

717045
5 maart 2019

**Akoestisch onderzoek en
onderzoek slagschaduw
vergunning Windpark
Agro-Wind
Reusel**

Vereniging High-Tech Agro
Campus Reusel

Definitief v1



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Akoestisch onderzoek en onderzoek slagschaduw vergunning Windpark Agro-Wind Reusel
Soort document	Definitief v1
Datum	5 maart 2019
Projectnummer	717045
Opdrachtgever	Vereniging High-Tech Agro Campus Reusel
Auteur	S. Flanderijn, Pondera Consult
Vrijgave	D. Oude Lansink, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Beschrijving van de locatie	2
1.2	Regelgeving	2
1.3	Gegevens turbine akoestisch onderzoek	3
2	Akoestisch onderzoek	4
2.1	Beoordeling	4
2.2	Invoer rekenmodel	6
2.3	Windaanbod	7
2.4	Geluidbronnen windturbines	8
2.5	Rekenresultaten	9
2.6	Beoordeling geluid	11
2.7	Geluidbeperkende voorzieningen	11
2.8	Cumulatieve effecten met nabijgelegen windturbines	12
2.9	Cumulatieve effecten met andere geluidbronnen	14
2.10	Stiltegebied	17
2.11	Overige objecten	17
3	Onderzoek slagschaduw	20
3.1	Normstelling	20
3.2	Schaduwgebied	20
3.3	Potentiële schaduw	21
3.4	Rekenresultaten	22
3.5	Hinderduur bij woningen	23
3.6	Maatregelen	24
3.7	Cumulatieve effecten met nabijgelegen windturbines	25
3.8	Overige objecten	26
4	Conclusie	27
bijlage 1	Verklarende begrippenlijst	28
bijlage 2	Objecten rekenmodel akoestiek	30
bijlage 3	Situering objecten rekenmodel akoestiek	38
bijlage 4	Rekenresultaten akoestiek	43
bijlage 5	Geluidcontour Lden=47dB	48

bijlage 6	Geluidcontour Lnight=41dB	49
bijlage 7	Geluidcontour Lden=47dB – met SE	50
bijlage 8	Geluidcontour Lnight=41dB – met SE	51
bijlage 9	Geluidcontour Lden=47dB ref. situatie	52
bijlage 10	Geluidcontour Lden=47dB Cumu VKA	53
bijlage 11	Geluidcontour Lden=47dB – gemitigeerd voor woningen BE	54
bijlage 12	Geluidcontour Lnight=41dB – gemitigeerd voor woningen BE	55
bijlage 13	In- en uit-voer rekenmodel slagschaduw	56
bijlage 14	Slagschaduwcontouren VKA	66
bijlage 15	Slagschaduwcontouren ref. situatie	67
bijlage 16	Slagschaduwcontouren cumu VKA	68

1 INLEIDING

In opdracht van Vereniging High-Tech Agro Campus Reusel is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd voor een op te richten windpark in de gemeente Reusel-De Mierden in de provincie Noord-Brabant. Het windpark wordt aangeduid met de naam “windpark Agro-Wind” (WP Agro-Wind).

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de vergunningaanvraag en betreft een windpark met 11 turbines met een maximale ashoogte van 166 meter en een maximale rotordiameter van 160 meter.

Onderzochte turbines

Voor het akoestisch onderzoek is in eerste instantie gerekend met turbines van het type Vestas V150-4.2 MW. Deze turbines hebben voor hun formaat een zeer luide geluidstraling.

Voor het slagschaduwonderzoek zijn fictieve turbines gebruikt met de maximale afmetingen, om de maximale effecten in kaart te brengen.

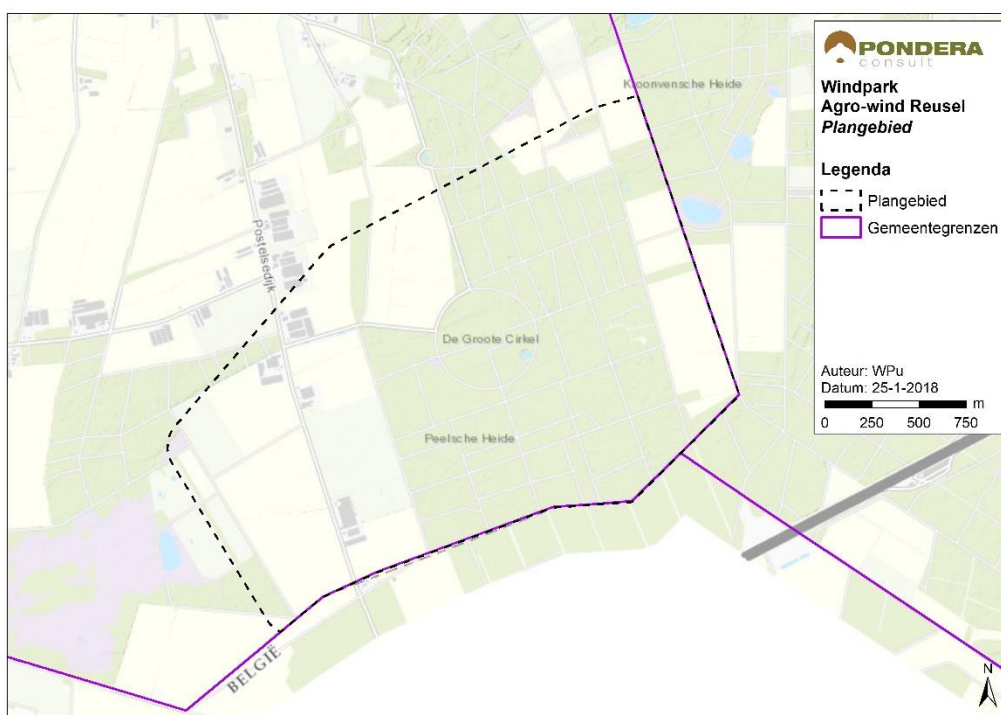
Voor een vergunningsaanvraag dient wat betreft geluid en slagschaduw enkel te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit (zie paragraaf **2.1.1**). Voor de onderbouwing van de afwijking van het bestemmingsplan wordt daarnaast ook aandacht besteed aan laagfrequent geluid en de cumulatie met andere geluidbronnen zoals de hoofdwegen (zie paragraaf **2.1.2**).

1.1 Beschrijving van de locatie

Windpark Agro-Wind zal worden gerealiseerd in de gemeente Reusel-De Mierden, ten zuidwesten van Eindhoven, zie Figuur 1.1. Op 3 km ten noorden van het plangebied ligt Reusel. Op circa 4,4 km ten westen van het plangebied ligt Arendonk (B). 3 km ten noordoosten van het plangebied is Bladel gesitueerd.

De nabije omgeving van de locatie bestaat voornamelijk uit landbouwgebied met daarin veelal agrarische bedrijven en verspreide woningen. Ten zuiden van het gebied loopt de autosnelweg A67, die overgaat in de E34 aan de Belgische zijde van de grens.

Figuur 1.1 Locatie Windpark Agro-Wind



Bewoners van woningen binnen een afstand van 900m gelegen van de windturbinelocaties zijn allemaal lid van de Vereniging High-Tech Agro Campus Reusel en daarmee initiatiefnemer van het plan.

1.2 Regelgeving

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

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

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

Binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter vanaf de locatie van de turbines bevinden zich meerdere gevoelige bestemmingen, hierdoor is ook een onderzoek naar slagschaduwhinder benodigd.

Voor een aanvraag voor een omgevingsvergunning gelden dezelfde normstelsels als voor een melding Activiteitenbesluit.

1.3 Gegevens turbine akoestisch onderzoek

1.3.1 Vestas V150-4,2MW



De Vestas V150-4.2 MW heeft een rotordiameter van 150 m met drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 4.200 kW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 4,9 en 12 tpm. De turbine wordt geplaatst op conische stalen buismasten waardoor de rotoras circa 165 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 240 m hoog. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 25 m/s wordt de rotor gestopt uit veiligheidsoverwegingen. De kleur van de rotorbladen en de mast is lichtgrijs, de rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is circa 4,2 m; aan de tip zijn de bladen circa 0,5 m breed.

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 gevoelige bestemmingen en geluidgevoelige terreinen, tenzij deze bestemmingen en/of terreinen zijn gelegen op een gezoneerd industrieterrein, getoetst aan de waarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

Bij de toepassing van artikel 3.14a, tweede lid van het Activiteitenbesluit, wordt geen rekening gehouden met een windturbine of een combinatie van windturbines die behoort tot een andere inrichting waarvoor onmiddellijk voorafgaand aan het tijdstip van inwerkingtreding van dat artikel een vergunning in werking en onherroepelijk was. Dit overgangsrecht (Activiteitenbesluit artikel 3.14a, vijfde lid) geldt voor windturbines met een vergunning van voor 1 januari 2011. Dit betekent dat geen rekening hoeft te worden gehouden met reeds bestaande windturbines vergund voor 2011.

2.1.2 Overige beoordeling

Cumulatie met andere windturbines

Voor toetsing aan de geluidnormen in het Activiteitenbesluit hoeft er enkel rekening te worden gehouden met de bestaande turbines met een vergunning van na 2011 zie paragraaf 2.1.1. Ten westen van het plangebied, langs de Laarakkerdijk, zijn 5 turbines in windpark Reusel-De Mierden gerealiseerd na 1 januari 2011. Omdat cumulatie met dit windpark voor het bevoegd gezag aanleiding kan zijn om maatwerkvoorschriften op te stellen, zijn cumulatieve effecten met dit windpark inzichtelijk gemaakt.

Cumulatie met andere geluidbronnen

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). De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen.

Laagfrequent geluid

Er is geen algemeen geaccepteerd normstelsel voorhanden waarmee laagfrequente geluidhinder 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

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

is. Er is geen aparte beoordeling nodig bovenop de bescherming die de A-gewogen normstelling 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 Agentschap NL. Ook hier zijn geen aanwijzingen dat het aandeel laagfrequent geluid een bijzondere dan wel belangrijke rol speelt.

Tenslotte is door de Staatssecretaris 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 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;
- 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.

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

Stiltegebied

Volgens de provinciale milieuverordening Noord-Brabant 2010 (geldig sinds 20 juni 2018⁶) geldt voor geluidbronnen gelegen buiten, en op meer dan 50m vanaf de grens van, het stiltegebied een streefwaarde van de geluidbelasting op de grens van het stiltegebied van 50 dB(A) LAeq,24u. De jaargemiddelde geluidbelasting (zonder de zogeheten den-weging) van windpark Agro-Wind is op de grens van het stiltegebied berekend op een hoogte van 1,5m (conform de provinciale milieuverordening). Op basis van deze jaargemiddelde geluidbelasting

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.

⁶ https://www.brabant.nl/loket/regelingen/cvdr93465_8

en de maximale geluidemissie kan een inschatting worden gemaakt van de optredende geluidniveaus op de rand van het stiltegebied ten gevolge van WP Agro-Wind.

2.2 Invoer rekenmodel

Van de situatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld met behulp van het programma *Geomilieu*[®] versie V4.50. 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. In het gebied zijn bodemgebieden standaard aangeduid als akoestisch absorberend ($B=0,9$), met uitzondering van relevante wegen, wateroppervlakken en terreinen met een verhard oppervlak ($B=0,0$). De wegvlakken en watervlakken zijn gebaseerd op TOP10NL. De terreinvlakken in TOP10NL met de aanduiding "overig" zijn als half-reflecterend ingevuld ($B=0,5$).

Een windturbine is akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen (dag, avond en nachtemissie) ter hoogte van de rotoras.

De geluidberekeningen worden uitgevoerd op een raster van rekenpunten op een hoogte van 5 meter boven het maaiveld. Op basis daarvan worden geluidcontouren bepaald, ofwel lijnen waar de geluidbelasting overal dezelfde waarde heeft. Tevens zijn in het akoestische model referentiewoningen gedefinieerd, met name ter plaatse van de gevoelige bestemmingen in het gebied rondom de windturbineposities. De posities van de woningen zijn gebaseerd op het BAG-bestand (Basisregistratie Adressen en Gebouwen). Voor de referentiewoningen waar wordt getoetst aan de norm zijn de toetspunten gesitueerd op de gevel waar de geluidbelasting van windturbines (of andere geluidbronnen) het hoogst is. Voor de 19 woningen gelegen op een afstand van minder dan 900 m geldt dat deze allemaal deelnemen in het plan. Deze woningen worden beschouwd als woningen in de sfeer van de inrichting, waardoor er niet aan de geluidnormen uit het Activiteitenbesluit hoeft te worden voldaan⁷. Tevens zijn er 18 referentiewoningen opgenomen bij woningen gelegen op meer dan 900m afstand van de windturbines die geen binding hebben met het windpark en waar te allen tijde moet worden voldaan aan de normen uit het Activiteitenbesluit.

De referentiewoningen worden representatief geacht voor de situatie en zijn in Tabel 2.1 en Tabel 2.2 gegeven.

⁷ Ze worden niet beschouwd als een geluidgevoelig object

Tabel 2.1 Referentiewoningen op >900m afstand

Nummer	Adres	Nummer	Adres
1	Troprijt 21	10	Schepersweijer 5
2	Park de Tipmast 20	11	Laarakkerdijk 14
3	Hamelendijk 9	12	Laarakkerdijk 12
4	Hamelendijk 7	13	Laarakkerdijk 10
5	Burg. Willekenslaan 2	14	Laarakkerdijk 8
6	Peel 13	15	Laarakkerdijk 6
7	Postelsedijk 5	16	Laarakkerdijk 4
8	Schepersweijer 6	17	Pikoreistraat 12
9	Schepersweijer 3	18	Herdersdreef 3

Tabel 2.2 Referentiewoningen op <900m afstand

Nummer	Adres	Nummer	Adres
101	Postelsedijk 17	111	Postelsedijk 7
102	Postelsedijk 15	112	Postelsedijk 5
103	Postelsedijk 13	113	Postelsedijk 6
104	Postelsedijk 13	114	Wolfsven 1
105	Postelsedijk 10	115	Schepersweijer 2
106	Postelsedijk 11	116	Schepersweijer 1
107	Postelsedijk 11	117	Schepersweijer 1
108	Postelsedijk 11	118	Schepersweijer 4
109	Postelsedijk 8	119	Schepersweijer 4
110	Postelsedijk 9		

De toetspunten hebben een beoordelingshoogte van +5 m boven het plaatselijke maaiveld en zijn weergegeven in bijlage 2. Op ieder toetspunt is het jaargemiddelde geluidniveau berekend. Het rekenresultaat is conform de wettelijke norm 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.

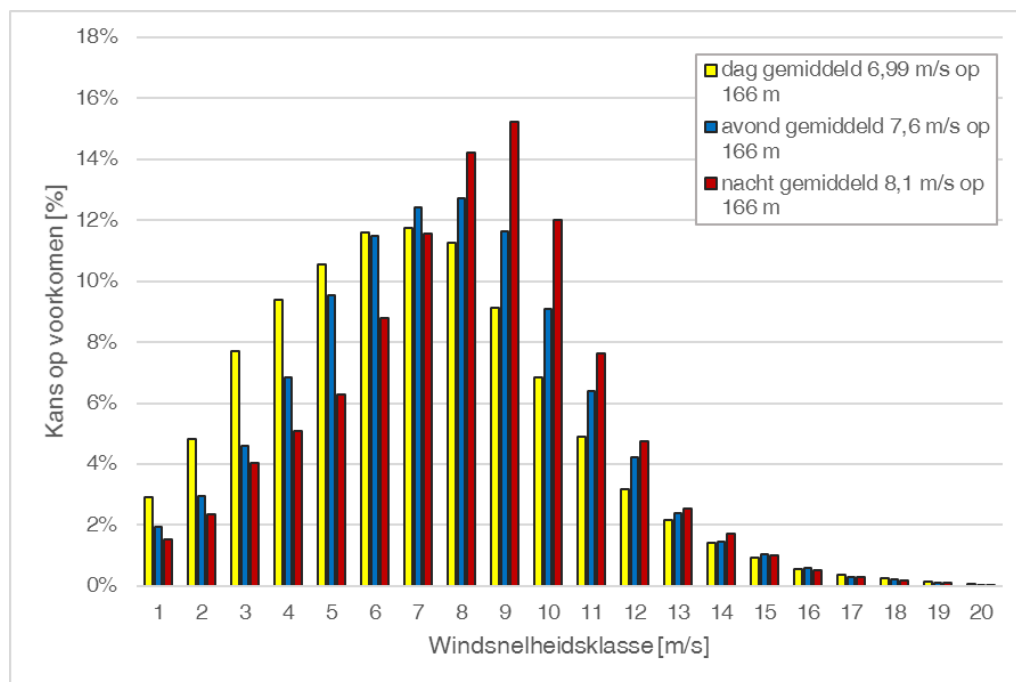
2.3 Windaanbod

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 10 tot 260 m hoogte. Deze KNMI-gegevens zijn gebaseerd op langjarige windstatistiek. 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 raster-punten over geheel Nederland⁸.

⁸ Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4, Reken- en meetvoorschrift windturbines, §3.4.3 bepaling windsnelheidsverdeling.

De verschillen tussen de dag, de avond en de nacht zijn beperkt. Onderstaande Figuur 2.1 geeft de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op +166 m voor de dag, avond en nacht. Windsnelheden boven 20 m/s zijn hier niet weergegeven omdat deze zeer weinig voorkomen, echter de berekening houdt er wel rekening mee.

Figuur 2.1 Voorkomende windsnelheden op ashoogte +166 m.



2.4 Geluidbronnen windturbines

2.4.1 Vestas V150-4,2MW

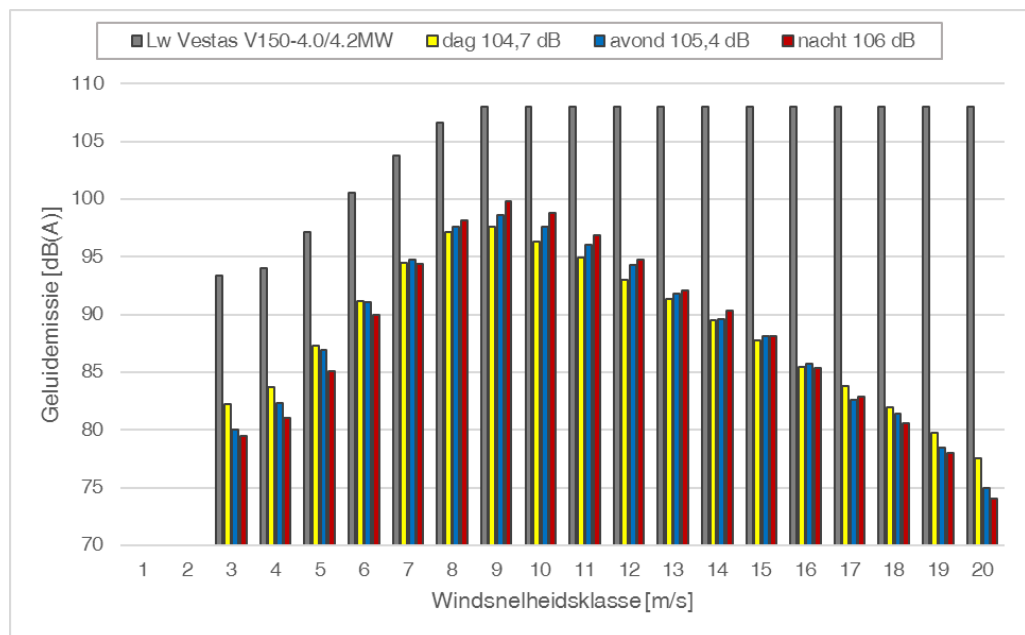
Vestas heeft geluidgegevens van de Vestas V150-4.2MW turbine beschikbaar gesteld⁹. De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden op ashoogte van 3 tot 25 m/s. Het gebruikte octaafspectrum is gegeven bij een windsnelheid van $V_{as}=8$ m/s¹⁰.

De gerapporteerde bronsterkten in relatie tot de windsnelheid van de Vestas V150-4.2MW turbine zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.2.

⁹ Performance Specification V150-4.0/4.2 MW 50/60 Hz, 0067-7067 V07, 14-11-2017

¹⁰ V150-4.0/4.2 MW Third octave noise emission, DMS 0067-4767 V05, 2018-15-03

Figuur 2.2 Verdeling bronsterkten Vestas V150-4.2MW, ashoogte 166 m.



Ter informatie: in de grafiek 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 $V_{as}=5$ tot 16 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 vanwege de lage geluidemissie of het geringe voorkomen van de windsnelheid. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{W,j}$ variëren en bedragen voor een ashoogte van 165 meter 104,7, 105,4 en 106,0 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

2.5 Rekenresultaten

In Tabel 2.3 en Tabel 2.4 zijn per referentie(toets)punt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{night} en L_{den} gegeven die optreden op +5 m hoogte. De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

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

Tabel 2.3 Jaargemiddeld geluidniveau WP Agro-Wind, referentiewoningen >900m [dB(A)]

Toetspuntnr	Adres	Geluidbelasting	
		L_{night}	L_{den}
1	Troprijt 21	31	38
2	Park de Tipmast 20	33	39
3	Hamelendijk 9	36	42

4	Hamelendijk 7	35	41
5	Burg. Willekenslaan 2	37	43
6	Peel 13	36	42
7	Postelsedijk 5	36	42
8	Schepersweijer 6	36	42
9	Schepersweijer 3	38	44
10	Schepersweijer 5	35	41
11	Laarakkerdijk 14	32	38
12	Laarakkerdijk 12	33	39
13	Laarakkerdijk 10	31	37
14	Laarakkerdijk 8	30	36
15	Laarakkerdijk 6	29	35
16	Laarakkerdijk 4	29	35
17	Pikoreistraat 12	27	33
18	Herdersdreef 3	33	40

Tabel 2.4 Jaargemiddeld geluidniveau WP Agro-Wind, woningen op <900m [dB(A)]

Toetspuntnr	Adres	Geluidbelasting	
		<i>L_{night}</i>	<i>L_{den}</i>
101	Postelsedijk 17	46	52
102	Postelsedijk 15	46	52
103	Postelsedijk 13a	47	53
104	Postelsedijk 13	46	52
105	Postelsedijk 10	45	51
106	Postelsedijk 11b	46	52
107	Postelsedijk 11a	46	53
108	Postelsedijk 11	45	51
109	Postelsedijk 8	42	48
110	Postelsedijk 9	42	48
111	Postelsedijk 7	42	48
112	Postelsedijk 5a	39	45
113	Postelsedijk 6	38	44
114	Wolfsven 1	38	44
115	Schepersweijer 2	42	48
116	Schepersweijer 1	42	48
117	Schepersweijer 1a	42	48
118	Schepersweijer 4	39	46
119	Schepersweijer 4a	38	44

De rekenresultaten zijn tevens gegeven in bijlage 4.

In bijlage 5 en bijlage 8 zijn de berekende geluidscontouren op een waarneemhoogte van +5 m weergegeven voor $L_{den}=47$ dB en voor $L_{night}=41$ dB respectievelijk.

2.6 Beoordeling geluid

Bij alle nabijgelegen geluidgevoelige objecten wordt voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. Geluidbeperkende maatregelen zijn derhalve niet nodig.

Uit Tabel 2.4 valt op te merken dat bij 14 van de 19 woningen gelegen op minder dan 900m afstand van de windturbines de geluidbelasting hoger is dan 41 dB L_{night} en 47 dB L_{den} . Om de geluidniveaus ter plaatse van deze woningen te verlagen, kan ervoor worden gekozen om stillere turbines te realiseren. Door de onderzochte turbine (Vestas V150-4.2MW) bijvoorbeeld te voorzien van *serrated edges*, kan de geluidproductie van de turbines worden verminderd.

2.7 Geluidbeperkende voorzieningen

Door de turbinebladen van de Vestas V150-4.2MW te voorzien van *serrated edges* wordt de geluidproductie verminderd, zonder dat dat ten koste gaat van de opbrengst. De geluidemissie bij nominaal vermogen daalt van 108,0 dB(A) naar 104,9 dB(A). De geluidniveaus ter plaatse van de referentiewoningen (zowel binnen 900m als buiten 900m afstand) wanneer de onderzochte turbines worden voorzien van *serrated edges* zijn hieronder weergegeven in Tabel 2.5 en Tabel 2.6.

