

717128
22 maart 2018

ONDERZOEK AKOESTIEK EN
SLAGSCHADUW WP
HEIBLOEM LEUDAL

Coöperative vereniging
Zuidenwind U.A.

Definitief V3



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Onderzoek akoestiek en slagschaduw WP Heibloem Leudal
Soort document	Definitief V3
Datum	22 maart 2018
Projectnummer	717128
Opdrachtgever	Coöperative vereniging Zuidenwind U.A.
Auteur	S. Flanderijn
Vrijgave	D. Oude Lansink

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Beschrijving van de locatie	1
1.2	Gegevens windturbine	2
1.3	Regelgeving	2
2	Akoestisch onderzoek	3
2.1	Beoordeling	3
2.2	Invoer rekenmodel	5
2.3	Windaanbod	6
2.4	Geluidbron Siemens SWT-DD-142 3,9MW	7
2.5	Rekenresultaten	8
2.6	Beoordeling geluid	9
2.7	Voorzieningen geluid	9
2.8	Opgetelde geluidbelasting met nabijgelegen windturbines	11
2.9	Cumulatieve effecten met andere geluidbronnen	13
2.10	Stiltegebied	15
3	Onderzoek slagschaduw	17
3.1	Normstelling	17
3.2	Schaduwgebied	17
3.3	Potentiële schaduw	18
3.4	Rekenresultaten	19
3.5	Hinderduur bij woningen	20
3.6	Maatregelen	22
3.7	Cumulatie met bestaande windturbines	22
4	Conclusie	24
bijlage 1	Verklarende begrippenlijst	25
bijlage 2	Situatie objecten rekenmodel	27
bijlage 3	Invoer rekenmodel	31
bijlage 4	Rekenresultaten akoestiek	45
bijlage 5	Geluidcontour WP Heibloem $L_{den} = 47$ dB	48
bijlage 6	Geluidcontour WP Heibloem $L_{night} = 41$ dB	49

bijlage 7	Geluidcontour WP Heibloem MITI $L_{den} = 47\text{dB}$	50
bijlage 8	Geluidcontour WP Heibloem MITI $L_{night} = 41\text{dB}$	51
bijlage 9	Geluidcontour L_{den} referentiesituatie	52
bijlage 10	Geluidcontour L_{den} opgeteld met ref.	53
bijlage 11	Geluidcontour stiltegebied ref. situatie	54
bijlage 12	Geluidcontour stiltegebied – WP Heibloem	55
bijlage 13	Geluidcontour stiltegebied - cumulatief	56
bijlage 14	In- en uitvoer rekenmodel slagschaduw	57
bijlage 15	Slagschaduwcontouren WP Heibloem	63
bijlage 16	Slagschaduwcontouren referentiesituatie	64
bijlage 17	Slagschaduwcontouren Cumulatief met ref.	65

1 INLEIDING

In opdracht van coöperatieve vereniging Zuidenwind U.A. (hierna: Zuidenwind) is een onderzoek naar akoestiek en een onderzoek naar slagschaduwhinder uitgevoerd voor windpark Heibloem. Het betreft de plaatsing van twee nieuwe windturbines. Het onderzoek wordt uitgevoerd ten behoeve van de melding in het kader van het Activiteitenbesluit.

De onderzochte turbine is een Siemens SWT-DD-142 windturbine. Deze windturbine heeft een rotordiameter van 142 meter en zal worden geplaatst op een ashoogte van maximaal 129 meter.

1.1 Beschrijving van de locatie

De windturbinelocaties liggen in de gemeente Leudal. Deze locaties zijn aangegeven in Figuur 1.1 met een rode cirkel.

De twee turbinelocaties liggen nabij het bestaande windpark Neer. Op circa 1300 meter ten zuidwesten van de locaties ligt Heibloem. Ten noordwesten ligt op circa 3 kilometer Meijel en op 3,6 kilometer ten noordoosten van de locaties ligt Egchel. Ten westen en noorden liggen de provinciale wegen N279 en N275. Naast deze wegen loopt de Staldijk langs de oostelijk turbinelocatie. Deze weg heeft ook een behoorlijk aandeel in het lokale geluidmilieu.

Figuur 1.1 Locaties windturbines WP Heibloem (rode cirkel)



1.2 Gegevens windturbine



De Siemens SWT-DD-142 turbine heeft een rotordiameter van 142 m met drie rotorbladen. De turbine is direct drive en heeft een pitchregeling. De rotor heeft een variabel toerental tussen 5 en 11 tpm, afhankelijk van de windsnelheid. Het nominale generatorvermogen is 3.900 kW.

De turbine wordt geplaatst op een conische stalen buismast waardoor de ashoogte 129 m wordt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 200 m hoog.

De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 25 m/s wordt de turbine gestopt uit veiligheidsoverwegingen. De grootste breedte van het blad is circa 4,1 m; aan de tip zijn de bladen circa 0,9 m breed. De kleur van de rotorbladen, generatorhuis en de mast is lichtgrijs en niet reflecterend.

Door Siemens-Gamesa zal tevens een variant van de SWT-DD-142 beschikbaar komen met een generatorvermogen van 4.100 kW. Op basis van door Siemens-Gamesa beschikbaar gestelde geluidgegevens¹ kan worden geconcludeerd dat deze variant precies dezelfde geluidemissie heeft als de 3,9MW versie. De resultaten in dit onderzoek zullen dus ook gelden voor de SWT-DD-142 4,1MW turbine.

1.3 Regelgeving

Een windturbine (of meerdere windturbines) valt onder paragraaf 3.2.3 van het Activiteitenbesluit². Volgens artikel 1.11 derde lid Activiteitenbesluit moet bij een melding een rapport van een akoestisch onderzoek worden overlegd. Het akoestisch onderzoek wordt uitgevoerd overeenkomstig de ministeriële regeling³. Binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter (1704 m) bevinden zich meerdere woningen van derden, zodat ook een onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd is.

Hetzelfde normstelsel geldt voor een aanvraag voor een omgevingsvergunning voor de activiteit oprichten en in werking hebben van een inrichting of een melding in het kader van het Activiteitenbesluit.

Een verklarende begrippenlijst is opgenomen in bijlage 1.

¹ Schallemissionen SWT-DD-142, Rev. 1, Document ID:ON NE&ME TE SIT-40-0000-017AA32-02, 19-02-18

² Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, 19 oktober 2007, nr.07.00113, Staatsblad 2007/415

³ Reken- en meetvoorschrift windturbines, Staatscourant nr. 19592, 23 december 2010.

2 AKOESTISCH ONDERZOEK

2.1 Beoordeling

2.1.1 Normstelling

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

In het Activiteitenbesluit is verder in artikel 3.14a tweede lid geregeld dat het bevoegd gezag een lagere geluidnorm kan stellen, teneinde rekening te houden met cumulatie van geluid als gevolg van een andere windturbine of een andere combinatie van windturbines.

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. De nabijgelegen windturbines zijn allen gebouwd na 1 januari 2011, en dienen daarom dus betrokken te worden bij de berekeningen.

2.1.2 Overige beoordeling

Stiltegebied

Ten zuiden van de turbinelocaties ligt een stiltegebied. Er geldt voor stiltegebieden een streefwaarde van maximaal 40 dB gemiddeld over 24 uur. Middels contouren wordt inzichtelijk gemaakt wat de gemiddelde geluidbelasting is in het stiltegebied. Hierbij wordt dus géén weging toegepast zoals bij geluidgevoelige objecten het geval is (+5 dB in de avond en +10 dB in de nacht).

Opgetelde geluidbelasting met andere windturbines

Naast de turbinelocaties is windpark Neer gesitueerd, bestaande uit 4 Enercon E-82 en 1 Enercon E-92 windturbine (allen op een ashoogte van 98 m). Deze zijn gerealiseerd na 1 januari 2011, waardoor deze relevant zijn voor toetsing aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Tevens is windpark Egchelse Heide gepland ten noordoosten van het plangebied.

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). Hier is het wegverkeer van de provinciale wegen N275 en N279, alsmede de Staldijk en de Boerderijweg beschouwd.

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 onderzocht⁴. Hierin wordt gesteld dat windturbines weliswaar laagfrequent geluid produceren maar dat er geen bewijs bestaat dat dit een factor van belang is. Er is geen aparte beoordeling nodig bovenop de bescherming die de A-gewogen normstelling op basis van dosis-effectrelatie reeds biedt. De mate van bescherming en de normering worden eveneens beschouwd in een literatuuronderzoek⁵ 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 gestuurd⁶. 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

⁴ Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD Informatieblad medische milieukunde Update 2013; RIVM rapport 200000001/2013.

⁵ Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines, LBP Sight in opdracht van Agentschap NL, projectnummer DENB 138006 september 2013.

⁶ Brief d.d. 31 maart 2014, betreft laagfrequent geluid van windturbines, kenmerk IenM/bsk-2014/44564, staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu Wilma J. Mansveld.

bescherming biedt tegen laagfrequent geluid. Het is dan ook niet noodzakelijk onderzoek uit te voeren naar laagfrequent geluid voor het windpark.

2.2 Invoer rekenmodel

Van de situatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld met behulp van het programma *Geomilieu*® module WT versie V 4.30. 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. De standaard bodemfactor is bijna volledig akoestisch absorberend ($B=0,9$). Verder zijn in het gebied diverse delen aangeduid als akoestisch absorberend ($B=1,0$) of akoestisch reflecterend ($B=0,0$). Reflecterend zijn bijvoorbeeld relevante wegen, wateroppervlakken en terreinen met een verhard oppervlak. Details hierover zijn weergegeven in bijlage 2.

Verder is in beperkte mate rekening gehouden met afscherming door gebouwen, schermen, procesinstallatiegebieden en hoogtelijnen. Een windturbine is akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen (dag-, avond- en nachtemissie) ter hoogte van de rotoras (129 m).

De geluidberekeningen worden uitgevoerd op een raster van rekenpunten op een hoogte van 5 meter boven het maaiveld. Daarmee worden geluidcontouren bepaald, ofwel lijnen waar de geluidbelasting overal dezelfde waarde heeft. In het akoestische model zijn achttien referentietoetspunten gedefinieerd, ter plaatse van de gevoelige bestemmingen in het gebied rondom de locatie. De positie van de woningen zijn gebaseerd op het BAG bestand (Basisregistratie Adressen en Gebouwen).

De referentiewoningen worden representatief geacht voor de situatie en zijn in Tabel 2.1 gegeven. In enkele gevallen is voor specifieke woningen de geluidbelasting op meerdere gevels berekend, omdat de geluidbronnen aan weerszijden van de woningen waren gepositioneerd. Hierbij speelt afscherming van de woning een rol, en is de geluidbelasting per gevel berekend.

Tabel 2.1 (Referentie-) toetspunten

Toetspunt*	Omschrijving	t.o.v. turbines	
		afstand circa [m]	Ligging t.o.v. turbines
1	Witdonk 33	1035	W
2	Witdonk 20	940	NW
3	Haambergweg 15	675	N
4	Haambergweg 14	750	N
5	Haambergweg 10	495	NO
6	Haambergweg 11	460	N
7	Haambergweg 2	1920	O
8	Karissendijk 11	2030	OZO

9	Karissendijk 14	1925	OZO
10	Doorbrand 1	1845	OZO
11	Boerderijweg 7	1615	ZO
12	Boerderijweg 6	1495	ZO
13	Boerderijweg 8	1120	ZO
14	Boerderijweg 10	815	ZO
15	Boerderijweg 11	430	ZZO
16	Elzenweike 13	1285	ZW
17	Staldijk 2 **	185	ZZW
18	Staldijk 1 **	195	OZO

*: toetspuntnummers zijn ter identificatie.

** : betrokken bij windpark Heibloem, er hoeft niet te worden voldaan aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Voor de volledigheid zijn ze wel opgenomen in het rapport

Op elk 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 en bijlage 3 achter in deze rapportage.

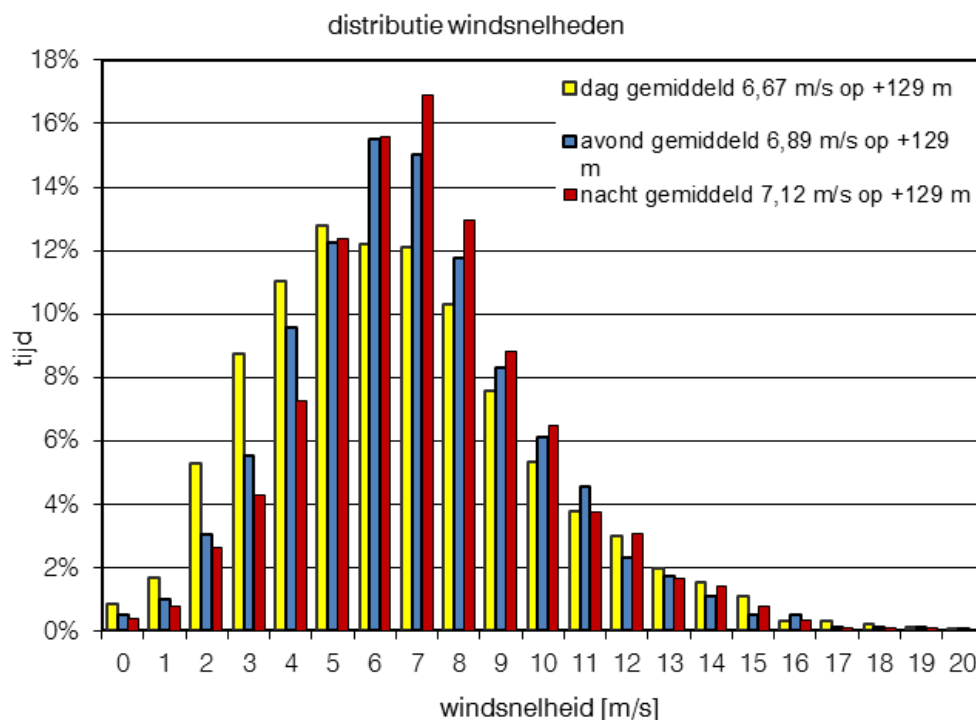
2.3 Windaanbod

De jaargemiddelde bronsterkte L_E van een windturbine is afhankelijk van de optredende windsnelheden op ashoogte. Door het KNMI zijn gegevens gepubliceerd over de distributie van voorkomende windsnelheden op 80 tot 120 m hoogte. Deze distributies zijn gespecificeerd voor de dag-, de avond- en de nachtperiode. De data zijn gebaseerd op het meteo-model van het KNMI en beschikbaar op rasterpunten over geheel Nederland⁷.

De windsnelheden op de betreffende locatie zijn verkregen door een interpolatie van de gegevens die gelden op nabijgelegen rasterpunten. Voor ashoogtes buiten het bereik van 80 tot 120 m worden de windsnelheden logaritmisch geëxtrapoleerd. Voor deze locaties is een ruwheidslengte van $z_0=0,1$ m aangehouden. De verschillen tussen de dag, de avond en de nacht zijn beperkt. Figuur 2.1 geeft de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op +129,0 m voor de dag, avond en nacht voor de betreffende locatie. Windsnelheden boven 20 m/s zijn hier niet weergegeven gezien de kleine kans op voorkomen, echter in de berekening is hiermee wel rekening gehouden.

⁷ Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4, Reken- en meetvoorschrift windturbines, §3.4.3 bepaling windsnelheidsverdeling.

Figuur 2.1 Voorkomende windsnelheden op ashoogte +129 m



2.4 Geluidbron Siemens SWT-DD-142 3,9MW

Door Siemens zijn geluidgegevens beschikbaar gesteld⁸ van de SWT-DD-142 3,9MW turbine en gepubliceerd bij verschillende windsnelheden. Bij windsnelheid op ashoogte van 7 m/s bedraagt de bronsterkte 107,0 dB(A). Voor de overdrachtsberekeningen is het octaafspectrum gebruikt wat geldt bij een windsnelheid van $V_{as}=8$ m/s⁸.

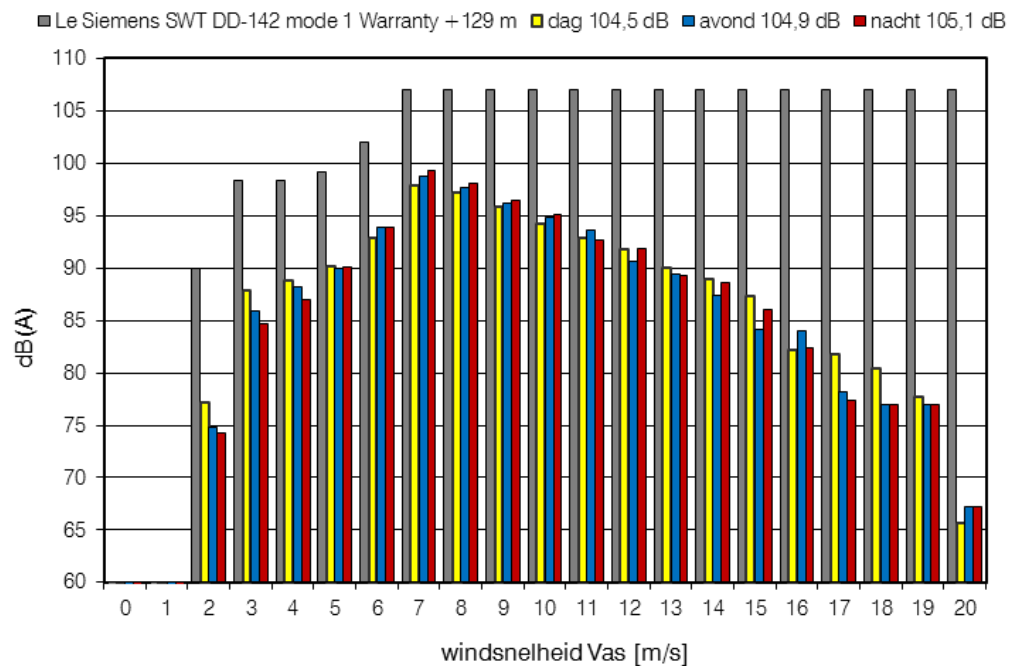
De gerapporteerde bronsterkten van de turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op ashoogte +129 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.2.

Zoals beschreven in paragraaf 1.2 zijn deze geluidgegevens ook geldig voor de te verschijnen SWT-DD-142 turbine met een vermogen van 4,1MW⁹. De resultaten van dit onderzoek gelden daarom ook voor dat type windturbine.

⁸ Standard Acoustic Emission SWT-DD-142, Rev. 0, Document ID:WP ON PLM&EN EN GS-40-0000-001AA16-00, 26-04-2017

⁹ Schallemissionen SWT-DD-142, Rev. 1, Document ID:ON NE&ME TE SIT-40-0000-017AA32-02, 19-02-18

Figuur 2.2 Verdeling bronsterkten Siemens SWT-DD-142 3,9MW, ashoogte 129 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. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{w,j}$ bedragen 104,5, 104,9 en 105,1 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht voor ashoogte 129 m.

2.5 Rekenresultaten

In Tabel 2.2 zijn per referentie(toets)punt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{day} , L_{even} , 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 2.2 Geluidbelasting WP Heibloem [dB]

Toetspunt nr.	Omschrijving	Geluidbelasting			
		L_{day}	L_{even}	L_{night}	L_{den}
1	Witdonk 33	32	32	33	39
2	Witdonk 20	33	34	34	40
3	Haambergweg 15	37	37	37	44
4	Haambergweg 14	36	36	37	43
5-N	Haambergweg 10 Noord	30	31	31	37

5-O	Haambergweg 10 Oost	37	38	38	44
5-W	Haambergweg 10 West 1	39	39	39	46
5-Z1	Haambergweg 10 Zuid 1	40	41	41	47
5-Z2	Haambergweg 10 Zuid 2	40	41	41	47
6-N	Haambergweg 11 Noord	31	32	32	38
6-O	Haambergweg 11 Oost	39	40	40	46
6-W	Haambergweg 11 West	38	39	39	45
6-Z	Haambergweg 11 Zuid	41	42	42	48
7	Haambergweg 2	25	25	26	32
8	Karissendijk 11	24	25	25	31
9	Karissendijk 14	25	25	25	32
10	Doorbrand 1	25	26	26	32
11	Boerderijweg 7	27	28	28	34
12	Boerderijweg 6	28	28	29	35
13	Boerderijweg 8	31	32	32	38
14	Boerderijweg 10	35	35	35	41
15-N	Boerderijweg 11 Noord	40	41	41	47
15-W	Boerderijweg 11 West	40	41	41	47
16	Elzenweike 13	31	31	31	38
17-N **	Staldijk 2 Noord	46	47	47	53
17-O **	Staldijk 2 Oost	41	42	42	48
17-Z **	Staldijk 2 Zuid	39	40	40	46
18-N1 **	Staldijk 1 Noord 1	46	47	47	53
18-N2 **	Staldijk 1 Noord 2	42	42	42	49
18-O **	Staldijk 1 Oost	37	37	38	44
18-W **	Staldijk 1 West	46	46	47	53

** : betrokken bij windpark Heibloem, er hoeft niet te worden voldaan aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Voor de volledigheid zijn ze wel opgenomen in het rapport

De rekenresultaten voor de referentiepunten zijn gegeven in bijlage 3.

In bijlage 5 en bijlage 6 zijn de berekende geluidcontouren op een waarneemhoogte van +5 m weergegeven voor $L_{den} = 47$ dB respectievelijk $L_{night} = 41$ dB.

2.6 Beoordeling geluid

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

2.7 Voorzieningen geluid

Om te voldoen aan de normstelling kan ervoor worden gekozen om een andere windturbine met een lagere geluidemissie en of lagere ashoogte te nemen. Ook kan ervoor worden gekozen om

voor specifieke perioden de instellingen van specifieke turbines te wijzigen. Met deze instellingen worden de bronsterkten van de turbines gereduceerd door bijvoorbeeld het toerental te verlagen en/of de bladhoek te verdraaien. Dit gaat enigszins ten koste van de productie.

Tabel 2.3 Bedrijfsinstelling turbines WP Heibloem

Windturbine	Dag	Avond	Nacht
WTG 1	--	--	Mode 2
WTG 2	--	--	Mode 4

--: turbine in werking in standaard uitvoering (mode 1)

In Tabel 2.4 zijn per toetspunt de jaargemiddelde geluidniveaus met voorzieningen voor de alternatieven gegeven. In bijlage 3 en bijlage 4 zijn respectievelijk de akoestische gegevens en de rekenresultaten gegeven. In bijlage 7 en bijlage 8 zijn de berekende geluidcontouren voor L_{night} en L_{den} met geluidvoorzieningen gegeven. Aangezien de contouren gebaseerd zijn op rasterberekeningen en de isolijnen een beeld geven van de ligging ervan in de omgeving, kan het zijn als of een toetspunt zich binnen een contour bevindt. Echter alleen de berekeningen ter plaatse van de gevel van toetspunten zijn nauwkeurig genoeg en zijn leidend voor toetsing aan de normstelling. De berekeningen ter plaatse geven, na toepassen van de geluidvoorzieningen, geen overschrijding van de norm.

