



Welbergweg 49
Postbus 579
7550 AN Hengelo (Ov.)
tel: 074-248 99 45
info@ponderaservices.nl
www.ponderaservices.nl

Opdrachtgever: Bosch & Van Rijn
Prins Bernhardlaan 63
3555 AC Utrecht

Kenmerk: S12027 A WP Kloosterlanden V6.docx

Betreft: Akoestisch onderzoek windpark Kloosterlanden te Deventer.

Contactpersoon opdrachtgever:
de heer G. Bosch.

Behandeld door:
A.U.G. Beltau,
18 september 2012.

Inhoud

1.	Inleiding	2
1.1	Beschrijving van de locatie	2
1.2	Gegevens turbines	3
1.3	Regelgeving	3
2.	Akoestisch onderzoek	4
2.1	Windaanbod	4
2.2	Geluidbron Vestas V90-3.0MW	5
2.3	Normstelling	6
2.4	Invoer rekenmodel	6
2.5	Rekenresultaten	7
2.6	Beoordeling geluid	7
2.7	Cumulatieve effecten	8
2.8	Laagfrequent geluid.....	9
3.	Bespreking.....	11

Bijlagen

bijlage 1	: objecten rekenmodel	12
bijlage 2	: rekenresultaten geluid	13

Figuren

figuur 1	: objecten rekenmodel	15
figuur 2	: geluidcontouren 2x Vestas V90	16

1. Inleiding

In opdracht van Bosch & Van Rijn te Utrecht is een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor het op te richten windpark Kloosterlanden in de gemeente Deventer. Onderzocht zijn twee turbines Vestas V90 3.0MW met een ashoogte van 90 m en circa 965 m van elkaar aan de noordzijde van de A1;

1.1 Beschrijving van de locatie

De locatie is gelegen ten zuiden van de plaats Deventer waar de snelweg A1 loopt, ten oosten van de N339. Ten noorden stroomt de Schipbeek en wat verder naar het noorden zijn de bedrijventerreinen Hanzepark, Kloosterlanden en Handelspark Weteringen. Aan de zuidzijde is er poldergebied met verspreid gelegen boerderijen. In de toekomstige situatie wordt hier bedrijvenpark A1 ontwikkeld. Wat verder naar het zuiden ligt de plaats Epse in de gemeente Lochem.

Afbeelding 1: locatie.



De meest nabij gelegen woning van derden staat in de gemeente Lochem nabij de Deventerweg, circa 350 m ten zuidwesten van de meest westelijke turbinelocatie. In het poldergebied ten zuiden staan enkele boerderijen op een afstand van circa 590 m of meer. Ten noordoosten is een woonwijk, de meest dichtbij gelegen woningen staan hier aan de Hondstroos (zie ook figuur 2).

1.2 Gegevens turbines



De Vestas V90 heeft een rotordiameter van 90 m met drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 3 MW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 8,6 en 18,4 tpm. De turbine wordt geplaatst op een conische stalen buismast waardoor de rotoras circa 90 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 135 m hoog. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 25 m/s wordt de rotor gestopt uit veiligheidsoverwegingen. De kleur van de rotorbladen en de mast is lichtgrijs, de rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is circa 3,5 m; aan de tip zijn de bladen circa 0,4 m breed.

1.3 Regelgeving

De inrichting valt onder paragraaf 3.2.3 van het Activiteitenbesluit¹. Volgens artikel 1.11 derde lid moet bij de melding een rapport van een akoestisch onderzoek worden overlegd. Het akoestisch onderzoek wordt uitgevoerd overeenkomstig de ministeriële regeling².

¹ Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, 19 oktober 2007, nr.07.00113, Staatsblad 2007/415.

² Reken- en meetvoorschrift windturbines, Staatscourant nr 19592, 23 december 2010.