Tabel 2.5 Jaargemiddeld geluidniveau WP Agro-Wind, referentiewoningen >900m [dB(A)]

Toetspuntnr	Adres	Geluidbelasting	
		L_{night}	L_{den}
1	Troprijt 21	30	36
2	Park de Tipmast 20	31	37
3	Hamelendijk 9	34	40
4	Hamelendijk 7	33	39
5	Burg. Willekenslaan 2	35	41
6	Peel 13	34	40
7	Postelsedijk 5	34	40
8	Schepersweijer 6	34	40
9	Schepersweijer 3	35	41
10	Schepersweijer 5	33	39
11	Laarakkerdijk 14	30	36
12	Laarakkerdijk 12	31	37
13	Laarakkerdijk 10	29	35
14	Laarakkerdijk 8	28	34
15	Laarakkerdijk 6	27	33
16	Laarakkerdijk 4	27	33
17	Pikoreistraat 12	25	31
18	Herdersdreef 3	31	38

Tabel 2.6 Jaargemiddeld geluidniveau WP Agro-Wind, referentiewoningen <900m [dB(A)]

Toetspuntnr	Adres	Geluidbelasting	
		<i>L_{night}</i>	<i>L_{den}</i>
101	Postelsedijk 17	44	50
102	Postelsedijk 15	43	50
103	Postelsedijk 13a	44	51
104	Postelsedijk 13	43	50
105	Postelsedijk 10	42	49
106	Postelsedijk 11b	43	49
107	Postelsedijk 11a	44	50
108	Postelsedijk 11	42	48
109	Postelsedijk 8	40	46
110	Postelsedijk 9	39	46
111	Postelsedijk 7	39	46
112	Postelsedijk 5a	37	43
113	Postelsedijk 6	36	42
114	Wolfsven 1	36	42
115	Schepersweijer 2	40	46
116	Schepersweijer 1	40	46
117	Schepersweijer 1a	39	46
118	Schepersweijer 4	37	43
119	Schepersweijer 4a	36	42

Na het toepassen van geluidbeperkende voorzieningen treedt er op 8 woningen een geluidbelasting op die hoger is dan 41 dB *L_{night}* en/of 47 db *L_{den}*. De bijbehorende geluidcontouren zijn weergegeven in bijlage 7 en bijlage 8.

2.8 Cumulatieve effecten met nabijgelegen windturbines

Op grond van het tweede lid van Artikel 3.14a van het Activiteitenbesluit milieubeheer kan het bevoegd gezag maatwerkvoorschriften opstellen wanneer cumulatie met andere windturbines leidt tot een overschrijding van de geluidnormen *L_{den}*=47dB en *L_{night}*=41dB¹¹. Hierbij worden alleen windturbines betrokken die gerealiseerd/vergund zijn op of na 1 januari 2011. De windturbines van het nabijgelegen windpark Reusel-De Mierden zijn na 2011 gerealiseerd. Tevens is het windpark De Pals ten zuidoosten van het plangebied in ontwikkeling¹².

De geluidbelasting van windpark Agro-Wind gecumuleerd met windpark Reusel-De Mierden en windpark De Pals is inzichtelijk gemaakt. Per referentietoetspunt is de geluidbelasting (*L_{den}*) weergegeven in Tabel 2.7 en Tabel 2.8.

¹¹ Voor de exacte formulering wordt verwezen naar artikel 3.14a uit het Activiteitenbesluit milieubeheer

¹² De locaties zijn afgeleid uit het NRD, maar zijn mogelijk nog aan verandering onderhevig (juli 2018)

Tabel 2.7 Jaargemiddeld geluidniveau windturbines cumulatief, referentiewoningen >900m [dB(A)]

Toetspuntnr	Adres	Ref. situatie		VKA		Cumulatief	
		<i>L_{night}</i>	<i>L_{den}</i>	<i>L_{night}</i>	<i>L_{den}</i>	<i>L_{night}</i>	<i>L_{den}</i>
1	Troprijt 21	39	45	31	38	39	46
2	Park de Tipmast 20	27	33	33	39	34	40
3	Hamelendijk 9	22	29	36	42	36	43
4	Hamelendijk 7	22	28	35	41	35	41
5	Burg. Willekenslaan 2	23	30	37	43	37	43
6	Peel 13	23	29	36	42	36	42
7	Postelsedijk 5	24	31	36	42	36	42
8	Schepersweijer 6	34	40	36	42	37	43
9	Schepersweijer 3	35	41	38	44	38	44
10	Schepersweijer 5	37	43	35	41	37	43
11	Laarakkerdijk 14	39	46	32	38	39	46
12	Laarakkerdijk 12	40	46	33	39	40	46
13	Laarakkerdijk 10	39	46	31	37	39	46
14	Laarakkerdijk 8	39	45	30	36	39	45
15	Laarakkerdijk 6	39	45	29	35	39	45
16	Laarakkerdijk 4	40	46	29	35	40	46
17	Pikoreistraat 12	38	45	27	33	39	45
18	Herdersdreef 3	30	36	33	40	34	40

Tabel 2.8 Jaargemiddeld geluidniveau windturbines cumulatief, woningen op <900m [dB(A)]

Toetspuntnr	Adres	Ref. situatie		VKA		Cumulatief	
		<i>L_{night}</i>	<i>L_{den}</i>	<i>L_{night}</i>	<i>L_{den}</i>	<i>L_{night}</i>	<i>L_{den}</i>
101	Postelsedijk 17	24	30	46	52	46	52
102	Postelsedijk 15	24	30	46	52	46	52
103	Postelsedijk 13a	24	30	47	53	47	53
104	Postelsedijk 13	23	29	46	52	46	52
105	Postelsedijk 10	24	30	45	51	45	51
106	Postelsedijk 11b	24	30	46	52	46	52
107	Postelsedijk 11a	23	30	46	53	46	53
108	Postelsedijk 11	25	32	45	51	45	51
109	Postelsedijk 8	24	31	42	48	42	48
110	Postelsedijk 9	24	30	42	48	42	48
111	Postelsedijk 7	25	31	42	48	42	48
112	Postelsedijk 5a	25	31	39	45	39	45
113	Postelsedijk 6	25	31	38	44	38	45
114	Wolfsven 1	25	31	38	44	38	44
115	Schepersweijer 2	26	32	42	48	42	48
116	Schepersweijer 1	26	32	42	48	42	48

117	Schepersweijer 1a	27	33	42	48	42	48
118	Schepersweijer 4	30	36	39	46	40	46
119	Schepersweijer 4a	31	37	38	44	39	45

In bijlage 9 en bijlage 10 zijn de berekende geluidscontouren op een waarneemhoogte van +5 m weergegeven voor $L_{den}=47$ dB voor de referentiesituatie en de cumulatieve situatie.

2.9 Cumulatieve effecten met andere geluidbronnen

Cumulatie met andere bronnen wordt beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4).

Voor de cumulatieve geluidbelasting zijn geen wettelijke normen van kracht, zij wordt gebruikt ter indicatie van het heersende en gewijzigde leefklimaat.

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 L bekend zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het voorschrift dat voor die bronsoort geldt. Hieruit ontstaat een voor die bronsoort vervangende geluidbelasting L^* die als resultante overeenkomt met de geluidbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt.

- Windturbine $L^*_{WT} = 1,65 * L_{WT} - 20,05$ dB
- Wegverkeer $L^*_{VL} = 1,00 * L_{VL} + 0,00$ dB = L_{VL}
- Industrie $L^*_{IL} = 1,00 * L_{IL} + 1,00$ dB

De cumulatieve geluidbelasting wordt bepaald door de afzonderlijke waarden L^* 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.

Wegverkeer

Voor het wegverkeerslawaai is met Geomilieu v4.30 (module RMW-2012) de geluidbelasting bepaald op de referentietoetspunten. De wegverhardingstypes en verkeersintensiteiten voor de rijksweg A67 (en E31 in België) zijn overgenomen uit het geluidregister wegverkeer¹³, waar voor het Belgische gedeelte van de snelweg is gekozen voor referentiewegdek i.p.v. het ZOAB wat in Nederland ligt.

De invoergegevens zijn gegeven in bijlage 2. De resultaten zijn in bijlage 4 weergegeven.

Industrie

¹³ Geraadpleegd op 30-05-2018

Het plangebied bevat meerdere inrichtingen waar agrarische industriële activiteiten plaatsvinden. Er zijn geen geluidzones¹⁴ in het gebied. In de gemeentelijke nota Industrielawaai¹⁵ is een voorwaardelijke richtwaarde ($L_{Ar,LT}$) voor een dergelijke omgeving opgenomen van 50, 45 en 40 dB(A) voor respectievelijk de dag-, avond-periode en nacht-periode. Omdat de meeste agrarische activiteiten plaatsvinden nabij de woningen binnen 900 m van de windturbines (die lid zijn van de vereniging HTAC en deelnemen aan het windpark) is de verwachting dat ter plaatse van woningen op grotere afstand (>900m) de geluidniveaus een stuk lager zijn dan de voorwaardelijke richtwaarde voor industrielawaai. Tevens is in de toekomstige situatie de bijdrage van het windturbinegeluid aan de cumulatieve geluidbelasting vaak al hoger dan de voorwaardelijke richtwaarde voor industrielawaai waarmee de bijdrage van de agrarische industriële activiteiten aan de cumulatieve geluidbelasting slechts beperkt is. Om voorgenoemde redenen zijn de agrarische industriële activiteiten niet opgenomen in het geluidmodel.

Voor het motorcrossterrein aan de Pikoreistraat (circa 2,6 km van de dichtstbij gelegen windturbine van WP Agro-Wind) geldt volgens de gemeentelijke nota Industrielawaai een gebiedsgerichte waarde voor het motorcrossterrein en een zone van 150 meter daaromheen van 50 dB(A). In verband met de geringe bijdrage op de, voor windturbinegeluid van WP Agro-Wind, relevante woningen, is dit motorcrossterrein niet opgenomen in het geluidmodel.

Cumulatie

In Tabel 2.9 en Tabel 2.10 is het totale windturbinegeluid (WP Reusel-De Mierden, WP De Pals en WP Agro-Wind) omgerekend volgens de in deze paragraaf gegeven formules en opgeteld bij het verkeerslawaai. Deze resultaten zijn tevens gedetailleerder weergegeven in bijlage 4.

¹⁴ Zoals bedoeld in de Wet Geluidhinder

¹⁵ Nota Industrielawaai, Gemeente Reusel-De Mierden, 08-02-2008, R 08-005

Tabel 2.9 Cumulatieve geluidbelasting op referentiewoningen (>900m) [dB(A)]

Toetspunt-nr	Referentiesituatie			Cumulatief met VKA WP Agro-Wind		
	L * VL	L * WT	L _{cum}	L WT	L * WT	L _{cum}
1	47	54	55	46	55	56
2	36	35	39	40	46	46
3	34	27	35	43	50	50
4	34	27	34	41	48	48
5	36	29	37	43	51	51
6	35	28	35	42	50	50
7	35	30	36	42	50	50
8	37	46	46	43	51	51
9	38	48	48	44	53	53
10	36	51	51	43	51	51
11	34	55	55	46	55	55
12	35	56	56	46	56	56
13	32	55	55	46	55	55
14	31	55	55	45	55	55
15	31	55	55	45	55	55
16	31	57	57	46	57	57
17	29	53	53	45	54	54
18	34	39	40	40	46	46

Tabel 2.10 Cumulatieve geluidbelasting op referentiewoningen (<900m) [dB(A)]

Toetspunt-nr	Referentiesituatie			Cumulatief met VKA WP Agro-Wind		
	L * VL	L * WT	L _{cum}	L WT	L * WT	L _{cum}
101	48	30	48	52	66	66
102	47	29	47	52	66	66
103	42	30	42	53	68	68
104	40	28	40	52	66	66
105	41	29	41	51	64	64
106	40	29	40	52	66	66
107	39	29	40	53	67	67
108	39	32	40	51	64	64
109	37	30	38	48	60	60
110	38	30	39	48	59	59
111	38	31	39	48	59	59
112	36	32	37	45	55	55
113	35	31	37	45	54	54
114	36	31	37	44	53	53

115	39	33	40	48	60	60
116	38	34	39	48	60	60
117	38	35	40	48	59	59
118	37	40	41	46	55	56
119	36	41	42	45	54	54

2.10 Stiltegebied

Op circa 1,5km ten zuidoosten van de meest oostelijk gelegen windturbine ligt de grens van het stiltegebied Witrijt. Windturbinegeluid is in tegenstelling tot bijv. verkeerslawaaï erg constant. Zo is de maximale geluidemissie slechts circa 2 dB(A) luider dan de jaargemiddelde geluidemissie. Dit betekent dat ten opzichte van het jaargemiddelde geluidniveau op de rand van het stiltegebied, het maximale geluidniveau circa 2 dB(A) hoger zal zijn.

Tabel 2.11 Geluidniveau ter plaatse van de rand van het stiltegebied, [dB(A)]

Toetspunt	Jaargemiddeld geluidniveau [dB]	Maximaal geluidniveau [dB]
Stiltegebied Witrijt	30	32

Zoals beschreven in paragraaf 2.1.2 geldt er een richtwaarde van maximaal 50 dB(A) LAeq,24u op de grens van het stiltegebied. De maximale geluidbelasting zal circa 20 dB(A) lager zijn, en daarmee wordt dus ruimschoots voldaan aan de richtwaarde uit de provinciale milieuverordening.

2.11 Overige objecten

Op de grens tussen Nederland en België, aan de Reuselseweg 62 t/m 68 (BE) is een restaurant annex gasthof gesitueerd (Postelsche Hofstee). Ook worden enkele panden permanent bewoond. Aangezien de turbines in Nederland worden gebouwd, geldt in principe het Activiteitenbesluit. Door de initiatiefnemer is aangegeven dat ook de eigenaar van deze panden aangesloten is bij de vereniging en worden de panden daarom niet als geluidgevoelig beschouwd. Ter informatie is wel de geluidbelasting op deze panden als gevolg van WP Agro-Wind berekend. Deze bedraagt maximaal 53 dB L_{den} en 47 dB L_{night} .

Wanneer ervoor wordt gekozen de Vestas V150 turbine te voorzien van serrated edges bedraagt de geluidbelasting op deze panden maximaal 51 dB L_{den} en 44 dB L_{night} . Ter informatie is ook de geluidbelasting op deze woningen berekend voor de situatie als deze woningen wél als geluidgevoelig worden beschouwd en er op die woningen moet worden voldaan aan de geluidnorm uit het Activiteitenbesluit (47 dB L_{den} en 41 dB L_{night}). In een dergelijke situatie dienen enkele turbines gedurende de avond- en/of nacht-periode in een geluidgereduceerde modus te draaien.

Vanwege het ontbreken van enkele power en noise-curves van de geluidgereduceerde modi van de V150-4.2MW, is ervoor gekozen om deze situatie door te rekenen met een V150-5.6MW windturbine¹⁶. Deze windturbine heeft eenzelfde maximale geluidbronvermogen.

Tabel 2.12 Geluidvoorzieningen om te voldoen aan 47 dB Lden en 41 dB Lnight op Belgische woningen

Turbine	X	Y	Dag	Avond	Nacht
T1.1	140529	369915	--	Mode SO0	Mode SO6
T1.2	140393	370344	--	--	Mode SO2
T3.1	139954	369645	--	--	Mode SO6
T3.2	139669	370112	--	--	Mode SO2

--: standaard mode (mode 0)

Met bovenstaande instellingen bedraagt de geluidbelasting ter plaatse van de Reuselseweg 62-68 maximaal 40 dB L_{night} en 47 dB L_{den} . De geluidbelastingen op de referentiewoningen zijn hieronder weergegeven in Tabel 2.13 en Tabel 2.14. De 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} geluidcontouren zijn weergegeven in bijlage 11 en bijlage 12.

Tabel 2.13 Jaargemiddeld geluidniveau WP Agro-Wind, referentiewoningen >900m [dB(A)]

Toetspuntnr	Adres	Geluidbelasting zonder mitigatie		Geluidbelasting met mitigatie	
		L_{night}	L_{den}		
1	Troprijt 21	29	35	29	35
2	Park de Tipmast 20	30	37	30	36
3	Hamelendijk 9	34	40	33	40
4	Hamelendijk 7	32	39	32	38
5	Burg. Willekenslaan 2	34	40	34	40
6	Peel 13	34	40	33	39
7	Postelsedijk 5	33	40	33	39
8	Schepersweijer 6	33	40	33	39
9	Schepersweijer 3	35	41	34	40
10	Schepersweijer 5	33	39	32	38
11	Laarakkerdijk 14	30	36	29	35
12	Laarakkerdijk 12	31	37	30	36
13	Laarakkerdijk 10	28	34	27	34
14	Laarakkerdijk 8	27	33	26	33
15	Laarakkerdijk 6	27	33	26	32
16	Laarakkerdijk 4	27	33	26	32
17	Pikoreistraat 12	25	31	24	31
18	Herdersdreef 3	31	37	30	37

¹⁶ Performance Specification EnVentus™ 5 MW V150-5.6 MW 50/60 Hz, Document no.: 0081-5059 V02, de gehanteerde octaafbandverdeling is die van de V150-4.2MW STE.

Tabel 2.14 Jaargemiddeld geluidniveau WP Agro-Wind, referentiewoningen <900m [dB(A)]

Toetspuntnr	Adres	Geluidbelasting zonder mitigatie		Geluidbelasting met mitigatie	
		<i>L_{night}</i>	<i>L_{den}</i>		
101	Postelsedijk 17	43	49	41	47
102	Postelsedijk 15	43	49	41	48
103	Postelsedijk 13a	44	50	44	50
104	Postelsedijk 13	43	49	42	49
105	Postelsedijk 10	42	48	41	48
106	Postelsedijk 11b	43	49	43	49
107	Postelsedijk 11a	43	50	43	49
108	Postelsedijk 11	42	48	41	48
109	Postelsedijk 8	39	45	39	45
110	Postelsedijk 9	39	45	39	45
111	Postelsedijk 7	39	45	39	45
112	Postelsedijk 5a	36	43	36	42
113	Postelsedijk 6	36	42	35	41
114	Wolfsven 1	35	42	35	41
115	Schepersweijer 2	39	45	39	45
116	Schepersweijer 1	39	45	39	45
117	Schepersweijer 1a	39	45	39	45
118	Schepersweijer 4	37	43	36	42
119	Schepersweijer 4a	36	42	35	41

3 ONDERZOEK SLAGSCHADUW

3.1 Normstelling

Schadueffecten van een draaiende windturbine kunnen hinder veroorzaken bij mensen. De maximale flikkerfrequentie, het contrast en de tijdsduur van blootstelling zijn van invloed op de mate van hinder die ondervonden kan worden. Bekend is dat flikkerfrequenties onder 2,5 Hz niet schadelijk zijn (veroorzaken niet potentieel epileptische aanvallen bij daarvoor gevoelige personen). Flikkerfrequenties tussen 2,5 Hz en 14 Hz kunnen als erg storend worden ervaren. Deze frequenties worden in de praktijk door gangbare windturbines niet bereikt. Een groter verschil tussen licht en donker (meer contrast) wordt als hinderlijker ervaren. Verder speelt de blootstellingsduur een grote rol bij de beleving. In dit hoofdstuk worden zowel de flikkerfrequenties als de blootstellingsduren ter plaatse van omliggende woningen berekend.

In artikel 3.14 onder 4. van het Activiteitenbesluit wordt verwezen naar de bij de ministeriële regeling te stellen maatregelen. In deze regeling¹⁷ is in artikel 3.12 voorgeschreven dat een turbine is voorzien van een automatische stilstandsvoorziening 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 optreden¹⁸. 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 verwaarloosd;
- Schaduw bij een zonnestand lager dan vijf graden wordt als niet-hinderlijk beoordeeld. 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 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.

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

¹⁷ 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).

¹⁸ Voor de letterlijke tekst wordt verwezen naar de regeling.

slagschaduw echter niet meer als hinderlijk beoordeeld, zie paragraaf 3.1. Aan de noordzijde wordt het 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

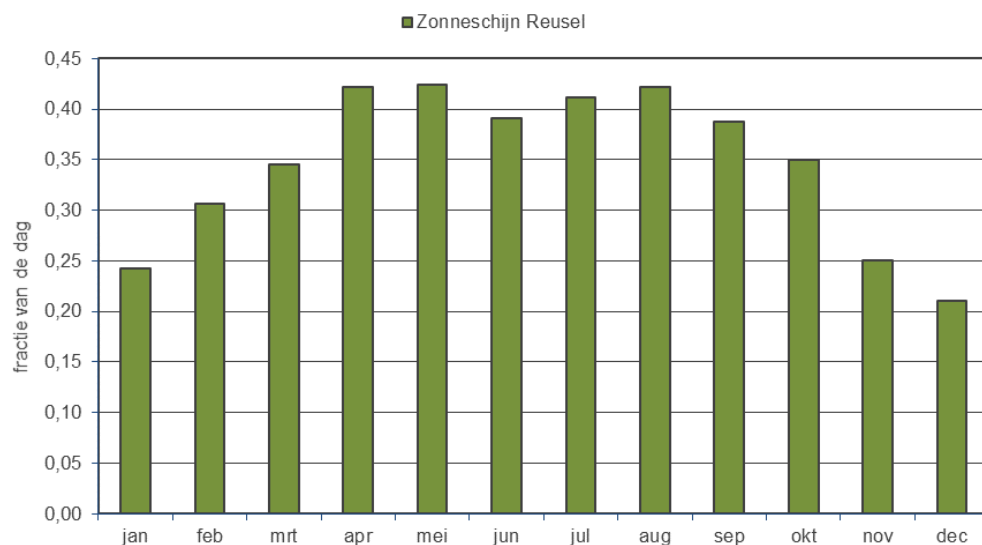
Op basis van de turbineafmetingen, de gang van de zon op deze locatie en een minimale zonshoogte van vijf graden, zijn de dagen en tijden berekend waarop slagschaduw kan optreden. De gang van de zon is voor alle dagen van het jaar bepaald met een astronomisch rekenmodel waarbij rekening is gehouden met de betreffende locatie (noorderbreedte en oosterlengte) op de aarde. De potentiële schaduwduur is een theoretisch maximum. Hieruit is de verwachte hinderduur berekend door het toepassen van correcties voor windrichting, bedrijfsduur en kans op zonnenschijn. 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 echter een voorspelling op basis van de geschiedenis. De meteogegevens zijn bepaald op basis van gemiddelde gemeten data over twintig jaar. De verwachting is dat in de toekomst deze gemiddelden over langere perioden hier niet in belangrijke mate van af zullen wijken.

3.3.1 Zonnenschijn

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 meteostations Gilze Rijen en Eindhoven.

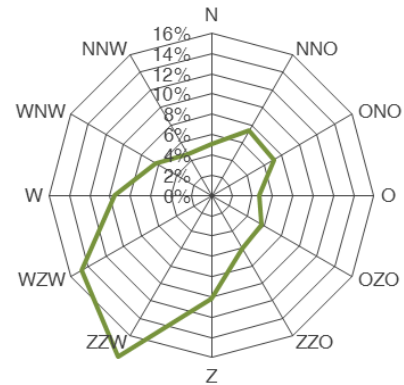
Figuur 3.1 Percentage zonnenschijn Reusel



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. Afhankelijk van de richting waar de windturbine staat ten opzichte van woning ligt de deze correctie tussen circa 55% en 75%. Deze correctie is gebaseerd op de distributie van de voorkomende windrichtingen. De percentages worden ontleend aan meerjarige data van meteostations (1991-2016).

Figuur 3.2 Distributie windrichtingen bij windsnelheid > 2 m/s



3.4 Rekenresultaten

Bij de beoordeling van slagschaduw is geen rekening gehouden obstakels in de omgeving die zich kunnen bevinden tussen de windturbines en de toetsobjecten. In de praktijk kunnen er zich daarnaast nog locatie specifieke beplanting en gebouwen bevinden die de slagschaduw beperken. Een dergelijk detailniveau is 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 50 cm 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 automatisch uitgegaan van een rekenraster waarop per rasterpunt de schaduwduur wordt berekend op een oppervlak van 1 m². Daardoor kan het voorkomen dat een woning welke op of net buiten de 6 uurscontour is gelegen meer dan de 6 uur aan slagschaduw ondervindt. Immers, voor de berekeningen op de toetspunten wordt uitgegaan van een veel groter beschreven verticaal oppervlak van 8,0 x 4,5 meter. De ervaring leert dat de contouren van 5 uur per m² een goede weergave zijn van 6 uur per gevel/woning. Er wordt tevens gekeken naar de 15-uurscontour (wederom per m², komt overeen met 16 uur per jaar per gevel) om informatie te geven over de optredende slagschaduwduren binnen de zes uurscontour voor zowel toetspunten als op locaties waar geen toetspunt aanwezig is.

De kaart is dus nadrukkelijk niet geschikt voor het toetsen aan normen, maar voor de woningen die buiten de 5-uur (per m²) contour liggen kan met zekerheid gesteld dat aan de normen uit het Activiteitenbesluit wordt voldaan. Voor woningen die binnen deze contour liggen kan met een toetspuntberekening worden aangetoond of de hinder voldoet aan de norm.

Voor WP Agro-Wind zijn de schaduwduren in het omliggende gebied berekend. In bijlage 14 is met een groene, rode en grijze isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 6 of 16 uur bedraagt per gevel.

3.5 Hinderduur bij woningen

De rekenresultaten van de berekeningen op de referentietoetspunten zijn weergegeven in Tabel 3.1 en Tabel 3.2. Hierin is voor elk rekenpunt de verwachte hinderduur per jaar gegeven (tijden in uren en minuten; uu:mm).

