

BIJLAGEN OVERZICHT

Bijlage nummer		Bijlage	Officiële rapportnaam	Auteur	Onderwerp
1	1-p1	Bijlagenoverzicht			Algemeen
2	1-p3	Locatieafweging	Milieu effect rapport Windpark N33 – Bijlage 2 Locatieafweging 2015 12 30	Pondera Consult	PlanMER
3	1-p43	Landschapsvisie Veenkolonien	Landschapsvisie Windenergie De Veenkoloniën – Nieuw Energie,	Veenenbos en bosch Landschapsarchitect en	Landschap
4	1-p99	Quickscan netinpassing	Notitie quickscan netaansluitingen Windpark N33 05 maart 2013	TenneT	Infrastructuur
5a	1-p107	Nummeringtabel voor bijlage 5b			Akoestiek
5b	1-p110	Rapportage akoestiek, slagschaduw en energieproductie	Akoestisch onderzoek, onderzoek naar slagschaduwinder en productieberekeningen van het op te richten Windpark N33 van 20 november 2015	Pondera Consult	Akoestiek, Geluid en Productie
5c	1-p346	Notitie laagfrequent geluid	S11088 A WP N33 Veendam V10	Pondera Consult	Akoestiek
6a	2-p1	Natuurtoets MER	Natuurtoets voor Windpark N33, provincie Groningen Achtergrondrapport bij het MER	Bureau Waardenburg	Ecologie
6b	2-p195	Natuurtoets VKA	15-134 Natuurtoets VKA N33 20160119	Bureau Waardenburg	Ecologie
7a	2-p219	Fotovisualisatie rapport	Visualisatierapport Windpark N33, 29 mei 2015	Pondera Consult	Landschap
7b	2-p238	Zichtbaarheidsanalyse	2015 05 29 Viewshedrapportage Windpark N33	Pondera Consult	Landschap
7c	2-p261	Downloadlinks foto's en viewsheds		Pondera Consult	Landschap
8a	2-p262	Analyse EV – MER	Aanvullende notitie externe veiligheid Windpark N33, 24 juli 2015	Pondera Consult	Veiligheid
8b	2-p284	Analyse Veiligheid Hoogspanning	Inschatting risicoanalyse treffen hoogspanningsnetwerk definitief 24 oktober 2013	Pondera Consult	Veiligheid
8c	2-p303	VKA Analyse Externe Veiligheid	VKA notitie Externe Veiligheid Windpark N33 22 januari 2016	Pondera Consult	Veiligheid
8d	2-341	Notitie aardbevingen	Notitie analyse Windpark N33 en aardbevingen	Pondera Consult	Veiligheid
9a	2-p350	Brief LVNL	Brief: “Advies Luchtverkeersleiding Nederland – Advies diverse varianten Windpark N33”	Luchtverkeersleiding Nederland	Veiligheid
9b	2-p354	Mailing ILenT	Mededeling ILenT inzake realisatie Windpark N33	Inspectie Leefomgeving en Transport	Veiligheid
9c	2-p358	Brief LVNL	Advies LVNL Voorkeursalternatief Windpark N33 te Veendam	Luchtverkeersleiding Nederland	Veiligheid
9d	2-p360	Mailing NAM	Betreft: Windpark N33 – Effecten op installaties en buisleidingen van de NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij	Veiligheid
10	2-p363	Vooronderzoek Bodem (VKA)	Rapport vooronderzoek Bodem, Windpark N33, 21 januari 2016	RoyalhaskingDHV	Bodem
11	2-p389	Wateradvies MER – WP N33	Notitie wateradvies Windpark N33	Waterschap Hunze en Aa's	Water
12	2-p393	Bureauonderzoek Archeologie (VKA)	ArcheoPro Archeologisch rapport Nr 15102 Windpark N33 Inventariserend Veldonderzoek / Bureauonderzoek, versie 07-01-2016	ArcheoPro	Archeologie

BIJLAGE 2

LOCATIE ONDERBOUWING



1 BIJLAGE 2: ONDERBOUWING LOCATIE

1.1 Werkwijze onderbouwing locatie

Doel

Het doel van de onderbouwing van de locatie voor Windpark N33 is het invullen van het onderdeel locatie-onderbouwing, het deel planMER (zie voor een toelichting op plan- en projectMER paragraaf 1.3 in het hoofdrapport). De locatie-onderbouwing is eerst uitgevoerd en daarna zijn de inrichtingsvarianten op effecten beoordeeld. De basis voor de locatie-onderbouwing is het gebied voor windpark N33 dat in de provinciale omgevingsplannen, de Structuurvisie Wind op Land en in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor Windpark N33 uit 2011.

Voorgaande besluitvorming

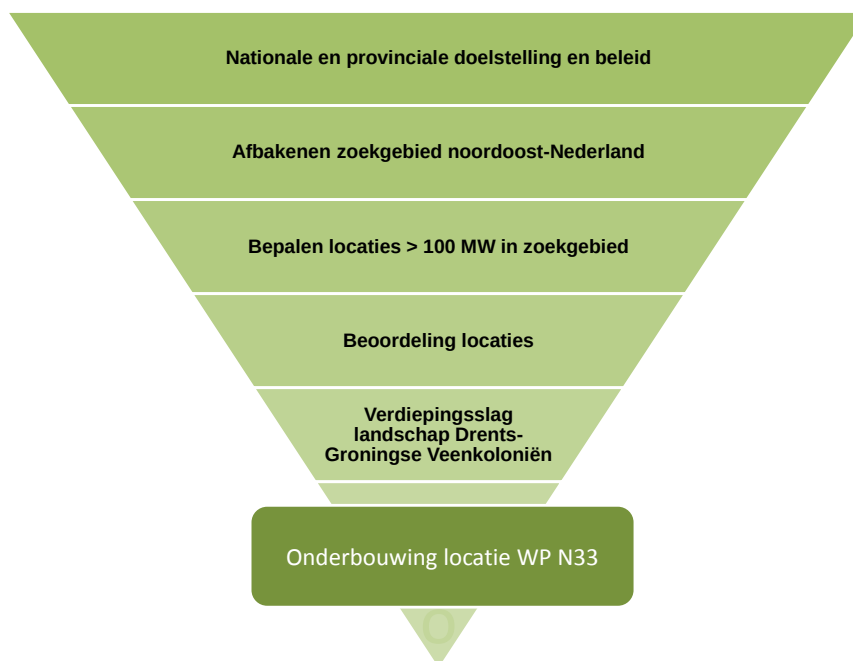
De locatie langs de rijksweg N33 in Groningen nabij Veendam is al vanaf 2000 in het provinciaal omgevingsbeleid aangewezen als locatie voor een grootschalig windpark. De twee meest relevante uitgangspunten in het beleid van de provincie Groningen zijn concentratie en dat windenergie als een industriële activiteit wordt beschouwd die vooral te combineren is met andere industriële activiteiten.

Het Rijk heeft aangegeven dat concentratie van windenergie op land wenselijk is en landschappelijk gezien voor de hand ligt in grootschalige cultuurlandschappen, bij industriecomplexen en haven terreinen, in grote meren, bij grootschalige waterstaatswerken en andere hoofdinfrastructuur. Concentratie vindt bij voorkeur plaats op locaties die relatief windrijk zijn en waar ruimte voor windturbines is. In de Structuurvisie Infrastructuur en ruimte (SVIR, 2012) heeft het Rijk aangegeven welke gebieden zij kansrijk acht voor grootschalige opstellingen. Deze gebieden zijn in de Structuurvisie Wind op Land (SWOL, 2014) verder uitgewerkt.

De besluitvorming voor de locatie voor windpark N33 heeft plaatsgevonden in het POP en SWOL. In oktober 2011 is de m.e.r.-procedure voor Windpark N33 gestart, met de publicatie van een concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (op 13 oktober 2011). Dit was ruim voordat de SWOL is vastgesteld in maart 2014. Er is daarom besloten om parallel aan de vaststelling van SWOL een apart locatieonderzoek uit te voeren. Dit is gedaan door de locatie voor Windpark N33 zelf en andere locaties in het SVIR en SWOL zoekgebied Noordoost Nederland (provincies Groningen en Drenthe) op milieueffecten te onderzoeken. Hierbij is de onderstaande werkwijze gehanteerd.

Werkwijze

Figuur 1.1 Werkwijze locatieonderbouwing schematisch



Op basis van de nationale doelstelling en provinciale doelstellingen, vastgelegd in het IPO-bestuursakkoord, is het zoekgebied in noordoost-Nederland afgebakend. Vervolgens zijn aan de hand van een set uitgangspunten locaties geselecteerd waarin minimaal 100 MW aan opgesteld vermogen gerealiseerd kan worden. Het gaat immers om locaties waar grootschalige windenergie mogelijk is en die onder verantwoordelijkheid van het Rijk kunnen vallen. Daarna zijn de verschillende locaties kwalitatief beoordeeld op effecten voor leefomgeving, ecologie, landschap en energieopbrengst. Ten slotte is nog een verdiepingsslag gemaakt voor het thema landschap. Naar aanleiding van het advies van de Commissie voor de m.e.r. is een integrale landschappelijke visie opgesteld voor het totale gebied van de Drents-Groningse Veenkoloniën.¹ Windpark N33 is in samenhang bekeken met het nabijgelegen initiatief Windpark De Drentse Monden-Oostermoer. Dit ligt in het Drentse deel van de Veenkoloniën op circa 4 kilometer afstand van het zuidelijke deel van de locatie Windpark N33. Het is eveneens een grootschalig windenergieproject onder de rijkscoördinatieregeling.

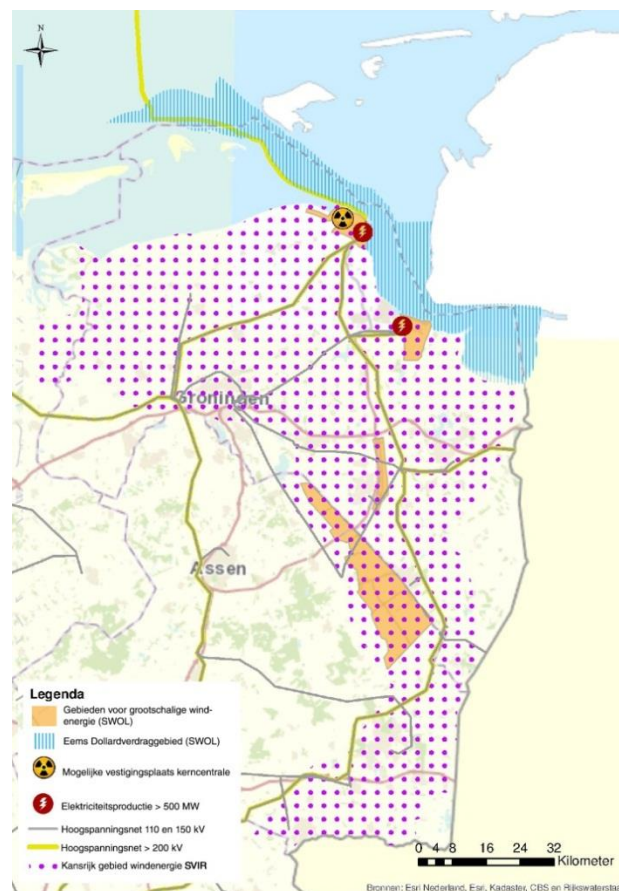
1.2 Afbakenen zoekgebied

Het Rijk heeft aangegeven dat concentratie van windenergie op land wenselijk is en landschappelijk gezien voor de hand ligt in grootschalige open productielandschappen (grootschalige cultuurlandschappen), bij industriecomplexen en haventerreinen en in de grote meren. Concentratie vindt bij voorkeur plaats op locaties die relatief windrijk zijn en waar ruimte voor windturbines is. In de Structuurvisie Infrastructuur en ruimte (SVIR, 2012) heeft het Rijk

¹ 'De Landschapsvisie windenergie de Veenkoloniën' dateert van november 2012. Inmiddels is in februari 2015 door de Minsister van EZ (brief 3 februari 2015 met kenmerk DGTM/15013717) een besluit genomen over een opstellingsvariant met een vermogen van 150 MW.

aangegeven welke gebieden zij kansrijk acht voor grootschalige opstellingen. In januari 2013 zijn er tussen het Interprovinciaal overleg (IPO) en Rijk afspraken gemaakt over de locaties voor grootschalige windenergie en het opgesteld vermogen per provincie. Iedere provincie heeft zijn eigen doelstelling en voor Groningen bedraagt deze 855,5 MW. Deze locaties zijn de basis geweest voor de Structuurvisie Wind op Land (maart 2014). Als zoekgebied voor de locaties is daarom aangesloten op de in de SWOL en het in de SVIR als 'kansrijk voor windenergie' aangeduide regio noordoost-Nederland. Daarbij is ingezoomd op de provincie Groningen en Drenthe. In elke regio en provincie zijn meerdere grootschalige windparken nodig om de doelstelling te realiseren.

Figuur 1.2 Uitsnede gebied kansrijk voor grootschalige windenergie in Noordoost Nederland



Bron: Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, 2012 en SWOL, maart 2014 (vervaardiging kaartmateriaal Pondera Consult)

1.3 Selectie te onderzoeken locaties

Omdat gezocht wordt naar voldoende ruimte voor een grootschalig windpark, zijn gebieden geselecteerd waar ruimte is voor een omvang van 100 MW en meer aan windenergie. Hierbij is gekeken naar locaties waarbij zo min mogelijk wettelijke en technische belemmeringen aanwezig zijn – en waarbij ruimte is voor windturbines. Dit is gedaan op basis van de volgende uitgangspunten:

- Voor de grootschalige windenergielocaties N33, Delfzijl en Eemshaven die in het POP en SWOL zijn aangewezen is de begrenzing uit het POP aangehouden. Voor de grootschalige windenergielocatie De Drentse Monden Oostermoer is de begrenzing uit de SWOL aangehouden;
- Voor overige mogelijke locaties is een 'logische' afbakening gekozen, waarbij de aaneengesloten open ruimten zijn gehanteerd, waarbinnen een 'plaatsingsgebied' is geprojecteerd. Per locatie is een kaart opgenomen;
- Toepassing van windturbines met een vermogen van 3 MW met een rotordiameter van 100 meter (zie toelichting in Kader 1.1);
- Onderlinge afstand tussen de windturbines van 4 maal de rotordiameter (400 meter);
- Een afstand van locaties tot woningen van 450 meter. Bij een afstand van 450 meter kan, met toepassing van mitigerende maatregelen, voldaan worden aan de normen voor geluid- en slagschaduw.
- Bij de locaties is rekening gehouden met (veiligheids)zones van buisleidingen, spoorwegen en infrastructuur. De afstanden zijn gebaseerd op het Handboek Risicozonering Windturbines van 2013² en bedragen tot buisleidingen en elektrische infrastructuur 200 tot 250 meter. Voor spoorwegen is de afstand circa 60 meter.
- Ligging in Natura 2000-gebieden is niet relevant voor de selectie omdat deze uitgesloten zijn binnen het gebied dat in de SVIR als kansrijk voor windenergie is aangegeven.

Kader 1.1 Toelichting keuze windturbines

Het hanteren van een windturbineklasse is relevant aangezien de omvang van de turbine van invloed is op het ruimtebeslag van een windpark. Vanwege onderlinge beïnvloeding (turbulentie) dienen windturbines op een bepaalde afstand van elkaar te worden geplaatst. Er is gekozen om voor de selectie van locaties uit te gaan van windturbines van 3 MW met een rotordiameter van 100 meter. Op basis van deze referentieturbine zijn de vermogens van de gebieden en afstanden tot bijvoorbeeld woningen bepaald. Windturbines met grotere afmetingen of een groter vermogen kunnen ook toepasbaar zijn. Het hanteren van grotere klasse windturbines is, door de grotere onderlinge afstanden en afstanden tot woonbebouwing beperkt onderscheidend voor het vermogen dat in een gebied opgesteld kan worden.

De selectie van locaties (met uitzondering van de vier eerder genoemde locaties die in het POP en/of SWOL zijn opgenomen) is gedaan op basis van de eerder in deze paragraaf genoemde uitgangspunten. In de eerste stap zijn alle ruimtelijke wettelijke en technische belemmeringen voor windenergie in beeld gebracht binnen het SVIR zoekgebied voor windenergie in de provincies Groningen en Drenthe. Deze belemmeringen betreffen afstanden tot woonbebouwing, wegen, spoorwegen, buisleidingen, bovengrondse elektrische infrastructuur, militaire terreinen en laagvliegroutes. Daar waar geen of weinig belemmeringen zijn, is potentieel ruimte voor het plaatsen van windturbines.

In stap twee is in de gebieden waar geen belemmeringen aanwezig zijn, gezocht naar aaneengesloten ruimte zonder of met zeer beperkte woonbebouwing, die potentieel omvangrijk genoeg is voor een windenergieproject van 100 MW of meer.

² Het handboek risicozonering windturbines 2013 was de meest recente versie op het moment van uitvoering van de analyse. In de nieuwe versie van het handboek (v3.1) zijn enkele kleine wijzigingen aangebracht. Deze wijzigingen zijn beoordeeld op hun relevantie voor de locatieafweging, gezien de abstractheid van de locatieafweging zal toepassing hiervan niet leiden tot een andere beoordeling.

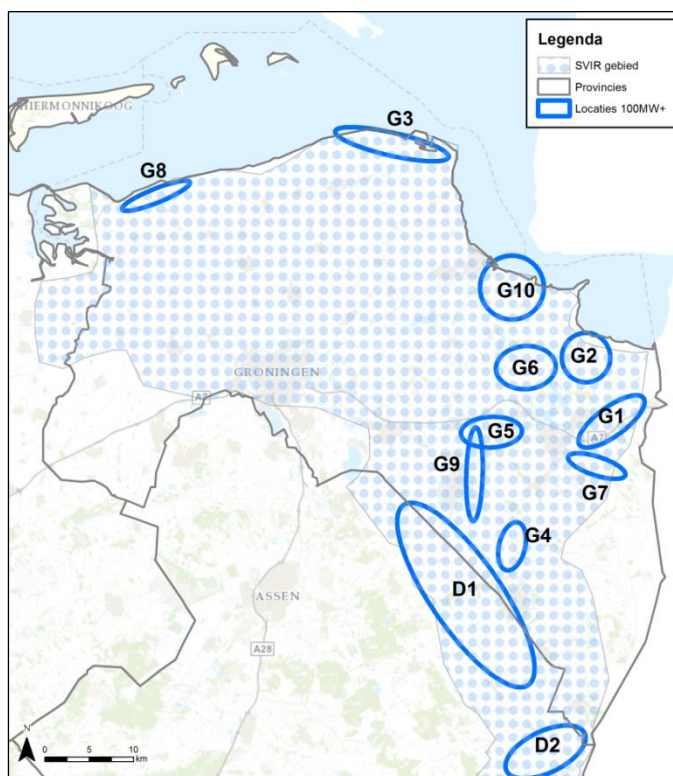
In de derde stap is bepaald hoeveel opgesteld vermogen gerealiseerd kan worden binnen een gebied. Hierbij worden windturbines in denkbeeldige lijn- of raster opstellingen geplaatst op een onderlinge afstand van vier maal de rotordiameter tussen de windturbines. De lijnen volgen de landschappelijke structuur en benutten de beschikbare ruimte in het gebied. In Tabel 1.1 zijn de geïdentificeerde gebieden benoemd en in

Figuur 1.3 zijn deze met ovalen in kaart gebracht. In de volgende paragraaf zijn de effecten van mogelijke opstellingen beoordeeld. Per gebied is voor de effectbeoordeling telkens een kaart toegevoegd met de gehanteerde lijnen en contouren voor de beoordeling.

Tabel 1.1 Te beoordelen locaties in zoekgebied noordoost-Nederland

Locatienummer	Naam locatie
Locaties in provincie Groningen	
G1	A7 (Ulsderpolder)
G2	Reiderland - Slaperdijk
G3 (POP/SWOL)	Eemshaven-West
G4	Tussen Nieuwe Pekela, Alteveer en Stadskanaal
G5	Langs kanaal oostelijk van Zuidbroek, westelijk van Scheemda en ten noorden van Meeden
G6	Tussen Nieuwolda en Midwolda langs de weg N362
G7	Open gebied tussen Winschoten, Blijham en Bellingwolde
G8	Ten noorden van Kloosterburen
G9 (POP/SWOL)	Gebied Windpark N33 Veendam/ Menterwolde
G10 (POP/SWOL)	Delfzijl Zuid
Locaties in provincie Drenthe	
D1 (SWOL)	Drentse Monden – Oostermoer
D2	N391 – Emmen

Figuur 1.3 Te beoordelen locaties > 100 MW potentieel opgesteld vermogen



Relatie met locaties voor windenergie Streekraad Oost-Groningen

De Streekraad Oost-Groningen, waar de gemeenten Veendam, Menterwolde en Oldambt tot 2011 deel van uit maakten heeft een eigen ambitie op het gebied van windenergie, vastgelegd in de Nota “Energiek met Energie, Samen op weg naar een duurzaam Oost-Groningen” (juni 2009).

De ambitie voor Oost-Groningen is vastgelegd op 135 MW in 2020 en 250 MW in 2030, met daarbij de volgende kanttekening: *“Belangrijke uitgangspunten voor de gemeenten zijn de landschappelijke inpassing en het tot een minimum beperken van licht- en geluidshinder. Net als de provincie zijn we van mening dat er sprake is van een – in de basis - industriële activiteit die zo veel mogelijk in vorm van parken dient te gebeuren en op of aansluitend aan andere industriële activiteiten (c.q. industrieterreinen). Gelet op deze uitgangspunten valt de plaatsing van windmolens langs de N33 naar de mening van de gemeenten voor een belangrijk deel af.”*

In de definitief vastgestelde notitie Reikwijdte en Detailniveau MER Windpark N33 is aangegeven dat de resultaten van het onderzoek van de Streekraad een plek krijgen in de onderbouwing van het MER. Op basis van een quickscan geeft de Streekraad aan welke locaties zij geschikt acht voor windenergie. De volgende uitgangspunten zijn hierbij gehanteerd:

- 4 MW-windturbine met een rotordiameter van 90 meter;
- Een afstand van elkaar van 5x de rotordiameter: 450 meter;
- Locaties vooralsnog langs het spoor, weg en langs kanalen;
- Locaties buiten EHS/Natura 2000;
- Locaties op voldoende afstand (500 meter) van woningen.

Op basis hiervan komt een aantal (delen van) de potentiële locaties naar voren als genoemd in Tabel 1.1

De door de Streekraad gehanteerde uitgangspunten zijn voor dit MER op een aantal punten bijgesteld. Hieronder is aangegeven waar en waarom dit is gebeurd.

- Voor een locatieonderbouwing in het kader van de rijkscoördinatieregeling wordt uitgegaan van locaties van minimaal 100 MW;
- 4 MW is geen realistisch vermogen voor een windturbine met een rotordiameter van 90 meter; een rotordiameter van 100 meter en een vermogen van 3 MW is realistischer;
- Er is een onderlinge afstand tussen de windturbines gehanteerd van 4x de rotordiameter = 400 meter;
- In het locatieonderzoek van de Streekraad zijn niet alle belemmeringen meegenomen, zoals de laagvliegroute in het zuiden van de provincie;
- In het locatieonderzoek van de Streekraad is om alle gebouwen een contour getrokken. Deze gebouwen zijn niet noodzakelijkerwijs allemaal woningen; overige objecten (bijvoorbeeld losstaande schuren of stallen) zijn niet geluidsgevoelig waardoor meer ruimte ontstaat voor gebieden die in potentie geschikt zijn voor windenergie;
- De Streekraad heeft zich gericht op de locaties die langs het spoor, weg en langs kanalen liggen vanuit de gedachte om aansluiting te zoeken bij dergelijke ruimtelijke structuren. Dit uitgangspunt is in dit MER verbreed door de in SVIR en SWOL genoemde uitgangspunten van het Rijk. Daardoor ontstaat meer ruimte voor gebieden die in potentie geschikt zijn voor windenergie.

In onderstaande tabel staan de vijf potentiële windlocaties van de Streekraad Oost-Groningen met daarbij een toelichting of en hoe deze locaties op basis van het bovenstaande terugkomen in de locatieonderbouwing van dit MER.

Tabel 1.2 Toelichting plek potentiële windlocaties Streekraad Oost-Groningen

Locatie Streekraad	Potentieel vermogen (Streekraad)	Toelichting
Tussen Nieuwe Pekela, Alteveer en Stadskanaal	30 x 4 MW	Locatie maakt onderdeel uit van locatie G4 met een potentieel vermogen van 135 MW
Kanaal ter hoogte van Numero Dertien/ Wildervanksterdallen	20 x 4 MW	Locatie komt in onderzoek Streekraad en op basis van uitgangspunten in dit MER niet boven de 100 MW en is daarom niet meegenomen
Langs kanaal ten oosten Zuidbroek en ten westen Scheemda en gebied ten noorden Meeden	30 x 4 MW	Locatie valt gedeeltelijk samen met gebied G9 (Windpark N33). Locatie maakt onderdeel uit van locatie G5 met potentieel vermogen van 186 MW
Tussen Nieuwolda en Midwolda langs de weg N362	30 x 4 MW	Locatie maakt onderdeel uit van locatie G6 met een potentieel vermogen van 231 MW
Langs de A7 tussen Klein Ulsda en Bad Nieuweschans	30 x 4 MW	Locatie maakt onderdeel uit van locatie G1 met een potentieel vermogen van 144 MW

1.4 Beoordelingskader voor locaties

Er is een kwalitatieve beoordeling gemaakt voor de vier thema's: energieopbrengst, leefomgeving, ecologie en landschap. De locaties zijn gescoord op een driepuntsschaal. De locaties zijn relatief, ten opzichte van elkaar, gescoord. Zo wordt inzichtelijk wat de verschillen tussen de locaties zijn. Er kan dus een positief of negatief effect in absolute zin plaatsvinden, die door de onderlinge vergelijking van gebieden neutraal ('0') kan scoren.

(1) Energieopbrengst

Het potentieel opgesteld vermogen (hoeveelheid megawatt) is in de beoordeling van de locaties gehanteerd als maatstaf voor de hoeveelheid energie die opgewekt kan worden op een locatie. Verschillen in windaanbod worden hierdoor niet zichtbaar maar dit is geen bezwaar voor het vergelijken van locaties aangezien in de SVIR gebieden met significant lagere gemiddelde windsnelheden buiten beschouwing zijn gelaten. Wel is het goed op te merken dat hiermee een onderschatting van locaties nabij de Waddenkust plaatsvindt vanwege het hogere windaanbod daar.

Vanwege landschappelijke en praktische overwegingen (afstand tot wegen) worden opstellingen meestal in lijnen of grids geplaatst en niet willekeurig in een gebied. Het bepalen van het potentieel opgesteld vermogen van een gebied zou hier dus rekening mee moeten houden. Dit is gedaan door te bekijken hoe binnen het afgebakende plaatsingsgebied lijn- of clusteropstellingen kunnen passen met een onderlinge afstand van vier maal de rotordiameter. Binnen deze opstellingen is bepaald hoeveel windturbines er kunnen worden gerealiseerd. Het aantal windturbines vermenigvuldigd met het vermogen (3 MW) van de referentieturbine, levert een potentieel vermogen per gebied op.

Het doel van het realiseren van windenergieprojecten is primair de productie van duurzame energie en het daarmee dichterbij brengen van doelstellingen voor duurzame energie (zie hoofdstuk 2). Daarom scoort een locatie met ruim meer potentieel vermogen positiever dan een locatie met net 100 MW. De volgende indeling is bij het bepalen van de scores aangehouden, gebaseerd op de relatieve bandbreedte tussen de locaties:

Tabel 1.3 Bepalen van score op het aspect energieopbrengst (potentieel opgesteld vermogen)

Potentieel opgesteld vermogen	Score	Betekenis
100 tot 130 MW	0	Neutraal
130 tot 180 MW	0/+	Licht positief
> 180 MW	+	Positief

(2) Leefomgeving

Onder het thema leefomgeving vallen de effecten van geluid en slagschaduw. Bij de beoordeling is gekeken naar het aantal woningen in de nabijheid van de locaties. Er is gekeken naar het aantal woningen binnen het gebied van 450 tot 1500 meter rond de locaties.³

Hierbinnen wordt voldaan aan de norm⁴ voor slagschaduw en voor geluid 47 L_{den}, maar er kan

³ Deze getallen kennen geen juridische basis en zijn gebaseerd op praktijkervaringen om op hoofdlijnen de invloed van geluid en slagschaduw en de verschillen tussen locaties aan te geven.

⁴ Voor de verspreid liggende bebouwing binnen 450 meter is ervan uitgegaan dat dit mogelijke initiatiefnemers in een windenergieproject betreft of een andere passende oplossing wordt gevonden.

nog invloed zijn door slagschaduw, geluidniveaus liggen tussen de circa 37 en 47 dB L_{den}. Hierbij geldt dat met het toenemen van de afstand (richting 1500 meter) de invloed afneemt.

In het geografisch informatiesysteem (GIS) is een contour van 1500 meter getrokken rondom de potentiële opstellingen. Binnen de contour is het aantal woningen tussen de 450-1500 meter geteld. Om recht te doen aan het globale karakter zijn de aantallen afgerond op de volgende manier:

- Aantal woningen <250 op 5 tallen;
- Aantal woningen tussen 250 en 1000 op 50 tallen;
- Aantal woningen > 1000 afronden op 100 tallen.

Om locaties met een verschillende omvang te kunnen vergelijken, is rekening gehouden met het aantal woningen per MW door het aantal woningen te delen door het aantal MW's van de betreffende locatie. Een locatie waar per MW weinig woningen in of in de nabijheid liggen scoort minder negatief dan waar dat aantal hoger is. De indeling in de score is gebaseerd op de aantallen van de verschillende locaties, waarbij de locaties met het hoogste aantal woningen per MW de bovengrens heeft bepaald.

Tabel 1.4 Bepalen van score op het aspect leefomgeving

Aantal woningen per MW binnen 450-1500 meter contour	Score	Betekenis
Minder dan 10 woningen per MW	0	Neutraal
Tussen 10 - 30 woningen per MW	0/-	Licht negatief
Meer dan 30 woningen per MW	-	Negatief

Bij het bovenstaande past een belangrijke nuancering. De invloed op de leefomgeving kan niet één op één afgeleid worden van de hoeveelheid woningen in de omgeving van een windpark. In geval van woonkernen in de nabijheid van een locatie, is het aantal woningen hoog, maar niet iedere woning ontvangt dezelfde hoeveelheid geluid en slagschaduw door de afschermdende werking van bebouwing rondom de woonkern. De woningen binnen in de woonkern ervaren veel minder invloed van windturbines. Ook de aanwezigheid van een bedrijventerrein of andere grootschalige infrastructuur kan een dergelijke afschermdende werking hebben. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer grote gebouwen, zoals fabriekspanden, de windturbines aan het zicht onttrekken, waardoor slagschaduw niet zal optreden nabij de woningen. Voor woonbebouwing in de vorm van linten zijn de effecten veelal vergelijkbaar met die bij solitaire woningen omdat er geen of minder sprake is van een afschermdende werking door andere woningen; dit is overigens weer afhankelijkheid van de 'dikte' van de lintbebouwing en de positionering van de windturbines. Gelet op het feit dat dit in deze locatieonderbouwing, niet in detail naar de bebouwing wordt gekeken, is geen rekening gehouden met deze nuance. Dat betekent dat de gepresenteerde effecten een overschatting bevatten voor gebieden met woonkernen en andere afschermdende bebouwing.

(3) Ecologie

Natura 2000-gebieden zijn niet aanwezig in de zoekgebieden omdat deze in de SVIR uitgesloten zijn. Wel ligt een aantal Natura 2000-gebieden in de buurt. Er is gekeken naar afstanden tot Natura 2000-gebieden die belangrijk zijn voor vogelsoorten. Voor elk Natura 2000-gebied is in een aanwijzingsbesluit bepaald welke natuurwaarden behouden moeten

worden. Deze zogenaamde instandhoudingsdoelstelling geeft per soort aan voor hoeveel vogels het gebied een goed leefgebied moet zijn (behoudsdoel) of worden (ontwikkelingsdoel: vergroting van het oppervlak en / of verbetering van de kwaliteit van het gebied). Voor een Natura 2000-gebied waarvoor geen instandhoudingsdoelstellingen voor vogels zijn geformuleerd, is de afstand tot dit Natura 2000-gebied niet van belang geacht omdat daar geen effecten van windparken worden verwacht.

De volgende Duitse en Nederlandse Natura 2000-gebieden met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, zijn betrokken bij de effectbeoordeling:

- a. Rheiderland (Duitsland);
- b. Waddenzee en Noordzeekustzone (NL);
- c. Leekstermeergebied (NL);
- d. Lauwersmeer (NL);
- e. Emstal von Lathen bis Papenburg (Duitsland);
- f. Bargerveen (NL);
- g. Drents Friese Wold & Leggelderveld (NL);
- h. Dwingelerderveld (NL);
- i. Fochteloërveen (NL);
- j. Zuidlaardemeergebied (NL);
- k. Drentsche Aa (NL).

Voor de beoordeling is gekeken naar de afstand tot bovenstaande Natura 2000-gebieden. Het verschil in afstanden is relevant voor de potentiële functie van een gebied voor vogelsoorten, bijvoorbeeld voor foerageren. Gebieden op grotere afstand zijn van minder belang voor de instandhouding dan nabijgelegen gebieden.