Tabel 2.4 Geluidbelasting WP Heibloem met geluidvoorzieningen [dB]

Toetspunt nr.	Omschrijving	Geluidbelasting			
		L_{day}	L_{even}	L_{night}	L_{den}
1	Witdonk 33	32	32	32	38
2	Witdonk 20	33	34	33	39
3	Haambergweg 15	37	37	36	43
4	Haambergweg 14	36	36	36	42
5-N	Haambergweg 10 Noord	30	31	30	37
5-O	Haambergweg 10 Oost	37	38	36	43
5-W	Haambergweg 10 West 1	39	39	39	45
5-Z1	Haambergweg 10 Zuid 1	40	41	40	46
5-Z2	Haambergweg 10 Zuid 2	40	41	40	46
6-N	Haambergweg 11 Noord	31	32	31	38
6-O	Haambergweg 11 Oost	39	40	38	45
6-W	Haambergweg 11 West	38	39	38	45
6-Z	Haambergweg 11 Zuid	41	42	41	47
7	Haambergweg 2	25	25	24	31
8	Karissendijk 11	24	25	24	30
9	Karissendijk 14	25	25	24	31
10	Doorbrand 1	25	26	24	31
11	Boerderijweg 7	27	28	26	33
12	Boerderijweg 6	28	28	27	34

13	Boerderijweg 8	31	32	30	37
14	Boerderijweg 10	35	35	33	40
15-N	Boerderijweg 11 Noord	40	41	39	46
15-W	Boerderijweg 11 West	40	41	39	46
16	Elzenweike 13	31	31	30	37
17-N **	Staldijk 2 Noord	46	47	45	52
17-O **	Staldijk 2 Oost	41	42	40	47
17-Z **	Staldijk 2 Zuid	39	40	39	45
18-N1 **	Staldijk 1 Noord 1	46	47	45	52
18-N2 **	Staldijk 1 Noord 2	42	42	40	47
18-O **	Staldijk 1 Oost	37	37	36	43
18-W **	Staldijk 1 West	46	46	45	51

**.: betrokken bij windpark Heibloem, er hoeft niet te worden voldaan aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Voor de volledigheid zijn ze wel opgenomen in het rapport

2.8 Opgetelde geluidbelasting met nabijgelegen windturbines

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. Voor de toetsing aan het Activiteitenbesluit worden daarom enkel de turbines beschouwd, welke zijn vergund ná 2011 of onderdeel zijn van de autonome ontwikkeling van het gebied.

Ten oosten van de windturbines ligt WP Neer, bestaande uit 4x een Enercon E-82 2,3MW en 1x een Enercon E-92 2,3MW, met allen een ashoogte van 98m boven het maaiveld. Al deze windturbines dateren van na 1 januari 2011.

Ten noorden van het plangebied is windpark Egchelse Heide gepland. Dit park zal bestaan uit 5 windturbines met een maximale ashoogte van 132 meter. In het akoestisch onderzoek¹⁰, wat als bijlage bij het bestemmingsplan is bijgevoegd, wordt gerekend met turbines van het type Lagerwey L136-4.0MW. De geluidbronnen die de turbines representeren zijn uit dat onderzoek overgenomen en in het geluidmodel ingevoerd.

De invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in in respectievelijk bijlage 3 en bijlage 4. De geluidcontouren van $L_{den}=47$ dB van de referentiesituatie is gegeven in bijlage 9. In Tabel 2.5 zijn de jaargemiddelde geluidniveaus per toetspunt gegeven, waarbij voor WP Heibloem uitgegaan is van de situatie mét geluidmitigerende maatregelen.

¹⁰ b_NL.IMRO.1894.OMG0094-ON01_tb5, Akoestisch onderzoek windturbines Windpark Egchelse Heide, Aelmans Ruimte, Omgeving & Milieu BV, 17-11-2017

Tabel 2.5 Resultaten geluidbelasting (L_{den}) windturbines opgeteld met referentiesituatie [dB]

Nr.	Omschrijving	Referentie	WP Heibloem	Totaal
1	Witdonk 33	37	38	41
2	Witdonk 20	44	39	45
3	Haambergweg 15	46	43	48
4	Haambergweg 14	47	42	48
5-N	Haambergweg 10 Noord	47	37	47
5-O	Haambergweg 10 Oost	46	43	48
5-W	Haambergweg 10 West 1	40	45	46
5-Z1	Haambergweg 10 Zuid 1	38	46	47
5-Z2	Haambergweg 10 Zuid 2	40	46	47
6-N	Haambergweg 11 Noord	46	38	47
6-O	Haambergweg 11 Oost	44	45	47
6-W	Haambergweg 11 West	45	45	48
6-Z	Haambergweg 11 Zuid	38	47	48
7	Haambergweg 2	48	31	48
8	Karissendijk 11	46	30	46
9	Karissendijk 14	46	31	47
10	Doorbrand 1	46	31	47
11	Boerderijweg 7	45	33	46
12	Boerderijweg 6	46	34	47
13	Boerderijweg 8	46	37	47
14	Boerderijweg 10	46	40	47
15-N	Boerderijweg 11 Noord	43	46	48
15-W	Boerderijweg 11 West	39	46	47
16	Elzenweike 13	32	37	38
17-N **	Staldijk 2 Noord	42	52	52
17-O **	Staldijk 2 Oost	41	47	48
17-Z **	Staldijk 2 Zuid	33	45	46
18-N1 **	Staldijk 1 Noord 1	41	52	52
18-N2 **	Staldijk 1 Noord 2	44	47	49
18-O **	Staldijk 1 Oost	43	43	46
18-W **	Staldijk 1 West	36	51	52

** : betrokken bij windpark Heibloem, er hoeft niet te worden voldaan aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Voor de volledigheid zijn ze wel opgenomen in het rapport

De geluidcontouren van $L_{den}=47$ dB voor de opgetelde geluidbelasting zijn gegeven in bijlage 10.

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

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} .

Wegverkeer

Voor het wegverkeerslawaai is voor de provinciale N-wegen gebruik gemaakt van de applicatie VI Lucht en Geluid¹¹. Hiermee kan een inschatting worden gemaakt van de verkeersintensiteit en voertuigtypeverdeling. Deze waarden zijn vervolgens gebruikt in Geomilieu om de geluidbelasting te bepalen. Voor de Boerderijweg en de Staldijk is een inschatting gemaakt op basis van door de gemeente Leudal aangeleverde contouren (VKM2020). Er is uitgegaan van een worst-case situatie met 1 toetspunt per woning op de gevel richting de windturbines, zonder gebouwfachtering.

De invoergegevens zijn weergegeven in bijlage 3. Er is uitgegaan van de geprognosticeerde verkeersintensiteiten in 2027. De rekenresultaten zijn weergegeven in bijlage 4.

Bestaande windturbines

De referentiesituatie gaat uit van 5 bestaande windturbines en de autonome ontwikkeling van windpark Egchelse Heide, 5 windturbines van het type Lagerwey L136-4.0MW. Van al deze turbines wordt de geluidbelasting in de cumulatie meegenomen (zie ook paragraaf 2.8).

Cumulatie

In Tabel 2.6 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen gegeven van het wegverkeer (VL) en de bestaande windturbines (WT) en de berekende gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus L_{CUM} met en zonder de te plaatsen windturbines.

¹¹ <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/luchtkwaliteit/slag/hulpmiddelen/inschatten/>

Tabel 2.6 Resultaten cumulatieve geluidbelasting met andere geluidbronnen

Toetspunt	Adres	Referentiesituatie			Toekomst
		L* VL	L* WT	L _{CUM}	L _{CUM}
1	Witdonk 33	45	41	46	49
2	Witdonk 20	42	52	53	55
3	Haambergweg 15	39	56	57	59
4	Haambergweg 14	39	58	58	60
5-N	Haambergweg 10 Noord	34	57	57	58
5-O	Haambergweg 10 Oost	38	56	56	59
5-W	Haambergweg 10 West 1	36	46	47	56
5-Z1	Haambergweg 10 Zuid 1	39	43	44	58
5-Z2	Haambergweg 10 Zuid 2	39	46	47	58
6-N	Haambergweg 11 Noord	36	56	56	57
6-O	Haambergweg 11 Oost	41	52	52	58
6-W	Haambergweg 11 West	35	54	54	59
6-Z	Haambergweg 11 Zuid	41	43	45	59
7	Haambergweg 2	34	59	59	59
8	Karissendijk 11	34	56	56	56
9	Karissendijk 14	37	57	57	57
10	Doorbrand 1	42	56	57	57
11	Boerderijweg 7	63	55	64	64
12	Boerderijweg 6	59	56	61	61
13	Boerderijweg 8	62	56	63	63
14	Boerderijweg 10	54	56	58	59
15-N	Boerderijweg 11 Noord	62	51	62	63
15-W	Boerderijweg 11 West	57	44	58	60
16	Elzenweike 13	46	32	47	48
17-N **	Staldijk 2 Noord	57	49	58	67
17-O **	Staldijk 2 Oost	63	47	63	65
17-Z **	Staldijk 2 Zuid	65	34	65	65
18-N1 **	Staldijk 1 Noord 1	52	48	54	66
18-N2 **	Staldijk 1 Noord 2	48	53	54	61
18-O **	Staldijk 1 Oost	42	51	51	56
18-W **	Staldijk 1 West	50	39	50	65

*: Energetisch gecorrigeerd volgens eerdergenoemde formules

**: Onderdeel van WP Heibloem

Uit bovenstaande tabel valt op te maken dat ter plaatse van de woningen aan de Staldijk 1 & 2 de cumulatieve geluidbelasting behoorlijk hoog is (>65 dB(A)). In de toekomstige situatie zal de hoogste bijdrage aan de cumulatieve geluidbelasting bij deze woningen veroorzaakt worden

door windturbines waar zij zelf mede-belanghebbende zijn. Uit onderzoek¹² is gebleken dat de ervaren hinder (waar de cumulatieve geluidbelasting bedoeld is) bij belanghebbenden vele malen kleiner is dan wanneer omwonenden niet belanghebbend zijn. Omdat bij de berekening van het cumulatieve geluidniveau de geluidbelasting wordt omgerekend naar een waarde die overeenkomt met de geluidbelasting waarbij wegverkeer evenveel hinder veroorzaakt, is deze omrekening in principe niet van toepassing bij woningen van initiatiefnemers. De dosis-hinder relatie is namelijk anders dan voor andere omwonenden (die geen financieel of ander belang hebben bij het windpark).

Om te beoordelen of het woon- en leef-klimaat nog aanvaardbaar is, kan worden gekeken naar de optredende geluidniveaus in de woningen ten gevolge van het windpark Heibloem. De maximale geluidbelasting op de gevels van deze twee woningen is 52 dB(A) Lden. Wanneer wordt uitgegaan van een geluiddempende werking van de gevel van 20 dB(A) is het geluidniveau binnen deze woningen 32 dB(A) Lden. Dit is lager dan de voorkeurswaarde van 33 dB(A) zoals gesteld in de wet Geluidhinder.

2.10 Stiltegebied

Ten zuiden van de geplande locaties ligt een stiltegebied. Volgens de omgevingsverordening Limburg 2014 wordt er in de stiltegebieden in Limburg een maximaal geluidniveau van 40 dB(A) nagestreefd. Deze streefwaarde is een etmaalgemiddelde, in tegenstelling tot bijv. de geluidnorm voor windturbinegeluid op gevoelige objecten, waar wordt gerekend met jaargemiddelden en waar een den-weging¹³ wordt toegepast. Met behulp van contouren van de jaargemiddelde geluidbelasting (zonder den-weging) kan inzichtelijk worden gemaakt wat de te verwachten jaargemiddelde geluidbelasting is in het stiltegebied ten gevolge van het windturbinegeluid¹⁴. De beoordelingshoogte voor deze geluidcontouren is +1,5m.

De geluidcontouren binnen het stiltegebied zijn weergegeven in bijlage 11 tot en met bijlage 13, voor de referentiesituatie, WP Heibloem (na geluidvoorzieningen) en de cumulatieve situatie respectievelijk. De contouren zijn een weergave van de jaargemiddelde geluidbelasting $L_{Aeq, jaar}$.

Door de realisatie van WP Heibloem zal er in een klein gedeelte van het stiltegebied een jaargemiddeld geluidniveau zijn dat boven de (etmaal)streefwaarde van 40 dB(A) ligt. In Tabel 2.7 zijn de oppervlaktes van de contourvlakken van de geluidbelasting ten gevolge van windturbinegeluid weergegeven voor de toekomstige situatie (WP Neer, Egchelse Heide en Heibloem).

¹² TNO-rapport 2008-D-R1051/B, Hinder door geluid van windturbines.

¹³ Day, evening, night; de avond- en nacht-periode krijgen een straffactor van +5 en +10 dB respectievelijk

¹⁴ Dit is dus *niet* gelijk aan etmaal-gemiddeld, maar is ter indicatie van het optredend geluidniveau.

Het windturbinegeluid (etmaalgemiddelde) zal gedurende het jaar mogelijk in bepaalde periodes hoger zijn (het is immers een jaargemiddelde). Deze treden echter juist op bij hogere windsnelheden (de geluidemissie van een windturbine neemt toe met de windsnelheid), en bij hogere windsnelheden zal ook het niveau van achtergrondgeluid zijn toegenomen. Zeker in dit gebied, waar veel bomen staan zal het achtergrondgeluid bij hoge windsnelheden overheersend zijn ten opzichte van het windturbinegeluid en het turbinegeluid maskeren.

Tabel 2.7 Contourvlakken en bijbehorende oppervlaktes

Contourvlak	Oppervlakte	Relatief
Complete stiltegebied	7,91 km ²	100%
<40 dB(A) jaargemiddeld	7,82 km ²	98,95%
40-45 dB(A) jaargemiddeld	0,08 km ²	1,01%
45-50 dB(A) jaargemiddeld	0,003 km ²	0,03%

3 ONDERZOEK SLAGSCHADUW

3.1 Normstelling

Schaduweffecten 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 artikel 3.14 onder 4. van het Activiteitenbesluit wordt verwezen naar de bij de ministeriële regeling te stellen maatregelen. In deze regeling¹⁵ 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 optreden¹⁶. 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 slagschaduw echter niet meer als hinderlijk beoordeeld. Aan de noordzijde wordt het

¹⁵ 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).

¹⁶ Voor de letterlijke tekst wordt verwezen naar de regeling.

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

3.3 Potentiële schaduw

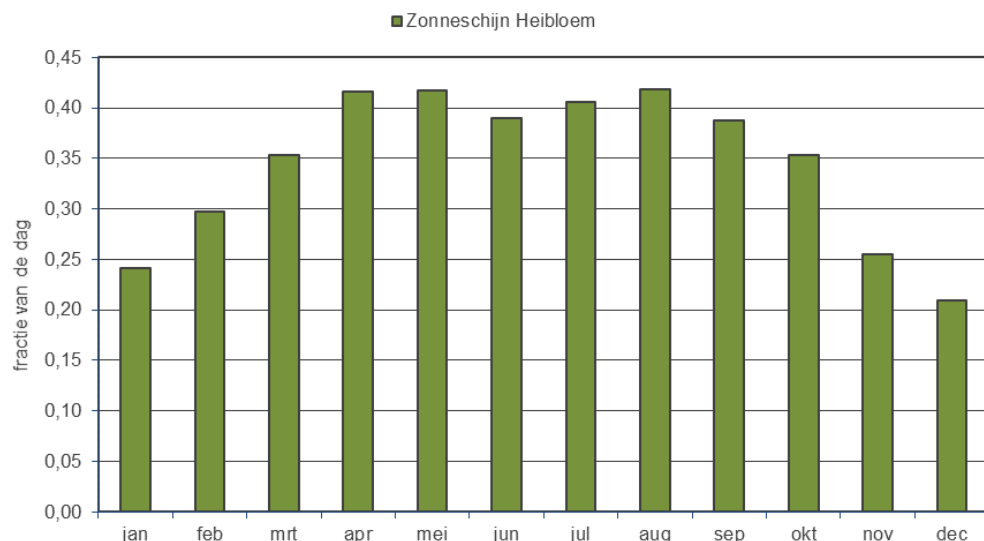
Op basis van de turbineafmetingen, de gang van de zon op deze locatie en een minimale zonshoogte van vijf graden, zijn de dagen en tijden berekend waarop slagschaduw kan optreden. De gang van de zon is voor alle dagen van het jaar bepaald met een astronomisch rekenmodel waarbij rekening is gehouden met 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. 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 meteorologische gegevens zijn bepaald op basis van gemiddelde gemeten data over twintig jaar. De verwachting is dat in de toekomst deze gemiddelden over langere perioden hier niet in belangrijke mate van af zullen wijken.

3.3.1 Zonneschijn

Schaduw is er alleen als de zon schijnt. Deze correctie is gebaseerd op het percentage van de daglengte dat de zon gemiddeld schijnt in dit gebied en in de betreffende maand. De percentages worden ontleend aan meerjarige data van de nabijgelegen meteorologische stations Arcen, Eindhoven en Maastricht, die ieder voor 1/3e zijn meegeteld.

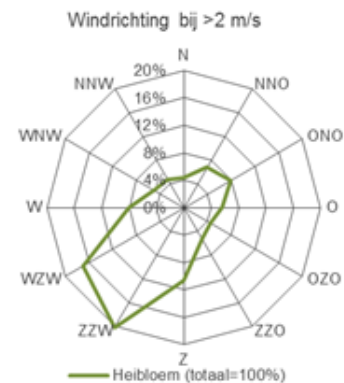
Figuur 3.1 Percentage zonneschijn Heibloem.



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 (hier enkel Eindhoven en Maastricht, ivm ontbrekende data van station Arcen) waarbij alleen de windsnelheden boven 2 m/s (op 10 meter hoogte, overeenkomend met circa 3 m/s op ashoogte) zijn betrokken.

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 slagschaduwinder 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 deze twee contouren nagenoeg identiek zijn. Daarom wordt op kaart de 5 uurscontour gebruikt om met zekerheid te kunnen zeggen dat woningen binnen deze contour niet meer dan 6 uur slagschaduw ontvangen. 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 Heibloem zijn de schaduwduren in het omliggende gebied berekend. In bijlage 15 is met een groene, rode en grijze isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 6 of 16 uur bedraagt per gevel voor WP Heibloem.

3.5 Hinderduur bij woningen

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

Tabel 3.1 Slagschaduw WP Heibloem, duur in u:mm per jaar

Nr	Adres	Verwachte slagschaduwduur
1	Witdonk 33	3:22
2	Witdonk 20	6:09
3	Haambergweg 15	3:03
4	Haambergweg 14	--
5	Haambergweg 10	31:06
6	Haambergweg 11	33:44
7	Haambergweg 2	--
8	Karissendijk 11	--
9	Karissendijk 14	--
10	Doorbrand 1	--
11	Boerderijweg 7	--
12	Boerderijweg 6	--
13	Boerderijweg 8	--
14	Boerderijweg 10	--
15	Boerderijweg 11	--
16	Elzenweike 13	0:01
17	Staldijk 2 **	--
18	Staldijk 1 **	12:32

**.: Deze woning is betrokken bij de inrichting en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.

--.: 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. Hierdoor kan de hinder worden beperkt. De vetgedrukte tijd in de tabel wordt weggenomen door een stilstandsregeling tot het niveau waarop wordt voldaan aan de normstelling uit het Activiteitenbesluit (zie paragraaf 3.6).

Binnen een afstand van 427 m vanaf de turbine (op basis van een maximale bladbreedte van 4,1 meter) kan de zon volledig bedekt worden door een rotorblad. De rotor moet dan haaks staan op de richting van de zon. De schaduw is dan maximaal en wordt als meer hinderlijk ervaren. Op grotere afstanden is de schaduw nooit volledig.

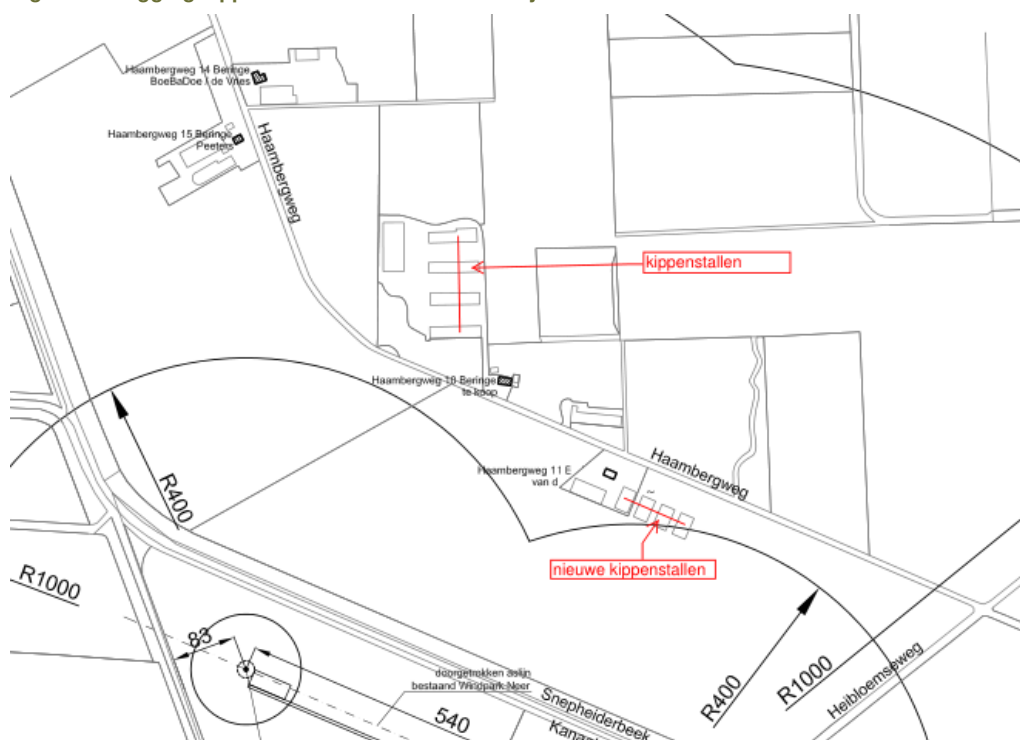
De frequenties van de lichtflikkeringen liggen tussen 0,3 en 0,6 en daarmee ruimschoots onder de 2,5 Hz dat als erg storend wordt ervaren en schadelijk kan zijn.

Nabijgelegen kippenstallen

Naast de slagschaduwhinder op nabijgelegen woningen en andere voor de wet gevoelige objecten, is er gekeken naar de mate van slagschaduwhinder op enkele kippenstallen nabij de windturbinelocaties. Door Zuidenwind zijn enkele locaties aangeleverd waar kippenstallen staan of komen te staan. Deze zijn hieronder weergegeven in Figuur 3.3. De bestaande kippenstallen zijn als één groot toetspunt benaderd, voor de nieuwe kippenstallen zijn 4 toetspunten ingevoerd.

Voor de kippenstallen is uitgegaan van toetspunten die parallel aan de bodem zijn gesitueerd, in tegenstelling tot gevels, die loodrecht op de bodem staan. Op basis van de aangeleverde gegevens is vastgesteld dat het toetspunt voor de bestaande kippenstallen 137x61m groot is, en voor elk van de te bouwen kippenstallen is een formaat van 18x29,4m aangehouden. Dit platte vlak bevindt zich op 3m hoogte t.o.v. het maaiveld.

Figuur 3.3 Ligging kippenstallen t.o.v. noordwestelijke turbine



Voor de kippenstallen is berekend hoeveel slagschaduwhinder (in uu:mm) er op zal treden als gevolg van WP Heibloem. De nieuwe kippenstallen zijn van west naar oost genummerd van 1 t/m 4.

Tabel 3.2 Slagschaduwhinder kippenstallen nabij WP Heibloem (in uu:mm)

Kippenstal	Verwachte slagschaduwhinder
Bestaand	39:47
Nieuw – 1	43:25
Nieuw – 2	44:28
Nieuw – 3	45:36
Nieuw – 4	46:44

De slagschaduwhinder ter plaatse van de kippenstallen kan worden gereduceerd met eventuele stilstandvoorziening.

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 productieverlies. De totale stilstandsduur kan met een zonnescijnsensor 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.

3.7 Cumulatie met bestaande windturbines

Ter informatie is ook de slagschaduwhinder in de toekomstige cumulatieve situatie gegeven. Hierin zijn alle windturbines van WP Heibloem en het bestaande WP Neer beschouwd evenals de geplande windturbines van windpark Egchelse Heide. Voor WP Egchelse Heide is uitgegaan van fictieve turbines met een rotordiameter van 140 meter en een ashoogte van 140 meter, conform het slagschaduwonderzoek¹⁷ zoals bijgevoegd bij het bestemmingsplan.