Tabel 3.1 Slagschaduw WP Agro-Wind, woningen >900m, duur in u:mm per jaar

Nr	Adres	Verwachte slagschaduw per jaar [uu:mm]
1	Troprijt 21	--
2	Park de Tipmast 20	3:38
3	Hamelendijk 9	8:48
4	Hamelendijk 7	5:45
5	Burg. Willekenslaan 2	5:19
6	Peel 13	2:32
7	Postelsedijk 5	--
8	Schepersweijer 6	8:42
9	Schepersweijer 3	8:15
10	Schepersweijer 5	5:31
11	Laarakkerdijk 14	2:28
12	Laarakkerdijk 12	1:13
13	Laarakkerdijk 10	0:51
14	Laarakkerdijk 8	0:43
15	Laarakkerdijk 6	--
16	Laarakkerdijk 4	--
17	Pikoreistraat 12	--
18	Herdersdreef 3	0:57

--: geen slagschaduw van toepassing

Tabel 3.2 Slagschaduw WP Agro-Wind, woningen <900m, duur in u:mm per jaar

Nr	Adres	Verwachte slagschaduw per jaar [uu:mm]
101	Postelsedijk 17	114:50
102	Postelsedijk 15	86:07
103	Postelsedijk 13a	86:45
104	Postelsedijk 13	100:40
105	Postelsedijk 10	72:28
106	Postelsedijk 11b	48:41
107	Postelsedijk 11a	72:33
108	Postelsedijk 11	50:45
109	Postelsedijk 8	26:58
110	Postelsedijk 9	24:34

111	Postelsedijk 7	22:12
112	Postelsedijk 5a	11:36
113	Postelsedijk 6	10:14
114	Wolfsven 1	7:52
115	Schepersweijer 2	37:30
116	Schepersweijer 1	38:38
117	Schepersweijer 1a	38:14
118	Schepersweijer 4	21:21
119	Schepersweijer 4a	17:14

--: geen slagschaduw van toepassing

Bij de woningen van derden waarvan de verwachte hinderduur **vetgedrukt** is, treedt jaarlijks meer dan de voorgestelde 6 uur slagschaduw hinder 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 en daarmee de slagschaduw kunnen wegnemen. Hierdoor kan de hinder worden beperkt. De vetgedrukte tijd in de tabel wordt verminderd door een stilstandsregeling tot het niveau waarop wordt voldaan aan de normstelling uit het Activiteitenbesluit (zie paragraaf 3.6).

Binnen een afstand van 563 m vanaf de turbine (op basis van een maximale bladbreedte van 5,4 meter voor bijv. een Vestas V164) 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 lichtflinkeringen¹⁹ liggen met maximaal 0,88 Hz ruimschoots onder de 2,5 Hz dat als erg storend wordt ervaren en schadelijk kan zijn.

3.6 Maatregelen

De windturbines zullen worden uitgerust met een stilstandsvoorziening om te voldoen aan de wettelijke norm, zowel op de referentiewoningen als op andere woningen waarop de norm wordt overschreden. In de turbinebesturing worden hiervoor blokken van dagen en tijden geprogrammeerd waarop de rotor wordt gestopt indien de zon schijnt en de turbine draait omdat er op die momenten slagschaduw valt op woningen waar de betreffende turbine bijdraagt aan een overschrijding van de norm. Een dergelijke voorziening leidt tot enig productieverlies²⁰. De totale stilstandsduur kan met een zonnenschijnsensor beperkt worden door de turbine alleen te stoppen op geprogrammeerde tijden indien ook tegelijkertijd de zon schijnt. Wanneer de zon niet schijnt zal er ook geen sprake zijn van slagschaduw en kan de turbine door blijven draaien. Wanneer de definitieve keuze van het turbinetype bekend is zal er een stilstandskalender worden bepaald waarmee de stilstandsvoorziening van de turbines kan worden geprogrammeerd.

¹⁹ Worst-case, op basis van een Vestas V117-4,2MW met een maximale rotatiesnelheid van 17,5 rpm.

²⁰ Dit is afhankelijk van hoe de stilstandsvoorziening wordt ingeregeld. In het MER wordt hier een inschatting van gegeven.

3.7 Cumulatieve effecten met nabijgelegen windturbines

In bijlage 15 en bijlage 16 zijn voor de referentiesituatie en de toekomstige situatie (WP Agro-Wind cumulatief met de referentiesituatie) met een groene, rode en grijze isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 6 of 16 uur bedraagt per gevel.

De rekenresultaten van de berekeningen op de referentietoetspunten zijn weergegeven in Tabel 3.1 en Tabel 3.2. Hierin is voor elk rekenpunt de verwachte hinderduur per jaar gegeven (tijden in uren en minuten; uu:mm) voor zowel de referentiesituatie (bestaande en toekomstige turbines die niet onderdeel zijn van WP Agro-Wind) als de toekomstige situatie waarbij WP Agro-Wind is gerealiseerd. De rekenresultaten zijn tevens in bijlage 13 weergegeven.

Tabel 3.3 Slagschaduw WP Agro-Wind cumulatief met bestaande en toekomstige turbines, woningen >900m, duur in u:mm per jaar

Nr	Adres	Verwachte slagschaduw per jaar [uu:mm]	
		Ref. Situatie	Cumulatief met WP Agro-Wind
1	Troprijt 21	14:04	14:04
2	Park de Tipmast 20	--	3:38
3	Hamelendijk 9	--	8:48
4	Hamelendijk 7	--	5:45
5	Burg. Willekenslaan 2	--	5:19
6	Peel 13	--	2:32
7	Postelsedijk 5	--	0:00
8	Schepersweijer 6	5:11	13:51
9	Schepersweijer 3	7:47	16:01
10	Schepersweijer 5	7:18	12:48
11	Laarakkerdijk 14	25:01	27:31
12	Laarakkerdijk 12	24:18	25:31
13	Laarakkerdijk 10	18:53	19:42
14	Laarakkerdijk 8	25:40	26:21
15	Laarakkerdijk 6	18:58	18:58
16	Laarakkerdijk 4	14:20	14:20
17	Pikoreistraat 12	19:01	19:01
18	Herdersdreef 3	--	0:57

--: geen slagschaduw van toepassing

Tabel 3.4 Slagschaduw WP Agro-Wind cumulatief met bestaande en toekomstige turbines, woningen <900m, duur in u:mm per jaar

Nr	Adres	Verwachte slagschaduw per jaar [uu:mm]	
		Ref. Situatie	Cumulatief met WP Agro-Wind
101	Postelsedijk 17	--	114:50
102	Postelsedijk 15	--	86:07
103	Postelsedijk 13a	--	86:45

104	Postelsedijk 13	--	100:40
105	Postelsedijk 10	--	72:28
106	Postelsedijk 11b	--	48:41
107	Postelsedijk 11a	--	72:33
108	Postelsedijk 11	--	50:45
109	Postelsedijk 8	--	26:58
110	Postelsedijk 9	--	24:34
111	Postelsedijk 7	--	22:12
112	Postelsedijk 5a	--	11:36
113	Postelsedijk 6	--	10:14
114	Wolfsven 1	--	7:52
115	Schepersweijer 2	--	37:30
116	Schepersweijer 1	--	38:38
117	Schepersweijer 1a	--	38:14
118	Schepersweijer 4	--	21:21
119	Schepersweijer 4a	0:28	17:42

--: geen slagschaduw van toepassing

3.8 Overige objecten

Op de grens tussen Nederland en België, aan de Reuselseweg 62 t/m 68 (BE) is een restaurant annex gasthof gesitueerd (Postelsche Hofstee). Ook worden enkele panden permanent bewoond. Aangezien de turbines in Nederland worden gebouwd, geldt in principe het Activiteitenbesluit. Door de initiatiefnemer is aangegeven dat ook de eigenaar van deze panden aangesloten is bij de vereniging en worden de panden daarom niet als gevoelig beschouwd.

Ter indicatie is voor de verschillende alternatieven de slagschaduwduur ter plaatse van Reuselseweg 62-68 bepaald. Ter plaatse van Reuselseweg 62-68 in België bedraagt de slagschaduw na realisatie van WP Agro-Wind circa 63:54 u per jaar.

Er zijn geen andere woningen of andere gebouwen in België geconstateerd waar significante effecten op kunnen treden als gevolg van WP Agro-Wind.

Volgens het VLAREM zijn slagschaduwgevoelige objecten niet enkel woningen²¹, maar zijn deze gedefinieerd als 'een binnenruimte waar slagschaduw van windturbines hinder kan veroorzaken', waardoor ook een bedrijfspand of bijv. een restaurant niet wordt uitgesloten. Het toetsen aan de Vlaamse normen uit het VLAREM zou tot extra stilstand kunnen leiden, gezien de ligging van de objecten binnen de slagschaduwcontouren van enkele alternatieven en de normen uit het VLAREM (8 uur effectieve slagschaduw, maximaal 30 min. per dag, 3 graden minimale zonhoogte).

²¹ VLAREM trein II, versie 30-07-2018, hoofdstuk 5.20.6. Voor geluid geldt wél dat enkel woningen worden beschermd.

4 CONCLUSIE

In opdracht van Vereniging High-Tech Agro Campus is in het kader van een vergunningaanvraag een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd voor een op te richten windpark Agro-Wind in de gemeente Reusel-De Mierden.

In het kader van het akoestisch onderzoek zijn turbines met een zeer hoge geluiduitstraling gekozen.

Bij alle gevoelige bestemmingen wordt zonder mitigatie voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. In het kader van cumulatie van windturbinegeluid zijn de effecten van WP Agro-Wind cumulatief met het bestaande WP Reusel-De Mierden (Laarakkerdijk) en het in ontwikkeling zijnde WP de Pals inzichtelijk gemaakt.

Tevens is de cumulatieve geluidbelasting beschouwd om de cumulatieve effecten van windturbinegeluid en andersoortige geluidbronnen (wegverkeer) te onderzoeken.

Naast turbines met een zeer hoge geluidemissie zijn tevens twee mogelijke turbineconfiguraties doorgerekend waarbij er minder geluid wordt geproduceerd, zodat de geluidbelasting ter plaatse van woningen binnen 900m van de turbines afneemt en ter plaatse van enkele woningen in België aan de geluidnormen van het Nederlandse Activiteitenbesluit kan worden voldaan.

Voor slagschaduw is gekeken naar de effecten van turbines met maximale afmetingen (160m rotordiameter en 166m ashoogte).

Bij diverse gevoelige bestemmingen wordt niet voldaan aan de voorgestelde streefwaarde waarbij normoverschrijding mogelijk is (zes uur slagschaduwhinder per jaar). De jaarlijkse slagschaduwhinder kan worden teruggebracht tot binnen de norm middels stilstandsvoorzieningen, die de windturbine(s) afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten. Dit gaat gepaard met enig productieverlies.

Tevens zijn de slagschaduweffecten cumulatief met de bestaande en in ontwikkeling zijnde windparken inzichtelijk gemaakt.

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 slagschaduw 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 (geen woningen) 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. Dit vlak wordt het gevelvlak genoemd.
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.

<i>L_{even}</i>	Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond.
<i>L_{night}</i>	Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht.
<i>V₁₀</i>	De windsnelheid op 10 meter hoogte boven maaiveld.
Vas	De windsnelheid op ashoogte boven maaiveld.
Lichtflikkeringen	Als de schaduw van een rotorblad over 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 maandelijks kans op zonnenschijn.
Passageduur	De maximale duur op een dag van de schaduw op (een deel van) het gevelvlak. Hierbij wordt uitgegaan van continu zonnenschijn 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 slagschaduw hinder overschreden zou worden. Een stilstandsvoorziening kan als optie geïnstalleerd worden. De voorziening moet automatisch werken.

BIJLAGE 2 OBJECTEN REKENMODEL AKOESTIEK

Instellingen rekenmodel

Rekenparameters

Model Methode

Resultatenopslag

Rekenpunten

Totaalresultaten

Groepsresultaten

Bronresultaten

Grids en contourpunten

Totaalresultaten

Groepsresultaten

Bodemmodel

Standaard maaiveld [m]

Contouren

Rekenhoogte [m]

OK Annuleren Help

Rekenparameters

Model Methode

Optimalisatie

Zoekafstand [m]

Dynamische foutmarge [dB]

Clusteren gebouwen

Verwijderen binnenwanden

Meteorologische correctie

Standaard

Toepassen correctie C_0

Geen correctie

Bodemdemping

Standaard bodemfactor [-]

Luchtdemping

Absorptiewaarden

Temperatuur [K]

Luchtvochtigheid [%]

Frequentie [Hz]	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Luchtdemping [dB/km]	0,02	0,07	0,25	0,76	1,63	2,86	6,23	19,00	67,40

OK Annuleren Help

Rekenraster

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	DeltaX	DeltaY	X-aantal	Y-aantal
1	grid	136895,64	373015,96	5	50	50	173	128

Adrespunten

Naam	Straat	Huisnr	Ltr.	Huis toev	X	Y
1	Troprijt	21			143890	371713
2	Park de Tipmast	20			142721	372963
3	Hamelendijk	9			141089	372830
4	Hamelendijk	7			141012	372990
5	Burg. Willekenslaan	2			140475	372360
6	Peel	13			140164	372356
7	Postelsedijk	5			139595	372350
8	Schepersweijer	6			138483	371003
9	Schepersweijer	3			138434	370943
10	Schepersweijer	5			138293	370930
11	Laarakkerdijk	14			137993	370930
12	Laarakkerdijk	12			137970	371425
13	Laarakkerdijk	10			137967	371659
14	Laarakkerdijk	8			137960	371825
15	Laarakkerdijk	6			137947	371990
16	Laarakkerdijk	4			137943	372075
17	Pikoreistraat	12			137909	372477
18	Herdersdreef	3			138782	372321
101	Postelsedijk	17			140185	369966
102	Postelsedijk	15			140134	370124
103	Postelsedijk	13	a		139952	370687
104	Postelsedijk	13			139933	370741
105	Postelsedijk	10			139855	370850
106	Postelsedijk	11	b		139886	370996
107	Postelsedijk	11	a		139849	371137
108	Postelsedijk	11			139801	371376
109	Postelsedijk	8			139711	371501
110	Postelsedijk	9			139761	371557
111	Postelsedijk	7			139755	371582
112	Postelsedijk	5	a		139705	371832
113	Postelsedijk	6			139632	371876
114	Wolfsven	1			139719	371941
115	Schepersweijer	2			139526	371254
116	Schepersweijer	1			139358	371133
117	Schepersweijer	1	a		139215	371067
118	Schepersweijer	4			138900	371057
119	Schepersweijer	4	a		138759	371035

Adrespunten België

Naam	Straat	Huisnr	Ltr.	Huis toev	X	Y
x02	Reuselseweg	62			140258	369695
x03	Reuselseweg	64			140276	369672
x04	Reuselseweg	68			140303	369716

Bodemgebieden

Volgens TOP10NL (geraadpleegd april 2018):

Wegvlakken: Bf=0,0

Waternvlakken: Bf=0,0

Terrein: type landgebruik: overig: Bf=0,5

Gebouwen

Alleen gebouwen met een woonfunctie zijn opgenomen in het model (daardoor dus geen afscherming van andere gebouwen)

Naam	X-1	Y-1	Hoogte	Refl. 31
x01	142717	372965	5,5	0,8
x02	143884	371719	5,5	0,8
50109	137903	372472	5,5	0,8

50110	138896	371054	5,5	0,8
75001	140475	372328	5,5	0,8
161012	138385	370945	5,5	0,8
183619	139971	373665	5,5	0,8
185134	138962	372893	5,5	0,8
278397	139680	373169	5,5	0,8
369873	140406	373676	5,5	0,8
1087381	139970	370679	5,5	0,8
1727071	138010	371833	5,5	0,8
1728392	139503	373283	5,5	0,8
1729255	139135	373565	5,5	0,8
1730135	139469	372759	5,5	0,8
1730426	140110	372675	5,5	0,8
1732878	140527	373802	5,5	0,8
1735462	137943	372002	5,5	0,8
1735719	138518	372898	5,5	0,8
1735833	137956	371813	5,5	0,8
1736469	139882	370987	5,5	0,8
1738393	140159	372359	5,5	0,8
1738983	138754	371029	5,5	0,8
1739401	138000	372054	5,5	0,8
1740795	139688	373561	5,5	0,8
1743772	138822	372325	5,5	0,8
1743773	139601	372342	5,5	0,8
1748599	137968	371418	5,5	0,8
1748762	139761	371554	5,5	0,8
1748949	139812	371376	5,5	0,8
1749543	140140	372364	5,5	0,8
1749754	139355	371126	5,5	0,8
1750126	137990	370926	5,5	0,8
1750215	139431	373283	5,5	0,8
1750794	138646	372945	5,5	0,8
1750821	139282	372896	5,5	0,8
1750929	139243	373165	5,5	0,8
1750937	139225	373202	5,5	0,8
1751110	139114	373486	5,5	0,8
1751273	141011	372983	5,5	0,8
1751454	139384	373167	5,5	0,8
1751492	139366	373218	5,5	0,8
1751587	139349	373029	5,5	0,8
1751784	139105	373529	5,5	0,8
1752022	139142	373497	5,5	0,8
1752038	139924	373586	5,5	0,8
1752148	139560	373467	5,5	0,8
1752307	139459	373366	5,5	0,8
1752311	139110	373448	5,5	0,8
1752670	139165	373414	5,5	0,8
1753563	140050	372542	5,5	0,8
1768865	138912	372758	5,5	0,8
1774183	140884	373284	5,5	0,8
1776126	138818	373073	5,5	0,8
1777121	138973	372739	5,5	0,8
1777759	138422	370935	5,5	0,8
1777929	137928	372440	5,5	0,8
1778474	139847	370845	5,5	0,8
1778598	140023	373513	5,5	0,8
1780569	138419	372868	5,5	0,8
1781180	140157	373501	5,5	0,8
1781729	140134	370118	5,5	0,8
1785415	139586	373093	5,5	0,8
1785933	139360	372992	5,5	0,8
1789613	141086	372825	5,5	0,8
1789761	139532	371256	5,5	0,8
1790137	139705	371489	5,5	0,8
1790466	138014	371563	5,5	0,8
1791103	138490	372934	5,5	0,8
1791106	139263	373188	5,5	0,8
1791502	139704	371825	5,5	0,8
1793007	138837	373140	5,5	0,8
1793030	139497	373426	5,5	0,8
1793158	139965	373742	5,5	0,8
1797393	139853	372799	5,5	0,8
1800157	137957	371648	5,5	0,8
1801679	138254	371000	5,5	0,8
1808644	139649	373529	5,5	0,8
1863984	139737	373030	5,5	0,8
1879761	139449	373241	5,5	0,8

1887524	139289	373133	5,5	0,8
1896693	138640	373010	5,5	0,8
1919937	139944	370737	5,5	0,8
2306161	139639	373493	5,5	0,8
2306162	139780	373558	5,5	0,8
2309470	140037	372466	5,5	0,8
2309478	139752	372816	5,5	0,8
2310513	139789	372905	5,5	0,8
2310517	139257	373103	5,5	0,8
2312322	138879	373074	5,5	0,8
2314131	138119	372565	5,5	0,8
2314132	138371	372717	5,5	0,8
2314134	138339	372708	5,5	0,8
2315265	138502	372987	5,5	0,8
2315286	138530	372995	5,5	0,8
2315965	139744	373606	5,5	0,8
2317648	139776	373612	5,5	0,8
2441820	138404	372764	5,5	0,8
2441845	138974	372813	5,5	0,8
2441852	138489	371001	5,5	0,8
2447410	139862	371130	5,5	0,8
2646126	139770	371580	5,5	0,8
2646129	139728	371941	5,5	0,8
2646132	137995	372236	5,5	0,8
2646135	139200	372727	5,5	0,8
2650530	140103	372450	5,5	0,8
2650532	140045	372701	5,5	0,8
2695732	138264	370914	5,5	0,8
2697063	139621	371876	5,5	0,8
2710242	139971	372615	5,5	0,8
2799079	139864	373608	5,5	0,8
2823528	140184	369977	5,5	0,8
2831401	140126	372412	5,5	0,8
2837295	139614	373115	5,5	0,8
2912992	138960	373085	5,5	0,8
2912999	137945	372086	5,5	0,8
2969535	139211	371068	5,5	0,8
2994750	139345	372939	5,5	0,8
3054590	139702	372799	5,5	0,8
999001	139577	373309	5,5	0,8
999002	139559	373415	5,5	0,8

Gebouwen België

Naam	X-1	Y-1	Hoogte	Ref. 31
x02B	140248	369705	5,5	0,8
x03	140271	369675	5,5	0,8
x04	140294	369721	5,5	0,8

Geluidbronnen berekeningen VKA

Geometrie

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte
T1.1	Vestas V150-4.2MW	140529	369915	166
T1.2	Vestas V150-4.2MW	140393	370344	166
T1.3	Vestas V150-4.2MW	140258	370773	166
T1.4	Vestas V150-4.2MW	140132	371205	166
T2.1	Vestas V150-4.2MW	142057	370614	166
T2.2	Vestas V150-4.2MW	141915	371124	166
T2.3	Vestas V150-4.2MW	141777	371622	166
T2.4	Vestas V150-4.2MW	141639	372123	166
T3.1	Vestas V150-4.2MW	139954	369645	166
T3.2	Vestas V150-4.2MW	139669	370112	166
T3.3	Vestas V150-4.2MW	139385	370580	166
P1	Vestas V150-4.2MW	142835	370259	165
P2	Vestas V150-4.2MW	143379	370536	165
P3	Vestas V150-4.2MW	144032	370911	165
P4	Vestas V150-4.2MW	144457	371313	165
1	REpower MM100	137491	372394	100
2	REpower MM100	137515	371916	100
3	REpower MM100	137538	371438	100
4	REpower MM100	137561	370961	100
5	REpower MM100	137585	370483	100

Geluidbronnen berekeningen (V150=4.2MW zonder serrated edges)**Geluidbronnen dag**

Naam	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Tot
T1.1	73,46	83,27	90,69	95,83	98,68	99,23	97,43	93,37	86,96	104,65
T1.2	73,46	83,27	90,69	95,83	98,68	99,23	97,43	93,37	86,96	104,65
T1.3	73,46	83,27	90,69	95,83	98,68	99,23	97,43	93,37	86,96	104,65
T1.4	73,46	83,27	90,69	95,83	98,68	99,23	97,43	93,37	86,96	104,65
T2.1	73,46	83,27	90,69	95,83	98,68	99,23	97,43	93,37	86,96	104,65
T2.2	73,46	83,27	90,69	95,83	98,68	99,23	97,43	93,37	86,96	104,65
T2.3	73,46	83,27	90,69	95,83	98,68	99,23	97,43	93,37	86,96	104,65
T2.4	73,46	83,27	90,69	95,83	98,68	99,23	97,43	93,37	86,96	104,65
T3.1	73,46	83,27	90,69	95,83	98,68	99,23	97,43	93,37	86,96	104,65
T3.2	73,46	83,27	90,69	95,83	98,68	99,23	97,43	93,37	86,96	104,65
T3.3	73,46	83,27	90,69	95,83	98,68	99,23	97,43	93,37	86,96	104,65
P1	73,44	83,26	90,67	95,81	98,67	99,21	97,42	93,35	86,94	104,64
P2	73,44	83,26	90,67	95,81	98,67	99,21	97,42	93,35	86,94	104,64
P3	73,44	83,26	90,67	95,81	98,67	99,21	97,42	93,35	86,94	104,64
P4	73,44	83,26	90,67	95,81	98,67	99,21	97,42	93,35	86,94	104,64
1	71,7	80,89	88,46	92,38	94,26	95,18	89,97	81,28	70,40	99,85
2	71,7	80,89	88,46	92,38	94,26	95,18	89,97	81,28	70,40	99,85
3	71,7	80,89	88,46	92,38	94,26	95,18	89,97	81,28	70,40	99,85
4	71,7	80,89	88,46	92,38	94,26	95,18	89,97	81,28	70,40	99,85
5	71,7	80,89	88,46	92,38	94,26	95,18	89,97	81,28	70,40	99,85