Tabel 1.5 Bepalen van score op aspect ecologie

Afstand tot Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels	Score	Betekenis
Groter dan 5 kilometer	0	Neutraal
Tussen 5 en 2,5 kilometer	0/-	Licht negatief
Minder dan 2,5 kilometer	-	Negatief

Daarnaast is gekeken naar de aanwezigheid van weidevogel- en akkervogelkern- en ganzenfoerageergebieden binnen de zoeklocaties. Aangezien binnen elk van de locaties minimaal één van deze drie vogelgebieden valt, is dit aspect niet onderscheidend en niet meegenomen in de score. Uitzondering hierop is het gebied Eemshaven, waar geen 'vogelgebied' is aangewezen. Verder is nagegaan of locaties binnen de ecologische hoofdstructuur (EHS) liggen. Bij de aanwezigheid in een locatie van EHS met waarde voor vogels, is dit als negatief beoordeeld.

(4) Landschap

Het Rijk geeft aan dat concentratie van windenergie landschappelijk gewenst is in gebieden waar het relatief hard waait en in grootschalige cultuurlandschappen, bij industriecomplexen en haventerreinen, in grote meren, bij grootschalige waterstaatswerken en andere hoofdinfrastructuur. In deze gebieden verhoudt de maatvoering van moderne grote windturbines zich gunstig tot de schaal van het landschap en wordt deze schaal niet 'gedegradeerd' tot bekrompen afmetingen. De provincie Groningen heeft als beleid windenergie als industriële

activiteit te concentreren in een beperkt aantal industriële gebieden, havens en infrastructuur. Met dit beleid streeft de provincie tevens naar het zo veel mogelijk vrijhouden van grootschalige open gebieden.

Het inrichten van een windpark heeft effect op de openheid van een gebied. Dit komt doordat de windturbines door hun grote afmetingen ten opzichte van de landschappelijke elementen, een verkleinend effect hebben op de schaal van het landschap. In het Groningse Provinciaal Omgevingsplan (POP) en de Drentse Omgevingsvisie is de landschappelijke kwaliteit van het landschap in 'kernkarakteristieken' respectievelijk 'kernkwaliteiten' uitgewerkt. De windturbineopstellingen hebben vooral effect op de kernkwaliteit of kernkarakteristiek 'openheid'. Bij de beoordeling van de locaties is een inschatting gemaakt van de invloed dat een windpark als gevolg van het verkleinings-effect op deze kernkwaliteiten heeft. Gelet op het concentratiebeleid in de SVIR/SWOL en het provinciale beleid in Groningen heeft de aanwezigheid van industrie, haven en/of infrastructuur een positieve invloed op de score. De gedachte hierachter is dat de openheid door de aanwezigheid van deze elementen al enigszins beperkt is en elders effecten op landschap en leefomgeving worden voorkomen.

In de provincie Groningen is de kernkarakteristiek 'grootschalige openheid' toegekend aan gebieden die worden gekenmerkt door weidsheid en onbegrensd uitzicht. In de provincie Drenthe is de kernkwaliteit 'openheid' toegekend aan het veenkoloniale gebied voor wat betreft de wijkenstructuur (linten) in combinatie met openheid. De Groningse openheid moet gezien worden als meer grootschalig (vandaar de term 'grootschalige openheid') met een grotere weidsheid dan in gebieden in Drenthe. In de Drentse gebieden is veel meer sprake van 'kamers'⁵ dan van 'onbegrensde' grootschalige openheid. Dit betekent voor de score dat de Drentse locaties niet in de categorie (-) scoren aangezien er geen grootschalige openheid (volgens de Groningse definitie) kan worden aangetast.

Tabel 1.6 Bepalen van score op aspect landschap

Ligging windpark in/nabij kernkarakteristiek en invloed industrie/infrastructuur	Score	Betekenis
Ligt niet in gebied met kernkarakteristiek openheid <i>en</i> sluit aan bij infrastructuur en/of industrie	0	Neutraal
Ligt in gebied met kernkarakteristiek openheid <i>en</i> sluit aan bij infrastructuur en/of industrie <i>of</i> Ligt niet in gebied met kernkarakteristiek openheid <i>en</i> sluit niet aan bij infrastructuur en/of industrie	0/-	Licht negatief
Ligt in gebied met kernkarakteristiek openheid <i>en</i> sluit niet aan bij infrastructuur en/of industrie	-	Negatief

In paragraaf 1.6 is het voor het thema landschap een verdiepingsslag gemaakt door de mogelijke samenhang tussen de verschillende windparken in de Drentse en Groningse Veenkoloniën te beoordelen.

⁵ Kamers zijn open landschappelijke gebieden waarbinnen landbouw plaatsvindt. Die kamers worden omsloten door bebouwingslinten en beplante wegen.

1.5 Beoordeling van de locaties

Aan de hand van het beoordelingskader zijn de 12 geselecteerde locaties beoordeeld. Bij de beoordeling is uitgegaan van een windpark dat is ingericht conform de in paragraaf 1.2 beschreven uitgangspunten. Het is een kwalitatieve beoordeling op basis van GIS en de genoemde getallen zijn daarmee een benadering. Zie ook kader 1.2.

Kader 1.2 Leeswijzer kaarten per locatie

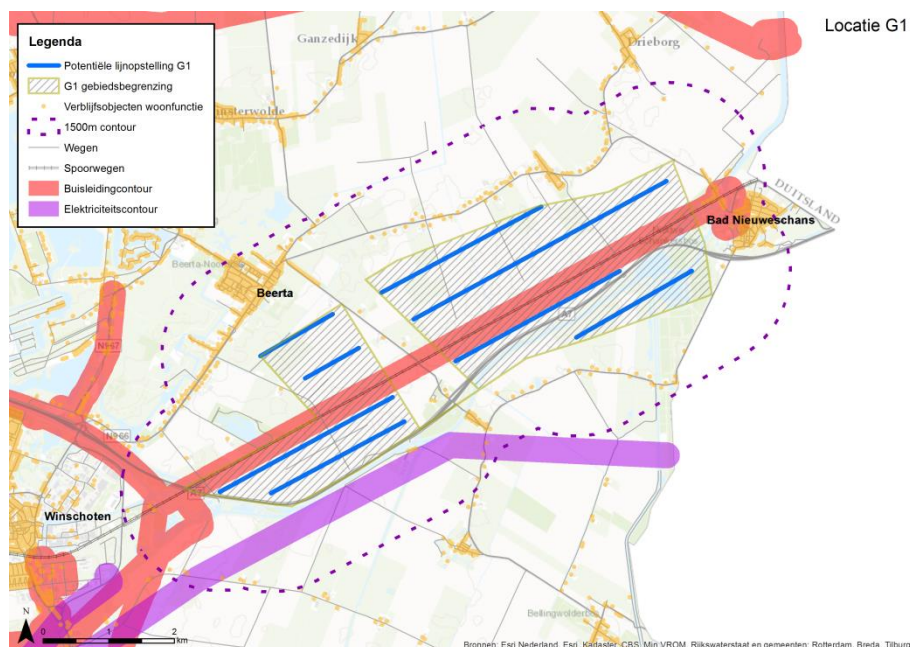
Om het aantal MW per locatie te bepalen zijn in het gebied fictieve lijnen getekend. Op deze lijnen kunnen windturbines op een onderlinge afstand van vier maal de rotordiameter worden geplaatst. Op basis van deze lijnen en de onderlinge afstand is het potentieel opgesteld vermogen (aantal turbines van 3 MW) van een gebied berekend: door de lengte van de lijnen te delen door de onderlinge afstand (rekening houden met een begin- en eindpunt van de lijn). Bij de uitgangspunten is aangegeven dat turbines niet kunnen worden geplaatst binnen de buisleidingcontouren. In de kaarten zijn de lijnen waar potentieel windturbines geplaatst kunnen worden, ononderbroken doorgetrokken over de leidingcontouren. Aangezien windturbines een onderlinge afstand hebben, kan bij de plaatsing voldoende afstand aangehouden worden.

In de volgende sub-paragrafen worden de verschillende locaties beschreven.

1.5.1 (G1) Ulsderpolder (A7)

De locatie ligt in de gemeente Oldambt, tussen Winschoten en Bad Nieuweschans, langs de rijksweg A7 en de waterweg de Pekel Aa. De door de streekraad aangedragen locatie 'langs de A7 tussen Klein Ulsda en Bad Nieuweschans' maakt onderdeel uit van deze locatie.

Figuur 1.4 Locatie G1 Ulsderpolder



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 14,2 km², waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 48 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 144 MW. Hierdoor scoort de locatie licht positief (0/+).

Leefomgeving

Er zijn geen woonkernen en weinig verspreid liggende woningen in het gebied aanwezig. Gezien het relatief gemiddeld aantal woningen per MW in een straal van 450 - 1500 meter scoort het gebied licht negatief (0/-).

Ecologie

De locatie ligt circa 2,5 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, Rheiderland in Duitsland. Gezien deze afstand scoort de locatie licht negatief (0/-). Binnen de locatie is een (natte) EHS-verbinding aangewezen. Omdat deze geen specifieke waarde voor vogels heeft is dit niet van invloed op de score.

Landschap

De locatie ligt in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3. De realisatie van een intensief ingericht windpark in open landschap heeft een grote invloed op die openheid. Een aandachtspunt is de karakteristieke waterloop Westerwoldse Aa. De ligging van infrastructuur (A7 en waterweg) aan weerszijden van de locatie zorgt er voor dat de score licht negatief is (0/-).

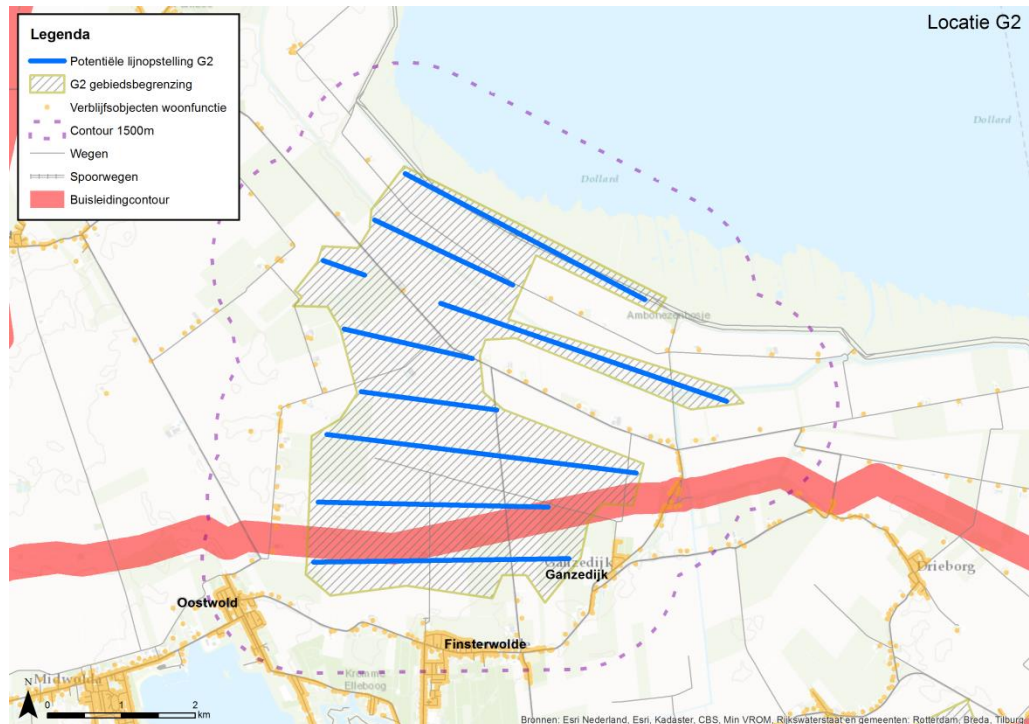
Tabel 1.7 Eigenschappen en score (G1) Ulsderpolder (A7)

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	48	0/+
	Vermogen [MW]	144 MW	
Leefomgeving	Woningen binnen 450-1500 m	1800	0/-
	Woningen per MW (450-1500 m)	13	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	2,5	0/-
	EHS betekenis vogels	nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	0/-
	Aansluiting infra/industrie	Ja (snelweg A7)	

1.5.2 (G2) Reiderland – Slaperdijk

Het gebied ligt ten noorden van Oldambt en Finsterwolde aan de Waddenzee.

Figuur 1.5 Locatie G2 Reiderland - Slaperdijk



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 17,5 km², waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 62 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 186 MW. Dit betekent een positieve score (+).

Leefomgeving

Om het gebied heen ligt een aantal woonkernen: Oostwold, Finsterwolde, en Ganzedijk. Deze liggen echter op relatief grote afstand, waardoor ze voor een beperkt deel binnen de 450 - 1.500 meter contour vallen. Er is daarom neutraal gescoord (0).

Ecologie

De locatie ligt tegen de Eems Dollard op een afstand van 0 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, de Waddenzee. Gezien deze korte afstand scoort de locatie negatief (-). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie ligt in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3 en ligt daarnaast in de nabijheid van het open water van de Dollard. Aandachtspunt is de karakteristieke waterloop Oude Geut en de Oude dijken. Er is geen infrastructuur of industrie aanwezig. De locatie scoort daarmee negatief (-).

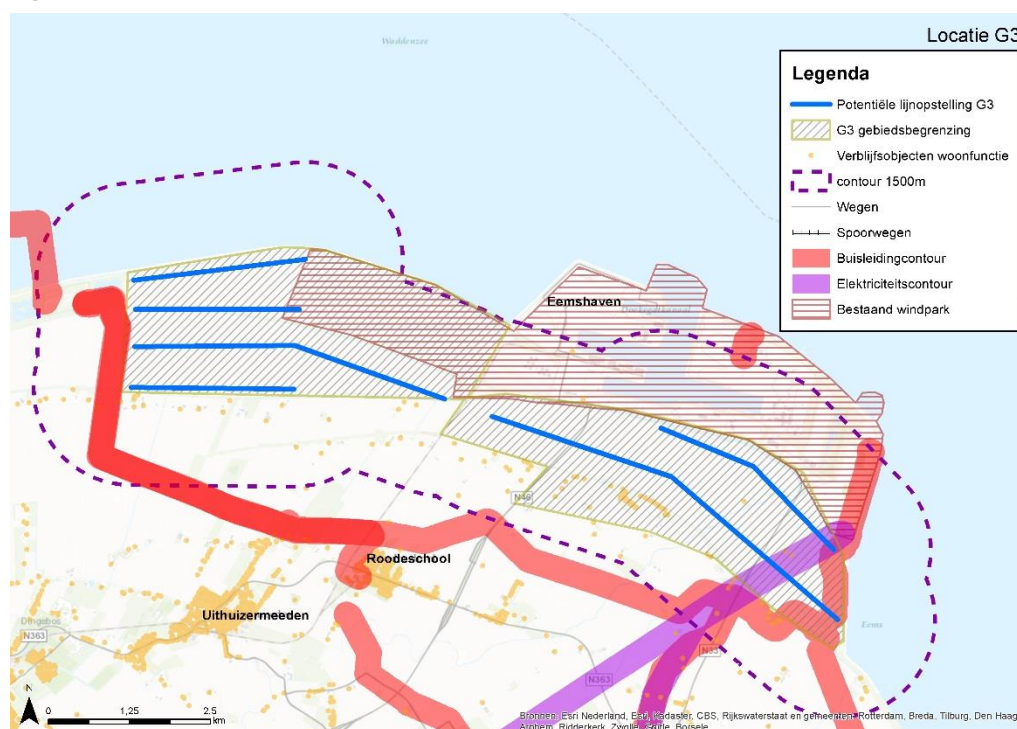
Tabel 1.8 Eigenschappen en score G2 Reiderland - Slaperdijk

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	62	+
	Vermogen [MW]	186	
Leefomgeving	Woningen binnen 450–1500 m	1100	0
	Woningen per MW (450-1500 m)	6	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	0	-
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

1.5.3 (G3) Eemshaven-West

Het gebied ligt ten westen en zuiden van het haven- en industrieterrein Eemshaven en ten noorden van Uithuizen en Roodeschool in de gemeente Eemsmond aan de Waddenzee. Op 29 januari 2014 is door Provinciale Staten besloten over uitbreiding van het zoekgebied Windenergie te Eemshaven. Hiermee is aan de westzijde van het oorspronkelijke zoekgebied een extra locatie opgenomen waar ruimte is voor offshore prototype windturbines en onderzoeksturbines. In deze beoordeling is dit aanvullende gebied meegenomen als onderdeel van de locatie, omdat de mogelijke turbines die hier gerealiseerd worden enerzijds meetellen het opgesteld vermogen, maar anderzijds ook milieueffecten hebben.

Figuur 1.6 Locatie G3 Eemshaven-West



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 21,6 km², waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 56 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 168 MW. Dit betekent een licht positieve score (0/+).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen ten zuiden van het gebied: Roodeschool, Uithuizermeeden en Uithuizen. Binnen een straal van 450 - 1500 meter van de locatie liggen zeer weinig woningen; hierdoor is de score neutraal (0).

Ecologie

De locatie ligt tegen de Waddenzee aan in het Waddengebied en daarmee op een afstand van 0 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels. Gezien deze korte afstand scoort de locatie negatief (-). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie ligt in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3. Aandachtspunt is de karakteristieke waterloop Grote Tjariet en de Oude Middendijk. Er is aansluiting op het nabijgelegen grootschalige industrieterrein waar al een groot aantal windturbines staat. Hierdoor scoort de locatie licht negatief (0/-).

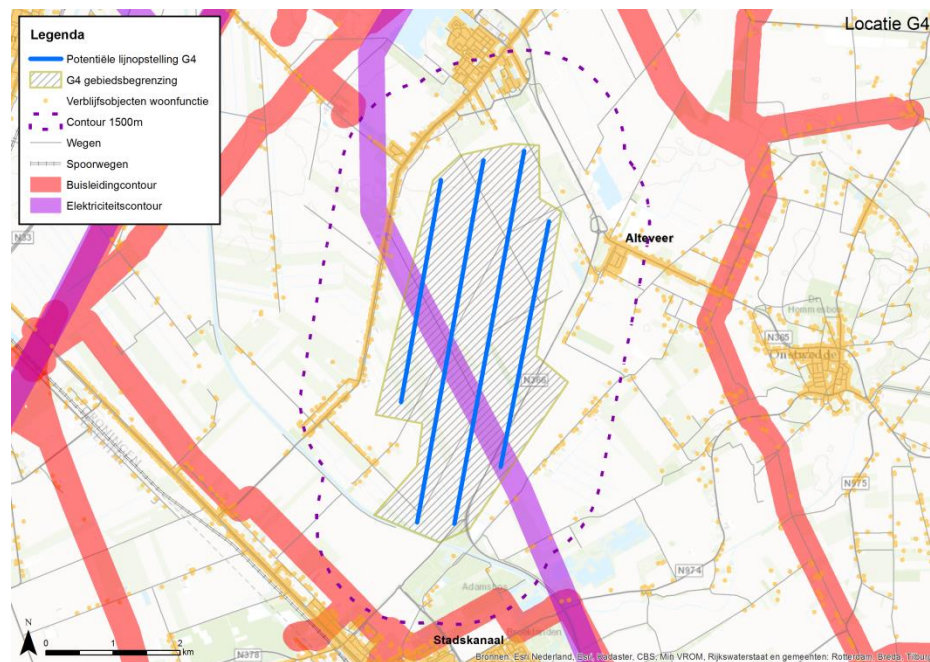
Tabel 1.9 Eigenschappen en score G3 Eemshaven-West

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	56	0/+
	Vermogen [MW]	168 MW	
Leefomgeving	Woningen binnen 450–1500 m	450	0
	Woningen per MW (450–1500 m)	1,6	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	0	-
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	0/-
	Aansluiting infra/industrie	Ja	

1.5.4 (G4) Tussen Nieuwe Pekela, Alteveer en Stadskanaal

Het gebied ligt tussen Nieuwe Pekela aan de noordwestzijde, Alteveer aan de oostzijde en Stadskanaal aan de zuidzijde. De door de streekraad aangedragen locatie 'tussen Nieuwe Pekela, Alteveer en Stadskanaal' maakt onderdeel uit van deze locatie.

Figuur 1.7 Locatie G4 tussen Nieuwe Pekela, Alteveer en Stadskanaal



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 10,8 km², waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 45 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 135 MW. Hiermee scoort de locatie licht positief (0/+).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen om het gebied heen: Nieuwe Pekela, Boven Pekela, Alteveer en Stadskanaal. Binnen een straal van 450 - 1500 meter van de locatie ligt een gemiddeld aantal woningen. Er is daarom licht negatief (0/-) gescoord.

Ecologie

De locatie ligt circa 18 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels (Zuidlaardermeer). Gezien deze ruime afstand scoort de locatie neutraal (0). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie ligt niet in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3. In dit gebied is sprake van een kenmerkend patroon van kanalen en wijken. Het ligt niet in de nabijheid van infrastructuur of industrie. De locatie scoort daarom negatief (-).

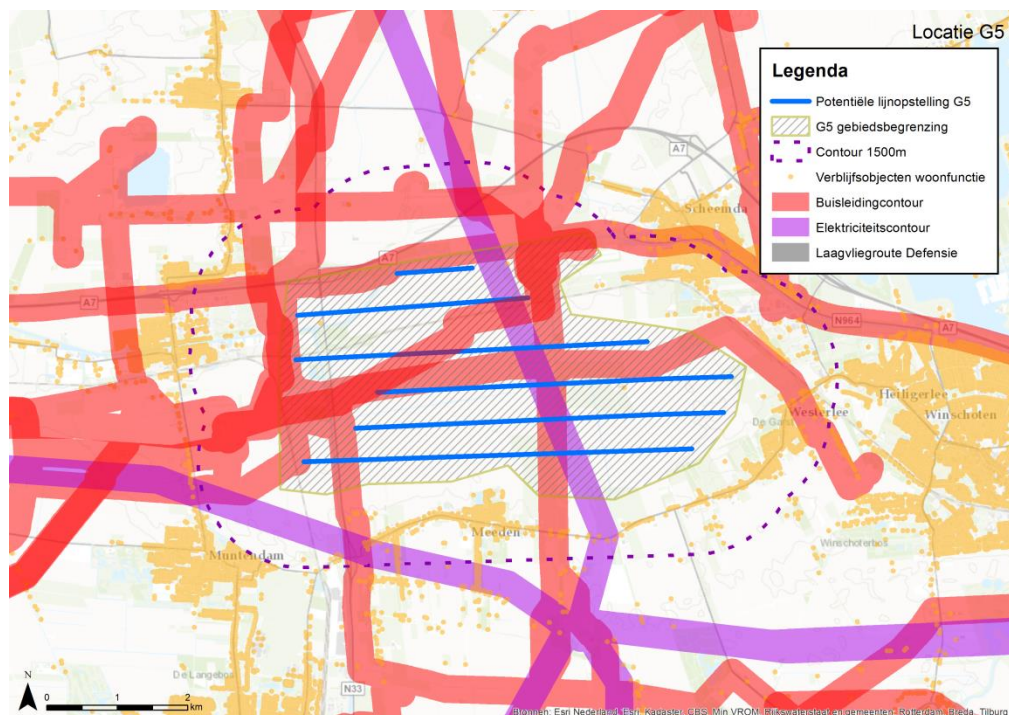
Tabel 1.10 Eigenschappen en score G4 tussen Nieuwe Pekela, Alteveer en Stadskanaal

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	45	0/+
	Vermogen [MW]	135	
Leefomgeving	Woningen binnen 450–1500 m	1600	0/-
	Woningen per MW (450–1500 m)	12	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	18	0
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Nee	-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

1.5.5 (G5) Langs kanaal oostelijk van Zuidbroek, westelijk van Scheemda en ten noorden van Meeden

Het gebied ligt langs de A7 nabij Zuidbroek en overlapt voor een deel met het gebied van Windpark N33 (G9). Het uitgangspunt van het bepalen van de mogelijke locaties is één aaneengesloten gebied. Conform dit uitgangspunt zijn de locaties G9 en G5 in de locatieafweging niet gecombineerd onderzocht (zie paragraaf 1.3 - 2^e bulletpoint). De door de streekraad aangedragen locatie 'langs het kanaal ten oosten van Zuidbroek en ten westen van Scheemda en het gebied ten noorden van Meeden' maakt onderdeel uit van deze locatie.

Figuur 1.8 Locatie G5 langs kanaal Zuidbroek



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 20 km², waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 62 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 186 MW. Hiermee is de score positief (+).

Leefomgeving

Er liggen drie woonkernen om het gebied heen: Zuidbroek in het westen, Meeden in het zuiden en Scheemda in het oosten. Verder is het gebied relatief vrij van woonbebouwing. Binnen een straal van 450 - 1500 meter rond de locatie ligt een gemiddeld aantal woningen. Hierdoor is licht negatief gescoord (0/-). Er wordt opgemerkt dat een aanzienlijk deel van de woningen door de ligging in een kern minder hinder zal ondervinden door de afscherpende werking van de omringende bebouwing.

Ecologie

De locatie ligt circa 11 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, Zuidlaardermeer. Gezien de ruime afstand tot dit gebied scoort de locatie neutraal (0). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie ligt in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3. De realisatie van een windpark in grootschalig open landschap heeft een grote invloed op die openheid. Daarnaast sluit het deels aan bij de infrastructuur van de A7 en daarmee is de score licht negatief (0/-).

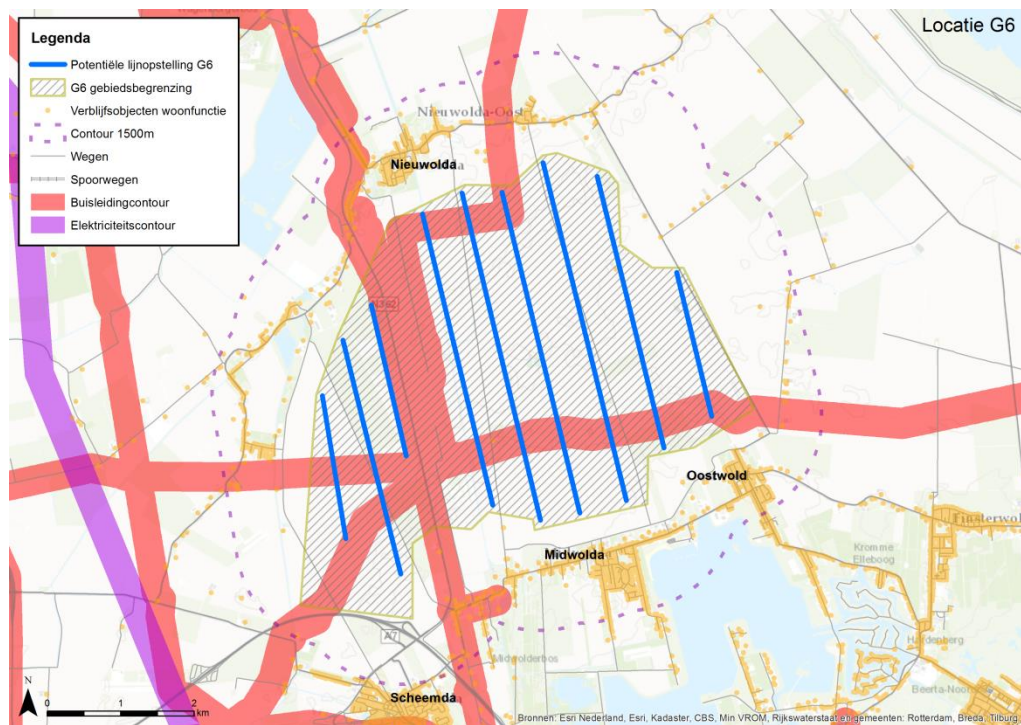
Tabel 1.11 Eigenschappen en score G5 langs kanaal Zuidbroek

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	62	+
	Vermogen [MW]	186	
Leefomgeving	Woningen binnen 450–1500 m	2500	0/-
	Woningen per MW (450–1500 m)	13	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	11	0
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	0/-
	Aansluiting infra/industrie	Ja (deels A7)	

1.5.6 (G6) Tussen Nieuwolda en Midwolda langs de weg N362

Het gebied ligt tussen Nieuwolda en Midwolda in en strekt zich uit ten weerszijde van de N362. De door de streekraad aangedragen locatie 'tussen Nieuwolda en Midwolda langs de weg N362' maakt onderdeel uit van deze locatie.

Figuur 1.9 Locatie G6 tussen Nieuwolda en Midwolda



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 21,8 km², waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 77 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 231 MW. Dit scoort positief (+).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen om het gebied heen: Midwolda en Oostwold aan de zuidkant, Nieuw Scheemda en 't Waar en Nieuwolda aan de noordkant. Aan de oostkant zijn verspreid liggende woningen. Binnen een straal van 450 - 1500 meter rond de locatie ligt een gemiddeld aantal woningen, maar een relatief klein aantal woningen per MW, waarmee het neutraal (0) scoort.

Ecologie

De locatie ligt circa 4,5 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, de Waddenzee. Gezien deze afstand scoort de locatie licht negatief (0/-). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie ligt in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3. Het effect op de 'grootschalige openheid' is groot. De locatie ligt niet nabij grootschalige infrastructuur of industrie. Op dit aspect is de score daarom negatief (-).

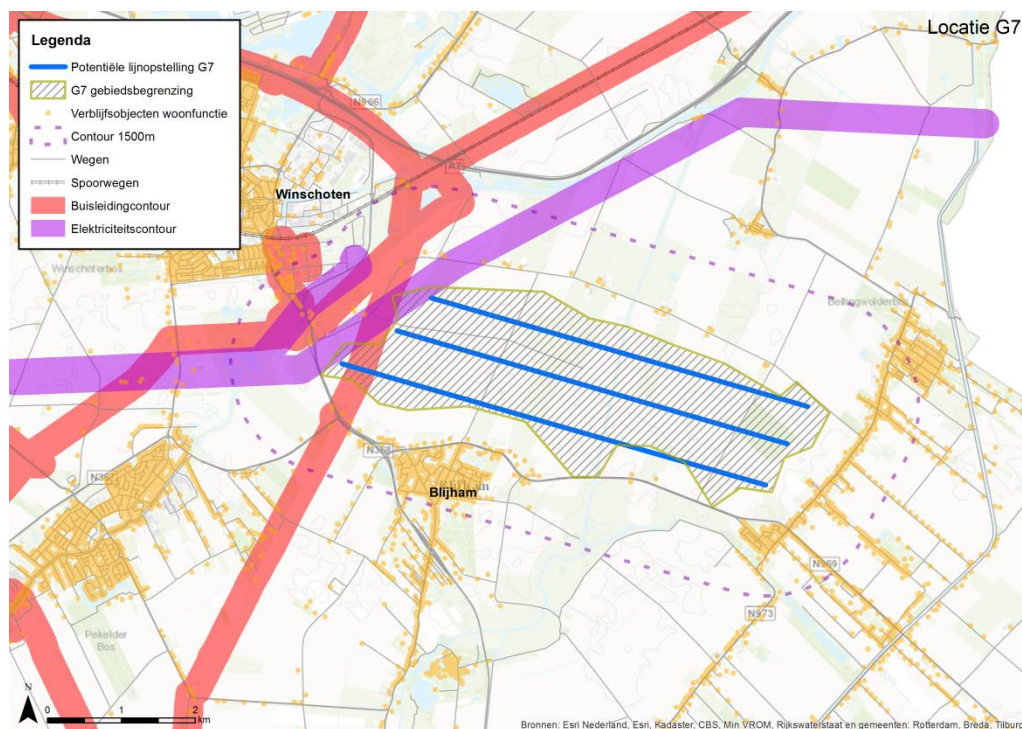
Tabel 1.12 Eigenschappen en score G6 tussen Nieuwolda en Midwolda

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	77	+
	Vermogen [MW]	231	
Leefomgeving	Woningen binnen 450–1500 m	2200	0
	Woningen per MW (450–1500 m)	10	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	4,5	0/-
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

1.5.7 (G7) Open gebied tussen Winschoten, Blijham en Bellingwolde

Het gebied ligt ten oosten van Winschoten, ten noorden van Blijham en ten oosten van Bellingwolde.

Figuur 1.10 Locatie G7 Winschoten



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 10 km², waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 41 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 123 MW. Dit scoort neutraal (0).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen aan de randen van het gebied: Winschoten, Blijham en Bellingwolde. Verder is er langs de noordkant van het gebied woonbebouwing aanwezig langs de Tweekarspelenweg. Binnen een straal van 450 - 1500 meter rond de locatie ligt een gemiddeld aantal woningen waardoor het licht negatief (0/-) scoort. Er wordt opgemerkt dat een aanzienlijk deel van de woningen door de ligging in een kern minder hinder zal ondervinden door de afschermende werking van de omringende bebouwing.

Ecologie

De locatie ligt op ongeveer 5,5 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, Rheiderland in Duitsland. Gezien deze afstand scoort de locatie neutraal (0). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie is gelegen in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3. De realisatie van een intensief ingericht windpark in dit type open landschap heeft

een grote invloed op de openheid. De locatie ligt niet nabij grootschalige infrastructuur, industrie of havens. De score is daarom negatief (-).

Tabel 1.13 Eigenschappen en score G7 open gebied tussen Winschoten, Blijham en Bellingwolde

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	41	0
	Vermogen [MW]	123	
Leefomgeving	Woningen binnen 450-1500 m	2100	0/-
	Woningen per MW (450-1500 m)	17	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	5,5	0
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

1.5.8 (G8) Ten noorden van Kloosterburen

Het gebied ligt in het noorden van Groningen ten noorden van Kloosterburen aan de Waddenzee.

