

714068
16 juni 2015

ONDERZOEK AKOESTIEK EN
SLAGSCHADUW WINDPARK
DE VEENWIEKEN

De Wieken BV, Raedthuys
Windenergie BV

Definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Onderzoek akoestiek en slagschaduw windpark De Veenwieken
Soort document	Definitief
Datum	16 juni 2015
Projectnummer	714068
Opdrachtgever	De Wieken BV, Raedthuys Windenergie BV
Auteur	D.F. Oude Lansink, Pondera Consult
Vrijgave	A.U.G. Beltau, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	0
1.1	Beschrijving van de locatie	1
1.2	Gegevens turbines	2
1.3	Regelgeving	3
2	Akoestisch Onderzoek	4
2.1	Beoordeling	4
2.2	Invoer rekenmodel	5
2.3	Windaanbod	7
2.4	Geluidbron Vestas V110-2.0 MW	10
2.5	Geluidbron Nordex N100/2500	12
2.6	Geluidbron Gamesa G90 2MW	13
2.7	Rekenresultaten	14
2.8	Beoordeling geluid	16
3	Onderzoek slagschaduw	17
3.1	Normstelling	17
3.2	Schaduwgebied	17
3.3	Potentiële schaduw	18
3.4	Rekenresultaten	19
3.5	Hinderduur bij woningen	20
3.6	Maatregelen	22
4	Voorkeursalternatief (VKA)	23
4.1	Inleiding	23
4.2	Akoestisch onderzoek	23
4.3	Onderzoek naar slagschaduw	29
5	Beoordeling	31
5.1	Akoestisch onderzoek	31
5.2	Onderzoek naar slagschaduw	31
bijlage 1	Verklarende begrippenlijst	1
bijlage 2	Objecten rekenmodel akoestiek	3
bijlage 3	Rekenresultaten akoestiek	26

bijlage 4	Geluidcontour L_{den} alt 1	37
bijlage 5	Geluidcontour L_{night} alt 1	38
bijlage 6	Geluidcontour L_{den} alt 2	39
bijlage 7	Geluidcontour L_{night} alt 2	40
bijlage 8	Geluidcontour L_{den} alt 3	41
bijlage 9	Geluidcontour L_{night} alt 3	42
bijlage 10	Geluidcontour L_{den} alt 4	43
bijlage 11	Geluidcontour L_{night} alt 4	44
bijlage 12	Geluidcontour L_{den} alt 5 as 99m	45
bijlage 13	Geluidcontour L_{night} alt 5 as 99m	46
bijlage 14	Geluidcontour L_{den} alt 5 as 100m	47
bijlage 15	Geluidcontour L_{night} alt 5 as 100m	48
bijlage 16	Geluidcontour L_{den} VKA as 99m - mitigatie	49
bijlage 17	Geluidcontour L_{night} VKA as 99m - mitigatie	50
bijlage 18	Geluidcontour L_{den} VKA as 135m - mitigatie	51
bijlage 19	Geluidcontour L_{night} VKA as 135m - mitigatie	52
bijlage 20	Geluidbelasting VKA, Enercon E-101 turbines, as 135m	53
bijlage 21	Rekenmodel en resultaten slagschaduw	57
bijlage 22	Slagschaduwcontouren alt 1	93
bijlage 23	Slagschaduwcontouren alt 2	94
bijlage 24	Slagschaduwcontouren alt 3	95
bijlage 25	Slagschaduwcontouren alt 4	96
bijlage 26	Slagschaduwcontouren Alt 5 as 99m	97
bijlage 27	Slagschaduwcontouren Alt 5 as 100m	98

1 INLEIDING

In opdracht van De Wieken B.V. en Raedthuys Windenergie B.V. is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd voor het voorgenomen windpark De Veenwieken ten zuiden van Dedemsvaart. Het onderzoek wordt uitgevoerd ten behoeve van het Milieu Effect Rapport (MER).

Gedacht wordt aan de plaatsing van circa 30 MW opgesteld vermogen, afhankelijk van de te kiezen inrichtingsalternatieven met een rotordiameter van maximaal 110 m en een ashoogte van maximaal 135 m, zie Tabel 1.1.

Voor de alternatieven is steeds een type windturbine gekozen die vanuit het oogpunt van geluid en slagschaduw een worst case type is, de zogenaamde referentieturbine. Dit betekent dat dit type een hoog brongeluid heeft in vergelijking met windturbines die ook in deze alternatieven passen. Tevens is gekozen voor een type windturbine met een rotordiameter die maximaal voor het alternatief is (waardoor de schaduwcontour ook maximaal is). Er is niet gekeken naar het vermogen van de windturbine, want dit vermogen is voor deze onderwerpen niet relevant.

Tabel 1.1 Te onderscheiden alternatieven

#	alternatief	beschrijving
1	voornemen op 135 m ashoogte	10 turbines van circa 3 MW - ashoogte maximaal 135 meter en rotordiameter van 90-110 meter - referentieturbine: Vestas V110-2.0 MW op 135 meter ashoogte
2	maximale invulling	16 turbines - ashoogte maximaal 135 meter en rotordiameter van 90-110 meter - referentieturbine: Vestas V110-2.0 MW op 135 meter ashoogte
3	minimale invulling	8 turbines van circa 3 MW - ashoogte maximaal 100 meter en rotordiameter tot 90-100 meter - referentieturbine: Nordex N100/2500 op 100 meter ashoogte
4	kleinere turbines*	- circa 15 windturbines van circa 2 MW - ashoogte maximaal 80 meter en rotordiameter van 80-90 meter - referentieturbine: Gamesa G90 2MW op 80 meter ashoogte
5	voornemen op 99 en 100 meter**	10 turbines - ashoogte maximaal 99 en 100 meter en rotordiameter van 90-110 meter - referentieturbine: Vestas V110-2.0 MW op 100 meter ashoogte

*: toegevoegd in de definitieve Notitie Reikwijdte en Detailniveau

** : in het kader van het MER is uitgegaan van 100 meter, maar veel turbines worden standaard geleverd met een ashoogte van 99 meter. Hoewel het verschil klein is worden resultaten voor de volledigheid ook voor 99 meter kwantitatief inzichtelijk gemaakt.

Op grond van het alternatievenonderzoek in het MER, waarbij naast geluid en slagschaduw ook andere effecten zijn beoordeeld en afgewogen, is als voorkeursalternatief (VKA) gekozen voor een variant met tien turbines op de posities van alternatieven 1 en 5 met een ashoogte tussen 99 en 135 meter en met een rotordiameter tussen 100 en 110 meter. Dit voorkeursalternatief wordt in dit rapport in hoofdstuk 4 behandeld. De input voor het alternatievenonderzoek voor

geluid en slagschaduw wordt in dit rapport behandeld in hoofdstuk 2 (geluid) en hoofdstuk 3 (slagschaduw).

1.1 Beschrijving van de locatie

Het plangebied is gelegen ten zuiden van de kern Dedemsvaart en wordt globaal begrensd door de Verlengde Zestiende Wijk, de Van Hooijens Hoofdwijk/Driehoekweg, de N36, de Schapendijk en het Ommerkanaal. De grens tussen de gemeenten Ommen en Hardenberg loopt van oost naar west door het plangebied. Het betreft een agrarische omgeving. Zie Figuur 1.1 en Figuur 1.2.

Figuur 1.1 Locatie windpark De Veenwijken – overzicht omgeving



Windpark De Veenwieken

0 0,125 0,25 0,5 0,75 1 km

Legend:

- Plangebied
- Gemeentegrens
- Inpassingsplan provincie Overijssel
- Bestemmingsplan gemeente Hardenberg

1.2.1 Vestas V110-2.0 MW



1.2.2 Nordex N100/2500



714068 | Onderzoek akoestiek en slagschaduw WP De Veenwijken
16 juni 2015 | Definitief

maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 150 m hoog. De stalen mast heeft een diameter van 4,05 m aan de voet en 2,96 m aan de top.

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 3,2 m; aan de tip zijn de bladen circa 1 m breed.

1.2.3 Gamesa G90 2MW



De Gamesa G90 2MW heeft een rotordiameter van 90 m met drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 2.000 kW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 9,0 en 19,0 tpm. De turbines worden hier geplaatst op conische stalen (of staal/betonnen) buismasten waardoor de rotoras circa 80 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 125 m hoog. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 21 m/s wordt de rotor gestopt uit veiligheidsoverwegingen.

1.3 Regelgeving

Een windturbine (of meerdere windturbines) valt onder paragraaf 3.2.3 van het Activiteitenbesluit¹. Volgens artikel 1.11 derde lid Activiteitenbesluit moet bij de melding een rapport van een akoestisch onderzoek worden overlegd. Het akoestisch onderzoek wordt uitgevoerd overeenkomstig de ministeriële regeling². Binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter vanaf de locaties van de turbines bevinden zich meerdere woningen van derden, zodat ook een onderzoek naar slagschaduw hinder uitgevoerd is. Hetzelfde normstelsel geldt voor een aanvraag voor een omgevingsvergunning voor de activiteit oprichten en in werking hebben van een inrichting.

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

2.1 Beoordeling

2.1.1 Normstelling

Volgens artikel 3.14a eerste lid van het Activiteitenbesluit wordt het geluidniveau vanwege een windturbine of een combinatie van windturbines dat optreedt op de gevels van woningen van derden en geluidgevoelige terreinen getoetst aan de waarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

2.1.2 Laagfrequent geluid

Er is geen algemeen geaccepteerd normstelsel voorhanden waarmee hinder door laagfrequent geluid kan worden geobjectiveerd. Laagfrequent geluid (LFG) is geluid in het voor mensen laagst hoorbare frequentiegebied, onder 200 Hz. Windturbines stralen, net als de meeste geluidbronnen, ook laagfrequent geluid uit.

Het RIVM heeft op verzoek van de GGD-en de invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden door windturbines onderzocht³. Hierin wordt gesteld dat windturbines weliswaar laagfrequent geluid produceren maar dat er geen bewijs bestaat dat dit een factor van belang is. Er is geen aparte beoordeling nodig bovenop de bescherming die de huidige wettelijke normstelling voor geluid zoals genoemd in paragraaf 2.1.1 op basis van dosis-effectrelatie reeds biedt. De mate van bescherming en de normering worden eveneens beschouwd in een literatuuronderzoek⁴ naar laagfrequent geluid van windturbines van RVO (voorheen Agentschap NL). Ook hier zijn geen aanwijzingen dat het aandeel laagfrequent geluid een bijzondere dan wel belangrijke rol speelt.

Tenslotte is door de Staatsecretaris van Infrastructuur en Milieu, mede namens de minister van Economische Zaken en de minister van Infrastructuur en Milieu over het onderwerp laagfrequent geluid van windturbines een brief aan de Tweede kamer gestuurd⁵. Deze brief baseert zich onder andere op bovengenoemd onderzoek van het RIVM waarin wordt gesteld dat:

- laagfrequent geluid bij windturbines in samenhang met hogere frequenties wordt gehoord en niet afzonderlijk hiervan;
- dit impliceert uit de ervaring tevens dat de effecten van laagfrequent geluid op mensen niet anders zullen zijn dan effecten van geluid met hogere frequenties zoals hinder, slaapverstoring, moeheid, concentratieproblemen en dergelijke;
- voor beweringen dat laagfrequent geluid van windturbines allerlei klinische ziekten bij mensen kan veroorzaken is geen betrouwbare bewijsvoering aangetroffen, hetgeen in lijn is met de voorgaande inzichten;
- het feitelijke aandeel laagfrequent geluid in het brongeluid van een windturbine gering is. Daarom is ook het aandeel in de geluidbelasting op een woninggevel gering;

³ Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD Informatieblad medische milieukunde Update 2013; RIVM rapport 200000001/2013.

⁴ Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines, LBP Sight in opdracht van Agentschap NL, projectnummer DENB 138006 september 2013.

⁵ Brief d.d. 31 maart 2014, betreft laagfrequent geluid van windturbines, kenmerk IenM/bsk-2014/44564, staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu Wilma J. Mansveld.

- bij het groter worden van turbines (tot 5 of 7,5 MW) zal dit aandeel met hooguit 1 à 2 dB toenemen. Het bij de Nederlandse norm voor windturbinegeluid voorgeschreven reken- en meetvoorschrift is goed in staat om hiermee rekening te houden zodat een correcte toetsing aan de norm mogelijk is;
- de Deense norm voor laagfrequent windturbinegeluid in het binnenmilieu van een woning geen extra bescherming biedt ten opzichte van de Nederlandse norm voor de gevelbelasting in geval van een standaard geïsoleerde woning.

Met name op grond van de brief van de Staatssecretaris kan worden gesteld dat toetsing aan de standaard Nederlandse geluidnormen (zoals in dit rapport gebeurd is) tevens voldoende bescherming biedt tegen laagfrequent geluid. Het is dan ook niet noodzakelijk verder onderzoek uit te voeren naar laagfrequent geluid voor windpark De Veenwieken.

2.1.3 Overige beoordeling

Om de effecten van de geluidbelasting onder de wettelijke norm (en in een groter gebied) inzichtelijk te maken is tevens de $L_{den}=42$ dB (5 dB stap onder de norm $L_{den}=47$ dB) beschouwd. Op basis van dosis-effectrelaties is het mogelijk het te verwachten percentage gehinderden binnen deze contour te bepalen.

Cumulatie met andere bronnen is beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4). Hier is dit wegverkeerslawaaï en industrielawaaï. De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen.

Enkel voor het VKA zijn geluidmitigerende maatregelen bepaald omdat ook zonder mitigatie de alternatieven onderling kunnen worden vergeleken. Het beschouwen van cumulatieve effecten zonder mitigatie geeft geen representatief beeld. Daarom wordt alleen voor het VKA cumulatie en mitigatie in beeld gebracht (hoofdstuk 4).

2.2 Invoer rekenmodel

Van de situatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld met behulp van het programma *Geomilieu*® module IL-WT versie V2.62. Hiermee zijn de jaargemiddelde geluidniveaus berekend. 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, luchtfoto's, aangeleverde documentatie en telefonisch verkregen informatie. Daarnaast zijn het BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) en GIS-bestanden geraadpleegd. In het gebied zijn bodemgebieden aangeduid als akoestisch absorberend ($B=0,9$) en relevante wegen als akoestisch reflecterend ($B=0$) (zie bijlage 2). Een windturbine is akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen (dag-, avond- en nachtemissie) ter hoogte van de rotoras.

In het akoestische model zijn 149 toetspunten gedefinieerd ter plaatse van de woningen van derden in het gebied. Dit betreffen alle woningen welke zijn gelegen binnen een afstand van 12 keer de rotordiameter (zie paragraaf 3.1, conform artikel 3.12 van de Activiteitenregeling)

voor de maximaal te beschouwen alternatief(ven). In het gebied liggen verder diverse zogenaamde eigen (bedrijfs-)woningen (initiatiefnemers/ adrespunten) welke niet hoeven te worden getoetst volgens het Activiteitenbesluit. De positie van de woningen zijn gebaseerd op het BAG bestand (Basisregistratie Adressen en Gebouwen).

Voor de presentatie van de rekenresultaten zijn dertig referentietoetspunten geselecteerd (zie Tabel 2.1). Dit betreft in alle windrichtingen de dichtstbijgelegen woningen van derden welke representatief worden geacht voor de situatie.

Tabel 2.1 (Referentie-) toetspunten

toetspunt nr.*	omschrijving	t.o.v. windpark De Veenwieken	
		afstand circa [m] **	windrichting
1	Zestiende Wijk 1	500	NO
2	Zestiende Wijk 2	500	NO
3	Zestiende Wijk 3	520	NO
4	Zestiende Wijk 5	575	NO
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	190	O
6	Driehoekweg 26a	270	O
7	Driehoekweg 24	330	O
8	Driehoekweg 23	315	O
9	Driehoekweg 22	255	O
10	Driehoekweg 15	305	O
11	Driehoekweg 14	315	O
12	Driehoekweg 13	400	O
13	Driehoekweg 11a	378	ZO
14	Driehoekweg 10	360	ZO
15	Driehoekweg 9	760	ZO
16	Driehoekweg 8	730	ZO
17	Ondersloot Zuid 2	290	ZO
18	Schapendijk 5	180	Z
19	Schapendijk 4	285	Z
20	Noordelijke Dwarsweg 6	285	Z
21	Noordelijke Dwarsweg 5	285	Z
22	Schapendijk 1	220	W
23	Ommerkanaal Oost 40	275	W
24	Ommerkanaal 57	345	W
25	Ommerkanaal 36	280	W
26	Ommerkanaal 53	365	W
27	Ommerkanaal 34	255	W
28	Ommerkanaal 51	375	W
29	Ommerkanaal 32	535	NW
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	325	NW

*: toetspuntnummers zijn ter identificatie.

** : minimale afstand ten opzichte van de dichtstbijzijnde turbine over alle varianten beschouwd. De afstand is per variant gelijk of groter dan deze afstand.

Op elk toetspunt is het jaargemiddelde geluidniveau L_{den} berekend. Het rekenresultaat is het invallende geluidniveau (dat wil zeggen zonder reflectie van de achterliggende eigen gevel).

Details van de invoergegevens van het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 2 achter in deze rapportage.

2.3 Windaanbod

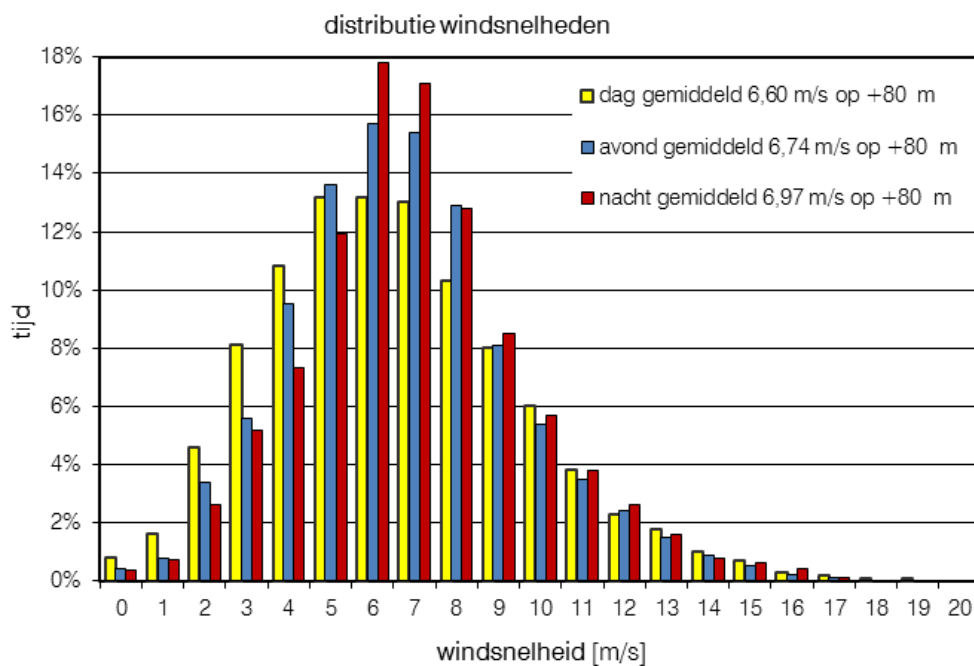
De jaargemiddelde bronsterkte L_E van een windturbine is afhankelijk van de optredende windsnelheden op ashoogte. Door het KNMI zijn gegevens gepubliceerd over de distributie van voorkomende windsnelheden op 80 tot 120 m hoogte. Deze distributies zijn gespecificeerd voor de dag-, de avond- en de nachtperiode. De data zijn gebaseerd op het meteo-model van het KNMI en beschikbaar op rasterpunten over geheel Nederland⁶.

De windsnelheden op de betreffende locatie zijn verkregen door een interpolatie van de gegevens van de nabijgelegen rasterpunten die gelden voor een hoogte tussen 80 en 120 m. Voor hoogtes boven de 120 m worden de waarden geëxtrapoleerd met een ruwheidslengte van de bodem van $z_0=0,1$.

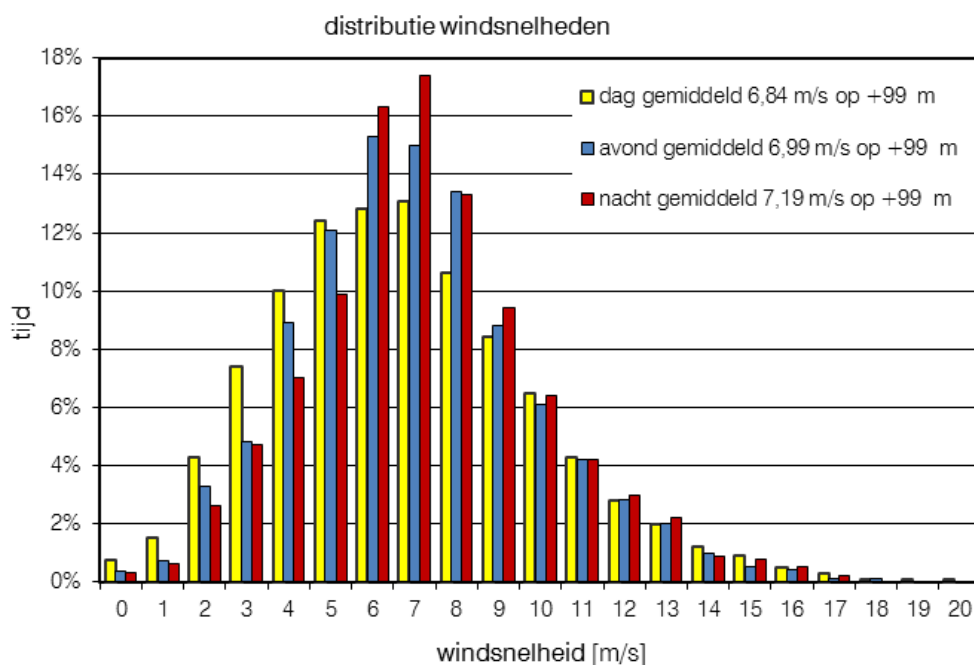
De verschillen tussen de dag, de avond en de nacht zijn beperkt. Onderstaande Figuur 2.1 tot en met Figuur 2.4 geven de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op +80, +99, +100 en +135 m voor de dag, avond en nacht voor de betreffende locatie. Windsnelheden boven 20 m/s zijn hier niet weergegeven gezien de kleine kans op voorkomen, echter in de berekening is hiermee wel rekening gehouden.

⁶ Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4, Reken- en meetvoorschrift windturbines, §3.4.3 bepaling windsnelheidsverdeling.

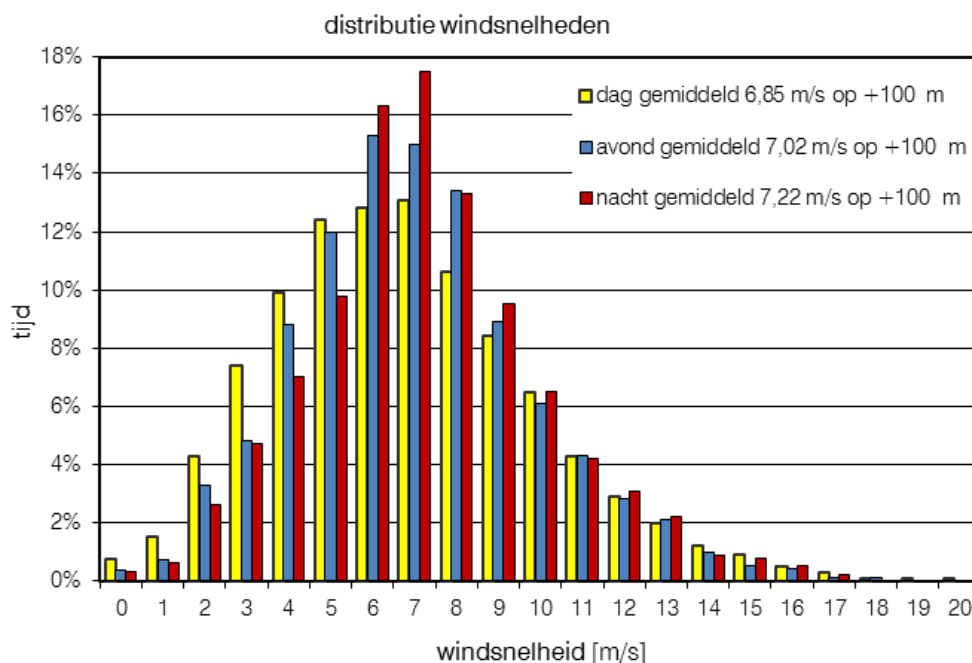
Figuur 2.1 Voorkomende windsnelheden op ashoogte +80 m, windpark De Veenwijken.