De jaarlijkse cumulatieve hinderduur is berekend op de (referentie)toetspunten alsmede op de kippenstallen en weergegeven in Tabel 3.3

Tabel 3.3 Cumulatieve slagschaduw WP Heibloem en WP Neer en Egchelse Heide (uu:mm)

Rekenpunt	Omschrijving	Ref. situatie	WP Heibloem	Cumulatief
1	Witdonk 33	--	3:22	3:22
2	Witdonk 20	2:19	6:09	8:23
3	Haambergweg 15	17:59	3:03	21:16
4	Haambergweg 14	16:03	--	16:03

¹⁷ b_NL.IMRO.1894.OMG0094-ON01_tb10, windpark Egchelse Heide Slagschaduwonderzoek, Green Trust Consultancy, 4-12-2017

5	Haambergweg 10	8:24	31:06	39:59
6	Haambergweg 11	23:01	33:44	57:13
7	Haambergweg 2	6:13	--	6:13
8	Karissendijk 11	9:13	--	9:13
9	Karissendijk 14	21:18	--	21:18
10	Doorbrand 1	9:40	--	9:40
11	Boerderijweg 7	1:59	--	1:59
12	Boerderijweg 6	1:16	--	1:16
13	Boerderijweg 8	13:15	--	13:15
14	Boerderijweg 10	26:12	--	26:12
15	Boerderijweg 11	13:21	--	13:21
16	Elzenweike 13	--	0:01	0:01
17	Staldijk 2 **	5:19	--	5:19
18	Staldijk 1 **	10:49	12:32	23:24
K-B	Kippenstal Bestaand	26:14	39:47	66:57
K-1	Kippenstal Nieuw – 1	26:37	43:25	70:30
K-2	Kippenstal Nieuw – 2	26:29	44:28	71:24
K-3	Kippenstal Nieuw – 3	25:24	45:36	71:26
K-4	Kippenstal Nieuw – 4	23:24	46:44	70:33

**: Deze woning is betrokken bij de inrichting en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.

--: geen slagschaduw van toepassing

4 CONCLUSIE

In opdracht van Zuidenwind is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduwhinder uitgevoerd voor een tweetal te plaatsen windturbines van het type Siemens SWT-DD-142 in de gemeente Leudal, Windpark Heibloem.

Het onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van de melding in het kader van het Activiteitenbesluit en de goede ruimtelijke onderbouwing.

Bij alle gevoelige bestemmingen wordt na mitigerende maatregelen voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. Tevens is de geluidbelasting cumulatief met zowel andere (bestaande en geplande) windturbines als met andere geluidbronnen inzichtelijk gemaakt.

Binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter bevinden zich meerdere gevoelige objecten. Op enkele van deze objecten vindt overschrijding plaats van de voorgestelde streefwaarde van zes uur per jaar. Deze overschrijdingen zullen moeten worden weggenomen middels stilstandvoorziening. De cumulatieve effecten met het nabijgelegen windpark Neer en windpark Egchelse Heide zijn tevens inzichtelijk gemaakt.

BIJLAGE 1 VERKLARENDE BEGRIPPENLIJST

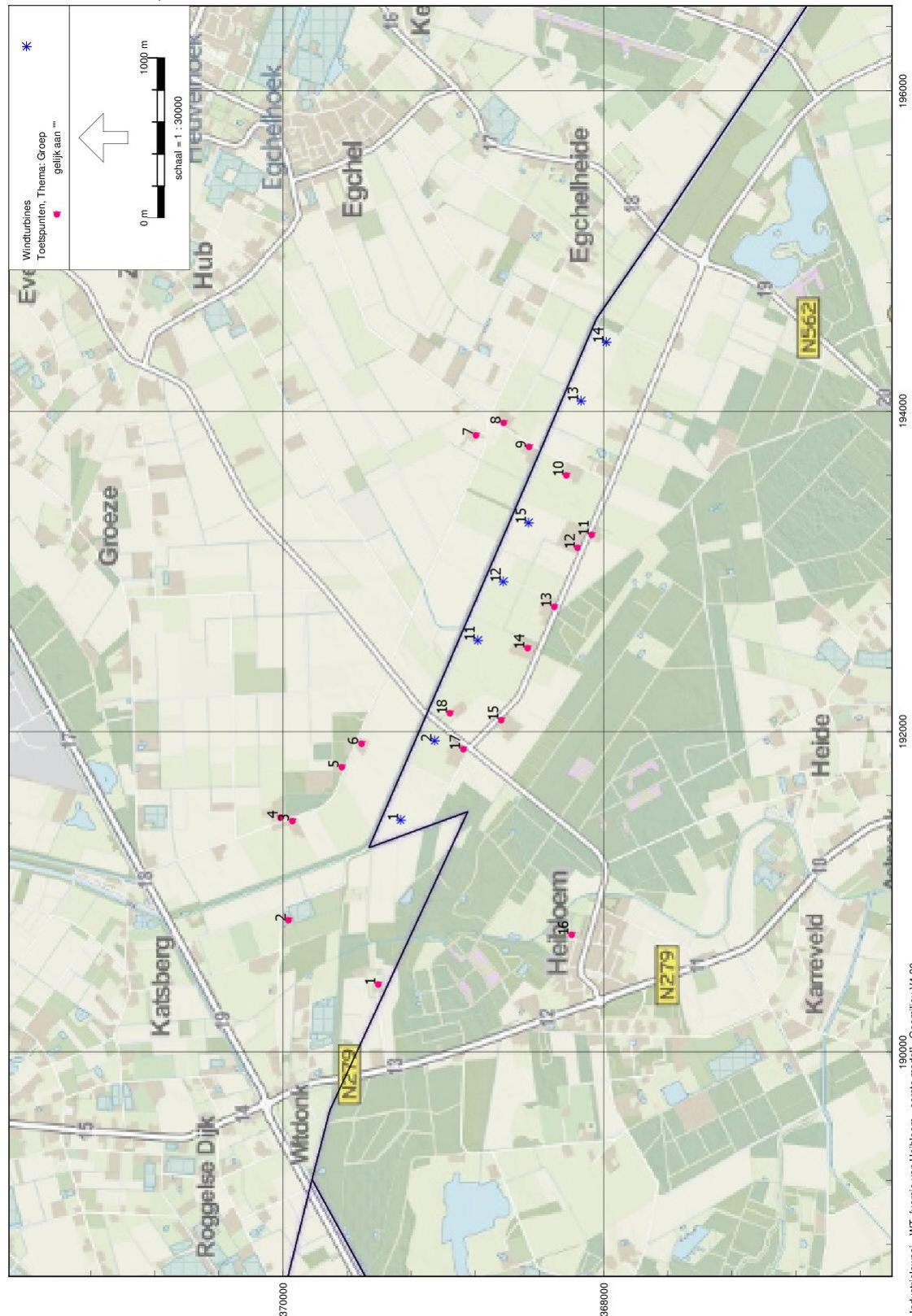
Bronsterkte	Het geluid dat de windturbine op ashoogte produceert ter plaatse van de turbine.
Daglengte	De tijd tussen opkomst en ondergang van de zon.
Dosis-effectrelatie	De relatie/ verhouding tussen meer of minder blootstelling aan een bepaalde belasting en het effect hiervan op de hinder/ gezondheid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

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

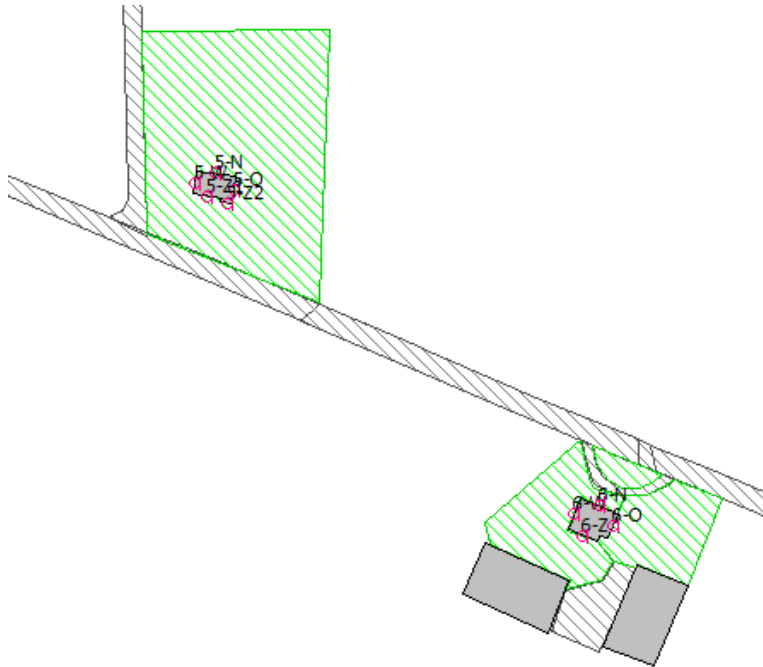
Toetspunten en windturbines

Windturbines en toetspunten

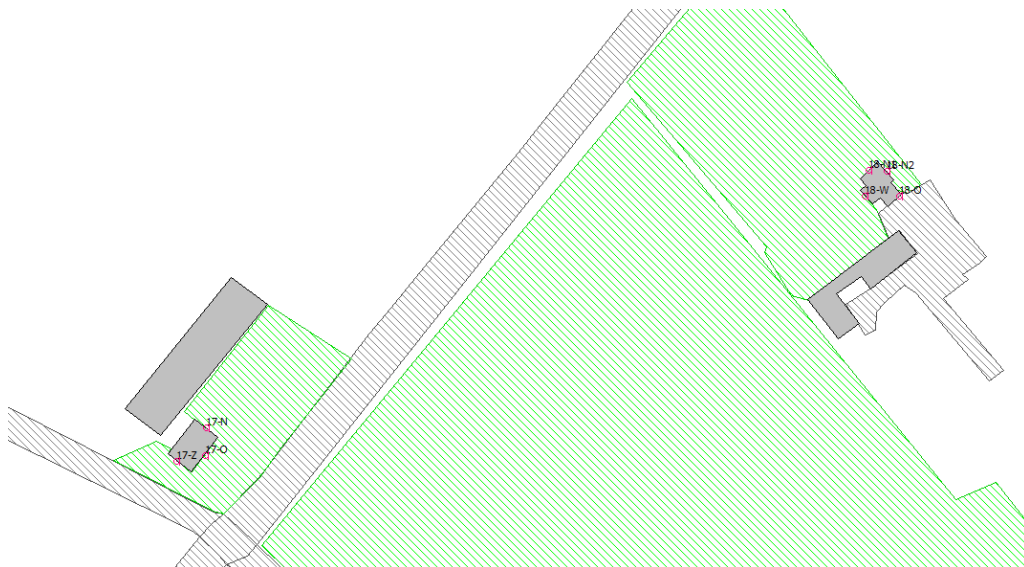
Pondera Consult



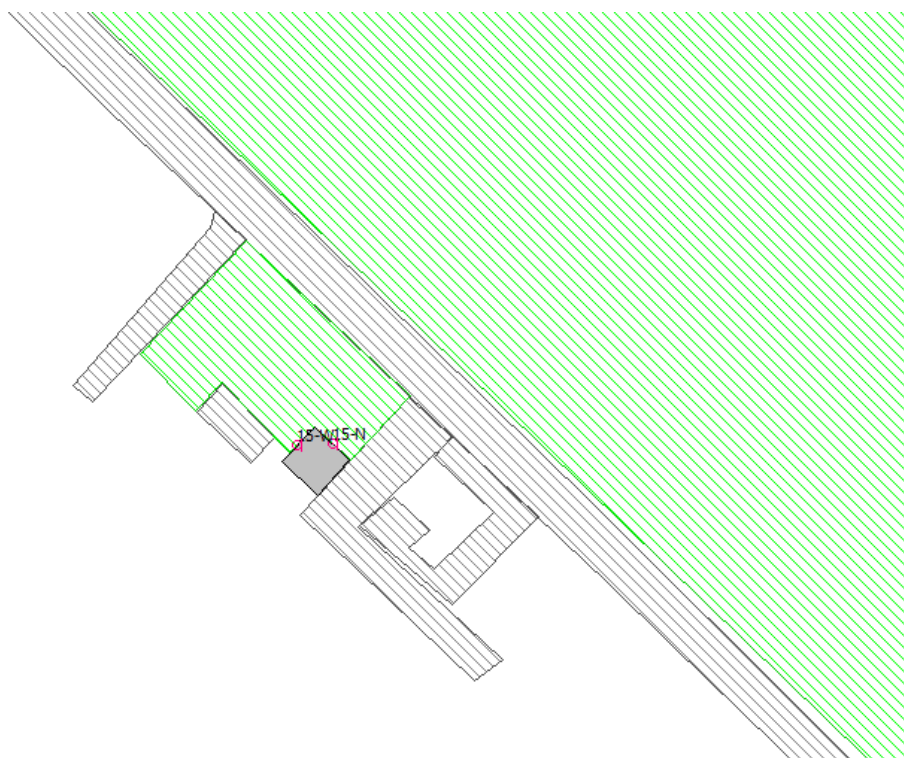
Bodemgebieden rondom Haambergweg 10 en 11 (groen bodem = absorberend, grijs is reflecterend)
Absorberend: B=1,0; reflecterend: B=0,0; overig: B=0,9



Bodemgebieden rondom Staldijk 1 en 2



Bodemgebieden rondom Boerderijweg 11



BIJLAGE 3 INVOER REKENMODEL

Grid

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	DeltaX	DeltaY	X-aantal	Y-aantal
grid01	grid	190659,67	370429,94	5	25	25	221	142

Toetspunten

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte A
1	Witdonk 33	190420,08	369406,66	5
2	Witdonk 20	190820,64	369966,64	5
3	Haambergweg 15	191440,1	369941,97	5
4	Haambergweg 14	191461,26	370016,02	5
5-N	Haambergweg 10 Noord	191783,5	369641,37	5
5-O	Haambergweg 10 Oost	191789,98	369635,43	5
5-W	Haambergweg 10 West 1	191775,77	369638,22	5
5-Z1	Haambergweg 10 Zuid 1	191780,46	369633,31	5
5-Z2	Haambergweg 10 Zuid 2	191787,29	369630,7	5
6-N	Haambergweg 11 Noord	191920,32	369522,78	5
6-O	Haambergweg 11 Oost	191925,13	369515,68	5
6-W	Haambergweg 11 West	191911,18	369520,07	5
6-Z	Haambergweg 11 Zuid	191914,05	369512,26	5
7	Haambergweg 2	193847,73	368797,67	5
8	Karissendijk 11	193924,85	368623,81	5
9	Karissendijk 14	193774,79	368465,39	5
10	Doorbrand 1	193596,93	368233,48	5
11	Boerderijweg 7	193226,4	368075,68	5
12	Boerderijweg 6	193145,31	368162,86	5
13	Boerderijweg 8	192777,5	368307,7	5
14	Boerderijweg 10	192519,38	368474,4	5
15-N	Boerderijweg 11 Noord	192072,96	368637,48	5
15-W	Boerderijweg 11 West	192065,83	368637,42	5
16	Elzenweike 13	190729,71	368200,28	5
17-N	Staldijk 2 Noord	191890,48	368873,84	5
17-O	Staldijk 2 Oost	191890,11	368864,63	5
17-Z	Staldijk 2 Zuid	191880,63	368862,63	5
18-N1	Staldijk 1 Noord 1	192110,97	368959,33	5
18-N2	Staldijk 1 Noord 2	192117,15	368958,99	5
18-O	Staldijk 1 Oost	192121,18	368950,65	5
18-W	Staldijk 1 West	192109,79	368950,86	5

Bodemgebieden

Conform TOP10NL (wegverharding en watervlakken)

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
b001	verharding	191919,89	369470,49	0
b002	verharding	192055,95	368677,54	0
b003	verharding (zwembad)	192046,13	368643,87	0
b004	verharding	192087,69	368646,68	0
b005	verharding	192092,6	368635,1	0
b11	gras	191938,93	368896,78	1
b12	gras	192067,41	369032,23	1
v21	verharding	191758,77	369619,3	0
v22	verharding	191628,2	369845,9	0
v23	verharding	191913,8	369546,35	0
v24	gras	191917,78	369544,43	1
v26	gras	191757,2	369692,21	1
v25	gras	191913,73	369546,04	1
v26	gras	191925,41	369503,13	1
v27	gras	192076,31	368634,32	1
v28	gras	191908,89	368834,45	1
v28	verharding	192114,25	368944,92	0
4506	waterloop	192641,49	368877,27	0
4506	waterloop	192641,49	368877,27	0
19378	meer, plas	193386,01	367316,98	0
19379	meer, plas	192619,34	367760,14	0
19379	meer, plas	192619,34	367760,14	0
19382	meer, plas	192982,29	367711,94	0
19382	meer, plas	192982,29	367711,94	0
19461	meer, plas	192468,83	367766,57	0
19461	meer, plas	192468,83	367766,57	0
19518	meer, plas	191560,97	368545,85	0
19518	meer, plas	191560,97	368545,85	0

19519	meer, plas	192930,25	367797,65	0
19519	meer, plas	192930,25	367797,65	0
19681	waterloop	190906,52	370880,58	0
19715	meer, plas	191358,07	368569,86	0
19765	meer, plas	190150,41	368324,7	0
19768	meer, plas	190955,82	369255,71	0
19856	meer, plas	195459,52	368244,75	0
19944	meer, plas	192898,34	367631,79	0
20041	meer, plas	190555,88	368482,34	0
20045	meer, plas	194791,67	366940,56	0
20284	meer, plas	194824,63	368616,56	0
20367	meer, plas	190791,35	369989,04	0
132198	waterloop	190872,91	370585,08	0
134918	meer, plas	194371,42	368868,06	0
134923	meer, plas	190110,48	369819,43	0
153674	meer, plas	191760,85	370905,1	0
153677	meer, plas	191917,96	370863,54	0
153750	meer, plas	192462,55	368135,9	0
153750	meer, plas	192462,55	368135,9	0
153906	meer, plas	193745,95	368008,31	0
153907	meer, plas	193742,55	367989,73	0
154431	meer, plas	193395,66	367276,22	0
154432	meer, plas	193405,65	367295,49	0
157554	meer, plas	190927,38	370839,58	0
159674	meer, plas	190307,65	369781,87	0
160160	waterloop	191072,42	370926,67	0
188521	meer, plas	195092,26	368423,14	0
188599	waterloop	191248,35	370956,92	0
188920	meer, plas	190467	369847,71	0
189218	meer, plas	190375,01	370074,62	0
228522	meer, plas	195079,44	368411,55	0
232268	meer, plas	190861,56	369979	0
232271	meer, plas	190421,64	370463,76	0
232281	meer, plas	190364,02	369152,95	0
232408	meer, plas	190295,52	369139,86	0
232409	meer, plas	190970,55	368879,68	0
234441	meer, plas	190625,02	368601,7	0
234442	meer, plas	190714,58	368518,41	0
235184	meer, plas	189881,48	369768,04	0
237208	meer, plas	194408,8	368764,86	0
237209	meer, plas	194501,93	368745,23	0
237210	meer, plas	194540,81	368723,67	0
237211	meer, plas	194568,74	368713,58	0
254744	meer, plas	191890,18	370875,48	0
254678	meer, plas	190791,15	370788,79	0
254680	meer, plas	190841,66	370857,9	0
268675	meer, plas	193990,63	367591,96	0
268685	meer, plas	190239,58	368522,42	0
133038	(1:overig)	190132,61	368375,62	0
133039	(1:overig)	193771,24	367091,83	0
133758	(1:overig)	190455,51	368636,14	0
133770	(1:overig)	193628,96	369269,51	0
133770	(1:overig)	193628,96	369269,51	0
133788	(1:overig)	193383,24	367522,28	0
134176	(1:overig)	193761,38	367119,49	0
134523	(1:overig)	191722,69	367433,8	0
142442	(1:overig)	192267,74	369845,8	0
142442	(1:overig)	192268,25	369847,48	0
147148	(1:overig)	191665,33	367544,22	0
147189	(1:overig)	192214,72	370623,53	0
147241	(1:overig)	193458,92	367457,24	0
153874	(1:overig)	190908,37	370004,35	0
154338	(1:overig)	191439,53	367426,75	0
155272	(1:overig)	191599,36	369311,91	0
155272	(1:overig)	192099,16	369095,38	0
161887	(1:overig)	193621,75	369266,88	0
161887	(1:overig)	193621,75	369266,88	0
162023	(1:overig)	190412,23	370617,79	0
162587	(1:overig)	193460,56	369596,37	0
162587	(1:overig)	193484,39	369550,63	0
162588	(1:overig)	192256,91	369842,39	0
162588	(1:overig)	192239,62	369974,44	0
162600	(1:overig)	193866,67	369416,66	0
162600	(1:overig)	193631,44	369270,46	0
163415	(1:overig)	191387,65	370732,18	0
164145	(1:overig)	194553,96	369128,87	0
168147	(1:overig)	191302,47	367475,68	0

169060 (1:overig)	190448,45	368632,14	0
175271 (1:overig)	191173,63	370947,08	0
177744 (1:overig)	193053,17	367393,66	0
177750 (1:overig)	193769,86	367076,95	0
177805 (1:overig)	193566,6	367364,22	0
177838 (1:overig)	190119,28	368199,86	0
179017 (1:overig)	193766,8	367103,7	0
180042 (1:overig)	194713,93	366916,22	0
181858 (1:overig)	191719,52	367439,78	0
182073 (1:overig)	192221,5	370317,62	0
182455 (1:overig)	195402,89	367463,27	0
183158 (1:overig)	190133,02	368386,35	0
183286 (1:overig)	193450,87	367463,4	0
184012 (1:overig)	192272,54	369847,32	0
184012 (1:overig)	192407,54	369855,05	0
185931 (1:overig)	191753,52	367360,88	0
186354 (1:overig)	195082,74	367684,38	0
186617 (1:overig)	192607,85	368881,71	0
186617 (1:overig)	193543,27	368467,87	0
186627 (1:overig)	193571,16	367941,06	0
186716 (1:overig)	192208,46	370788,84	0
189033 (1:overig)	194357,08	367451,65	0
195501 (1:overig)	190915,99	370802,09	0
206261 (1:overig)	194416,28	367425,21	0
262064 (1:overig)	192617,87	369123,29	0
262064 (1:overig)	192617,87	369123,29	0
264302 (1:overig)	194881,09	368575,89	0
272946 (1:overig)	194410,57	367428,04	0
274989 (1:overig)	194280,91	367302,53	0
277613 (1:overig)	190373,31	369408,45	0
285480 (1:overig)	194532,71	367367,85	0
285804 (1:overig)	194386,64	367516,23	0
285857 (1:overig)	194446,5	367496,81	0
303455 (1:overig)	193996,83	368553,39	0
333043 (1:overig)	194677,57	367144,33	0
335169 (1:overig)	192596,12	368867,22	0
335169 (1:overig)	192596,12	368867,22	0
335173 (1:overig)	194087,22	368230,06	0
336589 (1:overig)	195528,86	367879,69	0
352789 (1:overig)	189920,75	369348,32	0
373037 (1:overig)	190928,02	370863,79	0
373038 (1:overig)	191043,06	370920,16	0
375663 (1:overig)	190915,66	370883,46	0
463374 (1:overig)	190292,41	368823,05	0
463471 (1:overig)	190025,76	368342,84	0
466996 (1:overig)	190368,28	369142,43	0
473319 (1:overig)	190346,65	369404,66	0
475001 (1:overig)	192110,04	367835,72	0
475001 (1:overig)	192110,04	367835,72	0
480679 (1:overig)	190391,67	368707,71	0
480897 (1:overig)	190430,42	368906,84	0
481926 (1:overig)	191360,82	368725,78	0
482157 (1:overig)	192582,56	368097,55	0
482157 (1:overig)	192582,56	368097,55	0
482506 (1:overig)	190388,86	369046,88	0
485400 (1:overig)	191568,83	367878,07	0
487028 (1:overig)	192469,24	368177,24	0
487028 (1:overig)	192469,24	368177,24	0
492437 (1:overig)	190809,18	369474,03	0
497693 (1:overig)	190502,76	368577,84	0
499246 (1:overig)	190171,28	368998,49	0
499311 (1:overig)	190138,73	369131,81	0
502706 (1:overig)	192401,65	367639,02	0
504706 (1:overig)	192407,76	368221	0
504706 (1:overig)	192407,76	368221	0
504882 (1:overig)	192687,7	368241,26	0
504882 (1:overig)	192687,7	368241,26	0
504923 (1:overig)	191541,02	368551,37	0
504923 (1:overig)	191541,02	368551,37	0
509099 (1:overig)	192859,81	368156,48	0
509099 (1:overig)	192859,81	368156,48	0
511580 (1:overig)	191285,66	368655,04	0
516692 (1:overig)	191156,41	369073,56	0
517017 (1:overig)	192733,58	367991,19	0
517017 (1:overig)	192733,58	367991,19	0
518996 (1:overig)	192781,1	368056,62	0
518996 (1:overig)	192781,1	368056,62	0