Geluidbronnen avond

Naam	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Tot
T1.1	74,18	84,00	91,41	96,55	99,41	99,95	98,16	94,09	87,68	105,38
T1.2	74,18	84,00	91,41	96,55	99,41	99,95	98,16	94,09	87,68	105,38
T1.3	74,18	84,00	91,41	96,55	99,41	99,95	98,16	94,09	87,68	105,38
T1.4	74,18	84,00	91,41	96,55	99,41	99,95	98,16	94,09	87,68	105,38
T2.1	74,18	84,00	91,41	96,55	99,41	99,95	98,16	94,09	87,68	105,38
T2.2	74,18	84,00	91,41	96,55	99,41	99,95	98,16	94,09	87,68	105,38
T2.3	74,18	84,00	91,41	96,55	99,41	99,95	98,16	94,09	87,68	105,38
T2.4	74,18	84,00	91,41	96,55	99,41	99,95	98,16	94,09	87,68	105,38
T3.1	74,18	84,00	91,41	96,55	99,41	99,95	98,16	94,09	87,68	105,38
T3.2	74,18	84,00	91,41	96,55	99,41	99,95	98,16	94,09	87,68	105,38
T3.3	74,18	84,00	91,41	96,55	99,41	99,95	98,16	94,09	87,68	105,38
P1	74,17	83,99	91,40	96,54	99,40	99,94	98,14	94,08	87,67	105,37
P2	74,17	83,99	91,40	96,54	99,40	99,94	98,14	94,08	87,67	105,37
P3	74,17	83,99	91,40	96,54	99,40	99,94	98,14	94,08	87,67	105,37
P4	74,17	83,99	91,40	96,54	99,40	99,94	98,14	94,08	87,67	105,37
1	72,05	81,23	88,81	92,72	94,60	95,52	90,32	81,62	70,75	100,20
2	72,05	81,23	88,81	92,72	94,60	95,52	90,32	81,62	70,75	100,20
3	72,05	81,23	88,81	92,72	94,60	95,52	90,32	81,62	70,75	100,20
4	72,05	81,23	88,81	92,72	94,60	95,52	90,32	81,62	70,75	100,20
5	72,05	81,23	88,81	92,72	94,60	95,52	90,32	81,62	70,75	100,20

Geluidbronnen nacht

Naam	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Tot
T1.1	74,82	84,63	92,05	97,19	100,04	100,59	98,79	94,73	88,32	106,01
T1.2	74,82	84,63	92,05	97,19	100,04	100,59	98,79	94,73	88,32	106,01
T1.3	74,82	84,63	92,05	97,19	100,04	100,59	98,79	94,73	88,32	106,01
T1.4	74,82	84,63	92,05	97,19	100,04	100,59	98,79	94,73	88,32	106,01
T2.1	74,82	84,63	92,05	97,19	100,04	100,59	98,79	94,73	88,32	106,01
T2.2	74,82	84,63	92,05	97,19	100,04	100,59	98,79	94,73	88,32	106,01
T2.3	74,82	84,63	92,05	97,19	100,04	100,59	98,79	94,73	88,32	106,01
T2.4	74,82	84,63	92,05	97,19	100,04	100,59	98,79	94,73	88,32	106,01
T3.1	74,82	84,63	92,05	97,19	100,04	100,59	98,79	94,73	88,32	106,01
T3.2	74,82	84,63	92,05	97,19	100,04	100,59	98,79	94,73	88,32	106,01
T3.3	74,82	84,63	92,05	97,19	100,04	100,59	98,79	94,73	88,32	106,01
P1	74,8	84,62	92,03	97,18	100,03	100,58	98,78	94,72	88,30	106,00
P2	74,8	84,62	92,03	97,18	100,03	100,58	98,78	94,72	88,30	106,00
P3	74,8	84,62	92,03	97,18	100,03	100,58	98,78	94,72	88,30	106,00
P4	74,8	84,62	92,03	97,18	100,03	100,58	98,78	94,72	88,30	106,00
1	72,52	81,71	89,28	93,20	95,07	95,99	90,79	82,09	71,22	100,67
2	72,52	81,71	89,28	93,20	95,07	95,99	90,79	82,09	71,22	100,67
3	72,52	81,71	89,28	93,20	95,07	95,99	90,79	82,09	71,22	100,67
4	72,52	81,71	89,28	93,20	95,07	95,99	90,79	82,09	71,22	100,67
5	72,52	81,71	89,28	93,20	95,07	95,99	90,79	82,09	71,22	100,67

Geluidbronnen berekeningen V150-4.2MW met serrated edges**Dag**

Naam	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Totaal
T1.1	71,91	82,43	90,06	94,73	96,54	95,40	91,32	84,40	74,52	101,40
T1.2	71,91	82,43	90,06	94,73	96,54	95,40	91,32	84,40	74,52	101,40
T1.3	71,91	82,43	90,06	94,73	96,54	95,40	91,32	84,40	74,52	101,40
T1.4	71,91	82,43	90,06	94,73	96,54	95,40	91,32	84,40	74,52	101,40
T2.1	71,91	82,43	90,06	94,73	96,54	95,40	91,32	84,40	74,52	101,40
T2.2	71,91	82,43	90,06	94,73	96,54	95,40	91,32	84,40	74,52	101,40
T2.3	71,91	82,43	90,06	94,73	96,54	95,40	91,32	84,40	74,52	101,40
T2.4	71,91	82,43	90,06	94,73	96,54	95,40	91,32	84,40	74,52	101,40
T3.1	71,91	82,43	90,06	94,73	96,54	95,40	91,32	84,40	74,52	101,40
T3.2	71,91	82,43	90,06	94,73	96,54	95,40	91,32	84,40	74,52	101,40
T3.3	71,91	82,43	90,06	94,73	96,54	95,40	91,32	84,40	74,52	101,40

Avond

Naam	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Totaal
T1.1	72,65	83,18	90,80	95,47	97,28	96,14	92,07	85,15	75,26	102,14
T1.2	72,65	83,18	90,80	95,47	97,28	96,14	92,07	85,15	75,26	102,14
T1.3	72,65	83,18	90,80	95,47	97,28	96,14	92,07	85,15	75,26	102,14
T1.4	72,65	83,18	90,80	95,47	97,28	96,14	92,07	85,15	75,26	102,14
T2.1	72,65	83,18	90,80	95,47	97,28	96,14	92,07	85,15	75,26	102,14
T2.2	72,65	83,18	90,80	95,47	97,28	96,14	92,07	85,15	75,26	102,14
T2.3	72,65	83,18	90,80	95,47	97,28	96,14	92,07	85,15	75,26	102,14
T2.4	72,65	83,18	90,80	95,47	97,28	96,14	92,07	85,15	75,26	102,14
T3.1	72,65	83,18	90,80	95,47	97,28	96,14	92,07	85,15	75,26	102,14
T3.2	72,65	83,18	90,80	95,47	97,28	96,14	92,07	85,15	75,26	102,14
T3.3	72,65	83,18	90,80	95,47	97,28	96,14	92,07	85,15	75,26	102,14

Nacht

Naam	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Totaal
T1.1	73,31	83,84	91,47	96,13	97,94	96,80	92,73	85,81	75,92	102,80
T1.2	73,31	83,84	91,47	96,13	97,94	96,80	92,73	85,81	75,92	102,80
T1.3	73,31	83,84	91,47	96,13	97,94	96,80	92,73	85,81	75,92	102,80
T1.4	73,31	83,84	91,47	96,13	97,94	96,80	92,73	85,81	75,92	102,80
T2.1	73,31	83,84	91,47	96,13	97,94	96,80	92,73	85,81	75,92	102,80
T2.2	73,31	83,84	91,47	96,13	97,94	96,80	92,73	85,81	75,92	102,80
T2.3	73,31	83,84	91,47	96,13	97,94	96,80	92,73	85,81	75,92	102,80
T2.4	73,31	83,84	91,47	96,13	97,94	96,80	92,73	85,81	75,92	102,80
T3.1	73,31	83,84	91,47	96,13	97,94	96,80	92,73	85,81	75,92	102,80
T3.2	73,31	83,84	91,47	96,13	97,94	96,80	92,73	85,81	75,92	102,80
T3.3	73,31	83,84	91,47	96,13	97,94	96,80	92,73	85,81	75,92	102,80

Geluidbronnen berekeningen V150-5.6MW met serrated edges**Dag**

Naam	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Totaal
T1.1	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T1.2	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T1.3	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T1.4	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T2.1	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T2.2	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T2.3	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T2.4	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T3.1	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T3.2	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T3.3	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06

Avond

Naam	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Totaal
T1.1	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T1.2	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T1.3	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T1.4	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T2.1	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T2.2	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T2.3	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T2.4	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T3.1	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T3.2	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77

T3.3	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Nacht

Naam	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Totaal
T1.1	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T1.2	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T1.3	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T1.4	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T2.1	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T2.2	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T2.3	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T2.4	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T3.1	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T3.2	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T3.3	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37

Geluidbronnen berekeningen V150-5.6MW met serrated edges – gemitigeerd voor woningen BE**Dag**

Naam	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Totaal
T1.1	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T1.2	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T1.3	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T1.4	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T2.1	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T2.2	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T2.3	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T2.4	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T3.1	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T3.2	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06
T3.3	71,57	82,10	89,72	94,39	96,20	95,06	90,99	84,07	74,18	101,06

Avond

Naam	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Totaal
T1.1	71,88	82,40	90,03	94,69	96,50	95,36	91,29	84,37	74,49	101,36
T1.2	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T1.3	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T1.4	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T2.1	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T2.2	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T2.3	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T2.4	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T3.1	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T3.2	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77
T3.3	72,28	82,81	90,43	95,10	96,91	95,77	91,69	84,77	74,89	101,77

Nacht

Naam	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Totaal
T1.1	67,68	78,21	85,84	90,50	92,31	91,17	87,10	80,18	70,29	97,17
T1.2	71,06	81,59	89,22	93,88	95,69	94,55	90,48	83,56	73,67	100,55
T1.3	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T1.4	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T2.1	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T2.2	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T2.3	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T2.4	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37
T3.1	67,68	78,21	85,84	90,50	92,31	91,17	87,10	80,18	70,29	97,17
T3.2	71,06	81,59	89,22	93,88	95,69	94,55	90,48	83,56	73,67	100,55
T3.3	72,89	83,41	91,04	95,70	97,51	96,37	92,30	85,38	75,50	102,37

Verkeerslawaaï geluidbronnen snelweg A67/E34

Naam	X-1	Y-1	Lengte	Type	Cpl	Cpl_W	Hbron	Helling	Wegdek
E34-N	138838,15	368277,55	4108,46	Intensiteit	T	1,5	0,75	0	W0
E34-Z	142583,32	369973,58	4122,86	Intensiteit	T	1,5	0,75	0	W0
A67-N	142563,06	369987,55	2741,09	Intensiteit	T	1,5	0,75	0	W1
A67-Z	144857,46	371432,86	2717,39	Intensiteit	T	1,5	0,75	0	W1

Naam	Wegdek	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))	V(MV(D))	V(MV(A))	V(MV(N))	V(ZV(D))	V(ZV(A))	V(ZV(N))	Totaal aantal
E34-N	W0	115	115	115	100	100	100	90	90	90	14608,96
E34-Z	W0	115	115	115	100	100	100	90	90	90	14341,88
A67-N	W1	115	115	115	100	100	100	90	90	90	14608,96
A67-Z	W1	115	115	115	100	100	100	90	90	90	14341,88

Naam	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)
E34-N	6,03	3,3	1,81	75,05	79,04	60,6	7,04	5,9	8,03	17,91	15,06	31,37
E34-Z	6,09	3,55	1,59	79,68	78,95	68,74	6,06	4,56	6,84	14,26	16,49	24,42
A67-N	6,03	3,3	1,81	75,05	79,04	60,6	7,04	5,9	8,03	17,91	15,06	31,37
A67-Z	6,09	3,55	1,59	79,68	78,95	68,74	6,06	4,56	6,84	14,26	16,49	24,42

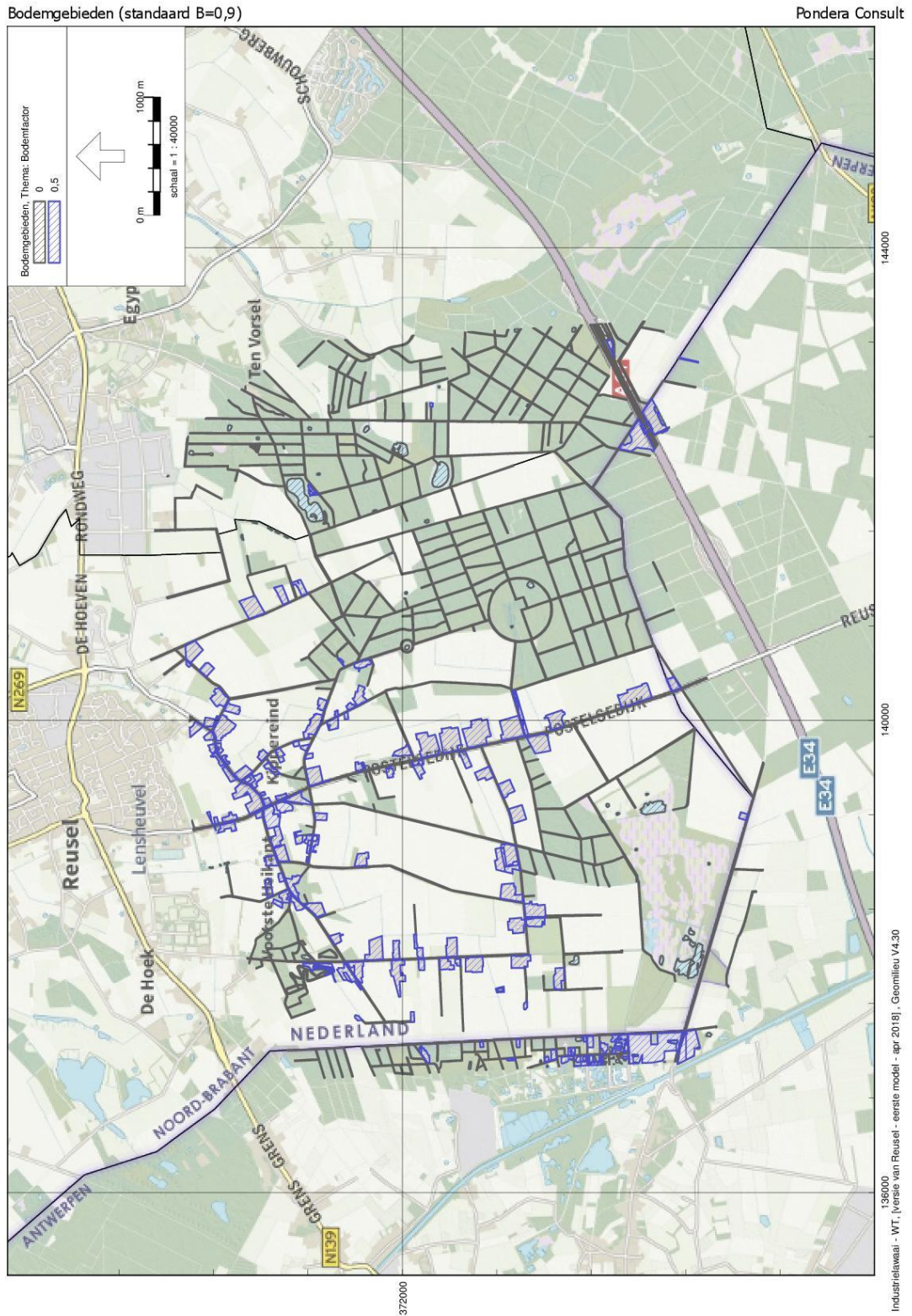
Naam	LV(D)	LV(A)	LV(N)	MV(D)	MV(A)	MV(N)	ZV(D)	ZV(A)	ZV(N)
E34-N	660,64	380,55	160,58	61,97	28,43	21,29	157,64	72,51	83,13
E34-Z	696,01	401,88	156,73	52,9	23,19	15,6	124,58	83,93	55,67
A67-N	660,64	380,55	160,58	61,97	28,43	21,29	157,64	72,51	83,13
A67-Z	696,01	401,88	156,73	52,9	23,19	15,6	124,58	83,93	55,67

Naam	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (D) Totaal
E34-N	88,36	97,83	102,92	111,31	116,6	112,45	105,48	94,12	119,2
E34-Z	87,61	97,31	102,42	110,69	116,49	112,37	105,4	93,97	119,01
A67-N	90,07	100,54	105,6	112,75	114,56	108,91	103,05	94,32	117,95
A67-Z	89,26	100,07	105,07	112,28	114,59	108,83	102,94	94,21	117,77

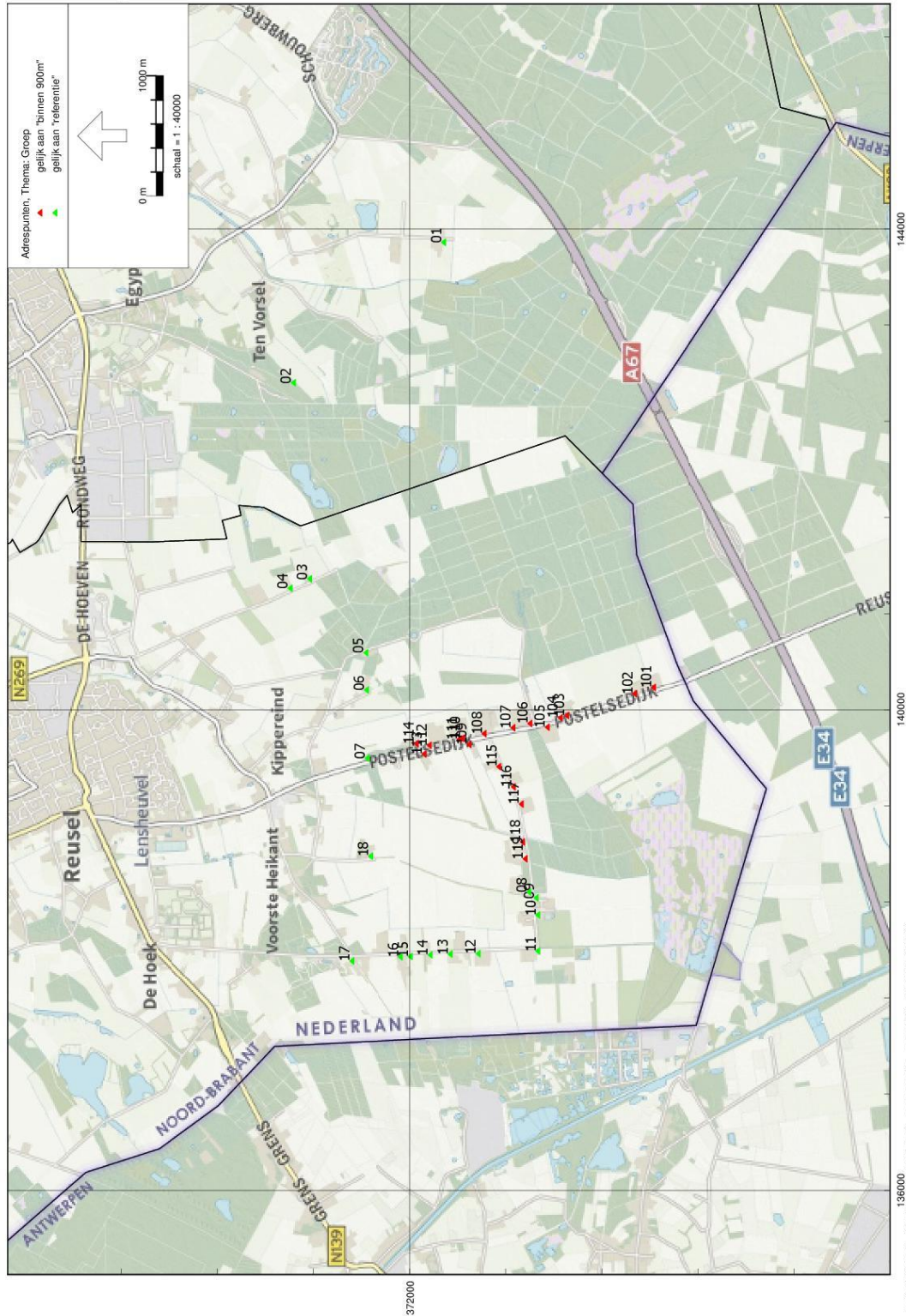
Naam	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (A) Totaal
E34-N	85,18	94,79	99,91	108,21	113,92	109,79	102,83	91,41	116,45
E34-Z	85,63	95,01	100,19	108,58	114,2	110,05	103,08	91,68	116,74
A67-N	86,84	97,54	102,56	109,78	112	106,25	100,37	91,64	115,21
A67-Z	87,31	97,77	102,85	110,12	112,26	106,52	100,63	91,91	115,5

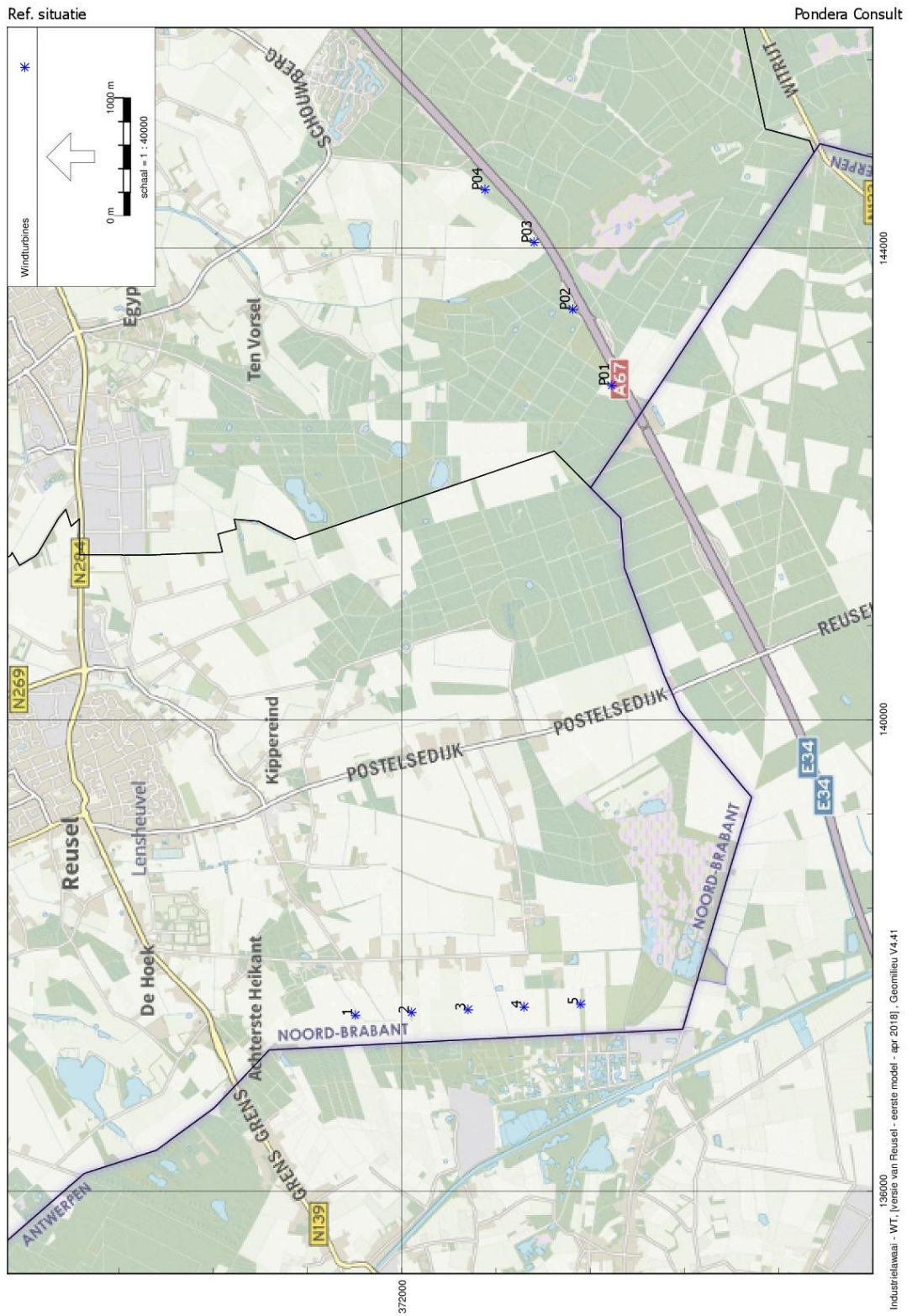
Naam	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE (N) Totaal
E34-N	85,03	93,84	98,96	107,67	111,68	107,41	100,43	89,31	114,52
E34-Z	83,48	92,53	97,66	106,25	110,88	106,67	99,69	88,45	113,6
A67-N	86,83	96,44	101,69	108,77	109,21	103,86	98,1	89,36	113,22
A67-Z	85,25	95,19	100,37	107,5	108,65	103,12	97,31	88,57	112,32