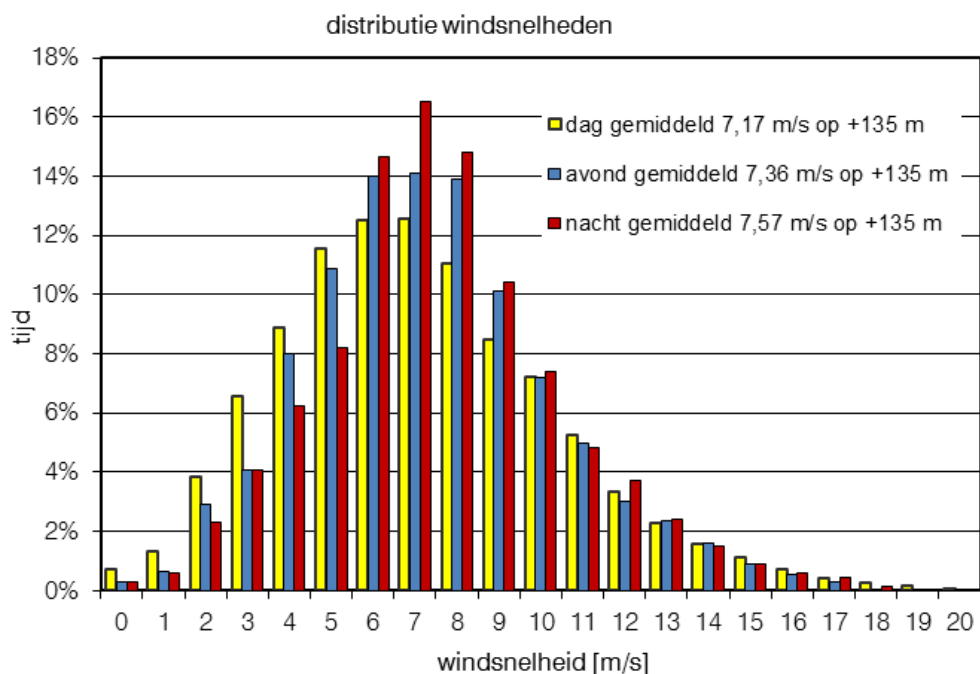
Figuur 2.2 Voorkomende windsnelheden op ashoogte +99 m, windpark De Veenwijken.



Figuur 2.3 Voorkomende windsnelheden op ashoogte +100 m, windpark De Veenwieken.



Figuur 2.4 Voorkomende windsnelheden op ashoogte +135 m, windpark De Veenwieken.

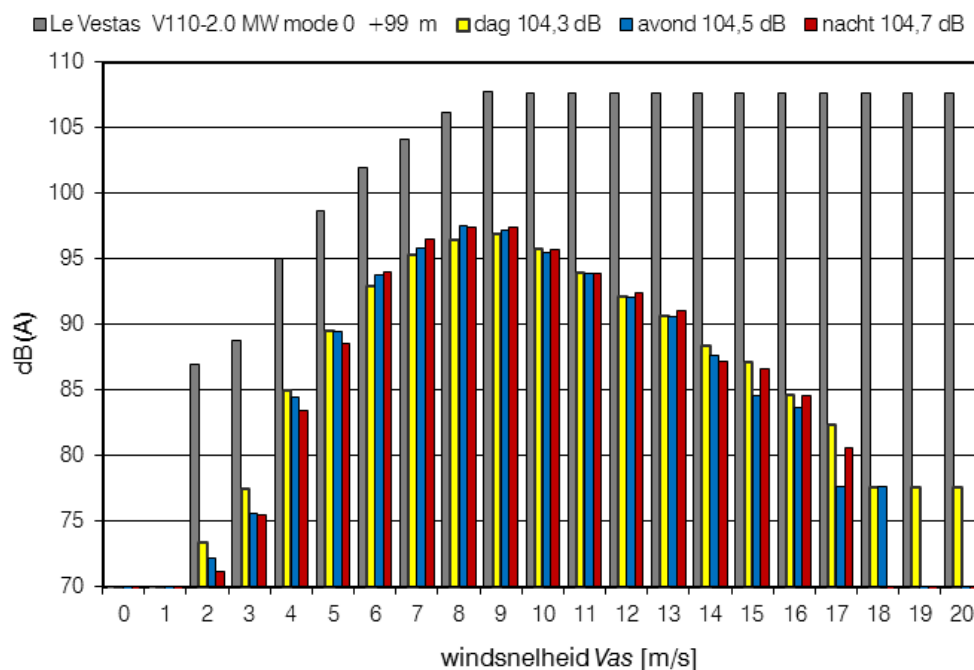


2.4 Geluidbron Vestas V110-2.0 MW

Voor alternatief 1, 2 en 5 wordt een Vestas V110-2.0 MW gehanteerd. Vestas heeft geluidgegevens van de Vestas V110-2.0 MW turbine beschikbaar gesteld⁷. Bij een windsnelheid van 7 m/s op 10 m hoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte op een ashoogte van 125 meter 107,6 dB(A). De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden op 10 m hoogte van 3 tot en met 13 m/s. Voor de overdrachtsberekeningen (gegevens uit hetzelfde document) is het octaafspectrum gebruikt wat gemeten is bij een Vestas V110-2.0 MW turbine bij een windsnelheid van $V_{10}=9$ m/s en wat overeenkomt met $V_{as\ 135m}=14,0$ m/s.

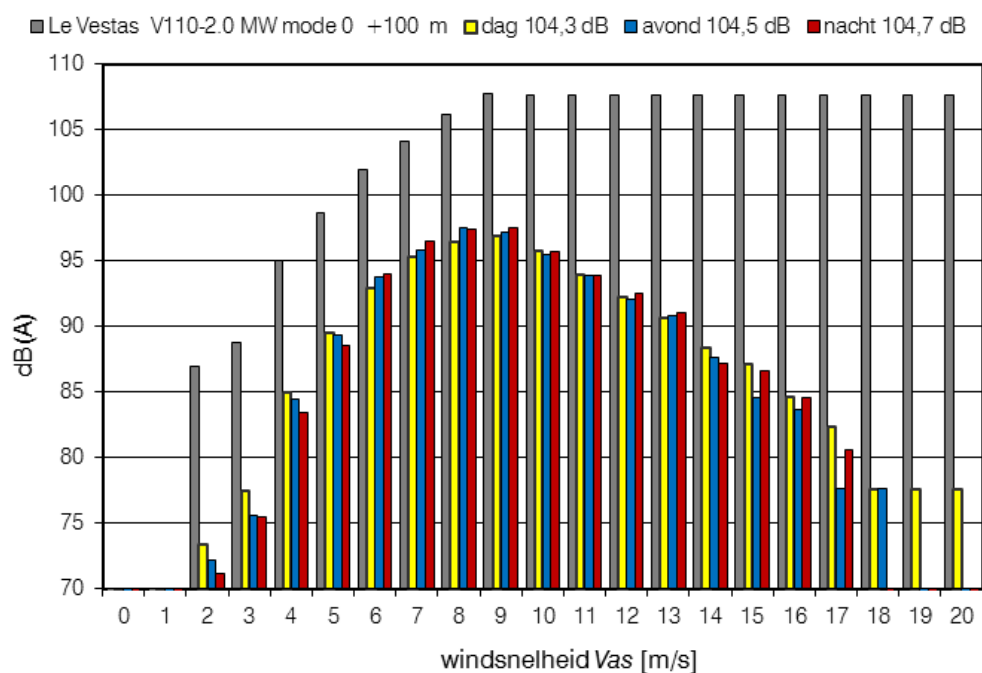
De gerapporteerde bronsterkten van de Vestas V110-2.0 MW turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op ashoogten van 99, 100 en 135 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.5 tot en met Figuur 2.7.

Figuur 2.5 Verdeling bronsterkten Vestas V110-2.0 MW, ashoogte 99 m.

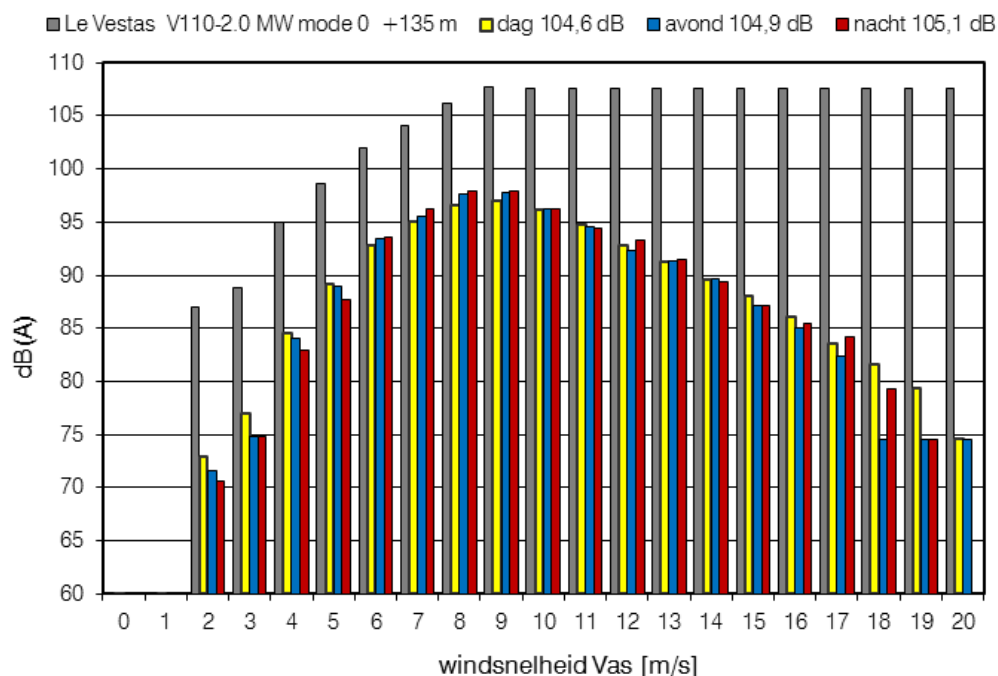


⁷ V100-2.0MW IEC2B V110-2.0MW IEC3A Third octaves according to General specification, DMS 0048-5925, Vestas 27-11-2014

Figuur 2.6 Verdeling bronsterkten Vestas V110-2.0 MW, ashoogte 100 m.



Figuur 2.7 Verdeling bronsterkten Vestas V110-2.0 MW, ashoogte 135 m.



Ter informatie: in de grafieken zijn 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

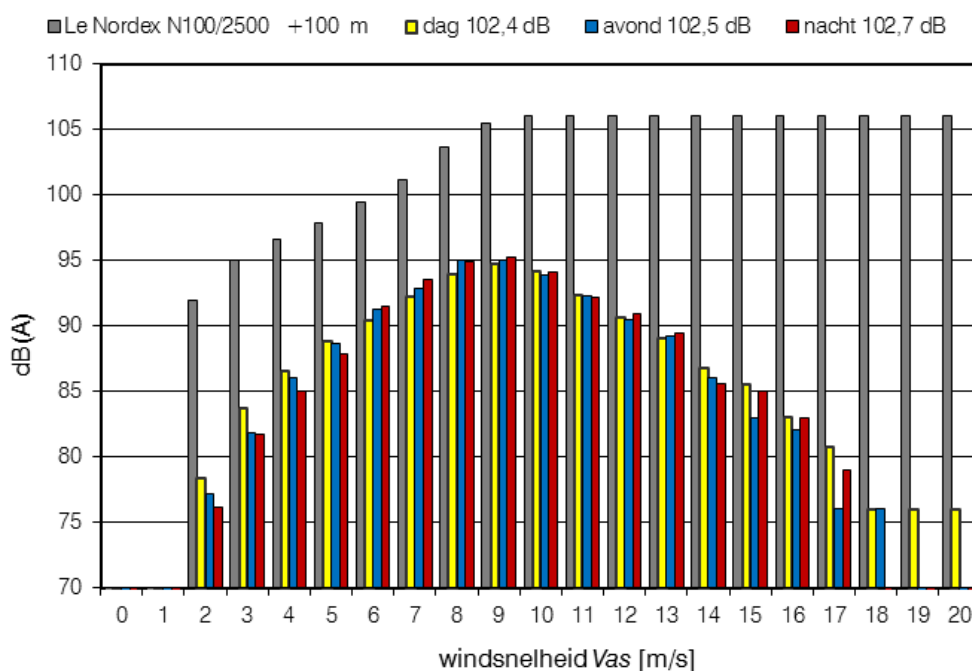
windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van $V_{as}=6$ tot 12 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot $V_{as}=4$ m/s en boven 17 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{W,j}$ variëren en bedragen 104,3, 104,5 en 104,7 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht voor ashoogten 99 en 100 m en 104,6, 104,9 en 105,1 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht voor ashoogte 135 m.

2.5 Geluidbron Nordex N100/2500

Voor alternatief 3 wordt een Nordex N100/2500 gehanteerd. Nordex heeft geluidgegevens van de Nordex N100/2500 turbine beschikbaar gesteld⁸. Bij een windsnelheid van 7 m/s op 10 m hoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte op een ashoogte van 140 meter 106,0 dB(A). De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden op 10 m hoogte van 3 tot en met 12 m/s. Het gebruikte octaafspectrum⁹ is gemeten bij een windsnelheid van $V_{10}=8$ m/s, wat overeenkomt met $V_{as}=12,0$ m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de Nordex N100/2500 turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 100 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.8.

Figuur 2.8 Verdeling bronsterkten Nordex N100/2500, ashoogte 100 m.



Ter informatie: het geluid bij windsnelheden van $V_{as}=6$ tot 12 m/s levert de hoogste bijdrage aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot $V_{as}=3$ m/s en boven 16 m/s heeft een lage

⁸ Sales Document Noise levels Nordex N100/2500, Document nr: F008_228_A03_EN, Nordex, 19-04-2010

⁹ Auszug aus dem Prüfbericht WICO 083SE408/02 zur Schallemission der Windenergieanlage vom typ Nordex N100/2500, Wind-consult GmbH, 23-01-2009

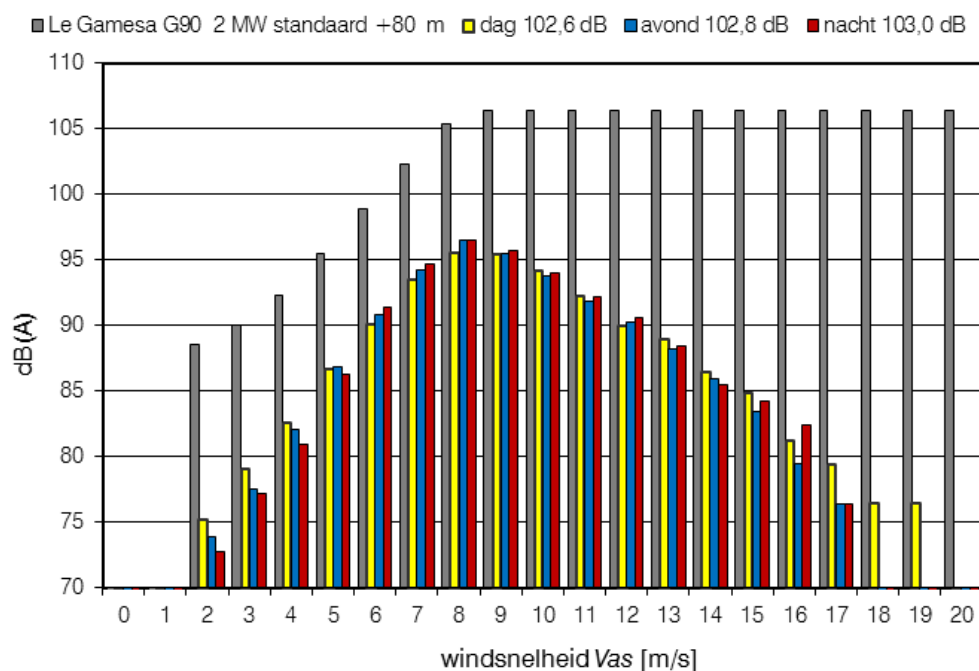
bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{w,j}$ variëren en bedragen 102,4, 102,5 en 102,7 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

2.6 Geluidbron Gamesa G90 2MW

Voor alternatief 4 wordt een Gamesa G90 2MW gehanteerd. Gamesa heeft geluidgegevens van de Gamesa G90 2MW turbine beschikbaar gesteld¹⁰. Bij een windsnelheid van 7 m/s op 10 m hoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte op een ashoogte van 100 meter 106,4 dB(A). De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden op 10 m hoogte van 3 tot en met 10 m/s. Het gebruikte octaafspectrum¹¹ is gemeten bij een windsnelheid van $V_{10}=6$ m/s, wat overeenkomt met $V_{as}=9,0$ m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de Gamesa G90 2MW turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 80 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.9.

Figuur 2.9 Verdeling bronsterkten Gamesa G90 2MW, ashoogte 80 m.



Ter informatie: het geluid bij windsnelheden van $V_{as}=6$ tot en met 12 m/s levert de hoogste bijdrage aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot en met $V_{as}=4$ m/s en boven 15 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{w,j}$ variëren en bedragen 102,6, 102,8 en 103,0 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

¹⁰ G90 2MW 60.60 Hz Wind Turbine Power and Noise Emission Curve, Document nr: GD022915-en, Gamesa, 12-04-2010

¹¹ Spectral Analysis of Noise Emissions in G5X Wind Turbines, Document nr: GD037369-en, Gamesa, 20-01-2009

2.7 Rekenresultaten

In Tabel 2.2 zijn voor de alternatieven per referentie(toets)punt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{night} en L_{den} gegeven die optreden op +5 m hoogte.

Tabel 2.2 Rekenresultaten alternatieven.

toetspunt nr	jaargemiddeld geluidniveau WP De Veenwijken [dB]											
	alt 1		alt 2		alt 3		alt 4		alt 5 (as 99m)		alt 5 (as 100m)	
	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
1	42	48	42	49	40	46	39	46	41	48	41	48
2	42	48	43	49	40	47	40	46	42	48	42	48
3	42	48	43	49	40	46	39	46	41	47	41	47
4	41	48	43	50	40	46	40	46	41	47	41	47
5	44	51	48	55	43	49	44	50	44	50	44	50
6	44	51	48	54	43	49	44	50	44	51	44	51
7	44	50	47	53	42	48	43	50	44	50	44	50
8	44	50	47	53	42	48	44	50	43	50	43	50
9	43	50	47	54	42	48	43	50	43	49	43	49
10	41	47	46	52	39	45	42	48	41	47	41	47
11	41	47	46	52	39	45	42	48	40	47	40	47
12	40	46	45	51	38	44	41	47	39	46	39	46
13	39	45	45	51	37	43	40	46	38	44	38	44
14	39	45	45	51	36	43	40	46	38	44	38	44
15	37	43	43	49	34	41	37	44	36	42	36	42
16	36	43	43	50	34	40	37	44	35	42	35	42
17	36	42	45	51	34	40	37	44	35	41	35	41
18	42	49	49	55	38	45	46	53	42	48	42	48
19	44	50	47	53	40	47	46	52	43	49	43	50
20	43	49	46	52	40	47	46	52	43	49	43	49
21	43	49	46	52	40	47	45	52	43	49	43	49
22	39	45	46	53	36	43	38	44	38	44	38	44
23	38	45	45	52	36	42	38	44	37	44	37	44
24	38	45	44	51	36	42	38	44	38	44	38	44
25	40	46	46	52	37	44	39	45	39	45	39	45
26	40	47	45	52	38	44	40	46	40	46	40	46
27	42	48	47	53	39	46	41	47	41	48	41	48
28	42	48	44	51	39	46	41	47	41	47	41	48
29	41	47	42	49	38	45	40	46	40	47	40	47
30	44	50	44	51	41	48	44	50	44	50	44	50

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.

$$L_{den} = 10 * \log \left(\frac{12 \text{ uur} * 10^{\left(\frac{L_{day}}{10}\right)} + 4 \text{ uur} * 10^{\left(\frac{L_{even}+5}{10}\right)} + 8 \text{ uur} * 10^{\left(\frac{L_{night}+10}{10}\right)}}{24 \text{ uur}} \right)$$

De rekenresultaten voor de referentiepunten zijn gegeven in bijlage 3.

2.7.1 Contouren

In bijlage 4 tot en met bijlage 13 zijn voor de alternatieven de berekende geluidscontouren op een waarneemhoogte van +5 m weergegeven voor $L_{den}=42$ dB, $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

De oppervlaktes van de normcontouren $L_{den}= 47$ dB en $L_{night}= 41$ dB staan gegeven in Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Oppervlaktes binnen de normcontouren.

omschrijving	alt 1	alt 2	alt 3	alt 4	alt 5 99 m	alt 5 100 m
oppervlakte [km ²] binnen contour $L_{den}= 47$ dB	4,0	6,2	2,7	4,0	3,7	3,7
oppervlakte [km ²] binnen contour $L_{night}= 41$ dB	3,8	5,9	2,6	3,8	3,6	3,6

2.7.1 Aantal gehinderden

Het aantal woningen waar de norm wordt overschreden en het aantal woningen waarvan de geluidbelasting L_{den} ligt tussen 42 en 47 dB is gegeven in Tabel 2.4. Ook staat hier het aantal gehinderden, gebaseerd op de berekende geluidbelasting op elk van de 149 woningen welke zich bevinden binnen een afstand van 12 keer de rotordiameter voor de maximaal te beschouwen alternatief(ven). Per woning wordt bij deze geluidbelasting het percentage gehinderden bepaald op basis van de dosis-hinderrelatie uit TNO rapport "Hinder door geluid van windturbines", d.d. oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051/B. Vervolgens wordt het gevonden percentage vermenigvuldigd met het gemiddeld aantal van 2,2 personen¹² per huishouden om zo het aantal gehinderde personen per woning te bepalen. Tenslotte worden al deze aantallen gehinderde personen per woning opgeteld voor alle 149 woningen binnen 12 keer de rotordiameter. Het resultaat staat gegeven in Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Aantal woningen en gehinderden (ongemitigeerd).

omschrijving	alt 1	alt 2	alt 3	alt 4	alt 5 99 m	alt 5 100 m
aantal woningen normoverschrijding ($L_{den}> 47$ dB en/of $L_{night}> 41$ dB)	20	52	10	18	19	18

¹² <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl2114-Huishoudens.html?i=15-12> , 9 juni 2015

omschrijving	alt 1	alt 2	alt 3	alt 4	alt 5 99 m	alt 5 100 m
aantal woningen met geluidbelasting $42 \leq L_{den} \leq 47$ dB	59	66	42	51	46	48
aantal gehinderden*	30	54	19	28	26	26

* schatting, gebaseerd op aanname van 2,2 personen per huishouden en de dosis-hinderrelatie uit TNO rapport "Hinder door geluid van windturbines", d.d. oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051/B

2.8 Beoordeling geluid

Bij diverse woningen van derden wordt in de alternatieven niet voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. De vetgedrukte waarden in Tabel 2.2 laten de overschrijdingen zien. Om te voldoen aan de normstelling zijn mitigerende voorzieningen aan de orde.

Voor de onderlinge vergelijking van de alternatieven is gekozen om geen uitgebreide analyse te doen welke mitigerende maatregelen genomen dienen te worden. Uiteindelijk zal er een voorkeursalternatief zijn, waarbij wel ingegaan wordt op de te nemen mitigerende maatregelen. Dit komt in hoofdstuk 4 van dit rapport aan de orde.

3 ONDERZOEK SLAGSCHADUW

3.1 Normstelling

Schadueffecten van een draaiende windturbine kunnen hinder veroorzaken bij mensen. De flikkerfrequentie, het contrast en de tijdsduur van blootstelling zijn van invloed op de mate van hinder die ondervonden kan worden. Bekend is dat flikker-frequenties tussen 2,5 en 14 Hz als erg storend worden ervaren en schadelijk kunnen zijn. De turbines welke zullen worden gebruikt voor windpark de Veenwieken zullen buiten dit frequentiebereik vallen. Een groter verschil tussen licht en donker (meer contrast) wordt als hinderlijker ervaren. Verder speelt de blootstellingsduur een grote rol bij de beleving.

In artikel 3.14 onder 4. van het Activiteitenbesluit wordt verwezen naar de bij de ministeriële regeling te stellen maatregelen. In deze regeling¹³ is in artikel 3.12 voorgeschreven dat een turbine is voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de turbine en de woning minder bedraagt dan twaalf maal de rotordiameter en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden¹⁴. In het kader van dit onderzoek wordt dit artikel als volgt geïnterpreteerd:

- Bij de beoordeling worden alleen woningen van derden betrokken;
- De eventuele schaduw van turbines op een grotere afstand dan twaalf maal de rotordiameter wordt verwaarloosbaar geacht (conform artikel 3.12 van de Activiteitenregeling);
- Schaduw bij een zonnestand lager dan vijf graden (net na zonsop- en zonsondergang) wordt niet als hinderlijk beschouwd. Bij zonsopkomst en zonsondergang is het licht vrij diffuus en wordt de turbine vaak aan het zicht onttrokken door gebouwen en begroeiing;
- Bij een windpark worden de schaduwduren en schaduwdagen van afzonderlijke turbines opgeteld voor zover de schaduwen elkaar niet overlappen;
- Er is geen stilstandsvoorziening op een turbine nodig als de gemiddelde duur van hinderlijke schaduw minder is dan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur per jaar. Dit is een strengere beoordeling dan volgens het Activiteitenbesluit omdat volgens deze op 17 dagen per jaar de hinderduur van zonsopgang tot zonsondergang meer dan 20 minuten mag bedragen en op alle overige dagen in het jaar de hinderduur door slagschaduw minder dan 20 minuten mag bedragen. Opgeteld kan de norm uit het Activiteitenbesluit dus een langere slagschaduwduur opleveren dan 6 uur per jaar.
- In de praktijk kunnen er zich locatie specifieke beplanting en gebouwen bevinden die de slagschaduw beperken. Een dergelijk detailniveau is hier niet meegenomen.