519036 (1:overig)	193156,68	367785,74	0
519082 (1:overig)	190236,72	369104,72	0
520435 (1:overig)	190597,63	368853,57	0
523572 (1:overig)	192600,3	368122,78	0
523572 (1:overig)	192600,3	368122,78	0
525964 (1:overig)	190120,26	368880,16	0
526013 (1:overig)	191456,68	368103,44	0
526379 (1:overig)	190246,9	369015,32	0
526927 (1:overig)	191106,8	368514,07	0
527073 (1:overig)	191182,96	368462,75	0
527153 (1:overig)	190810,84	368713,62	0
527187 (1:overig)	191364,43	368339,33	0
527191 (1:overig)	193788,58	367182,12	0
527199 (1:overig)	191040,16	368558,87	0
529146 (1:overig)	192916,14	368086,2	0
529146 (1:overig)	192916,14	368086,2	0
529399 (1:overig)	191725,2	367577,03	0
529415 (1:overig)	190512,83	369183,78	0
529628 (1:overig)	190012,36	368390,12	0
531846 (1:overig)	190506,5	368565,46	0
532095 (1:overig)	190591,92	368629,21	0
532182 (1:overig)	190534,1	368796,09	0
534719 (1:overig)	192759,83	367698,63	0
534719 (1:overig)	192759,83	367698,63	0
534846 (1:overig)	192943,89	367566,86	0
534851 (1:overig)	191855,84	367641,6	0
536211 (1:overig)	190709,38	368778,87	0
536819 (1:overig)	190701,7	368783,82	0
537505 (1:overig)	190533,13	369084,31	0
537842 (1:overig)	191693,05	367956,47	0
537909 (1:overig)	192711,26	368104,9	0
537909 (1:overig)	192711,26	368104,9	0
537910 (1:overig)	192797,22	368234,77	0
537910 (1:overig)	192797,22	368234,77	0
538288 (1:overig)	190667,49	368805,53	0
538913 (1:overig)	190679,89	369116,23	0
539837 (1:overig)	190702,1	368787,69	0
540186 (1:overig)	191680,6	367964,45	0
540291 (1:overig)	190383,07	369045,62	0
540397 (1:overig)	191035,99	368552,67	0
540439 (1:overig)	192612,11	367487,52	0
540465 (1:overig)	192773,64	368057,02	0
540465 (1:overig)	192773,64	368057,02	0
540466 (1:overig)	192707,09	368106,14	0
540466 (1:overig)	192707,09	368106,14	0
540597 (1:overig)	192576,23	368101,99	0
540597 (1:overig)	192576,23	368101,99	0
542563 (1:overig)	190694,56	368788,35	0
542635 (1:overig)	191976,71	367715,73	0
543549 (1:overig)	193150,7	367780,96	0
543937 (1:overig)	191446,98	368284,81	0
544601 (1:overig)	190704,62	368781,94	0
544797 (1:overig)	190735,96	368754,74	0
545047 (1:overig)	189759,26	369488,8	0
545971 (1:overig)	192593,97	368115,07	0
545971 (1:overig)	192593,97	368115,07	0
547509 (1:overig)	192799,47	367944,38	0
547509 (1:overig)	192799,47	367944,38	0
548396 (1:overig)	193723,41	367091,6	0
548477 (1:overig)	192261,5	367724,16	0
548477 (1:overig)	192387,97	367648,29	0
548611 (1:overig)	190504,12	368570,27	0
548733 (1:overig)	191568,83	367878,07	0
548849 (1:overig)	191718,96	367573,7	0
549095 (1:overig)	191685,31	368442,81	0
549095 (1:overig)	191685,31	368442,81	0
552711 (1:overig)	190447,89	368891,33	0
555687 (1:overig)	192681,1	368232,37	0
555687 (1:overig)	192681,1	368232,37	0
558092 (1:overig)	195418,65	367493,55	0
560938 (1:overig)	192875,2	367616,82	0
560938 (1:overig)	192860,01	367618,71	0
561427 (1:overig)	192733,12	368300,76	0
561427 (1:overig)	192733,12	368300,76	0
561921 (1:overig)	191274,19	369461,74	0
562003 (1:overig)	192791,29	368228,69	0
562003 (1:overig)	192791,29	368228,69	0

562102 (1:overig)	190015,13	368345,18	0
563103 (1:overig)	191029,05	369463,91	0
564440 (1:overig)	192077,22	367796,04	0
564440 (1:overig)	192105,82	367829,47	0
564949 (1:overig)	193785,3	367174,42	0
565104 (1:overig)	190525,65	369074,99	0
565236 (1:overig)	191968,98	367701,86	0
566505 (1:overig)	190449,43	368642	0
566527 (1:overig)	192909,8	368081,11	0
566527 (1:overig)	192909,8	368081,11	0
566659 (1:overig)	190235,29	369114,4	0
566724 (1:overig)	191284,28	367732,83	0
566882 (1:overig)	192394,66	367410,41	0
568807 (1:overig)	190664,22	368801	0
569712 (1:overig)	190421,25	368909,45	0
571489 (1:overig)	190079,33	369629,82	0
571528 (1:overig)	192853,39	368151,33	0
571528 (1:overig)	192853,39	368151,33	0
571569 (1:overig)	190585,67	368625,51	0
571641 (1:overig)	190240,98	369013,91	0
571770 (1:overig)	190498,57	368586,84	0
572038 (1:overig)	192860,75	367457,36	0
572702 (1:overig)	190542,24	368251,42	0
572951 (1:overig)	190575,75	368497,02	0
578420 (1:overig)	192462,34	368182,01	0
578420 (1:overig)	192462,34	368182,01	0
579185 (1:overig)	190808,91	369469,68	0
581065 (1:overig)	191550,78	368544,89	0
581065 (1:overig)	191550,78	368544,89	0
581066 (1:overig)	191442,37	368112,67	0
581586 (1:overig)	191046,62	367605,57	0
584119 (1:overig)	191358,2	368343,51	0
590709 (1:overig)	190244,58	369051,98	0
590900 (1:overig)	191098,02	368519,98	0
591161 (1:overig)	190993,65	367623,95	0
591498 (1:overig)	190660,58	368809,97	0
591585 (1:overig)	190041,94	368346,6	0
591623 (1:overig)	191149,89	368475,45	0
592798 (1:overig)	190510,56	368279,56	0
593085 (1:overig)	192823,22	367809,6	0
593085 (1:overig)	192823,22	367809,6	0
596006 (1:overig)	191358,07	368569,86	0
596018 (1:overig)	190501,31	368562,42	0
596238 (1:overig)	191023,08	367799,8	0
596321 (1:overig)	191276,55	367772,71	0
597728 (1:overig)	192775,72	368049,37	0
597728 (1:overig)	192775,72	368049,37	0
597735 (1:overig)	191479,23	368604,04	0
597735 (1:overig)	191541,02	368551,37	0
597858 (1:overig)	191916,96	367350,14	0
597945 (1:overig)	191457,91	368099,08	0
598049 (1:overig)	191362,9	368331,25	0
598151 (1:overig)	190384,53	369073,3	0
599077 (1:overig)	190512,83	369183,78	0
600094 (1:overig)	190535,69	369073,57	0
600323 (1:overig)	191031,36	368559,93	0
604736 (1:overig)	192911,5	368092	0
604736 (1:overig)	192911,5	368092	0
629402 (1:overig)	190735,55	369758,15	0
632238 (1:overig)	190096,21	369303,16	0
634483 (1:overig)	190134,15	368669,96	0
634891 (1:overig)	191847,55	367637,18	0
636286 (1:overig)	190707,14	368772,56	0
641745 (1:overig)	192682,64	368245,01	0
641745 (1:overig)	192682,64	368245,01	0
641818 (1:overig)	190168,63	369009,38	0
660418 (1:overig)	191160,5	369067,17	0
661326 (1:overig)	192493,12	368404,67	0
661326 (1:overig)	192493,12	368404,67	0
661445 (1:overig)	194399,06	368149,05	0
662066 (1:overig)	191700,29	367942,69	0
662041 (1:overig)	191685,13	368122,79	0
662041 (1:overig)	191674,86	368129,76	0
662049 (1:overig)	193374,91	367524,99	0
666584 (1:overig)	190800,61	369474,58	0
668193 (1:overig)	190514,83	369481,18	0
672265 (1:overig)	190049,66	370241,02	0

683107 (1:overig)	191276,72	368648,03	0
683608 (1:overig)	191450,65	369985,41	0
686606 (1:overig)	190277,57	369118,86	0
686851 (1:overig)	190284,35	368829,44	0
687641 (1:overig)	190876,98	368936,38	0
689879 (1:overig)	190647,71	368987,16	0
691119 (1:overig)	190312,44	368797,73	0
694049 (1:overig)	190688	368925,05	0
694875 (1:overig)	192251,07	369840,55	0
694875 (1:overig)	192260,89	369836,3	0
695791 (1:overig)	190011,72	368384,96	0
695820 (1:overig)	191685,87	367951,94	0
697087 (1:overig)	191540,22	370965,93	0
697087 (1:overig)	191601,98	370962,66	0
699068 (1:overig)	189752,12	369097,43	0
702988 (1:overig)	191375,94	368744,58	0
706657 (1:overig)	189984,89	368392,66	0
706895 (1:overig)	193124,6	367825,9	0
706895 (1:overig)	193118,48	367821,12	0
707191 (1:overig)	190127,32	368405,61	0
707538 (1:overig)	193013,12	367678,48	0
711828 (1:overig)	190130,26	369133,2	0
711927 (1:overig)	190030,45	368872,1	0
715021 (1:overig)	190134,73	368877,31	0
737788 (1:overig)	189744,1	369240,82	0
738394 (1:overig)	190311,26	368835,38	0
741807 (1:overig)	192404,27	368213,39	0
741807 (1:overig)	192404,27	368213,39	0
743049 (1:overig)	191036,7	368971,03	0
743851 (1:overig)	191499,01	368510,04	0
743851 (1:overig)	191538,94	368543,96	0
744399 (1:overig)	193840,48	367299,26	0
744769 (1:overig)	190371,19	369150,31	0
745000 (1:overig)	190571,41	368503,83	0
745400 (1:overig)	191178,61	368456,31	0
745416 (1:overig)	192854,34	368163,32	0
745416 (1:overig)	192854,34	368163,32	0
745889 (1:overig)	192752,84	368291,36	0
745889 (1:overig)	192752,84	368291,36	0
746028 (1:overig)	190528,08	368790,45	0
746352 (1:overig)	191353,92	368719,47	0
746475 (1:overig)	192726,84	367995,35	0
746475 (1:overig)	192726,84	367995,35	0
747927 (1:overig)	190593,66	368849,81	0
748059 (1:overig)	194481,72	366881,26	0
754397 (1:overig)	191975,69	367705,75	0
755496 (1:overig)	190690,4	368927	0
769350 (1:overig)	190318,37	368056,78	0
795974 (1:overig)	195529,83	368078,44	0
819524 (1:overig)	190303,18	368054,33	0
819601 (1:overig)	190319,93	367989,77	0
819738 (1:overig)	194942,38	367416,2	0
819739 (1:overig)	194912,55	367347,66	0
836870 (1:overig)	190150,27	368499,36	0
837194 (1:overig)	190303,87	368040,61	0
837195 (1:overig)	190346,96	368021,17	0
837559 (1:overig)	190282,82	368023,77	0
837560 (1:overig)	190311,32	367997,65	0
837561 (1:overig)	190324,91	367985,2	0
837565 (1:overig)	190327,82	367985,99	0
837958 (1:overig)	194942,23	367410,86	0
838011 (1:overig)	194906,94	367320,66	0
840090 (1:overig)	194969,55	367358,6	0
844340 (1:overig)	194899,78	367382,55	0
852079 (1:overig)	191216,18	369591,92	0
855772 (1:overig)	194678,42	366908,34	0
855978 (1:overig)	189817,29	369758,48	0
879643 (1:overig)	190137,04	368522,95	0
880597 (1:overig)	195106,49	367655,11	0
897004 (1:overig)	195017,56	367350,7	0
918355 (1:overig)	195529,39	368082,34	0
918364 (1:overig)	195386,49	367909,45	0
938540 (1:overig)	190361,76	368048,12	0
940272 (1:overig)	190317,4	368105,84	0
940623 (1:overig)	189940,74	369121,91	0
991010 (1:overig)	194938,64	367412,88	0
991014 (1:overig)	194917,44	367352,48	0

994447	(1:overig)	195529,91	368076,74	0
997614	(1:overig)	189886,63	369350,47	0
1001042	(1:overig)	190014,18	368872,57	0
1063057	(1:lokale weg)	194648,72	368386,21	0
1063191	(1:lokale weg)	195035,15	368164,94	0
1063195	(1:lokale weg)	192865,31	370327,1	0
1070130	(1:lokale weg)	193778,52	368423,92	0
1075519	(1:lokale weg)	191343,02	370285,82	0
1076958	(2:lokale weg,overig)	191382,08	370907,44	0
1077814	(2:lokale weg,overig)	190133,98	368410,58	0
1077878	(2:lokale weg,overig)	191276,55	367772,71	0
1081807	(2:lokale weg,overig)	191282,07	369470,31	0
1083085	(2:lokale weg,overig)	190418,4	370529,13	0
1083086	(2:lokale weg,overig)	191449,82	369985,36	0
1083091	(2:lokale weg,overig)	192082,22	369484,85	0
1083091	(2:lokale weg,overig)	192082,22	369484,85	0
1084133	(2:lokale weg,overig)	194755,29	368333,93	0
1086994	(2:lokale weg,overig)	194395,63	367600,58	0
1088621	(2:lokale weg,overig)	191289,16	369456,42	0
1092546	(2:lokale weg,overig)	191938,54	369544,56	0
1092546	(2:lokale weg,overig)	191938,54	369544,56	0
1097382	(2:lokale weg,overig)	191292,56	367736,66	0
1098472	(2:lokale weg,overig)	191606,05	370914,24	0
1099482	(2:lokale weg,overig)	193572,7	367951,08	0
1099484	(2:lokale weg,overig)	192756,65	368301,13	0
1099484	(2:lokale weg,overig)	192756,65	368301,13	0
1099505	(2:lokale weg,overig)	193145,71	369021,98	0
1099505	(2:lokale weg,overig)	193145,71	369021,98	0
1099576	(2:lokale weg,overig)	194769,64	368629,15	0
1099589	(2:lokale weg,overig)	193430,62	369653,8	0
1099638	(2:lokale weg,overig)	193756,09	368382,07	0
1099667	(2:lokale weg,overig)	194263,44	368575,22	0
1099943	(2:lokale weg,overig)	191392	367516,23	0
1100243	(2:lokale weg,overig)	192222,02	370304,45	0
1100769	(2:lokale weg,overig)	192496,56	368412,69	0
1100769	(2:lokale weg,overig)	192496,56	368412,69	0
1102015	(2:lokale weg,overig)	190908,71	370002,81	0
1104889	(2:lokale weg,overig)	192749,29	369195,19	0
1104889	(2:lokale weg,overig)	192749,29	369195,19	0
1104897	(2:lokale weg,overig)	190640,84	370020,07	0
1104910	(2:lokale weg,overig)	190214,9	370034,06	0
1107480	(2:lokale weg,overig)	192885,85	369858,22	0
1216754	(1:straat)	190705,08	368177,08	0
1405403	(1:straat)	190616,71	367908,22	0
1408939	(1:straat)	190455,52	368200,6	0
1409159	(1:straat)	190679,96	368037,37	0
1409214	(1:straat)	190505,02	368037,52	0
1409234	(1:straat)	190449,78	368230,58	0
1409294	(1:straat)	190472,26	367965,28	0
1409549	(1:straat)	190394,93	368117,82	0
1409755	(1:straat)	190538,8	368217,81	0
1409881	(1:straat)	190484,98	367991,22	0
1409931	(1:straat)	190668,29	367972,73	0
1410278	(1:straat)	190805,73	367996,33	0
1410364	(1:straat)	190515,9	368095,41	0
1410410	(1:straat)	190412,42	368120,91	0
1440582	(2:straat,overig)	190542,49	368243,25	0
1447631	(1:lokale weg)	191374,31	370907,2	0
1448191	(1:lokale weg)	191960,49	370308,64	0
1448922	(1:lokale weg)	192178,19	368571,67	0
1448922	(1:lokale weg)	192178,19	368571,67	0
1449414	(1:lokale weg)	193649,74	367918,04	0
1449418	(1:lokale weg)	190964,95	369853,16	0
1453600	(1:lokale weg)	193969,58	368706,9	0
1454993	(1:lokale weg)	191162,5	370775,46	0
1455305	(1:lokale weg)	192856,46	370332,25	0
1459121	(1:lokale weg)	190363,85	370035,28	0
1469581	(1:lokale weg)	193390,69	369631,49	0
1469581	(1:lokale weg)	193423,36	369650,11	0
1470498	(1:lokale weg)	194764,6	368618,61	0
1470506	(1:lokale weg)	189848,45	369855,28	0
1470531	(1:lokale weg)	194121,6	368644,8	0
1470551	(1:lokale weg)	195353,42	368586,28	0
1472538	(1:lokale weg)	191842,36	370922,06	0
1477424	(1:lokale weg)	195094,45	368125,32	0
1488512	(1:lokale weg)	193518,18	369698,7	0
1488602	(1:lokale weg)	191429,46	370043,63	0

1488754	(1:lokale weg)	192809,42	368278,49	0
1488754	(1:lokale weg)	193317,95	368048,41	0
1488764	(1:lokale weg)	193908,9	368358,35	0
1488777	(1:lokale weg)	194330,49	368542,26	0
1488779	(1:lokale weg)	192733,04	369202,07	0
1488779	(1:lokale weg)	192733,04	369202,07	0
1488781	(1:lokale weg)	192858,59	370488,19	0
1489365	(1:lokale weg)	194851,76	368286,62	0
1490680	(1:lokale weg)	194337,21	369209,94	0
1491690	(1:lokale weg)	192075,02	369487,81	0
1491690	(1:lokale weg)	192075,02	369487,81	0
1494503	(1:lokale weg)	191418,69	367433,32	0
1498874	(1:lokale weg)	191273,28	369472,11	0
1499613	(1:lokale weg)	190187,98	370411,86	0
1499945	(1:lokale weg)	190485,9	370446,04	0
1505804	(1:lokale weg)	191496,09	369044,8	0
1505804	(1:lokale weg)	191892,04	368841,48	0
1506677	(1:lokale weg)	190882,89	370873,13	0
1510224	(1:lokale weg)	190748,83	367712,55	0
1510802	(1:lokale weg)	190897,3	370005,21	0
1512972	(1:lokale weg)	192863,7	370173,45	0
1515470	(1:lokale weg)	192886,71	369839,99	0
1515470	(1:lokale weg)	192888,84	369794,82	0
1516318	(1:lokale weg)	189917,13	370013,95	0
1521513	(1:lokale weg)	191258,41	367813,78	0
1521786	(1:lokale weg)	192544,4	368392,17	0
1521786	(1:lokale weg)	192544,4	368392,17	0
1521988	(1:lokale weg)	192393,12	369345,39	0
1521988	(1:lokale weg)	192393,12	369345,39	0
1530143	(1:lokale weg)	191384,89	367520,61	0
1530311	(1:lokale weg)	191289,17	367744,13	0
1531434	(1:lokale weg)	190464,31	370505,8	0
1532933	(1:lokale weg)	194917,62	367389,55	0
1533601	(1:lokale weg)	194654,78	368383,24	0
1535304	(1:lokale weg)	190137,83	368507,52	0
1540546	(1:lokale weg)	193754,38	368395,35	0
1541888	(1:lokale weg)	190133,77	368405,35	0
1541908	(1:lokale weg)	191602,42	370914,12	0
1543416	(1:lokale weg)	190862,7	370583,17	0
1543776	(1:lokale weg)	191236,48	367863,44	0
1545264	(1:lokale weg)	189788,75	368880,53	0
1548574	(1:lokale weg)	191126,47	370864,58	0
1550599	(1:lokale weg)	193752,38	368374,26	0
1551054	(1:lokale weg)	193125,2	369024,37	0
1551054	(1:lokale weg)	193125,2	369024,37	0
1551090	(1:lokale weg)	195008,99	368921,9	0
1551554	(1:lokale weg)	194456,84	367574,49	0
1552481	(1:lokale weg)	191820,25	369594,79	0
1552481	(1:lokale weg)	191933,96	369541,67	0
1592014	(1:straat)	190676,02	368021,03	0
1592635	(1:straat)	190797,08	367998,98	0
1792063	(1:straat)	190454,12	368206,73	0
1793932	(1:straat)	190701,22	368164,38	0
1907467	(1:straat)	190529,4	368241,8	0
1907605	(1:straat)	190431,72	367899,25	0
1927937	(1:straat)	190480,02	367981,11	0
1958474	(1:straat)	190805,73	367996,33	0
2003018	(1:straat)	190688,34	368095,99	0
2004151	(1:straat)	190429,92	368092,72	0
2017102	(1:straat)	190386,08	368116,12	0
2018330	(1:straat)	190505,35	368087,82	0
2087444	(1:straat)	190399,76	368117,68	0
2090167	(1:straat)	190443,65	368229,5	0
2092397	(1:straat)	190344,77	368032,22	0
2092398	(1:straat)	190352,56	367959,99	0
2097550	(1:straat)	190542,49	368243,25	0
2098147	(1:straat)	190602,99	367914,19	0
2098352	(1:straat)	190541,55	368221,54	0
2112382	(1:straat)	190660,65	367979,66	0
2146981	(1:straat)	190469,28	368130,85	0
2146994	(1:straat)	190500,42	368022,27	0
2147659	(1:straat)	190803,21	367988,1	0
2161024	(1:straat)	190744,29	368227,6	0
2162682	(1:straat)	190514,33	368086,28	0
2173810	(1:straat)	190627,12	367909,08	0
2173899	(1:straat)	190612,5	367903,26	0
2201409	(1:straat)	190523,26	368138,06	0

