema,

Voor het plaatsen van één of meerdere windturbines van het type EAZ-twaalf is, door Geluid Plus Adviseurs, een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Het voorliggende akoestisch onderzoek is uitgevoerd naar de geluidbelasting van deze windturbine(s) ter plaatse van de meest nabij gelegen woning. Het onderzoek is uitgevoerd voor de melding in het kader van het Activiteitenbesluit.

Situatie

Onderstaand zijn de gegevens van de ligging van de windturbine(s) en de meest maatgevende woning voor de geluidbelasting opgenomen:

- | | |
|---|--------------------------------|
| ▪ Adres windturbine(s) | : Hoofdstraat 53 te Houwerzijl |
| ▪ Aantal turbines | : 2 stuks |
| ▪ Ligging turbine(s) ten opzichte van bedrijf | : ten noorden |
| ▪ Adres meest nabij gelegen woning | : Ewer 21 te Zuurdijk |
| ▪ Ligging woning ten opzichte van turbine | : ten zuidoosten |
| ▪ Afstand turbine tot woning | : 272 meter |

In bijlage 1 is de ligging van de windturbine en maatgevende woning opgenomen.

Gegevens windturbine

De te plaatsen windturbine wordt geleverd door EAZ Wind en betreft het type EAZ-twaalf. Dit betreft een windturbine met een as-hoogte van 15 meter, een rotordiameter van 12 meter en een nominaal vermogen van 10 kW. Het geluidvermogen van de windturbine is bepaald door middel van metingen. De in het rapport van Geluid Plus Adviseurs met kenmerk RdG/15.093, d.d. 26 oktober 2015, opgenomen windsnelheidsafhankelijk geluidvermogen is gehanteerd in het voorliggende onderzoek. Het datablad van het geluidvermogen van de windturbine is opgenomen in bijlage 2.

Normering

Het in werking hebben van een windturbine valt onder de algemene regels van het Activiteitenbesluit milieubeheer. Conform het Activiteitenbesluit (artikel 3.14a) mag de jaargemiddelde geluidbelasting vanwege één of meerdere windturbines ten hoogste 47 dB L_{den} (gemiddelde over het etmaal) en 41 dB L_{night} (tussen 23:00 en 07:00 uur) bedragen.

Distributieve windverdeling

Het Reken- en meetvoorschrift stelt voor dat ten behoeve van het akoestisch onderzoek gebruik gemaakt wordt van het door het KNMI aangeleverde langjarig gemiddelde windprofiel op ashoogte. Deze gegevens kunnen via de rekentool van M+P¹ verkregen worden maar zijn slechts beschikbaar vanaf een hoogte van 80 meter. De distributieve windverdeling is op basis van het logaritmisch windprofiel omgerekend naar een ashoogte van 15 meter. Vervolgens is een nieuwe distributieve windverdeling vastgesteld. De bepaling van de distributieve windverdeling is opgenomen in bijlage 3.

Resultaten en conclusie

De berekeningen zijn uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift windturbines, bijlage 4 van de Activiteitenregeling milieubeheer. De geluidbelasting is bepaald op een beoordelingshoogte van 5,0 meter ter plaatse van de gevel van de woning aan de Ewer 21 te Zuurdijk. Voor het bodemgebied is voor de omgeving van de windturbine uitgegaan van een zachte, absorberende bodem met bodemfactor $B_f = 0,8$ [-].

Ter plaatse van de maatgevende woning bedraagt de jaargemiddelde geluidbelasting 30 en 23 dB voor respectievelijk L_{den} en L_{night} . Hiermee wordt voldaan aan de geluidnormering van $L_{den} \leq 47$ dB en $L_{night} \leq 41$ dB conform het Activiteitenbesluit. De rekenresultaten zijn opgenomen in bijlage 4. Opgemerkt dient te worden dat de momentane geluidbelasting kan afwijken van de jaargemiddelde geluidbelasting. Dit ten gevolge van de op dat moment heersende windsnelheid en richting.