3.2 Schaduwgebied

Bij de opkomst en de ondergang van de zon kan de schaduw van een turbine aan de westkant en aan de oostkant ver reiken. Op afstanden groter dan twaalf maal de rotordiameter wordt de slagschaduw echter niet meer als hinderlijk beoordeeld. Aan de noordzijde wordt het

¹³ Regeling van de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007 nr. DJZ 2007104180 houdende regels voor inrichtingen (Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer).

¹⁴ Voor de letterlijke tekst wordt verwezen naar de regeling.

schaduwgebied begrensd omdat de zon in het zuiden altijd hoog staat. Aan de zuidzijde treedt nooit schaduw op omdat de zon nooit in het noorden staat.

3.3 Potentiële schaduw

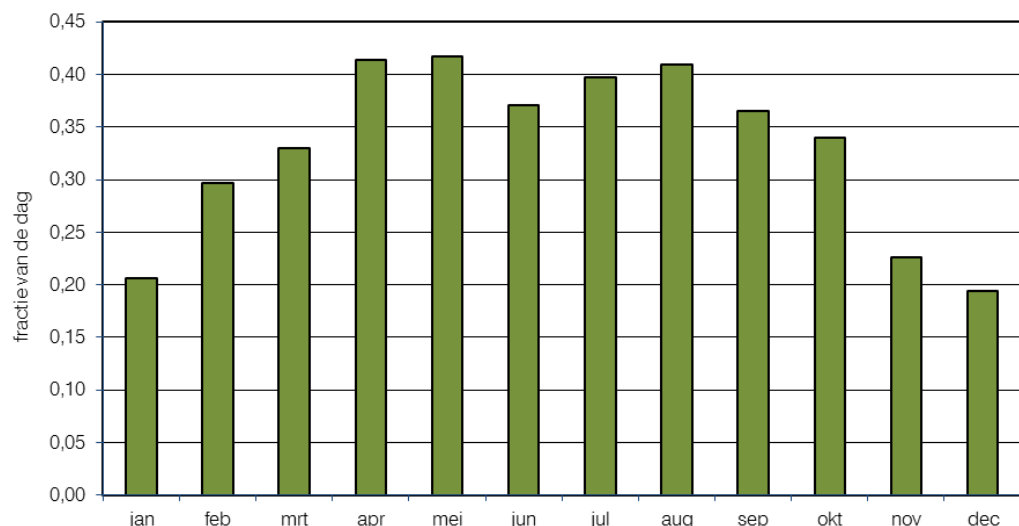
Op basis van de turbineafmetingen, de gang van de zon op deze locatie en een minimale zonshoogte van vijf graden, zijn de dagen en tijden berekend waarop slagschaduw op woningen kan optreden. De gang van de zon is voor alle dagen van het jaar bepaald met een astronomisch rekenmodel waarbij rekening is gehouden met de betreffende locatie (noorderbreedte en oosterlengte) op aarde. De potentiële schaduwduur is een theoretisch maximum. Hieruit is de verwachte hinderduur berekend door het toepassen van correcties. Als gevolg van deze correcties is de verwachte hinderduur aanmerkelijk korter dan de potentiële schaduwduur.

De potentiële schaduwduur is nauwkeurig te berekenen, afhankelijk van de nauwkeurigheid van de invoer van de geometrie (positie en afmeting van de turbine en positie van de woningen) en van de nauwkeurigheid waarmee de zonnestand wordt bepaald. De correcties om te komen tot de verwachte hinderduur zijn een voorspelling op basis van de geschiedenis. De meteorologische gegevens zijn bepaald op basis van gemiddelde gemeten data over twintig jaar. De verwachting is dat in de toekomst deze gemiddelden over langere perioden niet in belangrijke mate van af zullen wijken.

3.3.1 Zonneschijn

Schaduw is er alleen als de zon schijnt. Deze correctie is gebaseerd op het percentage van de daglengte dat de zon gemiddeld schijnt in dit gebied en in de betreffende maand. De percentages worden ontleend aan meerjarige data van nabijgelegen KNMI meteorologische stations.

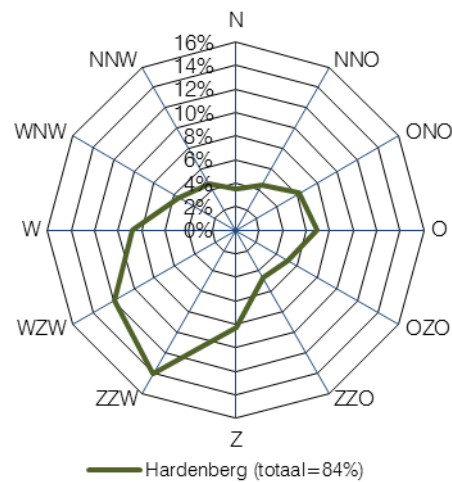
Figuur 3.1 Fractie zonneschijn windpark De Veenwieken



3.3.2 Oriëntatie

Het rotorvlak staat niet altijd haaks op de schaduwrichting waardoor de hinderduur wordt beperkt. Als het rotorvlak evenwijdig staat aan de schaduwrichting treedt er geen of nauwelijks lichtflikkering op. Deze correctie is gebaseerd op de distributie van de voorkomende windrichtingen. De percentages worden ontleend aan meerjarige data van KNMI meteostations waarbij alleen de windsnelheden boven 2 m/s (op 10 meter hoogte, overeenkomend met circa 3 m/s op ashoogte) zijn betrokken. Afhankelijk van de richting waar de windturbine staat ten opzichte van woning ligt de deze correctie tussen circa 55% en 75%.

Figuur 3.2 Distributie windrichtingen bij windsnelheid > 2 m/s



3.3.3 Bedrijfstijd

Slagschaduw hinder treedt alleen op als de rotor draait. De correctie is gebaseerd op de distributie van de voorkomende windsnelheden. De windturbine gaat pas draaien vanaf een windsnelheid van circa 3 m/s op ashoogte. Windturbines zijn veelal 80% tot 95% van de tijd in bedrijf. Op de huidige locatie betrof dit percentage op basis van KNMI-gegevens 84%.

3.4 Rekenresultaten

Zoals eerder vermeld is de wettelijk toegestane maximale duur van slagschaduw op een toetspunt vertaald naar een voorgestelde streefwaarde van 6 uur totaal per jaar.

Bij de beoordeling van slagschaduw wordt waar nodig rekening worden gehouden met globale obstakels zoals heuvels in de omgeving die zich kunnen bevinden tussen de windturbines en de toetsobjecten. In de praktijk kunnen er zich tevens nog locatie specifieke beplanting en gebouwen bevinden die de slagschaduw beperken. Dergelijke detailniveaus zijn hier niet meegenomen. De hoeveelheid slagschaduw is daarmee 'worst case' bepaald.

Bij de beoordeling van slagschaduw hinder wordt uitgegaan van de 'worst case' aanname dat de gehele gevel van een woning boven een hoogte van 0,5 m boven het maaiveld uit raam bestaat. Daarbij is aangenomen dat de gevelhoogte bij woningen 5 m bedraagt en voor de geprojecteerde breedte van het gevelvlak is 8 m aangehouden.

Voor de weergave van contouren op kaart wordt door het rekenprogramma uitgegaan van een te definiëren rekenraster (fijnmazig tot grof) waarop per rasterpunt de schaduwduur wordt berekend op een beperkt oppervlak. Daardoor kan het voorkomen dat het lijkt dat een woning welke net binnen de 6 uurscontour is gelegen, toch zal voldoen aan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwduur per jaar. Immers, voor de berekeningen op de toetspunten wordt uitgegaan van een groter belast vertikaal oppervlak van 8,0 x 4,5 meter. Daarom wordt op kaart de 5 uurscontour gebruikt om met zekerheid te kunnen zeggen dat woningen binnen deze contour niet meer dan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur

slagschaduwduur ontvangen. Er wordt tevens een 15-uurscontour gepresenteerd om een indruk te verkrijgen van het belaste gebied of toetspunten dichterbij de turbine(s).

De kaart is dus nadrukkelijk niet geschikt voor het toetsen aan normen maar kan worden gebruikt voor een visuele beoordeling van de schaduwduur op de omgeving.

Van de turbines zijn de schaduwduren in het omliggende gebied berekend. In bijlage 22 tot en met bijlage 27 zijn voor de vijf alternatieven met een groene, rode en grijze isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt.

3.5 Hinderduur bij woningen

Op de 30 dichtstbijgelegen woningen van derden welke representatief worden geacht voor de situatie is de slagschaduwduur berekend. Deze representatieve woningen zijn identiek aan de woningen welke in het akoestisch onderzoek zijn beschouwd (zie bijlage 2).

De resultaten van de berekeningen voor de verschillende alternatieven zijn gegeven in Tabel 3.1. Hierin is voor het rekenpunt de potentiële jaarlijkse hinderduur gegeven (tijden in uu:mm).

Tabel 3.1 Schaduw windturbines, verwachte hinderduur per jaar

nr	omschrijving	alt 1	alt 2	alt 3	alt 4	alt 5 as 99m	alt 5 as 100m
		[uu:min]	[uu:min]	[uu:min]	[uu:min]	[uu:min]	[uu:min]
1	Zestiende Wijk 1	17:57	14:51	11:27	3:10	14:55	15:02
2	Zestiende Wijk 2	20:23	17:02	13:53	6:06	17:30	17:41
3	Zestiende Wijk 3	18:19	20:56	11:36	4:22	14:18	14:28
4	Zestiende Wijk 5	21:48	26:40	13:49	6:19	16:22	16:36
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	39:24	38:46	33:34	22:01	38:51	39:05
6	Driehoekweg 26a	30:43	56:02	23:01	23:38	27:52	28:06
7	Driehoekweg 24	28:09	54:08	19:05	22:36	23:17	23:29
8	Driehoekweg 23	34:30	61:53	23:30	27:47	27:45	28:03
9	Driehoekweg 22	28:52	61:52	24:40	19:09	28:29	28:36
10	Driehoekweg 15	17:50	29:13	9:18	14:40	12:08	12:18
11	Driehoekweg 14	17:21	26:41	12:25	13:44	15:04	15:12
12	Driehoekweg 13	8:49	29:27	7:35	7:23	9:20	9:22
13	Driehoekweg 11a	1:41	32:18	--	7:56	0:43	0:45
14	Driehoekweg 10	1:44	34:44	--	8:15	0:42	0:44
15	Driehoekweg 9	--	26:27	--	4:37	--	--
16	Driehoekweg 8	--	31:26	--	0:50	--	--
17	Ondersloot Zuid 2	--	4:18	--	0:00	--	--
18	Schapendijk 5	--	23:44	--	9:10	--	--
19	Schapendijk 4	18:32	16:43	2:25	14:55	19:58	19:59
20	Noordelijke Dwarsweg 6	20:00	16:32	0:44	16:39	16:55	17:06
21	Noordelijke Dwarsweg 5	19:23	21:14	0:40	17:04	13:19	13:33
22	Schapendijk 1	13:18	61:37	6:15	5:23	8:09	8:17
23	Ommerkanaal Oost 40	9:53	46:29	4:55	4:02	6:11	6:14
24	Ommerkanaal 57	7:46	31:15	4:02	3:09	4:58	5:03
25	Ommerkanaal 36	14:21	55:14	7:23	5:52	9:40	9:49
26	Ommerkanaal 53	13:21	39:44	7:07	6:08	9:20	9:28
27	Ommerkanaal 34	19:03	52:59	10:58	11:40	14:28	14:37
28	Ommerkanaal 51	18:27	30:53	9:52	9:43	13:59	14:07
29	Ommerkanaal 32	13:21	14:59	7:18	4:58	10:01	10:07
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	30:11	33:34	14:35	18:07	23:28	23:43

--: niet van toepassing, dus geen slagschaduw

Bij de woningen waarvan de verwachte hinderduur in de tabel **vetgedrukt** is, treedt jaarlijks meer dan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwhinder op. Bij de bepaling van de schaduwduren is geen rekening gehouden met eventuele beplanting, gebouwen en kunstwerken in de omgeving die het zicht kunnen belemmeren. Hierdoor kan de hinder worden beperkt. De vetgedrukte tijden in de tabel worden gereduceerd door een stilstandsregeling.

In Tabel 3.2 staat gegeven voor hoeveel woningen van derden de jaarlijkse slagschaduwhinder zonder stilstandsregeling groter is dan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur en voor hoeveel woningen de jaarlijkse slagschaduwhinder tussen 0 en 6 uur ligt.

Tabel 3.2 Aantal woningen met slagschaduwhinder

omschrijving	alt 1	alt 2	alt 3	alt 4	alt 5 as 99m	alt 5 as 100m
aantal woningen tussen 0 en 6 uur	32	57	35	37	43	43
aantal woningen meer dan 6 uur	49	79	30	27	38	38

Binnen een afstand van circa 410 m vanaf de turbine kan de zon volledig bedekt worden door een rotorblad. De rotor moet dan haaks staan op de richting van de zon. De schaduw is dan maximaal en wordt als meer hinderlijk ervaren. Op grotere afstanden is de schaduw nooit volledig.

De frequenties van de lichtflikkeringen liggen voor de drie turbines tussen 0,24 en 0,95 Hz als gevolg van het aantal omwentelingen per minuut dat hoort bij de beschouwde turbines en liggen ruimschoots onder de 2,5 Hz dat als erg storend wordt ervaren en schadelijk kan zijn.

3.6 Maatregelen

Om te voldoen aan de norm voor maximale slagschaduwhinder kunnen de windturbines van windpark De Veenwieken worden uitgerust met een stilstandsvoorziening. In de turbinebesturing worden hiervoor blokken van dagen en tijden geprogrammeerd waarin de rotor wordt gestopt als de zon schijnt op woningen waar de turbine bijdraagt aan een overschrijding van de norm. Een dergelijke voorziening leidt tot enig productieverlies. Een globale schatting hiervoor is bepaald door alle uren bij elkaar te tellen voor alle woningen binnen 12x de rotordiameter welke een schaduwduur hebben van meer dan 6 uur per jaar. Aangenomen wordt (worst-case) dat de betreffende turbines gedurende al deze uren worden stilgezet. Dit aantal stilstanduren wordt procentueel gerelateerd aan het maximaal aantal uren dat de tien turbines draaien (365 dagen x 24 uur x 10 turbines). Het resultaat is gegeven in Tabel 3.2.

Tabel 3.3 Schatting stilstandtijden ter indicatie productieverlies

	alt 1	alt 2	alt 3	alt 4	alt 5 as 99m	alt 5 as 100m
percentage stilstand (t.o.v. totaal windpark)	0,9%	1,5%	0,6%	0,3%	0,7%	0,7%

4 VOORKEURSALETERNATIEF (VKA)

4.1 Inleiding

Op grond van het alternatievenonderzoek in het MER, waarbij naast geluid en slagschaduw ook andere effecten zijn beoordeeld en afgewogen, is als voorkeursalternatief (VKA) gekozen voor een variant met tien turbines op de posities van alternatief 1 (als ook alternatief 5 als afgeleide van alternatief 1) met een ashoogte tussen 99 meter en 135 meter en met een rotordiameter tussen 100 en 110 meter.

Ter bepaling van de maximale akoestische effecten kan worden uitgegaan van de luidste turbine welke voldoet aan deze randvoorwaarden, te weten de referentieturbine van het type Vestas V110-2.0 MW op een ashoogte van 135 meter.

Voor het effect van slagschaduw is de turbine met de grootste rotordiameter maatgevend, te weten 110 meter. In de berekeningen is daarom ook hier uitgegaan van de Vestas V110 op de hoogste (135 meter) en laagste (99 meter) ashoogte.

De uitgangspunten en rekenresultaten voor akoestiek en slagschaduw voor het VKA zijn daarmee gelijk aan die van alternatief 1 (VKA op ashoogte 135 m) respectievelijk alternatief 5 op 99 meter ashoogte (VKA op ashoogte 99 m). Omwille van het overzicht wat de effecten zijn van het VKA worden de resultaten in het navolgende nog eens samengevat. Tevens worden geluidmitigerende maatregelen bepaald welke nodig zijn om aan de wettelijke norm te voldoen. Tenslotte wordt gekeken naar de cumulatieve geluidbelasting met andere typen geluidbronnen in de omgeving.

4.2 Akoestisch onderzoek

4.2.1 Rekenresultaten

De rekenresultaten voor het VKA op een ashoogte van 135 meter en 99 meter zijn gegeven in Tabel 2.2. Daarbij is alternatief 1 het VKA op 135 meter en alternatief 5 op ashoogte 99 meter gelijk aan het VKA met ashoogte 99 meter. De bijbehorende geluidcontouren op een waarnemingshoogte van +5 m weergegeven voor $L_{den}=42$ dB, $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB staan in bijlage 4, bijlage 5, bijlage 12 en bijlage 13.

4.2.2 Beoordeling geluid

Bij diverse woningen van derden wordt in de alternatieven niet voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. De vetgedrukte waarden in Tabel 2.2 (de eerste en vijfde kolom betreffen het VKA bij 135 respectievelijk 99 meter ashoogte) laten de overschrijdingen zien. Om te voldoen aan de normstelling zijn mitigerende voorzieningen aan de orde.

4.2.3 Voorzieningen geluid

Om te voldoen aan de normstelling kan er voor worden gekozen om een andere windturbine met een lagere geluidemissie en of lagere ashoogte te nemen. Ook kan er voor worden gekozen om voor specifieke perioden de instellingen van specifieke turbines te wijzigen. Met deze instellingen worden de bronsterkten van de turbines gereduceerd door bijvoorbeeld het

toerental te verlagen en/of de bladhoek te verdraaien. Het doorvoeren van geluidvoorzieningen gaat enigszins ten koste van de productie.

De Vestas V110-2.0 MW turbine beschikt over één geluidreducerende bedrijfsinstelling, welke niet de benodigde geluidreductie levert om aan de geluidnormen te kunnen voldoen. Daarom is gekeken naar de reductie in decibel per turbine en per periode (dag, avond en nacht) welke nodig is om aan de geluidnormen $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB te voldoen. Deze reductie kan worden bewerkstelligd door de betreffende turbine uit te schakelen gedurende de opgegeven tijdsduur. Het resultaat staat gegeven in Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Geluidvoorzieningen VKA referentieturbine Vestas V110-2.0 MW

turbine*	ashoogte 99 meter			ashoogte 135 meter		
	dag 07- 19 uur	avond 19-23 uur	nacht 23-07 uur	dag 07- 19 uur	avond 19-23 uur	nacht 23-07 uur
1	--	--	4	--	2	4
2	--	--	--	--	--	--
3	--	--	8	--	4	8
4	--	--	4	--	--	4
5	--	2	8	--	4	8
6	--	--	3	--	--	3
7	--	--	--	--	--	--
8	--	6	8	--	6	10
9	--	--	3	--	--	4
10	--	--	6	--	2	8

*: turbinenummering en –coördinaten zijn conform rekenmodel.

--: niet van toepassing

In Tabel 4.2 zijn per toetspunt de jaargemiddelde geluidniveaus met voorzieningen voor de alternatieven gegeven. In bijlage 2 en bijlage 3 zijn respectievelijk de akoestische gegevens en de rekenresultaten gegeven. In bijlage 16 tot en met bijlage 19 zijn voor het VKA met voorzieningen de berekende geluidcontouren voor L_{night} en L_{den} gegeven. De contouren zijn gebaseerd op rasterberekeningen waarbij de loop van de contouren tussen de rasterpunten met wordt geschat met een beperkte onnauwkeurigheid. Hierdoor kan het voorkomen dat een toetspunt zich net binnen een afgebeelde contour bevindt terwijl de op het toetspunt berekende geluidbelasting net lager dan de norm ligt. Alleen de berekeningen ter plaatse van de toetspunten zijn nauwkeurig genoeg en leidend voor toetsing aan de normstelling.

De mitigerende maatregelen gaan enigszins ten koste van de productie. Voor de voorbeeldturbine is deze productiedaling geschat per turbine door te bepalen hoeveel uren stilstand benodigd zijn om de reducties gegeven in Tabel 4.2 te behalen. Voor de turbines met een ashoogte van 99 meter is een stilstandpercentage benodigd van circa 20% voor het gehele park, bij een ashoogte van 135 meter bedraagt dit circa 24%. Deze turbine is akoestisch echter wel zeer worst-case. Toepassing van andere turbines kan de benodigde mitigerende maatregelen sterk en het bijbehorende productieverlies sterk reduceren, zie bijvoorbeeld paragraaf 4.2.5.

Tabel 4.2 Rekenresultaten VKA, referentieturbine Vestas V110- 2.0 MW op 135 meter ashoogte; voorzieningen.

toetspunt nr	jaargemiddeld geluidniveau WP De Veenwieken [dB]			
	VKA, as 99m		VKA, as 135m	
	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
1	39	46	40	46
2	40	47	40	47
3	39	46	39	46
4	38	45	38	45
5	40	47	39	47
6	39	47	39	47
7	39	46	38	46
8	38	46	38	46
9	38	46	38	45
10	36	43	36	43
11	35	43	35	43
12	34	42	35	42
13	33	41	33	41
14	33	41	33	41
15	31	39	32	39
16	31	38	31	39
17	31	38	31	39
18	39	46	38	46
19	40	47	40	47
20	40	47	40	47
21	40	47	40	47
22	34	41	35	42
23	34	41	34	42
24	34	41	35	42
25	35	42	36	43
26	36	43	36	44
27	37	45	37	45
28	37	45	37	45
29	36	44	37	44
30	39	47	40	47

De oppervlaktes van de contouren waarbinnen wordt voldaan aan de geluidnormen staan weergegeven in Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Oppervlaktes binnen de normcontouren, km², na toepassing van mitigatie.

omschrijving	VKA - 99m ashoogte	VKA - 135m ashoogte
Oppervlakte binnen de contour $L_{den} = 47$ dB	2,7	2,7
Oppervlakte binnen de contour $L_{night} = 41$ dB	2,2	2,2

Het aantal woningen waarvoor de norm wordt overschreden en het aantal woningen waarvan de geluidbelasting L_{den} ligt tussen 42 en 47 is weergegeven in Tabel 4.4. Ook staat hier het aantal gehinderden, gebaseerd op de berekende geluidbelasting op elke van de 149 woningen welke zich bevinden binnen een afstand van 12 keer de rotordiameter van alle alternatieven samen. Per woning wordt bij deze geluidbelasting het percentage gehinderden bepaald op basis van de dosis-hinderrelatie uit TNO rapport "Hinder door geluid van windturbines", d.d. oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051/B. Vervolgens wordt het gevonden percentage vermenigvuldigd met het gemiddeld aantal van 2,2 personen per huishouden om zo het aantal gehinderde personen voor de woning te bepalen. Tenslotte worden al deze aantallen gehinderde personen per woning opgeteld voor alle 149 woningen binnen 12 keer de rotordiameter. Het resultaat staat weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.4 Aantal woningen en gehinderden als functie van de geluidbelasting VKA met mitigerende maatregelen.

omschrijving	VKA - 99m ashoogte	VKA - 135m ashoogte
Aantal woningen waar norm wordt overschreden ($L_{den} > 47$ dB en/of $L_{night} > 41$ dB)	0	0
Aantal woningen met geluidbelasting $42 \leq L_{den} \leq 47$ dB	39	44
Aantal gehinderden*	15	16

* Schatting, gebaseerd op aanname van 2,2 personen per huishouden en de dosis-hinderrelatie uit TNO rapport "Hinder door geluid van windturbines", d.d. oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051/B

4.2.4 Cumulatieve effecten

Cumulatie met andere bronnen is beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4). Hier is dit wegverkeerslawaaai en industrielawaaai. De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen.

De cumulatieve rekenmethode uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines 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. Hieruit ontstaat een voor die bronsoort vervangende geluidbelasting die als resultante overeenkomt met de geluidbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt.

- Windturbinegeluid $= 1,65 * L_{WT} - 20,05$ dB

- Wegverkeerslawaai = $1,00 * L_{VL} + 0,00$ dB
- Industrielawaai = $1,00 * L_{IL} + 1,00$ dB

De cumulatieve geluidbelasting wordt bepaald door de afzonderlijke waarden bij elkaar op te tellen (zogenoemde energetische sommatie). De geluidbelasting (grootheid L) wordt uitgedrukt in L_{den} , met uitzondering van industrielawaai waarvoor de etmaalwaarde geldt.