2202842	(1:straat)	190520,09	368148,22	0
2219564	(1:straat)	190448,5	368199,46	0
2221429	(1:straat)	190431,55	368032,71	0
2222241	(1:straat)	190455,52	368200,6	0
2254417	(2:lokale weg,overig)	195386,49	367909,46	0
2256663	(2:lokale weg,overig)	190010,06	368863,98	0
2257969	(2:lokale weg,overig)	194900,8	367389	0
2257989	(2:lokale weg,overig)	191130,39	370853,24	0
2260145	(2:lokale weg,overig)	190144,08	368516,84	0
2260149	(2:lokale weg,overig)	191216,18	369591,92	0
2268702	(1:overig)	189906,45	369258,18	0
2268704	(1:overig)	189942,79	369113,96	0
2274884	(1:overig)	194815,21	367087,59	0
2274919	(1:overig)	195116,28	367665,95	0
2274931	(1:overig)	189866,54	369455,84	0
2336865	(2:straat,overig)	190351,48	368030,67	0
2355474	(1:hoofdweg)	190331,8	368011,68	0
2355475	(1:hoofdweg)	190320,23	368043,5	0
2355565	(2:hoofdweg,lokale weg)	190153,51	368526,34	0
2355638	(2:hoofdweg,lokale weg)	190335,66	368025,11	0
2355639	(2:hoofdweg,lokale weg)	190307,93	368029,4	0
2355844	(2:hoofdweg,lokale weg)	191134,4	370883,09	0
2356667	(3:hoofdweg,lokale weg,overig)	190028,93	368871,68	0
2357007	(2:hoofdweg,overig)	189954,35	369116,63	0
2357068	(2:hoofdweg,overig)	189874,55	369465,28	0
2357091	(2:hoofdweg,overig)	190163,84	368496,4	0
2357110	(2:hoofdweg,overig)	189843,57	369634,81	0
2357500	(2:hoofdweg,overig)	189901,47	369290,02	0
2357511	(2:hoofdweg,overig)	189899	369345,28	0
2358904	(1:lokale weg)	190907,41	368043,79	0
2363719	(1:lokale weg)	192402,78	369341,14	0
2363719	(1:lokale weg)	192402,78	369341,14	0
2366569	(1:lokale weg)	191184,04	367996,15	0
2368129	(1:lokale weg)	193980,83	368716,46	0
2368159	(1:lokale weg)	192906,53	369747,9	0
2368159	(1:lokale weg)	192906,53	369747,9	0
2381517	(1:lokale weg)	191904,36	368830,97	0
2381517	(1:lokale weg)	191904,36	368830,97	0
2390341	(2:lokale weg,overig)	192110,26	369090,57	0
2390341	(2:lokale weg,overig)	192110,26	369090,57	0
2393850	(2:lokale weg,overig)	191623,26	368485,88	0
2393850	(2:lokale weg,overig)	191623,26	368485,88	0
2393891	(2:lokale weg,overig)	191456,34	368277,8	0
2395236	(2:lokale weg,overig)	191135,82	367985,43	0
2395290	(2:lokale weg,overig)	191363,73	368167,5	0
2395333	(2:lokale weg,overig)	191627,82	368491,39	0
2395333	(2:lokale weg,overig)	191627,82	368491,39	0
2403357	(2:lokale weg,straat)	190409,29	368056,01	0
2414201	(2:lokale weg,straat)	190436,86	368086,43	0
2414223	(2:lokale weg,straat)	190518,66	368140,52	0
2414242	(2:lokale weg,straat)	190492,82	368132,24	0
2414244	(2:lokale weg,straat)	190692,04	368104,12	0
2414299	(2:lokale weg,straat)	190349,46	368037,09	0
2414350	(2:lokale weg,straat)	190444,96	368096,07	0
2438792	(1:regionale weg)	194954,95	367380,67	0
2438793	(1:regionale weg)	194951,12	367391,22	0
2438794	(1:regionale weg)	194935,43	367370,32	0
2439424	(2:regionale weg,lokale weg)	195531,02	368051,23	0
2439517	(2:regionale weg,lokale weg)	195411,88	367921,83	0
2441444	(2:regionale weg,lokale weg)	194928,36	367386,06	0
2457564	(2:regionale weg,overig)	194823,82	367083,17	0
2457605	(2:regionale weg,overig)	195118,87	367656,33	0
2457609	(2:regionale weg,overig)	195140,45	367679,24	0
2457619	(2:regionale weg,overig)	194715,4	366926,78	0
2474283	(1:hoofdweg)	189919,91	369245,21	0
2474561	(1:hoofdweg)	189843,89	369632,28	0
2476605	(1:hoofdweg)	189823,96	369779,66	0
2476890	(1:hoofdweg)	191274,73	370960,39	0
2477629	(1:hoofdweg)	190536,84	370554,6	0
2477931	(1:hoofdweg)	190145,41	368530,75	0
2477937	(1:hoofdweg)	190161,45	368503,32	0
2478228	(1:hoofdweg)	190317,06	368046,14	0
2478229	(1:hoofdweg)	190183,64	368439	0
2478231	(1:hoofdweg)	190332,6	368012,86	0
2478232	(1:hoofdweg)	190326,7	368040,61	0
2478233	(1:hoofdweg)	190314,22	368014,85	0
2478237	(1:hoofdweg)	190310	368031,42	0

2478244	(1:hoofdweg)	190329,67	367980,84	0
2478245	(1:hoofdweg)	190334,95	367999,48	0
2478587	(1:hoofdweg)	190808,05	370703,58	0
2478640	(1:hoofdweg)	189891,16	369384,4	0
2478906	(1:hoofdweg)	189986,56	369003,91	0
2479045	(1:hoofdweg)	190127,83	370343,28	0
2479049	(1:hoofdweg)	191115,14	370872,07	0
2479115	(1:hoofdweg)	189909,39	369297,89	0
2486295	(1:lokale weg)	190986,77	368021,15	0
2486321	(1:lokale weg)	190452,19	368104,39	0
2486568	(1:lokale weg)	191359,59	368162,56	0
2486634	(1:lokale weg)	191535,55	368394,42	0
2486634	(1:lokale weg)	191618,79	368477,95	0
2486686	(1:lokale weg)	191450,1	368271,64	0
2498939	(1:lokale weg)	190428,7	368077,43	0
2508276	(1:lokale weg)	190401,57	368048,46	0
2508277	(1:lokale weg)	190336,5	368029,2	0
2508302	(1:lokale weg)	190364,3	368039,46	0
2508383	(1:lokale weg)	190295,07	368020,84	0
2508384	(1:lokale weg)	190275,21	368030,74	0
2508534	(1:lokale weg)	191640,32	368506,46	0
2508534	(1:lokale weg)	191640,32	368506,46	0
2516313	(1:lokale weg)	190842,57	368061,83	0
2516352	(1:lokale weg)	190504,74	368137,43	0
2516566	(1:lokale weg)	191168,76	367992,31	0
2516588	(1:lokale weg)	192028,8	368987,84	0
2516588	(1:lokale weg)	192028,8	368987,84	0
2516591	(1:lokale weg)	190439,86	368089,75	0
2520663	(1:lokale weg)	190676,1	368108,59	0
2519093	(1:lokale weg)	195531,12	368049	0
2528754	(1:lokale weg)	192976,74	369808,52	0
2528754	(1:lokale weg)	193289,17	370095,1	0
2546998	(1:lokale weg)	192893,53	369736,66	0
2546998	(1:lokale weg)	192893,53	369736,66	0
2569253	(1:lokale weg)	192116,88	369098,92	0
2569253	(1:lokale weg)	192116,88	369098,92	0
2581664	(1:lokale weg)	193342,08	368937,23	0
2581664	(1:lokale weg)	193627,23	368803,56	0
2603151	(1:regionale weg)	195003,47	367523,19	0
2603783	(1:regionale weg)	195529,6	368048,53	0
2617571	(1:regionale weg)	194926,04	367343,66	0
2618678	(1:regionale weg)	194815,98	367068,8	0
2619067	(1:regionale weg)	194952,29	367405,18	0
2625515	(1:regionale weg)	194687,41	366910,34	0
2637019	(1:regionale weg)	195530,3	368067,85	0
2637616	(1:regionale weg)	195218,78	367211,24	0
2640770	(1:regionale weg)	194946,26	367362,78	0
2640771	(1:regionale weg)	194954,95	367380,67	0
2640772	(1:regionale weg)	194934,91	367388,89	0
2640774	(1:regionale weg)	194926,27	367376,53	0
2640790	(1:regionale weg)	194935,61	367359,28	0
2649246	(1:regionale weg)	194963,98	367373,93	0
2649257	(1:regionale weg)	195122,02	367671,89	0
2650126	(1:regionale weg)	195389,86	367902,47	0
2659192	(3:hoofdweg,lokale weg,overig)	190461,64	370513,3	0
2659193	(3:hoofdweg,lokale weg,overig)	190813,48	370706,57	0
2659415	(2:hoofdweg,overig)	190338,05	367991,84	0
2659416	(2:hoofdweg,overig)	190314,36	368056,2	0
2659506	(2:hoofdweg,overig)	190682,68	370634,62	0
2661860	(2:lokale weg,overig)	190281,42	368025,05	0
2661861	(2:lokale weg,overig)	190373,55	368040,94	0
2688075	(2:regionale weg,overig)	195027,51	367344,42	0
2688076	(2:regionale weg,overig)	194954,96	367411,46	0
2688081	(2:regionale weg,overig)	194927,8	367347,85	0

Gebouwen

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Refl. 31
g001	schuur bij t6	191901,86	369477,64	3	0,8
g002	schuur bij t6	191933,73	369501,47	3	0,8
g18-1	schuur bij tp18	192121,12	368939,36	3	0,8
g17-1	schuur bij tp17	191898,93	368923,71	3	0,8
g6	gebouw t6	191908,9	369514,56	5,5	0,8
g5	gebouw t5	191776,45	369642,29	5,5	0,8
g15	gebouw bij t15	192069,29	368640,8	5,5	0,8
g18-2	gebouw bij t18	192114,09	368962,07	5,5	0,8

g17-2	gebouw t17	191877,78	368865,06	5,5	0,8
Schermen					
Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Max.RH	Cp Refl.L 31
s001	nok g001	191877,08	369500,5	3	0 dB 0,8
s002	nok g002	191942,42	369497,28	3	0 dB 0,8

Hoogtelijnen**Conform TOP10NL**

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	ISO_H
42386	hoogtelijn	191960,28	369961,62	32,5
42490	hoogtelijn	191469,55	368677,55	30
42490	hoogtelijn	191466,58	368586,46	30
46303	hoogtelijn	191464,22	368778,96	30
46303	hoogtelijn	190737,17	367717,38	30
46303	hoogtelijn	189754,2	369450,32	30
59237	hoogtelijn	191865,11	367554,55	30
59488	hoogtelijn	194031,15	367207,82	30
59797	hoogtelijn	191687,71	368960,2	30
59797	hoogtelijn	191687,71	368960,2	30
59899	hoogtelijn	192233,79	368687,34	30
59899	hoogtelijn	192233,79	368687,34	30
60505	hoogtelijn	194815,08	368497,85	30
60559	hoogtelijn	191982,49	367849,25	30
60559	hoogtelijn	191802	367989,93	30
60559	hoogtelijn	192448,7	367427,45	30
60559	hoogtelijn	192082,58	367355,09	30
60559	hoogtelijn	191932,56	367349,46	30
60559	hoogtelijn	191052,58	367601,77	30
60559	hoogtelijn	191165,62	367538,45	30
60646	hoogtelijn	194554,66	366962,59	30
60698	hoogtelijn	192530,39	369319,54	32,5
60698	hoogtelijn	192530,39	369319,54	32,5
60999	hoogtelijn	195093,39	367101,8	30
61543	hoogtelijn	190569,17	367806,75	30
61691	hoogtelijn	192221,7	369247,5	32,5
61691	hoogtelijn	192221,97	369831,37	32,5
61691	hoogtelijn	192095,75	369781,61	32,5
61691	hoogtelijn	191778,92	369555,44	32,5
61691	hoogtelijn	192221,7	369247,5	32,5
62128	hoogtelijn	189800,32	369485,16	30
62128	hoogtelijn	189764,08	369525,37	30
62191	hoogtelijn	189899,16	368839,62	30
62191	hoogtelijn	189781,08	368915,13	30
62397	hoogtelijn	190397	369656,01	30
62401	hoogtelijn	192278,18	367474,16	30
62463	hoogtelijn	194726,24	368022,3	30
62473	hoogtelijn	194718,55	367668,34	30
62536	hoogtelijn	190144,46	370165,53	30
62536	hoogtelijn	190319,17	370541,54	30
62538	hoogtelijn	190349,6	369361,89	30
62561	hoogtelijn	192688,87	368555,09	30
62561	hoogtelijn	192688,87	368555,09	30
62623	hoogtelijn	191834,49	367457,96	30

Windturbines

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte
1	Siemens SWT-DD-142	191447	369266	129
2	Siemens SWT-DD-142	191943	369053	129
11	Enercon E-82	192568	368784	98
12	Enercon E-82	192936	368626	98
13	Enercon E-82	194063	368141	98
14	Enercon E-82	194430	367983	98
15	Enercon E-92	193303	368468	98
E1	Lagerwey L136-4.0MW	191183	370376	132
E2	Lagerwey L136-4.0MW	192034	369995	130
E3	Lagerwey L136-4.0MW	192608	369738	130

E4	Lagerwey L136-4.0MW	193240	369455	130
E5	Lagerwey L136-4.0MW	193806	369199	132

Geluidbronnen Windturbines dag

Naam	Omschr.	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Totaal
1	SWT-DD-142	79,97	88,42	93,92	96,22	98,22	98,52	97,22	92,22	81,82	104,52
2	SWT-DD-142	79,97	88,42	93,92	96,22	98,22	98,52	97,22	92,22	81,82	104,52
11	E-82	--	81,6	86,9	91,9	92,9	92,2	88,5	82,4	72,6	98,26
12	E-82	--	81,6	86,9	91,9	92,9	92,2	88,5	82,4	72,6	98,26
13	E-82	--	81,6	86,9	91,9	92,9	92,2	88,5	82,4	72,6	98,26
14	E-82	--	81,6	86,9	91,9	92,9	92,2	88,5	82,4	72,6	98,26
15	E-92	--	82,5	89,8	91,2	94,6	94,7	88,4	75,5	70,5	99,55
E1	L136-4.0MW	71,1	80,83	89,08	96,56	98,24	97,09	94,18	88,77	81,34	103,17
E2	L136-4.0MW	71,09	80,82	89,07	96,55	98,23	97,08	94,17	88,76	81,33	103,16
E3	L136-4.0MW	71,09	80,82	89,07	96,55	98,23	97,08	94,17	88,76	81,33	103,16
E4	L136-4.0MW	71,09	80,82	89,07	96,55	98,23	97,08	94,17	88,76	81,33	103,16
E5	L136-4.0MW	71,1	80,83	89,08	96,56	98,24	97,09	94,18	88,77	81,34	103,17

Geluidbronnen Windturbines avond

Naam	Omschr.	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Totaal
1	SWT-DD-142	80,32	88,78	94,28	96,58	98,58	98,88	97,58	92,58	82,18	104,88
2	SWT-DD-142	80,32	88,78	94,28	96,58	98,58	98,88	97,58	92,58	82,18	104,88
11	E-82	--	81,7	87,1	92	93	92,3	88,6	82,5	72,7	98,36
12	E-82	--	81,7	87,1	92	93	92,3	88,6	82,5	72,7	98,36
13	E-82	--	81,7	87,1	92	93	92,3	88,6	82,5	72,7	98,36
14	E-82	--	81,7	87,1	92	93	92,3	88,6	82,5	72,7	98,36
15	E-92	--	82,7	90	91,4	94,8	94,9	88,6	75,7	70,7	99,75
E1	L136-4.0MW	71,48	81,21	89,46	96,94	98,62	97,47	94,56	89,15	81,72	103,55
E2	L136-4.0MW	71,47	81,2	89,45	96,93	98,61	97,46	94,55	89,14	81,71	103,54
E3	L136-4.0MW	71,47	81,2	89,45	96,93	98,61	97,46	94,55	89,14	81,71	103,54
E4	L136-4.0MW	71,46	81,19	89,44	96,92	98,6	97,45	94,54	89,13	81,7	103,53
E5	L136-4.0MW	71,48	81,21	89,46	96,94	98,62	97,47	94,56	89,15	81,72	103,55

Geluidbronnen Windturbines nacht

Naam	Omschr.	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Totaal
1	SWT-DD-142	80,58	89,04	94,54	96,84	98,84	99,14	97,84	92,84	82,44	105,14
2	SWT-DD-142	80,58	89,04	94,54	96,84	98,84	99,14	97,84	92,84	82,44	105,14
11	E-82	--	82	87,3	92,2	93,3	92,6	88,9	82,8	73	98,63
12	E-82	--	82	87,3	92,2	93,3	92,6	88,9	82,8	73	98,63
13	E-82	--	82	87,3	92,2	93,3	92,6	88,9	82,8	73	98,63
14	E-82	--	82	87,3	92,2	93,3	92,6	88,9	82,8	73	98,63
15	E-92	--	83	90,3	91,7	95,1	95,2	88,9	76	71	100,05
E1	L136-4.0MW	71,74	81,47	89,72	97,2	98,88	97,73	94,82	89,41	81,98	103,81
E2	L136-4.0MW	71,73	81,46	89,71	97,19	98,87	97,72	94,81	89,4	81,97	103,8
E3	L136-4.0MW	71,73	81,46	89,71	97,19	98,87	97,72	94,81	89,4	81,97	103,8
E4	L136-4.0MW	71,73	81,46	89,71	97,19	98,87	97,72	94,81	89,4	81,97	103,8
E5	L136-4.0MW	71,74	81,47	89,72	97,2	98,88	97,73	94,82	89,41	81,98	103,81

Geluidbronnen Windturbines nacht – met geluidvoorzieningen

Naam	Omschr.	LE 31	LE 63	LE 125	LE 250	LE 500	LE 1k	LE 2k	LE 4k	LE 8k	LE Totaal
1	SWT-DD-142 mode 2	80,65	89,09	94,29	95,89	97,89	98,19	96,89	91,89	81,49	104,28
2	SWT-DD-142 mode 4	80,84	88,94	93,84	94,04	96,04	96,34	95,04	90,04	79,64	102,67
11	E-82	--	82	87,3	92,2	93,3	92,6	88,9	82,8	73	98,63
12	E-82	--	82	87,3	92,2	93,3	92,6	88,9	82,8	73	98,63
13	E-82	--	82	87,3	92,2	93,3	92,6	88,9	82,8	73	98,63
14	E-82	--	82	87,3	92,2	93,3	92,6	88,9	82,8	73	98,63
15	E-92	--	83	90,3	91,7	95,1	95,2	88,9	76	71	100,05
E1	L136-4.0MW	71,74	81,47	89,72	97,2	98,88	97,73	94,82	89,41	81,98	103,81
E2	L136-4.0MW	71,73	81,46	89,71	97,19	98,87	97,72	94,81	89,4	81,97	103,8
E3	L136-4.0MW	71,73	81,46	89,71	97,19	98,87	97,72	94,81	89,4	81,97	103,8
E4	L136-4.0MW	71,73	81,46	89,71	97,19	98,87	97,72	94,81	89,4	81,97	103,8
E5	L136-4.0MW	71,74	81,47	89,72	97,2	98,88	97,73	94,82	89,41	81,98	103,81

VI-Lucht & Geluid	23-11-2017 10:52:47				
Invoer algemeen					
gemeente	Helden (pc4: 5386, stedelijkheidsgraad 5)				
straat	N275				
wegcategorie	Buiten de bebouwde kom; 1x2; snelheid max. 80 km/h; zonder fietsvoorzieningen				
Invoer huidige situatie					
databron	geen databron voorhanden				
geschat aantal autobussen per etmaal (twee richtingen)	0				
<i>aanvullende vragen:</i>					
is de weg onderdeel van de aan/afvoerroute van een bedrijventerrein?	ja				
is de weg onderdeel van een voorkeursroute voor vrachtverkeer?	nee				
ligt de weg in een gebied waarvoor venstertijden gelden?	nee				
ligt de weg in een gebied waar een nachtelijk parkeerverbod voor vrachtverkeer geldt	nee				
Invoer toekomstige situatie		2020	2030		
wordt er nieuwe woningbouw ontsloten?	nee	nee	nee		
wordt er nieuwe bedrijvigheid ontsloten?	nee	nee	nee		
geschat aantal autobussen per etmaal (twee richtingen)	0	0			
<i>aanvullende vragen:</i>					
wordt de weg onderdeel van de aan/afvoerroute van een bedrijventerrein?	nee				
wordt de weg onderdeel van een voorkeursroute voor vrachtverkeer?	nee				
ligt de weg in een gebied waarvoor venstertijden gaan gelden?	nee				
ligt de weg in een gebied waar een nachtelijk parkeerverbod voor vrachtverkeer gaat	nee				
jaarlijks autonoom groeipercantage voor etmaalintensiteit (uit database)	0,0%				
jaarlijks autonoom groeipercantage voor fractie middelzwaar vrachtverkeer	0,0%				
jaarlijks autonoom groeipercantage voor fractie zwaar vrachtverkeer	0,0%				
Uitvoer					
		2015			
Grootheid		Etmaal	Gem. uur Dag	Gem. uur Avon	Gem. uur Nacht
Intensiteit personenauto's [mvt]		3.624	622	331	105
Intensiteit middelzwaar vrachtverkeer [mvt]		1.556	104	29	24
Intensiteit zwaar vrachtverkeer [mvt]		856	53	22	17
Intensiteit bus [mvt]		0			
Totale intensiteit [mvt]		12.037	779	382	145
Aandeel gem. D-, A- en N-uur in totale etmaalintensiteit			0,065	0,032	0,012
Fractie personenauto's		0,800	0,799	0,866	0,720
Fractie middelzwaar vrachtverkeer		0,129	0,134	0,076	0,163
Fractie zwaar vrachtverkeer		0,071	0,067	0,059	0,117
Fractie bus		0,000			
		2020			
Grootheid		Etmaal	Gem. uur Dag	Gem. uur Avon	Gem. uur Nacht
Intensiteit personenauto's [mvt]		3.626	622	319	111
Intensiteit middelzwaar vrachtverkeer [mvt]		1.554	104	29	24
Intensiteit zwaar vrachtverkeer [mvt]		857	53	22	17
Intensiteit bus [mvt]		0			
Totale intensiteit [mvt]		12.037	778	371	152
Aandeel gem. D-, A- en N-uur in totale etmaalintensiteit			0,065	0,031	0,013
Fractie personenauto's		0,800	0,799	0,862	0,732
Fractie middelzwaar vrachtverkeer		0,129	0,134	0,078	0,156
Fractie zwaar vrachtverkeer		0,071	0,068	0,061	0,112
Fractie bus		0,000			
		2027 (NU + 10 jaar)			
Grootheid		Etmaal	Gem. uur Dag	Gem. uur Avon	Gem. uur Nacht
Intensiteit personenauto's [mvt]		3.628	622	320	111
Intensiteit middelzwaar vrachtverkeer [mvt]		1.551	104	29	24
Intensiteit zwaar vrachtverkeer [mvt]		858	53	22	17
Intensiteit bus [mvt]		0			
Totale intensiteit [mvt]		12.037	778	371	152
Aandeel gem. D-, A- en N-uur in totale etmaalintensiteit			0,065	0,031	0,013
Fractie personenauto's		0,800	0,799	0,862	0,732
Fractie middelzwaar vrachtverkeer		0,129	0,134	0,078	0,155
Fractie zwaar vrachtverkeer		0,071	0,068	0,061	0,112
Fractie bus		0,000			

VI-Lucht & Geluid	23-11-2017 10:23:28				
Invoer algemeen					
gemeente	Roggel en Neer (pc4: 6083, stedelijkheidsgraad 5)				
straat	N273				
wegcategorie	Buiten de bebouwde kom; 1x2; snelheid max. 80 km/h; met fietsvoorzieningen				
Invoer huidige situatie					
databron	geen databron voorhanden				
geschat aantal autobussen per etmaal (twee richtingen)	20				
<i>aanvullende vragen:</i>					
is de weg onderdeel van de aan/afvoeroute van een bedrijventerrein ?	nee				
is de weg onderdeel van een voorkeursroute voor vrachtverkeer ?	nee				
ligt de weg in een gebied waarvoor venstertijden gelden ?	nee				
ligt de weg in een gebied waar een nachtelijk parkeerverbod voor vrachtverkeer geldt	nee				
Invoer toekomstige situatie		2020	2030		
wordt er nieuwe woningbouw ontsloten?	nee	nee	nee		
wordt er nieuwe bedrijvigheid ontsloten?	nee	nee	nee		
geschat aantal autobussen per etmaal (twee richtingen)	20	20			
<i>aanvullende vragen:</i>					
wordt de weg onderdeel van de aan/afvoeroute van een bedrijventerrein ?	nee				
wordt de weg onderdeel van een voorkeursroute voor vrachtverkeer ?	nee				
ligt de weg in een gebied waarvoor venstertijden gaan gelden ?	nee				
ligt de weg in een gebied waar een nachtelijk parkeerverbod voor vrachtverkeer gaat	nee				
jaarlijks autonoom groeipercantage voor etmaalintensiteit (uit database)	0,2%				
jaarlijks autonoom groeipercantage voor fractie middelzwaar vrachtverkeer	0,0%				
jaarlijks autonoom groeipercantage voor fractie zwaar vrachtverkeer	-0,7%				
Uitvoer					
	2015				
Grootheid	Etmaal	Gem. uur Dag	Gem. uur Avond	Gem. uur Nacht	
Intensiteit personenauto's [mvt]	16.741	1.081	555	194	
Intensiteit middelzwaar vrachtverkeer [mvt]	1.294	86	24	20	
Intensiteit zwaar vrachtverkeer [mvt]	701	43	18	14	
Intensiteit bus [mvt]	20				
Totale intensiteit [mvt]	18.757	1.210	597	228	
Aandeel gem. D-, A- en N-uur in totale etmaalintensiteit		0,065	0,032	0,012	
Fractie personenauto's	0,893	0,893	0,929	0,849	
Fractie middelzwaar vrachtverkeer	0,069	0,071	0,041	0,030	
Fractie zwaar vrachtverkeer	0,037	0,036	0,031	0,061	
Fractie bus	0,001				
	2020				
Grootheid	Etmaal	Gem. uur Dag	Gem. uur Avond	Gem. uur Nacht	
Intensiteit personenauto's [mvt]	16.963	1.096	562	196	
Intensiteit middelzwaar vrachtverkeer [mvt]	1.271	85	24	20	
Intensiteit zwaar vrachtverkeer [mvt]	683	42	18	14	
Intensiteit bus [mvt]	20				
Totale intensiteit [mvt]	18.943	1.222	604	230	
Aandeel gem. D-, A- en N-uur in totale etmaalintensiteit		0,065	0,032	0,012	
Fractie personenauto's	0,896	0,897	0,931	0,853	
Fractie middelzwaar vrachtverkeer	0,067	0,069	0,040	0,087	
Fractie zwaar vrachtverkeer	0,036	0,034	0,030	0,059	
Fractie bus	0,001				
	2027 (NU + 10 jaar)				
Grootheid	Etmaal	Gem. uur Dag	Gem. uur Avond	Gem. uur Nacht	
Intensiteit personenauto's [mvt]	17.264	1.115	572	200	
Intensiteit middelzwaar vrachtverkeer [mvt]	1.293	86	24	20	
Intensiteit zwaar vrachtverkeer [mvt]	653	40	17	13	
Intensiteit bus [mvt]	20				
Totale intensiteit [mvt]	19.236	1.241	613	233	
Aandeel gem. D-, A- en N-uur in totale etmaalintensiteit		0,065	0,032	0,012	
Fractie personenauto's	0,898	0,898	0,932	0,856	
Fractie middelzwaar vrachtverkeer	0,067	0,069	0,040	0,087	
Fractie zwaar vrachtverkeer	0,034	0,033	0,028	0,056	
Fractie bus	0,001				