2. Akoestisch onderzoek

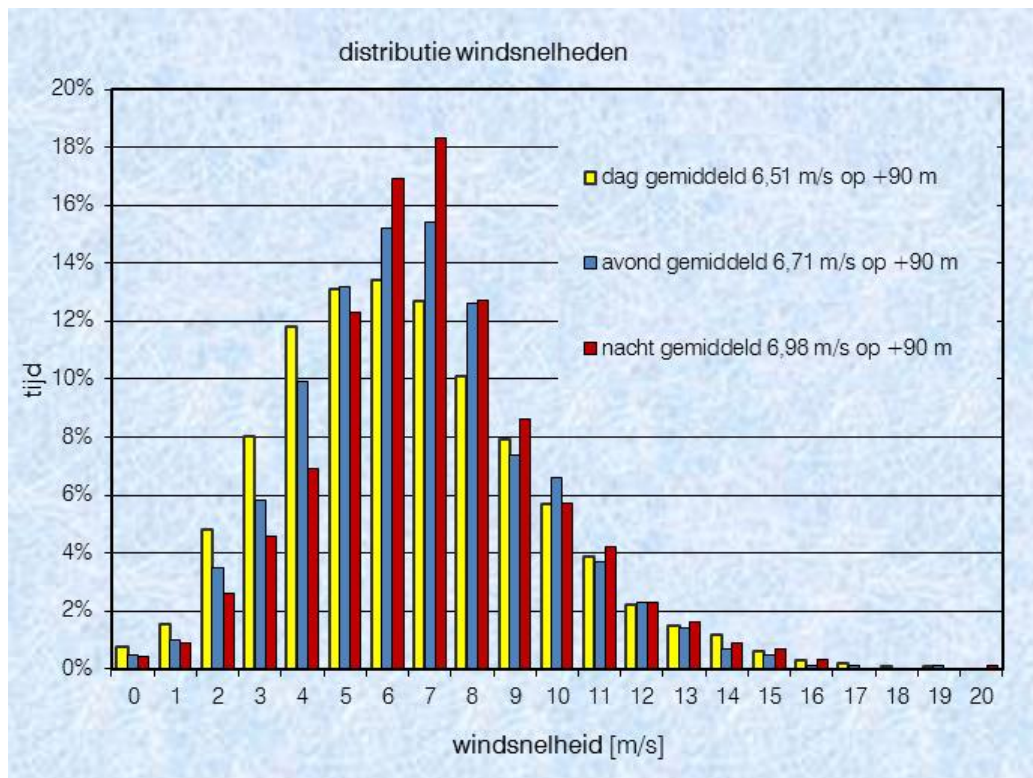
Bij lage windsnelheden draaien de turbines met een laag toerental, bij hogere windsnelheden neemt het toerental toe. Door het lage toerental daalt de bronsterkte. Dit is een gunstige eigenschap: juist bij lage windsnelheden is de kans op eventuele hinder het grootst omdat dan de referentieniveaus het laagst zijn. Bij hogere windsnelheden wordt het turbinegeluid eerder gemaskeerd door windgeluid rondom obstakels zoals gebouwen en beplanting.

2.1 Windaanbod

De jaargemiddelde bronsterkte L_E van een windturbine is afhankelijk van de optredende windsnelheden op ashoogte. Door het KNMI zijn gegevens gepubliceerd over de distributie van voorkomende windsnelheden op 80 tot 120 m hoogte. Deze distributies zijn gespecificeerd voor de dag-, de avond- en de nachtperiode. De data zijn gebaseerd op het meteo-model van het KNMI en beschikbaar op rasterpunten over geheel Nederland.

De windsnelheden op de betreffende locatie zijn verkregen door een interpolatie van de gegevens die gelden voor een hoogte van 90 m van de nabijgelegen rasterpunten. De verschillen tussen de dag, de avond en de nacht zijn beperkt. Onderstaande grafieken 2-1 tot en met 2-3 geven de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op +90 m voor de dag, avond en nacht.

Grafiek 2-1: voorkomende windsnelheden op ashoogte +90 m.



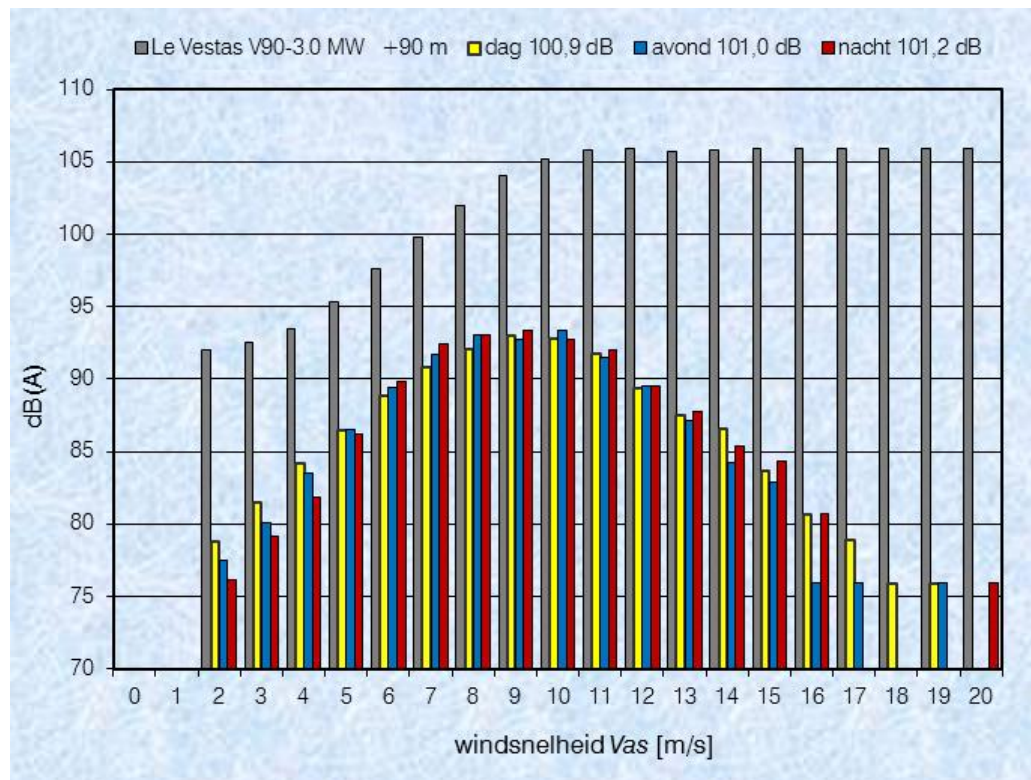
2.2 Geluidbron Vestas V90-3.0MW

Door Delta zijn geluidmetingen verricht aan de Vestas V90-3.0MW turbine³. Bij een windsnelheid van 7 m/s op 10 m hoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte op een ashoogte van 107 meter 105,3 dB(A). De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden op 10 m hoogte van 4 tot 10 m/s.