Ter bepaling van het wegverkeerslawaai zijn de actuele verkeersgegevens (intensiteiten, voertuigverdeling, snelheden en eventuele schermen) van de N48 en de N36 beschikbaar gesteld door Rijkswaterstaat via het Geluidsregister. Met behulp van deze gegevens is een rekenmodel voor verkeerslawaai opgesteld.

Met het indicatieve rekenmodel is de toekomstige geluidbelasting van het wegverkeer op de toetspunten geschat en gecumuleerd. De invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in respectievelijk bijlage 2 en bijlage 3.

In de nabije omgeving bevinden zich geen industrie- of bedrijventerreinen. Wel bevinden zich enkele grote agrarische bedrijven. Voor industrielawaai is geen rekenmodel gebruikt, maar is als worst-case aanname voor de toetspunten waar zich een groot agrarisch bedrijf in de buurt bevindt. Hier is aangenomen dat de geluidbelasting ten gevolge van dit bedrijf op de woning de maximaal toelaatbare belasting bedraagt, namelijk 40 dB(A) etmaalwaarde. Het betreft toetspunten 5, 6, 7 en 8, gelegen in de nabijheid van het agrarisch bedrijf aan de Verlengde Elfde Wijk 8, en toetspunt 30 ten westen van verschillende grote agrarische bedrijven langs de Verlengde Zestiende Wijk.

In Tabel 4.5 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen van het industrielawaai, het wegverkeerslawaai en de berekende gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus L_{CUM} gegeven. Dit voor de situatie zonder windturbines en het VKA, rekening houdende met geluidvoorzieningen. In bijlage 3 zijn de rekenresultaten per toetspunt samengevat.

De geluidniveaus zijn bepaald zonder dat de afschermende werking van de gevels wordt meegenomen. Het betreft het dus een sommatie van geluid uit alle richtingen, zodat de waarden een worst-case geluidniveau betreffen.

Tabel 4.5 Resultaten cumulatief geluidniveau ter plaatse van de woningen.

toetspunt nr	jaargemiddeld geluidniveau L_{den} [dB]				
	IL	VL	L_{cum} bestaand*	L_{cum} WP De Veenwijken**	
				VKA 99m	VKA 135m
1	-	36	36	57	56
2	-	37	37	57	57
3	-	37	37	56	55
4	-	38	38	55	55
5	40	41	44	58	58
6	40	41	44	57	58
7	40	41	44	56	57
8	40	42	44	56	56
9	-	43	43	55	56
10	-	45	45	52	52
11	-	46	46	52	52
12	-	47	47	52	51
13	-	49	49	51	51
14	-	50	50	52	52
15	-	53	53	54	54
16	-	58	58	58	58
17	-	61	61	62	62
18	-	48	48	56	56
19	-	43	43	58	58
20	-	43	43	58	57
21	-	43	43	58	57
22	-	41	41	50	49
23	-	41	41	50	49
24	-	41	41	50	49
25	-	41	41	51	51
26	-	40	40	52	52
27	-	40	40	54	54
28	-	39	39	54	54
29	-	38	38	53	52
30	40	38	43	58	58

*: de bestaande situatie zonder windturbines, dus industrie (IL) en wegverkeer (VL).

**: bestaande situatie + windturbines – uitleg keurcode zie tekst hieronder.

---: niet van toepassing, dus geen geluidbelasting

Aan de hand van de methode Miedema wordt vervolgens de akoestische kwaliteit van de omgeving ten gevolge van de cumulatieve effecten bepaald en kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld. De beoordeling van de akoestische kwaliteit vindt dan plaats op basis van het overzicht in Tabel 4.6. De kleurcode is tevens gebruikt in Tabel 4.5.

Tabel 4.6 Classificering van de kwaliteit van de akoestisch omgeving in een milieukwaliteitsmaat volgens de 'methode Miedema'

Kwaliteit van de akoestische omgeving	Geluidbelasting	Toegepast kleurcode
Goed	$\leq 50 \text{ dB } L_{den}$	
Redelijk	$\leq 55 \text{ dB } L_{den}$	
Matig	$\leq 60 \text{ dB } L_{den}$	
Tamelijk slecht	$\leq 65 \text{ dB } L_{den}$	
Slecht	$\leq 70 \text{ dB } L_{den}$	
Zeer slecht	$> 70 \text{ dB } L_{den}$	

In de bestaande situatie, zonder windpark De Veenwieken, wordt de akoestische omgeving ter plaatse van de geselecteerde toetspunten bepaald door het wegverkeer en in geringe mate door het industrielawaai. De akoestische kwaliteit van de omgeving varieert van meest goed ($\leq 50 \text{ dB } L_{den}$) tot op enkele punten redelijk ($\leq 55 \text{ dB } L_{den}$) tot tamelijk slecht ($\leq 65 \text{ dB } L_{den}$).

In de toekomstige situatie met het VKA na mitigatie wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving ter plaatse van de geselecteerde toetspunten voornamelijk bepaald door windturbines en deels door wegverkeer.

Er vindt een verslechtering plaats op 24 van de 30 referentietoetspunten. Op 11 á 12 punten met één stap op de schaal van Miedema (van goed naar redelijk), op 12 á 13 punten met twee stappen op de schaal van Miedema (van goed naar matig). Voor de overige zes referentietoetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

4.2.5 VKA met voorbeeldturbine Enercon E-101

In het voorgaande is uitgegaan van een akoestische worst-case turbine. Voor deze turbine blijken zeer grote maatregelen nodig te zijn om te kunnen voldoen aan de geluidnormen. In bijlage 20 wordt ter informatie getoond dat het VKA ook mogelijk is met minder of zelfs zonder mitigatie, wanneer turbines worden gebruikt met een lagere geluiduitstraling. In bijlage 20 wordt als voorbeeld gerekend met een Enercon E-101 turbine op een ashoogte van 135 meter. Hier blijkt geen mitigatie noodzakelijk.

4.3 Onderzoek naar slagschaduw

Zoals eerder aangegeven is, zijn de uitgangspunten en rekenresultaten voor slagschaduw voor het VKA gelijk aan die van alternatief 1 (VKA op ashoogte 135m) respectievelijk alternatief 5 op 99m ashoogte (VKA op ashoogte 99m), beide met een maximale rotordiameter van 110 meter. De rekenresultaten staan weergegeven in kolommen 1 en 5 van Tabel 3.1 en Tabel 3.2. Op diverse woningen wordt de norm voor slagschaduw hinder overschreden.

In bijlage 22 en bijlage 26 zijn voor het VKA voor beide ashoogten met een groene, rode en grijze isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt.

De windturbines van windpark De Veenwieken zullen waar dit nodig is worden uitgerust met een stilstandsvoorziening om te voldoen aan de wettelijke norm. In de turbinebesturing worden

hiervoor blokken van dagen en tijden geprogrammeerd waarin de rotor wordt gestopt als de zon schijnt op woningen waar de turbine bijdraagt aan een overschrijding van de norm. Een dergelijke voorziening leidt tot enig productieverlies. Een schatting hiervoor is bepaald door alle uren bij elkaar te tellen voor alle woningen binnen 12x de rotordiameter welke een schaduwduur van meer dan 6 uur. Vervolgens wordt dit aantal procentueel gerelateerd aan het maximaal aantal uren dat de tien turbines draaien (365 dagen x 24 uur x 10 turbines). Het resultaat is een verlies van ongeveer 0,7% bij ashoogte 99 meter en 0,9% bij een ashoogte van 135 meter.

5 BEOORDELING

In opdracht van De Wieken B.V. en Raedthuys Windenergie B.V. is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd voor het voorgenomen windpark De Veenwieken ten zuiden van Dedemsvaart. Het onderzoek wordt uitgevoerd ten behoeve van het Milieu Effect Rapport (MER) en is opgesteld voor het alternatievenonderzoek en voor het voorkeursalternatief.

5.1 Akoestisch onderzoek

5.1.1 Alternatieven 1 t/m 5

Bij diverse woningen van derden wordt in de alternatieven 1 tot en met 5 niet voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. Om te voldoen aan de normstelling zijn mitigerende voorzieningen aan de orde.

5.1.2 Voorkeursalternatief (VKA)

Bij diverse woningen van derden wordt in het voorkeursalternatief VKA met de akoestisch worst-case referentieturbine (Vestas V110-2.0 MW) niet voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. Om te voldoen aan de normstelling zijn mitigerende voorzieningen voorgesteld en doorgerekend. Het doorvoeren van geluidvoorzieningen gaat enigszins ten koste van de productie.

Voor het VKA zijn tevens het gemiddeld te verwachten aantal gehinderden, de oppervlakte binnen de contouren en het aantal woningen binnen de contouren bepaald.

De situatie van het VKA met geluidreducerende voorzieningen is beschouwd om de cumulatieve effecten met andere geluidbronnen te onderzoeken. Aan de hand van de methode Miedema is de akoestische kwaliteit van de omgeving ten gevolge van de cumulatieve effecten bepaald en is de leefomgeving objectief beoordeeld.

In de bestaande situatie wordt de akoestische omgeving bepaald door het wegverkeer en op specifieke locaties door het industrielawaai. De akoestische kwaliteit varieert van goed tot tamelijk slecht.

In de toekomstige situatie met de alternatieven wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving bepaald door windturbines van windpark De Veenwieken. Op een aantal toetspunten is veelal het wegverkeerslawaai bepalend of in belangrijke mate aanwezig. Er vindt een verslechtering plaats op 24 van de 30 referentietoetspunten. Op 11 á 12 punten met één stap op de schaal van Miedema (van goed naar redelijk), op 12 á 13 punten met twee stappen op de schaal van Miedema (van goed naar matig). Voor de overige zes referentietoetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

5.2 Onderzoek naar slagschaduw

De verschillende alternatieven 1 tot en met 5 van windpark De Veenwieken overschrijden de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwhinder per jaar bij meerdere woningen.

Ook in het VKA wordt de voorgestelde streefwaarde van 6 uur per jaar overschreden. Een stilstandsvoorziening zal de hinderduur bij alle woningen terug brengen tot binnen de normstelling. Stilstandsvoorzieningen gaan gepaard met enig productieverlies.

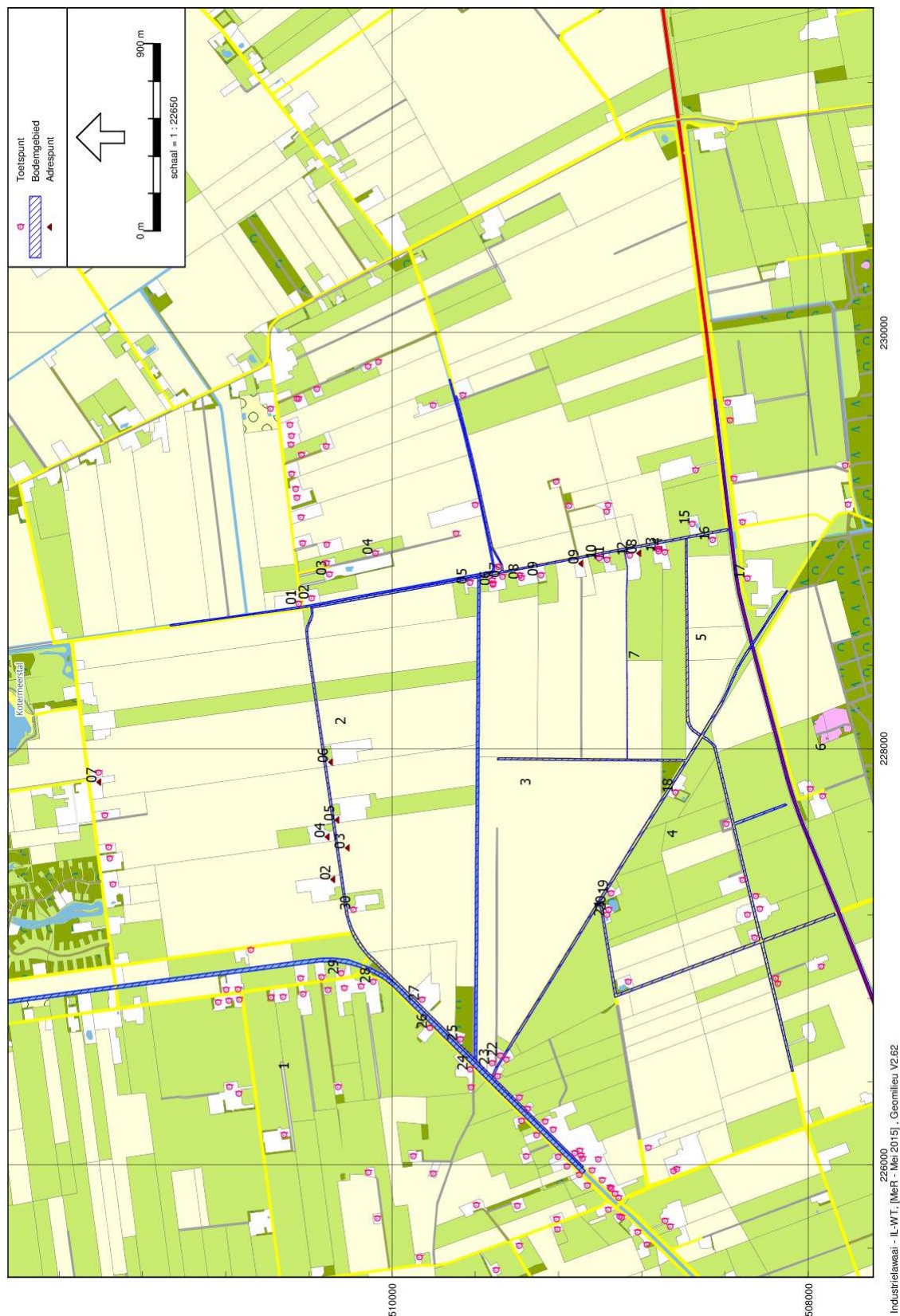
BIJLAGE 1 VERKLARENDE BEGRIPPENLIJST

Bronsterkte	Het geluid dat de windturbine op ashoogte produceert ter plaatse van de turbine.
Daglengte	De tijd tussen opkomst en ondergang van de zon.
Dosis-effectrelatie	De relatie/ verhouding tussen meer of minder blootstelling aan een bepaalde belasting en het effect hiervan op de hinder/ gezondheid bij een mens.
Flikkerfrequentie	Het aantal passages per seconde van een rotorblad. Flikkerfrequenties boven 2,5 Hz (2,5 passages per seconde) zijn zeer hinderlijk voor mensen maar komen bij grotere windturbines niet voor.
Gevoelige bestemming	Woningen zijn gevoelige bestemmingen, waarbij wettelijk geluidhinder onderzocht moet worden. Onderzoek naar slagschaduwhinder is niet wettelijk verplicht maar wordt geadviseerd indien gevoelige bestemmingen binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter aanwezig zijn. Kantoren en gebouwen op industrieterreinen zijn geen gevoelige objecten.
Gevelvlak	De slagschaduw wordt niet getoetst op een enkel punt maar op een vlak dat alle ramen van een verblijfsruimte omvat. In dit onderzoek wordt een vlak beoordeeld met een geprojecteerde breedte van acht meter en een hoogte van vijf meter.
Hz, Hertz	Frequentie. 1 Hz is één keer per seconde. 5 Hz is vijf keer per seconde.
Hinderduur	De hinderduur is de verwachte gemiddelde duur per jaar van hinderlijke slagschaduw op de gevel. Hierbij is de potentiële schaduwduur gecorrigeerd voor de maandelijkse kans op zon, de kans op het draaien van de rotor en de richting van het rotorvlak. Als een jaar zonniger is dan gemiddeld kan de hinderduur langer zijn dan de gemiddelde hinderduur.
L_{den}	Het jaargemiddelde geluidniveau.
L_E	Emissieterm, jaargemiddelde bronsterkte.
L_{day}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag.
L_{even}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond.

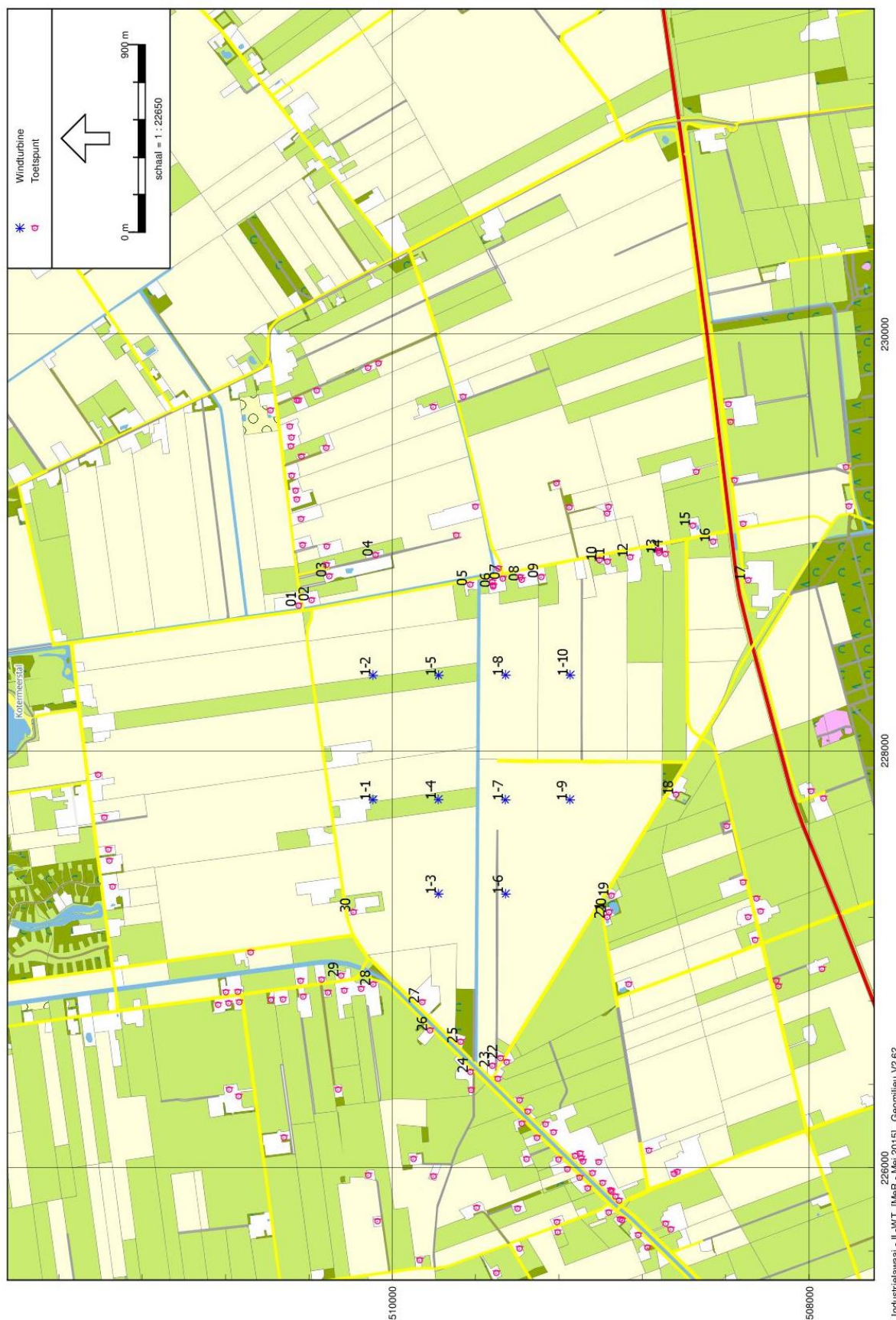
L_{night}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht.
V_{10}	De windsnelheid op 10 meter hoogte boven maaiveld.
V_{as}	De windsnelheid op ashoogte boven maaiveld.
Lichtflikkeringen	Als de schaduw van een rotorblad langs het gevelvlak gaat zal verschil in lichtintensiteit optreden. Het aantal lichtflikkeringen per periode bepaalt de flikkerfrequentie.
Meteogegevens	Statistische gegevens van meetstations in de omgeving van de windturbine. De meteogegevens bevatten de distributies van windsnelheden en windrichtingen en de maandelijkse kans op zonneschijn.
Passageduur	De maximale duur op een dag van de schaduw op (een deel van) het gevelvlak. Hierbij wordt uitgegaan van continu zonneschijn en de meest ongunstige richting van het rotorvlak.
Potentiële schaduwduur	De jaarlijkse duur van de schaduw over het gevelvlak indien de zon altijd schijnt, de turbine altijd in werking is en de richting van de rotor altijd dwars staat op de lijn van de turbine naar de woning.
Slagschaduw	Bewegende schaduw van de draaiende rotorbladen. Bij slagschaduw op een raam wordt het afwisselend licht en donker in de verblijfsruimte. Buiten is dit minder hinderlijk omdat het licht dan vanuit meerdere richtingen komt.
Stilstandsvoorziening	Instellingen voor de turbine waardoor deze stilgezet kan worden indien anders de norm voor slagschaduwhinder overschreden zou worden. Een stilstandsvoorziening kan als optie geïnstalleerd worden. De voorziening moet automatisch werken.

BIJLAGE 2 OBJECTEN REKENMODEL AKOESTIEK

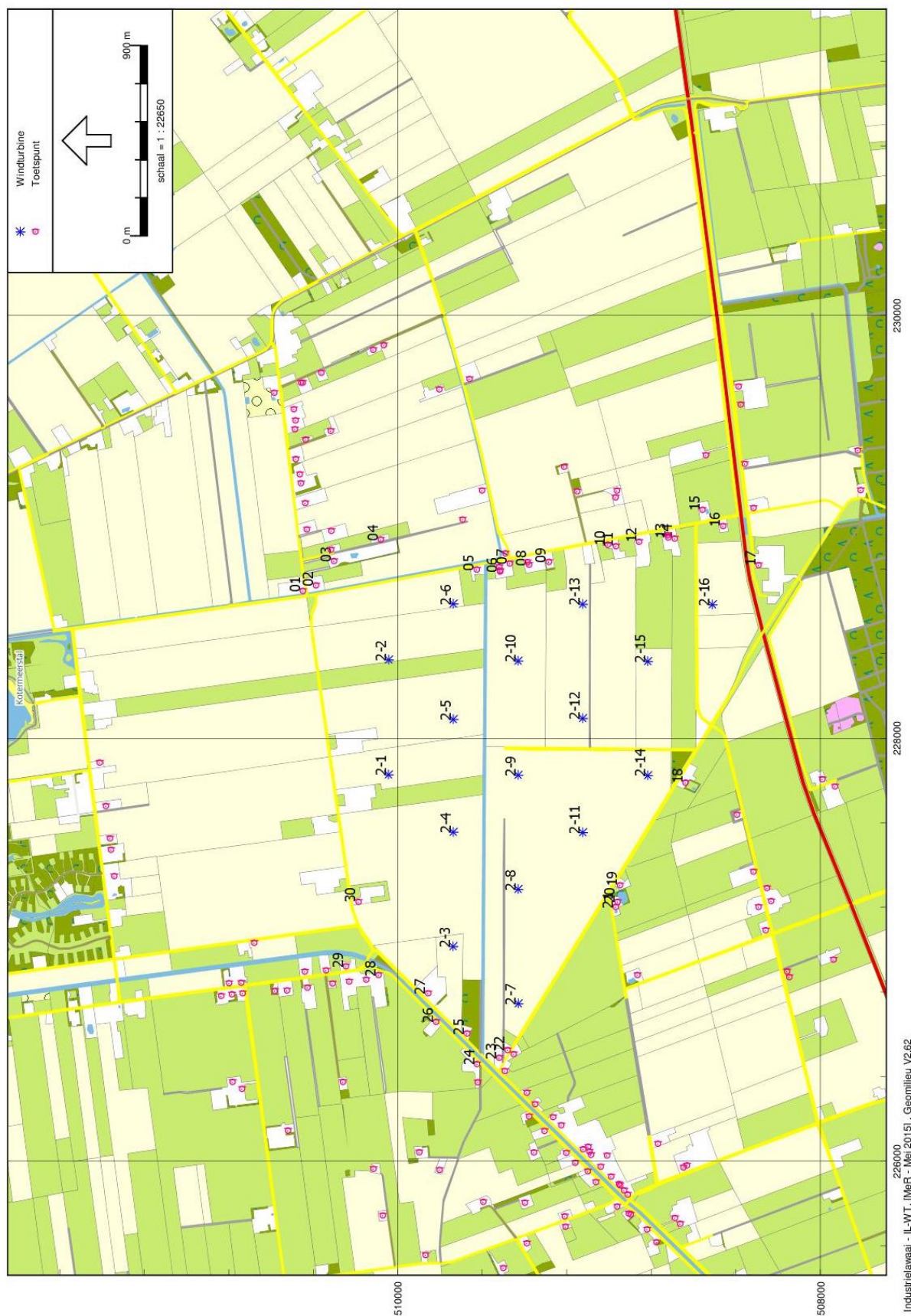
Overzicht objecten rekenmodel – ligging van toetspunten, bedrijfswoningen (zie adrespunten) en bodemgebieden