Voor het realiseren van twee turbines aan de Hoofdstraat 53 te Houwerzijl is door Geluid Plus Adviseurs een akoestisch onderzoek uitgevoerd. De berekeningen laten zien dat ter plaatse van de meest nabij gelegen woning wordt voldaan aan de normen van het Activiteitenbesluit. Hiermee kan gesteld worden dat de te realiseren windturbines aan de Hoofdstraat 53 te Houwerzijl akoestisch inpasbaar zijn in haar omgeving.

Vertrouwende u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben.

Met vriendelijke groet,



Dhr. R. de Graaf (Richard)
Adviseur akoestiek

Bijlagen:

1. Situatie
2. Gegevens windturbine
3. Distributieve windverdeling
4. Resultaten

¹ www.mp.nl/rekentool

Bijlage 1: Situatie



1:1.500

0 25 50 75 100 m

Plattegrond

Hoofdstraat 53
Houwerzijl

Coördinaten windmolen

id	x	y
	219249.22	595043.22
	219264.37	595067.62

Bron:
E.A.Z. Wind
30-5-2017

Coördinatenstelsel:
RD Amersfoort

Data: PDOK services





Google Earth

voet
meter

2000
600



Bijlage 2: Gegevens windturbine

Data sheet geluidvermogen windturbine EAZ-twaalf

bepaling windsnelheidsafhankelijk geluidsvermogen conform Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling, bijlage 4)

project:	Windturbine EAZ-twaalf
projectnr.:	15.093
versie	01
status	definitief
omschrijving:	Windturbine EAZ-twaalf locatie Graauwedijk 74 te Overschild
datum:	26-okt-15

Gegevens windturbine

Type:	EAZ-twaalf		
ashoogte:	15	meter	V_{as}
rotor diameter:	12	meter	
nominaal vermogen:	10	kW	
V_{ci}	> 2,5	m/s	Laagste windsnelheid waarbij turbine in bedrijf is.
V_{rated}	7,2	m/s	Windsnelheid waarbij de turbine juist het nominaal vermogen levert
V_{co}	20	m/s	Windsnelheid waarboven de windturbine buiten bedrijf gesteld wordt.

windsnelheidsafhankelijk geluidsvermogen

			V_{ci}				V_{rated}			
V_{as}	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
L_w [dB(A)]	-	-	72,9	73,8	74,9	76,1	77,2	77,9 [#]	78 [*]	79 ^{**}
	o.b.v. meetwaarden						extrapolatie			

	V_{co}									
V_{as}	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
L_w [dB(A)]	80 ^{**}	80 ^{**}	80 ^{**}	80 ^{**}	80 ^{**}	80 ^{**}	80 ^{**}	80 ^{**}	80 ^{**}	80 ^{**}
	extrapolatie									

#: op basis van metingen

*: extrapolatie van 3e orde polyfit meetdata

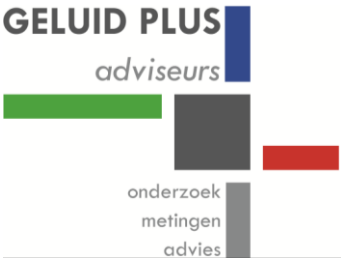
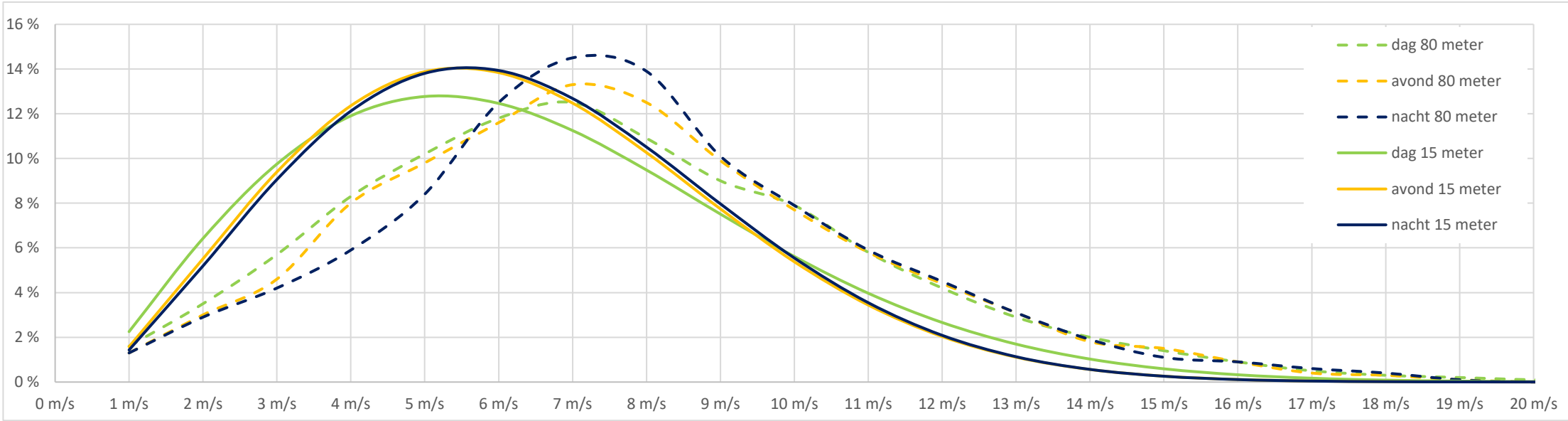
**: aanname voor immissieberekeningen, geen meetwaarden beschikbaar