Figuur 1.11 Locatie G8 Kloosterburen



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 8,4 km², waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 34 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 102 MW. De locatie scoort hiermee neutraal (0).

Leefomgeving

Er ligt een klein aantal verspreid liggende woningen en enkele kleine woonkernen aan de zuidrand van het gebied: Kloosterburen, Hoornhuizen, Kruisweg en Kleine Huisjes. Binnen een straal van 450 - 1500 meter van de locatie liggen zeer weinig woningen, waardoor de score neutraal (0) is.

Ecologie

De locatie ligt op 0 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, de Waddenzee. Gezien deze nabije ligging scoort de locatie negatief (-). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie is gelegen in een grootschalig open landschap volgens de kaart kernkarakteristieken uit het POP3, en dicht bij het open water van de Waddenzee. De realisatie van een intensief ingericht windpark in dit type open landschap heeft een grote invloed op de openheid. De

locatie ligt niet nabij grootschalige infrastructuur of industrie. Op dit aspect is de score daarom negatief (-).

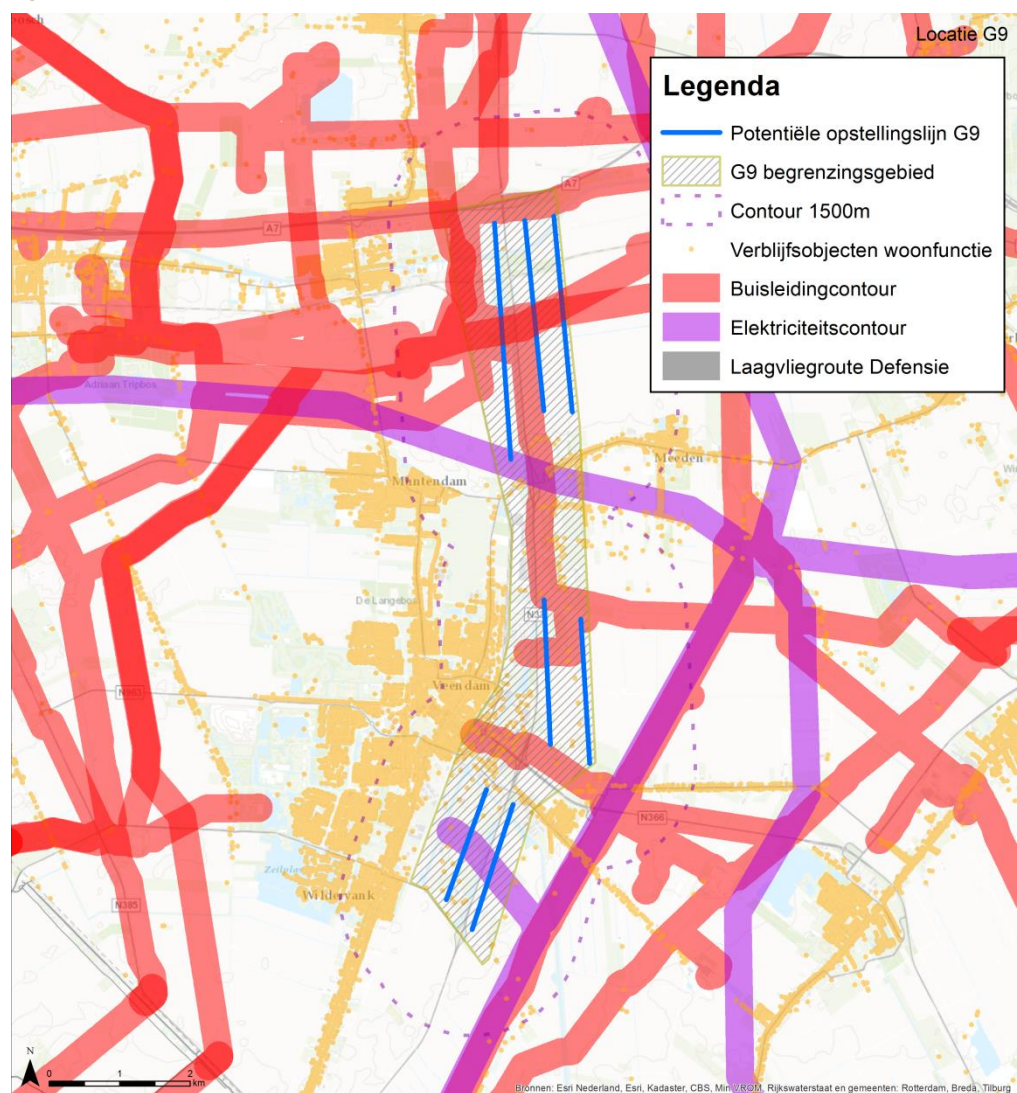
Tabel 1.14 Eigenschappen en score G8 ten noorden van Kloosterburen

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	34	0
	Vermogen [MW]	102	
Leefomgeving	Woningen binnen 450-1500 m	300	0
	Woningen per MW (450-1500m)	3	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	0	-
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

1.5.9 (G9) Gebied WP N33 Veendam/Menterwolde

Het gebied ligt ten oosten van de kernen Veendam, Muntendam en Zuidbroek. Het gebied overlapt voor een deel met de locatie langs de A7 nabij Zuidbroek (G5). Het uitgangspunt van het bepalen van de mogelijke locaties is één aaneengesloten gebied. Conform dit uitgangspunt zijn de locaties G9 en G5 in de locatieafweging niet gecombineerd onderzocht (zie paragraaf 1.3 - 2^e bullitpoint). Binnen het gebied bevinden zich verder een tweetal kleine kernen namelijk Meeden en Ommelandervijk. In of flankerend aan het gebied liggen de N33 en het A.G. Wildervanckkanaal, de A7 en de spoorweg Veendam-Groningen evenals een hoogspanningsverbinding.

Figuur 1.12 Locatie G9 Gebied WP N33 Veendam / Menterwolde



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 8,9 km², waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 41 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 123 MW. De locatie scoort hiermee neutraal (0).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen in en aan de randen van het gebied: Zuidbroek, Muntendam, Veendam, Wildervank, Zuidwending en Meeden. Hierdoor ligt er een groot aantal woningen binnen een straal van 450 - 1500 meter van de locatie. Op dit aspect wordt negatief (-) gescoord. Wel dient opgemerkt te worden dat een aanzienlijk deel van de woningen door de ligging in een kern minder hinder zal ondervinden door de afschermende werking van de omringende bebouwing. Bovendien geldt vooral voor een grotere kern als Veendam dat de aanwezigheid van grotere infrastructuur en bedrijvigheid de invloed van het windpark op de leefomgeving deels wegneemt.

Ecologie

De locatie ligt circa 12 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, Zuidlaardermeer. Gezien deze ruime afstand scoort de locatie neutraal (0). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

Een klein stuk van het noordelijke deel ligt in een grootschalig open landschap volgens de kaart kernkarakteristieken uit het POP3. Binnen of nabij de locatie bevinden zich verschillende woonkernen. Tussen de grotere kernen en de locatie bevinden zich industrie- en bedrijventerreinen en voorts wordt de locatie doorsneden, door (spoor) weg-, water- en energie-infrastructuur. Hierdoor is licht negatief (0/-) gescoord.

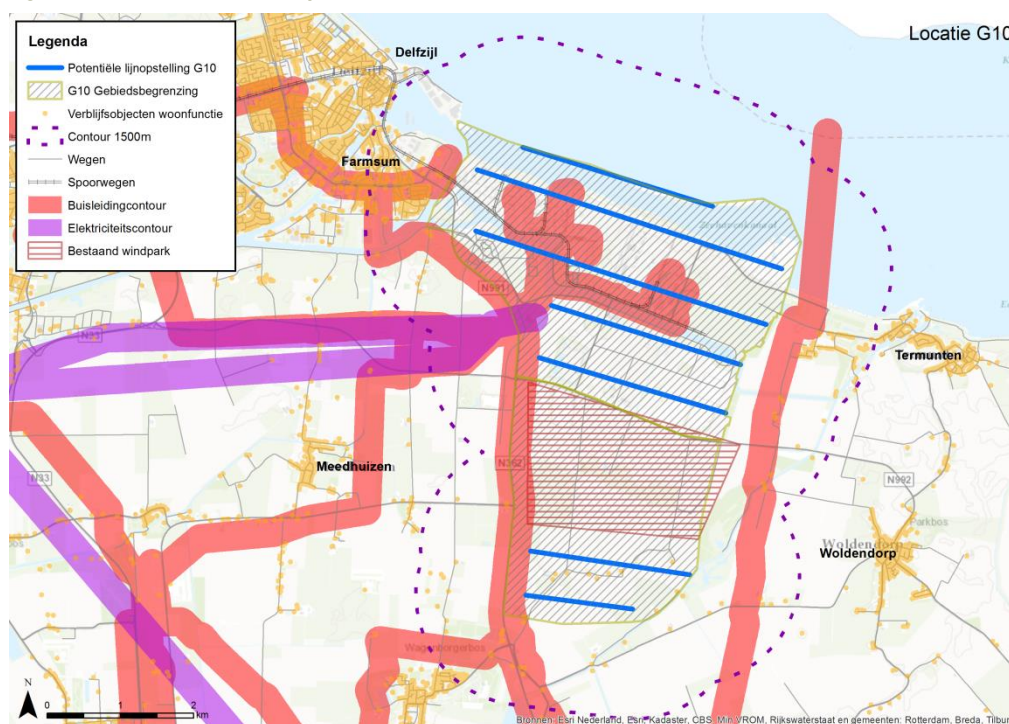
Tabel 1.15 Eigenschappen en score G9 Gebied WP N33 Veendam/Menterwolde

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	41	0
	Vermogen [MW]	123	
Leefomgeving	Woningen binnen 450-1500 m	7600	-
	Woningen per MW (450-1500 m)	62	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	12	0
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja (noordelijk deel)	0/-
	Aansluiting infra/industrie	Ja	

1.5.10 (G10) Delfzijl

Het gebied ligt ten zuidoosten van de kern van Delfzijl, tussen de dorpen Termunten, Woldendorp, Wagenborgen en Meedhuizen. Het gebied omvat tevens het industrie- en haventerrein van Delfzijl. In het gebied is al een groot windpark aanwezig (rood gearceerd in Figuur 1.13).

Figuur 1.13 Locatie G10 Delfzijl



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 20,2 km², waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 50 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 150 MW. De locatie scoort hiermee licht positief (0/+).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen rondom het gebied: Termunten, Woldendorp, Wagenborgen en Meedhuizen. Deze kernen liggen echter op dusdanig afstand dat zij veelal buiten de 450 - 1500 meter vallen. Er liggen relatief weinig woningen binnen de contour, daarom is op dit aspect neutraal (0) gescoord.

Ecologie

Een deel van de locatie grenst aan het Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, de Waddenzee. Om deze reden scoort de locatie negatief (-) op het aspect ecologie. Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

Het ligt niet in een grootschalig open landschap volgens de kaart kernkarakteristieken uit het POP3. Een deel van de locatie bestaat uit industrie- en bedrijventerreinen van de haven van

Delfzijl. De locatie sluit deels aan bij grootschalige infrastructuur en haventerreinen. Hierdoor is de score neutraal (0).

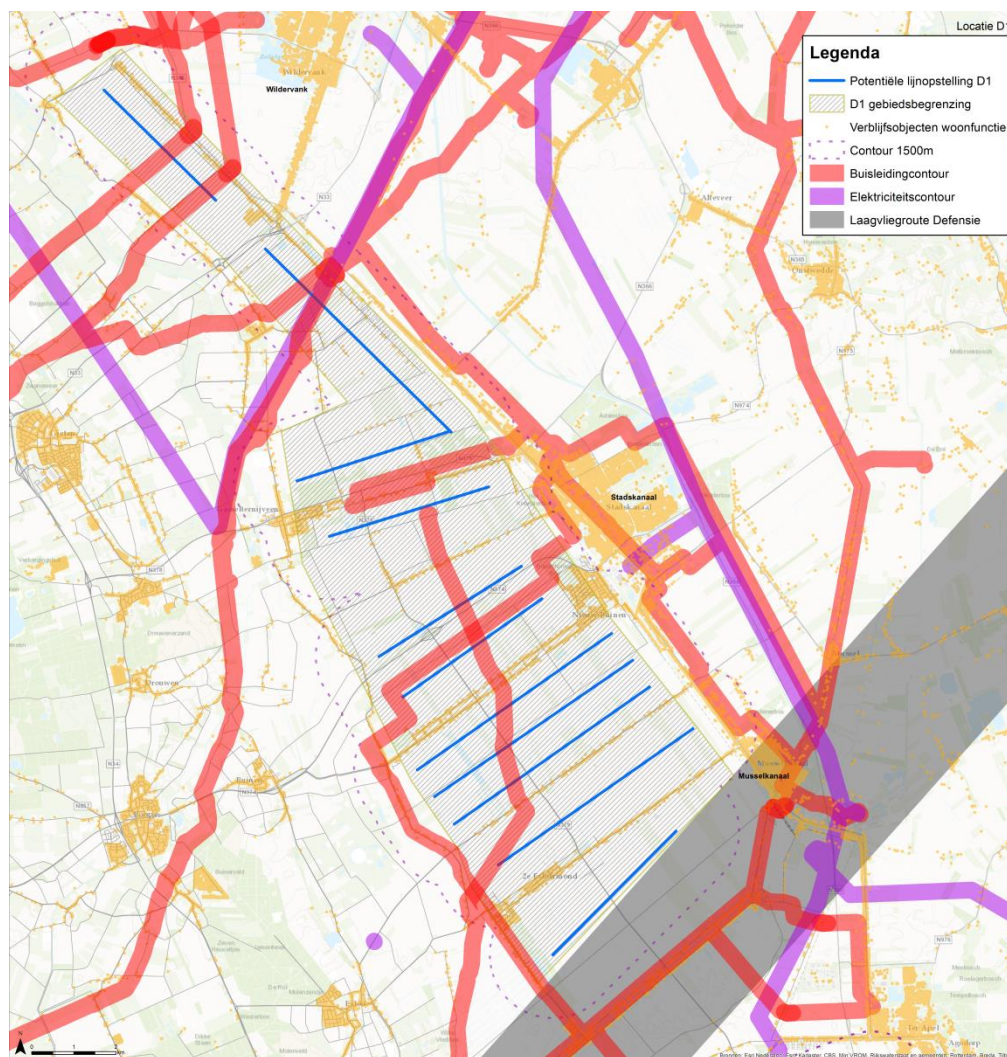
Tabel 1.16 Eigenschappen en score G10 Delfzijl

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	50	0/+
	Vermogen [MW]	150	
Leefomgeving	Woningen binnen 450-1 500m	900	0
	Woningen per MW (450-1000 m)	6	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	0	-
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Nee	0
	Aansluiting infra/industrie	Ja	

1.5.11 (D1) Drentse Monden-Oostermoer

Het gebied ligt in de gemeenten Aa en Hunze en Borger-Odoorn in het veenkoloniale gebied nabij Annerveenschekanaal, Eexterveen, Gieterveen, Gasselternijveen, 1e en 2e Exloërmond, Nieuw-Buinen en Drouwenermond. De locatie betreft het plangebied van Windpark De Drentse Monden-Oostermoer.

Figuur 1.14 Locatie D1 Drentse Monden - Oostermoer



* NB: Deze kaart heeft een afwijkende schaal ten behoeve van plaatsing op pagina

Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 75 km², waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 132 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 396 MW. De locatie scoort hiermee positief (+).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen in en om het gebied, waaronder de kern Stadskanaal, evenals een aantal woonlinten. Hierdoor ligt een groot aantal woningen binnen een straal van 450 - 1500 meter van de locatie. Wanneer rekening wordt gehouden met het aantal woningen per

MW, scoort dit gebied licht negatief (0/-) op dit aspect. Wel dient opgemerkt te worden dat een aanzienlijk deel van de woningen door de ligging in een kern minder hinder zal ondervinden door de afscherpende werking van de omringende bebouwing.

Ecologie

De locatie ligt circa 6 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, Zuidlaardermeer. Gezien deze ruimte afstand scoort de locatie neutraal (0). Binnen de locatie is een heel klein deel EHS aanwezig, die geen specifieke waarde voor vogels heeft, waardoor de score voor ecologie hetzelfde blijft.

Landschap

De locatie is gelegen in een grootschalig open landschap in Drenthe. In tegenstelling tot de grootschalige open gebieden in Groningen, zijn zogenaamde 'kamers' aanwezig waardoor minder sprake is van grootschalige openheid. Er is geen industrie / infrastructuur aanwezig. Hierdoor is de score licht negatief (0/-).

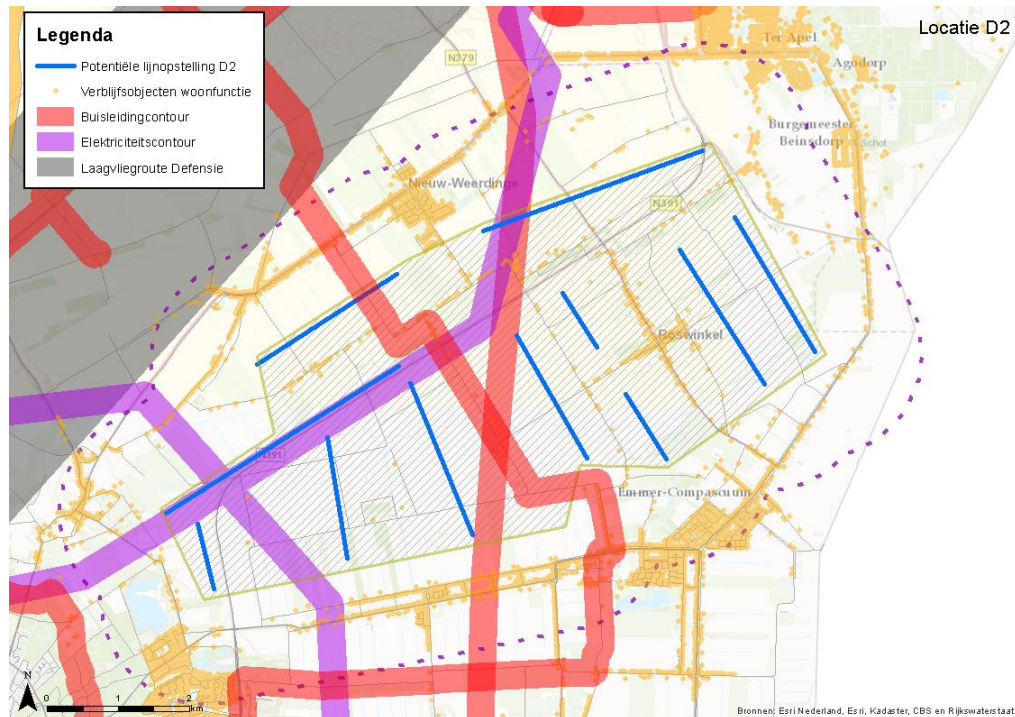
Tabel 1.16 Eigenschappen (D1) Drentse Monden-Oostermoer

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	132	+
	Vermogen [MW]	396	
Leefomgeving	Woningen binnen 450-1 500m	8700	0/-
	Woningen per MW (450-1000 m)	22	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	6	0
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja, met mate	0/-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

1.5.12 (D2) N391 – Emmen

De locatie is gelegen in de gemeente Emmen in het veenkoloniale gebied nabij de kernen Emmer-Erfscheidenveen, Emmer-Compasuum, Munsterscheveld, Nieuw-Weerdinge en Roswinkel. Het gebied ligt ten noorden en zuiden van de provinciale weg N391 tussen Emmen en Ter Apel.

Figuur 1.15 Locatie D2 N391-Emmen



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 21km², waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 57 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 171 MW. De locatie scoort hiermee licht positief (0/+).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen in en om het gebied, waaronder de kernen Emmer-Compasuum, Munsterscheveld, Roswinkel en Ter Apel. Hierdoor ligt een groot aantal woningen binnen een straal van 450 - 1500 meter van de locatie. Wanneer rekening wordt gehouden met het aantal woningen per MW, scoort dit gebied negatief (-) op dit aspect. Wel dient opgemerkt te worden dat een aanzienlijk deel van de woningen door de ligging in een kern minder hinder zal ondervinden door de afschermende werking van de omringende bebouwing.

Ecologie

De locatie ligt op circa 12 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, Bargerveen. Gezien deze ruime afstand scoort de locatie neutraal (0). Binnen de locatie is een heel klein deel EHS aanwezig, die geen specifieke waarde voor vogels heeft, waardoor de score voor ecologie hetzelfde blijft.

Landschap

De locatie is gelegen in een open landschap. De realisatie van een windpark in open landschap heeft een negatieve invloed op die openheid, al is de invloed minder dan wanneer sprake is van grootschalige openheid zoals in Groningen. Er is geen industrie / infrastructuur aanwezig. Hierdoor is de score licht negatief (0/-).

Tabel 1.18 Eigenschappen (D2) N391 – Emmen

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	57	0/+
	Vermogen [MW]	171	
Leefomgeving	Woningen binnen 450- 1500m	5700	-
	Woningen per MW (450-1500m)	33	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	12	0
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja, met mate	0/-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

1.6 Nadere beoordeling van de locatie binnen de Veenkoloniën

Deze paragraaf maakt een verdiepingsslag voor het thema landschap voor twee windparken in het Drents-Groningse veenkoloniale gebied vanwege de nabije ligging en het advies van de Commissie m.e.r. Dit gebeurt aan de hand van de 'Landschapsvisie windenergie de Veenkoloniën' (november 2012), waarbij is uitgegaan van de bestaande twee initiatieven. De locatie Windpark N33 is deels gelegen binnen de Drents-Groningse Veenkoloniën. In de directe nabijheid (minimale afstand 4 kilometer) en binnen het veenkoloniale gebied ligt de locatie van het te ontwikkelen windpark De Drentse Monden- Oostermoer.⁶ Hiervoor is eveneens een rijkscoördinatieregeling van kracht. Omdat de geplande windparken relatief dicht bij elkaar liggen, rijst de vraag hoe dit kan passen binnen de karakteristieken van de Veenkoloniën.

In deze paragraaf wordt deze vraag beantwoord, onder meer aan de hand van de integrale cultuurhistorische en landschappelijke visie voor het gehele Drents-Groningse veenkoloniale gebied. Deze is opgesteld door bureau voor landschapsarchitectuur *Veenenbos en Bosch* en in zijn geheel opgenomen in het bijlagenrapport in bijlage 3. In deze visie zijn verschillende opstellingstypologieën onderzocht en is door middel van schetsen en visualisaties nagegaan welke impact windparken hebben op het veenkoloniale landschap, de 'vrije horizon' en de identiteit van het landschap. Ook wordt stilgestaan bij de effecten van verschillende onderlinge afstanden en de wijze waarop een herkenbaar patroon voor het gehele veenkoloniale gebied kan ontstaan.

N33 en De Drentse Monden-Oostermoer als grootschalige windparken binnen het veenkoloniale gebied

De locatie langs de N33 ligt pal ten oosten van Veendam en sluit aan bij de daar in een reeks langs de provinciale weg gelegen bedrijven- en industrieterreinen. De locatie N33 ligt op de grens van de Veenkoloniën: het zuidelijk deel van de locatie ligt er binnen, het noordelijk deel er buiten.

De locatie De Drentse Monden-Oostermoer omvat twee grotere agrarische gebieden. Oostermoer ligt ten noorden van Gasselternijveen tussen de Hunze en het Annerveenschekanaal/Nieuwe Diep. In het gebied liggen naast Gieterveen een aantal dunner bebouwde linten. De Drentse Monden ligt pal ten zuiden daarvan tussen Stadskanaal en het Hunzedal en loopt bijna tot aan Valthermond door en kent een bijna regelmatige herhaling van bebouwingslinten.

De afstand tussen de initiatieven voor grootschalige windparken is ongeveer 4 kilometer. De locaties liggen dus binnen zichtafstand van elkaar. Gezien de afstand van 4 kilometer en hun oriëntatie bijna haaks op elkaar, zullen de windparken De Drentse Monden-Oostermoer en N33 als twee afzonderlijke opstellingen ervaren worden.

In de afgelopen jaren zijn in het ruimtelijk beleid verschillende aanknopingspunten benoemd om te komen tot de opstelling van windturbines. Het rijksbeleid noemt als locaties voor de grotere concentraties van windturbines de grootschalige agrarische productiegebieden, grote wateren en industriegebieden en havencomplexen. De Veenkoloniën zijn een grootschalig agrarisch

⁶ Inmiddels is in februari 2015 door de Minsister van EZ (brief 3 februari 2015 met kenmerk DGTM/15013717) een besluit genomen over een opstellingsvariant met een vermogen van 150 MW.

productiegebied. De ontginning van het veen heeft van het oorspronkelijke moeras een gebied met ruime maten en een rationele verkaveling gemaakt. Deze ruimtelijke eigenschappen maken het gebied geschikt als concentratiegebied voor windturbines. De agrarische productie is met zijn wisselende seizoensbeeld dominant aanwezig. De initiatieven voor de windparken komen vanuit de boeren, de windturbines bieden nieuwe kansen aan deze sector. Vanuit dat oogpunt is, anders dan bij de ontginning van het moeras, sprake van een minder ingrijpende identiteitsverandering, het gebied is en blijft agrarisch van karakter. De aanwezige agrarische sector heeft een innovatief karakter en de plaatsing van windturbines in de Veenkoloniën kan dit in beeld brengen.

Samenhang van initiatieven voor windenergie binnen de locaties

Omdat de toekomstige windturbines een forse maat hebben, zijn de diverse opstellingen vanuit de locaties Windpark De Drentse Monden-Oostermoer en Windpark N33 gezamenlijk zichtbaar. Een grote variatie in opstellingen, bijvoorbeeld lijnen, blokken en zwermen van windturbines, geeft daarbij meer onrust in het beeld. Vanuit deze gedachtegang bestaat er landschappelijk de voorkeur voor een gelijke opstellingstypologie bij de initiatieven.

Binnen de Veenkoloniën zijn landschappelijke verschillen aanwezig. Naarmate de tijd vorderde werd de aanpak van de ontginning grootschaliger; de maten werden ruimer, de verkaveling rationeler van opzet. De landschappelijke verschillen hoeven geen aanleiding te zijn om in de uiteenlopende delen van de koloniën een ander type opstelling te plaatsen. Met de grote maten van de huidige windturbines en de ruime zichtbaarheid die hier aan vast zit, gaat het om het landschap op de grote schaal. Op die schaal is de verwantschap tussen de delen van de Veenkoloniën sterker dan het ruimtelijk verschil.

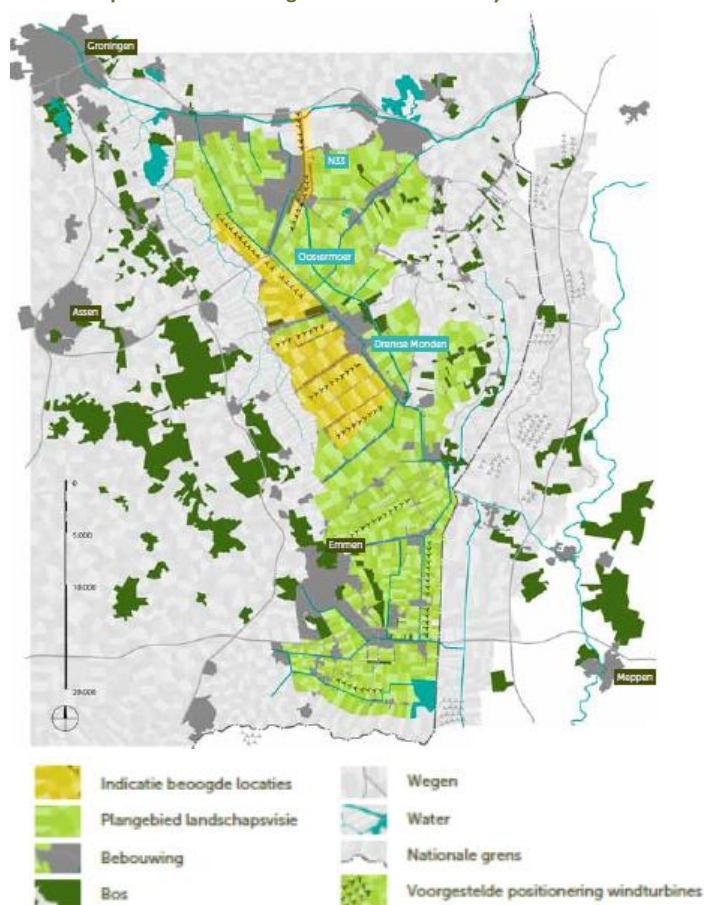
Afstemming en inpassing van de verschillende initiatieven

In de landschappelijke visie voor de Veenkoloniën is een ontwerpend onderzoek uitgevoerd voor verschillende opstellingstypologieën voor een windpark: lijnen, blokken en zwermen. Deze zijn op verschillende manieren toegepast en daaruit blijkt dat met lijnen en rasters op verschillende manieren aansluiting gevonden kan worden bij de aanwezige landschappelijke structuur. Daarbij is voor de N33 het dichtstbijzijnde deel, namelijk Oostermoer het meest van belang. Binnen het deel Oostermoer past wel een lijnopstelling parallel aan de provinciegrens, maar geen raster of cluster door de aanwezige lintbebouwing aan de noordoost- en zuidwestzijde van dit gebied.

Als locatie voor een windpark kent de N33 een andere ontstaansgeschiedenis dan De Drentse Monden-Oostermoer. Al bijna tien jaar lang wordt aan de ontwikkeling van de locatie N33 gewerkt. De provincie Groningen kent voor windenergie een lang lopend concentratiebeleid. Daarbij zijn drie locaties in de nabijheid van haven- en industrieterreinen aangewezen als windlocatie, waarvan de N33 nabij Veendam en Menterwolde er een is. De inzet is om bij elk van deze locaties een substantieel deel van de Groningse opgave te realiseren. Het karakter van een opstelling ter plaatse kan op de regionale visie worden afgestemd. Dan ligt de keuze voor een lijnopstelling langs de N33 voor de hand. Die aanpak heeft sterke verwantschap met een opstelling van kortere lijnen tussen de linten elders in de Veenkoloniën waardoor als geheel binnen de regio een herkenbaar beeld ontstaat (zie Figuur 1.16).

Op basis van de integrale landschappelijke visie voor de Veenkoloniën kan gesteld worden dat de locaties De Drentse Monden-Oostermoer en N33 geschikt zijn als locatie voor een grootschalig windpark. De verschillende parken kunnen samen een nieuwe structuur vormen in aansluiting op het bestaande landschap, waarbij het de voorkeur heeft uit te gaan van één opstellingstypologie, waarbij lijnopstellingen het meest voor de hand liggen. De bevindingen uit de landschappelijke visie geven geen aanleiding om in het kader van de locatieafweging tot een andere begrenzing van de respectievelijke plangebieden voor de windparken te komen.

Figuur 1.16 Plangebieden en voorbeeldopstellingen vanuit het aspect landschap (bron: Landschapvisie Windenergie De Veenkoloniën)



Vanuit de gedachte van concentratiebeleid wordt gestreefd naar een voor windenergie zo optimaal mogelijke benutting van de plangebieden in de Veenkoloniën. Hierbij wordt uiteraard rekening gehouden met wettelijke normen en aan te houden afstanden voor leefomgeving en ecologie.

De inrichtingsvoorbeelden die in de landschapvisie zijn geopperd, zijn puur vanuit het aspect landschap ontstaan. Wanneer niet enkel landschap het uitgangspunt is, kunnen in de verschillende plangebieden voor windparken in de Veenkoloniën vanuit de het concentratiebeleid voor windenergie meer windturbines worden geplaatst. Daardoor kunnen andere gebieden vrij worden gehouden van windturbines en hierdoor wordt verrommeling van

het landschap tegengegaan. Vanuit dit perspectief heeft concentratie van windenergie in het ene gebied dus een landschappelijke betekenis voor andere gebieden.

1.7 Afweging geschiktheid locatie Windpark N33 en conclusies

In onderstaande tabel zijn de scores voor de locaties op een rij gezet. Twee opmerkingen bij de tabel: de verschillende scores zijn relatief: de locaties zijn ten opzichte van elkaar gescoord; en de scores van de verschillende thema's kunnen niet bij elkaar opgeteld worden.