Voor de overdrachtsberekeningen is het octaafspectrum gebruikt wat gemeten is bij een windsnelheid van $V_{10}=7$ m/s en wat overeenkomt met $V_{as}=10,1$ m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de Vestas V90-3.0MW zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 90 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Grafiek 2-2.

Grafiek 2-2: verdeling bronsterkten Vestas V90-3.0MW.



Ter informatie zijn in bovenstaande grafiek ook de gecorrigeerde bronsterkten weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van $V_{as}=6$ tot 12 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot $V_{as}=3$ m/s en boven 17 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden L_{Wj} bedragen 100,9, 101,0 en 101,2 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

³ Measurement of Noise Emission from a Vestas V90 3MW wind turbine 'Mode 0', AV 148/09, 10 December 2009.

2.3 Normstelling

Volgens artikel 3.14a eerste lid van het Activiteitenbesluit wordt het geluidniveau vanwege windturbines dat optreedt bij woningen van derden getoetst aan de waarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

Het bevoegd gezag verzoekt om in te gaan op het 'Van den Berg-effect'. Dit effect is ondervangen in de $L_{den}=47$ dB. Voorheen werd het geluid van windturbines getoetst aan de norm WNC40. Toen mocht het nachtelijke geluidniveau niet meer bedragen dan de waarden van de WNC40. Deze normcurve had een waarde die afhankelijk was van de windsnelheid op 10 m hoogte (leefhoogte). Bij lage windsnelheden was de waarde 40 dB(A), de waarde liep op tot 43 dB(A) bij een windsnelheid van 7 m/s en tot 50 dB(A) bij hoge windsnelheden.

De geluidproductie van een windturbine is echter afhankelijk van de windsnelheid op ashoogte. Hoe meer wind, hoe meer geluid. De relatie (het windprofiel) tussen de windsnelheid op leefhoogte en de windsnelheid op ashoogte (bijvoorbeeld op 100 m) is afhankelijk van de stabiliteit van het weer en de ruwheid van de omgeving. In akoestische onderzoeken werd uitgegaan van een logaritmisch windprofiel waarbij de windsnelheid op leefhoogte bijvoorbeeld 30% lager was dan de windsnelheid op ashoogte. Uit onderzoek door de Rijksuniversiteit Groningen bleek dat tijdens meteorologische nachten met stabiele omstandigheden het windprofiel sterk afwijkt. Onder die omstandigheden glijden luchtlagen over elkaar en kan het op leefhoogte vrijwel windstil zijn terwijl de windsnelheid op ashoogte hoog is. Het geluidniveau van de turbine is dan hoog terwijl de normcurve dan een lage waarde heeft. Met dit effect werd geen rekening gehouden.

Dit onderzoek door de RuG is mede aanleiding geweest voor de invoering van de jaargemiddelde norm L_{den} . Hierbij wordt wel rekening gehouden met de werkelijk optredende windsnelheden op ashoogte en is de geluidnorm onafhankelijk van de windsnelheden op leefhoogte. Volgens het nieuwe reken- en meetvoorschrift worden de geluidniveaus bij alle voorkomende windsnelheden op ashoogte naar rato meegenomen bij de bepaling van het jaargemiddelde geluidniveau. Hiervoor levert het KNMI voor heel Nederland distributies van jaargemiddelde windsnelheden op hoogten van 80 tot 120 m over de dag, de avond en de nacht. In de beoordeling op basis van de L_{den} -norm zijn zodoende ook de meteorologische omstandigheden tijdens nachten met stabiele omstandigheden verdisconteerd.

2.4 Invoer rekenmodel

Van de situatie is een akoestisch rekenmodel opgebouwd met behulp van het programma *Geomilieu*[®] versie V 2.10. Hiermee zijn de jaargemiddelde geluidniveaus L_{den} berekend die optreden in de dag, in de avond en in de nacht. De modellering en de overdrachtsberekening zijn uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift windturbines.

De geometrie van de omgeving is vastgesteld aan de hand van kaartmateriaal en luchtfoto's. De bodem is als akoestisch absorberend ($B=1$) ingevoerd terwijl enkele wegen zijn ingevoerd als akoestisch reflecterend ($B=0$) (zie figuur 1). De windturbines zijn akoestisch gemodelleerd als drie rondom uitstralende puntbronnen

ter hoogte van de rotoras. Per windturbine zijn afzonderlijke bronsterkten voor de dag, de avond en de nacht ingevoerd. De jaargemiddelde bronsterkten L_E zijn berekend volgens het Reken- en meetvoorschrift windturbines.

In het akoestische model zijn toetspunten gedefinieerd ter plaatse van nabijgelegen geluidgevoelige bestemmingen van derden:

- Toetspunt 1 ligt bij de boerderij Deventerweg 119 op circa 350 m ten zuidwesten van de westelijke turbine;
- Toetspunt 2 ligt bij de boerderij Waterdijk 1a op circa 590 m ten zuidoosten van de westelijke turbine;
- Toetspunt 3 ligt bij de boerderij Waterdijk 3 op circa 725 m ten zuidoosten van de westelijke turbine;
- Toetspunt 4 ligt bij de boerderij Dortherweg 15 op circa 690 m ten zuidoosten van de oostelijke turbine
- Toetspunt 5 ligt bij de woning Hondstroos 29 op circa 1000 m ten noordoosten van de oostelijke turbine.