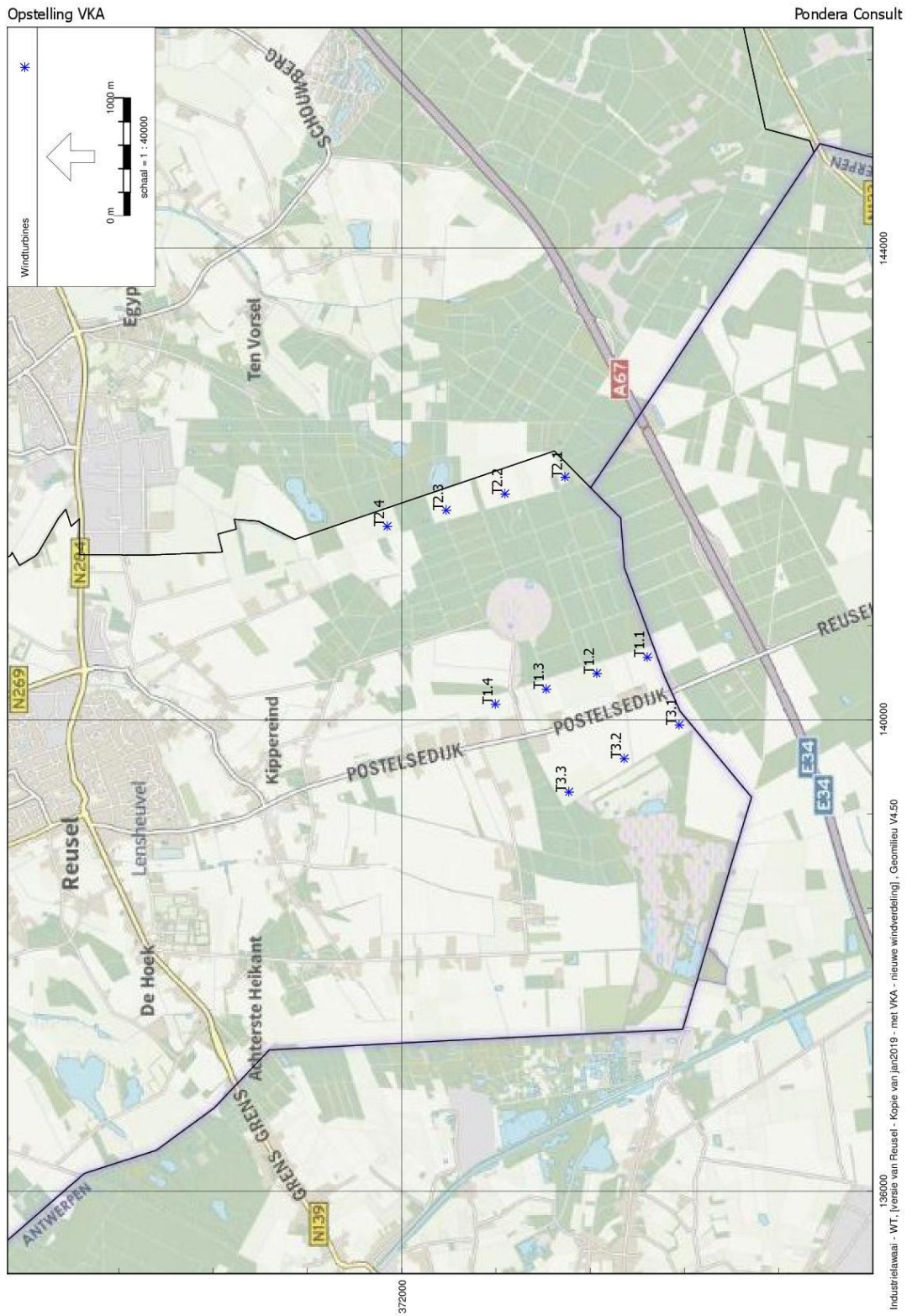
BIJLAGE 3 SITUERING OBJECTEN REKENMODEL AKOESTIEK

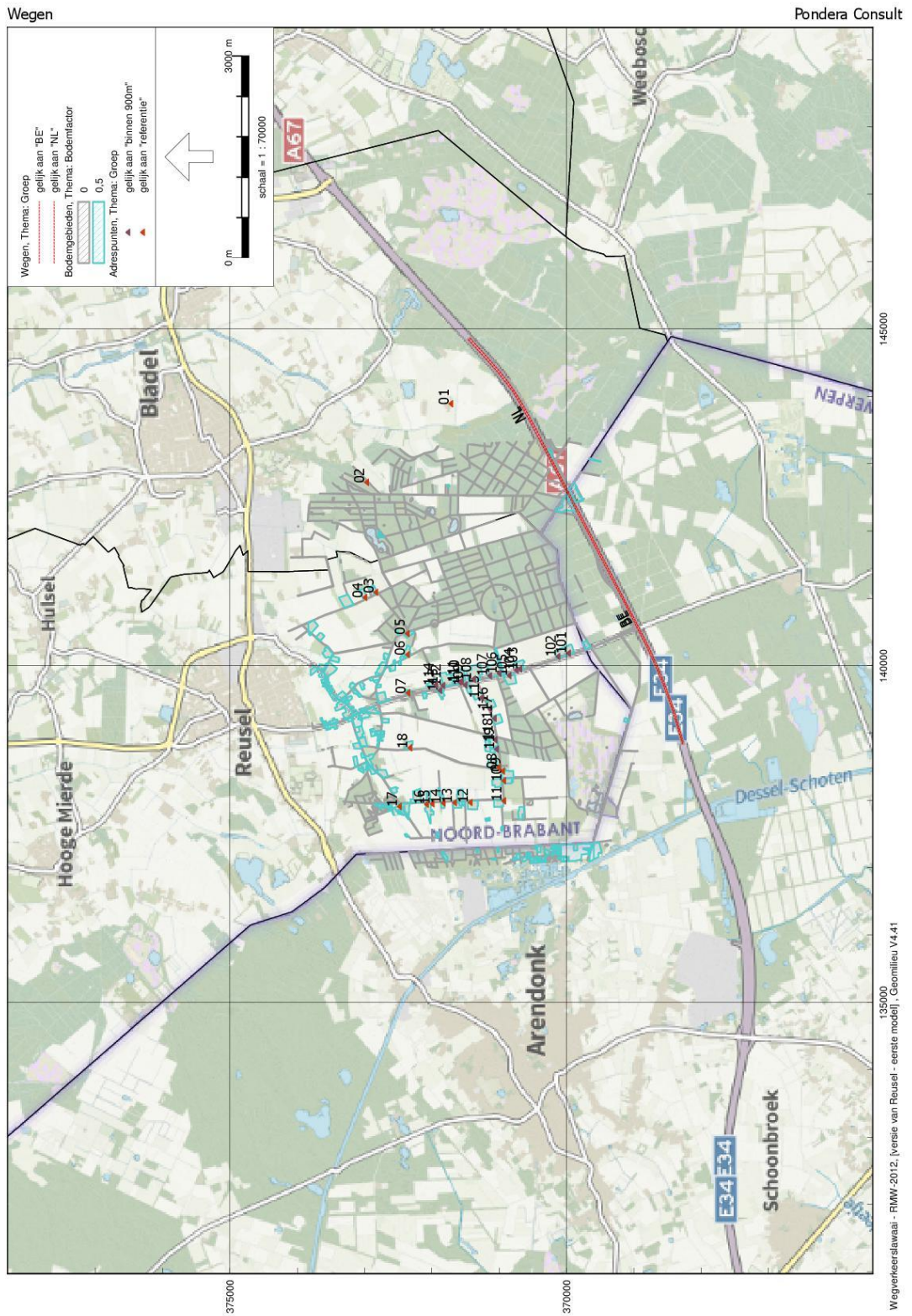


Referentiewoningen Pondera Consult









BIJLAGE 4 REKENRESULTATEN AKOESTIEK

Ref. situatie

Naam	Straat	Huisnr	Ltr.	Huis toev	Lday	Leven	Lnight	Lden
1	Troprijt	21			37,60	38,33	38,97	45,15
2	Park de Tipmast	20			25,80	26,53	27,16	33,35
3	Hamelendijk	9			21,16	21,81	22,42	28,62
4	Hamelendijk	7			20,79	21,43	22,03	28,23
5	Burg. Willekenslaan	2			22,02	22,73	23,36	29,55
6	Peel	13			21,76	22,21	22,73	28,96
7	Postelsedijk	5			23,50	23,85	24,33	30,58
8	Schepersweijer	6			32,74	33,08	33,55	39,80
9	Schepersweijer	3			34,24	34,58	35,05	41,30
10	Schepersweijer	5			35,80	36,14	36,61	42,86
11	Laarakkerdijk	14			38,57	38,91	39,38	45,63
12	Laarakkerdijk	12			38,83	39,17	39,64	45,89
13	Laarakkerdijk	10			38,53	38,87	39,34	45,59
14	Laarakkerdijk	8			38,27	38,61	39,09	45,34
15	Laarakkerdijk	6			38,34	38,68	39,15	45,40
16	Laarakkerdijk	4			39,34	39,68	40,15	46,40
17	Pikoreistraat	12			37,48	37,82	38,30	44,55
18	Herdersdreef	3			28,70	29,04	29,51	35,76
101	Postelsedijk	17			22,54	23,25	23,88	30,07
102	Postelsedijk	15			22,37	23,08	23,70	29,89
103	Postelsedijk	13	a		23,04	23,41	23,90	30,15
104	Postelsedijk	13			22,07	22,45	22,94	29,19
105	Postelsedijk	10			22,74	23,12	23,61	29,86
106	Postelsedijk	11	b		22,65	23,02	23,51	29,76
107	Postelsedijk	11	a		22,63	22,99	23,48	29,73
108	Postelsedijk	11			24,47	24,83	25,30	31,55
109	Postelsedijk	8			23,44	23,80	24,27	30,52
110	Postelsedijk	9			23,18	23,54	24,02	30,27
111	Postelsedijk	7			23,72	24,07	24,55	30,80
112	Postelsedijk	5	a		24,32	24,67	25,15	31,40
113	Postelsedijk	6			23,89	24,24	24,72	30,97
114	Wolfsven	1			24,05	24,40	24,88	31,13
115	Schepersweijer	2			24,92	25,26	25,74	31,99
116	Schepersweijer	1			25,38	25,73	26,21	32,46
117	Schepersweijer	1	a		26,36	26,71	27,18	33,43
118	Schepersweijer	4			29,05	29,39	29,87	36,12
119	Schepersweijer	4	a		29,89	30,24	30,71	36,96

VKA – alleen WP Agro-Wind – V150 zonder serrated edges

Naam	Straat	Huisnr	Ltr.	Huis toev	Lday	Leven	Lnight	Lden
1	Troprijt	21			30,11	30,84	31,47	37,66
2	Park de Tipmast	20			31,56	32,28	32,92	39,10
3	Hamelendijk	9			34,92	35,65	36,28	42,47
4	Hamelendijk	7			33,60	34,33	34,96	41,15
5	Burg. Willekenslaan	2			35,49	36,21	36,85	43,03
6	Peel	13			34,76	35,48	36,12	42,30
7	Postelsedijk	5			34,63	35,36	35,99	42,18
8	Schepersweijer	6			34,70	35,43	36,06	42,25
9	Schepersweijer	3			36,17	36,90	37,53	43,72
10	Schepersweijer	5			33,78	34,50	35,14	41,32
11	Laarakkerdijk	14			30,92	31,64	32,28	38,46
12	Laarakkerdijk	12			31,91	32,63	33,27	39,45
13	Laarakkerdijk	10			29,14	29,86	30,50	36,68
14	Laarakkerdijk	8			28,17	28,89	29,53	35,71
15	Laarakkerdijk	6			27,50	28,22	28,86	35,04
16	Laarakkerdijk	4			27,40	28,13	28,76	34,95
17	Pikoreistraat	12			25,73	26,46	27,09	33,28
18	Herdersdreef	3			31,98	32,71	33,34	39,53
101	Postelsedijk	17			44,76	45,49	46,12	52,31
102	Postelsedijk	15			44,61	45,34	45,97	52,16
103	Postelsedijk	13	a		45,71	46,43	47,07	53,25
104	Postelsedijk	13			44,68	45,41	46,04	52,23
105	Postelsedijk	10			43,58	44,30	44,94	51,12
106	Postelsedijk	11	b		44,58	45,31	45,94	52,13
107	Postelsedijk	11	a		45,11	45,84	46,47	52,66
108	Postelsedijk	11			43,18	43,90	44,54	50,72
109	Postelsedijk	8			40,80	41,52	42,16	48,34
110	Postelsedijk	9			40,51	41,23	41,87	48,05

111	Postelsedijk	7		40,50	41,22	41,86	48,04
112	Postelsedijk	5	a	37,78	38,51	39,14	45,33
113	Postelsedijk	6		36,92	37,64	38,28	44,46
114	Wolfsven	1		36,65	37,38	38,01	44,20
115	Schepersweijer	2		40,70	41,42	42,06	48,24
116	Schepersweijer	1		40,65	41,37	42,01	48,19
117	Schepersweijer	1	a	40,52	41,24	41,88	48,06
118	Schepersweijer	4		38,00	38,73	39,36	45,55
119	Schepersweijer	4	a	36,87	37,60	38,23	44,42

VKA zonder serrated edges– gecumuleerd met ref. situatie

Naam	Straat	Huisnr	Ltr.	Huis toev	Lday	Leven	Lnight	Lden
1	Troprijt	21			38,05	38,78	39,42	45,60
2	Park de Tipmast	20			32,41	33,13	33,77	39,95
3	Hamelendijk	9			35,10	35,82	36,46	42,64
4	Hamelendijk	7			33,83	34,55	35,18	41,37
5	Burg. Willekenslaan	2			35,66	36,38	37,01	43,20
6	Peel	13			34,87	35,59	36,23	42,41
7	Postelsedijk	5			34,76	35,49	36,12	42,31
8	Schepersweijer	6			35,81	36,44	37,04	43,24
9	Schepersweijer	3			36,63	37,32	37,94	44,13
10	Schepersweijer	5			36,07	36,44	36,92	43,17
11	Laarakkerdijk	14			38,63	38,98	39,46	45,71
12	Laarakkerdijk	12			38,87	39,22	39,69	45,94
13	Laarakkerdijk	10			38,57	38,92	39,39	45,64
14	Laarakkerdijk	8			38,31	38,66	39,13	45,38
15	Laarakkerdijk	6			38,38	38,73	39,20	45,45
16	Laarakkerdijk	4			39,40	39,75	40,23	46,48
17	Pikoreistraat	12			37,76	38,13	38,61	44,86
18	Herdersdreef	3			32,61	33,29	33,91	40,10
101	Postelsedijk	17			44,77	45,50	46,13	52,32
102	Postelsedijk	15			44,63	45,35	45,99	52,17
103	Postelsedijk	13	a		45,72	46,44	47,08	53,26
104	Postelsedijk	13			44,69	45,42	46,05	52,24
105	Postelsedijk	10			43,60	44,32	44,96	51,14
106	Postelsedijk	11	b		44,60	45,32	45,96	52,14
107	Postelsedijk	11	a		45,13	45,86	46,49	52,68
108	Postelsedijk	11			43,20	43,92	44,56	50,74
109	Postelsedijk	8			40,85	41,57	42,20	48,39
110	Postelsedijk	9			40,57	41,29	41,93	48,11
111	Postelsedijk	7			40,55	41,27	41,91	48,09
112	Postelsedijk	5	a		37,91	38,63	39,26	45,45
113	Postelsedijk	6			37,08	37,80	38,43	44,62
114	Wolfsven	1			36,79	37,51	38,14	44,33
115	Schepersweijer	2			40,73	41,46	42,09	48,28
116	Schepersweijer	1			40,70	41,42	42,06	48,24
117	Schepersweijer	1	a		40,58	41,30	41,93	48,12
118	Schepersweijer	4			38,23	38,94	39,57	45,76
119	Schepersweijer	4	a		37,24	37,94	38,56	44,75

Verkeerslawaaai

Naam	Straat	Huisnr	Ltr.	Huis toev	Lden
1	Troprijt	21			47,08
2	Park de Tipmast	20			36,19
3	Hamelendijk	9			34,31
4	Hamelendijk	7			33,53
5	Burg. Willekenslaan	2			36,15
6	Peel	13			34,59
7	Postelsedijk	5			34,54
8	Schepersweijer	6			36,63
9	Schepersweijer	3			37,57
10	Schepersweijer	5			35,50
11	Laarakkerdijk	14			33,87
12	Laarakkerdijk	12			34,65
13	Laarakkerdijk	10			31,90
14	Laarakkerdijk	8			31,43
15	Laarakkerdijk	6			31,14
16	Laarakkerdijk	4			30,85
17	Pikoreistraat	12			28,88
18	Herdersdreef	3			34,16
101	Postelsedijk	17			48,13
102	Postelsedijk	15			46,80
103	Postelsedijk	13	a		41,83
104	Postelsedijk	13			39,92

105	Postelsedijk	10		40,73
106	Postelsedijk	11	b	40,10
107	Postelsedijk	11	a	39,18
108	Postelsedijk	11		39,40
109	Postelsedijk	8		37,10
110	Postelsedijk	9		38,01
111	Postelsedijk	7		38,49
112	Postelsedijk	5	a	35,74
113	Postelsedijk	6		35,08
114	Wolfsven	1		36,21
115	Schepersweijer	2		38,53
116	Schepersweijer	1		37,62
117	Schepersweijer	1	a	37,67
118	Schepersweijer	4		36,66
119	Schepersweijer	4	a	36,27

Cumulatieve geluidbelasting met VKA zonder serrated edges

Toetspunt	Adres	ref situatie				met VKA		
		L VL=L* VL	L WT	L* WT	Lcum	L WT	L* WT	Lcum
1	Troprijt 21	47,08	45,15	54,45	55,18	45,60	55,19	55,81
2	Park de Tipmast 20	36,19	33,35	34,98	38,64	39,95	45,87	46,31
3	Hamelendijk 9	34,31	28,62	27,17	35,08	42,64	50,31	50,41
4	Hamelendijk 7	33,53	28,23	26,53	34,32	41,37	48,21	48,36
5	Burg. Willekenslaan 2	36,15	29,55	28,71	36,87	43,20	51,23	51,36
6	Peel 13	34,59	28,96	27,73	35,40	42,41	49,93	50,05
7	Postelsedijk 5	34,54	30,58	30,41	35,96	42,31	49,76	49,89
8	Schepersweijer 6	36,63	39,80	45,62	46,14	43,24	51,30	51,44
9	Schepersweijer 3	37,57	41,30	48,10	48,46	44,13	52,76	52,89
10	Schepersweijer 5	35,50	42,86	50,67	50,80	43,17	51,18	51,30
11	Laarakkerdijk 14	33,87	45,63	55,24	55,27	45,71	55,37	55,40
12	Laarakkerdijk 12	34,65	45,89	55,67	55,70	45,94	55,75	55,78
13	Laarakkerdijk 10	31,90	45,59	55,17	55,19	45,64	55,26	55,28
14	Laarakkerdijk 8	31,43	45,34	54,76	54,78	45,38	54,83	54,85
15	Laarakkerdijk 6	31,14	45,40	54,86	54,88	45,45	54,94	54,96
16	Laarakkerdijk 4	30,85	46,40	56,51	56,52	46,48	56,64	56,65
17	Pikoreistraat 12	28,88	44,55	53,46	53,47	44,86	53,97	53,98
18	Herdersdreef 3	34,16	35,76	38,95	40,20	40,10	46,12	46,38
101	Postelsedijk 17	48,13	30,07	29,57	48,19	52,32	66,28	66,34
102	Postelsedijk 15	46,80	29,89	29,27	46,88	52,17	66,03	66,08
103	Postelsedijk 13a	41,83	30,15	29,70	42,09	53,26	67,83	67,84
104	Postelsedijk 13	39,92	29,19	28,11	40,20	52,24	66,15	66,16
105	Postelsedijk 10	40,73	29,86	29,22	41,03	51,14	64,33	64,35
106	Postelsedijk 11b	40,10	29,76	29,05	40,43	52,14	65,98	65,99
107	Postelsedijk 11a	39,18	29,73	29,00	39,58	52,68	66,87	66,88
108	Postelsedijk 11	39,40	31,55	32,01	40,13	50,74	63,67	63,69
109	Postelsedijk 8	37,10	30,52	30,31	37,93	48,39	59,79	59,82
110	Postelsedijk 9	38,01	30,27	29,90	38,63	48,11	59,33	59,36
111	Postelsedijk 7	38,49	30,80	30,77	39,17	48,09	59,30	59,33
112	Postelsedijk 5a	35,74	31,40	31,76	37,20	45,45	54,94	54,99
113	Postelsedijk 6	35,08	30,97	31,05	36,53	44,62	53,57	53,63
114	Wolfsven 1	36,21	31,13	31,31	37,43	44,33	53,09	53,18
115	Schepersweijer 2	38,53	31,99	32,73	39,54	48,28	59,61	59,65
116	Schepersweijer 1	37,62	32,46	33,51	39,04	48,24	59,55	59,57
117	Schepersweijer 1a	37,67	33,43	35,11	39,59	48,12	59,35	59,38
118	Schepersweijer 4	36,66	36,12	39,55	41,35	45,76	55,45	55,51
119	Schepersweijer 4a	36,27	36,96	40,93	42,21	44,75	53,79	53,86

WP Agro-Wind – V150-4.2MW met serrated edges

Naam	Straat	Huisnr	Ltr.	Huis toevo	Lday	Leven	Lnight	Lden
1	Troprijt	21			28,12	28,86	29,52	35,70
2	Park de Tipmast	20			29,46	30,20	30,86	37,04
3	Hamelendijk	9			32,64	33,38	34,05	40,23
4	Hamelendijk	7			31,42	32,16	32,82	39,00
5	Burg. Willekenslaan	2			33,28	34,02	34,68	40,86
6	Peel	13			32,60	33,34	34,00	40,18
7	Postelsedijk	5			32,49	33,23	33,89	40,07
8	Schepersweijer	6			32,46	33,21	33,87	40,05
9	Schepersweijer	3			33,87	34,61	35,27	41,45
10	Schepersweijer	5			31,61	32,35	33,01	39,19
11	Laarakkerdijk	14			28,84	29,58	30,24	36,42
12	Laarakkerdijk	12			29,85	30,59	31,25	37,43
13	Laarakkerdijk	10			27,20	27,94	28,60	34,78
14	Laarakkerdijk	8			26,24	26,98	27,64	33,82
15	Laarakkerdijk	6			25,60	26,34	27,00	33,18
16	Laarakkerdijk	4			25,54	26,28	26,94	33,12
17	Pikoreistraat	12			23,91	24,65	25,31	31,49
18	Herdersdreef	3			29,98	30,72	31,38	37,56
101	Postelsedijk	17			42,12	42,86	43,52	49,70
102	Postelsedijk	15			41,94	42,68	43,34	49,52
103	Postelsedijk	13	a		42,94	43,69	44,35	50,53
104	Postelsedijk	13			42,01	42,75	43,41	49,59
105	Postelsedijk	10			40,98	41,73	42,39	48,57
106	Postelsedijk	11	b		41,89	42,63	43,29	49,47
107	Postelsedijk	11	a		42,43	43,17	43,83	50,01
108	Postelsedijk	11			40,55	41,29	41,95	48,13
109	Postelsedijk	8			38,29	39,03	39,70	45,88
110	Postelsedijk	9			38,00	38,74	39,40	45,58
111	Postelsedijk	7			38,03	38,77	39,43	45,61
112	Postelsedijk	5	a		35,46	36,20	36,86	43,04
113	Postelsedijk	6			34,62	35,36	36,02	42,20
114	Wolfsven	1			34,36	35,10	35,76	41,94
115	Schepersweijer	2			38,20	38,94	39,60	45,78
116	Schepersweijer	1			38,14	38,88	39,55	45,73
117	Schepersweijer	1	a		38,00	38,74	39,40	45,58
118	Schepersweijer	4			35,61	36,35	37,01	43,19
119	Schepersweijer	4	a		34,53	35,27	35,93	42,11
x02	Reuselweg	62			42,97	43,72	44,38	50,56
x03	Reuselweg	64			42,81	43,55	44,21	50,39
x04	Reuselweg	68			43,06	43,80	44,47	50,65