BIJLAGE 4 REKENRESULTATEN AKOESTIEK

Geluidbelasting WP Heibloem

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Witdonk 33	32,09	32,45	32,71	39,01
2	Witdonk 20	33,22	33,58	33,84	40,14
3	Haambergweg 15	36,79	37,15	37,41	43,71
4	Haambergweg 14	35,96	36,32	36,58	42,88
5-N	Haambergweg 10 Noord	30,49	30,85	31,11	37,41
5-O	Haambergweg 10 Oost	37,24	37,60	37,86	44,16
5-W	Haambergweg 10 West 1	38,73	39,09	39,35	45,65
5-Z1	Haambergweg 10 Zuid 1	40,44	40,80	41,06	47,36
5-Z2	Haambergweg 10 Zuid 2	40,44	40,80	41,06	47,36
6-N	Haambergweg 11 Noord	31,43	31,78	32,04	38,34
6-O	Haambergweg 11 Oost	39,38	39,74	40,00	46,30
6-W	Haambergweg 11 West	38,40	38,76	39,02	45,32
6-Z	Haambergweg 11 Zuid	41,42	41,78	42,04	48,34
7	Haambergweg 2	24,96	25,32	25,58	31,88
8	Karissendijk 11	24,27	24,63	24,89	31,19
9	Karissendijk 14	24,81	25,17	25,43	31,73
10	Doorbrand 1	25,20	25,56	25,82	32,12
11	Boerderijweg 7	27,28	27,64	27,90	34,20
12	Boerderijweg 6	27,94	28,30	28,56	34,86
13	Boerderijweg 8	31,36	31,72	31,98	38,28
14	Boerderijweg 10	34,53	34,89	35,15	41,45
15-N	Boerderijweg 11 Noord	40,25	40,61	40,87	47,17
15-W	Boerderijweg 11 West	40,33	40,69	40,95	47,25
16	Elzenweike 13	30,73	31,09	31,35	37,65
17-N	Staldijk 2 Noord	46,47	46,83	47,09	53,39
17-O	Staldijk 2 Oost	41,37	41,73	41,99	48,29
17-Z	Staldijk 2 Zuid	39,30	39,66	39,92	46,22
18-N1	Staldijk 1 Noord 1	46,21	46,57	46,83	53,13
18-N2	Staldijk 1 Noord 2	41,65	42,01	42,27	48,57
18-O	Staldijk 1 Oost	36,99	37,35	37,61	43,91
18-W	Staldijk 1 West	46,10	46,46	46,72	53,02

Geluidbelasting WP Heibloem met geluidvoorzieningen

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Witdonk 33	32,09	32,45	31,77	38,29
2	Witdonk 20	33,22	33,58	32,87	39,40
3	Haambergweg 15	36,79	37,15	36,33	42,89
4	Haambergweg 14	35,96	36,32	35,52	42,07
5-N	Haambergweg 10 Noord	30,49	30,85	30,42	36,88
5-O	Haambergweg 10 Oost	37,24	37,60	36,08	42,83
5-W	Haambergweg 10 West 1	38,73	39,09	38,55	45,03
5-Z1	Haambergweg 10 Zuid 1	40,44	40,80	39,83	46,43
5-Z2	Haambergweg 10 Zuid 2	40,44	40,80	39,81	46,41
6-N	Haambergweg 11 Noord	31,43	31,78	31,20	37,70
6-O	Haambergweg 11 Oost	39,38	39,74	38,03	44,84
6-W	Haambergweg 11 West	38,40	38,76	38,19	44,68
6-Z	Haambergweg 11 Zuid	41,42	41,78	40,52	47,20
7	Haambergweg 2	24,96	25,32	24,22	30,85
8	Karissendijk 11	24,27	24,63	23,56	30,18
9	Karissendijk 14	24,81	25,17	24,07	30,70
10	Doorbrand 1	25,20	25,56	24,45	31,09
11	Boerderijweg 7	27,28	27,64	26,44	33,10
12	Boerderijweg 6	27,94	28,30	27,06	33,73
13	Boerderijweg 8	31,36	31,72	30,37	37,07
14	Boerderijweg 10	34,53	34,89	33,47	40,19
15-N	Boerderijweg 11 Noord	40,25	40,61	39,00	45,78
15-W	Boerderijweg 11 West	40,33	40,69	39,07	45,85
16	Elzenweike 13	30,73	31,09	30,26	36,82
17-N	Staldijk 2 Noord	46,47	46,83	45,03	51,87
17-O	Staldijk 2 Oost	41,37	41,73	40,10	46,89
17-Z	Staldijk 2 Zuid	39,30	39,66	38,69	45,29
18-N1	Staldijk 1 Noord 1	46,21	46,57	44,73	51,58
18-N2	Staldijk 1 Noord 2	41,65	42,01	40,42	47,19
18-O	Staldijk 1 Oost	36,99	37,35	36,33	42,94
18-W	Staldijk 1 West	46,10	46,46	44,62	51,47

Geluidbelasting referentiesituatie

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Witdonk 33	29,78	30,14	30,40	36,70
2	Witdonk 20	36,94	37,32	37,58	43,88
3	Haambergweg 15	39,45	39,83	40,09	46,39
4	Haambergweg 14	40,21	40,58	40,84	47,14
5-N	Haambergweg 10 Noord	39,64	40,01	40,27	46,57
5-O	Haambergweg 10 Oost	39,33	39,70	39,96	46,26
5-W	Haambergweg 10 West 1	33,35	33,72	33,98	40,28
5-Z1	Haambergweg 10 Zuid 1	31,30	31,60	31,86	38,16
5-Z2	Haambergweg 10 Zuid 2	33,04	33,37	33,63	39,93
6-N	Haambergweg 11 Noord	39,41	39,79	40,05	46,35
6-O	Haambergweg 11 Oost	36,85	37,20	37,46	43,76
6-W	Haambergweg 11 West	37,80	38,17	38,43	44,73
6-Z	Haambergweg 11 Zuid	31,26	31,52	31,79	38,10
7	Haambergweg 2	40,82	41,14	41,40	47,70
8	Karissendijk 11	39,36	39,62	39,89	46,20
9	Karissendijk 14	39,63	39,85	40,13	46,44
10	Doorbrand 1	39,59	39,79	40,07	46,38
11	Boerderijweg 7	38,55	38,75	39,03	45,34
12	Boerderijweg 6	39,55	39,75	40,04	46,35
13	Boerderijweg 8	39,29	39,47	39,75	46,06
14	Boerderijweg 10	39,63	39,80	40,08	46,39
15-N	Boerderijweg 11 Noord	36,07	36,29	36,56	42,87
15-W	Boerderijweg 11 West	32,11	32,44	32,70	39,00
16	Elzenweike 13	24,83	25,14	25,41	31,71
17-N	Staldijk 2 Noord	35,23	35,51	35,78	42,08
17-O	Staldijk 2 Oost	34,06	34,31	34,58	40,89
17-Z	Staldijk 2 Zuid	26,13	26,39	26,65	32,96
18-N1	Staldijk 1 Noord 1	34,36	34,72	34,98	41,28
18-N2	Staldijk 1 Noord 2	37,50	37,76	38,03	44,34
18-O	Staldijk 1 Oost	36,04	36,25	36,52	42,83
18-W	Staldijk 1 West	28,95	29,19	29,45	35,76

Geluidbelasting cumulatieve situatie

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Witdonk 33	34,09	34,46	34,15	40,58
2	Witdonk 20	38,48	38,85	38,84	45,20
3	Haambergweg 15	41,33	41,70	41,61	47,99
4	Haambergweg 14	41,59	41,96	41,96	48,31
5-N	Haambergweg 10 Noord	40,13	40,51	40,70	47,01
5-O	Haambergweg 10 Oost	41,42	41,78	41,45	47,88
5-W	Haambergweg 10 West 1	39,83	40,20	39,85	46,29
5-Z1	Haambergweg 10 Zuid 1	40,94	41,30	40,47	47,03
5-Z2	Haambergweg 10 Zuid 2	41,17	41,52	40,75	47,30
6-N	Haambergweg 11 Noord	40,05	40,43	40,58	46,90
6-O	Haambergweg 11 Oost	41,31	41,66	40,76	47,34
6-W	Haambergweg 11 West	41,12	41,49	41,32	47,71
6-Z	Haambergweg 11 Zuid	41,82	42,17	41,07	47,70
7	Haambergweg 2	40,93	41,25	41,49	47,80
8	Karissendijk 11	39,49	39,76	39,99	46,30
9	Karissendijk 14	39,77	40,00	40,24	46,56
10	Doorbrand 1	39,74	39,95	40,19	46,51
11	Boerderijweg 7	38,86	39,07	39,27	45,60
12	Boerderijweg 6	39,84	40,05	40,25	46,58
13	Boerderijweg 8	39,94	40,14	40,22	46,57
14	Boerderijweg 10	40,80	41,02	40,93	47,32
15-N	Boerderijweg 11 Noord	41,65	41,98	40,96	47,57
15-W	Boerderijweg 11 West	40,94	41,29	39,97	46,67
16	Elzenweike 13	31,72	32,07	31,49	37,99
17-N	Staldijk 2 Noord	46,78	47,13	45,52	52,30
17-O	Staldijk 2 Oost	42,11	42,46	41,17	47,86
17-Z	Staldijk 2 Zuid	39,50	39,86	38,96	45,54
18-N1	Staldijk 1 Noord 1	46,48	46,84	45,16	51,96
18-N2	Staldijk 1 Noord 2	43,06	43,40	42,39	49,00
18-O	Staldijk 1 Oost	39,55	39,84	39,44	45,90
18-W	Staldijk 1 West	46,18	46,54	44,75	51,58

Geluidbelasting overige bronnen

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Witdonk 33	43,03	39,85	35,99	44,53
2	Witdonk 20	40,20	36,90	33,32	41,75
3	Haambergweg 15	37,49	34,15	30,63	39,05
4	Haambergweg 14	37,52	34,17	30,67	39,08
5-N	Haambergweg 10 Noord	32,20	28,76	25,46	33,80
5-O	Haambergweg 10 Oost	36,58	33,28	29,55	38,06
5-W	Haambergweg 10 West 1	34,46	31,12	27,60	36,02
5-Z1	Haambergweg 10 Zuid 1	37,28	34,01	30,25	38,77
5-Z2	Haambergweg 10 Zuid 2	37,59	34,32	30,55	39,07
6-N	Haambergweg 11 Noord	34,40	31,06	27,48	35,93
6-O	Haambergweg 11 Oost	39,36	36,08	32,29	40,83
6-W	Haambergweg 11 West	33,88	30,53	27,02	35,44
6-Z	Haambergweg 11 Zuid	39,11	35,84	32,06	40,59
7	Haambergweg 2	32,39	29,03	25,45	33,91
8	Karissendijk 11	32,68	29,33	25,73	34,19
9	Karissendijk 14	35,01	31,70	28,01	36,51
10	Doorbrand 1	40,55	37,28	33,49	42,02
11	Boerderijweg 7	61,52	58,24	54,46	62,99
12	Boerderijweg 6	57,81	54,55	50,74	59,28
13	Boerderijweg 8	60,91	57,63	53,84	62,38
14	Boerderijweg 10	52,18	48,92	45,09	53,64
15-N	Boerderijweg 11 Noord	60,36	57,08	53,30	61,83
15-W	Boerderijweg 11 West	55,83	52,56	48,75	57,29
16	Elzenweike 13	45,00	41,84	37,91	46,48
17-N	Staldijk 2 Noord	55,61	52,34	48,53	57,07
17-O	Staldijk 2 Oost	61,84	58,56	54,78	63,31
17-Z	Staldijk 2 Zuid	63,06	59,77	56,00	64,53
18-N1	Staldijk 1 Noord 1	50,64	47,38	43,55	52,10
18-N2	Staldijk 1 Noord 2	46,80	43,54	39,72	48,27
18-O	Staldijk 1 Oost	40,85	37,59	33,77	42,32
18-W	Staldijk 1 West	48,56	45,31	41,48	50,03

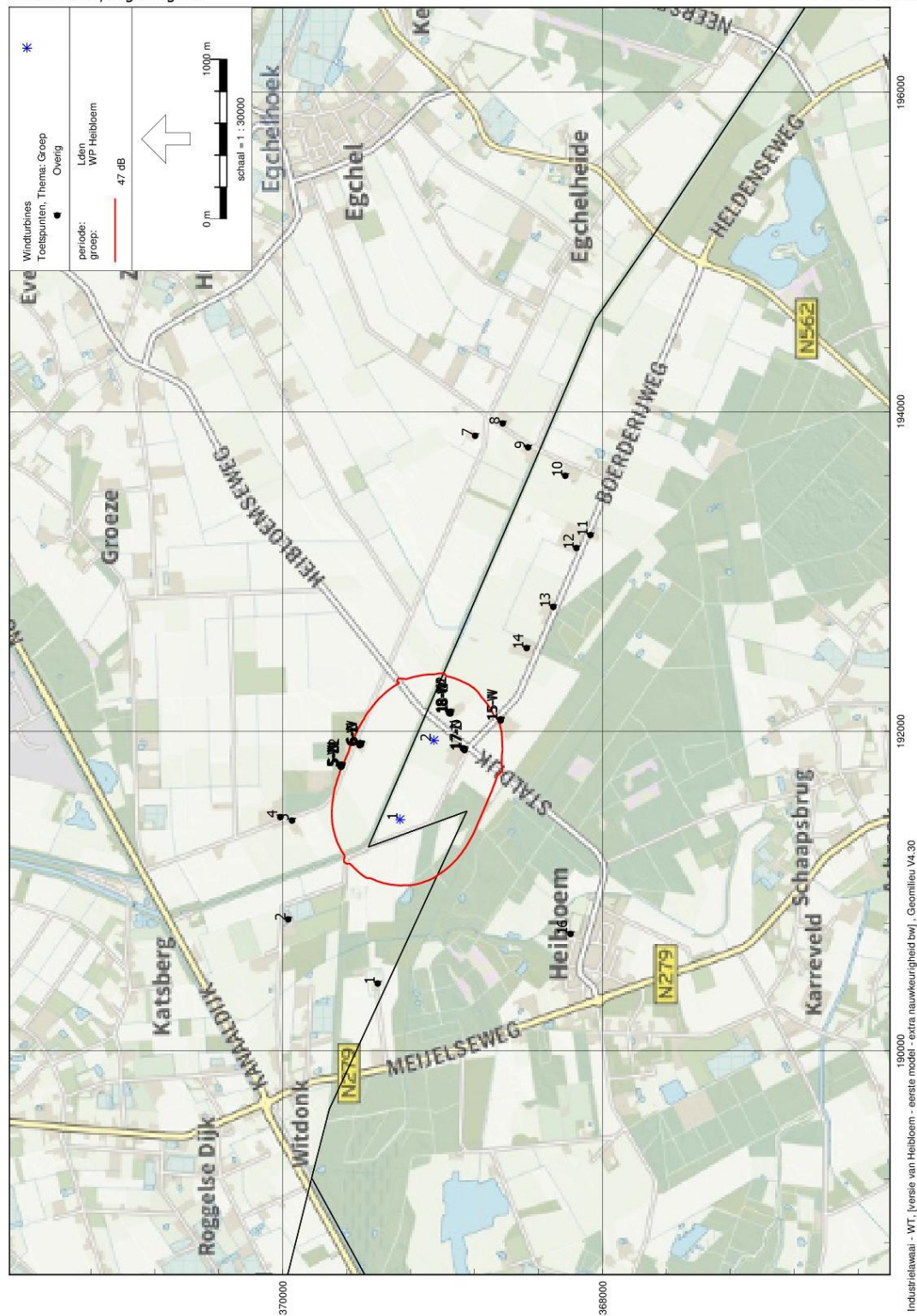
Geluidbelasting cumulatief

Naam	Omschrijving	L* VL	L WT ref	L* WT ref	Lcum ref	L WT toekomst	L* WT toekomst	Lcum toekomst
1	Witdonk 33	44,53	36,70	40,51	45,98	40,58	46,91	48,89
2	Witdonk 20	41,75	43,88	52,35	52,71	45,20	54,53	54,75
3	Haambergweg 15	39,05	46,39	56,49	56,57	47,99	59,13	59,18
4	Haambergweg 14	39,08	47,14	57,73	57,79	48,31	59,66	59,70
5-N	Haambergweg 10 Noord	33,80	46,57	56,79	56,81	47,01	57,52	57,53
5-O	Haambergweg 10 Oost	38,06	46,26	56,28	56,34	47,88	58,95	58,99
5-W	Haambergweg 10 West 1	36,02	40,28	46,41	46,79	46,29	56,33	56,37
5-Z1	Haambergweg 10 Zuid 1	38,77	38,16	42,91	44,33	47,03	57,55	57,61
5-Z2	Haambergweg 10 Zuid 2	39,07	39,93	45,83	46,66	47,30	58,00	58,05
6-N	Haambergweg 11 Noord	35,93	46,35	56,43	56,47	46,90	57,34	57,37
6-O	Haambergweg 11 Oost	40,83	43,76	52,15	52,46	47,34	58,06	58,14
6-W	Haambergweg 11 West	35,44	44,73	53,75	53,82	47,71	58,67	58,69
6-Z	Haambergweg 11 Zuid	40,59	38,10	42,82	44,85	47,70	58,66	58,72
7	Haambergweg 2	33,91	47,70	58,66	58,67	47,80	58,82	58,83
8	Karissendijk 11	34,19	46,20	56,18	56,21	46,30	56,35	56,37
9	Karissendijk 14	36,51	46,44	56,58	56,62	46,56	56,77	56,81
10	Doorbrand 1	42,02	46,38	56,48	56,63	46,51	56,69	56,84
11	Boerderijweg 7	62,99	45,34	54,76	63,60	45,60	55,19	63,66
12	Boerderijweg 6	59,28	46,35	56,43	61,09	46,58	56,81	61,23
13	Boerderijweg 8	62,38	46,06	55,95	63,27	46,57	56,79	63,44
14	Boerderijweg 10	53,64	46,39	56,49	58,31	47,32	58,03	59,38
15-N	Boerderijweg 11 Noord	61,83	42,87	50,69	62,15	47,57	58,44	63,47
15-W	Boerderijweg 11 West	57,29	39,00	44,30	57,50	46,67	56,96	60,14
16	Elzenweike 13	46,48	31,71	32,27	46,64	37,99	42,63	47,98
17-N	Staldijk 2 Noord	57,07	42,08	49,38	57,75	52,30	66,25	66,74
17-O	Staldijk 2 Oost	63,31	40,89	47,42	63,42	47,86	58,92	64,66
17-Z	Staldijk 2 Zuid	64,53	32,96	34,33	64,53	45,54	55,09	65,00
18-N1	Staldijk 1 Noord 1	52,10	41,28	48,06	53,54	51,96	65,68	65,87
18-N2	Staldijk 1 Noord 2	48,27	44,34	53,11	54,34	49,00	60,80	61,04
18-O	Staldijk 1 Oost	42,32	42,83	50,62	51,22	45,90	55,69	55,88
18-W	Staldijk 1 West	50,03	35,76	38,95	50,36	51,58	65,06	65,19