spectrum windturbine per octaaf per m/s

windsnelheid	octaafbandmiddenfrequentie								
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
3 m/s	-29,1	-14,5	-10,9	-11,3	-10,5	-3,6	-10,2	-15,5	-15,6
4 m/s	-28,6	-13,0	-9,3	-10,9	-10,2	-3,2	-11,2	-16,4	-18,7
5 m/s	-29,3	-15,7	-9,4	-11,0	-10,5	-2,9	-10,9	-14,8	-20,1
6 m/s	-30,5	-20,1	-10,5	-11,2	-10,9	-2,4	-10,0	-12,3	-20,4
7 m/s	-31,6	-23,9	-11,6	-11,2	-10,7	-1,9	-9,4	-10,6	-20,4
toets tonaal (1/3 octaaf)	-	-	-	-	-	1.250 Hz	-	-	-

Bijlage 3: Distributieve windverdeling

Bepaling windprofiel op ashoogte < 80 meter



Logaritmisch windprofiel	
v15 =	v80*factor
Vas =	15
factor =	$\frac{\log(Vas/z)}{\log(80/z)}$
z =	0,01
factor =	0,81374

	Dag	Avond	Nacht
helling	1,99387	2,21061	2,24881
snijpunt	-3,782	-4,1428	-4,2394
corr.coeff.	0,99711	0,99708	0,99501
k:	1,99387	2,21061	2,24881
λ:	6,66477	6,51455	6,58765

Locatie windturbine:	
Hoofdstraat 53 te Houwerzijl	
lat:	53,337937 °NB
long:	6,351748 °OL