De toetspunten zijn aangegeven in figuur 2 (en 3 en 4). Gedetailleerde akoestische informatie over de objecten in het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 1.

2.5 Rekenresultaten

In Tabel 2-1 is per toetspunt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{day} , L_{even} en L_{night} gegeven die optreden op + 5 m hoogte. De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

- Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag L_{day} ;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond L_{even} vermeerderd met 5 dB;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht L_{night} vermeerderd met 10 dB.

Tabel 2-1: rekenresultaten 2xVestas V90-3.0MW.

toetspunt	omschrijving	L_{day} dB	L_{even} dB	L_{night} dB	L_{den} dB
1	boerderij Deventerweg 119	38	38	38	45
2	boerderij Waterdijk 1a	34	34	35	41
3	boerderij Waterdijk 3	34	34	34	40
4	boerderij Dortherweg 15	31	31	32	38
5	woning Hondstroos 29	28	28	28	34

In figuur 2 is de bijbehorende $L_{den}=47$ dB contour weergegeven zoals die optreedt op een waarneemhoogte van +5 m. De rekenresultaten zijn gegeven in bijlage 2.

2.6 Beoordeling geluid

De geluidniveaus bij de woningen van derden voldoen aan de norm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

2.7 Cumulatieve effecten

Cumulatie met andere bronnen wordt beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (bijlage 4, hoofdstuk 4). Hier zijn dit de relevante verkeerswegen rijksweg A1 en de N348 en het bedrijventerrein Kloosterlanden en het toekomstige bedrijvenpark A1. De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Ten behoeve van deze rekenmethode moet de geluidbelasting bekend zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het voorschrift dat voor die bronsoort geldt, te weten:

- Windturbinegeluid = $4,65 * L_{WT} - 20,05$ dB
- Wegverkeerslawaai = $1,00 * L_{VL} + 0,00$ dB
- Industrielawaai = $1,00 * L_{IL} + 1,00$ dB

De geluidbelasting (grootheid L) wordt uitgedrukt in L_{den} , met uitzondering van industrielawaai waarvoor de etmaalwaarde geldt.

Hieruit ontstaat een voor die bronsoort vervangende geluidbelasting die als resultante overeenkomt met de geluidbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt. De cumulatieve geluidbelasting wordt bepaald door de afzonderlijke waarden bij elkaar op te tellen (zogenoemde energetische sommatie).

Het bevoegd gezag heeft een rekenmodel beschikbaar gesteld van het wegverkeer in de omgeving (*Geomilieu* kenmerk VMK 2020, RMW-2012 van 20 juni 2012). Met dit rekenmodel is de geluidbelasting van het wegverkeer op de toetspunten bepaald en gecumuleerd. Tevens heeft het bevoegd gezag (als zonebeheerder) de geluidbelasting berekend vanwege het industrielawaai op het geluidgezoneerde bedrijventerrein Kloosterlanden en aangeleverd. Het rekenmodel van bedrijvenpark A1 (autonoom (2020) + BP A1) is door het bevoegd gezag ter beschikking gesteld. In bijlage 2 zijn de rekenresultaten gegeven.

In Tabel 2-2 is per toetspunt de geluidbelasting van de industrie en het wegverkeer met het berekende gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveau L_{den} gegeven.

Tabel 2-2: rekenresultaten cumulatieve effecten.

toetspunt	omschrijving	L_{etm} ind dB(A)	L_{den} weg dB	L_{den} V90 dB	L_{cum} dB
1	boerderij Deventerweg 119	49	69	45	69
2	boerderij Waterdijk 1a	58	62	41	64
3	boerderij Waterdijk 3	56	59	40	62
4	boerderij Dortherweg 15	61	56	38	63
5	woning Hondсроos 29	51	59	34	60

Aan de hand van de methode Miedema wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving bepaald door de cumulatieve effecten en kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld. In de huidige situatie, zonder windturbines, wordt de akoestische omgeving ter plaatse van de toetspunten bepaald door het wegverkeer en is deze als tamelijk slecht te kwalificeren. In de toekomstige situatie wordt met het bijplaatsen van de windturbines de akoestische omgeving niet verslechterd, het wegverkeer blijft

maatgevend. De toetspunten 2, 3 en 4 liggen in de toekomstige situatie binnen het bedrijvenpark A1 en worden mogelijk geamoveerd.