WP Agro-Wind – V150-5.6MW met serrated edges

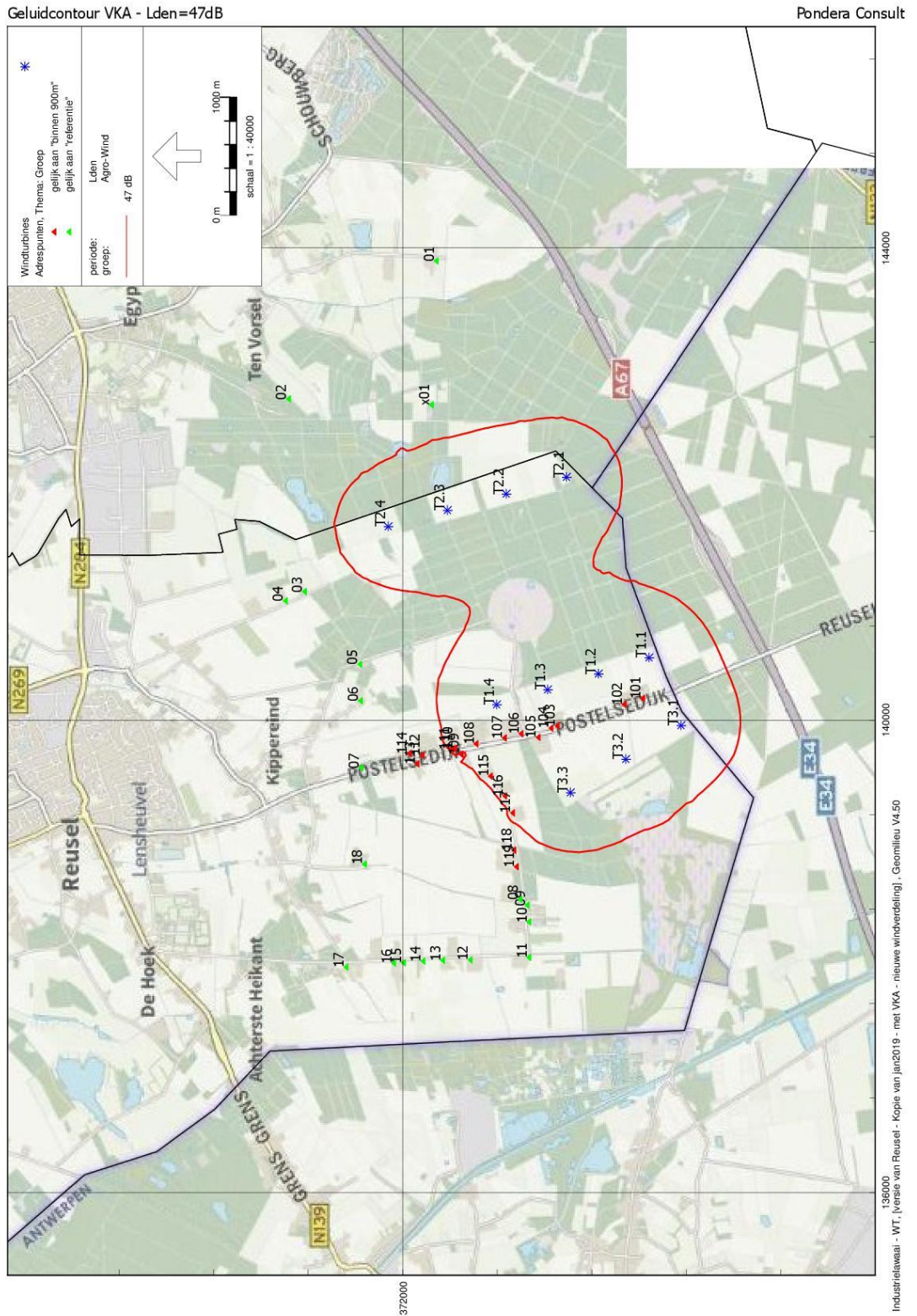
Naam	Straat	Huisnr	Ltr.	Huis toevo	Lday	Leven	Lnight	Lden
1	Troprijt	21			27,78	28,49	29,09	35,28
2	Park de Tipmast	20			29,12	29,83	30,43	36,62
3	Hamelendijk	9			32,30	33,01	33,62	39,81
4	Hamelendijk	7			31,08	31,79	32,39	38,58
5	Burg. Willekenslaan	2			32,94	33,65	34,25	40,44
6	Peel	13			32,26	32,97	33,57	39,76
7	Postelsedijk	5			32,15	32,86	33,46	39,65
8	Schepersweijer	6			32,13	32,84	33,44	39,63
9	Schepersweijer	3			33,53	34,24	34,84	41,03
10	Schepersweijer	5			31,27	31,98	32,58	38,77
11	Laarakkerdijk	14			28,50	29,21	29,81	36,00
12	Laarakkerdijk	12			29,51	30,22	30,82	37,01
13	Laarakkerdijk	10			26,86	27,57	28,17	34,36
14	Laarakkerdijk	8			25,90	26,61	27,21	33,40
15	Laarakkerdijk	6			25,26	25,97	26,57	32,76
16	Laarakkerdijk	4			25,20	25,91	26,51	32,70
17	Pikoreistraat	12			23,57	24,28	24,88	31,07
18	Herdersdreef	3			29,64	30,35	30,95	37,14
101	Postelsedijk	17			41,78	42,49	43,09	49,28
102	Postelsedijk	15			41,60	42,31	42,92	49,11
103	Postelsedijk	13	a		42,61	43,32	43,92	50,11
104	Postelsedijk	13			41,67	42,38	42,98	49,17
105	Postelsedijk	10			40,65	41,35	41,96	48,15
106	Postelsedijk	11	b		41,55	42,26	42,86	49,05
107	Postelsedijk	11	a		42,09	42,80	43,40	49,59
108	Postelsedijk	11			40,21	40,92	41,52	47,71
109	Postelsedijk	8			37,95	38,66	39,27	45,46
110	Postelsedijk	9			37,66	38,37	38,97	45,16

111	Postelsedijk	7		37,69	38,40	39,00	45,19
112	Postelsedijk	5	a	35,12	35,83	36,43	42,62
113	Postelsedijk	6		34,28	34,99	35,59	41,78
114	Wolfsven	1		34,02	34,73	35,33	41,52
115	Schepersweijer	2		37,86	38,57	39,17	45,36
116	Schepersweijer	1		37,80	38,51	39,12	45,31
117	Schepersweijer	1	a	37,66	38,37	38,97	45,16
118	Schepersweijer	4		35,27	35,98	36,58	42,77
119	Schepersweijer	4	a	34,19	34,90	35,50	41,69
x02	Reuselseweg	62		42,64	43,34	43,95	50,14
x03	Reuselseweg	64		42,47	43,18	43,78	49,97
x04	Reuselseweg	68		42,72	43,43	44,04	50,23

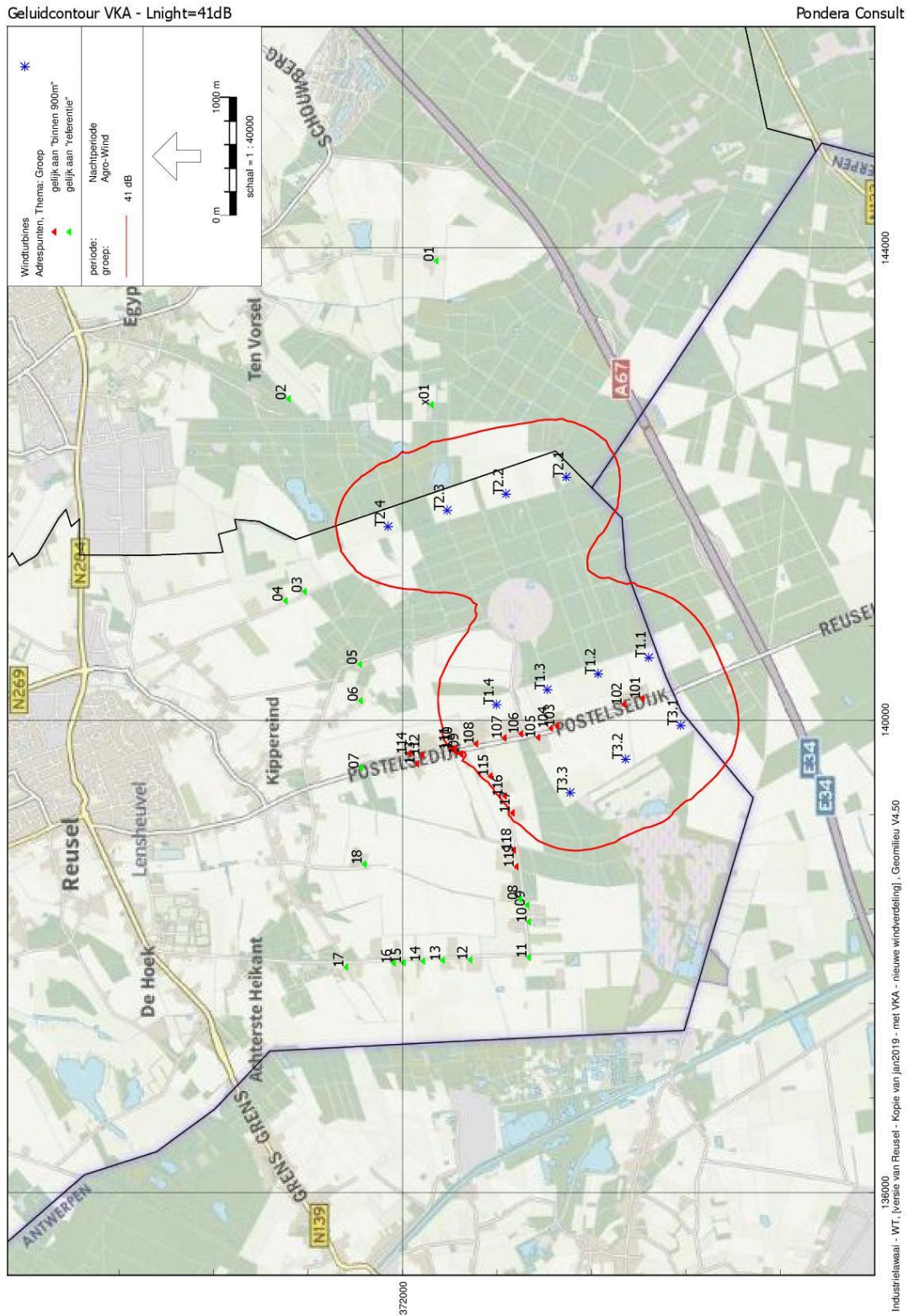
WP Agro-Wind – V150-5.6MW met serrated edges – gemitigeerd voor woningen BE

Naam	Straat	Huisnr	Ltr.	Huis toev	Lday	Leven	Lnight	Lden
1	Troprijt	21			38,05	38,78	39,42	45,60
2	Park de Tipmast	20			32,41	33,13	33,77	39,95
3	Hamelendijk	9			35,10	35,82	36,46	42,64
4	Hamelendijk	7			33,83	34,55	35,18	41,37
5	Burg. Willekenslaan	2			35,66	36,38	37,01	43,20
6	Peel	13			34,87	35,59	36,23	42,41
7	Postelsedijk	5			34,76	35,49	36,12	42,31
8	Schepersweijer	6			35,81	36,44	37,04	43,24
9	Schepersweijer	3			36,63	37,32	37,94	44,13
10	Schepersweijer	5			36,07	36,44	36,92	43,17
11	Laarakkerdijk	14			38,63	38,98	39,46	45,71
12	Laarakkerdijk	12			38,87	39,22	39,69	45,94
13	Laarakkerdijk	10			38,57	38,92	39,39	45,64
14	Laarakkerdijk	8			38,31	38,66	39,13	45,38
15	Laarakkerdijk	6			38,38	38,73	39,20	45,45
16	Laarakkerdijk	4			39,40	39,75	40,23	46,48
17	Pikoreistraat	12			37,76	38,13	38,61	44,86
18	Herdersdreef	3			32,61	33,29	33,91	40,10
101	Postelsedijk	17			44,77	45,50	46,13	52,32
102	Postelsedijk	15			44,63	45,35	45,99	52,17
103	Postelsedijk	13	a		45,72	46,44	47,08	53,26
104	Postelsedijk	13			44,69	45,42	46,05	52,24
105	Postelsedijk	10			43,60	44,32	44,96	51,14
106	Postelsedijk	11	b		44,60	45,32	45,96	52,14
107	Postelsedijk	11	a		45,13	45,86	46,49	52,68
108	Postelsedijk	11			43,20	43,92	44,56	50,74
109	Postelsedijk	8			40,85	41,57	42,20	48,39
110	Postelsedijk	9			40,57	41,29	41,93	48,11
111	Postelsedijk	7			40,55	41,27	41,91	48,09
112	Postelsedijk	5	a		37,91	38,63	39,26	45,45
113	Postelsedijk	6			37,08	37,80	38,43	44,62
114	Wolfsven	1			36,79	37,51	38,14	44,33
115	Schepersweijer	2			40,73	41,46	42,09	48,28
116	Schepersweijer	1			40,70	41,42	42,06	48,24
117	Schepersweijer	1	a		40,58	41,30	41,93	48,12
118	Schepersweijer	4			38,23	38,94	39,57	45,76
119	Schepersweijer	4	a		37,24	37,94	38,56	44,75
x02	Reuselseweg	62			42,64	43,21	40,16	47,39
x03	Reuselseweg	64			42,47	43,04	39,97	47,21
x04	Reuselseweg	68			42,72	43,27	40,24	47,46

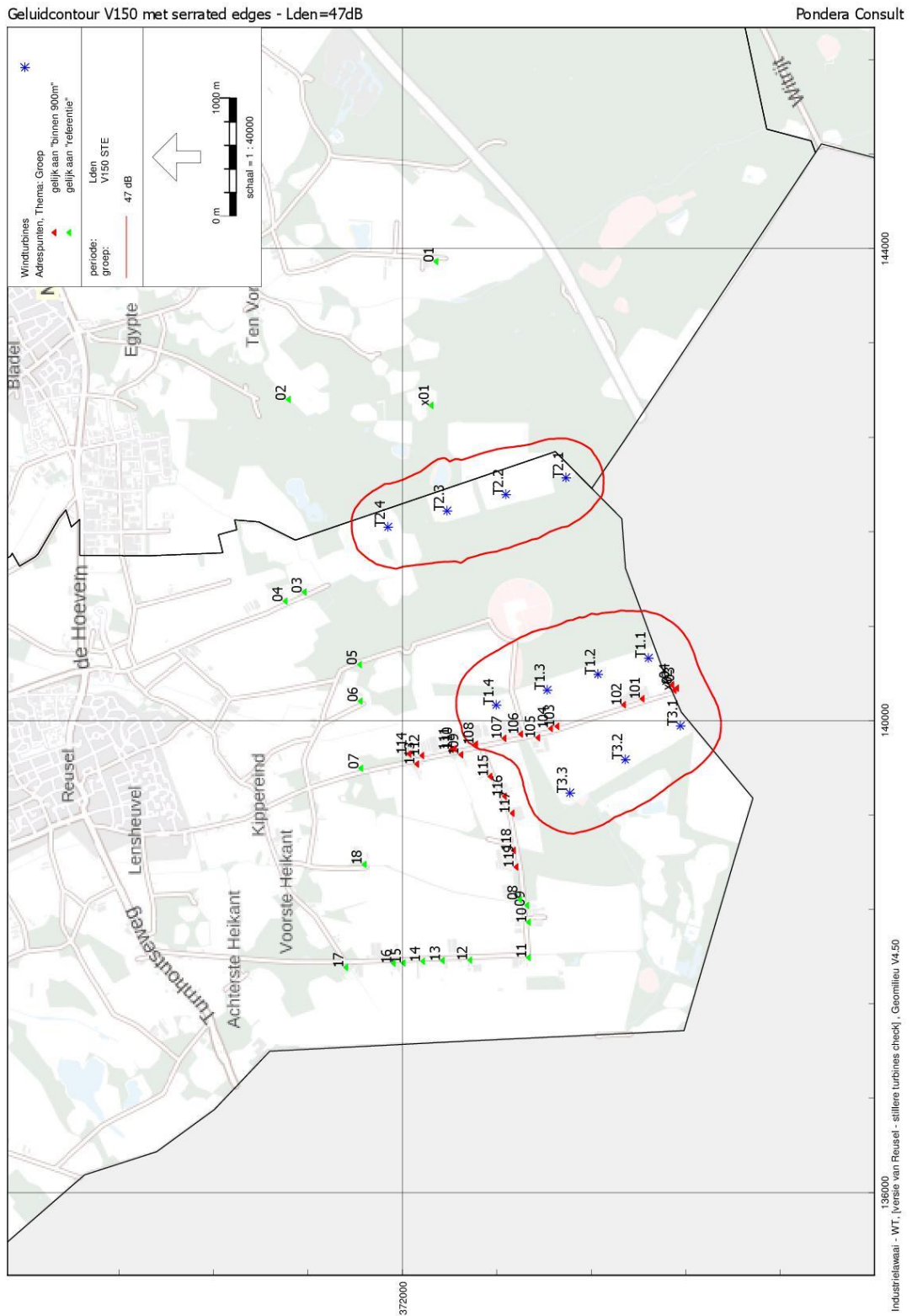
BIJLAGE 5 GELUIDCONTOUR LDEN=47DB



BIJLAGE 6 GELUIDCONTOUR LNIGHT=41DB



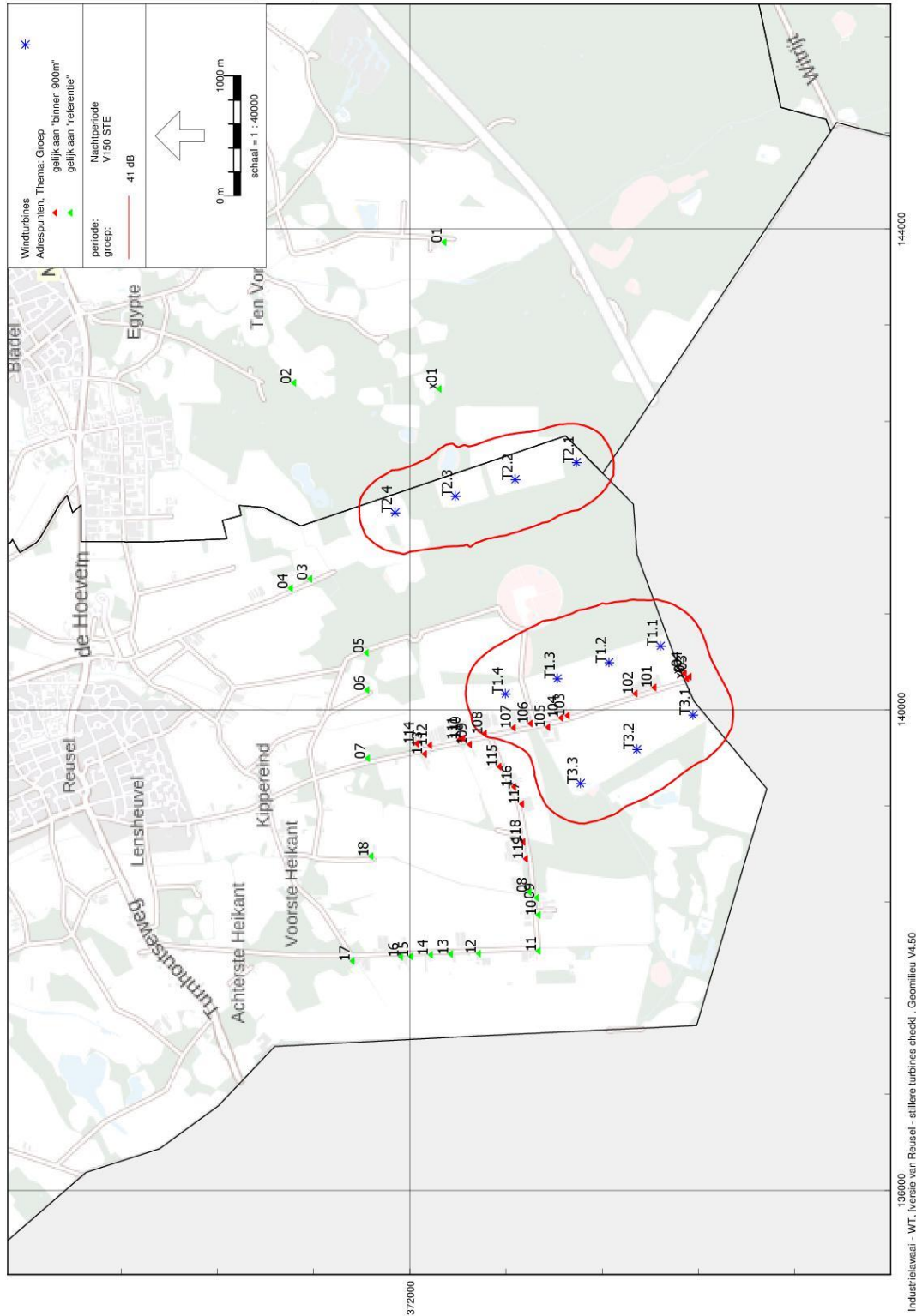
BIJLAGE 7 GELUIDCONTOUR LDEN=47DB – MET SE



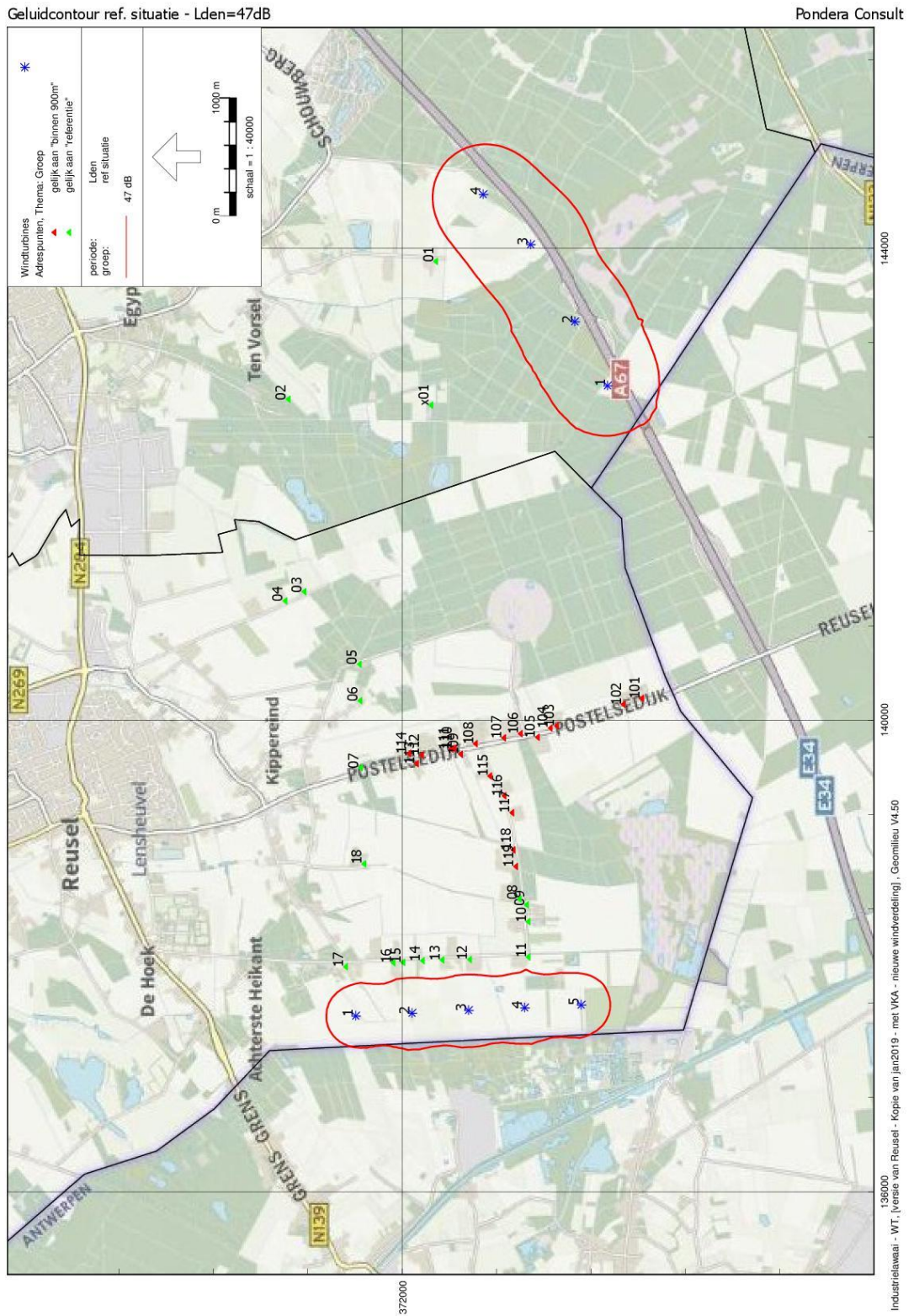
BIJLAGE 8 GELUIDCONTOUR LNIGHT=41DB – MET SE