Tabel 1.17 Overzicht scores locatie onderbouwing

Nr.	Locatie	Energie-opbrengst	Leefomgeving	Ecologie	Landschap
G1	A7 (Ulsderpolder)	0/+	0/-	0/-	0/-
G2	Reiderland - Slaperdijk	+	0	-	-
G3	Eemshaven-West	0/+	0	-	0/-
G4	Tussen nieuw Pekela, Alteveer en Stadskanaal	0/+	0/-	0	-
G5	Langs kanaal Zuidbroek	+	0/-	0	0/-
G6	Tussen Nieuwolda en Midwolda	+	0	0/-	-
G7	Open gebied Winschoten, Blijham en Bellingwolde	0	0/-	0	-
G8	Ten noorden van Kloosterburen	0	0	-	-
G9	Gebied WP N33 Veendam/ Menterwolde	0	-	0	0/-
G10	Delfzijl	0/+	0	-	0
D1	Drentse Monden – Oostermoer	+	0/-	0	0/-
D2	N391 - Emmen	0/+	-	0	0/-

De scores in de bovenstaande tabel geven aan dat geen van de locaties ongeschikt is voor grootschalige windenergie. Wel kennen alle locaties op een of meerdere thema's aandachtspunten. Geconcludeerd wordt dat het gebied van Windpark N33 (G9) goed scoort op ecologie en landschap. Dit sluit aan bij de besluitvorming die in rijks- en Gronings provinciaal beleid zijn gemaakt om deze locatie aan te wijzen voor grootschalige windenergie. Dit betekent dat de inrichting van locatie voor Windpark N33 verder kan worden onderzocht. Leefomgeving is een belangrijk thema omdat bij de beoordeelde locatie G9 in vergelijking met de andere beoordeelde locaties in deze locatie-onderbouwing, veel woningen liggen in de nabije omgeving. Hierbij past de nuance dat een deel van deze woningen wordt afgeschermd doordat ze in kernen liggen en door het industrie- en bedrijventerrein dat ligt tussen het gebied van het windpark en de woningbouw van Veendam. Om de effecten op leefomgeving te verkleinen (en minder woningen te beïnvloeden) is bij het bepalen van de inrichtingsvarianten (zie hoofdstuk 4 'inrichtingsvarianten' van het hoofdrapport) het oorspronkelijke plangebied uitgebreid.

BIJLAGE 3

LANDSCHAPSVISIE VEENKOLONIËN





CONCEPT

november 2012

Landschapsvisie Windenergie De Veenkoloniën

Nieuwe Energie



oude energie | turfwinning in de Veenkoloniën (Amsterdamse veld) door een persturfmachine © Afdeling Multimedia Rijkswaterstaat

Landschapsvisie Windenergie De Veenkoloniën

Nieuwe Energie

Inhoud

5	INLEIDING
	1. VERKENNING
8	Windenergie en rijksbeleid
12	De Veenkoloniën
20	Provinciaal beleid
	2. ONTWERPONDERZOEK
26	Uitgangspunten
28	Concentratie en balans
30	Varianten
42	Conclusies
44	Beoogde locaties
	3. AANBEVELINGEN
48	Aanbevelingen
52	Bronnen
53	Colofon

Inleiding

Aanleiding

Groepen van boeren, bewoners en ontwikkelaars hebben op een aantal locaties in de Veenkoloniën het initiatief genomen om te komen tot de oprichting van een windpark. In een aantal gevallen gaat het daarbij om een park van forse omvang, met een verwachte omvang van meer dan 100 MW.

Nederland kent een 'toelatingsplanologie' waarmee ruimte wordt geboden aan deze initiatieven waarbij zij wel getoetst worden door de overheid aan het beleid en de regelgeving. De initiatiefnemers zijn inmiddels gestart met het opstellen van een milieueffectrapportage. Er is een initiatief bij Veendam, langs de N33. De andere twee initiatiefnemers, van de windparken Drentse Monden en Oostermoer, hebben de krachten gebundeld.

In beide gevallen heeft de Commissie MER geadviseerd om te komen tot een integrale visie voor windenergieprojecten in het Drents-

Gronings veenkoloniale gebied (zie onder). Het bevoegd gezag heeft dit advies overgenomen in de Notitie Reikwijdte en Detail. Wel met de aanvulling dat daarbij de door de initiatiefnemers beoogde locaties voor de verschillende in dit gebied voorgenomen grootschalige windparken, als uitgangspunt worden gehanteerd.

Doel

Het doel van de voorliggende studie is invulling te geven aan de opdracht een integrale visie op te stellen conform de definitieve Notitie Reikwijdte en Detail. De visie is integraal, zij omvat de gehele Veenkoloniën. De invalshoek is het landschappelijk en cultuurhistorisch perspectief.

Status

Opdrachtgever voor de studie is Pondera Consult B.V. Pondera Consult stelt momenteel in opdracht van het Rijk een apart plan-MER op

De Commissie MER adviseert vanuit de gemeenschappelijke cultuurhistorische achtergrond en landschappelijke gelaagdheid een integrale visie te ontwikkelen voor windenergieprojecten in het Drents-Gronings veenkoloniale gebied. Hiervoor moet onderzocht worden:

- hoe de verschillende windparken samen een nieuwe structuur kunnen vormen, zodat er een herkenbaar nieuw patroon ontstaat als toevoeging op of in aansluiting met het bestaande patroon van het veenkoloniale landschap;
- de mate waarin sprake is van identiteitsverandering van het landschap gezien vanuit de historie;
- de balans van een nieuwe structuur en de 'vrije' horizon in het veenkoloniale gebied;
- op groter schaalniveau de invloed van verschillende grotere parken en het totaal effect van diverse opstellingspatronen, afstanden onderling en hoofdrichting van de verschillende parken.

Ga na of het bovenstaande in het kader van de locatieafweging aanleiding geeft tot een andere begrenzing van het plangebied.

voor het project N33 en voor het project Drentse Monden / Oostermoer. Deze visie zal onderdeel gaan uitmaken van de beide studies. In de plan-MER'en zal een brede afweging worden gemaakt waarbij naast het landschap ook andere aspecten als hinder, opbrengst en haalbaarheid een rol zullen spelen.

De studie is opgesteld vanuit het perspectief van het Rijk en begeleidt vanuit de ministeries EL&I en I&M. Tijdens het werk is er een bijeenkomst geweest met de Rijksadviseur voor het landschap en de Provinciale bouwmeesters. Hun opmerkingen hebben geleid tot aanscherpingen.

Leeswijzer

De studie bestaat uit een drietal delen. In het eerste verkennende deel van de studie wordt de ontwikkeling van windenergie in Nederland beschreven, evenals het ruimtelijk beleid rondom de opstelling van windturbines. Daarna worden de kenmerken van landschap en cultuurhistorie in de Veenkoloniën in grote lijnen in kaart gebracht.

Het tweede deel omvat een ontwerponderzoek. De eerste stap daarbij is een ontwerpstudie naar de strategie en mogelijke varianten voor de plaatsing van windturbines in het Drents-Gronings veenkoloniale gebied vanuit landschappelijk perspectief. Uit dit onderzoek worden conclusies getrokken. Deze conclusie wordt vervolgens gespiegeld met de bestaande initiatieven.

Ter afsluiting volgt als conclusie uit het onderzoek in het derde deel een aantal aanbevelingen voor de ontwikkeling van windenergie in de Veenkoloniën.

1. Verkenning



Windenergie en rijksbeleid

Historie en beleidsambitie

Na de oliecrisis van de jaren '70 neemt de belangstelling voor alternatieve energiebronnen enorm toe. Windenergie lijkt een goede optie. Van een enkel particulier initiatief in het begin van de jaren '80 wordt het vanaf de jaren '90 serieus. In 1991 wordt de Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling van Windenergie afgesloten tussen het rijk, de windrijke provincies en enkele gemeenten. Er wordt ingezet op 1100MW in 2000². Gelijktijdig worden er door de RPD studies uitgevoerd naar nieuwe opstellingen. De studies richten zich optimistisch op mogelijkheden voor grootschalige winning, waarbij windparken met meer dan 100 turbines worden geschetst.

Eind jaren '90 blijkt het plaatsen van windturbines echter een moeizaam proces. Er is veel weerstand tegen de turbines. Het woord horizonvervuiling doet hierbij zijn intrede. Als gevolg van het verzet worden er vooral solitaire en middelgrote opstellingen gerealiseerd, de grootschalige parken worden losgelaten. In opdracht van NOVEM wordt in deze periode onderzoek gedaan teneinde de landschappelijke inpassing van de middelgrote locaties te verbeteren.

In 2000 blijkt dat het eerdere streven bij lange na niet is gehaald, in dat jaar is er een opgesteld vermogen aan windturbines van 443 MW³. Ondanks de subsidies lukt het niet om te gaan investeren in windenergie. Ook de moeizaam verlopende procedures zijn hier debet aan. Een evaluatie van het beleid leidt tot een nieuwe bestuursovereenkomst BLOW 2001. Daarbij wordt de taakstelling bijgesteld en nu over alle provincies verdeeld. Het streven wordt een vermogen van 1500MW in 2010. Die inzet was in 2007 al gehaald. Daarop werd in 2007 een nieuwe beleidsdoelstelling vastgelegd van

4000MW in 2011.

Anno 2012 produceren 2051 windturbines in Nederland 2259MW. Dat is 4,5% van de totale stroombehoefte. De verbeterde techniek van de turbines speelt een grote rol, maar vooral ook het beleid. De grote groei is vooral terug te vinden in Flevoland, Noord-Holland, Zuid-Holland en Groningen. Flevoland vertienvoudigde zijn productie tussen 2000 en 2004 naar 476MW en steekt met kop en schouders boven de andere provincies uit. In Groningen staan momenteel ruwweg 200 turbines met een totaal vermogen van 360MW, in Drenthe zijn dit een viertal turbines met een totaal vermogen van 6,8 MW. In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte uit 2012 is de ambitie door het Rijk opnieuw bijgesteld. Inzet is nu om in 2020 6000MW op land te winnen.

Windturbines en ruimte

Eind jaren '90 werd door veenenbos en bosch, naar aanleiding van een studie voor de NOVEM naar middelgrote opstellingen, de consequentie geschetst van een voortgaand ruimtelijke beleid⁷. Met een dergelijke strategie komen verspreid over heel Nederland windturbines te staan. De karakteristieke verschillen in de landschappen vervlakken waardoor er een zekere vervlakking of verrommeling optreedt. Wanneer nog eens kritisch naar de huidige situatie wordt gekeken rijst de vraag of het beeld uit de jaren '90 in een aantal provincies geen werkelijkheid is geworden.

Daarbij is het belangrijk om te constateren dat de huidige turbines niet meer te vergelijken zijn met die van 20 jaar terug. De grootte, zowel in de masthoogte als de rotorwdiameter, is enorm toegenomen. En de toekomstige generatie maakt nog een sprong, een maat van meer dan 120 meter masthoogte zal geen uitzondering zijn.



248MW in 1996



443MW in 2000



1192 MW in 2004



De windturbines worden torens. Dat gegeven vraagt ook om andere plaatsingsstrategieën. De turbines passen niet meer bij het boeren-erf, een dergelijke koppeling levert een kleinering van de boerderij op. De turbines lijken een ruime afstand tot veel landschappelijke objecten nodig te hebben. En zo ook een koppeling aan een hele andere schaal in het landschap, aan grotere gebaren als een polderdijk, een landschappelijke regio of een kustlijn.

Een koers voor het ruimtelijk beleid

In 2007 heeft de Rijksadviseur voor het Landschap een advies uitgebracht over de plaatsing van windturbines in Nederland. De Rijksadviseur adviseert om uit te gaan van concentratiegebieden waar grote windparken geplaatst kunnen worden maar ook van vides waar geen turbines zijn toegestaan¹⁵. Daarbij wijst hij op het feit dat de turbines steeds krachtiger en vooral ook groter worden, waardoor de impact op het landschap toeneemt. Tot slot is er niet alleen een strategie nodig voor het plaatsen van nieuwe turbines, maar ook voor het vervangen van de bestaande. Er moet meer geïnvesteerd worden in het ontwerp en de beleving van opstellingen, het beleid moet zich meer gaan toespitsen op de markt en de gezamenlijke provincies moeten hun verantwoordelijkheid gaan nemen. Alleen dan kan de nieuwe taakstelling worden behaald. Na het advies uit 2007 zijn een tweetal publicaties verschenen van de Rijksadviseur waarin het onderzoek en de eerdere aanbevelingen worden vertaald naar een meer concrete aanpak. In de publicatie 'Windturbines hebben een landschappelijk verhaal nodig' wordt de plaatsingsstrategie in grote lijnen uitgezet. De kern van het betoog is daarbij dat een mooi landschapsontwerp voorwaarde is voor de maatschappelijke acceptatie van windmolens¹⁴. De verhaallijn van het landschapsontwerp gaat daarbij uit van:

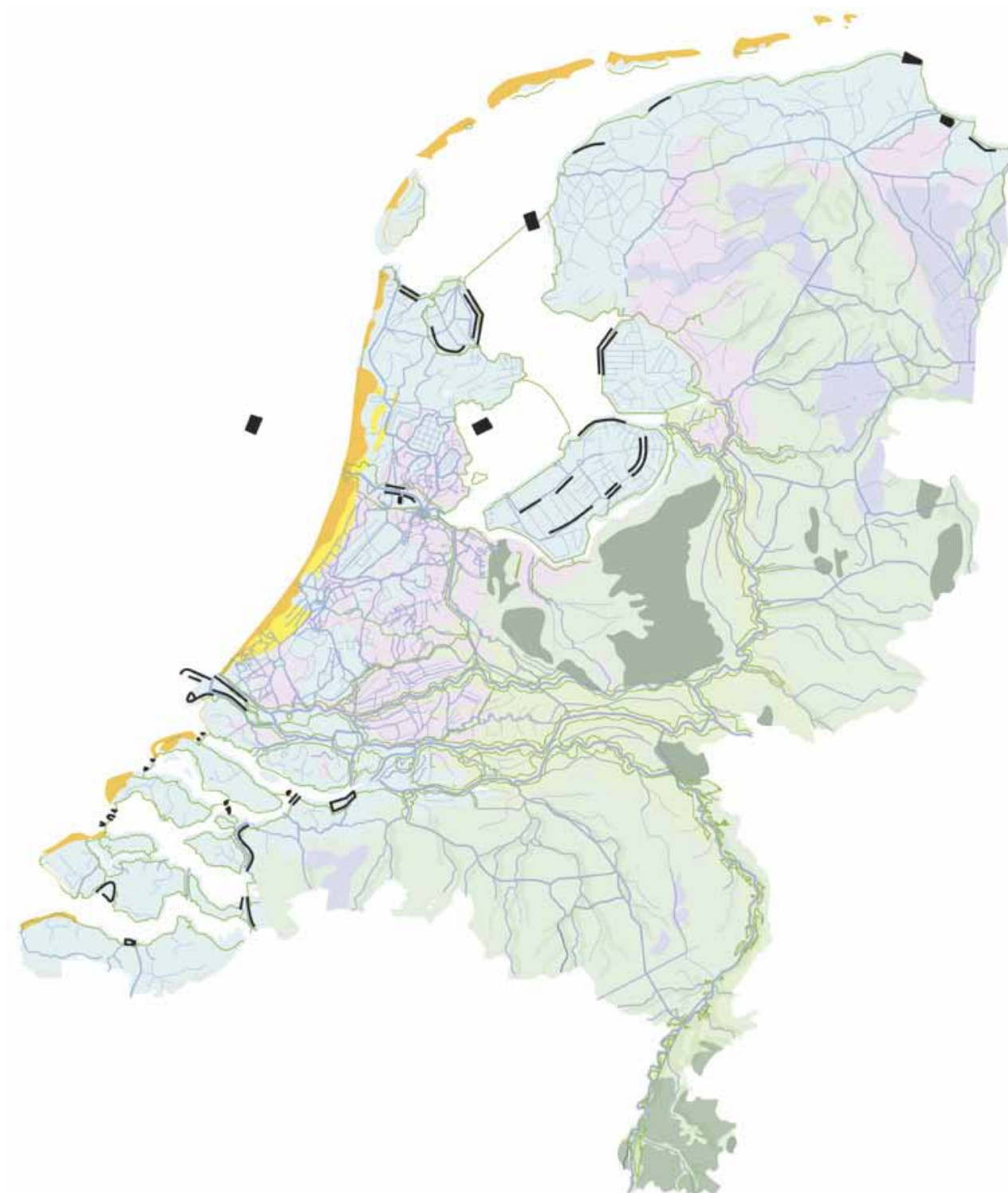
- het optimaal concentreren van windturbines op de grote havengebonden industrieterreinen
- het koesteren van vides ofwel een duidelijke keuze waar turbines wel en waar turbines niet op hun plek zijn
- een gezicht naar de kust omdat deze provincies windrijk zijn en de zeekleipolders zich in schaal en indeling goed tot de turbines verhouden
- het water, de relatief ondiepe kust en de voormalige Zuiderzee.

De Peel en de Veenkoloniën worden in de studie aangemerkt als onderzoeksgebieden. In

de volgende publicatie 'Een choreografie van 1000 turbines' is een meer uitgewerkt Windplan opgenomen. Het windplan moet worden gezien als een verkenning naar de schaal van de opgave die er ligt bij de huidige doelstellingen en een eerste stap om de lopende windplannen onder een gemeenschappelijke noemer te brengen.

Rijkscoördinatie

Gelet op de trage besluitvormingsprocessen rondom windenergie is sinds 2009 in de Elektriciteitswet bepaald dat op windprojecten met een vermogen van meer dan 100 MW de Rijkscoördinatieregeling van toepassing is. In de wet is vastgelegd dat de ministers van EL&I en I&M verantwoordelijk zijn voor de ruimtelijke inpassing van dergelijke grote windparken en dat de minister van EL&I de benodigde vergunningverlening coördineert. Doel van deze wettelijke regeling is om het besluitvormingsproces te versoepelen en de doorlooptijd te bekorten. Daarnaast wordt op dit moment de in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte aangekondigde Rijksstructuurvisie Wind op Land opgesteld. Het is de bedoeling dat laatsgenoemde visie het referentiekader gaat vormen voor meldingen van initiatiefnemers in het kader van de Rijkscoördinatieregeling. Bij de besluitvorming omtrent de Rijksstructuurvisie wind op land zullen de eerder genoemde landschappelijke adviezen en ook deze studie worden betrokken.



Basiswindplan uit 'Een choreografie van 1000 turbines' © Atelier Rijksbouwmeester

De Veenkoloniën

Veenkoloniën

De Veenkoloniën ontleen hun naam en oorsprong aan een omvangrijke afgraving van de hier oorspronkelijk gelegen veenbodem. Het gebied van ongeveer vijftig (noord-zuid) bij vijftig (oost-west) kilometer ligt in noordoost Drenthe en zuidoost Groningen.

Vervening en ontginning

Wat nu aangeduid wordt als de Veenkoloniën was van oorsprong een groot hoogveencomplex dat bijzonder nat en moeilijk begaanbaar was. Dit complex, onder de naam Boertangermoeras, ontstond rond 5.000 voor Chr. en kende lange tijd vrijwel geen bewoners. Dat veranderde met de eerste ontginningen in de Middeleeuwen. Als eerste werd het randveen ontwaterd voor akkerbouw en werd er op kleine schaal turf gestoken voor eigen gebruik. In de 16e eeuw kwam de georganiseerde vervening tot ontwikkeling. Daarbij werd gebruik gemaakt van de Friese methode die uitgaat van kanalen en

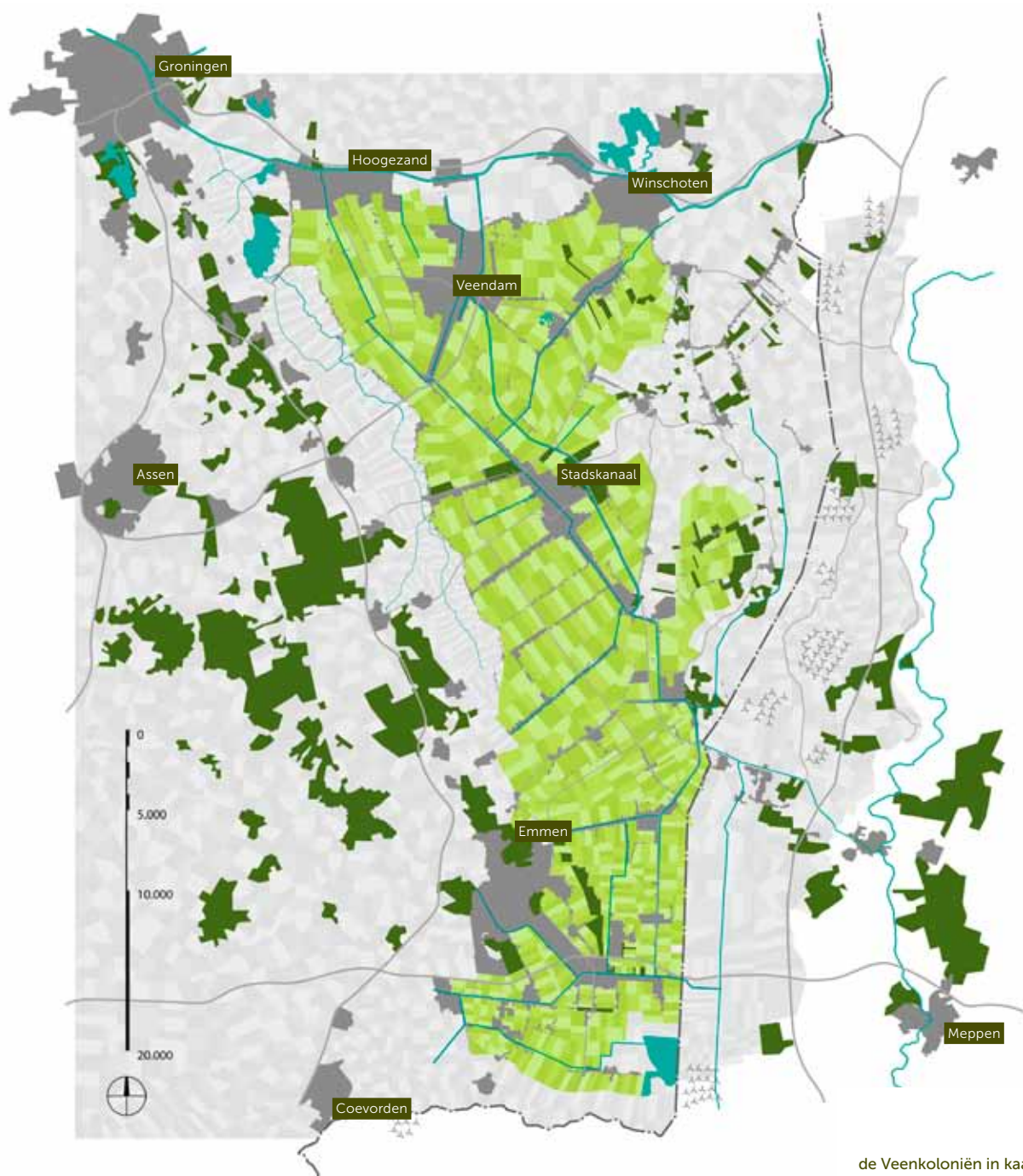
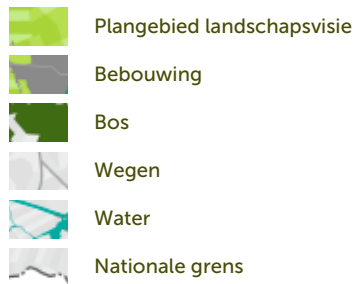
wijken. Aanvankelijk concentreerde de vervening zich langs veenstroom de Hunze, waarover de turf werd afgevoerd richting de stad Groningen. De aanwezigheid van het veencomplex, gecombineerd met een groeiende behoefte aan brandstof in Groningen en het westen van het land, maakte de economische ontwikkeling van de regio mogelijk. In de zeventiende, achttiende en negentiende eeuw nam de vervening een hoge vlucht met de aanleg van forse kanalen voor ontwatering en goederentransport. Nadat de concurrentiepositie van turf als brandstof snel afnam in de twintigste eeuw naderde de vervening zijn einde.

Identiteit en karakter

Het karakter van het landschap van de Veenkoloniën wordt nu sterk bepaald door het dominante agrarische gebruik en het sterk rationele karakter van de ontginning. De ontgonnen gronden werden in gebruik genomen voor de landbouw. Daarbij is de



De grootschalige landbouw in de kamers geeft de Veenkoloniën een sterke agrarische identiteit en een wisselend seizoenbeeld



de Veenkoloniën in kaart

akkerbouw en met name de aardappelteelt dominant. De akkerbouw zorgt voor een sterk wisselend seizoenbeeld. Het op productie gerichte karakter van het landschap wordt versterkt door de rationele verkaveling. De percelen zijn ruim, de verkaveling kent een grote mate van herhaling. Dit komt voort uit het georganiseerde karakter van de ontginning. De woningen en boerderijen liggen van oorsprong bijna allemaal in lintvormige nederzettingen, langs de kanalen of op de rand. In de loop der jaren zijn deze linten verdicht en met kleine buurten uitgebreid. De opzet van de linten varieert door het hele gebied. Er zijn eenzijdige, tweezijdige maar ook dubbele linten. De relatie met het omliggende land is sterk afhankelijk van deze opzet. In de eenzijdige linten is er altijd zicht op het land. In verschillende linten zijn er doorzichten tussen de woningen of boerderijen naar de omliggende gronden. Ander kanten zijn de linten zo opgezet en ook dicht bebouwd dat de omliggende landerijen niet in beeld komen.

In de linten staan meestal bomen langs de wegen. De linten en de beplante wegen vormen ruimtelijk grote kamers waarbinnen de landbouw plaatsvindt. Deze kamers zijn ruim van opzet, in enkele gevallen hebben ze een lengte van meer dan tien kilometer. Voor Nederlandse begrippen is het landschap van de Veenkoloniën dan ook zeer open en in schaalgrootte vergelijkbaar met de noordoostelijke en zuidwestelijke kustgebieden.

De ervaring van de Veenkoloniën gebeurt voor veel mensen niet of niet enkel vanuit de woning of de linten. Er zijn verschillende provinciale wegen gerealiseerd die belangrijke routes vormen voor de bewegingen door het gebied. Die wegen snijden door de open kamers en de verkaveling.

Veendam vormt het centrum van de Groninger Veenkoloniën. Veendam kreeg, naast de bebouwingslinten, een echt centrum omdat hier verschillende vaarten samenkomen. Al vroeg werd bij deze kern ook industrie gevestigd. Stadskanaal vormt een tweede regionaal



bebouwde en beplante linten vormen kaders voor kamers



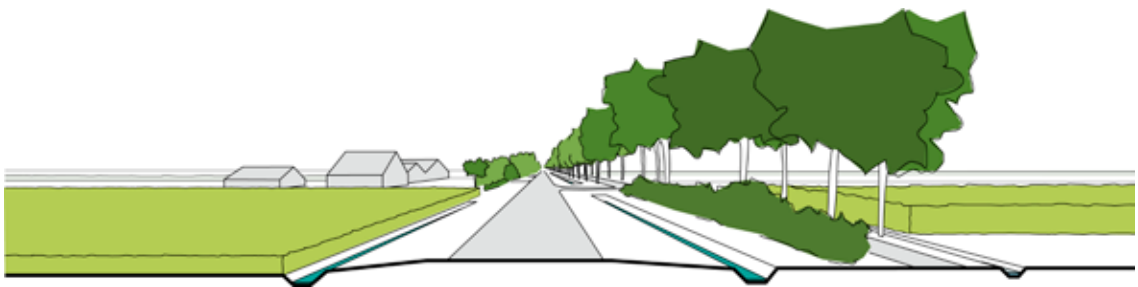
de kamers zijn weids en open, in enkele gevallen tot 7 kilometer in lengte of breedte



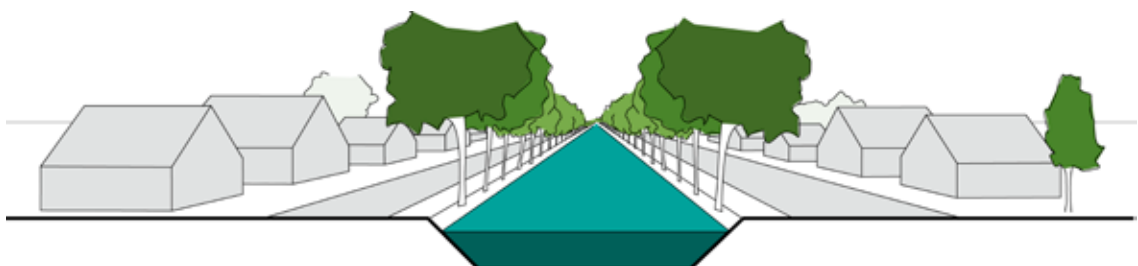
kernen en linten



kamers



enkel lint

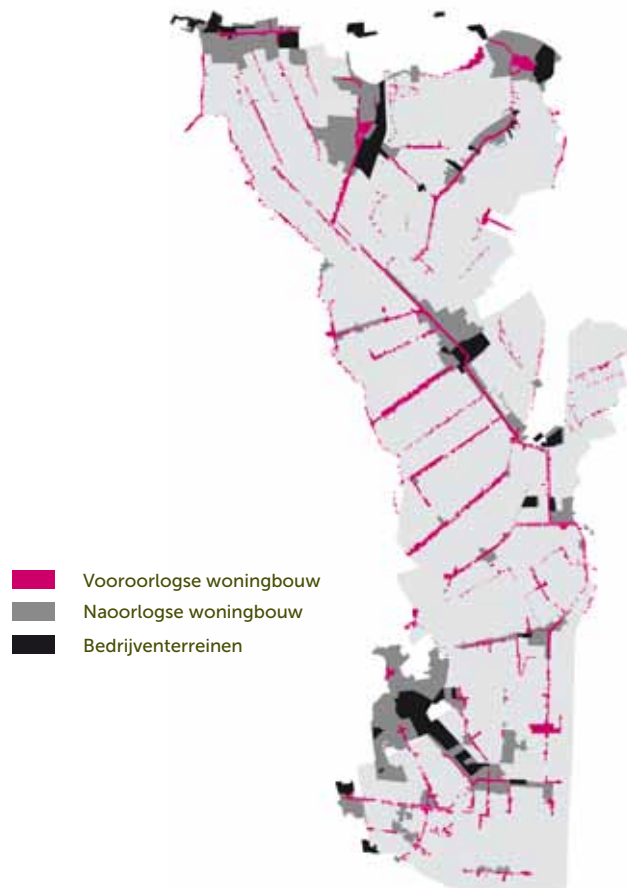


dubbel lint met kanaal

centrum in de koloniën. De oorsprong van deze stad ligt in een dichte lintbebouwing langs het belangrijkste kanaal in de koloniën, het Stadskanaal. Emmen vormt tot slot het centrum van het zuidelijk deel van de Veenkoloniën. Emmen ligt aan de voet van de Hondsrug, op de scheiding van veen en zand.

In de tweede helft van de vorige eeuw groeide deze kernen sterk uit. De turfwinning was voorbij en de aan de agrarische sector gebonden industrie met onder andere de fabricage van strokarton had het zwaar. De regio werd in die tijd middels een actieve industriepolitiek gesteund door de Rijksoverheid. Verschillende grote nederlandse bedrijven als ENKA en Phillips openden in de regio een fabriek. De steden groeiden sterk door de bouw van nieuwe woonwijken. De relatie met de oorspronkelijke lintbebouwing was bij deze uitbreidingen niet meer aanwezig.

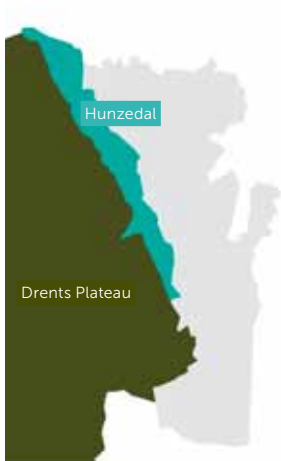
Tegenwoordig is Emmen de grootste industriekern van Noord-Nederland en qua inwoneraantal de tweede gemeente van het Noorden. In Veendam ontwikkeld zich de Oostboog, een langs de provinciale weg N33 gelegen omvangrijk bedrijventerrein.



woningbouw en bedrijventerreinen

Randen

Aan de westzijde vormt het Hunzedal samen met de bosrijke en hoger gelegen Hondsrug de begrenzing van de Veenkoloniën. Het Hunzedal heeft een iets gevarieerder landschapsbeeld dan de koloniën, bij de overgang naar het Drents Plateau vormt de beboste en hoger gelegen Hondsrug een duidelijke grens. Aan de noordzijde gaan de koloniën geleidelijk over in de Groningse zeekleipolders. Aan de oostzijde ligt Westerwolde met daar achter de Duitse veengebieden. Westerwolde kent door de andere bodemgesteldheid een veel kleinschaliger en afwisselend landschapsbeeld. Ook de meeste gronden in Duitsland kennen, ondanks dat deze deel uitmaakten van hetzelfde Bourtangermoeras, een heel andere geschiedenis en daarmee een ander landschapsbeeld. Ze zijn veel onregelmatiger in hun verkaveling, er staat veel meer beplanting, het wegenpatroon is fijner en de linten zijn dunner in hun bebouwing. Daardoor is er geen sprake van een ruimtelijk dominante opbouw in grote kamers.



Ten westen: Drents Plateau en Hunzedal



Ten noorden: overgangsgonden naar de zeeklei



Ten oosten: Westerwolde en niet-koloniale ontginningen

Delen en verschillen

Ondanks de eenduidige geschiedenis van de Veenkoloniën hebben historische bestuurlijke verschillen en toenemende schaalvergroting van de ontginning gezorgd voor enige variatie in het landschap. Daardoor kan er binnen de overkoepelende veenkoloniale identiteit onderscheid gemaakt worden in een drietal deelgebieden. In de noordelijke punt van de Veenkoloniën ligt het gebied wat we Groninger Vaarten noemen, waar in de zeventiende eeuw de eerste grote, georganiseerde verveningen in de regio plaatsvonden. Dit gebeurde aanvankelijk vanuit Pekela en Hoogezand en strekte langzaam op naar het midden van het veencomplex, richting Bareveld. Het landschap bestaat uit kernen met ontginningslinten als uitlopers en heeft een relatief onregelmatig verkavelingspatroon dat doorsneden is door vele waterlopen. Ten zuiden van de Groninger Vaarten liggen de Drentse Monden in het midden van het voormalig veencomplex. De Drentse Monden zijn gekoppeld aan de ontwikkeling van het Groningse Stadskanaal, dat gereed kwam in 1856. Het is de meest regelmatige en grootschalige vervening in de koloniën en wordt getypeerd door de enkele dan wel dubbele linten die evenwijdig aan elkaar lopen. Dit levert een serie van strak bekaderde kamers op die de ruimtelijke beleving van de regio creëren. In de zuidelijk punt van de Veenkoloniën ligt het gebied wat we Emmer Blokken noemen, een landschap dat gevormd werd door een reeks van relatief kleinschalige verveningen uit de dertiende tot twintigste eeuw. Door de uiteenlopende periodes waarin deze verveningen plaatsvonden is er een onregelmatig en geblokt landschap ontstaan, dat getypeerd wordt door wisselende verkavelingsrichtingen waar linten en bosranden als kader werken.