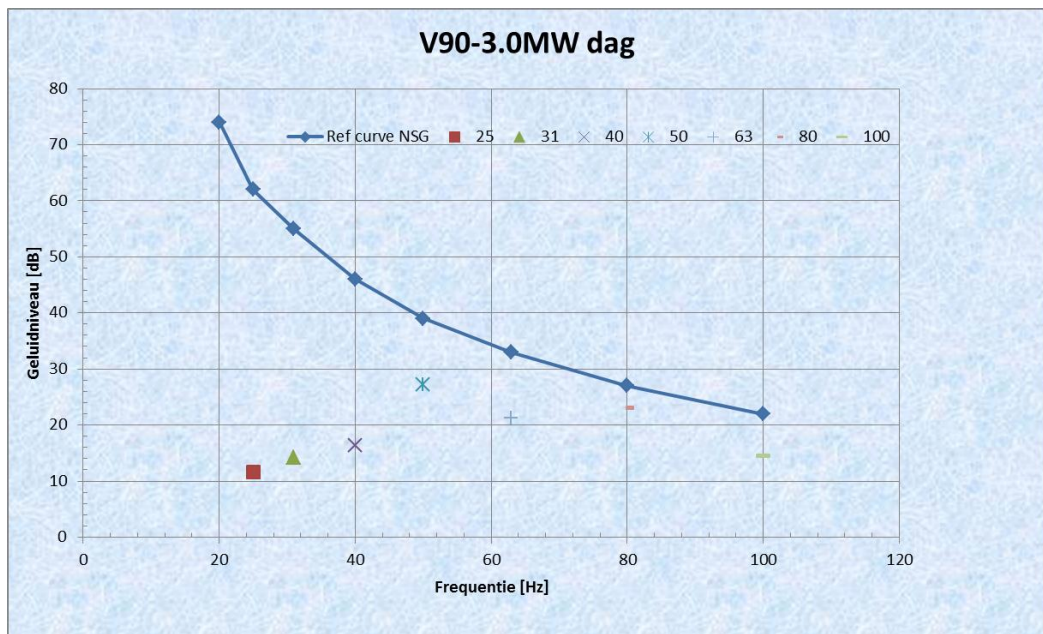
2.8 Laagfrequent geluid

Onder hoorbaar laagfrequent geluid worden geluiden met een frequentie tussen circa 20 en 100 Hz verstaan. Windturbines stralen ook laagfrequent geluid uit. Het aandeel laagfrequent geluid is laag zodat dit nauwelijks of niet bijdraagt aan de beleving. In de geluidoverdracht worden de hogere frequenties meer verzwakt dan de lage frequenties. De geluidwering van gevels van woningen is bij hogere frequenties ook aanzienlijk beter dan bij lagere. Daardoor neemt op grotere afstanden en vooral binnen woningen het relatieve aandeel van de lagere frequenties toe.

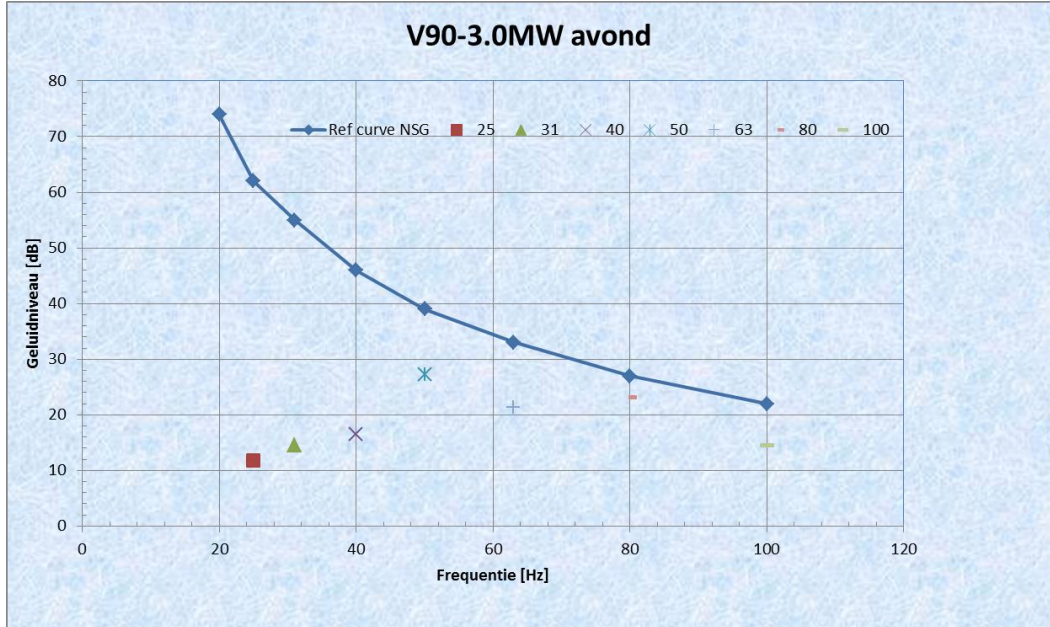
Met het rekenmodel zijn overdrachtsberekeningen uitgevoerd van de turbines naar de toetspunten. Van de turbines zijn geluidbrongegevens beschikbaar gesteld en of gemeten in tertsbanden van circa 10 tot 10 kHz (zie paragraaf 2.2). Na omrekening van de gegevens zijn in de onderstaande figuren de immissieniveaus voor het laagfrequente geluid van de turbines op de toetspunten gegeven. De resultaten zijn objectief te beoordelen aan de hand van de 'NSG-Richtlijn laagfrequent geluid', waarbij als toetscriterium de volgende referentiecurve is opgenomen.

frequentie Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100
referentiecurve dB	74	62	55	46	39	33	27	22