Geluidcontour V150 met serrated edges - Nnight=41dB

Pondera Consult



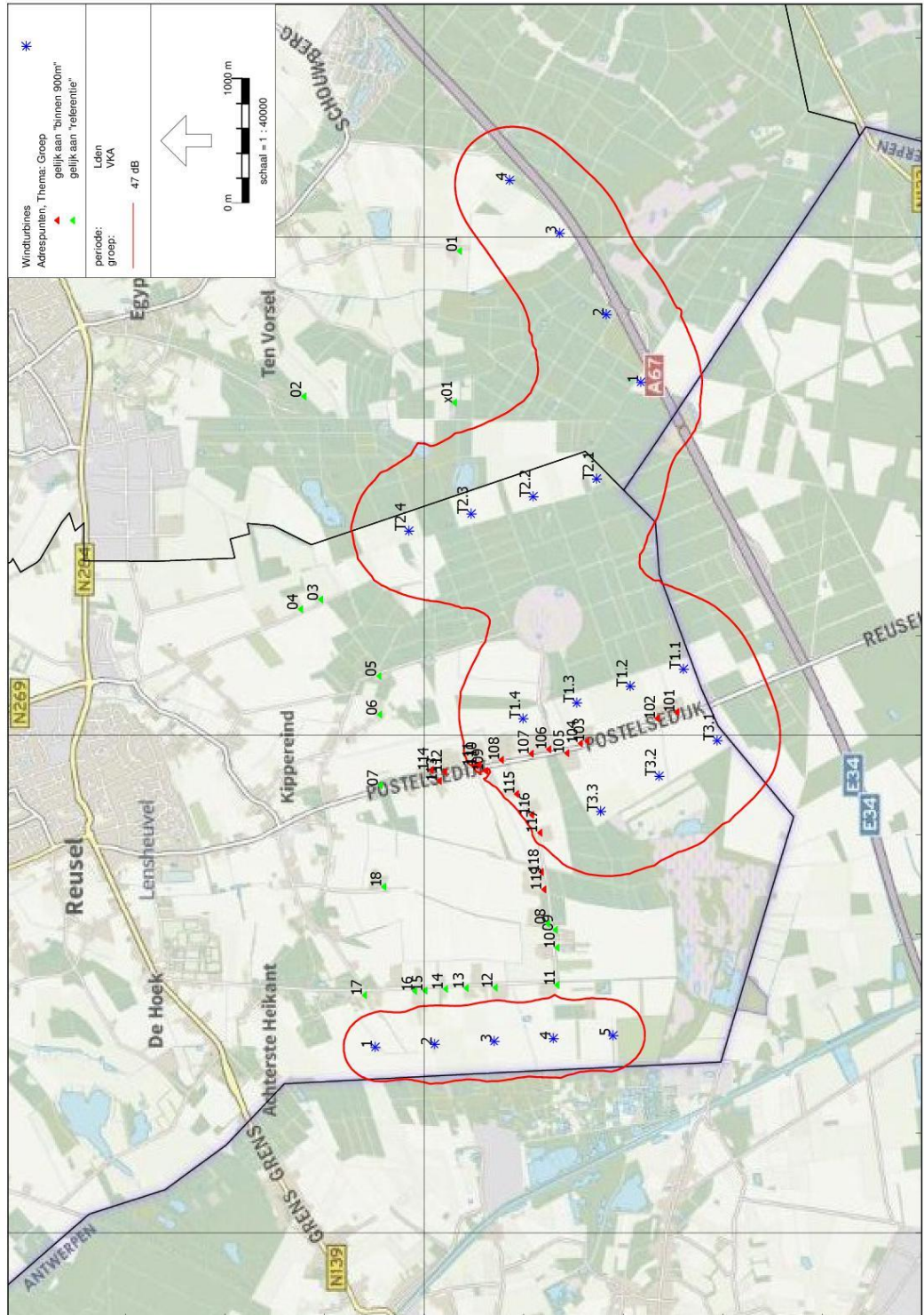
BIJLAGE 9 GELUIDCONTOUR LDEN=47DB REF. SITUATIE



BIJLAGE 10 GELUIDCONTOUR LDEN=47DB CUMU VKA

Geluidcontour VKA - gecumuleerd - Lden=47dB

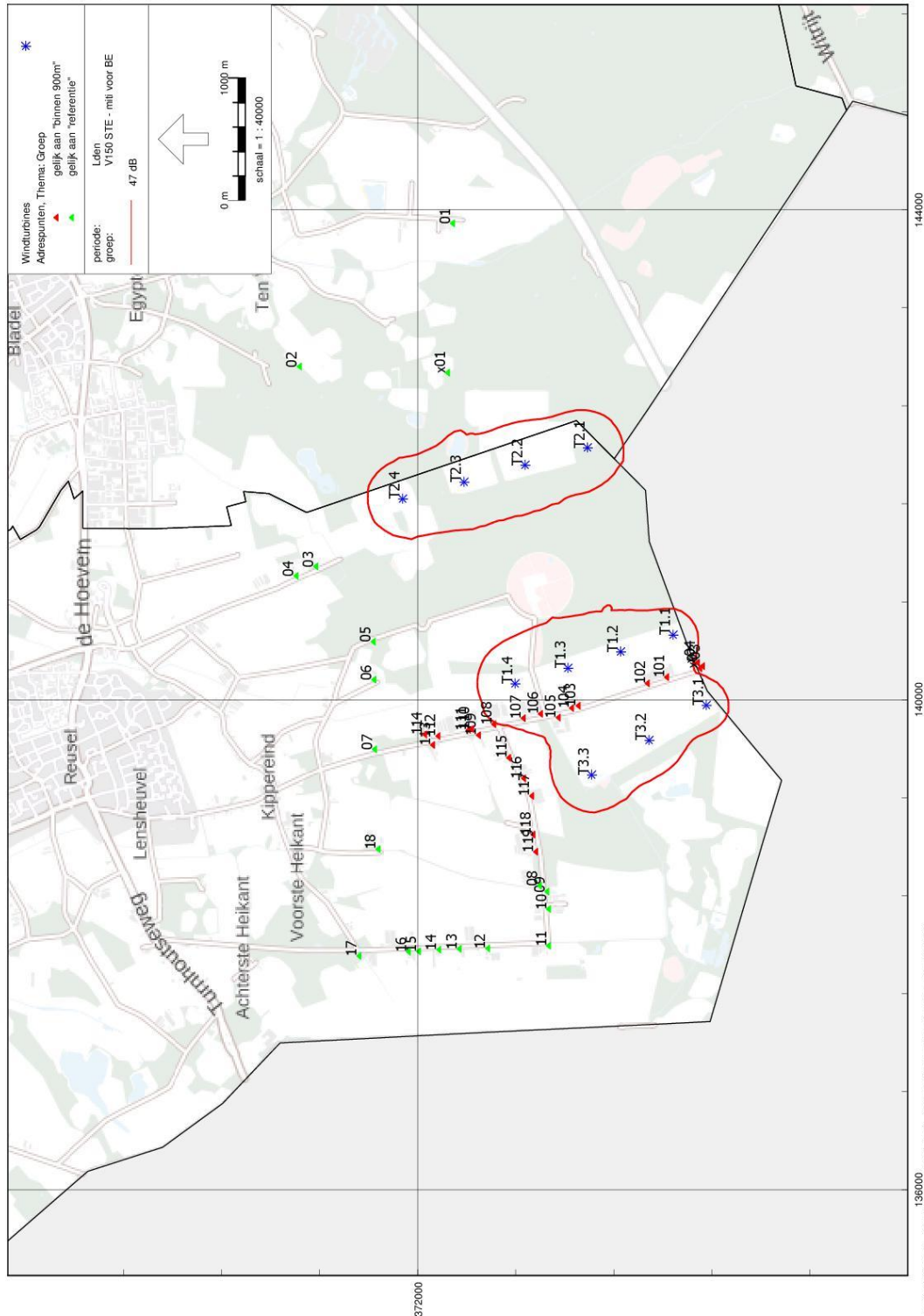
Pondera Consult



BIJLAGE 11 GELUIDCONTOUR LDEN=47DB – GEMITIGEERD VOOR WONINGEN BE

Geluidcontour V150 met serrated edges - Lden=47dB
gemitigeerd voor woningen in België

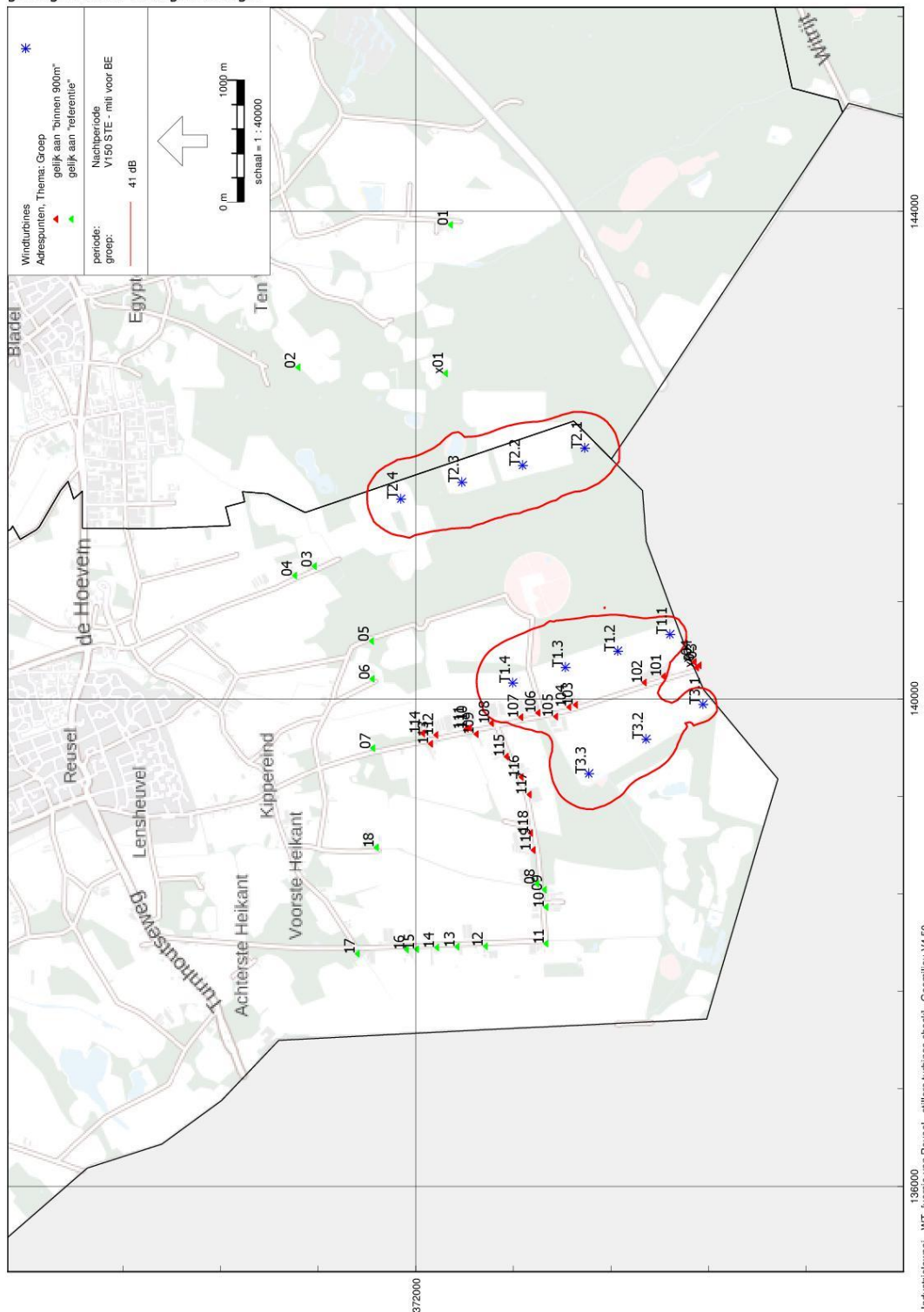
Pondera Consult



BIJLAGE 12 GELUIDCONTOUR LNIGHT=41DB – GEMITIGEERD VOOR WONINGEN BE

Geluidcontour V150 met serrated edges - Lnight=41dB
gemitigeerd voor woningen in België

Pondera Consult



BIJLAGE 13 IN- EN UIT-VOER REKENMODEL SLAGSCHADUW

Project: 717045
Description: WP HTAC

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940



Calculated:
8-1-2019 11:50/3.2.737

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA ref tp

Assumptions for shadow calculations

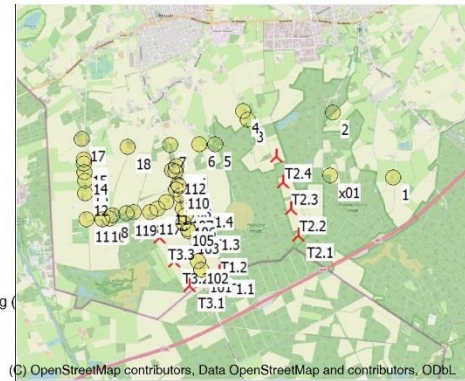
Maximum distance for influence 1. WTG distance circle radius
Minimum sun height over horizon for influence 5 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S/S0 (Sun hours/Possible sun hours) []
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,24 0,31 0,35 0,42 0,42 0,39 0,41 0,42 0,39 0,35 0,25 0,21

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
441 652 618 413 502 532 887 1.604 1.299 840 559 412 8.759

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: 717045_EMDGrid_0.wpg
Obstacles not used in calculation
Eye height for map: 1,5 m
Grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL
Scale 1:100.000
New WTG Shadow receptor

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Shadow data			
					Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Calculation distance [m]
T1.1	140.529	369.915	31,7	Pondera R160 5000 160,0 !- hub... No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T1.2	140.393	370.344	30,2	Pondera R160 5000 160,0 !- hub... No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T1.3	140.258	370.773	32,1	Pondera R160 5000 160,0 !- hub... No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T1.4	140.132	371.205	30,0	Pondera R160 5000 160,0 !- hub... No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T2.1	142.057	370.614	33,7	Pondera R160 5000 160,0 !- hub... No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T2.2	141.915	371.124	32,1	Pondera R160 5000 160,0 !- hub... No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T2.3	141.777	371.622	33,6	Pondera R160 5000 160,0 !- hub... No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T2.4	141.639	372.123	32,5	Pondera R160 5000 160,0 !- hub... No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T3.1	139.954	369.645	31,5	Pondera R160 5000 160,0 !- hub... No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T3.2	139.669	370.112	28,0	Pondera R160 5000 160,0 !- hub... No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T3.3	139.385	370.580	28,5	Pondera R160 5000 160,0 !- hub... No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width [m]	Height [m]	Elevation a.g.l. [m]	Slope of window [°]	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l. [m]
1	Troprijt 21	143.890	371.713	32,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
2	Park de Tipmast 20	142.721	372.963	34,7	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
3	Hamelendijk 9	141.089	372.830	33,7	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
4	Hamelendijk 7	141.012	372.990	33,5	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
5	Burg, Willekenslaan 2	140.475	372.360	38,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
6	Peel 13	140.164	372.356	32,9	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
7	Postelsedijk 5	139.595	372.350	37,3	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
8	Schepersweijer 6	138.483	371.003	31,5	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
9	Schepersweijer 3	138.434	370.943	30,2	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
10	Schepersweijer 5	138.293	370.930	30,5	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
11	Laarakkerdijk 14	137.993	370.930	29,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
12	Laarakkerdijk 12	137.970	371.425	28,6	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
13	Laarakkerdijk 10	137.967	371.659	30,9	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
14	Laarakkerdijk 8	137.960	371.825	31,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
15	Laarakkerdijk 6	137.947	371.990	31,7	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
16	Laarakkerdijk 4	137.943	372.075	32,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
17	Pikoreistraat 12	137.909	372.477	31,9	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
18	Herdersdreef 3	138.782	372.321	33,6	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
101	Postelsedijk 17	140.185	369.966	31,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
102	Postelsedijk 15	140.134	370.124	31,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
103	Postelsedijk 13a	139.952	370.687	33,6	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0

To be continued on next page...



Project: **717045** Description: **WP HTAC**

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940



Calculated:
8-1-2019 11:50/3.2.737

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA ref tp

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
104	Postelsedijk 13	139.933	370.741	33,3	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
105	Postelsedijk 10	139.855	370.850	31,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
106	Postelsedijk 11b	139.886	370.996	32,4	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
107	Postelsedijk 11a	139.849	371.137	32,3	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
108	Postelsedijk 11	139.801	371.376	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
109	Postelsedijk 8	139.711	371.501	33,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
110	Postelsedijk 9	139.761	371.557	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
111	Postelsedijk 7	139.755	371.582	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
112	Postelsedijk 5a	139.705	371.832	33,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
113	Postelsedijk 6	139.632	371.876	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
114	Wolfsven 1	139.719	371.941	36,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
115	Schepersweijer 2	139.526	371.254	33,4	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
116	Schepersweijer 1	139.358	371.133	32,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
117	Schepersweijer 1a	139.215	371.067	32,6	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
118	Schepersweijer 4	138.900	371.057	32,9	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
119	Schepersweijer 4a	138.759	371.035	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
x01	Geen adres bekend	142.672	371.755	34,8	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case		Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
1	Troprijt 21	0:00	0	0:00	0:00
2	Park de Tipmast 20	20:13	71	0:30	3:38
3	Hamelendijk 9	65:03	97	0:48	8:48
4	Hamelendijk 7	43:18	76	0:39	5:45
5	Burg. Willekenslaan 2	28:54	103	0:32	5:19
6	Peel 13	12:51	55	0:25	2:32
7	Postelsedijk 5	0:00	0	0:00	0:00
8	Schepersweijer 6	46:14	143	0:39	8:42
9	Schepersweijer 3	42:44	136	0:38	8:15
10	Schepersweijer 5	28:29	97	0:33	5:31
11	Laarakkerdijk 14	12:59	55	0:26	2:28
12	Laarakkerdijk 12	6:54	30	0:22	1:13
13	Laarakkerdijk 10	5:49	30	0:19	0:51
14	Laarakkerdijk 8	5:23	30	0:17	0:43
15	Laarakkerdijk 6	0:00	0	0:00	0:00
16	Laarakkerdijk 4	0:00	0	0:00	0:00
17	Pikoreistraat 12	0:00	0	0:00	0:00
18	Herdersdreef 3	6:51	34	0:21	0:57
101	Postelsedijk 17	497:05	303	2:37	114:50
102	Postelsedijk 15	398:54	363	1:46	86:07
103	Postelsedijk 13a	419:04	338	1:46	86:45
104	Postelsedijk 13	472:27	360	1:51	100:40
105	Postelsedijk 10	356:01	309	1:31	72:28
106	Postelsedijk 11b	263:09	221	1:53	48:41
107	Postelsedijk 11a	356:33	262	1:52	72:33
108	Postelsedijk 11	277:55	232	1:40	50:45
109	Postelsedijk 8	161:06	185	1:14	26:58
110	Postelsedijk 9	151:00	169	1:14	24:34
111	Postelsedijk 7	139:17	161	1:11	22:12
112	Postelsedijk 5a	82:36	102	0:55	11:36
113	Postelsedijk 6	74:43	99	0:54	10:14
114	Wolfsven 1	56:39	80	0:49	7:52
115	Schepersweijer 2	202:08	233	1:29	37:30
116	Schepersweijer 1	208:11	238	1:34	38:38
117	Schepersweijer 1a	216:32	235	1:37	38:14
118	Schepersweijer 4	127:34	217	1:05	21:21
119	Schepersweijer 4a	100:15	214	1:01	17:14
x01	Geen adres bekend	101:20	222	0:42	22:13



Project: **717045**
 Description: WP HTAC

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
 Welbergweg 49
 NL-7556 PE Hengelo
 0031742489940



Calculated:
 8-1-2019 11:50/3.2.737

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA ref tp

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
T1.1	Pondera R160 5000 160.0 l-l hub: 166.0 m (TOT: 246.0 m) (599)	406:53	83:28
T1.2	Pondera R160 5000 160.0 l-l hub: 166.0 m (TOT: 246.0 m) (600)	220:19	34:44
T1.3	Pondera R160 5000 160.0 l-l hub: 166.0 m (TOT: 246.0 m) (601)	634:48	132:56
T1.4	Pondera R160 5000 160.0 l-l hub: 166.0 m (TOT: 246.0 m) (602)	608:05	126:34
T2.1	Pondera R160 5000 160.0 l-l hub: 166.0 m (TOT: 246.0 m) (603)	3:16	0:29
T2.2	Pondera R160 5000 160.0 l-l hub: 166.0 m (TOT: 246.0 m) (604)	37:46	7:10
T2.3	Pondera R160 5000 160.0 l-l hub: 166.0 m (TOT: 246.0 m) (605)	50:58	10:27
T2.4	Pondera R160 5000 160.0 l-l hub: 166.0 m (TOT: 246.0 m) (606)	133:23	23:08
T3.1	Pondera R160 5000 160.0 l-l hub: 166.0 m (TOT: 246.0 m) (607)	282:08	56:25
T3.2	Pondera R160 5000 160.0 l-l hub: 166.0 m (TOT: 246.0 m) (608)	480:10	94:00
T3.3	Pondera R160 5000 160.0 l-l hub: 166.0 m (TOT: 246.0 m) (609)	799:51	148:14

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

Project: 717045 Description: WP HTAC

Licensed user: Pondera Consult B.V. Welbergweg 49 NL-7556 PE Hengelo 0031742489940



Calculated: 3-1-2019 17:08/3.2.737

SHADOW - Main Result

Calculation: Copy of ref ref tp Assumptions for shadow calculations

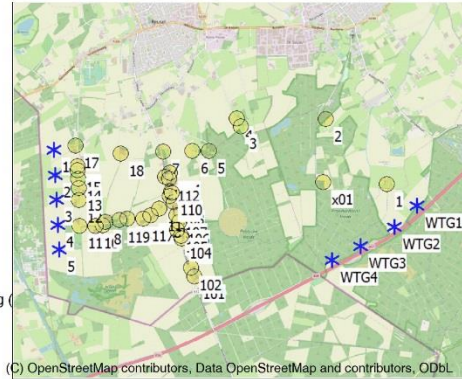
Maximum distance for influence 1. WTG distance circle radius
 Minimum sun height over horizon for influence 5 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S/S0 (Sun hours/Possible sun hours) []
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 0,24 0,31 0,35 0,42 0,42 0,39 0,41 0,42 0,39 0,35 0,25 0,21

Operational time
 N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
 441 652 618 413 502 532 887 1.604 1.299 840 559 412 8.759

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
 Height contours used: Elevation Grid Data Object: 717045_EMDGrid_0.wpg
 Obstacles not used in calculation
 Eye height for map: 1,5 m
 Grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in Dutch Stereo-RD/NAP 2008



WTGs

X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Shadow data				
				Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Calculation distance [m]	RPM
1	137.491	372.394	27,0 SENVION MM100 2000 100.0 !... Yes	Yes	SENVION	MM100-2.000	2.000	100,0	100,0	1.200	13,9
2	137.515	371.916	27,9 SENVION MM100 2000 100.0 !... Yes	Yes	SENVION	MM100-2.000	2.000	100,0	100,0	1.200	13,9
3	137.538	371.438	26,9 SENVION MM100 2000 100.0 !... Yes	Yes	SENVION	MM100-2.000	2.000	100,0	100,0	1.200	13,9
4	137.561	370.961	25,5 SENVION MM100 2000 100.0 !... Yes	Yes	SENVION	MM100-2.000	2.000	100,0	100,0	1.200	13,9
5	137.585	370.483	26,0 SENVION MM100 2000 100.0 !... Yes	Yes	SENVION	MM100-2.000	2.000	100,0	100,0	1.200	13,9
WTG1	144.457	371.313	31,9 Pondera 165/145 8000 165.0 !... Yes	Yes	Pondera	165/145-8.000	8.000	165,0	157,5	1.980	0,0
WTG2	144.032	370.911	31,3 Pondera 165/145 8000 165.0 !... Yes	Yes	Pondera	165/145-8.000	8.000	165,0	157,5	1.980	0,0
WTG3	143.379	370.536	33,4 Pondera 165/145 8000 165.0 !... Yes	Yes	Pondera	165/145-8.000	8.000	165,0	157,5	1.980	0,0
WTG4	142.835	370.259	33,6 Pondera 165/145 8000 165.0 !... Yes	Yes	Pondera	165/145-8.000	8.000	165,0	157,5	1.980	0,0

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
1	Troprijt 21	143.890	371.713	32,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
2	Park de Tipmast 20	142.721	372.963	34,7	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
3	Hamelendijk 9	141.089	372.830	33,7	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
4	Hamelendijk 7	141.012	372.990	33,5	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
5	Burg, Willekenslaan 2	140.475	372.360	38,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
6	Peel 13	140.164	372.356	32,9	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
7	Postelsedijk 5	139.595	372.350	37,3	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
8	Schepersweijer 6	138.483	371.003	31,5	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
9	Schepersweijer 3	138.434	370.943	30,2	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
10	Schepersweijer 5	138.293	370.930	30,5	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
11	Laarakkerdijk 14	137.993	370.930	29,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
12	Laarakkerdijk 12	137.970	371.425	28,6	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
13	Laarakkerdijk 10	137.967	371.659	30,9	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
14	Laarakkerdijk 8	137.960	371.825	31,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
15	Laarakkerdijk 6	137.947	371.990	31,7	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
16	Laarakkerdijk 4	137.943	372.075	32,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
17	Pikoreistraat 12	137.909	372.477	31,9	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
18	Herdersdreef 3	138.782	372.321	33,6	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
101	Postelsedijk 17	140.185	369.968	31,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
102	Postelsedijk 15	140.134	370.124	31,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
103	Postelsedijk 13a	139.952	370.687	33,6	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
104	Postelsedijk 13	139.933	370.741	33,3	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
105	Postelsedijk 10	139.855	370.850	31,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0

To be continued on next page...