BIJLAGE 5 GELUIDCONTOUR WP HEIBLOEM $L_{DEN} = 47$ DB

WP Heibloem, ongemitegeerd

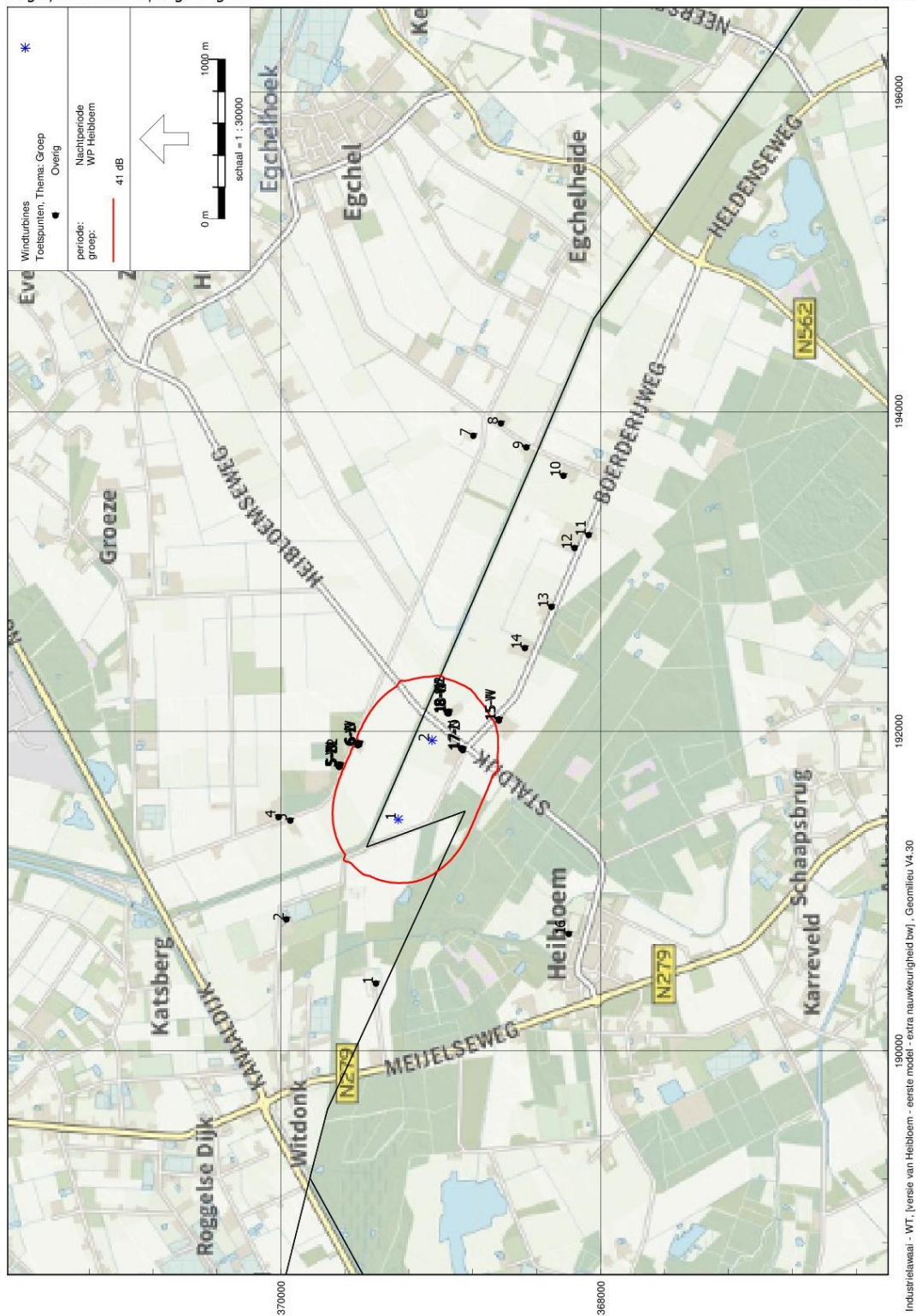
Pondera Consult



BIJLAGE 6 GELUIDCONTOUR WP HEIBLOEM $L_{NIGHT} = 41$ DB

Lnight, WP Heibloem, ongemitegerd

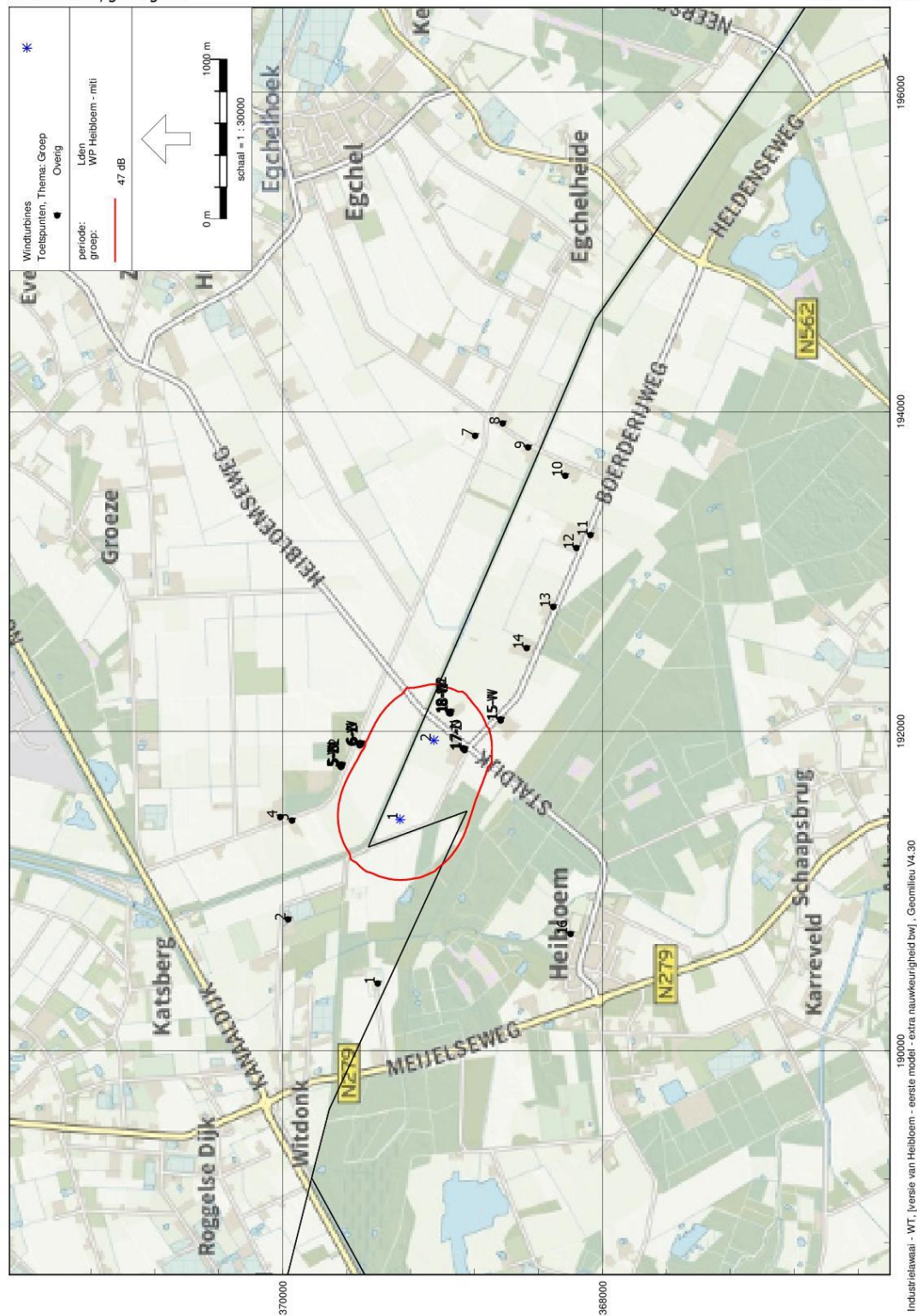
Pondera Consult



BIJLAGE 7 GELUIDCONTOUR WP HEIBLOEM MITI $L_{DEN} = 47\text{dB}$

WP Heibloem, gemitigeerd

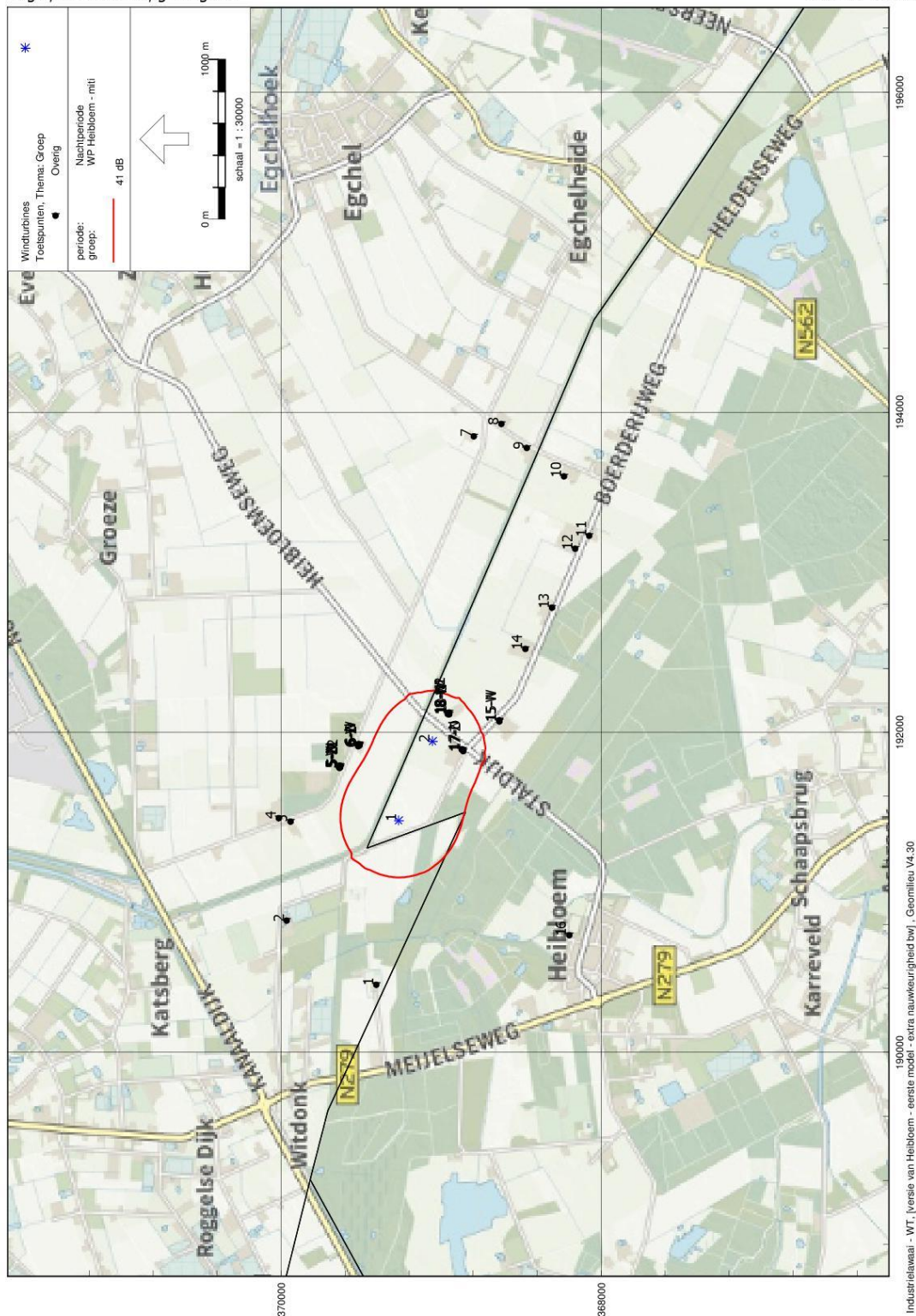
Pondera Consult



BIJLAGE 8 GELUIDCONTOUR WP HEIBLOEM MITI $L_{NIGHT} = 41\text{dB}$

Lnight, WP Heibloem, gemitigeerd

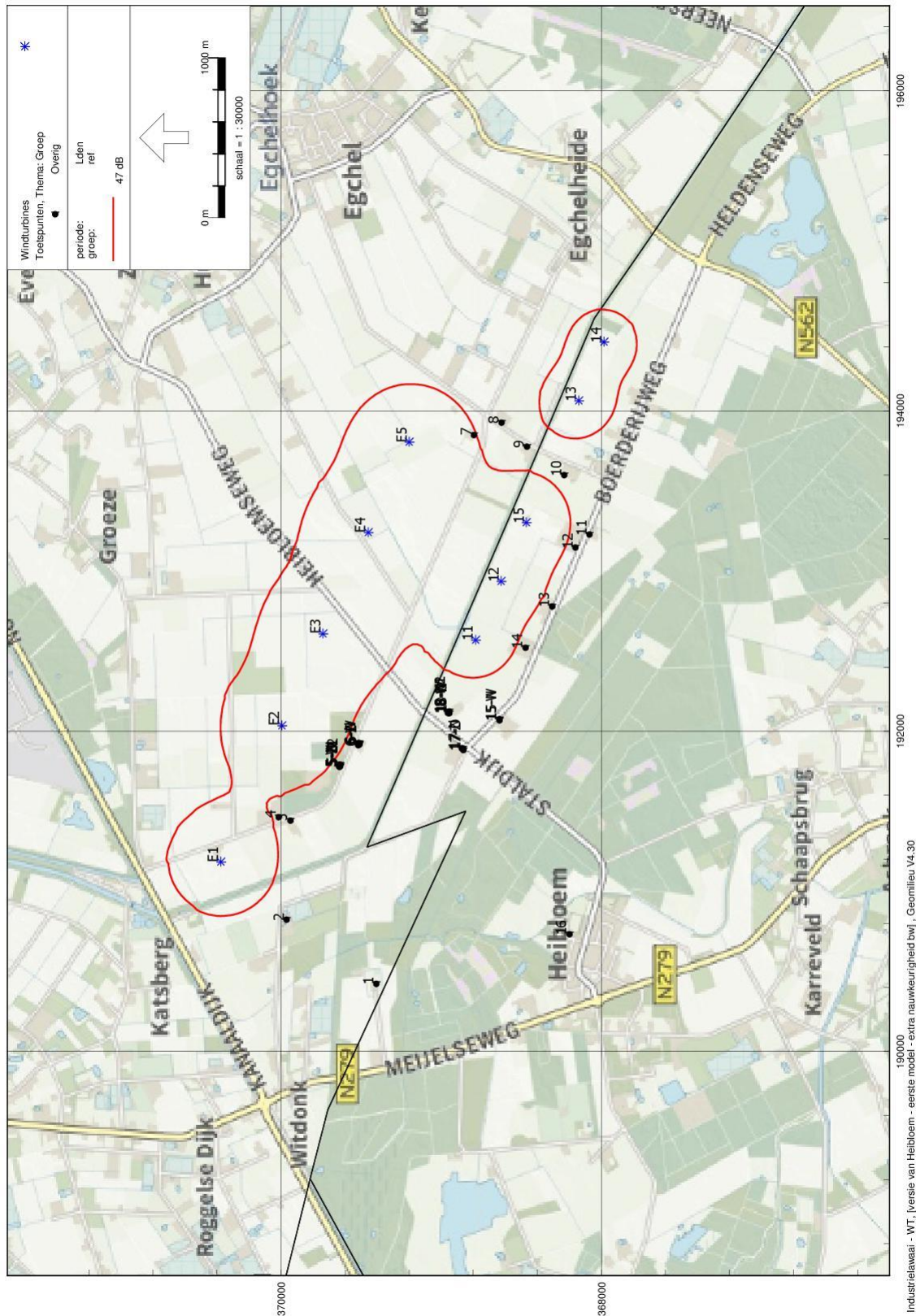
Pondera Consult



BIJLAGE 9 GELUIDCONTOUR L_{DEN} REFERENTIESITUATIE

Referentiesituatie

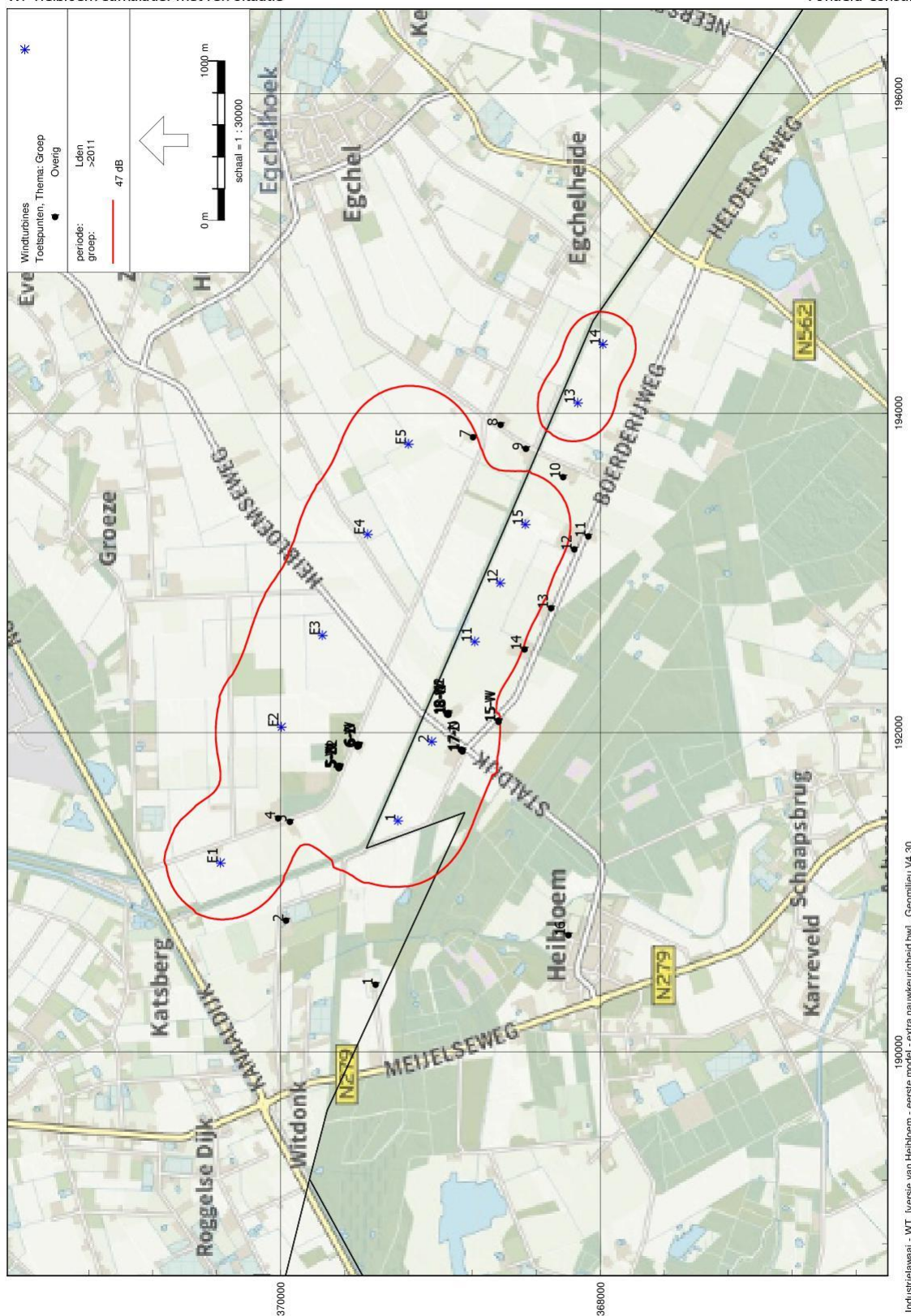
Pondera Consult



BIJLAGE 10 GELUIDCONTOUR L_{DEN} OPGETELD MET REF.

WP Heibloem cumulatief met ref. situatie

Pondera Consult



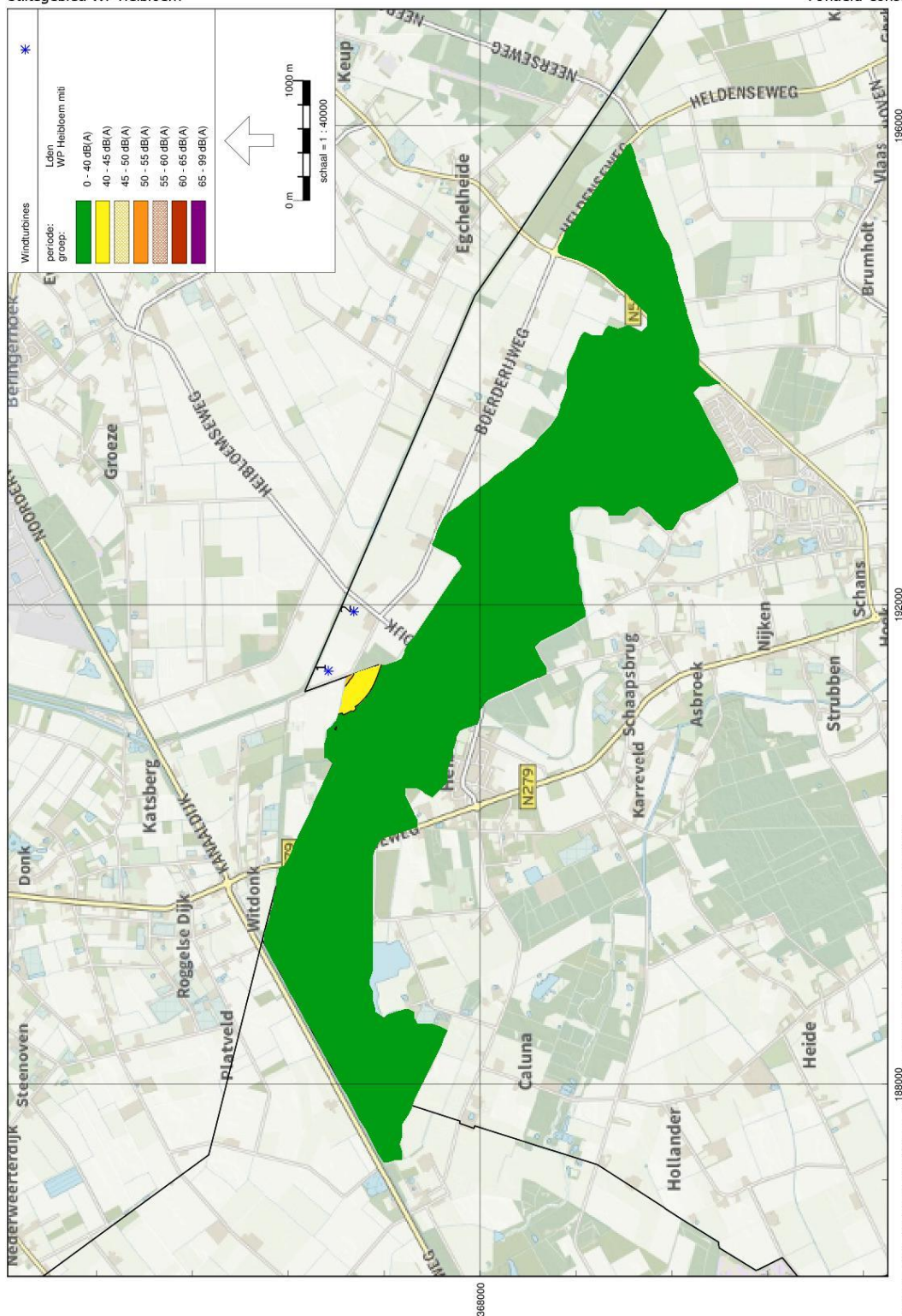
Pondera Consult



BIJLAGE 12 GELUIDCONTOUR STILTEGEBIED – WP HEIBLOEM

Stiltegebied WP Heibloem

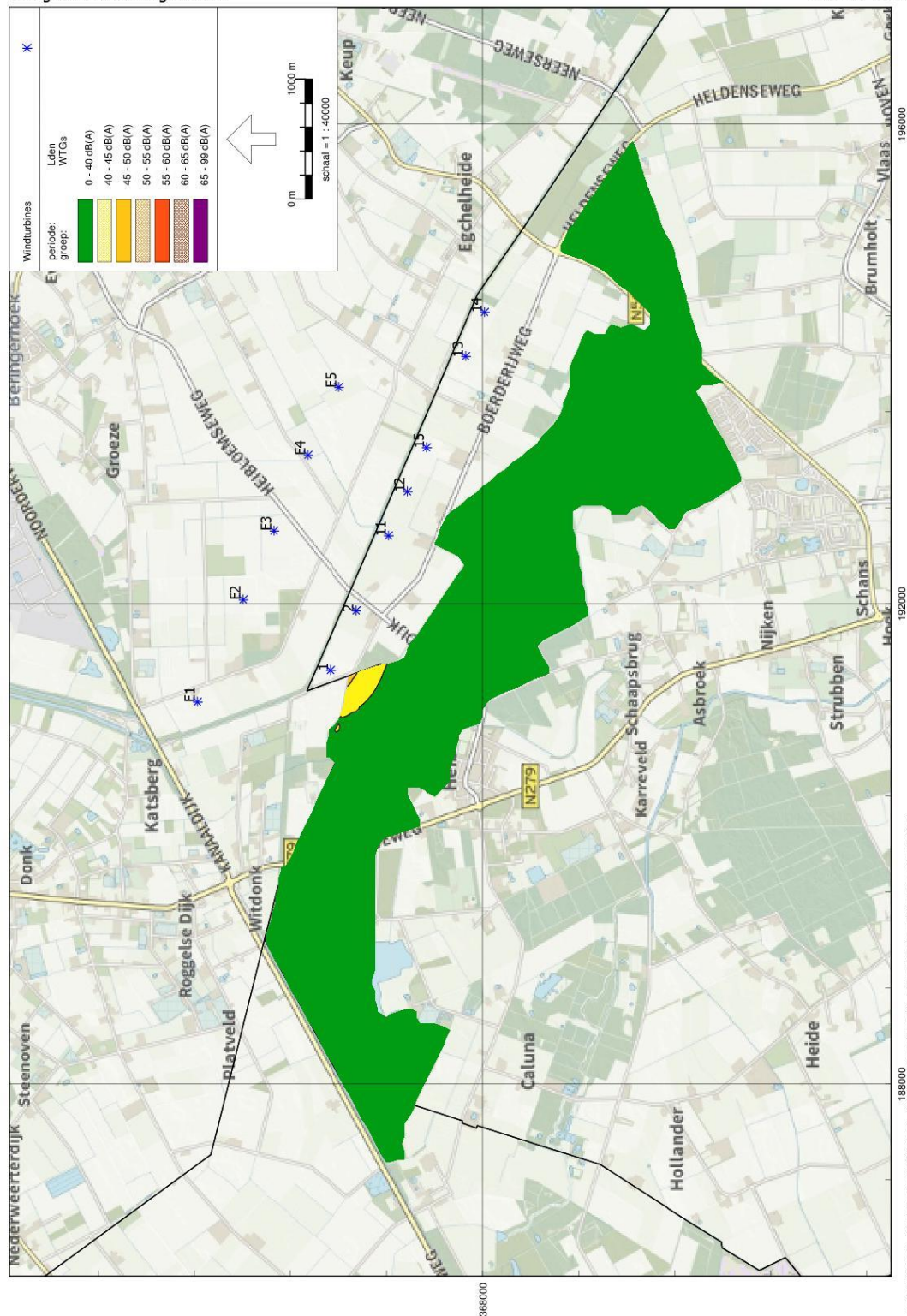
Pondera Consult



BIJLAGE 13 GELUIDCONTOUR STILTEGEBIED - CUMULATIEF

Stiltegebied toekomstige situatie

Pondera Consult



BIJLAGE 14 IN- EN UITVOER REKENMODEL SLAGSCHADUW

Project:
717128 SS

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



Calculated:
22-11-2017 15:16/3.1.617

SHADOW - Main Result

Calculation: SS WP Heibloem - ref. toetspunten en kippenstallen

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 0,30 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
380 593 696 488 397 463 935 1.765 1.494 701 436 411 8.759
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