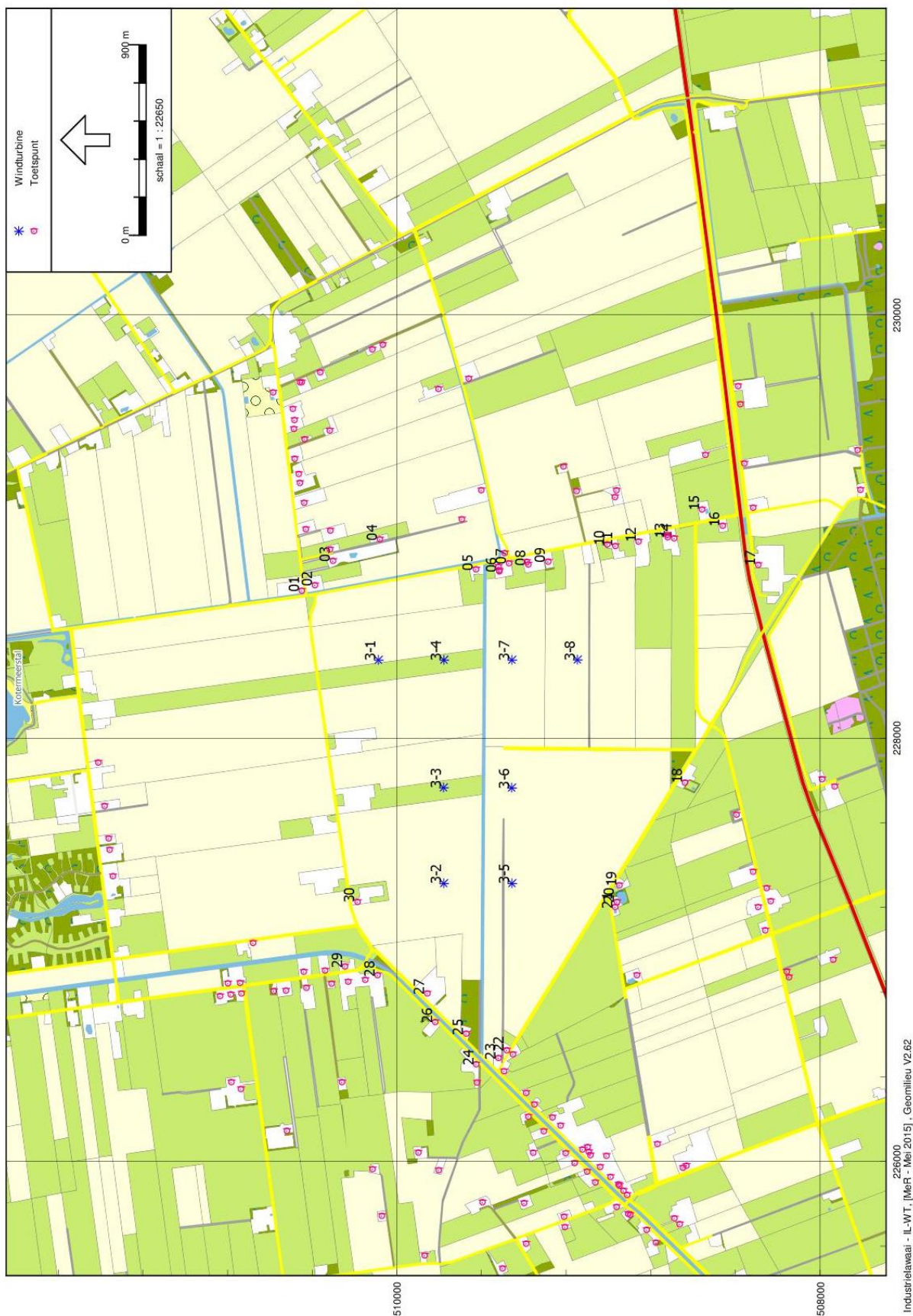
Overzicht objecten rekenmodel Alternatief 1



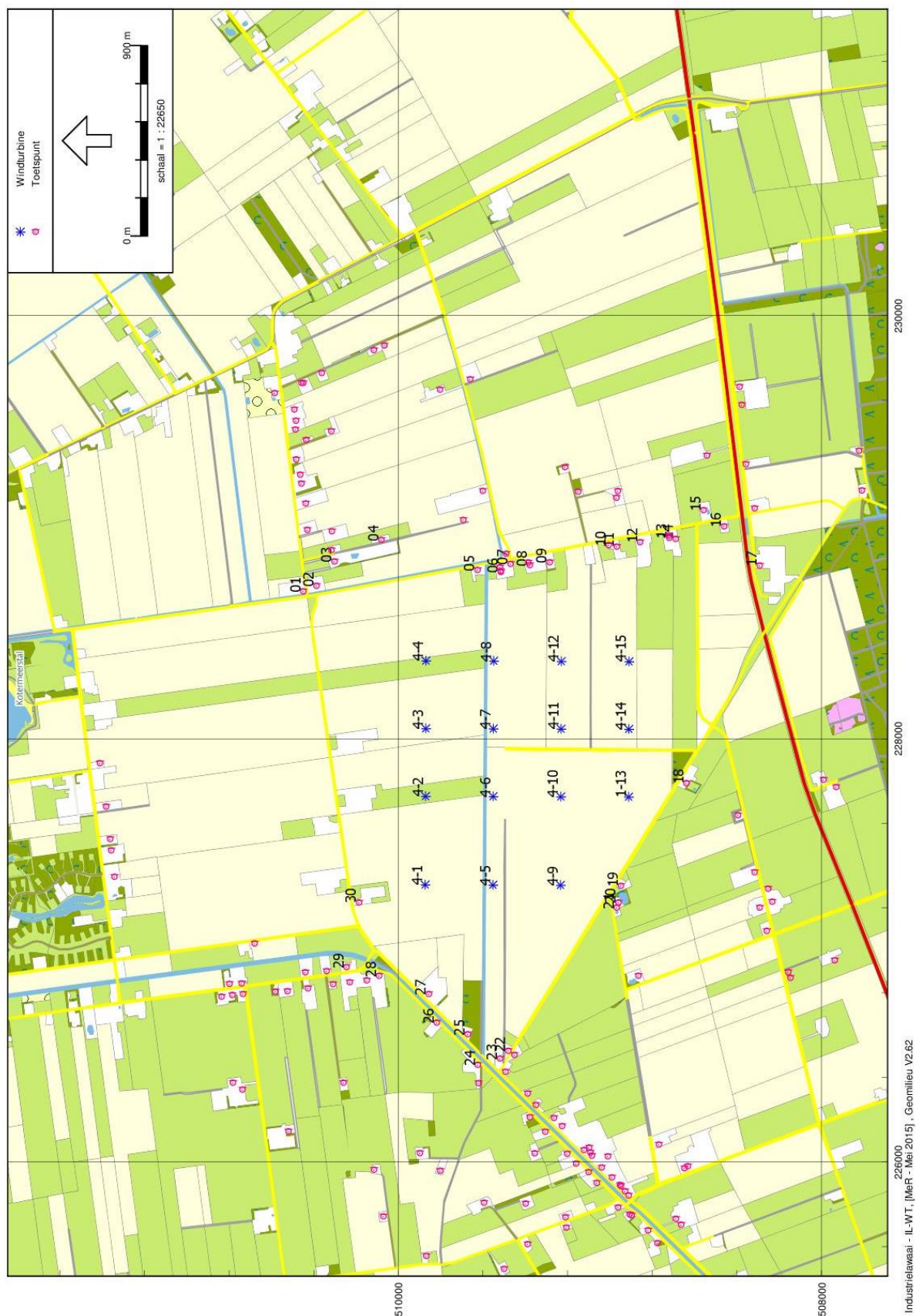
Overzicht objecten rekenmodel Alternatief 2



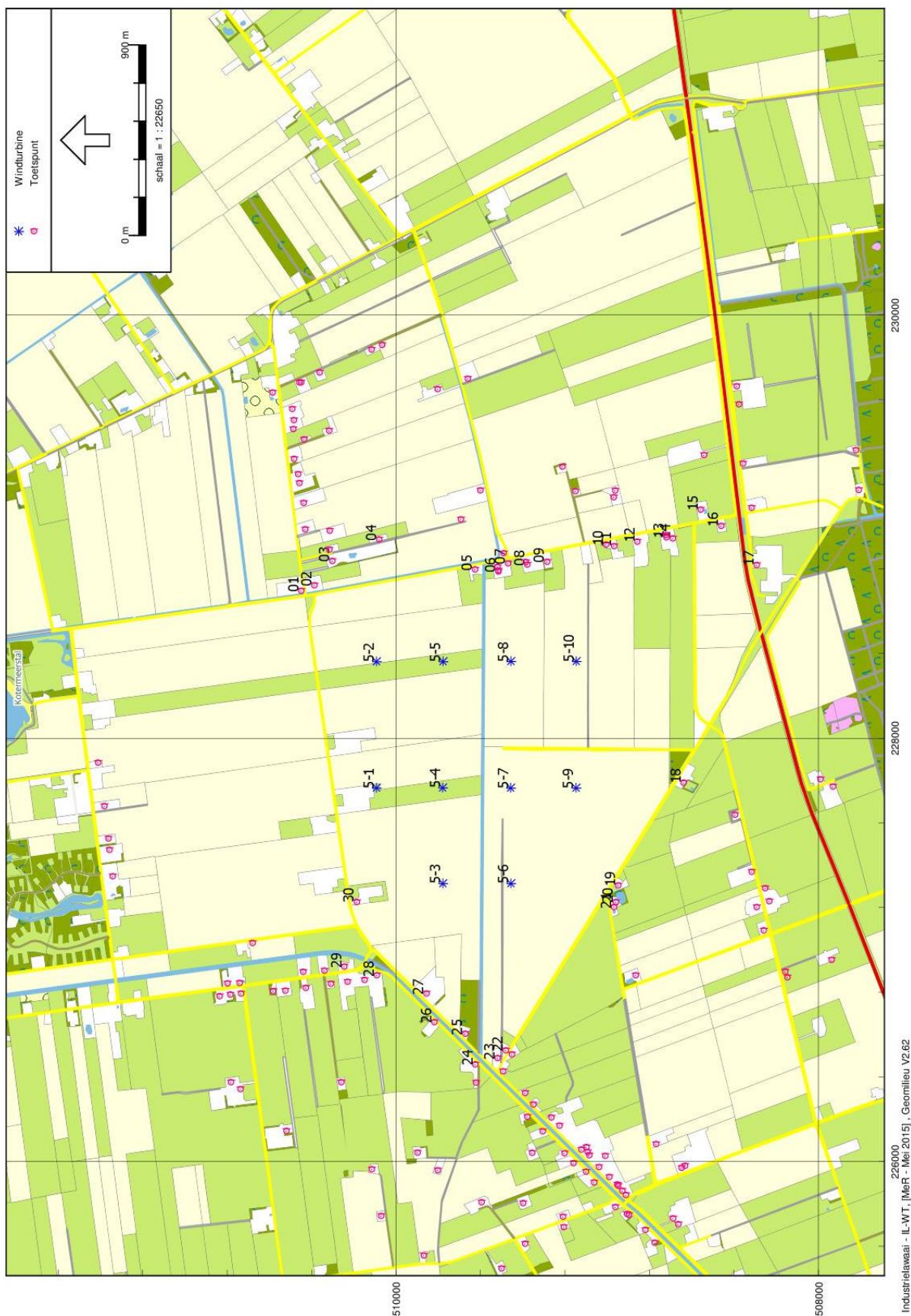
Overzicht objecten rekenmodel Alternatief 3



Overzicht objecten rekenmodel Alternatief 4



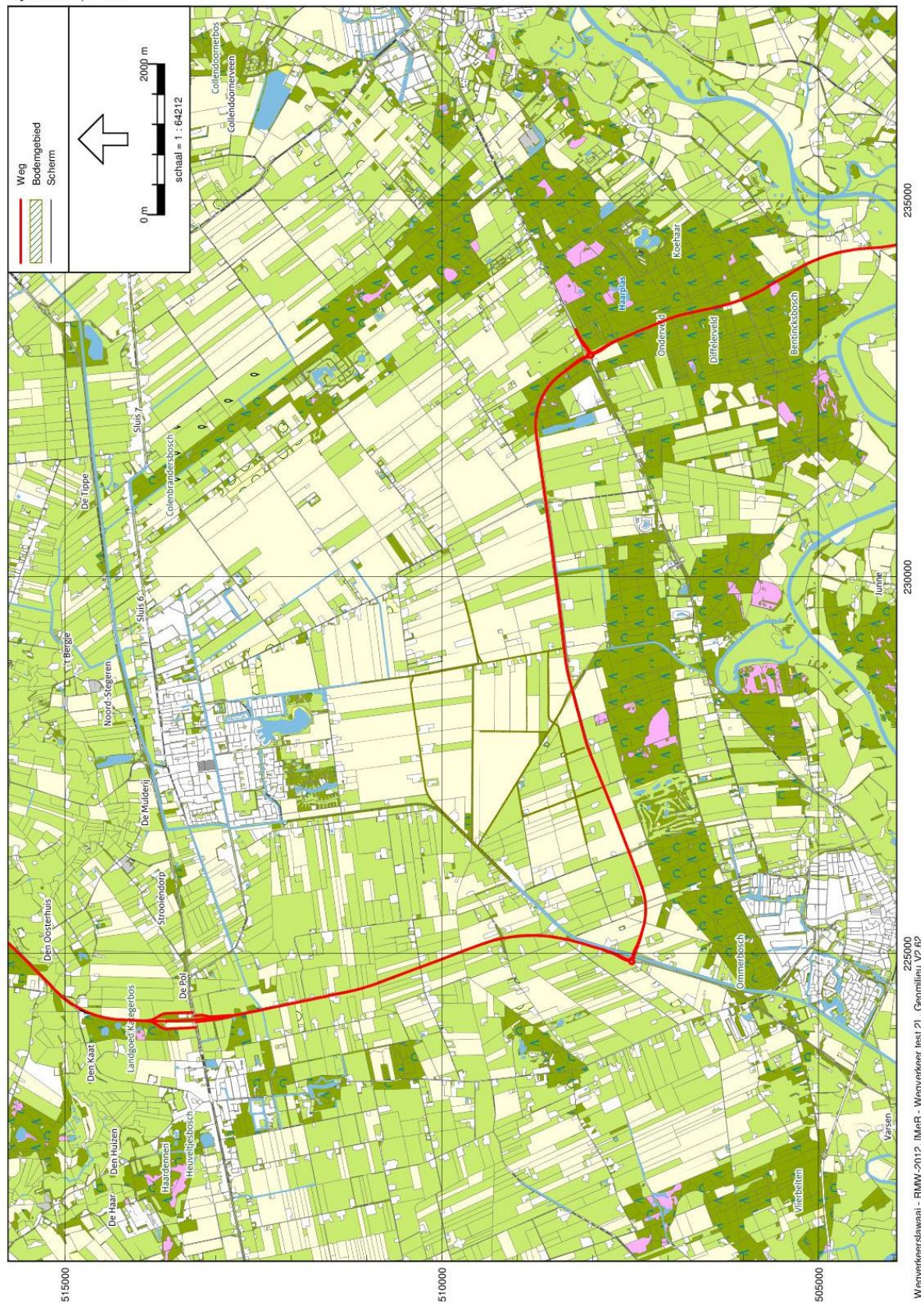
Overzicht objecten rekenmodel Alternatief 5 (99m as en 100m as)



Overzicht objecten rekenmodel ligging geluidbronnen wegverkeerslawaaai

Wegverkeer

8 jun 2015, 14:26



Bodemgebieden

Id	Omschr	X	Y	Bf
1	Ommerkanaal	225971,27	509072,17	0,00
2	Hoofdwijken	226512,61	509604,43	0,00
3	Verlengde 11e en 16e Wijk	225986,18	509085,83	0,00
4	Schapendijk, Dwarsweg e.d.	226429,20	509520,30	0,00
5	Schapendijk, Dwarsweg e.d.	229009,08	508590,80	0,00
6	N34	226343,90	507520,21	0,00
7	Water	227951,24	508870,24	0,00

Eigen (bedrijfs)woningen (initiatiefnemers)

Id	Omschrijving	X	Y
2	Verlengde Zestiende Wijk 2	227371,57	510283,60
3	Verlengde Zestiende Wijk 1a	227522,89	510213,97
4	Verlengde Zestiende Wijk 4	227575,44	510311,15
5	Verlengde Zestiende Wijk 3	227657,36	510263,53
6	Verlengde Zestiende Wijk 5	227935,63	510294,89
7	Oostwijk 23	227839,09	511408,42
8	Driehoeksweg 12	228939,28	508812,84
9	Driehoeksweg 17	228889,05	509092,44

Toetspunten - referentie

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte A
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	228695,93	510450,82	5,00
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	228721,08	510388,71	5,00
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	228836,38	510303,13	5,00
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	228938,25	510082,04	5,00
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	228795,98	509626,71	5,00
6	Driehoekweg 26a 7737PB	228786,88	509517,21	5,00
7	Driehoekweg 24 7737PB	228825,47	509470,54	5,00
8	Driehoekweg 23 7737PB	228819,00	509380,00	5,00
9	Driehoekweg 22 7737PB	228833,00	509286,00	5,00
10	Driehoekweg 15 7737PA	228913,98	509007,11	5,00
11	Driehoekweg 14 7737PA	228906,39	508968,88	5,00
12	Driehoekweg 13 7737PA	228927,33	508858,76	5,00
13	Driehoekweg 11a 7737PA	228948,00	508721,00	5,00
14	Driehoekweg 10 7737PA	228942,89	508690,31	5,00
15	Driehoekweg 9 7737PA	229079,00	508559,00	5,00
16	Driehoekweg 8 7737PA	229002,00	508461,00	5,00
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	228817,31	508293,85	5,00
18	Schapendijk 5 7735KV	227789,00	508640,00	5,00
19	Schapendijk 4 7735KV	227303,00	508949,00	5,00
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	227225,00	508961,00	5,00
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	227201,00	508969,00	5,00
22	Schapendijk 1 7735KV	226524,00	509481,00	5,00
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	226487,00	509521,00	5,00
24	Ommerkanaal 57 7701RD	226458,11	509626,13	5,00
25	Ommerkanaal 36 7701RE	226602,71	509673,56	5,00
26	Ommerkanaal 53 7701RD	226657,57	509819,94	5,00
27	Ommerkanaal 34 7701RE	226792,76	509857,47	5,00
28	Ommerkanaal 51 7701RD	226878,75	510092,00	5,00
29	Ommerkanaal 32 7701RE	226919,49	510246,28	5,00
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	227225,01	510187,48	5,00

Toetspunten - overig

Omschr.	X	Y	Hoogte A
Driehoekweg 3 7737PA	229172,00	507810,00	5,00
Driehoekweg 4 7737PA	229360,00	507824,00	5,00
Schapendijk 9 7735KV	227770,00	507932,00	5,00
Dwarsweg 5 7735KS	226952,00	507939,00	5,00
Schapendijk 7 7735KV	227805,00	507991,00	5,00
Dwarsweg 5a 7735KS	226868,92	508148,07	5,00
Dwarsweg 5b 7735KS	226895,68	508158,18	5,00
Dwarsweg 8 7735KS	227229,00	508234,00	5,00
Dwarsweg 8a 7735KS	227290,00	508253,00	5,00
Dwarsweg 6 7735KS	227091,00	508260,00	5,00
Dwarsweg 7 7735KS	227201,00	508293,00	5,00
Dwarsweg 9 7735KS	227368,00	508317,00	5,00
Driehoekweg 5 7737PA	229088,00	508317,00	5,00
Ondersloot Zuid 3 7737PD	229296,34	508358,24	5,00
Ondersloot Zuid 4 7737PD	229577,04	508377,52	5,00
Ondersloot Zuid 6 7737PD	229661,84	508387,90	5,00
Dwarsweg 10 7735KS	227637,00	508396,00	5,00
Ondersloot Noord 1 7737PX	229337,20	508542,55	5,00
Arriërveldsweg 13 7735KC	225978,00	508633,00	5,00
Arriërveldsweg 14 7735KC	225969,00	508649,00	5,00
Ommerkanaal Oost 23 7731TS	225702,27	508664,67	5,00
Ommerkanaal Oost 24 7731TT	225730,00	508689,00	5,00
Driehoekweg 11 7737PA	228959,00	508723,00	5,00
Noordelijke Dwarsweg 2 7735KT	226081,00	508770,00	5,00
Ommerkanaal West 20 7731XR	225615,00	508777,00	5,00
Ommerkanaal West 21 7731XR	225675,00	508821,00	5,00
Boekweitakkers 1 7735KZ	226879,00	508867,00	5,00
Ommerkanaal West 24a 7731XR	225746,30	508898,91	5,00
Ommerkanaal West 24 7731XR	225751,00	508908,00	5,00
Ommerkanaal Oost 26 7731TT	225840,37	508912,86	5,00
Ommerkanaal Oost 27 7731TS	225860,29	508930,03	5,00
Ommerkanaal Oost 28 7731TT	225884,14	508949,58	5,00
Ommerkanaal Oost 29 7731TS	225889,86	508953,69	5,00
de Haar 32 7738PW	225784,00	508963,00	5,00
Driehoekweg 18 7737PB	229169,00	508964,00	5,00
Driehoekweg 19 7737PB	229138,00	508970,00	5,00
Ommerkanaal Oost 29a 7731TS	225926,00	508991,00	5,00
Ommerkanaal Oost 31b 7731TS	226025,00	509011,00	5,00
Ommerkanaal Oost 31 7731TS	225973,00	509040,00	5,00
Ommerkanaal West 24b 7731XR	225900,00	509063,00	5,00
Ommerkanaal Oost 32 7731TT	226028,26	509086,20	5,00
Ommerkanaal Oost 33 7731TS	226043,22	509093,95	5,00
Ommerkanaal Oost 34 7731TT	226066,14	509099,50	5,00
Ommerkanaal West 25 7731XR	225951,00	509102,00	5,00
Ommerkanaal Oost 35 7731TS	226055,43	509123,66	5,00
Driehoekweg 20 7737PB	229166,09	509151,58	5,00
Ommerkanaal West 26 7731XR	225991,00	509161,00	5,00
Ommerkanaal West 27 7731XR	226038,00	509203,00	5,00
de Haar 30 7738PW	225689,00	509207,00	5,00
de Haar 31 7738PV	225738,00	509211,00	5,00

Driehoekweg 21 7737PB	229282,00	509214,00	5,00
Ommerkanaal Oost 37a 7731TS	226168,20	509227,58	5,00
Ommerkanaal Oost 37 7731TS	226206,74	509265,92	5,00
Ommerkanaal West 29 7731XR	226141,00	509307,00	5,00
Ommerkanaal Oost 38 7731TT	226267,74	509350,94	5,00
Ommerkanaal West 28 7731XR	226040,00	509357,00	5,00
Ommerkanaal West 30 7731XR	226210,00	509380,00	5,00
Driehoekweg 23a 7737PB	228832,10	509387,82	5,00
de Haar 28 7738PW	225610,00	509390,00	5,00
Ommerkanaal Oost 38a 7731TT	226323,00	509390,00	5,00
de Haar 29 7738PV	225802,00	509400,00	5,00
Schapendijk 3 7735KV	226505,00	509453,00	5,00
Driehoekweg 25 7737PB	228873,00	509492,00	5,00
Ommerkanaal Oost 39 7731TS	226425,00	509495,00	5,00
de Haar 25 7738PV	225493,00	509502,00	5,00
Driehoekweg 26 7737PB	228791,26	509517,93	5,00
Driehoekweg 26a 7737PB	228809,12	509520,83	5,00
de Haar 27 7738PV	225806,00	509596,00	5,00
Verlengde Elfde Wijk 8 7701RR	229169,94	509602,33	5,00
Ommerkanaal 59 7701RD	226371,64	509621,92	5,00
Verlengde Elfde Wijk 11 7701RR	229698,00	509661,64	5,00
Verlengde Elfde Wijk 6 7701RR	229033,58	509694,53	5,00
De Belt 5 7701RG	225957,69	509803,67	5,00
Verlengde Elfde Wijk 16 7701RR	229648,98	509804,51	5,00
De Belt 6 7701RG	225554,87	509869,26	5,00
De Belt 4 7701RG	226040,34	509899,52	5,00
Zestiende Wijk 30 7701PP	229857,63	510067,11	5,00
De Belt 3 7701RG	225741,95	510071,62	5,00
De Belt 2 7701RG	225962,19	510116,42	5,00
Zestiende Wijk 29 7701PR	229835,96	510117,37	5,00
Ommerkanaal 49 7701RD	226856,51	510150,24	5,00
Ommerkanaal 47 7701RD	226848,03	510231,64	5,00
De Belt 1 7701RG	226373,28	510260,55	5,00
Ommerkanaal 45 7701RD	226838,49	510310,01	5,00
Zestiende Wijk 7 7701PR	228979,54	510315,31	5,00
Zestiende Wijk 4 7701PP	228889,97	510317,95	5,00
Zestiende Wijk 18 7701PP	229452,35	510318,35	5,00
Ommerkanaal 30 7701RE	226900,40	510340,33	5,00
Zestiende Wijk 28 7701PP	229727,59	510363,98	5,00
Ommerkanaal 43 7701RD	226819,11	510429,08	5,00
Zestiende Wijk 9 7701PR	228985,82	510431,41	5,00
Zestiende Wijk 17 7701PR	229410,83	510437,68	5,00
Zestiende Wijk 12 7701PP	229110,51	510439,66	5,00
Ommerkanaal 28 7701RE	226895,29	510440,98	5,00
Zestiende Wijk 26 7701PP	229680,68	510451,07	5,00
Zestiende Wijk 14 7701PP	229205,12	510458,98	5,00
Zestiende Wijk 25 7701PR	229680,34	510459,20	5,00
Zestiende Wijk 15 7701PR	229246,75	510465,27	5,00
Zestiende Wijk 16 7701PP	229318,88	510484,44	5,00
Zestiende Wijk 22 7701PP	229501,67	510485,23	5,00
Zestiende Wijk 21 7701PR	229459,74	510488,40	5,00
Zestiende Wijk 23 7701PR	229554,28	510492,87	5,00
Vierde Blok 1a 7701RH	226143,65	510520,91	5,00
Ommerkanaal 41 7701RD	226805,55	510525,17	5,00
Ommerkanaal 39 7701RC	226803,64	510583,42	5,00