Er is dus verschil in de regelmaat en de maatvoering van het landschap en ook in de opbouw van de lintbebouwing is dit terug te vinden. Tegelijk zijn de ruimtelijke overeenkomsten als gevolg van de oorsprong van het landschap die ligt in een veenontginning en het huidige agrarische gebruik sterk.



Groninger Vaarten



Drentse Monden



Emmer Blokken



Provinciaal beleid

Landschapsbeleid

De Veenkoloniën liggen deels in de provincie Groningen en deels in de provincie Drenthe. Beide provincies hebben een eigen visie op het landschapsbeleid dat op punten overeenkomstig is, maar verschillend kaartbeeld toont. De provincie Groningen⁹ stuurt in zijn aanpak op het onderscheid in de typologie van het landschap. Als kwaliteiten van het veenkoloniaal landschap noemt zij de waterlopen, grootschalige openheid, duisternis en stilte. Naast de landschapstypen onderscheid zij uiteenlopende kernkarakteristieken. Als karakteristiek van de Veenkoloniën rond

Hoogezand, Veendam en de Pekela's wordt vooral gewezen op de aanwezigheid van de waterlopen.

De provincie Drenthe⁸ richt zich direct op de kernkwaliteiten in het landschappelijke beeld. Rond het veenkoloniaal gebied geeft zij als belangrijke kwaliteiten aan: het contrast tussen de besloten, hoog gelegen Hondsrug enerzijds en het Hunzedal en de Veenkoloniën anderzijds, de openheid van de kamers en de aanwezige lintbebouwing.

Legenda

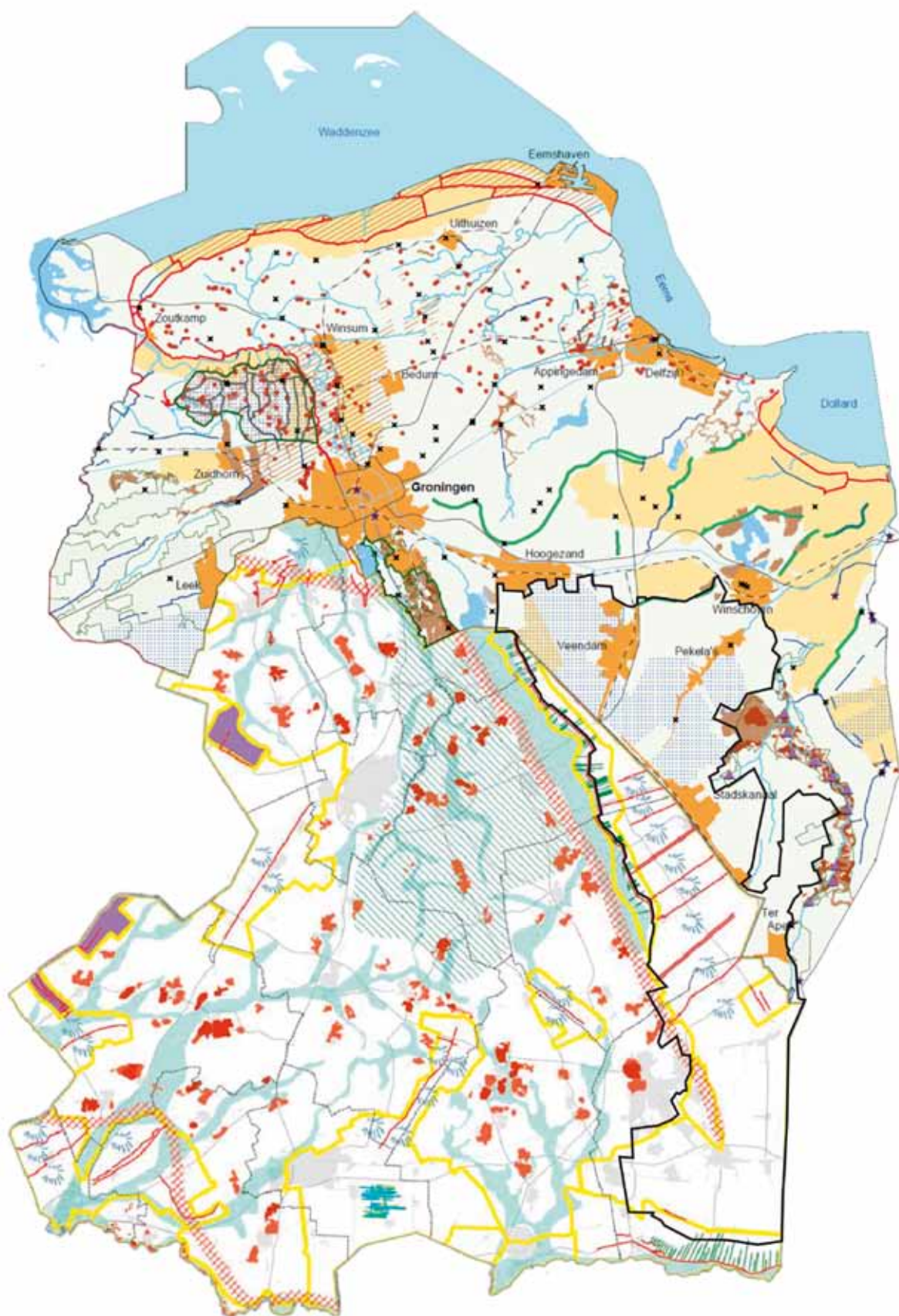
 Begrenzing plangebied landschapsvisie

Kaartdeel Groningen, kernkarakteristieken

-  Reliëf
-  Es
-  Grootschalig open landschap
-  Besloten en kleinschalig open landschap
-  gebied met karakteristieke waterlopen
-  Verkavelingspatroon
-  Wegenpatroon
-  Karakteristieke waterloop
-  Oude dijk
-  Herkenbare voormalige dijk
-  Esgehucht
-  Wierde (dorp)
-  Vesting (terrein)
-  Groen dorpslint
-  Traditionele windmolen
-  Grens nationaal landschap

Kaartdeel Drenthe, kernkwaliteiten landschap

-  Macrogradiënt
-  Nationaal landschap Drentsche Aa
-  Lintbebouwing
-  Contrast (landschapstypen)
-  Beekdal
-  Zeer waardevolle es
-  Waardevolle es
-  Verkaveling
-  Openheid
-  Wijkpatronen met bosstructuur
-  Ontginningskolonie



kaarten Landschap uit Omgevingsplan Provincie Groningen & Omgevingsvisie Provincie Drenthe

Windbeleid

In het windbeleid van beide noordelijke provincies spiegelen zich de verschillen in de landschappelijke opbouw. Er stonden al vroeg turbines in Groningen, door het overwegend open land en de ligging aan de kust was er voldoende wind voor een rendabele exploitatie van de eerste turbintypen. De provincie koestert in zijn ruimtelijk beleid echter de landschappelijke openheid van de ruime agrarische polders die het landschap van de provincie domineren. Met dat oogmerk stelde zij al in de jaren '90 een windbeleid op. De provincie Groningen voert hierbij een beleid van concentratie. De aangewezen locaties voor windturbines liggen bij de grote industriegebieden: bij de Eemshaven, bij de havens van Delfzijl en bij het bedrijventerrein van Veendam.

In Drenthe stond tot 2010 slechts één turbine. Het feit dat de provincie veel bos kent en meer landinwaarts ligt maakte haar aanvankelijk minder geschikt als locatie voor de opstelling van windturbines. Nu de technologie voortgeschreden is en er speciale landturbines zijn die inspelen op minder windrijke omstandigheden komen er steeds meer initiatieven. De provincie Drenthe heeft in 2010 in haar Omgevingsvisie⁸ het veenkoloniaal gebied van Drenthe aangewezen als zoekgebied voor grootschalige opwekking van windenergie. Dit is het meest open en windrijke deel van de provincie. Naast de openheid hebben daarbij

het meer rationele en als innovatief agrarisch gebied aangeduide karakter in de afwegingen een rol gespeeld. Momenteel werkt de provincie gezamenlijk met de in dit gebied gelegen gemeenten aan een Gebiedsvisie Windenergie, waarin zal worden opgenomen op welke wijze grootschalige windenergie volgens beide partners in dit zoekgebied het beste kan worden ingepast.

Beide provincies willen dus niet overal windturbines en zetten in op concentratie. Maar waar het landschappelijk zeer open Groningen kiest voor zijn industriegebieden, kiest Drenthe met een grotendeels besloten landschap juist voor het open en sterk agrarisch gekleurde gebied binnen zijn grenzen. De consequentie op landelijke schaal is dat er voor de Veenkoloniën, een regio met een karakteristiek landschap, uiteenlopend provinciaal windbeleid bestaat.

Legenda

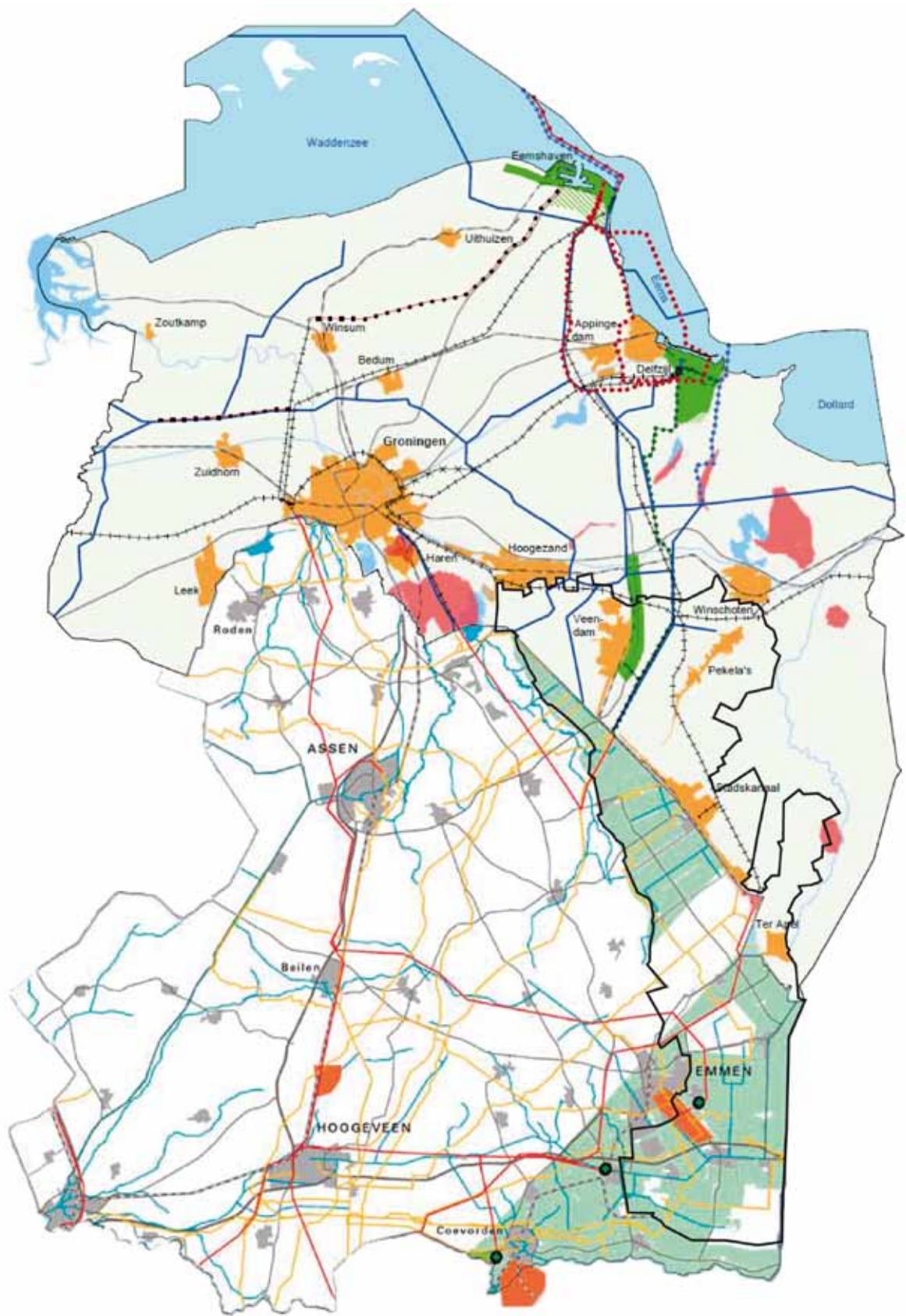
 Begrenzing plangebied landschapsvisie

Kaartdeel Groningen, Energie

-  Bovengrondse hoogspanningsleiding
-  Ondergrondse hoogspanningsleiding
-  Gereserveerd tracé ondergrondse hoogspanningsleiding
-  Kabelstrook
-  Buisleidingenstraat
-  Gereserveerd tracé buisleidingenstrook/-straat
-  Gereserveerd tracé ethyleenleiding
-  Gereserveerd tracé aardgasleiding
-  Windturbinepark (bestaand/toekomstig)
-  Zoekgebied windturbinepark
-  Ongeschikt voor koude/warmteopslag

Kaartdeel Drenthe, Energieinfrastructuur

-  Versterken in/afvoermogelijkheid electriciteit
-  Hoofdstructuur gas
-  Hoofdstructuur electriciteit
-  Energie Transitie Park (bedrijventerrein met energie als belangrijke productiefactor)
-  Windenergie (zoekgebied)



kaarten Energie uit Omgevingsplan Provincie Groningen & Omgevingsvisie Provincie Drenthe

2. Ontwerponderzoek



Uitgangspunten

Ontwerpend onderzoek

Voor de visie is door middel van ontwerpen verder onderzoek gedaan naar de mogelijkheden die er zijn voor opstellingen in de Veenkoloniën.

Opgave

Opgave bij het onderzoek is om te komen tot een strategie voor de plaatsing van windturbines die een substantiële bijdrage kan leveren aan de Nederlandse doelstelling. Achtergrond hiervan is dat de Veenkoloniën eerder aangegeven zijn als één van de te onderzoeken concentratiegebieden. Aanleiding voor de selectie van de Veenkoloniën zijn de schaal en de ontstaansgeschiedenis van het landschap. In de ontwikkeling van een ontwerpstrategie voor de plaatsing van windturbines in deze noordelijke regio zijn de landschappelijke kenmerken als uitgangspunt genomen. Daarna zijn het lopende windbeleid van beide provincies en de beoogde locaties beschouwd tegen het licht van de uitkomsten van het ontwerponderzoek.

Ruimtelijke beperkingen

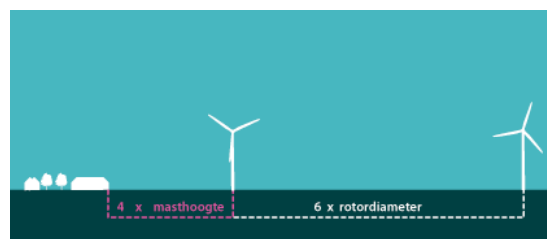
In het ontwerponderzoek worden een aantal ruimtelijke beperkingen in acht genomen. Ten eerste omvat dit de wettelijke geluidscontour en de hinder van slagschaduw. Hiervoor is als vuistregel, uitgaande van de eerder aangegeven turbinemaat, een vaste maat aangehouden van 400 meter tot de bestaande bebouwing. Daarnaast is afstand gehouden tot de bestaande laagvliegroute, de hoogspanningskabels en de hoofdgasleidingen. Voor hoogspanningslijnen wordt een buffer aangehouden gelijk aan de tiphoogte van de turbine, voor hoofdgasleidingen een buffer gelijk aan de ashoogte plus 1/3 rotordiameter. Ook bij de wegen is ruimte gehouden, te weten een maat

van de helft van de rotordiameter.

Net buiten het plangebied ligt een opstelling van LOFAR, een radarsysteem. Het systeem kent twee invloedzones waarbij duidelijk is dat er in zone 1 geen turbines kunnen worden geplaatst. De beperkingen van zone 2 worden momenteel onderzocht. In deze studie is geen rekening gehouden met beperkingen voor zone 2.

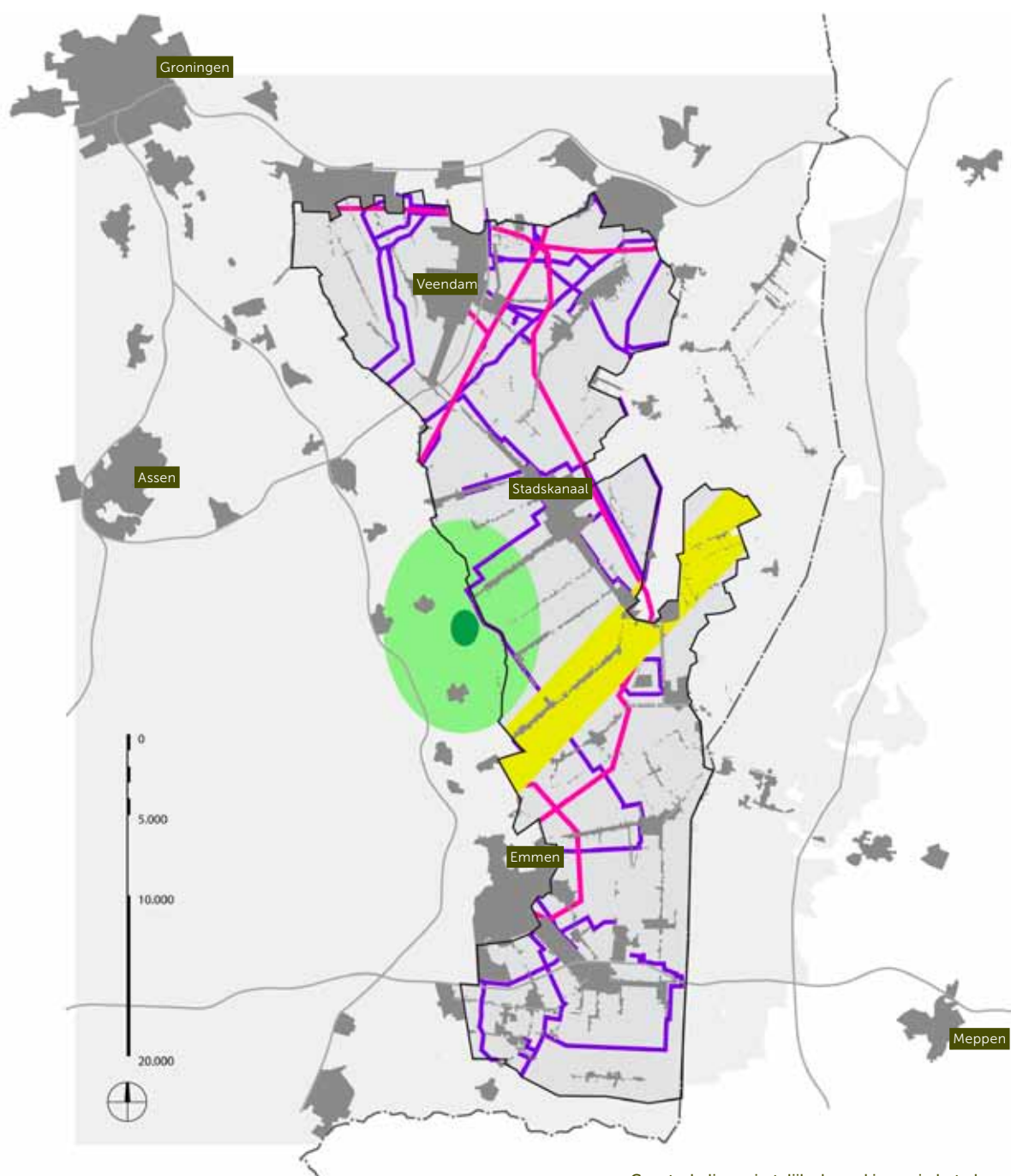
Uitgangspunten

In het ontwerponderzoek is om praktische redenen gebruik gemaakt van één type turbine. Dit is een turbine met een masthoogte en rotordiameter van circa 100-120 meter. Deze is gekozen vanuit een inschatting door experts wat bij de komende initiatieven gezien de stand van de techniek en de benodigde rendabiliteit een gangbaar model zal zijn. Uitgaande van vuistregels geldt voor deze turbine een onderlinge plaatsingsafstand van 600 meter. Bij deze vuistregel is geen rekening gehouden met de orientatie van de turbines en de windrichting, de regel geeft nog slechts een ruwe maat. In de praktijk zal dit nog worden aangescherpt aangezien voor specifieke windturbines en opstellingen grotere of kleinere afstanden gehanteerd kunnen worden.



vuistregels voor de geluidscontour en onderlinge afstand

-  Begrenzing plangebied landschapvisie
-  Laagvliegroute
-  LOFAR zone 1
-  LOFAR zone 2, beperking in onderzoek
-  Buffer hoogspanningslijnen
-  Buffer hoofdgasleidingen



Grootschalige ruimtelijke beperkingen in het plangebied

Concentratie en balans

Balans

De regio van de Veenkoloniën wordt doorsneden door bebouwingslinten. Door het hele gebied heen wordt op deze wijze gewoond. De veelvuldig aanwezige bewoning vraagt om opstellingen die ook de nodige ruimte laten. Vanuit de linten is het mogelijk dat opstellingen zodanig worden beleefd dat men het gevoel krijgt te midden van een windturbinepark te wonen. Vanuit die optiek verdient het aanbeveling de turbines zodanig op te stellen dat er voor de bewoners ergens een vrije horizon is.

Leesbare opstellingen

Af leesbare opstellingen, in de zin dat men begrijpt dat de turbines langs de dijk of in de open polder staan, blijken over het algemeen een grotere waardering te ontmoeten van mensen. Naast de relatie met het landschap is zowel type en vormgeving van een opstelling als het samenspel tussen afzonderlijke opstellingen

daarbij een factor. Het is aan te bevelen dat opstellingen herkenbaar zijn als individuele parken. Het samenspel van opstellingen wordt hinderlijk als de opstellingen niet meer als afzonderlijk herkenbaar zijn en het beeld diffuus wordt. Voor die situatie wordt de term interferentie of ook hinderlijke interferentie gebruikt. De minimale afstand waarbij opstellingen niet van elkaar te onderscheiden zijn, wordt de interferentieafstand genoemd. De interferentieafstand is iets anders dan de door de Rijksadviseur voor het landschap aanbevolen vides¹⁵. Vides zijn de landschappen zonder turbines ofwel waarin men geen windpark aan de horizon kan onderscheiden. Bij het bepalen van de vides speelt de zichtafstand, de maximale afstand waarop de turbines zichtbaar zijn, een rol. In de concentratiegebieden is dat niet het geval. In de concentratiegebieden zoals de Veenkoloniën zal men, zoals in een landschapsstudie naar windturbines¹⁰ vermeld

Omgeving

<i>Openheid</i> landschap	een open landschap vraagt een grote interferentieafstand
---------------------------	--

Toeschouwer

<i>Positie</i> ten opzichte van de opstelling	een ongunstige positie vraagt een grotere interferentieafstand
<i>Afstand</i> tot opstelling	dichter bij een opstelling is het door perspectivische vertekening gemakkelijker deze te onderscheiden van achterliggende opstellingen
<i>Beweging</i> door het landschap	beweging vergroot het inzicht in de opstelling en onderlinge posities
<i>Kennis</i> van de omgeving	kennis vergroot het inzicht in de onderlinge posities van de opstellingen

Opstelling

<i>Complexiteit</i> van het type opstelling	lijnen zijn eenvoudiger te onderscheiden dan rasters
<i>Grootte</i> van de opstellingen	opstellingen met veel turbines vragen een grotere interferentieafstand
<i>Oppervlak</i> van de opstellingen	opstellingen die ruim zijn vragen een grotere interferentieafstand
<i>Onderlinge positionering</i> van de opstellingen	dezelfde richting, verschoven, of haaks daarop

tabel 1 | factoren die de interferentieafstand bepalen

staat, juist meerdere opstellingen binnen het zichtveld kunnen waarnemen:
'Het lijkt aannemelijk dat meerdere parken binnen één concentratiegebied zodanig in elkaars nabijheid moeten liggen dat vanuit het ene park het andere park waarneembaar is. Liggen de parken te ver uit elkaar, dan zal de waarnemer het 'windturbinelandschap' niet als één concentratiegebied identificeren.'

Interferentieafstand

Het vaststellen van de interferentieafstand is geen exacte wetenschap, daarvoor spelen te veel variabele factoren een rol. Deze factoren zijn zijn uiteengezet in tabel 1, een tabel die is samengesteld op basis een eerdere landschapsstudie⁶ naar windturbines. Verdere studie geeft twee inzichten die behulpzaam zijn bij het vaststellen van een interferentieafstand voor de Veenkoloniën:

- 1) Opgaande elementen in het landschap vormen belangrijke oriëntatiepunten die helpen bij het onderscheiden van de afzonderlijke opstellingen. Uit analyse van de Veenkoloniën blijkt dat de maximale afstand tot opgaande elementen, linten of beplanting, ruwweg 7 kilometer is.
- 2) Naarmate de afstand tot turbineopstellingen groter wordt neemt bij de waarneming het hoogteverschil tussen de twee opstellingen die op de voorgrond en achtergrond staan af, waardoor het moeilijker wordt om beide van elkaar te onderscheiden. Het omslagmoment bij het onderscheid ligt volgens de eerdere studie⁹ bij de situatie waarin de turbines van een achterliggende opstelling de helft zo klein zijn als de turbines op de voorgrond.

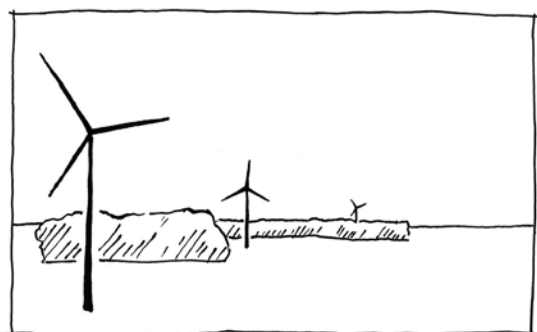
Veenkoloniën

Met behulp van deze inzichten is een model gemaakt om tot een interferentieafstand te

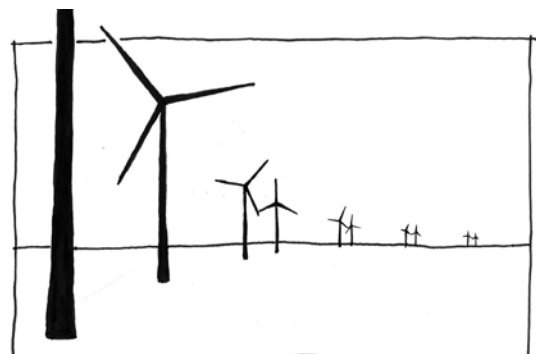
komen voor de opstellingen in de Veenkoloniën. Voor het berekenen is uitgegaan van het slechtste geval, namelijk de situatie dat iemand op grote afstand staat van de turbines. In de Veenkoloniën ligt deze afstand, gezien de maat van de kamers, op 7 kilometer. Als de turbines verder weg van de beschouwer liggen zal er altijd een opgaand element tussen liggen wat herkenning geeft. Door te schuiven met een tweede opstelling die voor het turbinepark op de afstand van 7 kilometer staat is vastgesteld op welke onderlinge afstand deze perspectivisch gezien tweemaal zo groot is. In het model blijkt deze afstand, de interferentieafstand, voor de Veenkoloniën nabij de vier kilometer te liggen.

Op basis van deze bevindingen zijn bij het ontwerponderzoek de volgende vuistregels gehanteerd:

- Vanuit het oogpunt van het voorkomen van hinderlijke interferentie is het wenselijk om opgaande elementen te hebben liggen tussen de verschillende opstellingen.
- Ter voorkoming van hinderlijke interferentie binnen de kamers is het wenselijk om in de Veenkoloniën tussen uiteenlopende opstellingen een afstand te houden van tenminste 4 kilometer.
- Naarmate een opstelling complexer is, is het wenselijk dat de onderlinge afstand groter wordt. Dit hoeft echter niet groter te zijn dan 10 kilometer in verband met atmosferische zichtafstand. Op 10 kilometer afstand zal de opstelling de helft van het tijd buiten beeld zijn¹.



inzicht 1 | opgaande elementen vormen belangrijke onderbrekingen en oriëntatiepunten



inzicht 2 | perspectivische vertekening benadrukt of verkleint de afstand tussen opstellingen

Varianten

Een strategie

Binnen de Veenkoloniën zijn landschappelijk wel enkele verschillen te herkennen. Die verschillen komen vooral voort uit de ontginningsgeschiedenis. Naarmate de tijd vorderde werd de aanpak van de ontginning grootschaliger; de maten werden ruimer en de verkaveling rationeler van opzet. Die verschillen zijn echter niet zo groot dat er een aanleiding is om in de uiteenlopende delen van de koloniën een verschil in de opstellingen te maken. Met de grote maten van de huidige turbines en de zichtbaarheid die hier aan vast zit is de verwantschap tussen de delen sterker dan het ruimtelijk verschil.

Vanuit het perspectief van de Rijksoverheid met de opgave om tot een fors aantal nieuwe opstellingen te komen en de beleidskeuze om dit te doen middels een aantal concentratiegebieden in Nederland, wordt in deze visie gekozen voor één herkenbare strategie voor de hele Veenkoloniën. Een dergelijke onderscheidende strategie benadrukt immers de eigenheid van de geselecteerde concentratiegebieden en voorkomt eentonigheid in het Nederlandse landschap en de Nederlandse windparken. Combinaties van strategieën zijn vanuit dit gezichtspunt minder voor de hand liggend.

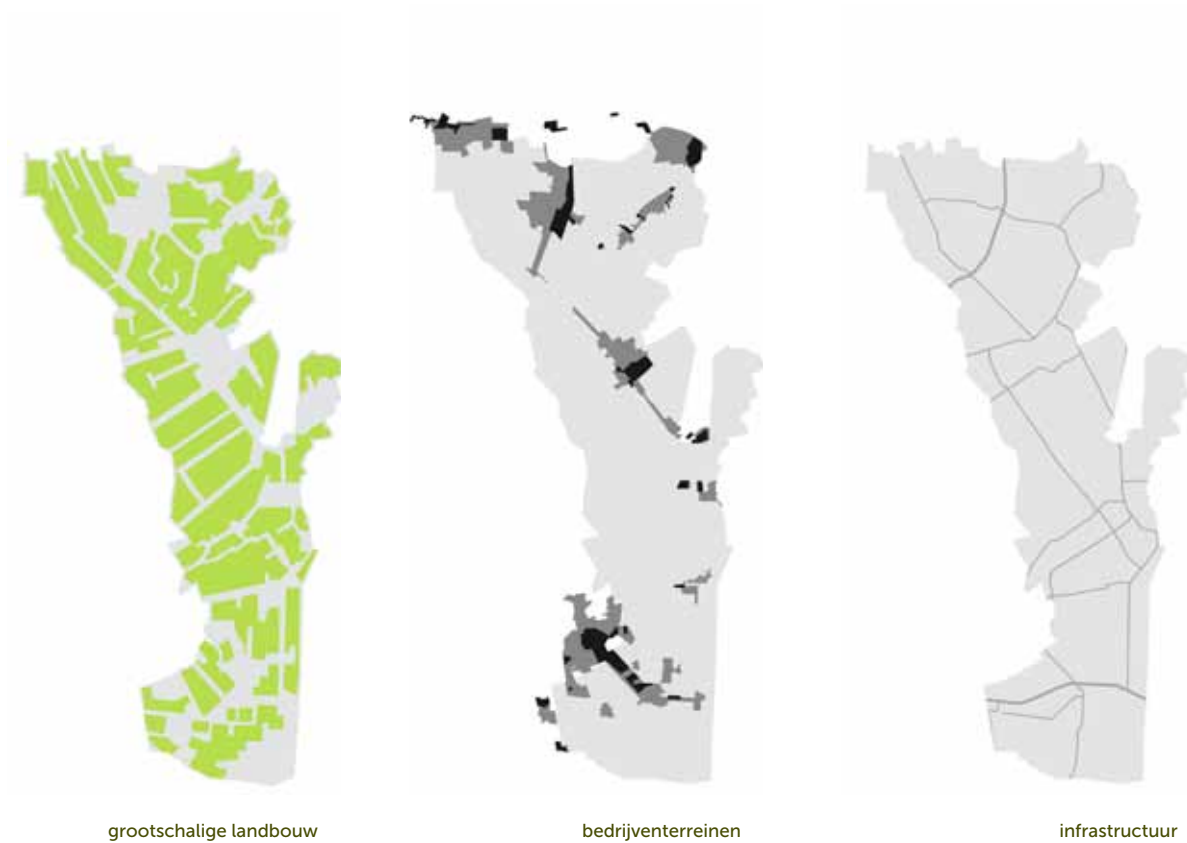
Grootschalige landbouw

Het Rijk noemt in zijn beleid¹¹ als aanknopingspunt voor de opstelling van grotere concentraties van windturbines de grootschalige agrarische productiegebieden, grote wateren en industriegebieden en havencomplexen. De koppeling aan de landbouw in de Veenkoloniën biedt daarbij de meeste kansen. De plaatsing van de turbines sluit aan bij het grootschalige en innovatieve karakter dat deze sector hier in de Veenkoloniën kent. Over de gehele Veenkoloniën is sprake van een landschap van agrarische

kamers die worden begrensd door beplanting of door de bebouwingslinten. Strategieën die aansluiten bij deze landschappelijke karakteristiek zijn dan ook door de hele regio consequent in te zetten en geven een sterk herkenbaar beeld.