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: 717128 SS_EMDGrid_0.wpg
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

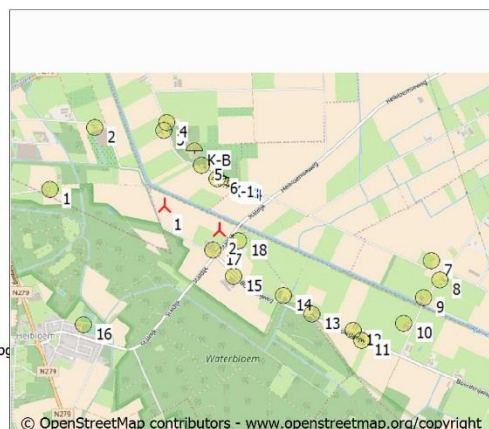
All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000

WTGs

X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
				Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	191.447	369.266	29,7 Siemens SWT-DD-142 3900 142.0 !...	Yes	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	129,0	1.704	11,2
2	191.943	369.053	31,3 Siemens SWT-DD-142 3900 142.0 !...	Yes	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	129,0	1.704	11,2

Shadow receptor-Input

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
1	190.420	369.407	30,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
2	190.821	369.967	33,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
3	191.440	369.942	33,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
4	191.461	370.016	35,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
5	191.776	369.634	36,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
6	191.922	369.511	33,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
7	193.848	368.798	31,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
8	193.925	368.624	31,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
9	193.775	368.465	31,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	193.597	368.233	30,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	193.226	368.076	31,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	193.145	368.163	31,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	192.778	368.308	31,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	192.519	368.474	30,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	192.069	368.640	30,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	190.730	368.200	29,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	191.888	368.876	30,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	192.113	368.959	32,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K-1	191.935	369.484	32,7	18,0	29,4	3,0	22,3	0,0	Fixed direction
K-2	191.960	369.472	32,7	18,0	29,4	3,0	22,3	0,0	Fixed direction
K-3	191.985	369.461	32,1	18,0	29,4	3,0	22,3	0,0	Fixed direction
K-4	192.010	369.450	31,6	18,0	29,4	3,0	22,3	0,0	Fixed direction
K-B	191.716	369.759	35,1	61,0	137,0	3,0	0,0	0,0	Fixed direction



Project:
717128 SS

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



Calculated:
22-11-2017 15:16/3.1.617

SHADOW - Main Result

Calculation: SS WP Heibloem - ref. toetspunten en kippenstallen

Calculation Results

Shadow receptor

No.	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	16:51	53	0:32	3:22	
2	49:55	88	0:46	6:09	
3	21:50	30	0:54	3:03	
4	0:00	0	0:00	0:00	
5	172:04	140	1:37	31:06	
6	176:03	176	1:20	33:44	
7	0:00	0	0:00	0:00	
8	0:00	0	0:00	0:00	
9	0:00	0	0:00	0:00	
10	0:00	0	0:00	0:00	
11	0:00	0	0:00	0:00	
12	0:00	0	0:00	0:00	
13	0:00	0	0:00	0:00	
14	0:00	0	0:00	0:00	
15	0:00	0	0:00	0:00	
16	0:07	7	0:01	0:01	
17	0:00	0	0:00	0:00	
18	60:03	87	0:51	12:32	
K-1	225:27	195	1:35	43:25	
K-2	229:29	196	1:37	44:28	
K-3	233:39	197	1:38	45:36	
K-4	237:48	200	1:38	46:44	
K-B	228:22	120	2:45	39:47	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	Siemens SWT-DD-142 3900 142.0 !O! hub: 129,0 m (TOT: 200,0 m) (1)	475:37	93:41
2	Siemens SWT-DD-142 3900 142.0 !O! hub: 129,0 m (TOT: 200,0 m) (2)	329:26	54:54

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:
717128 SS

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



Calculated:
22-2-2018 16:58/3.1.633

SHADOW - Main Result

Calculation: SS ref situatie - ref. toetspunten en kippenstallen

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/50 (Sun hours/Possible sun hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,24	0,30	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
380	593	696	488	397	463	935	1.765	1.494	701	436	411	8.759

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

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: 717128 SS_EMDGrid_0.wpg
Obstacles used in calculation

Eye height: 1,5 m

Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000

WTGs

X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
				Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
6 191.183	370.376	30,3	Pondera R140 4000 140.0 IO! hub: ... Yes	Yes	Pondera	R140-4.000	4.000	140,0	140,0	1.680	0,0
7 192.034	369.995	30,4	Pondera R140 4000 140.0 IO! hub: ... Yes	Yes	Pondera	R140-4.000	4.000	140,0	140,0	1.680	0,0
8 192.608	369.738	32,0	Pondera R140 4000 140.0 IO! hub: ... Yes	Yes	Pondera	R140-4.000	4.000	140,0	140,0	1.680	0,0
9 193.240	369.455	30,0	Pondera R140 4000 140.0 IO! hub: ... Yes	Yes	Pondera	R140-4.000	4.000	140,0	140,0	1.680	0,0
10 193.806	369.199	29,2	Pondera R140 4000 140.0 IO! hub: ... Yes	Yes	Pondera	R140-4.000	4.000	140,0	140,0	1.680	0,0
11 192.568	368.784	29,0	ENERCON E-82 E4 2350 82.0 IO! h... Yes	Yes	ENERCON	E-82 E4-2.350	2.350	82,0	98,0	984	18,0
12 192.936	368.626	28,9	ENERCON E-82 E4 2350 82.0 IO! h... Yes	Yes	ENERCON	E-82 E4-2.350	2.350	82,0	98,0	984	18,0
13 194.063	368.141	28,7	ENERCON E-82 E4 2350 82.0 IO! h... Yes	Yes	ENERCON	E-82 E4-2.350	2.350	82,0	98,0	984	18,0
14 194.430	367.983	30,5	ENERCON E-82 E4 2350 82.0 IO! h... Yes	Yes	ENERCON	E-82 E4-2.350	2.350	82,0	98,0	984	18,0
15 193.303	368.468	29,7	ENERCON E-92 2,3 MW 2300 92.0 I... No	No	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.300	2.300	92,0	98,4	1.104	16,0

Shadow receptor-Input

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
1	190.420	369.407	30,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
2	190.821	369.967	33,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
3	191.440	369.942	33,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
4	191.461	370.016	35,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
5	191.776	369.634	36,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
6	191.922	369.511	33,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
7	193.848	368.798	31,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
8	193.925	368.624	31,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
9	193.775	368.465	31,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	193.597	368.233	30,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	193.226	368.076	31,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	193.145	368.163	31,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	192.778	368.308	31,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	192.519	368.474	30,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	192.069	368.640	30,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	190.730	368.200	29,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	191.888	368.876	30,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	192.113	368.959	32,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K-1	191.935	369.484	32,7	18,0	29,4	3,0	22,3	0,0	Fixed direction
K-2	191.960	369.472	32,7	18,0	29,4	3,0	22,3	0,0	Fixed direction
K-3	191.985	369.461	32,1	18,0	29,4	3,0	22,3	0,0	Fixed direction

To be continued on next page...

Project:
717128 SS

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



Calculated:
22-2-2018 16:58/3.1.633

SHADOW - Main Result

Calculation: SS ref situatie - ref. toetspunten en kippenstallen

...continued from previous page

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
K-4	192.010	369.450	31,6	18,0	29,4	3,0	22,3	0,0	Fixed direction
K-B	191.716	369.759	35,1	61,0	137,0	3,0	0,0	0,0	Fixed direction

Calculation Results

Shadow receptor

No.	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	0:00	0	0:00	0:00	
2	9:50	34	0:27	2:19	
3	73:42	122	0:57	17:59	
4	70:19	116	0:59	16:03	
5	33:59	82	0:41	8:24	
6	96:58	195	0:49	23:01	
7	27:30	76	0:37	6:13	
8	57:37	99	1:01	9:13	
9	120:03	165	1:15	21:18	
10	48:41	126	0:43	9:40	
11	8:03	32	0:23	1:59	
12	5:42	26	0:21	1:16	
13	49:40	95	0:44	13:15	
14	98:46	135	1:08	26:12	
15	51:20	131	0:42	13:21	
16	0:00	0	0:00	0:00	
17	22:47	79	0:30	5:19	
18	50:14	127	0:42	10:49	
K-1	112:21	199	0:55	26:37	
K-2	112:19	192	0:57	26:29	
K-3	108:52	184	0:59	25:24	
K-4	102:06	176	1:00	23:24	
K-B	103:14	163	1:04	26:14	

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG
No. Name

	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
6 Pondera R140 4000 140.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 210,0 m) (6)	0:00	0:00
7 Pondera R140 4000 140.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 210,0 m) (7)	150:25	38:43
8 Pondera R140 4000 140.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 210,0 m) (8)	182:29	46:27
9 Pondera R140 4000 140.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 210,0 m) (9)	42:36	10:28
10 Pondera R140 4000 140.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 210,0 m) (10)	16:32	4:36
11 ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (1)	114:31	22:55
12 ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (2)	110:13	27:16
13 ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (3)	119:03	19:32
14 ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (4)	40:25	5:32
15 ENERCON E-92 2,3 MW 2300 92.0 !-! hub: 98,4 m (TOT: 144,4 m) (5)	144:24	35:22

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:
717128 SS

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



Calculated:
22-2-2018 16:59/3.1.633

SHADOW - Main Result

Calculation: SS cumu situatie - ref. toetspunten en kippenstallen

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/50 (Sun hours/Possible sun hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,24	0,30	0,35	0,42	0,42	0,39	0,41	0,42	0,39	0,35	0,25	0,21

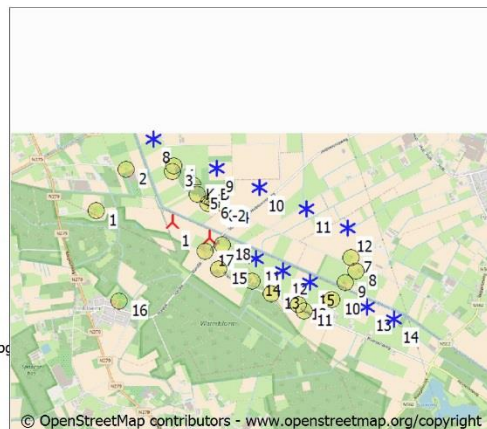
Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
380	593	696	488	397	463	935	1.765	1.494	701	436	411	8.759

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

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: 717128 SS_EMDGrid_0.wpg
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000



WTGs

X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
				Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM
1	191.447	369.266	29,7 Siemens SWT-DD-142 3900 142.0 ... Yes	Yes	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	129,0	1.704	11,2
2	191.943	369.053	31,3 Siemens SWT-DD-142 3900 142.0 ... Yes	Yes	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	129,0	1.704	11,2
8	191.183	370.376	30,3 Pondera R140 4000 140.0 !OI! hub:... Yes	Yes	Pondera	R140-4.000	4.000	140,0	140,0	1.680	0,0
9	192.034	369.995	30,4 Pondera R140 4000 140.0 !OI! hub:... Yes	Yes	Pondera	R140-4.000	4.000	140,0	140,0	1.680	0,0
10	192.608	369.738	32,0 Pondera R140 4000 140.0 !OI! hub:... Yes	Yes	Pondera	R140-4.000	4.000	140,0	140,0	1.680	0,0
11	193.240	369.455	30,0 Pondera R140 4000 140.0 !OI! hub:... Yes	Yes	Pondera	R140-4.000	4.000	140,0	140,0	1.680	0,0
11	192.568	368.784	29,0 ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !OI! h... Yes	Yes	ENERCON	E-82 E4-2.350	2.350	82,0	98,0	984	18,0
12	192.936	368.626	28,9 ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !OI! h... Yes	Yes	ENERCON	E-82 E4-2.350	2.350	82,0	98,0	984	18,0
12	193.806	369.199	29,2 Pondera R140 4000 140.0 !OI! hub:... Yes	Yes	Pondera	R140-4.000	4.000	140,0	140,0	1.680	0,0
13	194.063	368.141	28,7 ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !OI! h... Yes	Yes	ENERCON	E-82 E4-2.350	2.350	82,0	98,0	984	18,0
14	194.430	367.983	30,5 ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !OI! h... Yes	Yes	ENERCON	E-82 E4-2.350	2.350	82,0	98,0	984	18,0
15	193.303	368.468	29,7 ENERCON E-92 2,3 MW 2300 92.0 ... No	No	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.300	2.300	92,0	98,4	1.104	16,0

Shadow receptor-Input

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
1	190.420	369.407	30,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
2	190.821	369.967	33,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
3	191.440	369.942	33,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
4	191.461	370.016	35,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
5	191.776	369.634	36,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
6	191.922	369.511	33,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
7	193.848	368.798	31,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
8	193.925	368.624	31,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
9	193.775	368.465	31,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	193.597	368.233	30,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	193.226	368.076	31,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	193.145	368.163	31,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	192.778	368.308	31,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	192.519	368.474	30,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	192.069	368.640	30,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	190.730	368.200	29,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	191.888	368.876	30,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	192.113	368.959	32,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
717128 SS

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



Calculated:
22-2-2018 16:59/3.1.633

SHADOW - Main Result

Calculation: SS cumu situatie - ref. toetspunten en kippenstallen

...continued from previous page

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
K-1	191.935	369.484	32,7	18,0	29,4	3,0	22,3	0,0	Fixed direction
K-2	191.960	369.472	32,7	18,0	29,4	3,0	22,3	0,0	Fixed direction
K-3	191.985	369.461	32,1	18,0	29,4	3,0	22,3	0,0	Fixed direction
K-4	192.010	369.450	31,6	18,0	29,4	3,0	22,3	0,0	Fixed direction
K-B	191.716	369.759	35,1	61,0	137,0	3,0	0,0	0,0	Fixed direction

Calculation Results

Shadow receptor

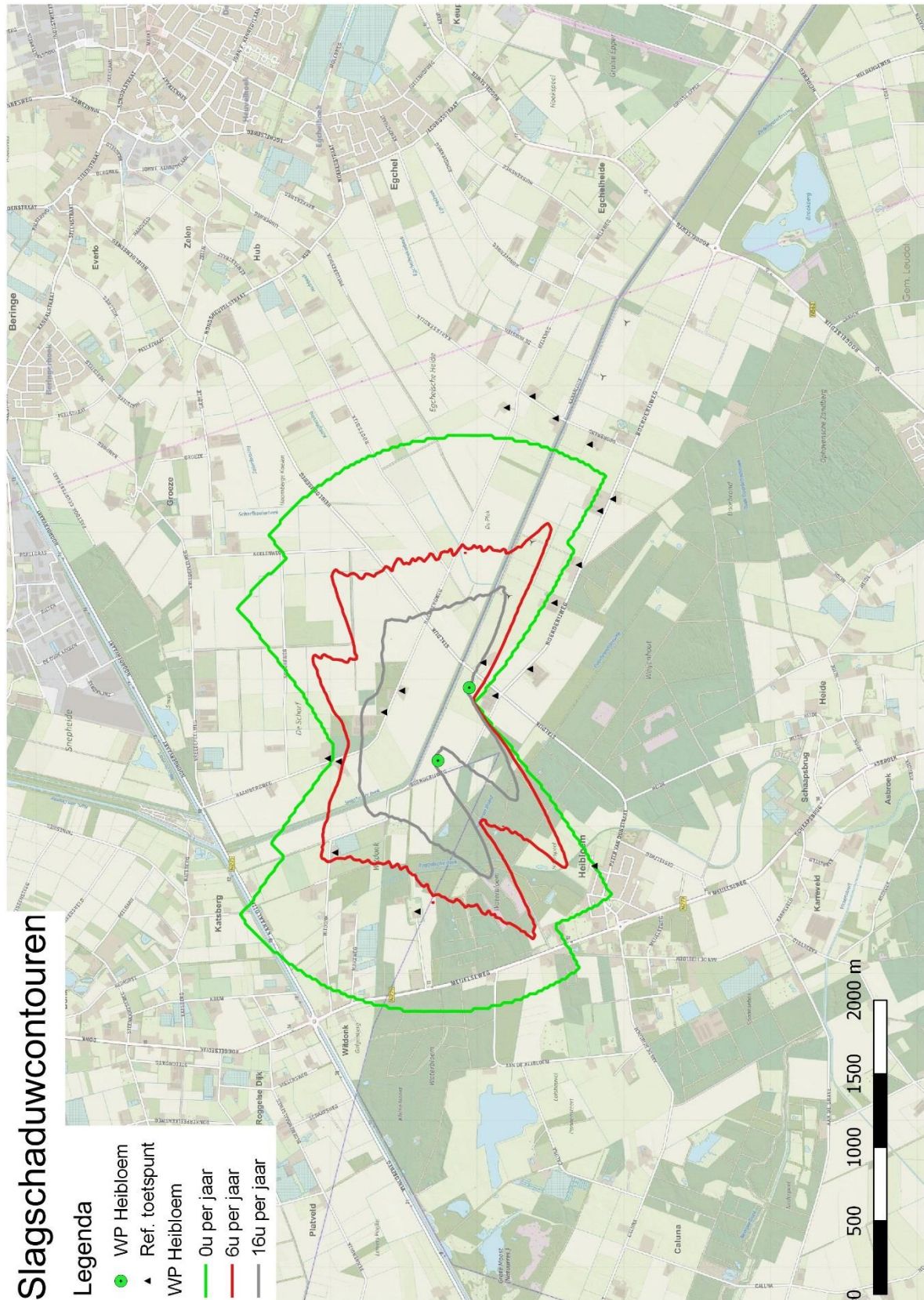
No.	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
1	16:51	53	0:32	3:22	
2	59:45	122	0:46	8:23	
3	95:32	152	0:57	21:16	
4	70:19	116	0:59	16:03	
5	206:03	222	1:37	39:59	
6	273:01	310	1:40	57:13	
7	27:30	76	0:37	6:13	
8	57:37	99	1:01	9:13	
9	120:03	165	1:15	21:18	
10	48:41	126	0:43	9:40	
11	8:03	32	0:23	1:59	
12	5:42	26	0:21	1:16	
13	49:40	95	0:44	13:15	
14	98:46	135	1:08	26:12	
15	51:20	131	0:42	13:21	
16	0:07	7	0:01	0:01	
17	22:47	79	0:30	5:19	
18	110:17	156	1:10	23:24	
K-1	337:48	314	2:01	70:30	
K-2	341:48	306	2:04	71:24	
K-3	342:31	301	2:07	71:26	
K-4	339:54	293	2:07	70:33	
K-B	331:36	283	2:45	66:57	

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

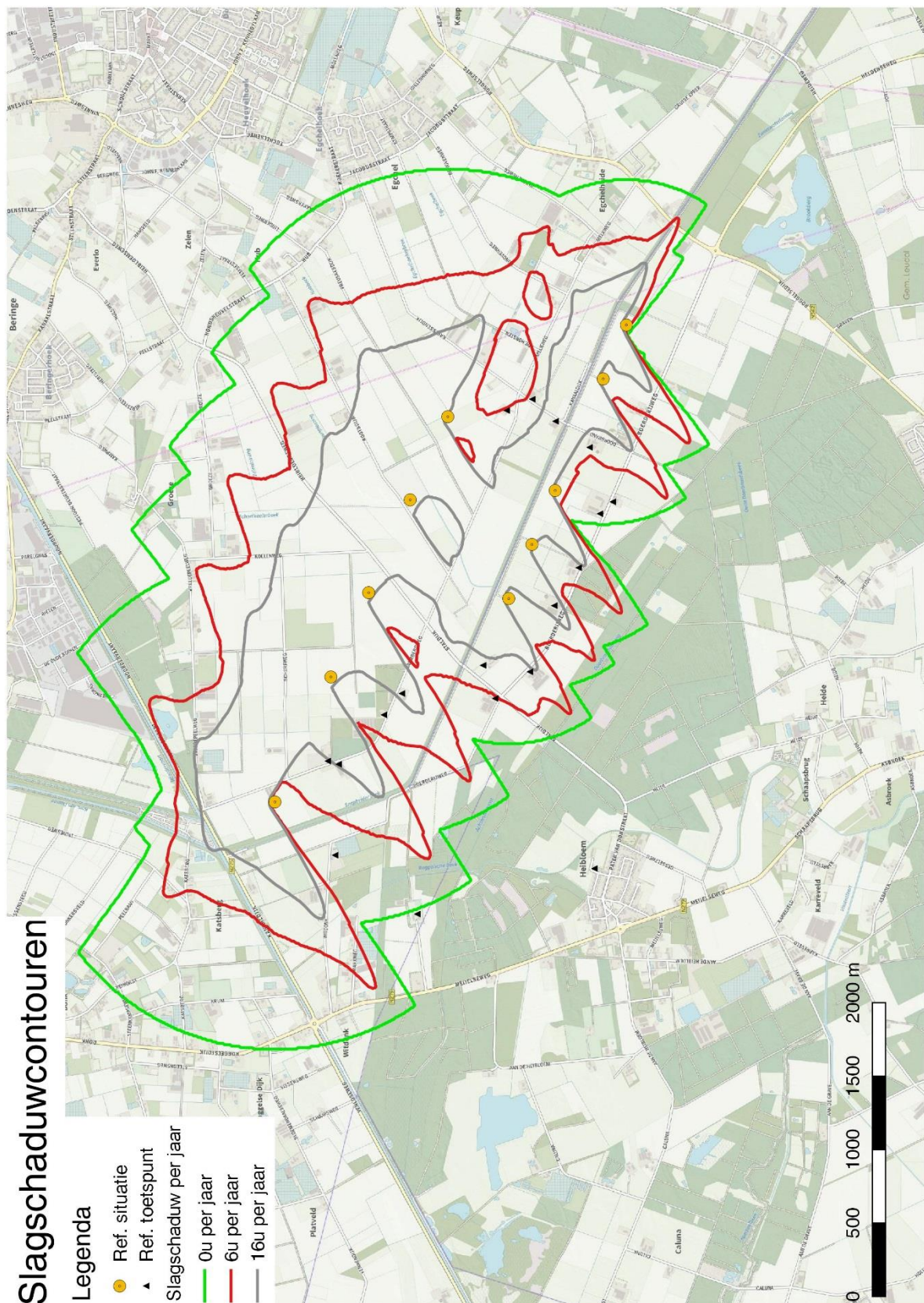
No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	Siemens SWT-DD-142 3900 142.0 !O! hub: 129,0 m (TOT: 200,0 m) (1)	475:37	93:41
2	Siemens SWT-DD-142 3900 142.0 !O! hub: 129,0 m (TOT: 200,0 m) (2)	329:26	54:54
8	Pondera R140 4000 140.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 210,0 m) (6)	0:00	0:00
9	Pondera R140 4000 140.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 210,0 m) (7)	150:25	38:43
10	Pondera R140 4000 140.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 210,0 m) (8)	182:29	46:27
11	Pondera R140 4000 140.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 210,0 m) (9)	42:36	10:28
11	ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (1)	114:31	22:55
12	ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (2)	110:13	27:16
12	Pondera R140 4000 140.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 210,0 m) (10)	16:32	4:36
13	ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (3)	119:03	19:32
14	ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (4)	40:25	5:32
15	ENERCON E-92 2,3 MW 2300 92.0 !-! hub: 98,4 m (TOT: 144,4 m) (5)	144:24	35:22

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 15 SLAGSCHADUWCONTOUREN WP HEIBLOEM



BIJLAGE 16 SLAGSCHADUWCONTOUREN REFERENTIESITUATIE



BIJLAGE 17 SLAGSCAHDUWCONTOUREN CUMULATIEF MET REF.