Zestiende Wijk 34 7701PP	229632,19	510586,08	5,00
De Veenderij 18 7701RL	227031,05	510681,26	5,00
Ommerkanaal 37 7701RC	226792,76	510735,16	5,00
Vierde Blok 2 7701RH	226341,11	510738,53	5,00
Ommerkanaal 22 7701RE	226842,46	510742,13	5,00
Vierde Blok 1 7701RH	226373,60	510783,27	5,00
Ommerkanaal 35 7701RC	226787,36	510786,61	5,00
Ommerkanaal 20a 7701RE	226840,41	510799,59	5,00
Ommerkanaal 33 7701RC	226780,11	510837,00	5,00
Oostwijk 11 7701PS	227346,77	511343,26	5,00
Oostwijk 13 7701PS	227470,87	511359,08	5,00
Oostwijk 15 7701PS	227524,49	511363,51	5,00
Oostwijk 19 7701PS	227678,28	511383,03	5,00
Oostwijk 25 7701PS	227883,97	511412,05	5,00

Rekenraster

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	Maaiveld	DeltaX	DeltaY	X-aantal	Y-aantal
1	Grid	226501,73	511652,46	5,00	0,00	20	20	256	240

Geluidbronnen geometrie**Alternatief 1**

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1-1	Vestas V110-2MW	227764,83	510093,43	135,00	0,00
1-2	Vestas V110-2MW	228362,10	510093,26	135,00	0,00
1-3	Vestas V110-2MW	227313,46	509778,71	135,00	0,00
1-4	Vestas V110-2MW	227765,29	509779,14	135,00	0,00
1-5	Vestas V110-2MW	228362,15	509777,33	135,00	0,00
1-6	Vestas V110-2MW	227313,40	509456,94	135,00	0,00
1-7	Vestas V110-2MW	227765,04	509457,11	135,00	0,00
1-8	Vestas V110-2MW	228362,65	509456,94	135,00	0,00
1-9	Vestas V110-2MW	227764,71	509147,41	135,00	0,00
1-10	Vestas V110-2MW	228363,07	509146,78	135,00	0,00

Alternatief 2

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
2-1	Vestas V110-2MW	227826,65	510043,81	135,00	0,00
2-2	Vestas V110-2MW	228370,32	510043,53	135,00	0,00
2-3	Vestas V110-2MW	227015,19	509737,88	135,00	0,00
2-4	Vestas V110-2MW	227555,19	509737,88	135,00	0,00
2-5	Vestas V110-2MW	228088,84	509737,88	135,00	0,00
2-6	Vestas V110-2MW	228635,19	509737,88	135,00	0,00
2-7	Vestas V110-2MW	226744,77	509429,62	135,00	0,00
2-8	Vestas V110-2MW	227284,77	509430,38	135,00	0,00
2-9	Vestas V110-2MW	227824,77	509430,37	135,00	0,00
2-10	Vestas V110-2MW	228364,77	509430,37	135,00	0,00
2-11	Vestas V110-2MW	227553,31	509124,45	135,00	0,00
2-12	Vestas V110-2MW	228093,31	509124,44	135,00	0,00
2-13	Vestas V110-2MW	228633,31	509124,44	135,00	0,00
2-14	Vestas V110-2MW	227822,89	508816,94	135,00	0,00
2-15	Vestas V110-2MW	228362,89	508816,94	135,00	0,00
2-16	Vestas V110-2MW	228631,43	508511,01	135,00	0,00

Alternatief 3

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
3-1	Nordex N100/2500	228368,63	510087,33	100,00	0,00
3-2	Nordex N100/2500	227313,46	509778,71	100,00	0,00
3-3	Nordex N100/2500	227765,29	509779,14	100,00	0,00

3-4	Nordex N100/2500	228368,50	509777,33	100,00	0,00
3-5	Nordex N100/2500	227313,40	509456,94	100,00	0,00
3-6	Nordex N100/2500	227765,04	509457,11	100,00	0,00
3-7	Nordex N100/2500	228369,00	509456,94	100,00	0,00
3-8	Nordex N100/2500	228369,42	509146,78	100,00	0,00

Alternatief 4

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
4-1	Gamesa G90-2MW	227309,43	509873,64	80,00	0,00
4-2	Gamesa G90-2MW	227727,49	509872,08	80,00	0,00
4-3	Gamesa G90-2MW	228047,49	509870,97	80,00	0,00
4-4	Gamesa G90-2MW	228367,48	509869,85	80,00	0,00
4-5	Gamesa G90-2MW	227308,31	509553,64	80,00	0,00
4-6	Gamesa G90-2MW	227726,37	509552,09	80,00	0,00
4-7	Gamesa G90-2MW	228046,37	509550,97	80,00	0,00
4-8	Gamesa G90-2MW	228366,37	509549,85	80,00	0,00
4-9	Gamesa G90-2MW	227307,20	509233,64	80,00	0,00
4-10	Gamesa G90-2MW	227725,25	509232,09	80,00	0,00
4-11	Gamesa G90-2MW	228045,25	509230,97	80,00	0,00
4-12	Gamesa G90-2MW	228365,25	509229,85	80,00	0,00
4-13	Gamesa G90-2MW	227724,14	508912,09	80,00	0,00
4-14	Gamesa G90-2MW	228044,13	508910,97	80,00	0,00
4-15	Gamesa G90-2MW	228364,13	508909,86	80,00	0,00

Alternatief 5 as 99m

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
5-1	Vestas V110-2MW	227764,83	510093,43	99,00	0,00
5-2	Vestas V110-2MW	228362,10	510093,26	99,00	0,00
5-3	Vestas V110-2MW	227313,46	509778,71	99,00	0,00
5-4	Vestas V110-2MW	227765,29	509779,14	99,00	0,00
5-5	Vestas V110-2MW	228362,15	509777,33	99,00	0,00
5-6	Vestas V110-2MW	227313,40	509456,94	99,00	0,00
5-7	Vestas V110-2MW	227765,04	509457,11	99,00	0,00
5-8	Vestas V110-2MW	228362,65	509456,94	99,00	0,00
5-9	Vestas V110-2MW	227764,71	509147,41	99,00	0,00
5-10	Vestas V110-2MW	228363,07	509146,78	99,00	0,00

Alternatief 5 as 100m

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
5-1	Vestas V110-2MW	227764,83	510093,43	100,00	0,00
5-2	Vestas V110-2MW	228362,10	510093,26	100,00	0,00
5-3	Vestas V110-2MW	227313,46	509778,71	100,00	0,00
5-4	Vestas V110-2MW	227765,29	509779,14	100,00	0,00
5-5	Vestas V110-2MW	228362,15	509777,33	100,00	0,00
5-6	Vestas V110-2MW	227313,40	509456,94	100,00	0,00
5-7	Vestas V110-2MW	227765,04	509457,11	100,00	0,00
5-8	Vestas V110-2MW	228362,65	509456,94	100,00	0,00
5-9	Vestas V110-2MW	227764,71	509147,41	100,00	0,00
5-10	Vestas V110-2MW	228363,07	509146,78	100,00	0,00

VKA as 99m - mitigatie

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1	Vestas V110-2MW	227764,83	510093,43	99,00	0,00
2	Vestas V110-2MW	228362,10	510093,26	99,00	0,00
3	Vestas V110-2MW	227313,46	509778,71	99,00	0,00
4	Vestas V110-2MW	227765,29	509779,14	99,00	0,00
5	Vestas V110-2MW	228362,15	509777,33	99,00	0,00
6	Vestas V110-2MW	227313,40	509456,94	99,00	0,00
7	Vestas V110-2MW	227765,04	509457,11	99,00	0,00
8	Vestas V110-2MW	228362,65	509456,94	99,00	0,00
9	Vestas V110-2MW	227764,71	509147,41	99,00	0,00
10	Vestas V110-2MW	228363,07	509146,78	99,00	0,00

VKA as 135m - mitigatie

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1	Vestas V110-2MW	227764,83	510093,43	135,00	0,00
2	Vestas V110-2MW	228362,10	510093,26	135,00	0,00
3	Vestas V110-2MW	227313,46	509778,71	135,00	0,00
4	Vestas V110-2MW	227765,29	509779,14	135,00	0,00
5	Vestas V110-2MW	228362,15	509777,33	135,00	0,00
6	Vestas V110-2MW	227313,40	509456,94	135,00	0,00
7	Vestas V110-2MW	227765,04	509457,11	135,00	0,00
8	Vestas V110-2MW	228362,65	509456,94	135,00	0,00
9	Vestas V110-2MW	227764,71	509147,41	135,00	0,00
10	Vestas V110-2MW	228363,07	509146,78	135,00	0,00

Geluidbronnen bronsterkte dag

Alternatief 1

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1-1	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,6
1-2	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,6
1-3	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,6
1-4	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,6
1-5	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,6
1-6	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,6
1-7	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,6
1-8	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,6
1-9	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,6
1-10	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,6

Alternatief 2

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
2-1	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-2	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-3	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-4	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-5	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-6	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-7	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-8	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-9	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-10	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-11	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-12	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-13	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-14	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-15	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2-16	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60

Alternatief 3

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
3-1	Nordex N100/2500	-4,38	83,52	89,22	96,02	97,72	95,92	91,32	89,72	81,62	102,39
3-2	Nordex N100/2500	-4,38	83,52	89,22	96,02	97,72	95,92	91,32	89,72	81,62	102,39
3-3	Nordex N100/2500	-4,38	83,52	89,22	96,02	97,72	95,92	91,32	89,72	81,62	102,39
3-4	Nordex N100/2500	-4,38	83,52	89,22	96,02	97,72	95,92	91,32	89,72	81,62	102,39
3-5	Nordex N100/2500	-4,38	83,52	89,22	96,02	97,72	95,92	91,32	89,72	81,62	102,39
3-6	Nordex N100/2500	-4,38	83,52	89,22	96,02	97,72	95,92	91,32	89,72	81,62	102,39
3-7	Nordex N100/2500	-4,38	83,52	89,22	96,02	97,72	95,92	91,32	89,72	81,62	102,39
3-8	Nordex N100/2500	-4,38	83,52	89,22	96,02	97,72	95,92	91,32	89,72	81,62	102,39

Alternatief 4

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
4-1	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
4-2	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
4-3	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
4-4	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
4-5	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
4-6	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
4-7	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
4-8	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
4-9	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
4-10	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
4-11	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
4-12	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61

4-13	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
4-14	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
4-15	Gamesa G90-2MW	73,87	82,46	89,14	94,10	96,65	97,56	95,50	88,58	75,70	102,61
Alternatief 5 as 99m											
Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
5-1	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
5-2	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
5-3	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
5-4	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
5-5	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
5-6	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
5-7	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
5-8	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
5-9	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
5-10	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
Alternatief 5 as 100m											
Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
5-1	Vestas V110-2MW	74,44	83,48	90,37	94,38	97,06	98,90	98,37	94,51	83,93	104,29
5-2	Vestas V110-2MW	74,44	83,48	90,37	94,38	97,06	98,90	98,37	94,51	83,93	104,29
5-3	Vestas V110-2MW	74,44	83,48	90,37	94,38	97,06	98,90	98,37	94,51	83,93	104,29
5-4	Vestas V110-2MW	74,44	83,48	90,37	94,38	97,06	98,90	98,37	94,51	83,93	104,29
5-5	Vestas V110-2MW	74,44	83,48	90,37	94,38	97,06	98,90	98,37	94,51	83,93	104,29
5-6	Vestas V110-2MW	74,44	83,48	90,37	94,38	97,06	98,90	98,37	94,51	83,93	104,29
5-7	Vestas V110-2MW	74,44	83,48	90,37	94,38	97,06	98,90	98,37	94,51	83,93	104,29
5-8	Vestas V110-2MW	74,44	83,48	90,37	94,38	97,06	98,90	98,37	94,51	83,93	104,29
5-9	Vestas V110-2MW	74,44	83,48	90,37	94,38	97,06	98,90	98,37	94,51	83,93	104,29
5-10	Vestas V110-2MW	74,44	83,48	90,37	94,38	97,06	98,90	98,37	94,51	83,93	104,29
VKA as 99m - mitigatie											
Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
2	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
3	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
4	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
5	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
6	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
7	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
8	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
9	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
10	Vestas V110-2MW	74,43	83,47	90,36	94,37	97,05	98,89	98,37	94,51	83,92	104,29
VKA as 135m - mitigatie											
Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
2	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
3	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
4	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
5	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
6	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
7	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
8	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
9	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60
10	Vestas V110-2MW	74,75	83,78	90,67	94,69	97,36	99,21	98,68	94,82	84,24	104,60

Geluidbronnen bronsterkte avond

Alternatief 1

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1-1	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,1	84,52	104,88
1-2	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,1	84,52	104,88
1-3	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,1	84,52	104,88
1-4	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,1	84,52	104,88
1-5	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,1	84,52	104,88
1-6	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,1	84,52	104,88
1-7	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,1	84,52	104,88
1-8	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,1	84,52	104,88
1-9	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,1	84,52	104,88
1-10	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,1	84,52	104,88

Alternatief 2

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
2-1	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-2	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-3	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-4	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-5	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-6	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-7	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-8	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-9	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-10	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-11	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-12	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-13	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-14	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-15	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
2-16	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88

Alternatief 3

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
3-1	Nordex N100/2500	-4,25	83,65	89,35	96,15	97,85	96,05	91,45	89,85	81,75	102,52
3-2	Nordex N100/2500	-4,25	83,65	89,35	96,15	97,85	96,05	91,45	89,85	81,75	102,52
3-3	Nordex N100/2500	-4,25	83,65	89,35	96,15	97,85	96,05	91,45	89,85	81,75	102,52
3-4	Nordex N100/2500	-4,25	83,65	89,35	96,15	97,85	96,05	91,45	89,85	81,75	102,52
3-5	Nordex N100/2500	-4,25	83,65	89,35	96,15	97,85	96,05	91,45	89,85	81,75	102,52
3-6	Nordex N100/2500	-4,25	83,65	89,35	96,15	97,85	96,05	91,45	89,85	81,75	102,52
3-7	Nordex N100/2500	-4,25	83,65	89,35	96,15	97,85	96,05	91,45	89,85	81,75	102,52
3-8	Nordex N100/2500	-4,25	83,65	89,35	96,15	97,85	96,05	91,45	89,85	81,75	102,52

Alternatief 4

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
4-1	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
4-2	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
4-3	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
4-4	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
4-5	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
4-6	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
4-7	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
4-8	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
4-9	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
4-10	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
4-11	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
4-12	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77

4-13	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
4-14	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
4-15	Gamesa G90-2MW	74,03	82,62	89,30	94,26	96,81	97,72	95,66	88,74	75,86	102,77
Alternatief 5 as 99m											
Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
5-1	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
5-2	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
5-3	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
5-4	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
5-5	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
5-6	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
5-7	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
5-8	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
5-9	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
5-10	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
Alternatief 5 as 100m											
Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
5-1	Vestas V110-2MW	74,66	83,70	90,58	94,60	97,28	99,12	98,59	94,73	84,15	104,51
5-2	Vestas V110-2MW	74,66	83,70	90,58	94,60	97,28	99,12	98,59	94,73	84,15	104,51
5-3	Vestas V110-2MW	74,66	83,70	90,58	94,60	97,28	99,12	98,59	94,73	84,15	104,51
5-4	Vestas V110-2MW	74,66	83,70	90,58	94,60	97,28	99,12	98,59	94,73	84,15	104,51
5-5	Vestas V110-2MW	74,66	83,70	90,58	94,60	97,28	99,12	98,59	94,73	84,15	104,51
5-6	Vestas V110-2MW	74,66	83,70	90,58	94,60	97,28	99,12	98,59	94,73	84,15	104,51
5-7	Vestas V110-2MW	74,66	83,70	90,58	94,60	97,28	99,12	98,59	94,73	84,15	104,51
5-8	Vestas V110-2MW	74,66	83,70	90,58	94,60	97,28	99,12	98,59	94,73	84,15	104,51
5-9	Vestas V110-2MW	74,66	83,70	90,58	94,60	97,28	99,12	98,59	94,73	84,15	104,51
5-10	Vestas V110-2MW	74,66	83,70	90,58	94,60	97,28	99,12	98,59	94,73	84,15	104,51
VKA as 99m - mitigatie											
Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
2	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
3	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
4	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
5	Vestas V110-2MW	72,63	81,67	88,56	92,57	95,25	97,10	96,57	92,71	82,13	102,49
6	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
7	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
8	Vestas V110-2MW	68,63	77,67	84,56	88,57	91,25	93,10	92,57	88,71	78,13	98,49
9	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
10	Vestas V110-2MW	74,63	83,67	90,56	94,57	97,25	99,10	98,57	94,71	84,13	104,49
VKA as 135m - mitigatie											
Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Vestas V110-2MW	73,02	82,06	88,95	92,96	95,64	97,49	96,96	93,10	82,52	102,88
2	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
3	Vestas V110-2MW	71,02	80,06	86,95	90,96	93,64	95,49	94,96	91,10	80,52	100,88
4	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
5	Vestas V110-2MW	71,02	80,06	86,95	90,96	93,64	95,49	94,96	91,10	80,52	100,88
6	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
7	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
8	Vestas V110-2MW	69,02	78,06	84,95	88,96	91,64	93,49	92,96	89,10	78,52	98,88
9	Vestas V110-2MW	75,02	84,06	90,95	94,96	97,64	99,49	98,96	95,10	84,52	104,88
10	Vestas V110-2MW	73,02	82,06	88,95	92,96	95,64	97,49	96,96	93,10	82,52	102,88

Geluidbronnen bronsterkte nacht

Alternatief 1

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1-1	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,7	99,17	95,31	84,73	105,09
1-2	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,7	99,17	95,31	84,73	105,09
1-3	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,7	99,17	95,31	84,73	105,09
1-4	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,7	99,17	95,31	84,73	105,09
1-5	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,7	99,17	95,31	84,73	105,09
1-6	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,7	99,17	95,31	84,73	105,09
1-7	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,7	99,17	95,31	84,73	105,09
1-8	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,7	99,17	95,31	84,73	105,09
1-9	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,7	99,17	95,31	84,73	105,09
1-10	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,7	99,17	95,31	84,73	105,09

Alternatief 2

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
2-1	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-2	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-3	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-4	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-5	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-6	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-7	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-8	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-9	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-10	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-11	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-12	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-13	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-14	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-15	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
2-16	Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09

Alternatief 3

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
3-1	Nordex N100/2500	-4,07	83,83	89,53	96,33	98,03	96,23	91,63	90,03	81,93	102,70
3-2	Nordex N100/2500	-4,07	83,83	89,53	96,33	98,03	96,23	91,63	90,03	81,93	102,70
3-3	Nordex N100/2500	-4,07	83,83	89,53	96,33	98,03	96,23	91,63	90,03	81,93	102,70
3-4	Nordex N100/2500	-4,07	83,83	89,53	96,33	98,03	96,23	91,63	90,03	81,93	102,70
3-5	Nordex N100/2500	-4,07	83,83	89,53	96,33	98,03	96,23	91,63	90,03	81,93	102,70
3-6	Nordex N100/2500	-4,07	83,83	89,53	96,33	98,03	96,23	91,63	90,03	81,93	102,70
3-7	Nordex N100/2500	-4,07	83,83	89,53	96,33	98,03	96,23	91,63	90,03	81,93	102,70
3-8	Nordex N100/2500	-4,07	83,83	89,53	96,33	98,03	96,23	91,63	90,03	81,93	102,70

Alternatief 4

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
4-1	Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
4-2	Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
4-3	Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
4-4	Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
4-5	Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
4-6	Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
4-7	Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
4-8	Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
4-9	Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
4-10	Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99

4-11Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
4-12Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
4-13Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
4-14Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
4-15Gamesa G90-2MW	74,25	82,84	89,53	94,48	97,03	97,94	95,88	88,97	76,08	102,99
Alternatief 5 as 99m										
Id Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
5-1 Vestas V110-2MW	74,85	83,89	90,78	94,79	97,47	99,31	98,78	94,92	84,34	104,70
5-2 Vestas V110-2MW	74,85	83,89	90,78	94,79	97,47	99,31	98,78	94,92	84,34	104,70
5-3 Vestas V110-2MW	74,85	83,89	90,78	94,79	97,47	99,31	98,78	94,92	84,34	104,70
5-4 Vestas V110-2MW	74,85	83,89	90,78	94,79	97,47	99,31	98,78	94,92	84,34	104,70
5-5 Vestas V110-2MW	74,85	83,89	90,78	94,79	97,47	99,31	98,78	94,92	84,34	104,70
5-6 Vestas V110-2MW	74,85	83,89	90,78	94,79	97,47	99,31	98,78	94,92	84,34	104,70
5-7 Vestas V110-2MW	74,85	83,89	90,78	94,79	97,47	99,31	98,78	94,92	84,34	104,70
5-8 Vestas V110-2MW	74,85	83,89	90,78	94,79	97,47	99,31	98,78	94,92	84,34	104,70
5-9 Vestas V110-2MW	74,85	83,89	90,78	94,79	97,47	99,31	98,78	94,92	84,34	104,70
5-10Vestas V110-2MW	74,85	83,89	90,78	94,79	97,47	99,31	98,78	94,92	84,34	104,70
Alternatief 5 as 100m										
Id Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
5-1 Vestas V110-2MW	74,88	83,91	90,80	94,82	97,49	99,34	98,81	94,95	84,37	104,73
5-2 Vestas V110-2MW	74,88	83,91	90,80	94,82	97,49	99,34	98,81	94,95	84,37	104,73
5-3 Vestas V110-2MW	74,88	83,91	90,80	94,82	97,49	99,34	98,81	94,95	84,37	104,73
5-4 Vestas V110-2MW	74,88	83,91	90,80	94,82	97,49	99,34	98,81	94,95	84,37	104,73
5-5 Vestas V110-2MW	74,88	83,91	90,80	94,82	97,49	99,34	98,81	94,95	84,37	104,73
5-6 Vestas V110-2MW	74,88	83,91	90,80	94,82	97,49	99,34	98,81	94,95	84,37	104,73
5-7 Vestas V110-2MW	74,88	83,91	90,80	94,82	97,49	99,34	98,81	94,95	84,37	104,73
5-8 Vestas V110-2MW	74,88	83,91	90,80	94,82	97,49	99,34	98,81	94,95	84,37	104,73
5-9 Vestas V110-2MW	74,88	83,91	90,80	94,82	97,49	99,34	98,81	94,95	84,37	104,73
5-10Vestas V110-2MW	74,88	83,91	90,80	94,82	97,49	99,34	98,81	94,95	84,37	104,73
VKA as 99m - mitigatie										
Id Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1 Vestas V110-2MW	70,85	79,89	86,78	90,79	93,47	95,31	94,78	90,92	80,34	100,70
2 Vestas V110-2MW	74,85	83,89	90,78	94,79	97,47	99,31	98,78	94,92	84,34	104,70
3 Vestas V110-2MW	66,85	75,89	82,78	86,79	89,47	91,31	90,78	86,92	76,34	96,70
4 Vestas V110-2MW	70,85	79,89	86,78	90,79	93,47	95,31	94,78	90,92	80,34	100,70
5 Vestas V110-2MW	66,85	75,89	82,78	86,79	89,47	91,31	90,78	86,92	76,34	96,70
6 Vestas V110-2MW	71,85	80,89	87,78	91,79	94,47	96,31	95,78	91,92	81,34	101,70
7 Vestas V110-2MW	74,85	83,89	90,78	94,79	97,47	99,31	98,78	94,92	84,34	104,70
8 Vestas V110-2MW	66,85	75,89	82,78	86,79	89,47	91,31	90,78	86,92	76,34	96,70
9 Vestas V110-2MW	71,85	80,89	87,78	91,79	94,47	96,31	95,78	91,92	81,34	101,70
10 Vestas V110-2MW	68,85	77,89	84,78	88,79	91,47	93,31	92,78	88,92	78,34	98,70
VKA as 135m - mitigatie										
Id Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1 Vestas V110-2MW	71,24	80,27	87,16	91,18	93,85	95,70	95,17	91,31	80,73	101,09
2 Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
3 Vestas V110-2MW	67,24	76,27	83,16	87,18	89,85	91,70	91,17	87,31	76,73	97,09
4 Vestas V110-2MW	71,24	80,27	87,16	91,18	93,85	95,70	95,17	91,31	80,73	101,09
5 Vestas V110-2MW	67,24	76,27	83,16	87,18	89,85	91,70	91,17	87,31	76,73	97,09
6 Vestas V110-2MW	72,24	81,27	88,16	92,18	94,85	96,70	96,17	92,31	81,73	102,09
7 Vestas V110-2MW	75,24	84,27	91,16	95,18	97,85	99,70	99,17	95,31	84,73	105,09
8 Vestas V110-2MW	65,24	74,27	81,16	85,18	87,85	89,70	89,17	85,31	74,73	95,09
9 Vestas V110-2MW	71,24	80,27	87,16	91,18	93,85	95,70	95,17	91,31	80,73	101,09
10 Vestas V110-2MW	67,24	76,27	83,16	87,18	89,85	91,70	91,17	87,31	76,73	97,09