Project: **717045**
 Description: WP HTAC

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
 Welbergweg 49
 NL-7556 PE Hengelo
 0031742489940



Calculated:
 3-1-2019 17:08/3.2.737

SHADOW - Main Result

Calculation: Copy of ref ref tp

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
106	Postelsedijk 11b	139.886	370.996	32.4	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
107	Postelsedijk 11a	139.849	371.137	32,3	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
108	Postelsedijk 11	139.801	371.376	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
109	Postelsedijk 8	139.711	371.501	33,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
110	Postelsedijk 9	139.761	371.557	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
111	Postelsedijk 7	139.755	371.582	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
112	Postelsedijk 5a	139.705	371.832	33,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
113	Postelsedijk 6	139.632	371.876	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
114	Wolfsven 1	139.719	371.941	36,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
115	Schepersweijer 2	139.526	371.254	33,4	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
116	Schepersweijer 1	139.358	371.133	32,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
117	Schepersweijer 1a	139.215	371.067	32,6	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
118	Schepersweijer 4	138.900	371.057	32,9	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
119	Schepersweijer 4a	138.759	371.035	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
x01	Geen adres bekend	142.672	371.755	34,8	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
1	Troprijt 21	82:15	120	0:57	14:04
2	Park de Tipmast 20	0:00	0	0:00	0:00
3	Hamelendijk 9	0:00	0	0:00	0:00
4	Hamelendijk 7	0:00	0	0:00	0:00
5	Burg. Willekenslaan 2	0:00	0	0:00	0:00
6	Peel 13	0:00	0	0:00	0:00
7	Postelsedijk 5	0:00	0	0:00	0:00
8	Schepersweijer 6	22:43	105	0:23	5:11
9	Schepersweijer 3	34:17	130	0:26	7:47
10	Schepersweijer 5	31:32	115	0:33	7:18
11	Laarakkerdijk 14	115:41	184	0:57	25:01
12	Laarakkerdijk 12	112:39	176	0:57	24:18
13	Laarakkerdijk 10	83:46	151	0:51	18:53
14	Laarakkerdijk 8	116:39	189	0:56	25:40
15	Laarakkerdijk 6	90:31	141	0:56	18:58
16	Laarakkerdijk 4	66:49	126	0:54	14:20
17	Pikoreistraat 12	90:21	140	0:57	19:01
18	Herdersdreef 3	0:00	0	0:00	0:00
101	Postelsedijk 17	0:00	0	0:00	0:00
102	Postelsedijk 15	0:00	0	0:00	0:00
103	Postelsedijk 13a	0:00	0	0:00	0:00
104	Postelsedijk 13	0:00	0	0:00	0:00
105	Postelsedijk 10	0:00	0	0:00	0:00
106	Postelsedijk 11b	0:00	0	0:00	0:00
107	Postelsedijk 11a	0:00	0	0:00	0:00
108	Postelsedijk 11	0:00	0	0:00	0:00
109	Postelsedijk 8	0:00	0	0:00	0:00
110	Postelsedijk 9	0:00	0	0:00	0:00
111	Postelsedijk 7	0:00	0	0:00	0:00
112	Postelsedijk 5a	0:00	0	0:00	0:00
113	Postelsedijk 6	0:00	0	0:00	0:00
114	Wolfsven 1	0:00	0	0:00	0:00
115	Schepersweijer 2	0:00	0	0:00	0:00
116	Schepersweijer 1	0:00	0	0:00	0:00
117	Schepersweijer 1a	0:00	0	0:00	0:00
118	Schepersweijer 4	0:00	0	0:00	0:00
119	Schepersweijer 4a	2:05	18	0:10	0:28
x01	Geen adres bekend	10:34	56	0:22	1:53



Project: **717045**
 Description: WP HTAC

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
 Welbergweg 49
 NL-7556 PE Hengelo
 0031742489940



Calculated:
 3-1-2019 17:08/3.2.737

SHADOW - Main Result

Calculation: Copy of ref ref tp

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	SENVION MM100 2000 100.0 IO! hub: 100,0 m (TOT: 150,0 m) (1)	54:40	12:52
2	SENVION MM100 2000 100.0 IO! hub: 100,0 m (TOT: 150,0 m) (2)	236:34	52:16
3	SENVION MM100 2000 100.0 IO! hub: 100,0 m (TOT: 150,0 m) (3)	218:02	46:08
4	SENVION MM100 2000 100.0 IO! hub: 100,0 m (TOT: 150,0 m) (4)	126:58	26:34
5	SENVION MM100 2000 100.0 IO! hub: 100,0 m (TOT: 150,0 m) (5)	69:57	12:47
WTG1	Pondera 165/145 8000 165.0 !-! hub: 157,5 m (TOT: 240,0 m) (26)	60:47	10:58
WTG2	Pondera 165/145 8000 165.0 !-! hub: 157,5 m (TOT: 240,0 m) (27)	29:54	4:27
WTG3	Pondera 165/145 8000 165.0 !-! hub: 157,5 m (TOT: 240,0 m) (28)	0:05	0:00
WTG4	Pondera 165/145 8000 165.0 !-! hub: 157,5 m (TOT: 240,0 m) (29)	2:03	0:18

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

Project: 717045
Description: WP HTAC

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940



Calculated:
8-1-2019 11:54/3.2.737

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA cumu ref tp

Assumptions for shadow calculations

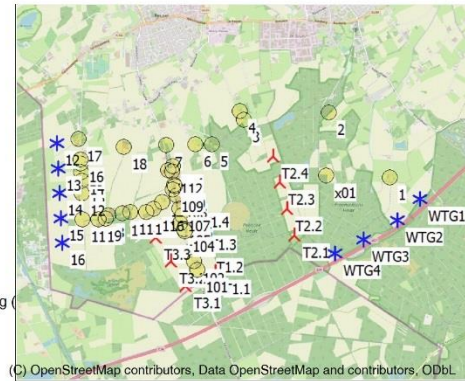
Maximum distance for influence 1. WTG distance circle radius
Minimum sun height over horizon for influence 5 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S/S0 (Sun hours/Possible sun hours) []
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,24 0,31 0,35 0,42 0,42 0,39 0,41 0,42 0,39 0,35 0,25 0,21

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
441 652 618 413 502 532 887 1.604 1.299 840 559 412 8.759

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: 717045_EMDGrid_0.wpg
Obstacles not used in calculation
Eye height for map: 1,5 m
Grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008



WTGs

X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type				Shadow data			
				Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Calculation distance [m]	RPM
12	137.491	372.394	27,0 SENVION MM100 2000 100.0 !...	Yes	SENVION	MM100-2.000	2.000	100,0	100,0	1.200	13,9
13	137.515	371.916	27,9 SENVION MM100 2000 100.0 !...	Yes	SENVION	MM100-2.000	2.000	100,0	100,0	1.200	13,9
14	137.538	371.438	26,9 SENVION MM100 2000 100.0 !...	Yes	SENVION	MM100-2.000	2.000	100,0	100,0	1.200	13,9
15	137.561	370.961	25,5 SENVION MM100 2000 100.0 !...	Yes	SENVION	MM100-2.000	2.000	100,0	100,0	1.200	13,9
16	137.585	370.483	26,0 SENVION MM100 2000 100.0 !...	Yes	SENVION	MM100-2.000	2.000	100,0	100,0	1.200	13,9
T1.1	140.529	369.915	31,7 Pondera R160 5000 160.0 !-! hu...	No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T1.2	140.393	370.344	30,2 Pondera R160 5000 160.0 !-! hu...	No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T1.3	140.258	370.773	32,1 Pondera R160 5000 160.0 !-! hu...	No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T1.4	140.132	371.205	30,0 Pondera R160 5000 160.0 !-! hu...	No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T2.1	142.057	370.614	33,7 Pondera R160 5000 160.0 !-! hu...	No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T2.2	141.915	371.124	32,1 Pondera R160 5000 160.0 !-! hu...	No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T2.3	141.777	371.622	33,6 Pondera R160 5000 160.0 !-! hu...	No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T2.4	141.639	372.123	32,5 Pondera R160 5000 160.0 !-! hu...	No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T3.1	139.954	369.645	31,5 Pondera R160 5000 160.0 !-! hu...	No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T3.2	139.669	370.112	28,0 Pondera R160 5000 160.0 !-! hu...	No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
T3.3	139.385	370.580	28,5 Pondera R160 5000 160.0 !-! hu...	No	Pondera	R160-5.000	5.000	160,0	166,0	1.920	0,0
WTG1	144.457	371.313	31,9 Pondera 165/145 8000 165.0 !-! ...	Yes	Pondera	165/145-8.000	8.000	165,0	157,5	1.980	0,0
WTG2	144.032	370.911	31,3 Pondera 165/145 8000 165.0 !-! ...	Yes	Pondera	165/145-8.000	8.000	165,0	157,5	1.980	0,0
WTG3	143.379	370.536	33,4 Pondera 165/145 8000 165.0 !-! ...	Yes	Pondera	165/145-8.000	8.000	165,0	157,5	1.980	0,0
WTG4	142.835	370.259	33,6 Pondera 165/145 8000 165.0 !-! ...	Yes	Pondera	165/145-8.000	8.000	165,0	157,5	1.980	0,0

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
1	Tropijt 21	143.890	371.713	32,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
2	Park de Tipmast 20	142.721	372.963	34,7	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
3	Hamelendijk 9	141.089	372.830	33,7	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
4	Hamelendijk 7	141.012	372.990	33,5	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
5	Burg, Willekenslaan 2	140.475	372.360	38,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
6	Peel 13	140.164	372.356	32,9	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
7	Postelsedijk 5	139.595	372.350	37,3	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
8	Schepersweijer 6	138.483	371.003	31,5	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
9	Schepersweijer 3	138.434	370.943	30,2	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
10	Schepersweijer 5	138.293	370.930	30,5	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
11	Laarakkerdijk 14	137.993	370.930	29,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0

To be continued on next page...



Project: 717045
Description: WP HTAC

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940



Calculated:
8-1-2019 11:54/3.2.737

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA cumu ref tp

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
12	Laarakkerdijk 12	137.970	371.425	28,6	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
13	Laarakkerdijk 10	137.967	371.659	30,9	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
14	Laarakkerdijk 8	137.960	371.825	31,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
15	Laarakkerdijk 6	137.947	371.990	31,7	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
16	Laarakkerdijk 4	137.943	372.075	32,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
17	Pikoreistraat 12	137.909	372.477	31,9	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
18	Herdersdreef 3	138.782	372.321	33,6	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
101	Postelsedijk 17	140.185	369.966	31,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
102	Postelsedijk 15	140.134	370.124	31,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
103	Postelsedijk 13a	139.952	370.687	33,6	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
104	Postelsedijk 13	139.933	370.741	33,3	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
105	Postelsedijk 10	139.855	370.850	31,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
106	Postelsedijk 11b	139.886	370.996	32,4	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
107	Postelsedijk 11a	139.849	371.137	32,3	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
108	Postelsedijk 11	139.801	371.376	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
109	Postelsedijk 8	139.711	371.501	33,1	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
110	Postelsedijk 9	139.761	371.557	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
111	Postelsedijk 7	139.755	371.582	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
112	Postelsedijk 5a	139.705	371.832	33,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
113	Postelsedijk 6	139.632	371.876	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
114	Wolfsven 1	139.719	371.941	36,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
115	Schepersweijer 2	139.526	371.254	33,4	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
116	Schepersweijer 1	139.358	371.133	32,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
117	Schepersweijer 1a	139.215	371.067	32,6	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
118	Schepersweijer 4	138.900	371.057	32,9	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
119	Schepersweijer 4a	138.759	371.035	34,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0
x01	Geen adres bekend	142.672	371.755	34,8	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
1	Tropijit 21	82:15	120	0:57	14:04
2	Park de Tipmast 20	20:13	71	0:30	3:38
3	Hamelendijk 9	65:03	97	0:48	8:48
4	Hamelendijk 7	43:18	76	0:39	5:45
5	Burg, Willekenslaan 2	28:54	103	0:32	5:19
6	Peel 13	12:51	55	0:25	2:32
7	Postelsedijk 5	0:00	0	0:00	0:00
8	Schepersweijer 6	68:57	214	0:39	13:51
9	Schepersweijer 3	77:01	235	0:38	16:01
10	Schepersweijer 5	60:01	162	0:51	12:48
11	Laarakkerdijk 14	128:40	239	0:57	27:31
12	Laarakkerdijk 12	119:33	203	0:57	25:31
13	Laarakkerdijk 10	89:35	181	0:51	19:42
14	Laarakkerdijk 8	122:02	189	1:00	26:21
15	Laarakkerdijk 6	90:31	141	0:56	18:58
16	Laarakkerdijk 4	66:49	126	0:54	14:20
17	Pikoreistraat 12	90:21	140	0:57	19:01
18	Herdersdreef 3	6:51	34	0:21	0:57
101	Postelsedijk 17	497:05	303	2:37	114:50
102	Postelsedijk 15	398:54	363	1:46	86:07
103	Postelsedijk 13a	419:04	338	1:46	86:45
104	Postelsedijk 13	472:27	360	1:51	100:40
105	Postelsedijk 10	356:01	309	1:31	72:28
106	Postelsedijk 11b	263:09	221	1:53	48:41
107	Postelsedijk 11a	356:33	262	1:52	72:33
108	Postelsedijk 11	277:55	232	1:40	50:45
109	Postelsedijk 8	161:06	185	1:14	26:58
110	Postelsedijk 9	151:00	169	1:14	24:34
111	Postelsedijk 7	139:17	161	1:11	22:12

To be continued on next page...

windPRO 3.2.737 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

8-1-2019 13:56 / 2



Project: 717045
Description: WP HTAC

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940



Calculated:
8-1-2019 11:54/3.2.737

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA cumu ref tp

...continued from previous page

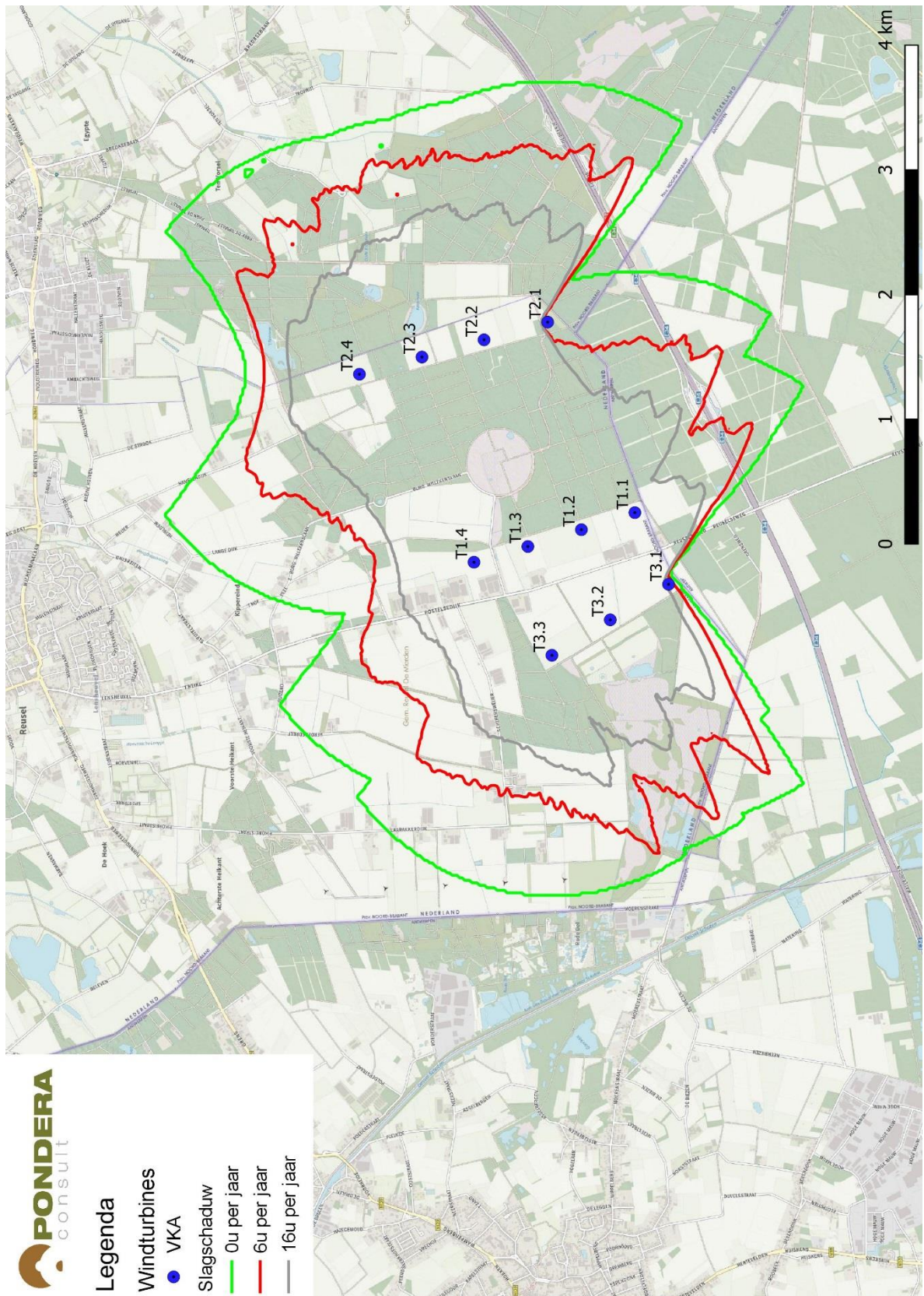
No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
112	Postelsedijk 5a	82:36	102	0:55	11:36
113	Postelsedijk 6	74:43	99	0:54	10:14
114	Wolfsven 1	56:39	80	0:49	7:52
115	Schepersweijer 2	202:08	233	1:29	37:30
116	Schepersweijer 1	208:11	238	1:34	38:38
117	Schepersweijer 1a	216:32	235	1:37	38:14
118	Schepersweijer 4	127:34	217	1:05	21:21
119	Schepersweijer 4a	102:20	223	1:01	17:42
x01	Geen adres bekend	111:54	240	0:58	24:05

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

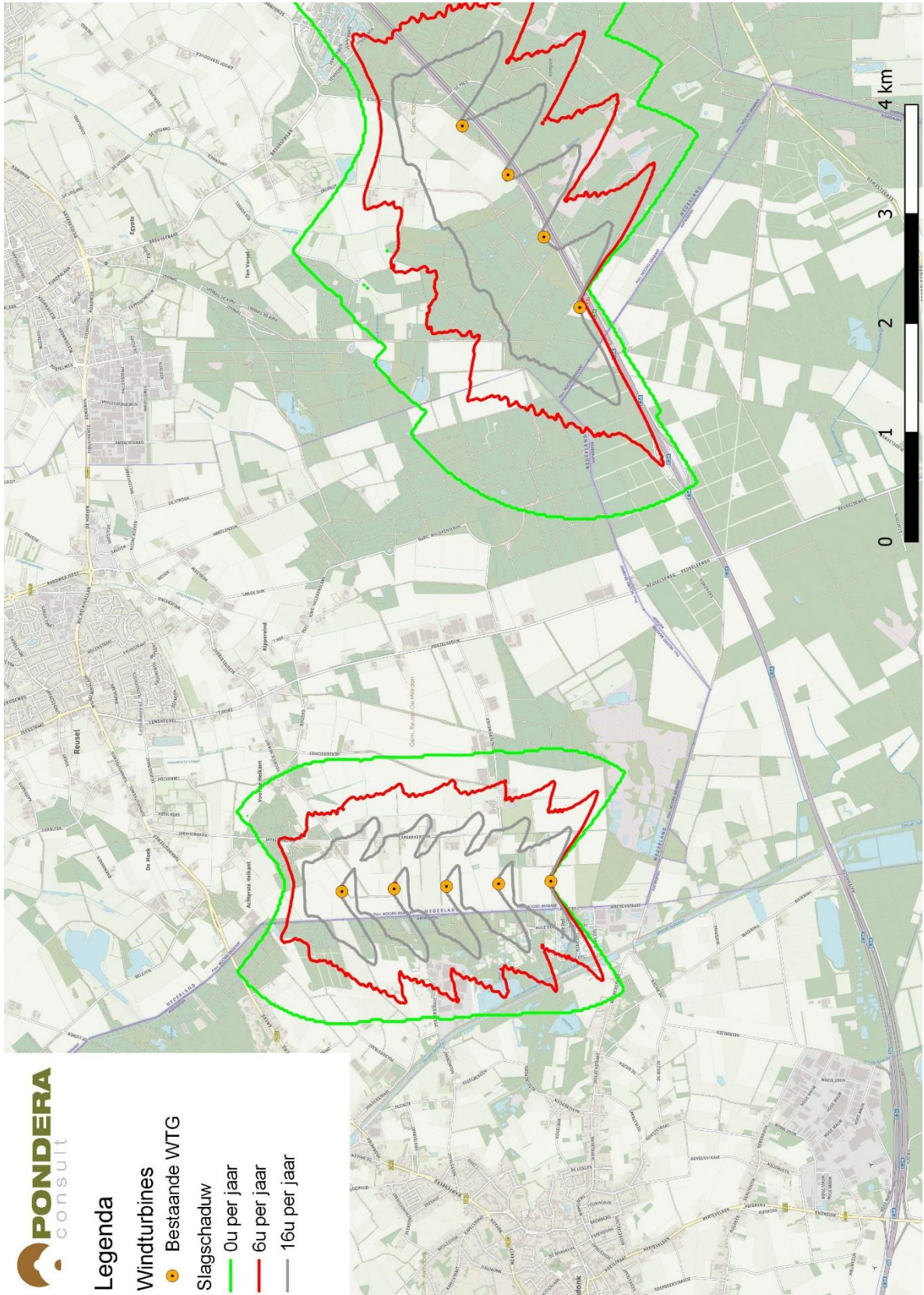
No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
12	SENVION MM100 2000 100.0 !O! hub: 100,0 m (TOT: 150,0 m) (1)	54:40	12:52
13	SENVION MM100 2000 100.0 !O! hub: 100,0 m (TOT: 150,0 m) (2)	236:34	52:16
14	SENVION MM100 2000 100.0 !O! hub: 100,0 m (TOT: 150,0 m) (3)	218:02	46:08
15	SENVION MM100 2000 100.0 !O! hub: 100,0 m (TOT: 150,0 m) (4)	126:58	26:34
16	SENVION MM100 2000 100.0 !O! hub: 100,0 m (TOT: 150,0 m) (5)	69:57	12:47
T1.1	Pondera R160 5000 160.0 !-! hub: 166,0 m (TOT: 246,0 m) (599)	406:53	83:28
T1.2	Pondera R160 5000 160.0 !-! hub: 166,0 m (TOT: 246,0 m) (600)	220:19	34:44
T1.3	Pondera R160 5000 160.0 !-! hub: 166,0 m (TOT: 246,0 m) (601)	634:48	132:56
T1.4	Pondera R160 5000 160.0 !-! hub: 166,0 m (TOT: 246,0 m) (602)	608:05	126:34
T2.1	Pondera R160 5000 160.0 !-! hub: 166,0 m (TOT: 246,0 m) (603)	3:16	0:29
T2.2	Pondera R160 5000 160.0 !-! hub: 166,0 m (TOT: 246,0 m) (604)	37:46	7:10
T2.3	Pondera R160 5000 160.0 !-! hub: 166,0 m (TOT: 246,0 m) (605)	50:58	10:27
T2.4	Pondera R160 5000 160.0 !-! hub: 166,0 m (TOT: 246,0 m) (606)	133:23	23:08
T3.1	Pondera R160 5000 160.0 !-! hub: 166,0 m (TOT: 246,0 m) (607)	282:08	56:25
T3.2	Pondera R160 5000 160.0 !-! hub: 166,0 m (TOT: 246,0 m) (608)	480:10	94:00
T3.3	Pondera R160 5000 160.0 !-! hub: 166,0 m (TOT: 246,0 m) (609)	799:51	148:14
WTG1	Pondera 165/145 8000 165.0 !-! hub: 157,5 m (TOT: 240,0 m) (26)	60:47	10:58
WTG2	Pondera 165/145 8000 165.0 !-! hub: 157,5 m (TOT: 240,0 m) (27)	29:54	4:27
WTG3	Pondera 165/145 8000 165.0 !-! hub: 157,5 m (TOT: 240,0 m) (28)	0:05	0:00
WTG4	Pondera 165/145 8000 165.0 !-! hub: 157,5 m (TOT: 240,0 m) (29)	2:03	0:18

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

BIJLAGE 14 SLAGSCHADUWCONTOUREN VKA



BIJLAGE 15 SLAGSCHADUWCONTOUREN REF. SITUATIE



BIJLAGE 16 SLAGSCHADUWCONTOUREN CUMU VKA