De andere strategie die in rijksbeleid wordt aangegeven, het aansluiten bij de industrieterreinen, biedt in de Veenkoloniën minder kansen. De beste mogelijkheden in de regio voor deze aanpak liggen bij de Oostboog nabij Veendam, een locatie die eerder door de provincie Groningen als windlocatie is aangewezen. Hier is langs de rand van de bedrijventerreinen, in aansluiting op de N33, ruimte voor een forse opstelling. Bij Stadskanaal is de ruimte om op het bedrijventerrein aan te sluiten gering. In de nabijheid van de bedrijventerreinen ten zuiden van Emmen staat veel bebouwing die de mogelijkheden beperkt. De totale opbrengst van de windturbines in de Veenkoloniën zal bij het hanteren van deze strategie veel minder zijn dan bij het gebruik van de agrarische gronden. Daarbij sluit de strategie ook minder aan bij de ruimtelijke karakteristieken van de koloniën, zij is minder specifiek. De Rijksadviseur voor het landschap houdt in haar studie¹⁴ vanuit die optiek een pleidooi om de turbineopstellingen te beperken tot de grote havengebonden industrieterreinen als de Eemshaven. Zij stelt dat *'De studie van Riek Bakker¹³ laat zien dat het betrekken van landinwaarts gelegen regionale bedrijventerreinen er voor zorgt dat er in heel Nederland turbines aan de horizon zichtbaar zullen zijn'*.

Ook de infrastructuur wordt elders in Nederland nog wel eens als aanleiding gekozen. Daarbij gaat het om de grote wegen, bruggen en kanalen. De Veenkoloniën kennen weinig grootschalige infrastructuur. De belangrijkste wegen zijn de provinciale wegen die later



koppeling windenergie met grootschalige landbouw | Wieringermeer



koppeling windenergie met industrie | Eemshaven



koppeling windenergie met infrastructuur | Ketelbrug

geïntroduceerd zijn om de routes door de linten te ontlasten en snelle verbindingen te leggen. De wegen liggen verspreid en doorsnijden de open agrarische gebieden. Dit patroon biedt minder kansen en is weinig onderscheidend van de overige delen in ons land.

Vier varianten

Bij het onderzoeken van de kansen is uitgegaan van drie gangbare principes voor het opstellen van windturbines: lijnen, rasters en zwermen. Het aspect van schaal, ofwel de toepassing van grotere of kleinere eenheden, vormt een tweede invalshoek.

Op basis van de opstellingstypologie en de schaal zijn vier varianten te onderscheiden:

Landschapsstructuren als aanleiding, waarbij middels lijnen aangesloten kan worden op:

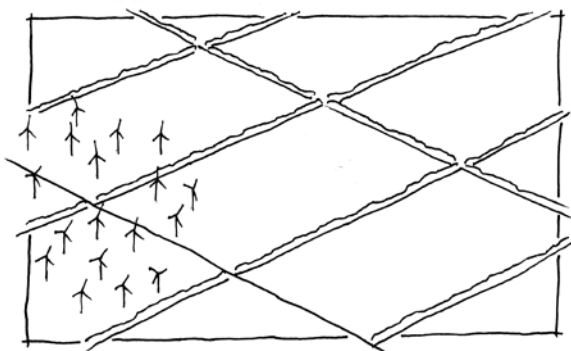
1. De hoofdoriëntatie: het benadrukken van de hoofdrichting van de Veenkoloniën.
2. De kamers: een koppeling aan de ruime velden binnen de Veenkoloniën.

De rationele verkaveling en ruimtelijkheid als aanleiding, waarbij middels rasters aangesloten wordt op:

3. De deelgebieden: middels velden of grotere omvangrijke rasters.
4. De kamers: middels blokken of kleinere rasters binnen de linten.

Een strategie met zwermen geeft weinig aansluiting op het landschap. Het landschap is rationeel en regelmatig van opzet. Zwermen vallen daarbij op door een willekeur die in dit landschap geen logica kent. In het nabijgelegen grensgebied van Duitsland staan wel zwermen. Het landschap kent daar veel minder regelmaat en is minder open, waardoor er vaak geen of zeer beperkt zicht is op de hele opstelling. Deze opstellingen versterken het landschapsbeeld niet, deze opstelling lijken vooral het gevolg van het afstrepen van de beperkingen: afstanden tot woningen en beschikbare plekken.

De hierna uitgewerkte opstellingen bij de verschillende opstellingstypologieën vormen een voorbeeld. Ze geven een indicatie van het landschappelijke beeld wat ontstaat bij het hanteren van de strategie en een eerste indruk van de mogelijke capaciteit. Indien gekozen wordt voor een van deze strategieën vormt de plaatsing onderwerp van meer gedetailleerde studie. De plaatsing en het aantal turbines zal daarbij dan ook afwijken.

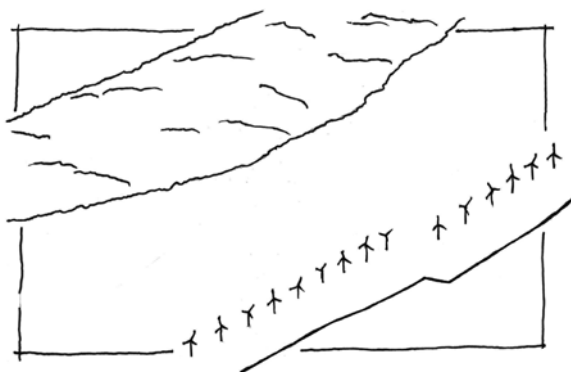


Afgevalen opstellingstype

Zwermen

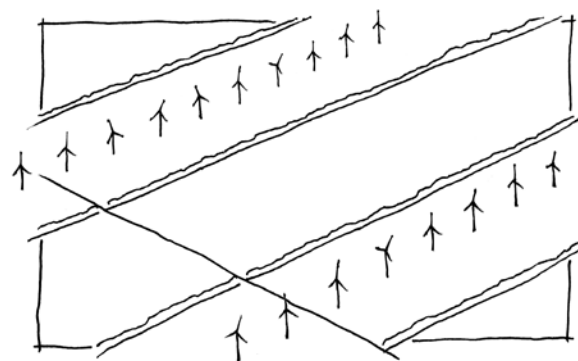
Een opstelling die massa en ruimte contrasteert. Afgevalen omdat de regelmatige verkaveling van de Veenkoloniën geen aanleiding geven, en bovendien zelfs ongunstig kunnen werken, voor de onregelmatige plaatsing van windturbines.

Landschapsstructuren als aanleiding



Semslinie

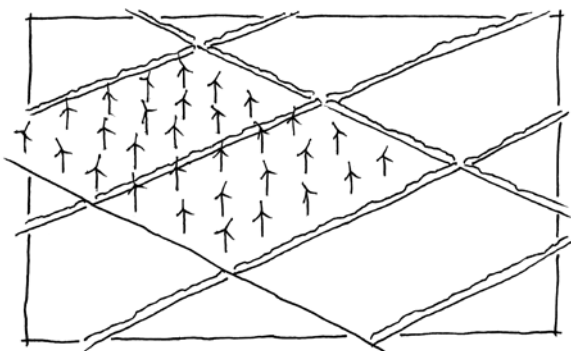
Een opstelling die de grotere landschapsstructuur van zowel de Hondsrug als van de Veenkoloniën benadrukt.



In kamers

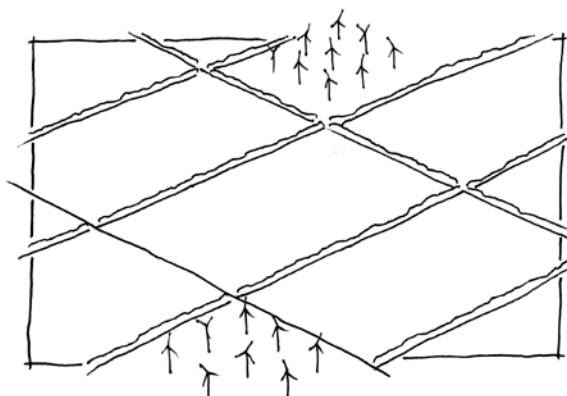
Een opstelling die de kleinere landschapsstructuur van ontginningslinten en kamers benadrukt.

Verkaveling en ruimtelijkheid als aanleiding



Velden

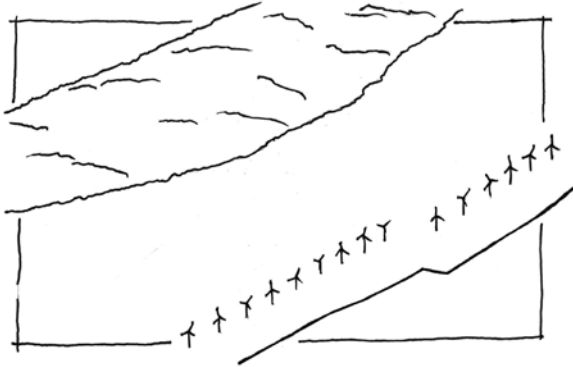
Een opstelling die massa en ruimte contrasteert op het niveau van de gehele Veenkoloniën.



Blokken

Een opstelling die massa en ruimte contrasteert op het niveau van kamers.

Semslinie



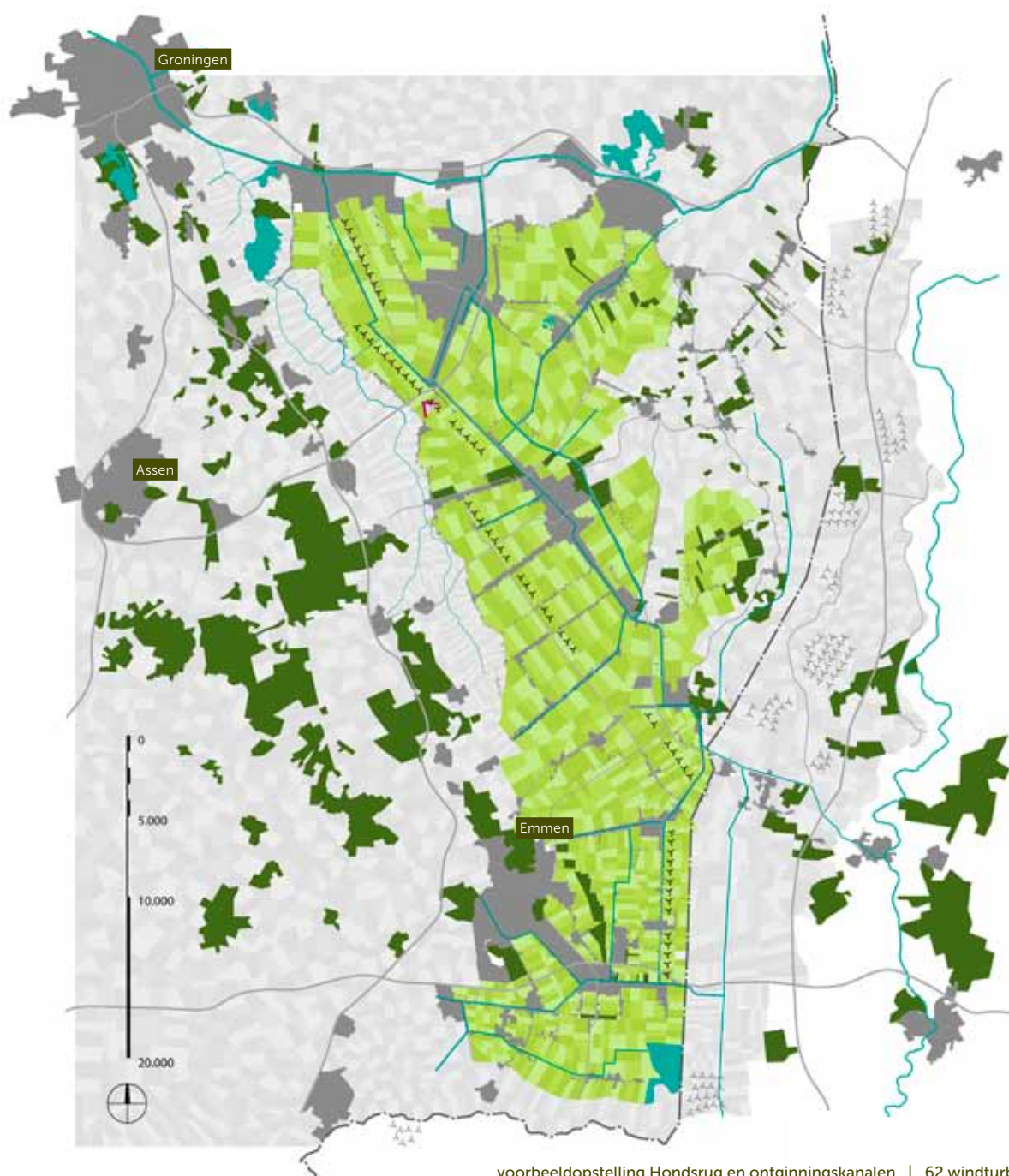
De opstelling 'Semslinie' benadrukt de grotere landschapsstructuur van de Veenkoloniën. Dat wordt bereikt door een van noord-west naar zuid-oost georiënteerde, enkele lijnopstelling te plaatsen. De Semslinie, feitelijk de grens tussen de provincies Groningen en Drenthe, werd uitgezet door de landmeter Sems om de ruzie over de verdeling van de gronden bij het afgraven van het veen te beslechten. De belangrijkste ontginningskanalen in de Veenkoloniën volgen voor een groot deel deze lijn. De lijn ligt op afstand van de waterweg omdat langs de kanalen veel bebouwing staat en een plaatsing dicht erop vanuit het oogpunt van hinder niet de voorkeur verdient. De lijnopstelling benadrukt de landschappelijk markante overgang tussen de Veenkoloniën en de Hondsrug. Hondsrug, windturbinelijn en de

belangrijke lintbebouwing van Musselkanaal, Stadskanaal, Eexterveenschekanaal en Kiel-Windeweer liggen in deze opzet parallel en geven de koloniën een duidelijke oriëntatie mee. De lange lijn van windturbines is opgebouwd uit meerdere rijopstellingen die verspringen met de verkaveling. De windturbines staan in de open tussenruimten; op afstand van de beboste heuvels van de Hondsrug en op afstand van de grote bebouwingslinten.

De eenvoud van een enkele lijn, gekoppeld aan de grotere landschapsstructuur, maakt de opstelling leesbaar en de opbouw van de Veenkoloniën inzichtelijk. Het aantal windturbines bij deze strategie, 62 in de voorbeeldopstelling, toont dat er vergeleken met andere opstellingstypen relatief weinig turbines geplaatst kunnen worden.

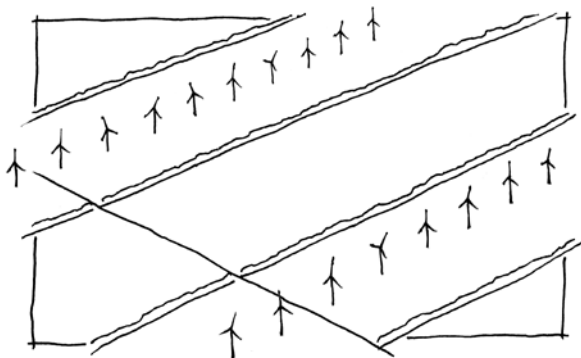


visualisatie gezien vanaf de N33 ter hoogte van De Hilde-Bareveld, kijkend naar het zuidoosten



voorbeeldopstelling Hondsrug en ontginningskanalen | 62 windturbines

In kamers



De opstelling 'In kamers' benadrukt de kleinere landschapsstructuren van de Veenkoloniën. Een opbouw van het landschap in kamers is voor de Veenkoloniën typerend. De ruime agrarische percelen worden omgeven door de bebouwing van de ontginningslinten of de beplanting langs wegen of van bossen.

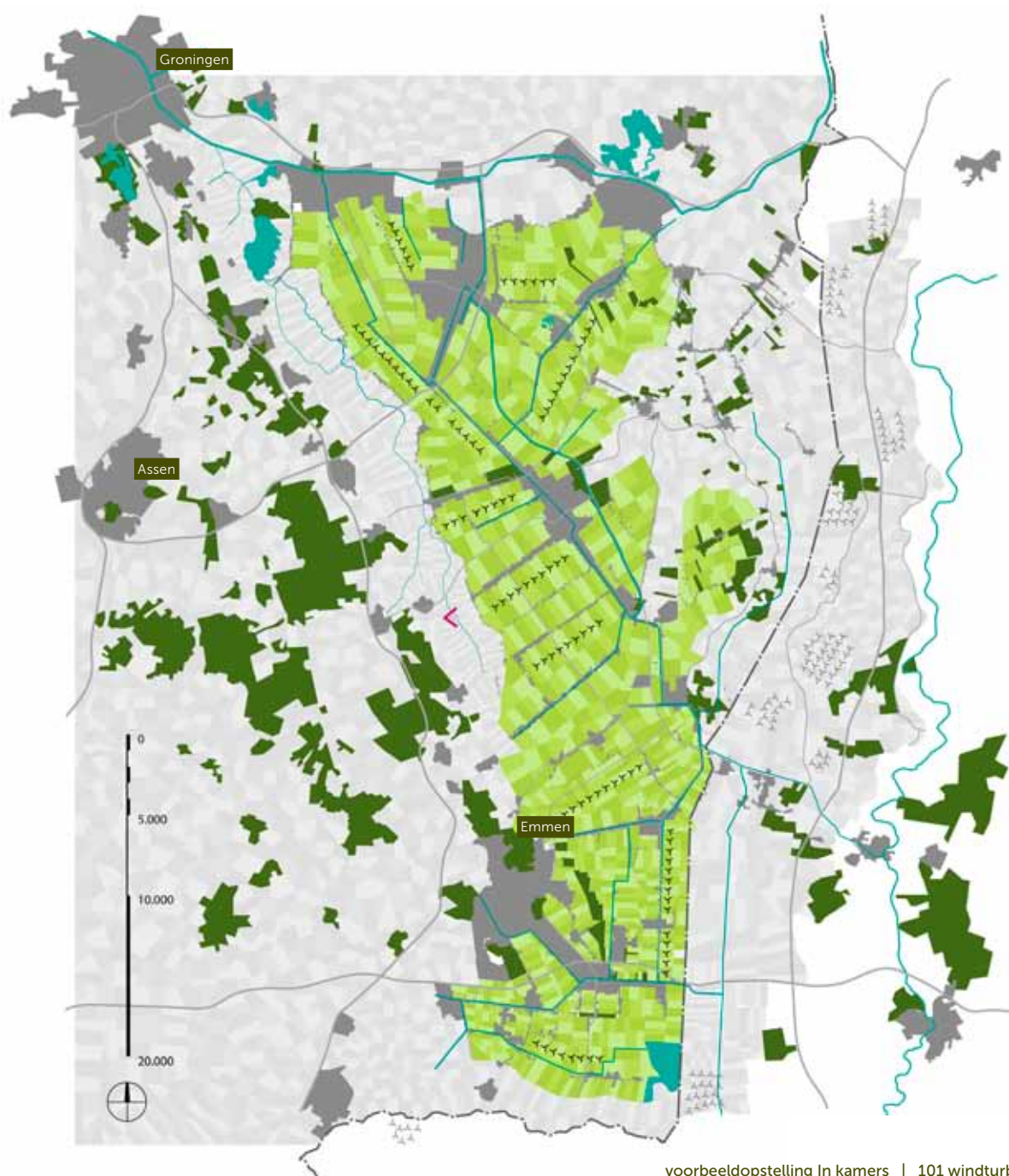
Bij deze strategie wordt midden in verschillende kamers een enkele lijn van windturbines geplaatst. Deze kortere lijnen volgen daarbij meestal de grootste lengte van de kamer. Omdat de kamers in de Veenkoloniën van richting verspringen en in grootte verschillen

ontstaat een gevarieerder beeld dan bij de vorige strategie. De lijnen vormen eenvoudige opstellingen en de ruimtelijke koppeling aan kamers is herkenbaar.

De evenredige verspreiding en dus zichtbaarheid van de lijnen met windturbines in de regio zorgt dat er bij deze strategie een herkenbaar windlandschap ontstaat. Het aantal windturbines bij deze strategie, 101 in de voorbeeldopstelling, toont dat er vergeleken met andere opstellingstypen een gemiddeld gebruik gemaakt wordt van de beschikbare ruimte in de Veenkoloniën.

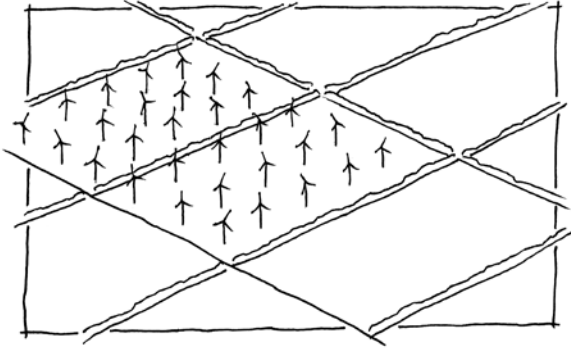


visualisatie gezien vanaf Beeksdijk bij Buinen, kijkend naar het oosten



voorbeeldopstelling in kamers | 101 windturbines

Velden

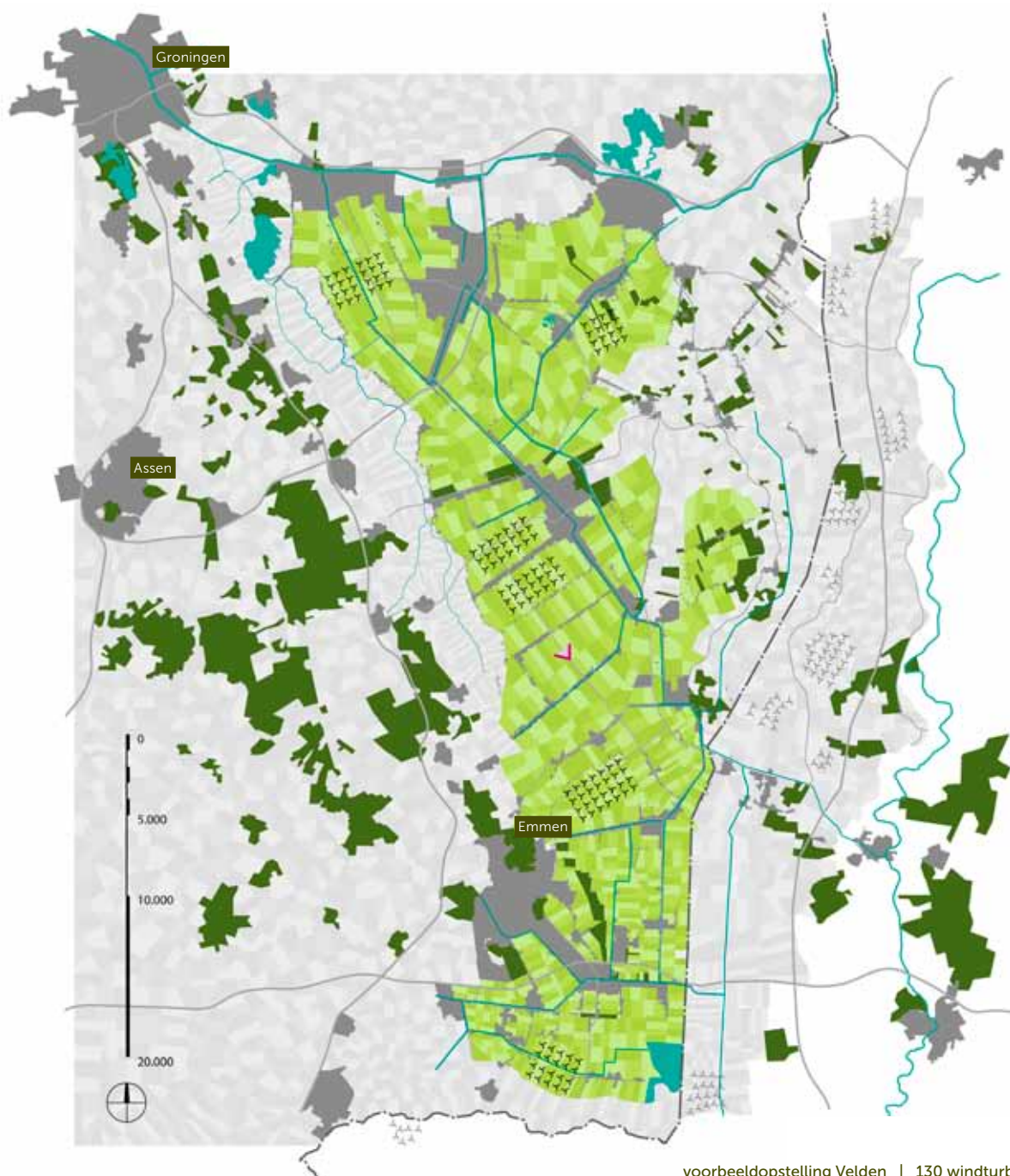


Bij de strategie 'Velden' worden een aantal grote rasters van windturbines in het gebied gepositioneerd. De regelmaat van deze rasters sluit aan bij het rationele karakter van het landschap van de Veenkoloniën. Deze opstellingen vormen door hun omvang bijna een eigen ruimte en zullen als een 'windveld' beleefd worden. De zeer ruime afstanden van circa 10 kilometer tussen de velden geven als contrast de nodige openheid aan het gebied. De massaliteit van deze opstelling versterkt het karakter van het productielandschap dat

zo typerend is voor de Veenkoloniën. Tegelijk is de opstelling terplekke zeer dominant hetgeen zich moeilijk verdraagt met de vele in de verspreide linten aanwezige bebouwing. Deze strategie geeft voor wat betreft het beeld niet een windlandschap maar concentreert de aanwezigheid op een beperkt aantal plekken. Vergeleken met de andere strategieën kent deze opstelling een zeer hoge opbrengst. De voorbeeldopstelling heeft met 130 windturbines verreweg de grootste capaciteit.

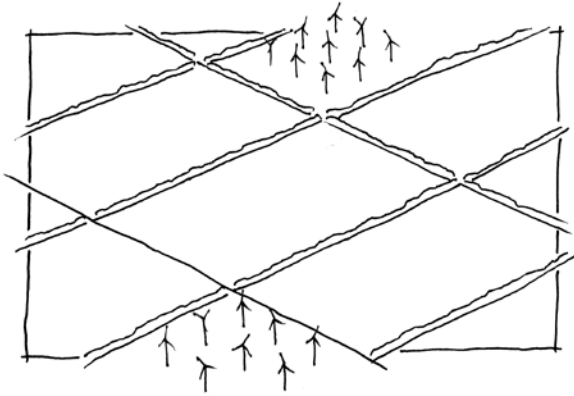


visualisatie gezien vanaf de Drentse Mondenweg tussen 2e Exloërmond en Valthermond, kijkend naar het noorden



voorbeeldopstelling Velden | 130 windturbines

Blokken



Bij de opstelling 'Blokken' worden rasters in de kamers geplaatst. Het gaat daarbij om kleinere regelmatige blokken met windturbines. Deze blokken liggen parallel aan de ontginningslinten die de agrarische kavels omkaderen. Daarbij kennen ze een dusdanige positie en omvang dat ze binnen de kamer nog de nodige ruimte laten. Door herhaling en de gezien de draaiende verkavelingsrichting ook verspringende richting ontstaat er opnieuw een gevarieerder beeld dan bij het opstellingstype 'Velden'. De opstelling is door het gebruik van kleinere rasters vanaf één

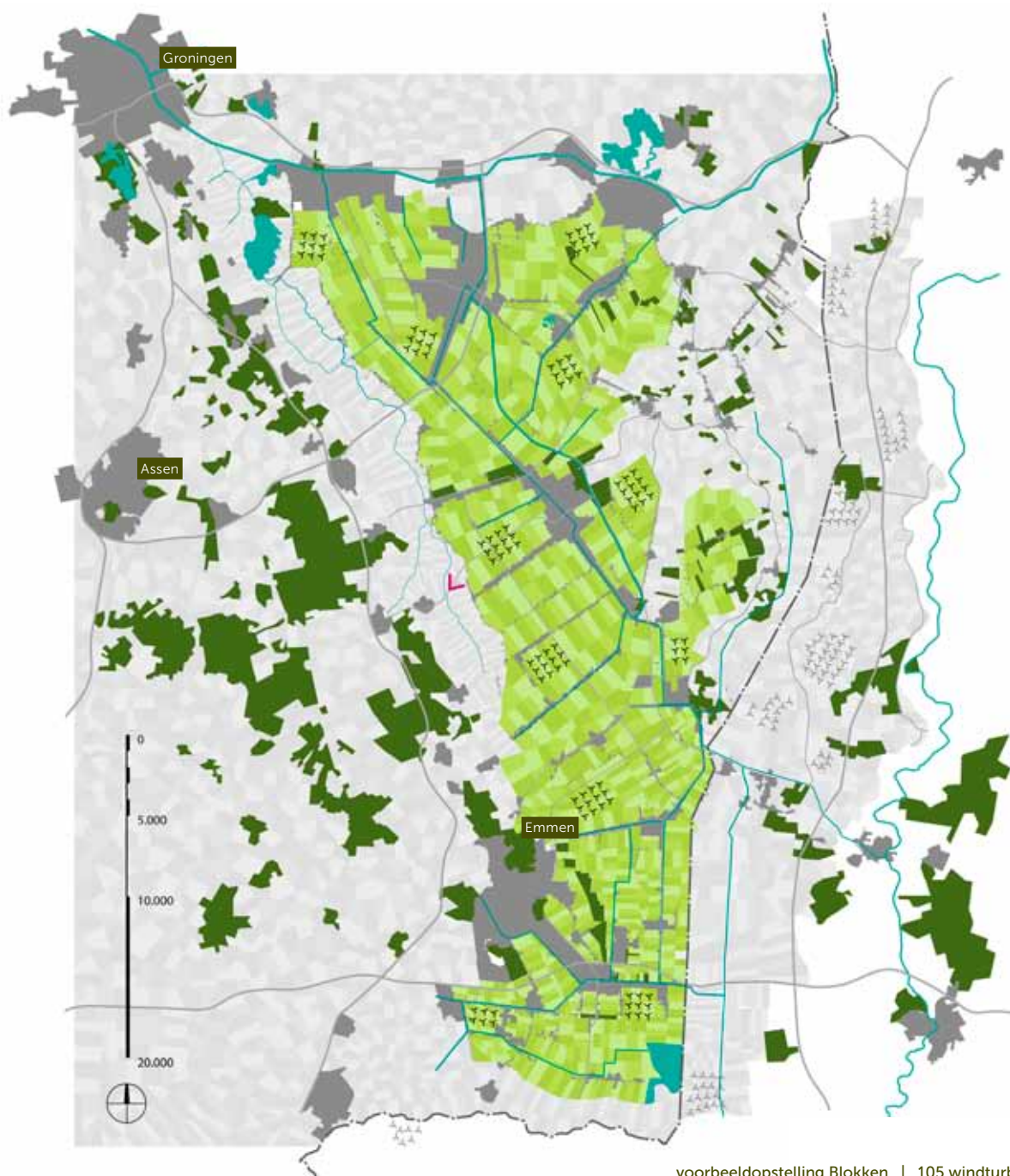
locatie sneller te overzien, er blijft voldoende van de horizon vrij. De koppeling aan de kamers is daarbij direct inzichtelijk.

Ook bij deze strategie ontstaat een meer evenredige spreiding en zichtbaarheid van blokken door de hele Veenkoloniën.

Het aantal windturbines, 105 in de voorbeeldopstelling, geeft vergeleken met andere opstellingsstrategieën een gemiddelde opbrengst.



visualisatie gezien vanaf de Provinciale Weg (N374), kijkend naar het noordoosten



voorbeeldopstelling Blokken | 105 windturbines

Conclusies

In opstellingen met lijnen of rasters kan op uiteenlopende wijze aansluiting gevonden worden bij de aanwezige landschappelijke opbouw in de Veenkoloniën. De keuze daarbij is of die aansluiting juist gezocht wordt op de grote schaal, de schaal van het koloniale gebied als geheel, dan wel op de kleine schaal, de schaal van de opdeling van de regio in verschillende ontginningskamers.

Een lange lijn centraal door de Veenkoloniën kent bij de plaatsing problemen in de Drentse Monden waar de lijn bij voortduring onderbroken wordt. Hier staan de ontginningslinten haaks op de turbinelijn. Daarbij heeft deze opzet het karakter van een 'grand design' waarmee zij slecht aansluit bij de huidige toelatingsplanologie. Bij deze planologische aanpak wordt juist de ruimte geboden aan uiteenlopende initiatiefnemers om te komen met voorstellen en wordt niet zozeer uitgegaan van een sterke regie en afstemming van de ontwerpen.