Wegverkeer

Geluidbronnen verkeer

Id	Omschr.	LV(D)	MV(D)	ZV(D)	LV(A)	MV(A)	ZV(A)	LV(N)	MV(N)	ZV(N)
33057	0 / 0,000 / 0,000	799,0	282,8	107,5	108,5	74,0	28,1	78,9	78,3	29,8
33058	0 / 0,000 / 0,000	557,7	210,2	91,5	78,7	64,7	28,2	78,7	48,5	21,1
33060	0 / 0,000 / 0,000	423,4	187,3	69,4	59,7	44,9	16,6	59,7	31,7	11,7
31927	0 / 0,000 / 0,000	846,7	374,7	138,7	119,4	89,7	33,2	119,4	63,3	23,5
31929	0 / 0,000 / 0,000	846,7	374,7	138,7	119,4	89,7	33,2	119,4	63,3	23,5
31932	0 / 0,000 / 0,000	116,6	51,6	19,1	16,4	12,4	4,6	16,4	8,7	3,2
31933	0 / 0,000 / 0,000	846,7	374,7	138,7	119,4	89,7	33,2	119,4	63,3	23,5
31941	0 / 0,000 / 0,000	289,0	127,9	47,4	40,8	30,6	11,3	40,8	21,6	8,0
31946	0 / 0,000 / 0,000	413,3	185,1	55,3	32,9	34,9	10,4	23,5	48,3	14,4
31947	0 / 0,000 / 0,000	149,0	66,7	19,9	11,9	12,6	3,8	8,5	17,4	5,2
31951	0 / 0,000 / 0,000	64,9	28,7	10,6	9,2	6,9	2,6	9,2	4,9	1,8
31301	0 / 0,000 / 0,000	522,9	213,5	80,1	63,8	53,4	20,0	51,0	47,1	17,7
31308	0 / 0,000 / 0,000	423,4	187,3	69,4	59,7	44,9	16,6	59,7	31,7	11,7
31311	0 / 0,000 / 0,000	420,7	168,1	62,5	58,6	42,0	15,6	47,9	37,1	13,8
31316	0 / 0,000 / 0,000	330,9	117,1	44,5	44,9	30,6	11,6	32,7	32,4	12,3
31318	0 / 0,000 / 0,000	217,1	97,2	29,0	17,3	18,3	5,5	12,3	25,4	7,6
31327	0 / 0,000 / 0,000	278,9	105,1	45,8	39,3	32,3	14,1	39,3	24,3	10,6
31443	0 / 0,000 / 0,000	846,7	374,7	138,7	119,4	89,7	33,2	119,4	63,3	23,5
9995	48 / 110,793 / 111,196	469,9	221,6	80,8	42,8	11,9	10,3	46,3	19,1	15,6
6336	48 / 99,275 / 99,290	541,6	247,4	88,9	61,0	18,9	9,9	62,2	28,7	15,5
23611	36 / 23,923 / 24,185	57,1	31,4	10,9	3,8	1,5	0,5	5,6	2,6	1,0
11394	36 / 25,774 / 25,929	308,9	153,7	55,7	29,7	6,9	7,1	43,7	9,7	15,6
16860	48 / 99,442 / 99,461	541,6	247,4	88,9	61,0	18,9	9,9	62,2	28,7	15,5
7777	48 / 112,522 / 112,794	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
26419	36 / 24,209 / 24,221	683,5	344,9	117,0	58,6	13,0	11,8	79,1	14,6	22,2
14861	48 / 110,793 / 111,196	410,2	194,3	60,0	40,6	12,8	4,1	38,7	16,5	6,7
12085	36 / 26,490 / 31,047	611,6	320,2	110,8	61,8	15,2	13,1	85,7	18,7	25,1
17060	36 / 25,630 / 25,774	353,5	165,3	58,4	32,8	7,0	6,9	38,4	7,8	12,8
19377	48 / 100,366 / 100,750	603,9	273,9	101,7	68,0	20,8	11,9	69,6	31,8	18,5
15290	48 / 99,290 / 99,442	541,6	247,4	88,9	61,0	18,9	9,9	62,2	28,7	15,5
12721	48 / 113,152 / 113,160	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
26424	36 / 24,185 / 24,187	57,1	31,4	10,9	3,8	1,5	0,5	5,6	2,6	1,0
2698495	48 / 102,958 / 102,962	394,1	177,4	64,0	41,2	11,5	7,3	41,2	17,3	11,3
2605462	48 / 102,958 / 103,452	23,1	10,6	5,9	5,0	2,2	0,9	6,0	3,5	1,5
10550	36 / 24,774 / 25,048	698,2	351,0	122,0	65,1	15,0	13,1	78,6	16,3	22,0
15048	36 / 23,967 / 24,219	57,8	28,5	13,3	4,6	1,7	1,3	5,8	2,6	2,2
4833	48 / 100,942 / 100,963	603,9	273,9	101,7	68,0	20,8	11,9	69,6	31,8	18,5
7428	48 / 113,160 / 113,237	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
24178	48 / 114,184 / 114,246	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
12474	36 / 26,420 / 26,490	611,6	320,2	110,8	61,8	15,2	13,1	85,7	18,7	25,1
31953	0 / 0,000 / 0,000	149,0	66,7	19,9	11,9	12,6	3,8	8,5	17,4	5,2
5221	48 / 113,160 / 113,237	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
2605470	48 / 102,958 / 103,452	23,1	10,6	5,9	5,0	2,2	0,9	6,0	3,5	1,5
15300	48 / 102,540 / 102,547	603,9	273,9	101,7	68,0	20,8	11,9	69,6	31,8	18,5
31320	0 / 0,000 / 0,000	466,9	190,6	71,5	56,9	47,7	17,9	45,6	42,1	15,8

10822	36 / 25,929 / 26,201	611,6	320,2	110,8	61,8	15,2	13,1	85,7	18,7	25,1
31328	0 / 0,000 / 0,000	101,9	38,4	16,7	14,4	11,8	5,2	14,4	8,9	3,9
11063	36 / 23,991 / 24,176	655,7	329,8	111,0	56,4	12,2	11,6	77,8	12,5	21,9
17141	48 / 99,461 / 100,366	541,6	247,4	88,9	61,0	18,9	9,9	62,2	28,7	15,5
18259	36 / 25,310 / 25,630	698,2	351,0	122,0	65,1	15,0	13,1	78,6	16,3	22,0
31312	0 / 0,000 / 0,000	58,0	23,2	8,6	8,1	5,8	2,2	6,6	5,1	1,9
31324	0 / 0,000 / 0,000	466,9	190,6	71,5	56,9	47,7	17,9	45,6	42,1	15,8
10392	48 / 104,084 / 109,435	750,6	347,7	119,5	73,9	20,7	13,1	74,9	29,0	20,2
8469	36 / 23,902 / 23,991	655,7	329,8	111,0	56,4	12,2	11,6	77,8	12,5	21,9
7993	36 / 23,923 / 24,185	57,1	31,4	10,9	3,8	1,5	0,5	5,6	2,6	1,0
16690	48 / 104,084 / 109,435	750,6	347,7	119,5	73,9	20,7	13,1	74,9	29,0	20,2
31928	0 / 0,000 / 0,000	846,7	374,7	138,7	119,4	89,7	33,2	119,4	63,3	23,5
31304	0 / 0,000 / 0,000	278,9	105,1	45,8	39,3	32,3	14,1	39,3	24,3	10,6
31440	0 / 0,000 / 0,000	423,4	187,3	69,4	59,7	44,9	16,6	59,7	31,7	11,7
2605451	48 / 102,958 / 103,446	24,1	12,7	5,5	4,7	2,4	0,7	5,4	3,9	1,1
15049	36 / 23,967 / 24,219	57,8	28,5	13,3	4,6	1,7	1,3	5,8	2,6	2,2
25096	36 / 24,188 / 24,209	683,5	344,9	117,0	58,6	13,0	11,8	79,1	14,6	22,2
2605455	48 / 103,456 / 104,074	106,5	52,8	17,7	8,1	2,1	2,0	9,2	2,5	3,2
24598	48 / 100,963 / 102,540	603,9	273,9	101,7	68,0	20,8	11,9	69,6	31,8	18,5
31305	0 / 0,000 / 0,000	278,9	105,1	45,8	39,3	32,3	14,1	39,3	24,3	10,6
31302	0 / 0,000 / 0,000	503,7	205,6	77,1	61,4	51,4	19,3	49,1	45,4	17,0
31438	0 / 0,000 / 0,000	399,5	141,4	53,8	54,3	37,0	14,1	39,5	39,2	14,9
26417	36 / 24,209 / 24,221	683,5	344,9	117,0	58,6	13,0	11,8	79,1	14,6	22,2
6942	48 / 109,435 / 110,691	880,0	415,9	140,7	83,4	24,7	14,4	85,1	35,7	22,3
31945	0 / 0,000 / 0,000	413,3	185,1	55,3	32,9	34,9	10,4	23,5	48,3	14,4
2605453	48 / 103,456 / 104,074	106,5	52,8	17,7	8,1	2,1	2,0	9,2	2,5	3,2
2605457	48 / 104,049 / 104,055	556,7	250,6	90,4	58,2	16,3	10,3	58,3	24,4	16,0
2563	36 / 26,201 / 26,420	611,6	320,2	110,8	61,8	15,2	13,1	85,7	18,7	25,1
13468	48 / 100,750 / 100,771	603,9	273,9	101,7	68,0	20,8	11,9	69,6	31,8	18,5
22260	48 / 113,141 / 113,143	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
18272	36 / 25,048 / 25,080	698,2	351,0	122,0	65,1	15,0	13,1	78,6	16,3	22,0
26418	36 / 24,209 / 24,221	683,5	344,9	117,0	58,6	13,0	11,8	79,1	14,6	22,2
31317	0 / 0,000 / 0,000	362,7	144,9	53,9	50,5	36,2	13,5	41,3	32,0	11,9
2605450	48 / 102,958 / 103,452	23,1	10,6	5,9	5,0	2,2	0,9	6,0	3,5	1,5
4885	48 / 110,793 / 111,196	469,9	221,6	80,8	42,8	11,9	10,3	46,3	19,1	15,6
8706	36 / 25,107 / 25,275	698,2	351,0	122,0	65,1	15,0	13,1	78,6	16,3	22,0
20641	36 / 25,929 / 26,201	611,6	320,2	110,8	61,8	15,2	13,1	85,7	18,7	25,1
31949	0 / 0,000 / 0,000	101,9	38,4	16,7	14,4	11,8	5,2	14,4	8,9	3,9
31954	0 / 0,000 / 0,000	176,9	66,7	29,0	25,0	20,5	8,9	25,0	15,4	6,7
31326	0 / 0,000 / 0,000	423,4	187,3	69,4	59,7	44,9	16,6	59,7	31,7	11,7
31439	0 / 0,000 / 0,000	399,5	141,4	53,8	54,3	37,0	14,1	39,5	39,2	14,9
3491	48 / 113,237 / 113,238	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
9843	36 / 25,310 / 25,630	698,2	351,0	122,0	65,1	15,0	13,1	78,6	16,3	22,0
31942	0 / 0,000 / 0,000	185,0	75,5	28,3	22,6	18,9	7,1	18,0	16,7	6,3
31314	0 / 0,000 / 0,000	691,8	276,4	102,7	96,3	69,1	25,7	78,8	61,0	22,7
2142	48 / 112,794 / 113,141	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
22120	36 / 26,490 / 31,047	611,6	320,2	110,8	61,8	15,2	13,1	85,7	18,7	25,1
18673	48 / 113,238 / 113,981	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
31303	0 / 0,000 / 0,000	264,3	118,4	35,4	21,0	22,3	6,7	15,0	30,9	9,2
2849	48 / 110,793 / 111,196	469,9	221,6	80,8	42,8	11,9	10,3	46,3	19,1	15,6
6189	48 / 111,196 / 111,251	880,0	415,9	140,7	83,4	24,7	14,4	85,1	35,7	22,3
21172	36 / 25,630 / 25,775	344,7	185,8	63,6	32,3	8,0	6,3	40,2	8,5	9,3
24209	48 / 113,238 / 113,981	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
31931	0 / 0,000 / 0,000	423,4	187,3	69,4	59,7	44,9	16,6	59,7	31,7	11,7
2605461	48 / 103,456 / 104,074	106,5	52,8	17,7	8,1	2,1	2,0	9,2	2,5	3,2

23610	36 / 23,923 / 24,185	57,1	31,4	10,9	3,8	1,5	0,5	5,6	2,6	1,0
31309	0 / 0,000 / 0,000	423,4	187,3	69,4	59,7	44,9	16,6	59,7	31,7	11,7
31332	0 / 0,000 / 0,000	423,4	187,3	69,4	59,7	44,9	16,6	59,7	31,7	11,7
11552	48 / 112,522 / 112,794	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
17437	48 / 112,794 / 113,141	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
31934	0 / 0,000 / 0,000	846,7	374,7	138,7	119,4	89,7	33,2	119,4	63,3	23,5
31322	0 / 0,000 / 0,000	522,9	213,5	80,1	63,8	53,4	20,0	51,0	47,1	17,7
2605464	48 / 102,958 / 103,446	24,1	12,7	5,5	4,7	2,4	0,7	5,4	3,9	1,1
119	36 / 24,188 / 24,209	683,5	344,9	117,0	58,6	13,0	11,8	79,1	14,6	22,2
31330	0 / 0,000 / 0,000	264,3	118,4	35,4	21,0	22,3	6,7	15,0	30,9	9,2
2605471	48 / 103,456 / 104,074	106,5	52,8	17,7	8,1	2,1	2,0	9,2	2,5	3,2
31331	0 / 0,000 / 0,000	413,3	185,1	55,3	32,9	34,9	10,4	23,5	48,3	14,4
2605463	48 / 102,958 / 103,452	23,1	10,6	5,9	5,0	2,2	0,9	6,0	3,5	1,5
31935	0 / 0,000 / 0,000	399,5	141,4	53,8	54,3	37,0	14,1	39,5	39,2	14,9
31300	0 / 0,000 / 0,000	289,0	127,9	47,4	40,8	30,6	11,3	40,8	21,6	8,0
31307	0 / 0,000 / 0,000	503,7	205,6	77,1	61,4	51,4	19,3	49,1	45,4	17,0
31329	0 / 0,000 / 0,000	557,7	210,2	91,5	78,7	64,7	28,2	78,7	48,5	21,1
2605465	48 / 103,411 / 104,079	87,5	44,3	11,5	7,6	2,4	0,9	7,5	2,1	1,1
1703	36 / 25,775 / 25,929	302,7	166,5	55,1	32,2	8,3	6,1	42,0	9,0	9,5
23249	48 / 104,084 / 109,435	750,6	347,7	119,5	73,9	20,7	13,1	74,9	29,0	20,2
2605459	48 / 103,411 / 104,079	87,5	44,3	11,5	7,6	2,4	0,9	7,5	2,1	1,1
16691	48 / 111,251 / 112,270	880,0	415,9	140,7	83,4	24,7	14,4	85,1	35,7	22,3
27557	48 / 97,774 / 99,275	541,6	247,4	88,9	61,0	18,9	9,9	62,2	28,7	15,5
31442	0 / 0,000 / 0,000	846,7	374,7	138,7	119,4	89,7	33,2	119,4	63,3	23,5
13563	48 / 99,290 / 99,442	541,6	247,4	88,9	61,0	18,9	9,9	62,2	28,7	15,5
2605468	48 / 102,992 / 103,418	556,7	250,6	90,4	58,2	16,3	10,3	58,3	24,4	16,0
20634	48 / 113,152 / 113,160	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
2605454	48 / 102,990 / 102,992	556,7	250,6	90,4	58,2	16,3	10,3	58,3	24,4	16,0
2784	48 / 113,143 / 113,152	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
31936	0 / 0,000 / 0,000	846,7	374,7	138,7	119,4	89,7	33,2	119,4	63,3	23,5
31939	0 / 0,000 / 0,000	64,9	28,7	10,6	9,2	6,9	2,6	9,2	4,9	1,8
30284	36 / 25,080 / 25,107	698,2	351,0	122,0	65,1	15,0	13,1	78,6	16,3	22,0
2605469	48 / 102,958 / 103,446	24,1	12,7	5,5	4,7	2,4	0,7	5,4	3,9	1,1
2145	48 / 113,238 / 113,981	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
2605467	48 / 103,477 / 104,049	556,7	250,6	90,4	58,2	16,3	10,3	58,3	24,4	16,0
7595	48 / 102,547 / 102,958	603,9	273,9	101,7	68,0	20,8	11,9	69,6	31,8	18,5
15050	36 / 23,967 / 24,219	57,8	28,5	13,3	4,6	1,7	1,3	5,8	2,6	2,2
18285	36 / 23,967 / 24,219	57,8	28,5	13,3	4,6	1,7	1,3	5,8	2,6	2,2
13404	48 / 110,691 / 110,793	880,0	415,9	140,7	83,4	24,7	14,4	85,1	35,7	22,3
7652	48 / 112,270 / 112,522	880,0	415,9	140,7	83,4	24,7	14,4	85,1	35,7	22,3
20468	36 / 24,176 / 24,187	655,7	329,8	111,0	56,4	12,2	11,6	77,8	12,5	21,9
12623	48 / 114,001 / 114,183	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
19489	48 / 110,793 / 111,196	410,2	194,3	60,0	40,6	12,8	4,1	38,7	16,5	6,7
31310	0 / 0,000 / 0,000	385,6	154,1	57,3	53,7	38,5	14,3	43,9	34,0	12,6
2118	48 / 112,270 / 112,522	880,0	415,9	140,7	83,4	24,7	14,4	85,1	35,7	22,3
6103	48 / 97,774 / 99,275	541,6	247,4	88,9	61,0	18,9	9,9	62,2	28,7	15,5
20056	48 / 104,084 / 109,435	750,6	347,7	119,5	73,9	20,7	13,1	74,9	29,0	20,2
31313	0 / 0,000 / 0,000	399,5	141,4	53,8	54,3	37,0	14,1	39,5	39,2	14,9
31315	0 / 0,000 / 0,000	799,0	282,8	107,5	108,5	74,0	28,1	78,9	78,3	29,8
11975	36 / 24,762 / 24,774	698,2	351,0	122,0	65,1	15,0	13,1	78,6	16,3	22,0
3492	48 / 111,251 / 112,270	880,0	415,9	140,7	83,4	24,7	14,4	85,1	35,7	22,3
31321	0 / 0,000 / 0,000	503,7	205,6	77,1	61,4	51,4	19,3	49,1	45,4	17,0
2605472	48 / 102,962 / 102,990	556,7	250,6	90,4	58,2	16,3	10,3	58,3	24,4	16,0
17704	48 / 110,691 / 110,793	880,0	415,9	140,7	83,4	24,7	14,4	85,1	35,7	22,3
22828	48 / 104,079 / 104,084	750,6	347,7	119,5	73,9	20,7	13,1	74,9	29,0	20,2

2605466	48 / 103,411 / 104,079	87,5	44,3	11,5	7,6	2,4	0,9	7,5	2,1	1,1
6568	48 / 100,771 / 100,942	603,9	273,9	101,7	68,0	20,8	11,9	69,6	31,8	18,5
31944	0 / 0,000 / 0,000	176,9	66,7	29,0	25,0	20,5	8,9	25,0	15,4	6,7
31306	0 / 0,000 / 0,000	--	--	--	--	--	--	--	--	--
31319	0 / 0,000 / 0,000	141,8	57,9	21,7	17,3	14,5	5,4	13,8	12,8	4,8
31325	0 / 0,000 / 0,000	423,4	187,3	69,4	59,7	44,9	16,6	59,7	31,7	11,7
2605460	48 / 103,418 / 103,477	556,7	250,6	90,4	58,2	16,3	10,3	58,3	24,4	16,0
33061	0 / 0,000 / 0,000	846,7	374,7	138,7	119,4	89,7	33,2	119,4	63,3	23,5
31938	0 / 0,000 / 0,000	278,9	105,1	45,8	39,3	32,3	14,1	39,3	24,3	10,6
31943	0 / 0,000 / 0,000	176,9	66,7	29,0	25,0	20,5	8,9	25,0	15,4	6,7
3258	36 / 24,221 / 24,762	698,2	351,0	122,0	65,1	15,0	13,1	78,6	16,3	22,0
31441	0 / 0,000 / 0,000	423,4	187,3	69,4	59,7	44,9	16,6	59,7	31,7	11,7
31926	0 / 0,000 / 0,000	846,7	374,7	138,7	119,4	89,7	33,2	119,4	63,3	23,5
31323	0 / 0,000 / 0,000	320,3	130,8	49,0	39,1	32,7	12,3	31,3	28,9	10,8
29842	36 / 24,219 / 24,221	57,8	28,5	13,3	4,6	1,7	1,3	5,8	2,6	2,2
33059	0 / 0,000 / 0,000	329,1	131,5	48,9	45,8	32,9	12,2	37,5	29,0	10,8
2605452	48 / 104,074 / 104,079	106,5	52,8	17,7	8,1	2,1	2,0	9,2	2,5	3,2
4320	48 / 110,793 / 111,196	410,2	194,3	60,0	40,6	12,8	4,1	38,7	16,5	6,7
31940	0 / 0,000 / 0,000	399,5	141,4	53,8	54,3	37,0	14,1	39,5	39,2	14,9
31948	0 / 0,000 / 0,000	149,0	66,7	19,9	11,9	12,6	3,8	8,5	17,4	5,2
8413	36 / 25,275 / 25,310	698,2	351,0	122,0	65,1	15,0	13,1	78,6	16,3	22,0
26610	36 / 25,310 / 25,630	698,2	351,0	122,0	65,1	15,0	13,1	78,6	16,3	22,0
31930	0 / 0,000 / 0,000	423,4	187,3	69,4	59,7	44,9	16,6	59,7	31,7	11,7
31937	0 / 0,000 / 0,000	846,7	374,7	138,7	119,4	89,7	33,2	119,4	63,3	23,5
2605449	48 / 102,958 / 103,446	24,1	12,7	5,5	4,7	2,4	0,7	5,4	3,9	1,1
2605473	48 / 104,055 / 104,073	556,7	250,6	90,4	58,2	16,3	10,3	58,3	24,4	16,0
6521	48 / 112,794 / 113,141	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
13040	48 / 113,981 / 114,001	853,2	415,9	131,6	75,4	22,9	11,9	76,8	33,0	18,5
23609	36 / 23,923 / 24,185	57,1	31,4	10,9	3,8	1,5	0,5	5,6	2,6	1,0
31950	0 / 0,000 / 0,000	323,9	114,6	43,6	44,0	30,0	11,4	32,0	31,8	12,1
31952	0 / 0,000 / 0,000	116,6	51,6	19,1	16,4	12,4	4,6	16,4	8,7	3,2
11550	36 / 25,929 / 26,201	611,6	320,2	110,8	61,8	15,2	13,1	85,7	18,7	25,1
2605456	48 / 103,411 / 104,079	87,5	44,3	11,5	7,6	2,4	0,9	7,5	2,1	1,1
2605458	48 / 104,073 / 104,079	556,7	250,6	90,4	58,2	16,3	10,3	58,3	24,4	16,0