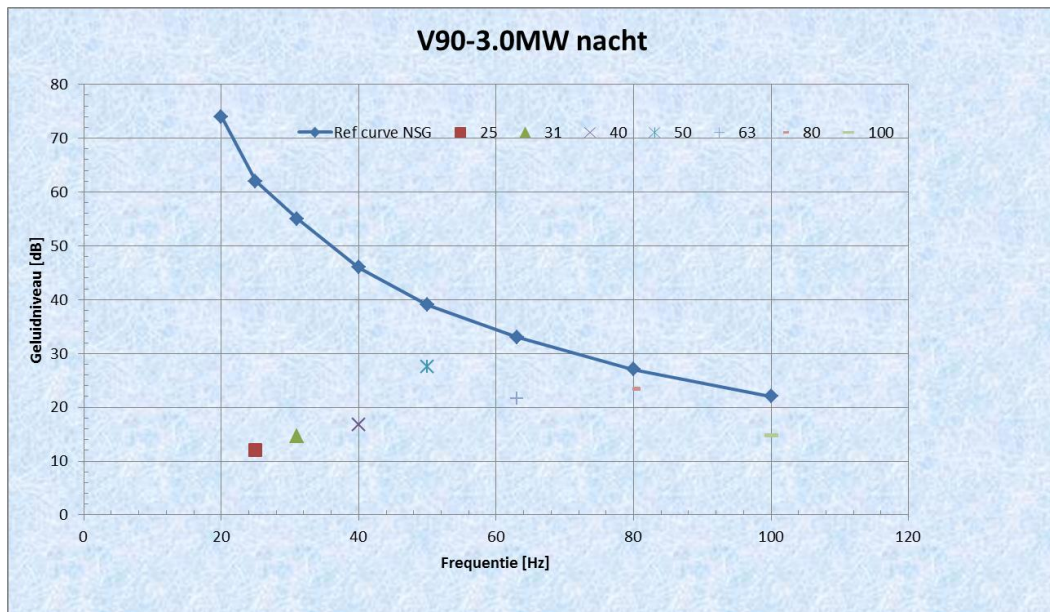
Grafiek 2-3: immissieniveaus laagfrequent geluid Vestas V90-3.0MW dag.



Grafiek 2-4: immissieniveaus laagfrequent geluid Vestas V90-3.0MW avond.



Grafiek 2-5: immissieniveaus laagfrequent geluid Vestas V90-3.0MW nacht.



Uit de grafieken is af te leiden dat de referentiecurve op geen enkel toetspunt wordt overschreden. In bijlage 2 zijn de rekenresultaten per toetspunt samengevat.

3. Bespreking

Voor het op te richten windpark Kloosterlanden in de gemeente Deventer is een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor twee Vestas V90-3.0MW turbines. Bij geluidgevoelige bestemmingen van derden wordt voldaan aan de wettelijke geluidnormen $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

Verder zijn de cumulatieve effecten van industrie en wegverkeer en is het laagfrequent geluid bepaald en objectief beoordeeld.

De akoestische kwaliteit van de omgeving wordt bepaald door de cumulatieve effecten en is zowel in de huidige als toekomstige omgevingssituatie met windturbines als tamelijk slecht te kwalificeren. Het wegverkeer is en blijft hierin bepalend.

Het laagfrequente geluid op de toetspunten vanwege de turbines voldoet aan de referentiecurve van de 'NSG-Richtlijn laagfrequent geluid', en kan er worden gesteld dat dit geluid niet hoorbaar is.



Pondera Services,
A.U.G. Beltau.

Bodemgebieden

Id	Omschr.	X	Y	Bf
1	A1 noord	208639,15	471944,44	0,00
2	A1 zuid	208649,16	471924,30	0,00
3	op- afrit	209534,40	471912,00	0,00
4	op- afrit	211388,47	472166,39	0,00
5	N348	208958,47	472643,84	0,00
6	Schipbeek	208579,52	472043,21	0,00
7	bedrijventerrein	208837,83	472187,32	0,50

Toetspunten

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte A	Hoogte B
1	boerderij Deventerweg 119	209327,09	471962,67	1,50	5,00
2	boerderij Waterdijk 1a	209742,59	471783,64	1,50	5,00
3	boerderij Waterdijk 3	209939,78	471765,36	1,50	5,00
4	boerderij Dortherweg 15	210894,38	471815,13	1,50	5,00
5	woning Hondroos 29	211274,61	472803,08	1,50	5,00

Id	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	DeltaX	DeltaY	X-aantal	Y-aantal
1	grid	208837,12	472860,15	5,00	0,00	50	50	62	26

Geluidbronnen, geometrie
Vestas V90 3MW

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte
1	Vestas V90 3MW	209442,40	472289,82	90,00
2	Vestas V90 3MW	210405,13	472303,91	90,00

Geluidbronnen, bronsterkten dag
Vestas V90 3MW

Id	Omschr.	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
1	Vestas V90 3MW	75,00	85,00	88,00	90,60	93,00	95,70	94,90	91,00	80,50	100,90
2	Vestas V90 3MW	75,00	85,00	88,00	90,60	93,00	95,70	94,90	91,00	80,50	100,90

Geluidbronnen, bronsterkten avond
Vestas V90 3MW

Id	Omschr.	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
1	Vestas V90 3MW	75,20	85,10	88,10	90,70	93,10	95,80	95,00	91,10	80,60	101,00
2	Vestas V90 3MW	75,20	85,10	88,10	90,70	93,10	95,80	95,00	91,10	80,60	101,00