Grote velden kunnen, gezien hun omvang, slechts op een beperkt aantal locaties in de Veenkoloniën geplaatst worden. Daarbij is het zo dat een deel van de bebouwingslinten temidden van een veld komt te liggen. Een dergelijk effect verdient vanuit het oogpunt van hinder en de aanwezige landschapsbeleving vanuit de woonbebouwing niet de voorkeur. Vanuit het landschapsbeeld bij de woonkernen is er de voorkeur om delen van de horizon vrij te laten. Daarbij moet deze aanpak uiteindelijk in het plan-MER afgezet worden tegen zowel de beoogde opbrengst in de concentratiegebieden als met het beeld op de regionale schaal: minder turbines hier betekent bij het vasthouden van de opbrengst dat er elders een plek voor gevonden moeten worden.

Kortere lijnen tussen de linten of blokken in de

open agrarische kamer bieden beide de kans om een herkenbaar ruimtelijk patroon te realiseren in de hele regio van de Veenkoloniën met een passende landschappelijke balans tussen herkenbare opstellingen en een vrije horizon. In beide varianten bewegen de parken mee met de uiteenlopende verkavelingsrichtingen, beide tonen daarbij een boeiende ruimtelijke choreografie.

Beoogde locaties

Drie beoogde locaties

Op dit moment zijn er een drietal beoogde locaties waarvoor een definitieve Notitie Reikwijdte en Detail is opgesteld door de Commissie MER. Het gaat daarbij om de locaties N33, Drentse Monden en Oostermoer.

De locatie langs de N33 ligt pal ten oosten van Veendam en sluit aan bij de daar in een reeks langs de provinciale weg gelegen bedrijven- en industrieterreinen. De locatie maar ligt op de grens van de Veenkoloniën: het zuidelijk deel van de locatie ligt er binnen, het noordelijk deel er buiten. Ten noorden van de Veenkoloniën vinden we overgangsgrounden naar de noordelijke zeekelegebieden. De landschappelijke overgang is hier geleidelijk, ook de overgangsgrounden kennen een open karakter en een sterk agrarisch beeld.

De locaties Drentse Monden en Oostermoer omvatten twee grotere agrarische gebieden. Oostermoer ligt ten noorden van Gasselternijveen tussen de Hunze en het Annerveenschekanaal/Nieuwe Diep. In het gebied liggen naast Gieterveen een aantal dunner bebouwde linten. De locatie Drentse Monden ligt pal ten zuiden daarvan tussen Stadskanaal en het Hunzedal en loopt bijna tot aan Valthermond door. De Drentse Monden kennen een bijna regelmatige herhaling van bebouwingslinten.

Afstemming

De afstand tussen de huidige initiatieven varieert van ruwweg 4 kilometer tussen de N33 en Oostermoer tot ruwweg 2 kilometer tussen Oostermoer en de locatie Drentse Monden. Alle locaties liggen dus binnen zichtafstand van elkaar waarbij de locaties Drentse Monden en Oostermoer voor wat betreft het beeld bijna in elkaar over gaan. Gezien de afstand van 4

kilometer zullen de windparken van Oostermoer en de N33, zeker ook gezien hun oriëntatie bijna haaks op elkaar, snel als twee afzonderlijke opstellingen ervaren worden.

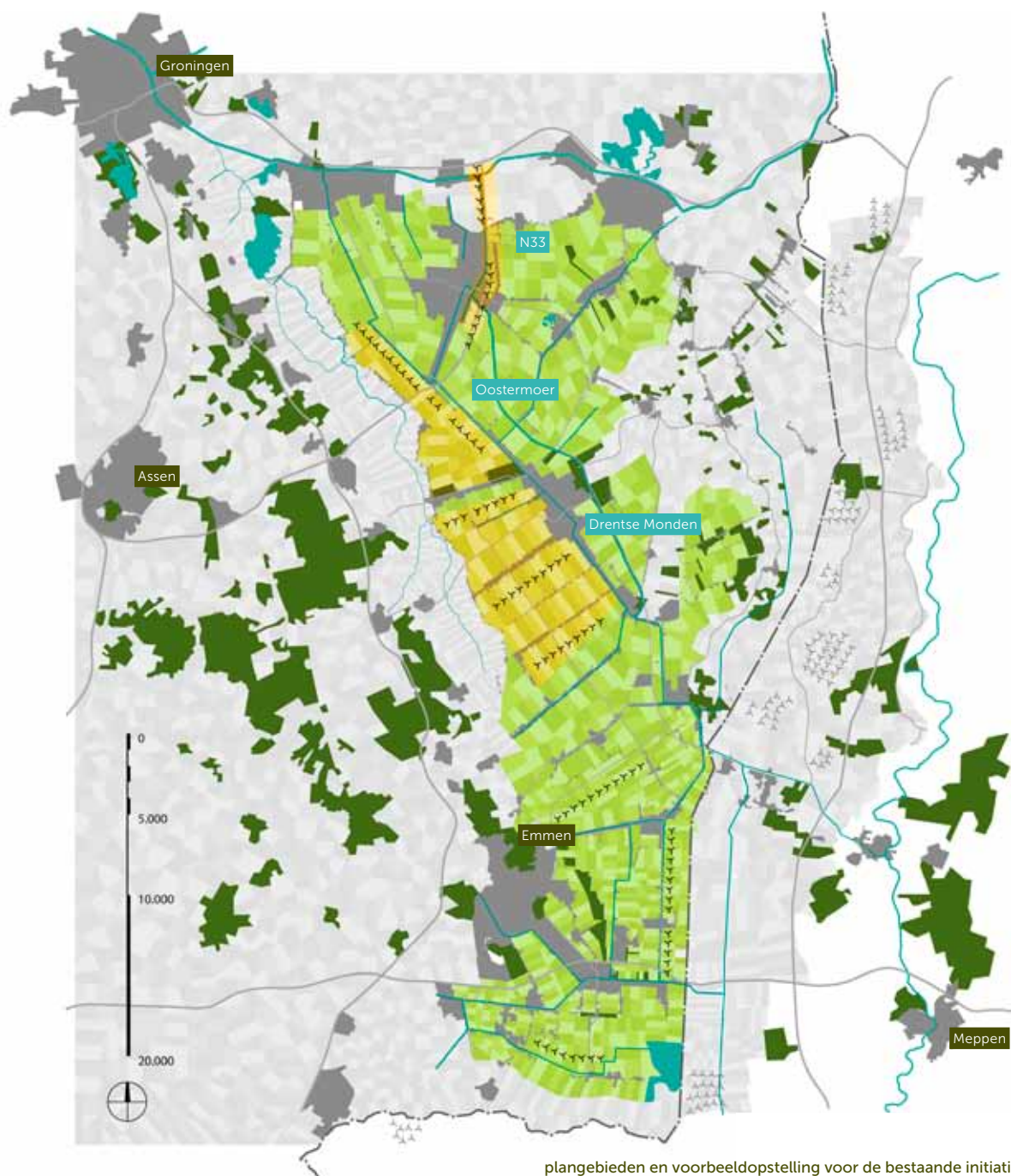
Beschouwing

Als vanuit het voorgaande ontwerponderzoek wordt gekeken naar de kansen die de huidige beoogde locaties bieden dan vallen een paar zaken op. De locaties van Drentse Monden en Oostermoer sluiten aan bij de visie. Daarbij zijn de mogelijkheden voor de plaatsing van windturbines op de locatie Drentse Monden groter dan die in Oostermoer. Op de locatie Oostermoer past wel een lijnopstelling maar geen blok door de aanwezige verspreide bebouwing.

Voor de N33 liggen de kansen anders. Al bijna tien jaar lang wordt aan de ontwikkeling van deze locatie gewerkt. De provincie Groningen kent voor windenergie een al lang lopende concentratiebeleid. Daarbij zijn drie locaties in de nabijheid van haven- en industrieterreinen aangewezen als windlocatie. De inzet is om bij elk van deze locaties een substantieel deel van de Groningse opgave te realiseren. De N33 nabij de Oostboog is in het provinciaal beleid als windlocatie aangewezen.

Hoewel de locatie voortkomt uit een andere strategie zou je het karakter van een opstelling ter plaatse op de regionale visie kunnen afstemmen. Dan ligt de keuze voor een lijnopstelling langs de N33 voor de hand. Die aanpak heeft sterke verwantschap met een opstelling van kortere lijnen tussen de linten elders in de Veenkoloniën waardoor als geheel binnen de regio een herkenbaar beeld ontstaat.

-  Indicatie beoogde locaties
-  Plangebied landschapvisie
-  Bebouwing
-  Bos
-  Wegen
-  Water
-  Nationale grens
-  Voorgestelde positionering windturbines



plangebieden en voorbeeldopstelling voor de bestaande initiatieven

3. Aanbevelingen



Aanbevelingen

Ga voor ruimtelijke kwaliteit

In zijn onderzoek¹⁵ gaf de Rijksadviseur voor het landschap aan dat de uitbreiding van het aantal windturbines in Nederland op dit moment vaak stuk loopt op landschappelijke bezwaren. De plaatsing van turbines gebeurt door de bezwaren vooral vanuit een idee van 'beperking van de schade'. Te weinig wordt stil gestaan bij het feit dat op deze wijze het ruimtelijke effect het resultaat is van een proces en niet meer de inzet is van een plan.

Ten gevolge van het verzet ontstaan vooral veel kleinere opstellingen. Het effect is een soort verrommeling, overal verspreid staan een paar turbines. Dit gegeven was de reden dat er op Rijksniveau een ruimtelijk beleid is geformuleerd om te komen tot concentratiegebieden¹¹. Duidelijke regio's dus waar turbines wel en waar deze niet zouden staan. Daarbij is het de inzet om het in deze concentratiegebieden 'goed' te doen in plaats van niet slecht. Gekozen moeten worden voor een aanpak die iets toevoegt aan de ruimtelijke identiteit van deze regio's, ze versterkt in plaats van niet aantast.

Zie de Veenkoloniën als een concentratiegebied

In het ruimtelijk beleid zijn in de afgelopen jaren verschillende aanknopingspunten benoemd om te komen tot de opstelling van windturbines. Het rijksbeleid noemt als locaties voor de grotere concentraties van turbines de grootschalige agrarische productiegebieden, grote wateren en industriegebieden en havencomplexen¹¹.

De Veenkoloniën zijn een grootschalig agrarisch productiegebied. De ontginning van het veen heeft van het oorspronkelijke moeras een gebied met ruime maten en een zeer rationeel karakter gemaakt. Deze ruimtelijke eigenschappen maken het gebied geschikt als concentratiegebied voor windturbines.

De agrarische productie is met zijn wisselende seizoensbeeld dominant aanwezig. De initiatieven voor de plaatsing komen vanuit de boeren, de turbines bieden nieuwe kansen aan deze sector. Vanuit dat oogpunt is, anders dan bij de ontginning van het moeras, geen sprake van een identiteitsverandering. De aanwezige agrarische sector heeft, zoals de provincie Drenthe stelt, een innovatief karakter. De plaatsing van windturbines in de Veenkoloniën kan het innovatieve karakter van de regio in beeld brengen.

Kies voor één opstellingstypologie

Binnen de concentratiegebieden zullen uiteenlopende initiatieven een plek vinden. Omdat de toekomstige turbines een forse maat hebben zullen de diverse opstellingen vanuit verschillende locaties gezamenlijk zichtbaar zijn. Een grote variatie in opstellingen geeft daarbij meer onrust in het beeld. Vanuit die wetenschap bestaat er landschappelijk de voorkeur voor een gelijke opstellingstypologie bij de initiatieven in één concentratiegebied.

Binnen de Veenkoloniën zijn landschappelijke verschillen aanwezig. Naarmate de tijd vorderde werd de aanpak van de ontginning grootschaliger; de maten werden ruimer, de verkaveling rationeler van opzet. De landschappelijke verschillen zijn geen aanleiding om in de uiteenlopende delen van de koloniën een ander type opstelling te plaatsen. Met de grote maten van de huidige turbines en de ruime zichtbaarheid die hier aan vast zit gaat het om het landschap op de grote schaal. Op die schaal is de verwantschap tussen de delen van de Veenkoloniën sterker dan het ruimtelijk verschil.

Laat ruimte

De regio van de Veenkoloniën wordt veelvuldig doorsneden door bebouwingslinten. Door het hele gebied heen wordt op deze wijze gewoond. Anders dan in bijvoorbeeld in de Flevopolders zijn de turbines vanuit meerdere woningen in beeld. Bij sommige strategien is het mogelijk dat de opstellingen worden beleefd alsof men midden in een turbinepark woont. Vanuit die optiek verdient het aanbeveling de turbines zodanig op te stellen dat er voor de bewoners bij de beleving vanuit de linten ergens een vrije horizon is.

Daarnaast is het aan te bevelen dat de uiteenlopende opstellingen in de regel als zelfstandige parken herkenbaar zijn. Een dergelijke herkenbaarheid geeft meer rust in het beeld. Die situatie kan nooit overal bereikt worden, vooral van grote afstanden is dit moeilijk te realiseren, maar kan wel worden verminderd. Om dit te bereiken is de aanwezigheid van opgaande elementen of een afstand van ruwweg vier kilometer tussen de afzonderlijke opstellingen in de Veenkoloniën aan te bevelen.

Kies meebewegende lijnen of blokken

Het ontwerp onderzoek was enerzijds gericht op het vinden van een opstellingstypologie en plaatsing die aansluit bij de landschappelijke kernkwaliteiten van de Veenkoloniën.

Anderzijds richtte de varianten zich op de mate van concentratie; grote parken met ruime tussenruimtes of kleinere opstellingen die minder ver van elkaar staan.

De willekeur die een zwerm typeert is in het rationele landschap dat de Veenkoloniën slecht op zijn plaats. Een opstellingstypologie van lijnen of rasters sluit wel aan bij de aanwezige landschappelijke opbouw. Een lange lijn centraal door het Veenkoloniale gebied kent daarbij

problemen in de Drentse Monden waar de lijn bij voortduring onderbroken moet worden door de haaks op de lijn liggende ontginningslinten. Daarbij heeft deze opzet het karakter van een 'grand design' waarmee zij slecht aansluit bij de huidige toelatingsplanologie. Grote velden kunnen op een beperkt aantal locaties geplaatst worden. Daarbij is het zeker zo dat een deel van de bebouwing midden in het turbineveld komt te liggen. Dat is minder wenselijk vanuit de beleving van de bewoners.

Zowel een opstellingsstrategie met kortere lijnen die worden geplaatst tussen de linten als een strategie met blokken van turbines die in de open agrarische kamer worden gezet biedt de kans om een ruimtelijk patroon te realiseren binnen het veenkoloniale gebied met een passende balans tussen herkenbare opstellingen en een vrije horizon. In beide varianten bewegen de parken mee met de uiteenlopende verkavelingsrichtingen, beide tonen daarbij een boeiende ruimtelijke choreografie.

De beoogde locaties sluiten ten dele aan

De door de initiatiefnemers beoogde locaties sluiten ten dele aan bij de voorgaande aanbevelingen die voortkomen uit het onderzoek. De locatie Drentse Monden is landschappelijk het meest ruim, hier passen zowel lijnen als blokken. Dit is ook de locatie waar je de grootste opbrengst zou willen halen gezien de beschikbare ruimte. De locatie Oostermoer leent zich het beste voor een langere lijnopstelling. Vanuit die wetenschap zou een lijnopstelling ook de voorkeur genieten bij de andere locaties met als oogmerk om eenheid in de typologie van de opstellingen binnen de Veenkoloniën te bewaren.

De selectie van de locatie bij de N33 komt voort uit een andere benadering dan de hier

voorgestelde invalshoek om te kiezen voor een koppeling aan het grootschalige agrarische productiegebied. De keuze van deze locatie komt voort uit het al jarenlang gevoerde ruimtelijke beleid van de provincie Groningen. Daarin wordt gekozen voor een koppeling van de windturbines aan drie industrieterreinen in de Provincie waarvan de Oostboog bij Veendam er een is. Als vast wordt gehouden aan de continuïteit van dit beleid verdient het de voorkeur om bij de N33 een lijnopstelling te realiseren. Die aanpak heeft een sterke verwantschap met de opstelling van kortere lijnen tussen de linten elders in de Veenkoloniën waardoor als geheel binnen de regio een herkenbaar beeld ontstaat.

Bronnen

1. Aanvullende Zichtanalyse WP Eemshaven
Beek, R. (2007), Ecofys

2. Bestuursovereenkomst Plaatsingsproblematiek
Windenergie (BLOW) 1991
Ministeries van VROM en EZ (1991)

3. Bestuursovereenkomst Plaatsingsproblematiek
Windenergie (BLOW) 2001
Ministeries van VROM en EZ, de Provinciale
Besturen en de Vereniging van Nederlandse
Gemeenten (2001)

4. Een Choreografie voor 1000 molens
Feddes, Y. (2009) Rijksadviseur voor het
Landschap, Atelier Rijksbouwmeester

5. Energierapport 2011
Ministerie van EL&I (2011)

6. Landscape & Wind Park: A landscape based
strategy for the allocation of large wind parks in
The Netherlands
Heersche, J., Nagtegaal, L. & Franssen, M. (2006),
Wageningen Universiteit

7. Landschappelijk Verantwoord Ontwerpen van
Windturbineparken
Adviesbureau E-Connection BV (1997)

8. Omgevingsvisie Drenthe
Provincie Drenthe (2010)

9. Provinciaal Omgevingsplan 2009-2013
Provincie Groningen (2009)

10. Schetsboek Windturbines & Ruimtelijke
Kwaliteit: Landschappelijk onderzoek naar vides
en concentratiegebieden
Bosch Slabbers tuin- en landschapsarchitecten &
Bureau Schöne (2008) Ministeries van VROM, EZ
en LNV

11. Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte
Ministeries van I&M en EL&I (2012)

12. Structuurvisie Windenergie op Land
Ministeries van I&M en EL&I

13. Windenergie in industriële omgeving:
quickscan
Riek Bakker Advies i.s.m. BVR (2009)

14. Windmolens hebben landschappelijk verhaal
nodig
Feddes, Y. (2009) Rijksadviseur voor het
Landschap, Atelier Rijksbouwmeester

15. Windturbines in het Nederlandse Landschap:
advies, achtergronden, visies
Sijmons, D. (2007) Rijksadviseur voor het
Landschap, Atelier Rijksbouwmeester

Colofon

Opdrachtgever

Pondera Consult B.V.

Begeleidingsgroep

dhr. E. Arends	Pondera Consult B.V.
dhr. S. van de Bilt	Pondera Consult B.V.
dhr. A. Bruin	Ministerie van EL&I, directie Energie en Duurzaamheid
dhr. M. Buys	Ministerie van EL&I, directie Energie en Duurzaamheid
dhr. B. Doze	Ministerie van I&M, directie Gebieden en Projecten
mevr. G. Fenten	Ministerie van I&M, directie Water en Bodem

Planteam veenenbos en bosch landschapsarchitecten

Harm Veenenbos
Roel Theunissen

November 2012

BIJLAGE 4

QUICKSCAN NETINPASSING



INGEKOMEN 06 MAART 2013

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
KDE ENERGY Europe
T.a.v. mevrouw M. van der Puijl
Postbus 6261
9702 HG GRONINGEN

DATUM	5 maart 2013
ONZE REFERENTIE	CM 13-103
BEHANDELD DOOR	Peter Eilers
TELEFOON DIRECT	026 373 32 46
E-MAIL	Peter.Eilers@tennet.eu
AANTAL BIJLAGEN	1. Quickscan

BETREFT Quickscan Windpark N33, aansluiting 110kV station Meeden

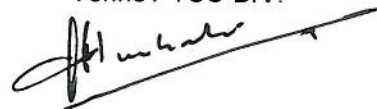
Geachte mevrouw Van der Puijl,

Naar aanleiding van uw verzoek ontvangt u hierbij de Quickscan waarin wordt toegelicht wat de mogelijkheden voor aansluiting en de beschikbaarheid van transportcapaciteit is van dit initiatief. Het resultaat van de Quickscan treft u aan in de bijlage.

Indien u naar aanleiding van de opgeleverde Quickscan geïnteresseerd bent in het ontvangen van een offerte Basisontwerp, dan vragen wij u om hiervoor een schriftelijk verzoek in te dienen.

Mocht u naar aanleiding van deze brief nog vragen hebben, neemt u dan gerust contact met mij op via bovengenoemd telefoonnummer.

Met vriendelijke groet,
TenneT TSO B.V.



 Peter Eilers
Relatiemanager Customers and Markets

Bijlage 1. Quickscan

AAN KDE ENERGY Europe

 DATUM 5 maart 2013
 REFERENTIE CM 13-103
 VAN Peter Eilers

ONDERWERP Quickscan netaansluitingen windpark N33

TER BESLUITVORMING



TER INFORMATIE

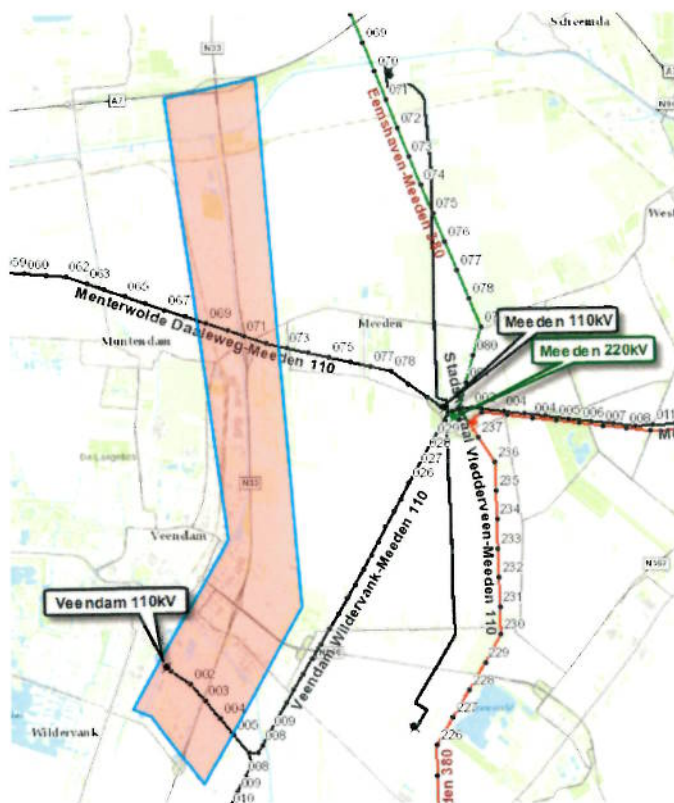


1. Inleiding

KDE ENERGY Nederland heeft het voornemen om in 2016 120MW opgesteld windvermogen in Drenthe, nabij Veendam en Meeden, te realiseren. In 2015 zou KDE ENERGY Nederland twee aansluitingen gerealiseerd willen hebben van ieder 60MW. In deze quickscan wordt toegelicht wat de mogelijkheden voor aansluiting en de beschikbaarheid van transportcapaciteit is van dit initiatief.

2. Uitgangspunten

Om de aanvraag van de initiatiefnemers in perspectief te kunnen plaatsen is in figuur 1 een deel van de Nederlandse netkaart weergegeven, met het hoogspanningsnet van Noord Nederland. De locatie van het windpark is indicatief weergegeven.



Figuur 1. Detail netkaart Noord Nederland, 380kV (rood), 220kV (groen) en 110kV net (zwart)

Gezien het gevraagde aansluitvermogen, van tweemaal 60MW, dient dit vermogen aangesloten te kunnen worden op het 110kV hoogspanningsnet. Het hoogspanningstation 110kV Meeden en 110kV Veendam liggen nabij de deelgebieden van de windparken. De mogelijkheden van de twee genoemde 110kV stations zullen bekeken worden. Bij een gewijzigde situatie, van bijv. het opgesteld windvermogen etc., behoudt Tennet zich het recht voor de mogelijkheden voor de dan ontstane situatie opnieuw in kaart te brengen.

3. Relevante ontwikkelingen

3.1 Netaansluitingen en -uitbreidingen

Het hoogspanningsnet in regio Noord, met name in de Eemsmond, is in ontwikkeling. Ten gevolge van de aangekondigde groei van conventioneel productievermogen in de Eemshaven, is het bestaande 380kV-station Eemshaven uitgebreid met een tweede aansluitlocatie: Eemshaven Oudeschip. Om onder alle wettelijk vereiste condities voldoende transportvermogen te hebben wordt een nieuwe 380kV-verbinding tussen Eemshaven Oudeschip en Ens ontwikkeld, genoemd project NoordWest-380 (NW380). Naar verwachting is de realisatie in 2018 gereed.

Als onderdeel van dit project wordt ook het 220kV-net in deze regio versterkt. De 220kV-noord-zuid verbinding, Viervelaten-Zeyerveen-Hessenweg, is reeds versterkt en verzwaaard. De 220kV-noord-west verbinding, Eemshaven-Bergum-Louwsmeer-Oudehaske-Ens, wordt in het kader van project NW380 aangepast. Als sluitstuk van de netvisie zal de 220kV-noord-oost verbinding Eemshaven-Meeden in de toekomst opgewaardeerd kunnen worden naar 380 kV.

4. Wetten en regels

4.1 Harmonische stromen

Als een aangeslotene harmonische stromen injecteert, zoals dat bij een niet-lineaire belasting of wisselrichter het geval is, dan wordt het netcode artikel 2.1.5.8, 2.1.5.8a en 2.1.5.8b door de netbeheerder toegepast:

'De aangeslotene toont aan dat bij machines, toestellen, materialen en onderdelen in elektrische installaties of aangesloten op elektrische installaties waarvan de elektromagnetische compatibiliteit niet is vastgelegd in een wettelijke regeling, op het netaansluitpunt wordt voldaan aan de voorschriften ter zake van elektromagnetische compatibiliteit die door de netbeheerder zijn vastgesteld.

- a. Voor apparatuur met een vermogen groter dan 11 kVA zijn de "Richtlijnen voor toelaatbare harmonische stromen geproduceerd door apparatuur met een vermogen groter dan 11 kVA" d.d. januari 1996 uitgegeven door EnergieNed van toepassing.
- b. Voor de aansluiting van éénfasige tractievoedingen op hoogspanningsnetten is de "Richtlijn voor harmonische stromen en netspanningsasymmetrie bij éénfasige 25 kV-voedingen" d.d. maart 1999, uitgegeven door EnergieNed van toepassing.'

4.2 Snelle spanningsvariaties

Voorafgaand aan het basisontwerp zal door de aangeslotene worden nagegaan hoe haar installatie zich gedraagt ten aanzien van de snelle spanningsvariatie. De netbeheerder zal kortsluitvermogens leveren die het elektriciteitsnet representeren voor de bepaling van de snelle spanningsvariatie.

De aangeslotene bepaalt de snelle spanningsvariatie op basis van de kortsluitvermogens en de karakteristieken van haar installatie. Indien de snelle spanningsvariatie groter of gelijk is aan 3% dan zal de aangeslotene mitigerende maatregelen voorstellen om de snelle spanningsvariatie kleiner dan 3% te krijgen. De mitigerende maatregelen worden meegenomen in het basisontwerp.

4.3 Aansluiting productievermogen

De technische voorwaarden voor de aansluiting van productievermogen zijn voor een belangrijk deel verankerd in de technische codes. Deze codes sluiten ten aanzien van niet-regelbare energiebronnen, waaronder ook windparken, niet meer aan bij de huidige omvang van het aandeel elektriciteit uit niet-regelbare energiebronnen in het totale Nederlandse productievermogen.

Daarnaast wordt in Europa gewerkt aan harmonisatie van nationale codes. De Framework Guidelines van ACER¹ ten aanzien van het aansluiten van productie zijn reeds gepubliceerd. Binnenkort zal de op basis van deze Framework Guidelines door ENTSO E² opgestelde Europese code ten aanzien van de aansluiting van productie ter consultatie worden gepubliceerd. Deze code wordt door de Europese Commissie middels het 'comitology-proces' goedgekeurd. Naast de net- en systeemtechnische noodzaak hiertoe, is een ander doel hiervan om duidelijkheid aan ontwikkelaars van windturbineparken en windturbines te geven. Deze Europese codes zullen ook in Nederland geldend recht zijn. TenneT sluit wat betreft de technische voorwaarden voor de aansluiting van niet-regelbare energiebronnen zo veel mogelijk aan bij de lijn die in de Europese codes aangehouden wordt. Deze voorwaarden zullen onderdeel uitmaken van de realisatieovereenkomst en de aansluit- en transportovereenkomst.

¹ Europese toezichthouder op de elektriciteits- en gasmarkt

² European Network of Transmission System Operators for Electricity. (www.entsoe.eu)

5. Nettechnische aspecten

5.1 Inleiding

In de nettechnische aspecten worden volgende punten, aansluiting, kortsluitvastheid en transportcapaciteit nader gespecificeerd. Toetsing is uitgevoerd inclusief geplande netuitbreiding 2020. Knelpunt oplossingen, zoals in punt 2, zijn hierin nog niet opgenomen.

5.2 Ontwikkeling hoogspanningsnet

In paragraaf 3.1 is gemeld dat het opwaarderen van de 220kV-verbinding Eemshaven-Meeden onderdeel is van de versterking van het hoogspanningsnet in Noord-Nederland. Het voordeel hiervan is dat op de langere termijn het 220kV-station Meeden geamoveerd kan worden. Om die reden zijn nieuwe aansluitingen op dit station tot nu toe tegen gehouden.

Er zijn momenteel echter meerdere ontwikkelingen die in ogenschouw genomen moeten worden:

- De Nederlandse overheid heeft de focus op mogelijke locaties voor windparken verlegd van zee naar land. Dit zal naar verwachting leiden tot een groei van het opgesteld windproductievermogen op land, waarbij locaties in de regio Noord ook een rol kunnen spelen. Inmiddels zijn dan ook al vele initiatieven in Groningen en Drenthe gemeld.
- De voorziene groei van de realisatie van conventioneel productievermogen in de Eemshaven stagneert.

5.3 Aansluiting op 110kV-station Meeden

Het 110kV-station Meeden is een in openlucht opstelling gebouwde schakelinstallatie (AIS) en bestaat uit twee delen die met elkaar zijn gekoppeld middels een verbindingsrail. Het 110kV-station Meeden heeft een directe koppeling met het 220kV-station Meeden. Op Meeden zijn reserveposities beschikbaar. Voordat deze ingericht kunnen worden zullen er aanpassing/verzwaringen plaats moeten vinden aan de rails en directe toebehoren.

Het uitgangspunt bij deze quickscan is dat beide windpark clusters met een eigen 110kV-kabelverbinding aangesloten wordt, waarbij het overdrachtpunt op de knip ligt (railscheiders). Wel moet in ogenschouw worden genomen dat er geen uitwisseling van blindvermogen zal plaatsvinden op het overdrachtpunt. Dit betekent dat het opgewekte blindvermogen lokaal gecompenseerd dient te worden door de aangeslotene. Ieder veld krijgt zijn eigen comptabele meting.



Figuur 2 Luchtfoto station Meeden

5.4 Aansluiting op 110kV-station Veendam

Uit analyse is gebleken dat 30MW aangesloten kan worden op het 110kV-station Veendam.

Omdat de aanvraag 2x 60MW betreft is verdere analyse niet uitgevoerd. Mocht een aansluiting van 1x 30MW en 1x 90MW een optie zijn vanuit KDE ENERGY Nederland dan zal Veendam nader beschouwd kunnen worden.

5.5 Kortsluitvastheid

De uitgevoerde één- en driefase kortsluitberekeningen geven op dit moment aan dat de huidige kortsluitstroom niet toereikend is. TenneT maakt op dit moment plannen om dit te onderzoeken en aan te pakken. Zo nodig zal dit 110kV-station Meeden opgewaard worden.

5.6 Transportcapaciteit

Het 110kV-station Meeden is een centraal gelegen hoogspanningstation welke middels zes hoogspanningsverbindingen en middels twee 220/110kV transformatoren aan het 220kV-station Meeden is verbonden. Korte analyse laat zien dat er voldoende transportcapaciteit is voor 2x 60MW op 110kV-station Meeden

6. Planologische aspecten

Bij de daadwerkelijke aanvraag voor een aansluiting - waarbij een uitbreiding van station Meeden noodzakelijk is - dient voor het station Meeden te worden gecontroleerd of de uitbreiding qua eigendom grond, bestemmingsplan en vergunningen mogelijk is. Vooralsnog worden hier geen grote knelpunten voorzien.