Distributieve windverdeling [%], M=P rekentool, h=80m				windsnelheid op h = 15m				cumulatief				Weibull, cumulatief				Distributieve windverdeling, h=15m (Weibull)			
Windsnelheidsklasse	Dag	Avond	Nacht	Windsnelheidsklasse	Dag	Avond	Nacht	Windsnelheidsklasse	Dag	Avond	Nacht	Windsnelheidsklasse	Dag	Avond	Nacht	Windsnelheidsklasse	Dag	Avond	Nacht
1 m/s	1,6	1,3	1,3	0,8 m/s	1,6	1,3	1,3	-0,2061	-4,127	-4,336	-4,336	1 m/s	2,3	1,6	1,4	1 m/s	2,3	1,6	1,4
2 m/s	3,5	3,0	2,9	1,6 m/s	5,1	4,3	4,2	0,4870	-2,950	-3,125	-3,149	2 m/s	6,4	5,5	5,2	2 m/s	6,4	5,5	5,2
3 m/s	5,7	4,6	4,2	2,4 m/s	10,8	8,9	8,4	0,8925	-2,169	-2,373	-2,433	3 m/s	9,7	9,4	9,1	3 m/s	9,7	9,4	9,1
4 m/s	8,3	8,0	5,9	3,3 m/s	19,1	16,9	14,3	1,1802	-1,551	-1,687	-1,869	4 m/s	11,9	12,4	12,1	4 m/s	11,9	12,4	12,1
5 m/s	10,2	9,8	8,4	4,1 m/s	29,3	26,7	22,7	1,4033	-1,059	-1,169	-1,357	5 m/s	12,8	13,9	13,8	5 m/s	12,8	13,9	13,8
6 m/s	11,8	11,6	12,5	4,9 m/s	41,1	38,3	35,2	1,5856	-0,636	-0,728	-0,835	6 m/s	12,5	13,8	13,9	6 m/s	12,5	13,8	13,9
7 m/s	12,5	13,3	14,5	5,7 m/s	53,6	51,6	49,7	1,7398	-0,264	-0,321	-0,375	7 m/s	11,2	12,5	12,7	7 m/s	11,2	12,5	12,7
8 m/s	10,9	12,5	13,9	6,5 m/s	64,5	64,1	63,6	1,8733	0,035	0,024	0,011	8 m/s	9,5	10,3	10,5	8 m/s	9,5	10,3	10,5
9 m/s	9,0	9,9	10,1	7,3 m/s	73,5	74,0	73,7	1,9911	0,284	0,298	0,289	9 m/s	7,5	7,7	8,0	9 m/s	7,5	7,7	8,0
10 m/s	7,9	7,7	7,9	8,1 m/s	81,4	81,7	81,6	2,0965	0,520	0,530	0,526	10 m/s	5,6	5,4	5,5	10 m/s	5,6	5,4	5,5
11 m/s	5,8	5,8	5,9	9,0 m/s	87,2	87,5	87,5	2,1918	0,721	0,732	0,732	11 m/s	4,0	3,4	3,5	11 m/s	4,0	3,4	3,5
12 m/s	4,2	4,4	4,5	9,8 m/s	91,4	91,9	92,0	2,2788	0,897	0,922	0,927	12 m/s	2,7	2,0	2,1	12 m/s	2,7	2,0	2,1
13 m/s	2,9	3,1	3,1	10,6 m/s	94,3	95,0	95,1	2,3588	1,052	1,097	1,104	13 m/s	1,7	1,1	1,1	13 m/s	1,7	1,1	1,1
14 m/s	2,0	1,8	1,9	11,4 m/s	96,3	96,8	97,0	2,4329	1,193	1,236	1,255	14 m/s	1,0	0,6	0,6	14 m/s	1,0	0,6	0,6
15 m/s	1,4	1,5	1,1	12,2 m/s	97,7	98,3	98,1	2,5019	1,328	1,405	1,377	15 m/s	0,6	0,3	0,3	15 m/s	0,6	0,3	0,3
16 m/s	0,9	0,9	0,9	13,0 m/s	98,6	99,2	99,0	2,5665	1,451	1,574	1,527	16 m/s	0,3	0,1	0,1	16 m/s	0,3	0,1	0,1
17 m/s	0,5	0,4	0,6	13,8 m/s	99,1	99,6	99,6	2,6271	1,550	1,709	1,709	17 m/s	0,2	0,0	0,0	17 m/s	0,2	0,0	0,0
18 m/s	0,3	0,3	0,4	14,6 m/s	99,4	99,9	100,0	2,6843	1,632	1,933	2,220	18 m/s	0,1	0,0	0,0	18 m/s	0,1	0,0	0,0
19 m/s	0,2	0,1	0,1	15,5 m/s	99,6	100,0	100,0	2,7383	1,709	2,220	2,220	19 m/s	0,0	0,0	0,0	19 m/s	0,0	0,0	0,0
20 m/s	0,1	0,0	0,0	16,3 m/s	99,7	100,0	100,0	2,7896	1,759	2,220	2,220	20 m/s	0,0	0,0	0,0	20 m/s	0,0	0,0	0,0
21 m/s	0,1	0,0	0,1	17,1 m/s	99,8	100,0	100,0	2,8384	1,827	2,220	2,220	21 m/s	0,0	0,0	0,0	21 m/s	0,0	0,0	0,0
22 m/s	0,0	0,0	0,0	17,9 m/s	99,8	100,0	100,0	2,8849	1,827	2,220	2,220	22 m/s	0,0	0,0	0,0	22 m/s	0,0	0,0	0,0
23 m/s	0,1	0,0	0,0	18,7 m/s	99,9	100,0	100,0	2,9294	1,933	2,220	2,220	23 m/s	0,0	0,0	0,0	23 m/s	0,0	0,0	0,0
24 m/s	0,0	0,0	0,0	19,5 m/s	99,9	100,0	100,0	2,9719	1,933	2,220	2,220	24 m/s	0,0	0,0	0,0	24 m/s	0,0	0,0	0,0
25 m/s	0,0	0,0	0,0	20,3 m/s	99,9	100,0	100,0	3,0128	1,933	2,220	2,220	25 m/s	0,0	0,0	0,0	25 m/s	0,0	0,0	0,0
	99,6	100,0	100,1										100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0