BIJLAGE 3 REKENRESULTATEN AKOESTIEK

Alternatief 1 - referentiepunten

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	5,00	41,28	41,55	41,77	48,09
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	5,00	41,68	41,96	42,17	48,49
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	5,00	41,05	41,33	41,54	47,86
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	5,00	40,99	41,27	41,48	47,80
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	5,00	43,92	44,20	44,41	50,73
6	Driehoekweg 26a 7737PB	5,00	44,00	44,28	44,49	50,81
7	Driehoekweg 24 7737PB	5,00	43,33	43,61	43,82	50,14
8	Driehoekweg 23 7737PB	5,00	43,29	43,57	43,78	50,10
9	Driehoekweg 22 7737PB	5,00	42,86	43,14	43,35	49,67
10	Driehoekweg 15 7737PA	5,00	40,53	40,80	41,02	47,34
11	Driehoekweg 14 7737PA	5,00	40,38	40,66	40,87	47,19
12	Driehoekweg 13 7737PA	5,00	39,41	39,68	39,90	46,22
13	Driehoekweg 11a 7737PA	5,00	38,20	38,48	38,69	45,01
14	Driehoekweg 10 7737PA	5,00	38,01	38,29	38,50	44,82
15	Driehoekweg 9 7737PA	5,00	36,13	36,41	36,62	42,94
16	Driehoekweg 8 7737PA	5,00	35,87	36,15	36,36	42,68
17	Undersloot Zuid 2 7737PD	5,00	35,67	35,95	36,16	42,48
18	Schapendijk 5 7735KV	5,00	41,72	42,00	42,21	48,53
19	Schapendijk 4 7735KV	5,00	43,08	43,35	43,57	49,89
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	5,00	42,62	42,90	43,11	49,43
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	5,00	42,56	42,84	43,05	49,37
22	Schapendijk 1 7735KV	5,00	38,11	38,39	38,60	44,92
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	5,00	37,76	38,04	38,25	44,57
24	Ommerkanaal 57 7701RD	5,00	37,98	38,26	38,47	44,79
25	Ommerkanaal 36 7701RE	5,00	39,09	39,37	39,58	45,90
26	Ommerkanaal 53 7701RD	5,00	39,84	40,12	40,33	46,65
27	Ommerkanaal 34 7701RE	5,00	41,14	41,42	41,63	47,95
28	Ommerkanaal 51 7701RD	5,00	41,14	41,42	41,63	47,95
29	Ommerkanaal 32 7701RE	5,00	40,29	40,57	40,78	47,10
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	5,00	43,52	43,79	44,01	50,33

Alternatief 2 - referentiepunten

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	5,00	41,83	42,10	42,32	48,64
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	5,00	42,29	42,57	42,78	49,10
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	5,00	42,02	42,29	42,51	48,83
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	5,00	42,86	43,14	43,35	49,67
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	5,00	47,82	48,10	48,31	54,63
6	Driehoekweg 26a 7737PB	5,00	47,11	47,39	47,60	53,92
7	Driehoekweg 24 7737PB	5,00	46,40	46,68	46,89	53,21
8	Driehoekweg 23 7737PB	5,00	46,50	46,78	46,99	53,31
9	Driehoekweg 22 7737PB	5,00	46,77	47,05	47,26	53,58
10	Driehoekweg 15 7737PA	5,00	45,47	45,75	45,96	52,28
11	Driehoekweg 14 7737PA	5,00	45,42	45,70	45,91	52,23
12	Driehoekweg 13 7737PA	5,00	44,68	44,95	45,17	51,49
13	Driehoekweg 11a 7737PA	5,00	44,23	44,50	44,72	51,04
14	Driehoekweg 10 7737PA	5,00	44,31	44,59	44,80	51,12
15	Driehoekweg 9 7737PA	5,00	42,23	42,51	42,72	49,04
16	Driehoekweg 8 7737PA	5,00	42,90	43,18	43,39	49,71
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	5,00	44,35	44,63	44,84	51,16
18	Schapendijk 5 7735KV	5,00	48,08	48,36	48,57	54,89
19	Schapendijk 4 7735KV	5,00	46,32	46,60	46,81	53,13
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	5,00	45,57	45,85	46,06	52,38
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	5,00	45,43	45,71	45,92	52,24
22	Schapendijk 1 7735KV	5,00	45,78	46,06	46,27	52,59
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	5,00	44,69	44,97	45,18	51,50
24	Ommerkanaal 57 7701RD	5,00	43,76	44,04	44,25	50,57
25	Ommerkanaal 36 7701RE	5,00	45,39	45,67	45,88	52,20
26	Ommerkanaal 53 7701RD	5,00	44,75	45,03	45,24	51,56
27	Ommerkanaal 34 7701RE	5,00	46,06	46,34	46,55	52,87
28	Ommerkanaal 51 7701RD	5,00	43,77	44,05	44,26	50,58
29	Ommerkanaal 32 7701RE	5,00	41,95	42,23	42,44	48,76
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	5,00	43,69	43,97	44,18	50,50

Alternatief 3 - referentiepunten

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	5,00	39,48	39,61	39,79	46,13
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	5,00	39,94	40,07	40,25	46,59
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	5,00	39,36	39,49	39,67	46,01
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	5,00	39,38	39,51	39,69	46,03
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	5,00	42,38	42,51	42,69	49,03
6	Driehoekweg 26a 7737PB	5,00	42,45	42,58	42,76	49,10
7	Driehoekweg 24 7737PB	5,00	41,77	41,90	42,08	48,42
8	Driehoekweg 23 7737PB	5,00	41,72	41,85	42,03	48,37
9	Driehoekweg 22 7737PB	5,00	41,27	41,40	41,58	47,92
10	Driehoekweg 15 7737PA	5,00	38,82	38,95	39,13	45,47
11	Driehoekweg 14 7737PA	5,00	38,65	38,78	38,96	45,30
12	Driehoekweg 13 7737PA	5,00	37,61	37,74	37,92	44,26
13	Driehoekweg 11a 7737PA	5,00	36,30	36,43	36,61	42,95
14	Driehoekweg 10 7737PA	5,00	36,09	36,22	36,40	42,74
15	Driehoekweg 9 7737PA	5,00	34,13	34,26	34,44	40,78
16	Driehoekweg 8 7737PA	5,00	33,78	33,91	34,09	40,43
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	5,00	33,40	33,53	33,71	40,05
18	Schapendijk 5 7735KV	5,00	38,12	38,25	38,43	44,77
19	Schapendijk 4 7735KV	5,00	40,06	40,19	40,37	46,71
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	5,00	39,85	39,98	40,16	46,50
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	5,00	39,88	40,01	40,19	46,53
22	Schapendijk 1 7735KV	5,00	35,91	36,04	36,22	42,56
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	5,00	35,54	35,67	35,85	42,19
24	Ommerkanaal 57 7701RD	5,00	35,76	35,89	36,07	42,41
25	Ommerkanaal 36 7701RE	5,00	36,99	37,12	37,30	43,64
26	Ommerkanaal 53 7701RD	5,00	37,77	37,90	38,08	44,42
27	Ommerkanaal 34 7701RE	5,00	39,15	39,28	39,46	45,80
28	Ommerkanaal 51 7701RD	5,00	38,99	39,12	39,30	45,64
29	Ommerkanaal 32 7701RE	5,00	37,96	38,09	38,27	44,61
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	5,00	40,94	41,07	41,25	47,59

Alternatief 4 - referentiepunten

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	5,00	38,88	39,04	39,26	45,59
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	5,00	39,31	39,47	39,69	46,02
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	5,00	39,00	39,16	39,38	45,71
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	5,00	39,58	39,74	39,96	46,29
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	5,00	43,47	43,63	43,85	50,18
6	Driehoekweg 26a 7737PB	5,00	43,68	43,84	44,06	50,39
7	Driehoekweg 24 7737PB	5,00	43,11	43,27	43,49	49,82
8	Driehoekweg 23 7737PB	5,00	43,21	43,37	43,59	49,92
9	Driehoekweg 22 7737PB	5,00	42,95	43,11	43,33	49,66
10	Driehoekweg 15 7737PA	5,00	41,18	41,34	41,56	47,89
11	Driehoekweg 14 7737PA	5,00	41,14	41,30	41,52	47,85
12	Driehoekweg 13 7737PA	5,00	40,36	40,52	40,74	47,07
13	Driehoekweg 11a 7737PA	5,00	39,27	39,43	39,65	45,98
14	Driehoekweg 10 7737PA	5,00	39,13	39,29	39,51	45,84
15	Driehoekweg 9 7737PA	5,00	36,93	37,09	37,31	43,64
16	Driehoekweg 8 7737PA	5,00	36,80	36,96	37,18	43,51
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	5,00	36,96	37,12	37,34	43,67
18	Schapendijk 5 7735KV	5,00	45,81	45,97	46,19	52,52
19	Schapendijk 4 7735KV	5,00	45,65	45,81	46,03	52,36
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	5,00	45,17	45,33	45,55	51,88
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	5,00	45,03	45,19	45,41	51,74
22	Schapendijk 1 7735KV	5,00	37,64	37,80	38,02	44,35
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	5,00	37,17	37,33	37,55	43,88
24	Ommerkanaal 57 7701RD	5,00	37,21	37,37	37,59	43,92
25	Ommerkanaal 36 7701RE	5,00	38,61	38,77	38,99	45,32
26	Ommerkanaal 53 7701RD	5,00	39,24	39,40	39,62	45,95
27	Ommerkanaal 34 7701RE	5,00	40,67	40,83	41,05	47,38
28	Ommerkanaal 51 7701RD	5,00	40,69	40,85	41,07	47,40
29	Ommerkanaal 32 7701RE	5,00	39,68	39,84	40,06	46,39
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	5,00	43,42	43,58	43,80	50,13

Alternatief 5 as 99m - referentiepunten

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	5,00	40,96	41,17	41,38	47,70
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	5,00	41,39	41,59	41,81	48,13
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	5,00	40,72	40,92	41,14	47,46
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	5,00	40,64	40,85	41,06	47,38
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	5,00	43,70	43,90	44,12	50,44
6	Driehoekweg 26a 7737PB	5,00	43,78	43,98	44,20	50,52
7	Driehoekweg 24 7737PB	5,00	43,08	43,28	43,50	49,82
8	Driehoekweg 23 7737PB	5,00	43,03	43,24	43,45	49,77
9	Driehoekweg 22 7737PB	5,00	42,59	42,79	43,00	49,33
10	Driehoekweg 15 7737PA	5,00	40,09	40,29	40,51	46,83
11	Driehoekweg 14 7737PA	5,00	39,93	40,13	40,35	46,67
12	Driehoekweg 13 7737PA	5,00	38,87	39,07	39,29	45,61
13	Driehoekweg 11a 7737PA	5,00	37,55	37,75	37,96	44,29
14	Driehoekweg 10 7737PA	5,00	37,34	37,54	37,76	44,08
15	Driehoekweg 9 7737PA	5,00	35,26	35,47	35,68	42,00
16	Driehoekweg 8 7737PA	5,00	34,95	35,16	35,37	41,69
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	5,00	34,68	34,89	35,10	41,42
18	Schapendijk 5 7735KV	5,00	41,31	41,51	41,73	48,05
19	Schapendijk 4 7735KV	5,00	42,74	42,95	43,16	49,48
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	5,00	42,25	42,45	42,66	48,99
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	5,00	42,18	42,38	42,60	48,92
22	Schapendijk 1 7735KV	5,00	37,32	37,52	37,74	44,06
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	5,00	36,92	37,12	37,34	43,66
24	Ommerkanaal 57 7701RD	5,00	37,11	37,31	37,53	43,85
25	Ommerkanaal 36 7701RE	5,00	38,45	38,65	38,87	45,19
26	Ommerkanaal 53 7701RD	5,00	39,28	39,48	39,70	46,02
27	Ommerkanaal 34 7701RE	5,00	40,78	40,99	41,20	47,52
28	Ommerkanaal 51 7701RD	5,00	40,74	40,94	41,15	47,48
29	Ommerkanaal 32 7701RE	5,00	39,83	40,03	40,24	46,57
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	5,00	43,24	43,44	43,66	49,98

Alternatief 5 as 100m - referentiepunten

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	5,00	40,97	41,19	41,41	47,73
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	5,00	41,40	41,62	41,84	48,16
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	5,00	40,73	40,95	41,17	47,49
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	5,00	40,65	40,87	41,09	47,41
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	5,00	43,71	43,93	44,15	50,47
6	Driehoekweg 26a 7737PB	5,00	43,79	44,01	44,23	50,55
7	Driehoekweg 24 7737PB	5,00	43,09	43,31	43,53	49,85
8	Driehoekweg 23 7737PB	5,00	43,05	43,26	43,48	49,80
9	Driehoekweg 22 7737PB	5,00	42,60	42,82	43,03	49,35
10	Driehoekweg 15 7737PA	5,00	40,10	40,32	40,54	46,86
11	Driehoekweg 14 7737PA	5,00	39,94	40,16	40,38	46,70
12	Driehoekweg 13 7737PA	5,00	38,89	39,11	39,33	45,65
13	Driehoekweg 11a 7737PA	5,00	37,57	37,79	38,00	44,32
14	Driehoekweg 10 7737PA	5,00	37,36	37,58	37,80	44,12
15	Driehoekweg 9 7737PA	5,00	35,29	35,51	35,73	42,05
16	Driehoekweg 8 7737PA	5,00	34,98	35,20	35,42	41,74
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	5,00	34,71	34,93	35,15	41,47
18	Schapendijk 5 7735KV	5,00	41,32	41,54	41,76	48,08
19	Schapendijk 4 7735KV	5,00	42,76	42,98	43,19	49,51
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	5,00	42,26	42,48	42,70	49,02
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	5,00	42,19	42,41	42,63	48,95
22	Schapendijk 1 7735KV	5,00	37,34	37,56	37,78	44,10
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	5,00	36,95	37,17	37,38	43,70
24	Ommerkanaal 57 7701RD	5,00	37,13	37,35	37,57	43,89
25	Ommerkanaal 36 7701RE	5,00	38,48	38,70	38,91	45,23
26	Ommerkanaal 53 7701RD	5,00	39,31	39,52	39,74	46,06
27	Ommerkanaal 34 7701RE	5,00	40,80	41,02	41,24	47,56
28	Ommerkanaal 51 7701RD	5,00	40,75	40,97	41,19	47,51
29	Ommerkanaal 32 7701RE	5,00	39,84	40,06	40,28	46,60
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	5,00	43,25	43,47	43,69	50,01

VKA as 99m mitigatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01	Zestiende Wijk 1 7701PR	5,00	40,96	40,60	39,43	46,18
02	Zestiende Wijk 2 7701PP	5,00	41,39	41,00	39,86	46,61
03	Zestiende Wijk 3 7701PR	5,00	40,72	40,23	38,94	45,75
04	Zestiende Wijk 5 7701PR	5,00	40,64	39,90	38,24	45,21
05	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	5,00	43,70	42,22	39,52	47,02
06	Driehoekweg 26a 7737PB	5,00	43,78	42,25	39,32	46,93
07	Driehoekweg 24 7737PB	5,00	43,08	41,63	38,66	46,27
08	Driehoekweg 23 7737PB	5,00	43,03	41,65	38,47	46,15
09	Driehoekweg 22 7737PB	5,00	42,59	41,37	38,00	45,72
10	Driehoekweg 15 7737PA	5,00	40,09	39,23	35,58	43,34
11	Driehoekweg 14 7737PA	5,00	39,93	39,10	35,43	43,19
12	Driehoekweg 13 7737PA	5,00	38,87	38,10	34,43	42,18
13	Driehoekweg 11a 7737PA	5,00	37,55	36,82	33,20	40,91
14	Driehoekweg 10 7737PA	5,00	37,34	36,62	33,01	40,72
15	Driehoekweg 9 7737PA	5,00	35,26	34,59	31,08	38,73
16	Driehoekweg 8 7737PA	5,00	34,95	34,35	30,83	38,47
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	5,00	34,68	34,20	30,70	38,31
18	Schapendijk 5 7735KV	5,00	41,31	41,20	38,52	45,73
19	Schapendijk 4 7735KV	5,00	42,74	42,82	40,23	47,37
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	5,00	42,25	42,33	39,68	46,85
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	5,00	42,18	42,27	39,64	46,80
22	Schapendijk 1 7735KV	5,00	37,32	37,43	33,97	41,44
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	5,00	36,92	37,03	33,52	41,01
24	Ommerkanaal 57 7701RD	5,00	37,11	37,22	33,64	41,16
25	Ommerkanaal 36 7701RE	5,00	38,45	38,57	34,93	42,47
26	Ommerkanaal 53 7701RD	5,00	39,28	39,40	35,58	43,20
27	Ommerkanaal 34 7701RE	5,00	40,78	40,91	36,96	44,63
28	Ommerkanaal 51 7701RD	5,00	40,74	40,86	36,78	44,51
29	Ommerkanaal 32 7701RE	5,00	39,83	39,93	35,98	43,66
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	5,00	43,24	43,35	39,27	47,00

VKA as 135m mitigatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01	Zestiende Wijk 1 7701PR	5,00	41,28	40,46	39,69	46,40
02	Zestiende Wijk 2 7701PP	5,00	41,68	40,85	40,09	46,79
03	Zestiende Wijk 3 7701PR	5,00	41,05	40,08	39,21	45,97
04	Zestiende Wijk 5 7701PR	5,00	40,99	39,67	38,49	45,40
05	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	5,00	43,92	41,62	39,43	46,92
06	Driehoekweg 26a 7737PB	5,00	44,00	41,59	39,12	46,76
07	Driehoekweg 24 7737PB	5,00	43,33	41,00	38,46	46,10
08	Driehoekweg 23 7737PB	5,00	43,29	40,96	38,17	45,92
09	Driehoekweg 22 7737PB	5,00	42,86	40,64	37,67	45,47
10	Driehoekweg 15 7737PA	5,00	40,53	38,64	35,53	43,31
11	Driehoekweg 14 7737PA	5,00	40,38	38,52	35,39	43,17
12	Driehoekweg 13 7737PA	5,00	39,41	37,64	34,56	42,29
13	Driehoekweg 11a 7737PA	5,00	38,20	36,51	33,48	41,17
14	Driehoekweg 10 7737PA	5,00	38,01	36,34	33,30	40,99
15	Driehoekweg 9 7737PA	5,00	36,13	34,47	31,50	39,16
16	Driehoekweg 8 7737PA	5,00	35,87	34,27	31,28	38,93
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	5,00	35,67	34,21	31,21	38,83
18	Schapendijk 5 7735KV	5,00	41,72	41,17	38,40	45,73
19	Schapendijk 4 7735KV	5,00	43,08	42,77	40,27	47,45
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	5,00	42,62	42,29	39,80	46,98
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	5,00	42,56	42,22	39,77	46,94
22	Schapendijk 1 7735KV	5,00	38,11	37,30	34,83	42,10
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	5,00	37,76	36,92	34,46	41,73
24	Ommerkanaal 57 7701RD	5,00	37,98	37,10	34,62	41,90
25	Ommerkanaal 36 7701RE	5,00	39,09	38,13	35,64	42,94
26	Ommerkanaal 53 7701RD	5,00	39,84	38,72	36,23	43,57
27	Ommerkanaal 34 7701RE	5,00	41,14	39,89	37,34	44,73
28	Ommerkanaal 51 7701RD	5,00	41,14	39,75	37,26	44,66
29	Ommerkanaal 32 7701RE	5,00	40,29	38,95	36,56	43,91
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	5,00	43,52	42,00	39,58	46,98

Verkeerslawaaier t.b.v. cumulatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01	Zestiende Wijk 1 7701PR	5	34,77	31,82	27,70	36,30
02	Zestiende Wijk 2 7701PP	5	35,00	32,05	27,92	36,52
03	Zestiende Wijk 3 7701PR	5	35,29	32,35	28,21	36,82
04	Zestiende Wijk 5 7701PR	5	36,36	33,43	29,25	37,87
05	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	5	39,02	36,08	31,85	40,50
06	Driehoekweg 26a 7737PB	5	39,45	36,50	32,26	40,92
07	Driehoekweg 24 7737PB	5	39,85	36,90	32,65	41,32
08	Driehoekweg 23 7737PB	5	40,42	37,47	33,22	41,89
09	Driehoekweg 22 7737PB	5	41,15	38,20	33,93	42,61
10	Driehoekweg 15 7737PA	5	43,77	40,80	36,51	45,21
11	Driehoekweg 14 7737PA	5	44,16	41,18	36,89	45,59
12	Driehoekweg 13 7737PA	5	45,48	42,50	38,20	46,91
13	Driehoekweg 11a 7737PA	5	47,57	44,58	40,28	48,99
14	Driehoekweg 10 7737PA	5	48,11	45,12	40,81	49,53
15	Driehoekweg 9 7737PA	5	51,89	48,88	44,57	53,29
16	Driehoekweg 8 7737PA	5	56,49	53,47	49,16	57,89
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	5	60,08	57,05	52,74	61,47
18	Schapendijk 5 7735KV	5	46,43	43,42	39,12	47,84
19	Schapendijk 4 7735KV	5	42,03	39,02	34,79	43,47
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	5	41,79	38,78	34,56	43,23
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	5	41,71	38,69	34,48	43,15
22	Schapendijk 1 7735KV	5	39,97	36,73	32,79	41,39
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	5	40,03	36,76	32,85	41,45
24	Ommerkanaal 57 7701RD	5	39,85	36,58	32,68	41,27
25	Ommerkanaal 36 7701RE	5	39,25	35,98	32,09	40,68
26	Ommerkanaal 53 7701RD	5	38,65	35,43	31,51	40,10
27	Ommerkanaal 34 7701RE	5	38,12	34,88	30,98	39,56
28	Ommerkanaal 51 7701RD	5	37,13	33,91	30,02	38,59
29	Ommerkanaal 32 7701RE	5	36,55	33,32	29,46	38,02
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	5	36,12	32,97	29,03	37,60

Cumulatieve effecten VKA

Bijlage 4 Rarim: Reken- en meetvoorschrift geluid windturbines, 23 december 2010				
4. Cumulatie met andere bronnen				
Geluidbelasting [dB(A)]				
	L WT	L WT	L IL	L VL
	VKA V110 op 135m - mitigatie	VKA V110 op 99m - mitigatie	etm sommatie	den sommatie
1	46,4	46,2	0,0	36,3
2	46,8	46,6	0,0	36,5
3	46,0	45,8	0,0	36,8
4	45,4	45,2	0,0	37,9
5	46,9	47,0	40	41
6	46,8	46,9	40	41
7	46,1	46,3	40	41
8	45,9	46,2	40	42
9	45,5	45,7	0	43
10	43,3	43,3	0	45
11	43,2	43,2	0	46
12	42,3	42,2	0	47
13	41,2	40,9	0	49
14	41,0	40,7	0	50
15	39,2	38,7	0	53
16	38,9	38,5	0	58
17	38,8	38,3	0	61
18	45,7	45,7	0	48
19	47,5	47,4	0	43
20	47,0	46,9	0	43
21	46,9	46,8	0	43
22	42,1	41,4	0	41
23	41,7	41,0	0	41
24	41,9	41,2	0	41
25	42,9	42,5	0	41
26	43,6	43,2	0	40
27	44,7	44,6	0	40
28	44,7	44,5	0	39
29	43,9	43,7	0	38
30	47,0	47,0	40	38
	L *WT	L *WT	L *IL	L *VL
1	56,5	56,1	1,0	36,3
2	57,2	56,9	1,0	36,5
3	55,8	55,4	1,0	36,8
4	54,9	54,5	1,0	37,9
5	57,4	57,5	41,0	40,5
6	57,1	57,4	41,0	40,9
7	56,0	56,3	41,0	41,3
8	55,7	56,1	41,0	41,9
9	55,0	55,4	1,0	42,6
10	51,4	51,5	1,0	45,2
11	51,2	51,2	1,0	45,6
12	49,7	49,5	1,0	46,9
13	47,9	47,5	1,0	49,0
14	47,6	47,1	1,0	49,5
15	44,6	43,9	1,0	53,3
16	44,2	43,4	1,0	57,9
17	44,0	43,2	1,0	61,5
18	55,4	55,4	1,0	47,8
19	58,2	58,1	1,0	43,5
20	57,5	57,3	1,0	43,2
21	57,4	57,2	1,0	43,2
22	49,4	48,3	1,0	41,4
23	48,8	47,6	1,0	41,5
24	49,1	47,9	1,0	41,3
25	50,8	50,0	1,0	40,7
26	51,8	51,2	1,0	40,1
27	53,8	53,6	1,0	39,6
28	53,6	53,4	1,0	38,6
29	52,4	52,0	1,0	38,0
30	57,5	57,5	41,0	37,6

	L cum - alle bronnen [Lden dB]			L cum [Lden dB]
	VKA V110 op 135m - mitigatie	VKA V110 op 99m - mitigatie		IL+VL
1	57	56		36
2	57	57		37
3	56	55		37
4	55	55		38
5	58	58		44
6	57	58		44
7	56	57		44
8	56	56		44
9	55	56		43
10	52	52		45
11	52	52		46
12	52	51		47
13	51	51		49
14	52	52		50
15	54	54		53
16	58	58		58
17	62	62		61
18	56	56		48
19	58	58		43
20	58	57		43
21	58	57		43
22	50	49		41
23	50	49		41
24	50	49		41
25	51	51		41
26	52	52		40
27	54	54		40
28	54	54		39
29	53	52		38
30	58	58		43