Geluidbronnen, bronsterkten nacht
Vestas V90 3MW

Id	Omschr.	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
1	Vestas V90 3MW	75,40	85,40	88,30	91,00	93,40	96,00	95,30	91,40	80,80	101,26
2	Vestas V90 3MW	75,40	85,40	88,30	91,00	93,40	96,00	95,30	91,40	80,80	101,26

Rekenresultaten

Vestas V90 3MW

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	boerderij Deventerweg 119	5,00	38,00	38,11	38,37	44,69
2	boerderij Waterdijk 1a	5,00	34,15	34,25	34,51	40,83
3	boerderij Waterdijk 3	5,00	33,60	33,70	33,96	40,28
4	boerderij Dortherweg 15	5,00	31,37	31,47	31,74	38,06
5	woning Hondсроos 29	5,00	27,65	27,76	28,02	34,34

Wegverkeer snelheid 70km/h of hoger

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	boerderij Deventerweg 119	5,00	66,38	63,37	59,93	68,19
2	boerderij Waterdijk 1a achtergevel	5,00	61,02	57,56	53,86	62,41
3	boerderij Waterdijk 3 achtergevel	5,00	57,12	54,21	50,86	59,05
4	boerderij Dortherweg 15 achtergevel	5,00	53,98	51,12	47,89	56,00
5	woning Hondсроos 29 voorgevel	5,00	56,88	54,10	50,83	58,94

Cumulatieve effecten

Bijlage 4 Rarim: Reken- en meetvoorschrift geluid windturbines, 23 december 2010

4. Cumulatie met andere bronnen

Rekenpunten	Geluidbelasting [dB]							
	L WT		L IL			L VL	L RL	L LL
	den V90	etm	Kloosterlanden	A1	Totaal	den	den	den
1	44,7	48,5	40,7	49,17	69,2	0,0	0,0	
2	40,8	46,5	57,5	57,81	62,4	0,0	0,0	
3	40,3	46,1	56,0	56,46	59,1	0,0	0,0	
4	38,1	45,0	61,4	61,46	56,0	0,0	0,0	
5	34,3	50,6	38,0	50,83	58,9	0,0	0,0	

	L *WT	L *IL	L *VL	L *RL	L *LL
1	53,7	50,2	69,2	-1,4	7,0
2	47,3	58,8	62,4	-1,4	7,0
3	46,4	57,5	59,1	-1,4	7,0
4	42,7	62,5	56,0	-1,4	7,0
5	36,6	51,8	58,9	-1,4	7,0

L cum [Lden dB]	
V90	
1	69,4
2	64,1 ligt op BP A1
3	61,5 ligt op BP A1
4	63,4 ligt op BP A1
5	59,7

Laagfrequent geluid

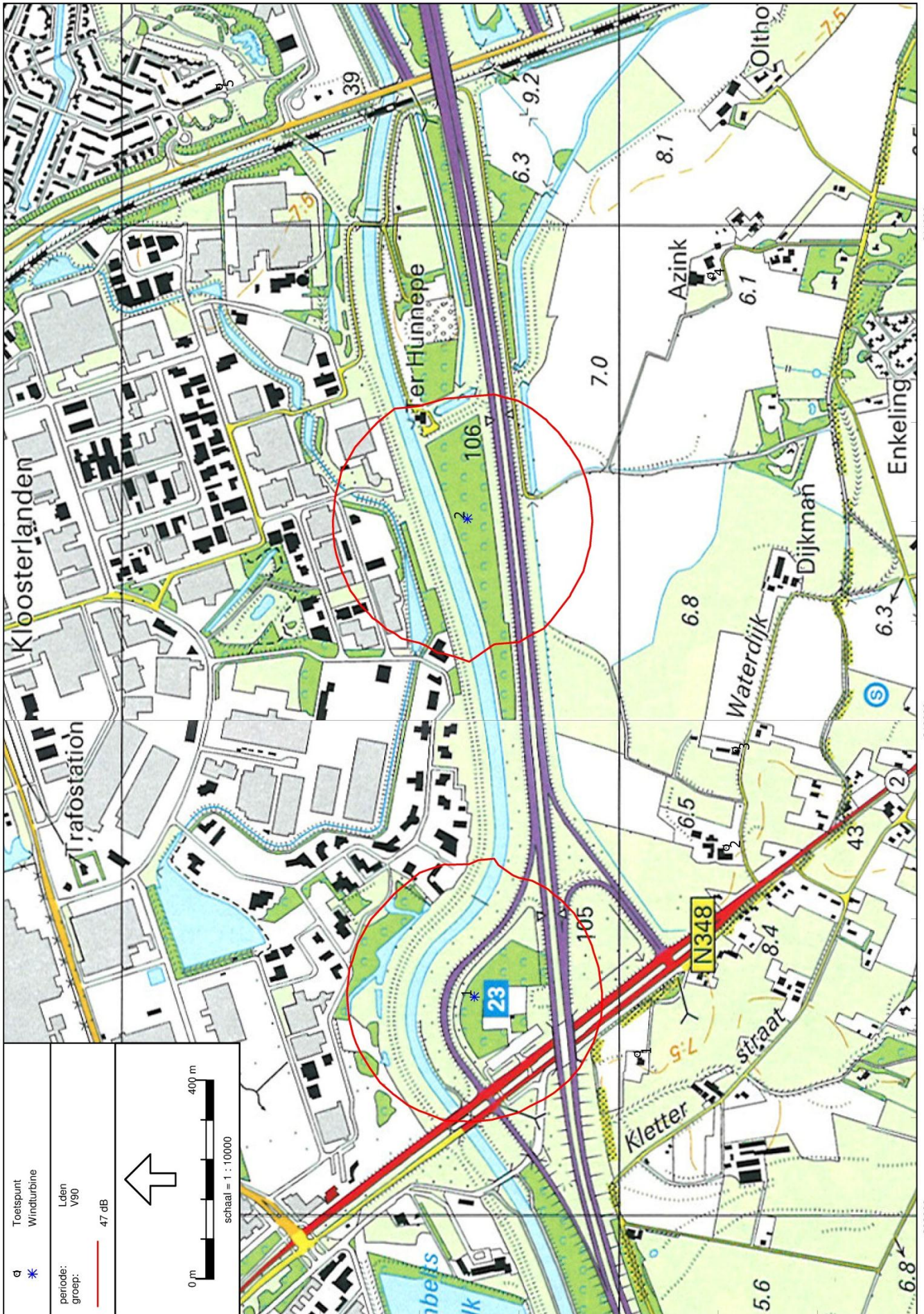
					oct				terts																	
					Le dag				25		31		40		50		63		80		100		125		160	
					75 85 88				67,4		70		72		82,9		76,9		78,7		79,1		82,5		85,7	
Vestas V90 3V	90	0	Relatief	Hoogte	Dag	Totaal	Dag 31	Dag 63	Dag 125																	
					Daag				11,66		14,27		16,28		27,16		21,18		23,01		14,47		17,91		21,15	
1_A	boerderij Deventerwe	5	38	19,26	29,24	23,35																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	37,79	18,94	28,93	23,07																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	24,74	7,74	17,69	11,27																				
2_A	boerderij Waterdijk 1:	5	34,15	16,25	26,21	19,72																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	32,6	14,51	24,48	18,05																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	28,52	11,44	21,99	14,77																				
3_A	boerderij Waterdijk 3	5	33,6	15,83	25,8	19,25																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	30,51	12,75	22,72	16,17																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	30,67	12,89	22,85	16,31																				
4_A	boerderij Dortherweg	5	31,38	13,73	23,69	17,12																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	20,99	4,82	14,75	7,9																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	30,96	13,13	23,1	16,57																				
5_A	woning Hondroos 29	5	27,65	10,61	20,55	14																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	18,82	2,96	12,87	6,33																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	27,04	9,79	19,74	13,18																				