Bijlage 4: Resultaten

Geluid Windturbines

conform Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling, bijlage 4)

project:	Windturbine EAZ Wind
projectnr.:	16.019-70
omschrijving:	plaatsing 2 windturbines
datum:	30-jun-17

Gegevens beoordelingspunt

adres beoordelingspunt:	Ewer 21 te Zuurdijk	hoogte ontvanger:	5 meter
positie beoordelingspunt (WGS84)	latitude: 53,336319 °NB longitude: 6,354757 °OL	positie bp (RDC)	X: 219452,07 Y: 594865,87

Gegevens windturbine

Type	EAZ Wind, EAZ-twaalf		adres turbines:	Hoofdstraat 53 te Houwerzijl	
ashoogte	H =	15 meter	afstand tot ontvanger:	272 meter	
rotordiameter	D =	12 meter	hoek bron-ontvanger tov noord, β =	135 graden	
aantal turbines:		2 stuks	toets minimale afstand ($> H + D/2$)	voldoet	
postite windturbine 1 (WGS84)	latitude: 53,337937 °NB longitude: 6,351748 °OL	WT 1 (RDC)	X: 219249,22 Y: 595043,22		
postite windturbine 2 (WGS84)	latitude: 53,338154 °NB longitude: 6,351980 °OL	WT 2 (RDC)	X: 219264,37 Y: 595067,62		
postite windturbine 3 (WGS84)	latitude: 0,000000 °NB longitude: 0,000000 °OL	WT 3 (RDC)	X: 0,00 Y: 0,00		
gemiddelde positie (WGS84)	latitude: 53,338045 °NB longitude: 6,351864 °OL	WT gemiddeld (RDC)	X: 219256,80 Y: 595055,42		

Overige invoergegevens

Bodemfactor	Bf =	0,8 [-]
-------------	------	---------

Windsnelheids-klasse	windsnelheidsverdeling [%] ^{1),2)}				Lwa ³⁾	Le,dag	Le,avond	Le,nacht
	Dag	Avond	Nacht					
1 m/s	2,3	1,6	1,4	Vci	-99,0	-115,5	-117,0	-117,4
2 m/s	6,4	5,5	5,2		-99,0	-110,9	-111,6	-111,8
3 m/s	9,7	9,4	9,1		72,9	62,8	62,7	62,5
4 m/s	11,9	12,4	12,1		73,8	64,6	64,8	64,7
5 m/s	12,8	13,9	13,8		74,9	66,0	66,3	66,3
6 m/s	12,5	13,8	13,9	Vrated	76,1	67,1	67,5	67,5
7 m/s	11,2	12,5	12,7		77,2	67,8	68,2	68,3
8 m/s	9,5	10,3	10,5		77,9	67,7	68,0	68,1
9 m/s	7,5	7,7	8,0		78,0	66,8	66,9	67,0
10 m/s	5,6	5,4	5,5		79,0	66,5	66,3	66,4
11 m/s	4,0	3,4	3,5	Vcutout	80,0	66,0	65,4	65,5
12 m/s	2,7	2,0	2,1		80,0	64,3	63,1	63,2
13 m/s	1,7	1,1	1,1		80,0	62,3	60,5	60,5
14 m/s	1,0	0,6	0,6		80,0	60,1	57,5	57,5
15 m/s	0,6	0,3	0,3		80,0	57,7	54,2	54,1
16 m/s	0,3	0,1	0,1		80,0	55,1	50,5	50,4
17 m/s	0,2	0,0	0,0		80,0	52,3	46,5	46,2
18 m/s	0,1	0,0	0,0		80,0	49,2	42,1	41,7
19 m/s	0,0	0,0	0,0		80,0	46,0	37,4	36,9
20 m/s	0,0	0,0	0,0		80,0	42,6	32,3	31,6
21 m/s	0,0	0,0	0,0		80,0	38,9	26,9	26,0
22 m/s	0,0	0,0	0,0		80,0	35,1	21,1	20,0
23 m/s	0,0	0,0	0,0		80,0	31,0	14,9	13,6
24 m/s	0,0	0,0	0,0		80,0	26,8	8,4	6,8
25 m/s	0,0	0,0	0,0		80,0	22,3	1,5	-0,3

Jaargemiddelde bronsterkte			
Le,dag	Le,avond	Le,nacht	
82,9	76,6	76,5	76,5

1) windverdeling conform rekentool m+p: <http://www.mp.nl/rekentool>

2) windverdeling op as-hoogte: 15 meter

De windsnelheidsverdeling is op basis van de gegevens van 80 meter (minimale hoogte rekentool) opnieuw bepaald.

De windsnelheden zijn op as-hoogte bepaald o.b.v. het logaritmisch windprofiel en de ruweheidskaart 2017 van het Ministerie van I&M

Vervolgens is op basis van de Weibull verdelinge een nieuwe windklasseverdeling gemaakt. Deze is genormeerd op 100%.

3) bronstrekke bepaald door metingen, zie rapport 15.093 d.d. 26-10-2015 van Geluid Plus Adviseurs

Geluid Windturbines

conform Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling, bijlage 4)

project:	Windturbine EAZ Wind
projectnr.:	16.019-70
omschrijving:	plaatsing 2 windturbines
datum:	30-jun-17

Dgeo	ri = 271,7 meter								
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
$D_{geo} = 10 \lg(4\pi r_i^2)$	59,7	59,7	59,7	59,7	59,7	59,7	59,7	59,7	59,7

Pluicht = alu (f) ri									
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
$alu [dB/m]$	0,00002	0,00007	0,00025	0,00076	0,0016	0,0029	0,0062	0,019	0,067
$Pluicht = alu (f) ri$	0,01	0,02	0,07	0,21	0,43	0,79	1,68	5,16	18,21

Dbodem									
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
D bron	-3,00	-3,00	-0,11	0,52	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20
D midden	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D ontvanger	-3,00	-3,00	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20
ΣD	-6,00	-6,00	-0,31	0,32	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40

Cmeteo									
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Cmeteo	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32

10log(N)									
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
aantal molens = 2	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01

spectrum windturbine ⁴⁾									
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
correctiewaarde @ 7 m/s	-31,6	-23,9	-11,6	-11,2	-10,7	-1,9	-9,4	-10,6	-20,4

4) geluidsspectrum bepaald door metingen, zie rapport 15.093 d.d. 26-10-2015 van Geluid Plus Adviseurs

tonaal karakter ⁵⁾									
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
tonaal: JA	5	5	5	5	5	5	5	5	5

5) Tonaal bij 1250 Hz. Conform RM-WT is deze correctie niet nodig. Is als extra marge opgenomen.

$Leq,i,n = LE - D_{geo} - Pluicht - Dbodem - C_{meteo} + 10\log(N) + K$									
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Lday	-2,1	5,7	12,3	11,9	12,8	21,4	12,9	8,2	-14,7
Levening	-2,1	5,6	12,2	11,8	12,7	21,3	12,8	8,2	-14,8
Lnight	-2,1	5,6	12,2	11,9	12,8	21,3	12,9	8,2	-14,7

Resultaat, 2 turbines

	Lday	Levening	Lnight	Lden
berekende waarde	23,4	23,3	23,4	29,8
norm	-	-	41	47
toets	-	-	voldoet	voldoet