					oct				terts																	
					Le avond				25		31		40		50		63		80		100		125		160	
					Avond Tot Avond 31				67,6		70,2		72,2		83		77		78,8		79,2		82,6		85,8	
Vestas V90 3V	90	0	Relatief	Hoogte	Avond	Tot Avond 31	Avond 63	Avond 125																		
1_A	boerderij Deventerwe	5	38,1	19,46	29,34	23,45																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	37,9	19,14	29,03	23,17																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	24,84	7,94	17,79	11,37																				
2_A	boerderij Waterdijk 1:	5	34,25	16,45	26,31	19,82																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	32,7	14,71	24,58	18,15																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	29,02	11,64	21,49	14,87																				
3_A	boerderij Waterdijk 3	5	33,7	16,03	25,9	19,35																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	30,61	12,95	22,82	16,27																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	30,77	13,09	22,95	16,41																				
4_A	boerderij Dortherweg	5	31,48	13,93	23,79	17,22																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	21,09	5,02	14,85	8																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	31,06	13,33	23,2	16,67																				
5_A	woning Hondroos 29	5	27,75	10,81	20,65	14,1																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	18,92	3,16	12,97	6,43																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	27,14	9,99	19,84	13,28																				

					oct				terts																	
					Le nacht				25		31		40		50		63		80		100		125		160	
					Nacht Tot Nacht 31				67,8		70,4		72,4		83,3		77,3		79,1		79,4		82,8		86	
Vestas V90 3V	90	0	Relatief	Hoogte	Nacht	Tot Nacht 31	Nacht 63	Nacht 125																		
1_A	boerderij Deventerwe	5	38,37	19,66	29,64	23,65																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	38,16	19,34	29,33	23,37																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	25,11	8,14	18,09	11,57																				
2_A	boerderij Waterdijk 1:	5	34,51	16,65	26,61	20,02																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	32,96	14,91	24,88	18,35																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	29,29	11,84	21,79	15,07																				
3_A	boerderij Waterdijk 3	5	33,96	16,23	26,2	19,55																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	30,87	13,15	23,12	16,47																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	31,03	13,29	23,25	16,61																				
4_A	boerderij Dortherweg	5	31,74	14,13	24,09	17,42																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	21,36	5,22	15,15	8,2																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	31,12	13,53	23,5	16,87																				
5_A	woning Hondroos 29	5	28,02	11,01	20,95	14,3																				
Turb nr.	1 Vestas V9C	90	19,19	3,36	13,27	6,63																				
Turb nr.	2 Vestas V9C	90	27,41	10,19	20,14	13,48																				



209000
211000
210000
210000
209000
Industrielaan - IL-WT, [WP Kloosterlanden - mei 2012], Geomilieu V2.10



211000

210000

209000

Industrielaai - IL-WT, [WP Kloosterlanden - mei 2012], Geomilieu V2.10

473000

472000