7. Beheer en Onderhoud

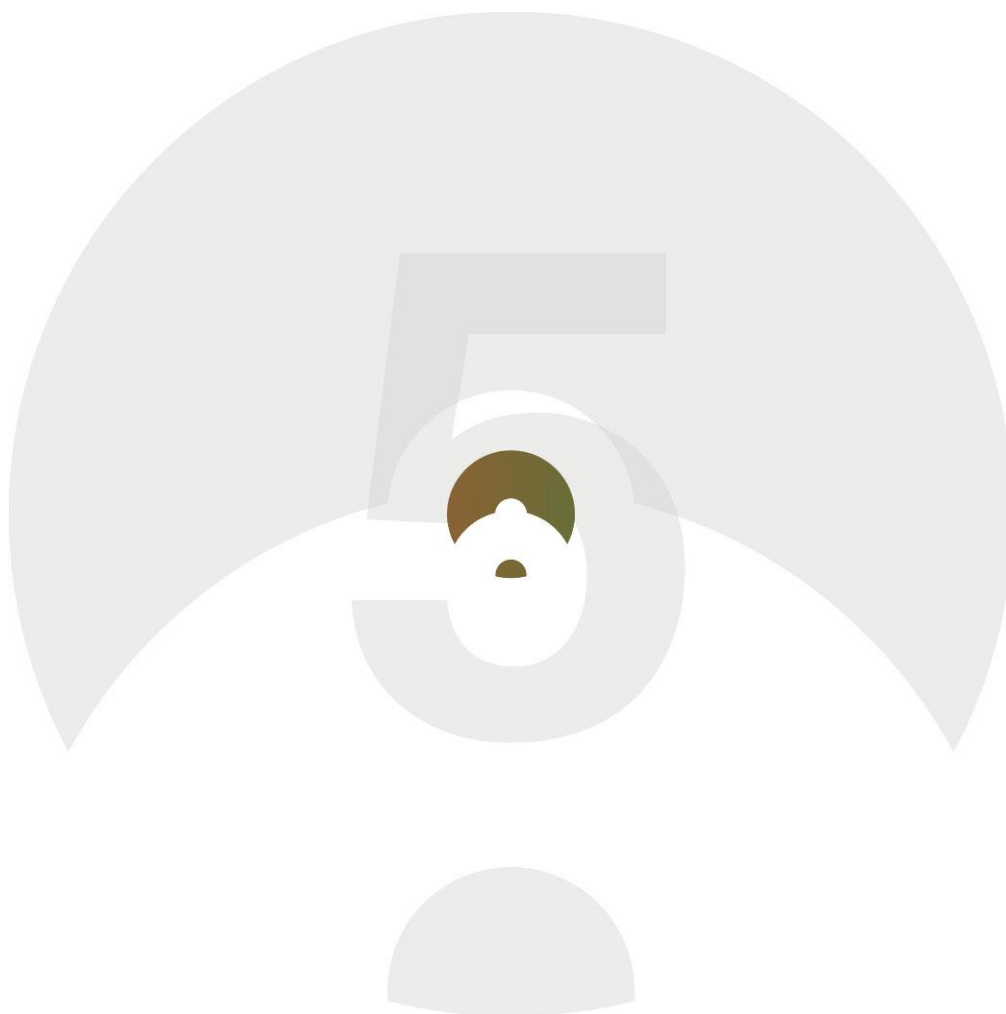
Naast de kortsluitvastheid zullen aarding en bliksembeveiliging in ogenschouw genomen dienen te worden. Beveiliging en communicatie moet over lange (secundaire) bekabeling (circa 100m) hier dient rekening mee gehouden te worden ivm signaal kwaliteit/snelheid.

8. Conclusie

Aansluiten op 110kV Meeden is loadflow technisch onderhoudbaar en planologisch mogelijk. Qua kortsluitstroom zal Meeden onderzocht moeten worden en mogelijk opgewaardeerd moeten worden. Tijdens de daadwerkelijke aanvraag van KDE ENERGY Nederland zal de mogelijkheid opnieuw worden beschouwd.

BIJLAGE 5A

NUMMERINGTABEL AKOESTIEK EN SLAGSCHADUW

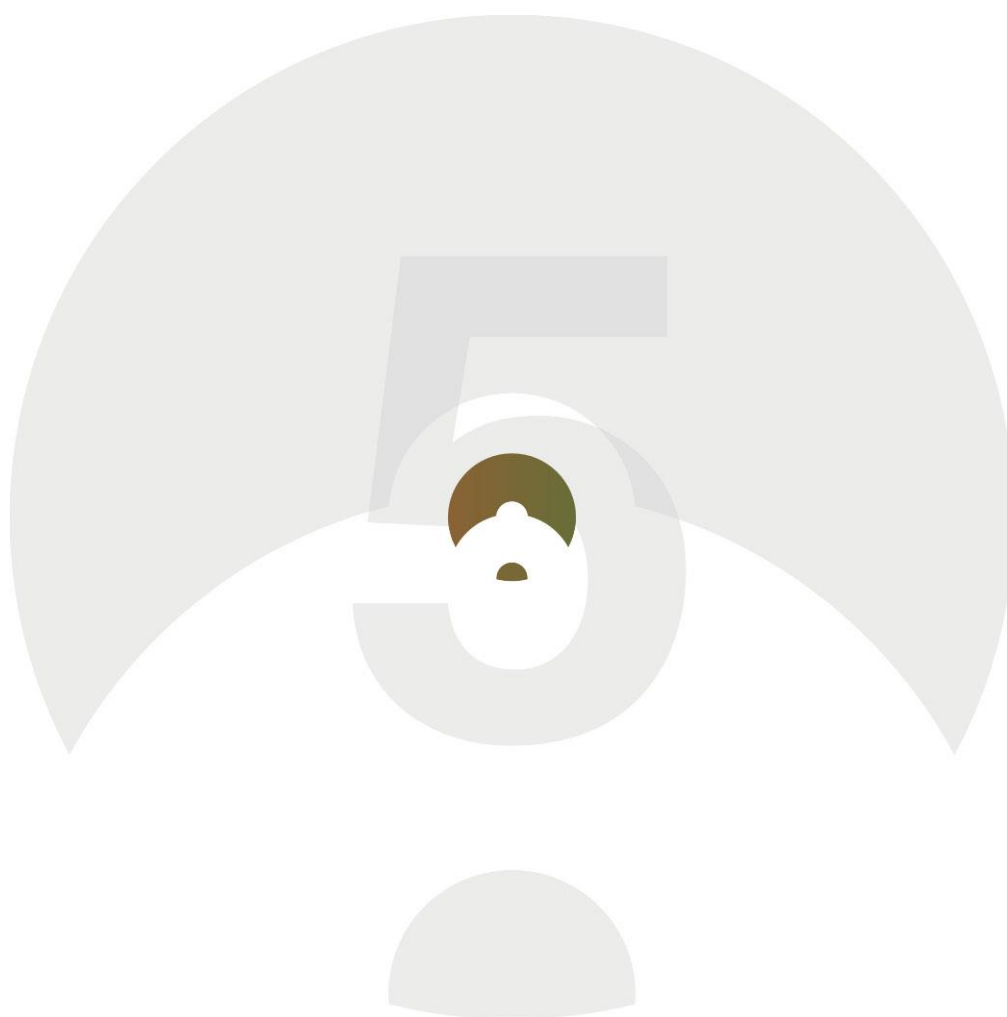


Nummeringstabel voor Akoestiek en Slagschaduw rapportage

MER nummering	Geluid en akoestiek nummering	MER nummering	Geluid en akoestiek nummering	MER nummering	Geluid en akoestiek nummering	MER nummering	Geluid en akoestiek nummering	MER nummering	Geluid en akoestiek nummering	MER nummering	Geluid en akoestiek nummering
Variant 1		Variant 2		Variant 3		Variant 4		Variant 5		Variant 6	
WTG 1-01	WTG 1	WTG 2-01	WTG 50	WTG 3-01	WTG 100	WTG 4-01	WTG 150	WTG 5-01	WTG 200	WTG 6-01	WTG 300
WTG 1-02	WTG 2	WTG 2-02	WTG 51	WTG 3-02	WTG 101	WTG 4-02	WTG 151	WTG 5-02	WTG 201	WTG 6-02	WTG 301
WTG 1-03	WTG 3	WTG 2-03	WTG 52	WTG 3-03	WTG 102	WTG 4-03	WTG 152	WTG 5-03	WTG 202	WTG 6-03	WTG 302
WTG 1-04	WTG 4	WTG 2-04	WTG 53	WTG 3-04	WTG 103	WTG 4-04	WTG 153	WTG 5-04	WTG 203	WTG 6-04	WTG 303
WTG 1-05	WTG 5	WTG 2-05	WTG 54	WTG 3-05	WTG 104	WTG 4-05	WTG 154	WTG 5-05	WTG 204	WTG 6-05	WTG 304
WTG 1-06	WTG 6	WTG 2-06	WTG 55	WTG 3-06	WTG 105	WTG 4-06	WTG 155	WTG 5-06	WTG 205	WTG 6-06	WTG 305
WTG 1-07	WTG 7	WTG 2-07	WTG 56	WTG 3-07	WTG 106	WTG 4-07	WTG 156	WTG 5-07	WTG 206	WTG 6-07	WTG 306
WTG 1-08	WTG 8	WTG 2-08	WTG 57	WTG 3-08	WTG 107	WTG 4-08	WTG 157	WTG 5-08	WTG 207	WTG 6-08	WTG 307
WTG 1-09	WTG 9	WTG 2-09	WTG 58	WTG 3-09	WTG 108	WTG 4-09	WTG 158	WTG 5-09	WTG 208	WTG 6-09	WTG 308
WTG 1-10	WTG 10	WTG 2-10	WTG 59	WTG 3-10	WTG 109	WTG 4-10	WTG 159	WTG 5-10	WTG 209	WTG 6-10	WTG 309
WTG 1-11	WTG 11	WTG 2-11	WTG 60	WTG 3-11	WTG 110	WTG 4-11	WTG 160	WTG 5-11	WTG 210	WTG 6-11	WTG 310
WTG 1-12	WTG 12	WTG 2-12	WTG 61	WTG 3-12	WTG 111	WTG 4-12	WTG 161	WTG 5-12	WTG 211	WTG 6-12	WTG 311
WTG 1-13	WTG 13	WTG 2-13	WTG 62	WTG 3-13	WTG 112	WTG 4-13	WTG 162	WTG 5-13	WTG 212	WTG 6-13	WTG 312
WTG 1-14	WTG 14	WTG 2-14	WTG 63	WTG 3-14	WTG 113	WTG 4-14	WTG 163	WTG 5-14	WTG 213	WTG 6-14	WTG 313
WTG 1-15	WTG 15	WTG 2-15	WTG 64	WTG 3-15	WTG 114	WTG 4-15	WTG 164	WTG 5-15	WTG 214	WTG 6-15	WTG 314
WTG 1-16	WTG 16	WTG 2-16	WTG 65	WTG 3-16	WTG 115	WTG 4-16	WTG 165	WTG 5-16	WTG 215	WTG 6-16	WTG 315
WTG 1-17	WTG 17	WTG 2-17	WTG 66	WTG 3-17	WTG 116	WTG 4-17	WTG 166	WTG 5-17	WTG 216	WTG 6-17	WTG 316
WTG 1-18	WTG 18	WTG 2-18	WTG 67	WTG 3-18	WTG 117	WTG 4-18	WTG 167	WTG 5-18	WTG 217	WTG 6-18	WTG 317
WTG 1-19	WTG 19	WTG 2-19	WTG 68	WTG 3-19	WTG 118	WTG 4-19	WTG 168	WTG 5-19	WTG 218	WTG 6-19	WTG 318
WTG 1-20	WTG 20	WTG 2-20	WTG 69	WTG 3-20	WTG 119	WTG 4-20	WTG 169	WTG 5-20	WTG 219	WTG 6-20	WTG 319
WTG 1-21	WTG 21	WTG 2-21	WTG 70	WTG 3-21	WTG 120	WTG 4-21	WTG 170	WTG 5-21	WTG 220	WTG 6-21	WTG 320
WTG 1-22	WTG 22	WTG 2-22	WTG 71	WTG 3-22	WTG 121	WTG 4-22	WTG 171	WTG 5-22	WTG 221	WTG 6-22	WTG 321
WTG 1-23	WTG 23	WTG 2-23	WTG 72	WTG 3-23	WTG 122	WTG 4-23	WTG 172	WTG 5-23	WTG 222	WTG 6-23	WTG 322
		WTG 2-24	WTG 73			WTG 4-24	WTG 173	WTG 5-24	WTG 223	WTG 6-24	WTG 323
		WTG 2-25	WTG 74			WTG 4-25	WTG 174	WTG 5-25	WTG 224	WTG 6-25	WTG 324
		WTG 2-26	WTG 75			WTG 4-26	WTG 175	WTG 5-26	WTG 225	WTG 6-26	WTG 325
		WTG 2-27	WTG 76			WTG 4-27	WTG 176	WTG 5-27	WTG 226	WTG 6-27	WTG 326
		WTG 2-28	WTG 77			WTG 4-28	WTG 177	WTG 5-28	WTG 227	WTG 6-28	WTG 327
		WTG 2-29	WTG 78			WTG 4-29	WTG 178	WTG 5-29	WTG 228	WTG 6-29	WTG 328
		WTG 2-30	WTG 79			WTG 4-30	WTG 179	WTG 5-30	WTG 229	WTG 6-30	WTG 329
		WTG 2-31	WTG 80			WTG 4-31	WTG 180	WTG 5-31	WTG 230	WTG 6-31	WTG 330
		WTG 2-32	WTG 81			WTG 4-32	WTG 181	WTG 5-32	WTG 231	WTG 6-32	WTG 331
						WTG 4-33	WTG 182	WTG 5-33	WTG 232	WTG 6-33	WTG 332
						WTG 4-34	WTG 183			WTG 6-34	WTG 333
										WTG 6-35	WTG 334

BIJLAGE 5

RAPPORTAGE VOOR GELUID, SLAGSCHADUW EN ENERGIEOPBRENGST





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

Opdrachtgever: Pondera Consult B.V.
Postbus 579
7550 AN Hengelo (Ov.)

Kenmerk: S11088 ASP WP N33 Veendam V11

Betreft: Akoestisch onderzoek, onderzoek naar slagschaduwinder en productieberekeningen van het op te richten Windpark N33.

Contactpersoon opdrachtgever:
mevrouw M. de Sain.

Behandeld door:
A.U.G. Beltau.
20 november 2015.

Inhoud

1.	Inleiding	1
1.1	Beschrijving van de locatie	1
1.2	Gegevens turbines	3
1.3	Regelgeving	3
2.	Akoestisch onderzoek	5
2.1	Beoordeling	5
2.2	Invoer rekenmodel	6
2.3	Windaanbod	8
2.4	Geluidbron Servion 3.2M114.....	9
2.5	Geluidbron Enercon E-126 7,5MW.....	10
2.6	Rekenresultaten.....	11
2.7	Beoordeling geluid	12
2.8	Voorzieningen geluid	12
2.9	Akoestische effecten beneden de norm	13
2.10	Cumulatieve effecten	15
3.	Onderzoek slagschaduw.....	19
3.1	Normstelling	19
3.2	Schaduwgebied.....	19
3.3	Potentiële schaduw	20
3.4	Rekenresultaten.....	21
3.5	Hinderduur bij woningen.....	22
3.6	Voorzieningen.....	23
4.	Productie.....	24
4.1	Berekeningsmethodiek	24
4.2	Windklimaat locatie.....	24
4.3	Rekenresultaten.....	27
5.	Voorkeursalternatief	28
5.1	Rekenresultaten akoestiek.....	28
5.2	Gevoeligheidsanalyse akoestiek.....	29
5.3	Akoestische effecten beneden de norm	35
5.4	Cumulatieve effecten	36
5.5	Slagschaduw	37
5.6	Productie	38
6.	Bespreking.....	40

Bijlagen

bijlage 1 : verklarende begrippenlijst	42
bijlage 2 : objecten rekenmodel akoestiek	44
bijlage 3 : rekenresultaten akoestiek	105
bijlage 4 : rekenmodel slagschaduw	114
bijlage 5 : rekenmodel energieproductie	141

Figuren

figuur 1 : objecten rekenmodel	204
figuur 2 : geluidcontour L_{den} variant 1	205
figuur 3 : geluidcontour L_{night} variant 1	206
figuur 4 : geluidcontour L_{den} variant 2	207
figuur 5 : geluidcontour L_{night} variant 2	208
figuur 6 : geluidcontour L_{den} variant 3	209
figuur 7 : geluidcontour L_{night} variant 3	210
figuur 8 : geluidcontour L_{den} variant 4	211
figuur 9 : geluidcontour L_{night} variant 4	212
figuur 10: geluidcontour L_{den} variant 5	213
figuur 11: geluidcontour L_{night} variant 5	214
figuur 12: geluidcontour L_{den} variant 6	215
figuur 13: geluidcontour L_{night} variant 6	216
figuur 14: geluidcontour L_{den} variant 3, voorzieningen	217
figuur 15: geluidcontour L_{night} variant 3, voorzieningen	218
figuur 16: geluidcontour L_{den} VKA, referentieturbine	219
figuur 17: geluidcontour L_{den} VKA, worst case turbine	220
figuur 18: geluidcontour L_{den} VKA, worst case turbine modificatie	221
figuur 19: geluidcontour L_{den} VKA, mid case turbine	222
figuur 20: slagschaduwcontouren variant 1	223
figuur 21: slagschaduwcontouren variant 2	224
figuur 22: slagschaduwcontouren variant 3	225
figuur 23: slagschaduwcontouren variant 4	226
figuur 24: slagschaduwcontouren variant 5	227
figuur 25: slagschaduwcontouren variant 6	228
figuur 26: slagschaduwcontouren VKA, referentieturbine	229
figuur 27: slagschaduwcontouren VKA, worst case turbine (en modi)	230
figuur 28: slagschaduwcontouren VKA, mid case turbine	231

1. Inleiding

In opdracht van Pondera Consult is onderzoek uitgevoerd voor een op te richten windpark. Het betreft Windpark N33 in de gemeenten Veendam, Menterwolde en Oldambt geprojecteerd langs de autoweg N33. Het betreft een windpark van circa 120 MW opgesteld vermogen. Uitgevoerd zijn een akoestisch onderzoek, een onderzoek naar slagschaduw hinder en productieberekeningen. In het kader van het MER voor de ruimtelijke procedure zijn zes varianten met twee typen windturbines onderzocht, namelijk:

- Variant 1 met 23 turbines in lijnconfiguraties verspreid over drie gebieden¹. Type Enercon E-126 met een ashoogte van 135 meter;
- Variant 2 met 32 turbines in lijnconfiguraties verspreid over drie gebieden. Type Senvion 3.2M114 met een ashoogte van 123 meter;
- Variant 3 met 23 turbines in raster- en lijnconfiguratie verspreid over twee gebieden. Type Enercon E-126 met een ashoogte van 135 meter;
- Variant 4 met 34 turbines in raster- en lijnconfiguratie verspreid over drie gebieden. Type Senvion 3.2M114 met een ashoogte van 123 meter;
- Variant 5 met 33 turbines in raster- en lijnconfiguratie verspreid over twee gebieden. Type Senvion 3.2M114 met een ashoogte van 123 meter;
- Variant 6 met 35 turbines in rasterconfiguratie in één gebied geconcentreerd direct ten zuiden van de snelweg A7 en ten noorden van Veendam. Type Senvion 3.2M114 met een ashoogte van 123 meter.

Verder is het voorkeursalternatief (VKA) onderzocht en is hiervoor een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd.

Daarnaast zijn in het akoestisch onderzoek de cumulatieve effecten van de snelweg A7, de autoweg N33, vier relevante weggedeelten rond en in Veendam, de spoorlijnen Stadskanaal – Zuidbroek en Scheemda – Zuidbroek en het (geluid)gezoneerde industrieterrein 'Industrieterreinen Veendam' bepaald. Verder zijn de effecten van de geluidbelasting onder de wettelijke norm inzichtelijk gemaakt en is kort ingegaan op laag frequent geluid en waarom dit niet van belang is.

1.1 Beschrijving van de locatie

De locatie is gelegen langs de autoweg N33, vanaf de snelweg A7 in het noorden tot aan Wildervank in het zuiden. Het gebied Noord bevindt zich in het landelijk gebied tussen de woonkernen Muntendam, Zuidbroek, Scheemda en Meeden. Het gebied Midden bevindt zich in het overgangsgebied van bedrijvigheid naar landelijk gebied direct oostelijk van Veendam. Het gebied Zuid bevindt zich in het overgangsgebied van (toekomstige) bedrijvigheid naar landelijk gebied direct te zuidoosten van Veendam.

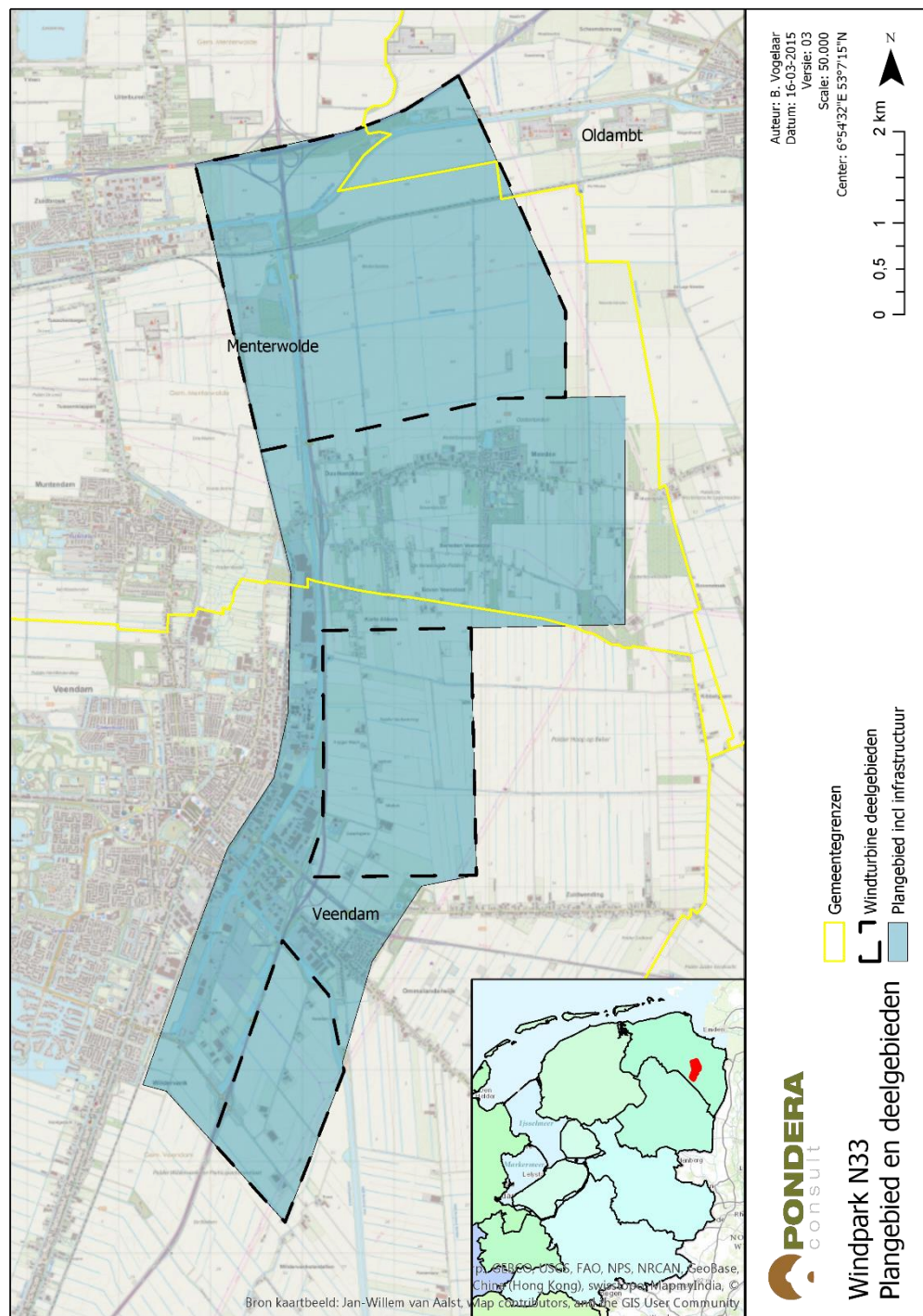
De meest nabij gelegen woning van derden in gebied Noord staat in de gemeente Menterwolde aan de Duurkenakker 21 te Meeden, circa 580 m ten zuiden. De meest nabij gelegen woning van derden in gebied Midden staat in de gemeente Veendam aan de Noorderweg 2 te Veendam, circa 505 m ten noordoosten. De

¹ De gespreide gebieden betreffen de locaties nabij Menterwolde (gebied noord), Veendam (gebied midden) en Veendam Zuid (gebied zuid).

meest nabij gelegen woning van derden in gebied Zuid staat in de gemeente Veendam aan de Wildervanksterdallen 3 te Wildervank, circa 555 m ten zuidoosten.

In Afbeelding 1-1 zijn de locaties van de deelgebieden weergegeven (zie ook figuur 1 achter in dit rapport).

Afbeelding 1-1: locaties deelgebieden.



1.2 Gegevens turbines



De **Senvion 3.2M114** turbine (voorheen REpower) heeft een rotordiameter van 114 m met drie rotorbladen. De rotor heeft een variabel toerental tussen 6,5 en 12 tpm, afhankelijk van de windsnelheid. Het nominale generatorvermogen is 3.170 kW. De turbine wordt geplaatst op een conische mast waardoor de ashoogte 123 m wordt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 180 m hoog. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 22 m/s wordt de turbine gestopt uit veiligheidsoverwegingen. De kleur van de rotorbladen, generatorhuis en de mast is wit en niet reflecterend. De grootste breedte van het blad is circa 3,8 m.



De **Enercon E-126 7,5MW** heeft een rotordiameter van 127 m met drie rotorbladen. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 5 en 11,7 tpm. Het nominale generatorvermogen is 7.5000 kW. De turbine wordt hier geplaatst op een conische mast waardoor de rotoras circa 135 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 198,5 m hoog. De mast heeft een diameter van circa 7 m aan de voet en circa 3 m aan de top. De rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is circa 4,4 m; aan de tip zijn de bladen circa 0,75 m breed.

1.3 Regelgeving

De inrichting(en) (het windpark) valt onder artikel 3.13 van het Activiteitenbesluit². Volgens artikel 1.11 derde lid moet bij de melding een rapport van een akoestisch onderzoek worden overlegd. Het akoestisch onderzoek wordt uitgevoerd overeenkomstig de ministeriële regeling³.

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

³ Reken- en meetvoorschrift windturbines, Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4, Staatscourant nr 19592, 23 december 2010.

Binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter (1.368 of 1.524 m afhankelijk van het turbinetype) vanaf de locatie van een turbine bevinden zich woningen van derden, zodat ook onderzoek naar slagschaduwhinder is uitgevoerd.

Hetzelfde normstelsel is van toepassing voor een aanvraag voor een omgevingsvergunning.

Een verklarende begrippenlijst is opgenomen in bijlage 1.

2. Akoestisch onderzoek

2.1 Beoordeling

2.1.1 Normstelling

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

Er wordt op dit moment (november 2015) voor windturbines geen onderscheid gemaakt of het gevoelige object op een geluidgezoneerd industrieterrein ligt, in de zone, of daarbuiten. Bij de wijziging van het Activiteitenbesluit, vierde tranche (naar verwachting 1 januari 2016), verandert dit. Gevoelige objecten op een geluidgezoneerd industrieterrein zijn dan van toetsing uitgezonderd. In het onderzoek is reeds rekening gehouden met deze uitzondering en derhalve worden woningen op het geluidgezoneerde 'Industrieterrein Veendam' niet verder in beschouwing genomen.

2.1.2 Overige beoordeling

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

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

2.1.3 Laagfrequent geluid

Er is in Nederland geen 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 gesproken over het laagfrequente geluid vanwege windturbines en 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.

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.

Tenslotte is door de Staatsecretaris van Infrastructuur en Milieu, mede namens de minister van Economische Zaken en de minister van Infrastructuur en Milieu over het onderwerp laagfrequent geluid van windturbines een brief aan de Tweede kamer 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 aangeleverd, 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.

Onderzoek naar laagfrequent geluid is voor Windpark N33 dan ook niet verder beschouwd. Omdat in de NRD (Notitie Reikwijdte en Detailniveau) van het Windpark N33 is ingegaan op laagfrequent geluid is in een separate notitie⁷ een analyse van het laagfrequent geluid uitgevoerd.

2.2 Invoer rekenmodel

Van de situatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld met behulp van het programma *Geomilieu*[®] module IL-WT versie V2.62 (en bijgewerkte versie V3.11). Hiermee zijn de jaargemiddelde geluidsniveaus berekend. De modellering en de overdrachtsberekening zijn uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift windturbines.

De geometrie van de omgeving is vastgesteld aan de hand van kaartmateriaal, luchtfoto's, aangeleverde documentatie en telefonisch verkregen informatie. In het gebied zijn bodemgebieden aangeduid als akoestisch absorberend ($B=1$), de terreinverhardingen van industriegebieden als deels absorberend en wegen, wateren en woongebieden als akoestisch reflecterend ($B=0$) (zie figuur 1). Een windturbine is akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen ter hoogte van de rotoras ($h_b=123$ en 135 m).

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.

⁷ Brief d.d. 31 maart 2014, betreft laagfrequent geluid van windturbines, kenmerk IenM/bsk-2014/44564, staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu Wilma J. Mansveld.

In het akoestische model zijn meerdere toetspunten gedefinieerd ter plaatse van de dichtstbijzijnde woningen van derden. In het gebied liggen 21 zogenaamde eigen (bedrijfs)woningen (initiatiefnemers/ adrespunten), zie figuur 1, die niet hoeven te worden getoetst. Hierbij wordt op voorhand er van uitgegaan dat deze status van eigen (bedrijfs)woningen in het betrokken bestemmingsplan of inpassingsplan wordt geregeld. De positie van de woningen zijn gebaseerd op het zonebeheermodel voor industrielaan 'Industrieterreinen Veendam', aangeleverde gegevens van de initiatiefnemers en het BAG bestand (Basisregistratie Adressen en Gebouwen). De toetspunten voor de woningen van derden worden representatief geacht voor de situatie ter plaatse. In Tabel 2-1 zijn de 17 geselecteerde (referentie)toetspunten gegeven.

Tabel 2-1: (referentie)toetspunten.

toetspunt nr*	omschrijving	t.o.v. Windpark N33	
		afstand circa [m]	windrichting
gebied Noord			
323a	woning Galgeweg 30	570	NW
323b	woning Buitenweg 4	850	N
810	woning Trekweg 24	705	WNW
285	woning Duurkenakker 19	595	Z
287	woning Duurkenakker 21	580	Z
288	woning Duurkenakker 23	590	Z
1000	woning Zevenwoldsterweg 12	650	ZO
gebied Midden			
403	woning Korte Akkers 24	630	N
P16	woning Dr. Bekenkampstraat 1	895	W
P18	woning Beneden Oosterdiep 192	915	WNW
923	woning Zuidwending 17	680	Z
614	woning Noorderweg 2	505	NO
gebied Zuid			
1035a	woning C.W. Lubberststraat 37	1.140	W
1115	woning Wildervanksterdallen 3	555	ZO
1115a	woning Wildervanksterdallen 5	645	ZO
784	woning Sluisweg 92	585	O
654	woning Ommelandervijk 14	620	NNO

*: nummers zijn ter identificatie

De (referentie)toetspunten hebben een beoordelingshoogte van +5 m boven het plaatselijke maaiveld en zijn weergegeven in de figuren vanaf figuur 2. Op elk toetspunt is het jaargemiddelde geluidniveau L_{den} berekend. Het rekenresultaat is het invallende geluidniveau (dat wil zeggen zonder reflectie van de achterliggende eigen gevel).

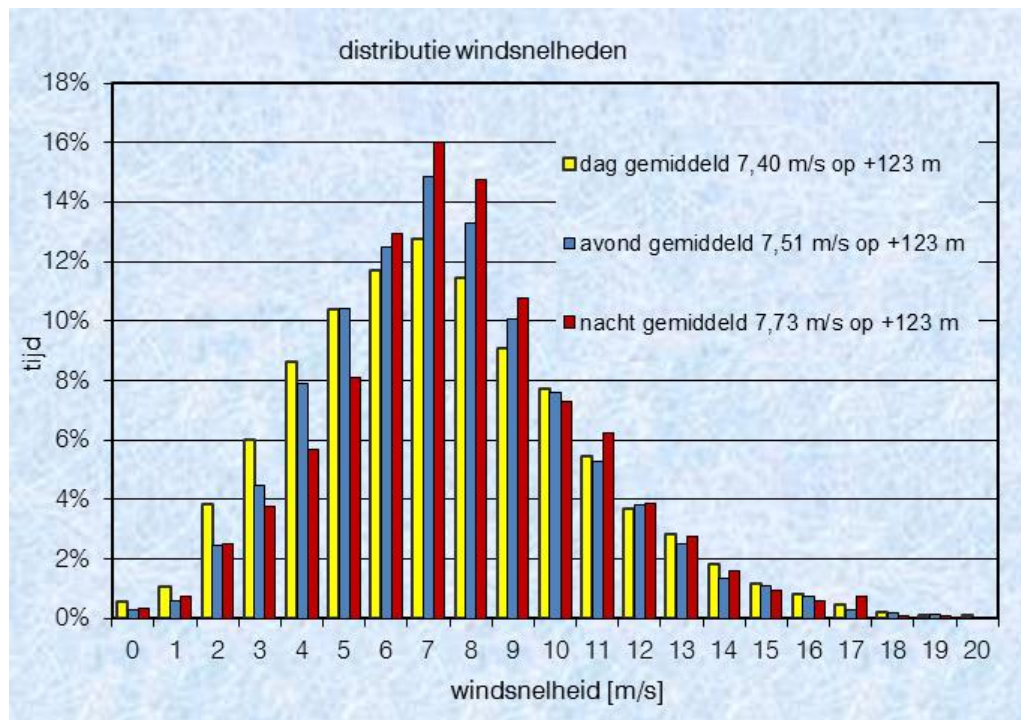
Details van de invoergegevens van het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 2 achterin deze rapportage.

2.3 Windaanbod

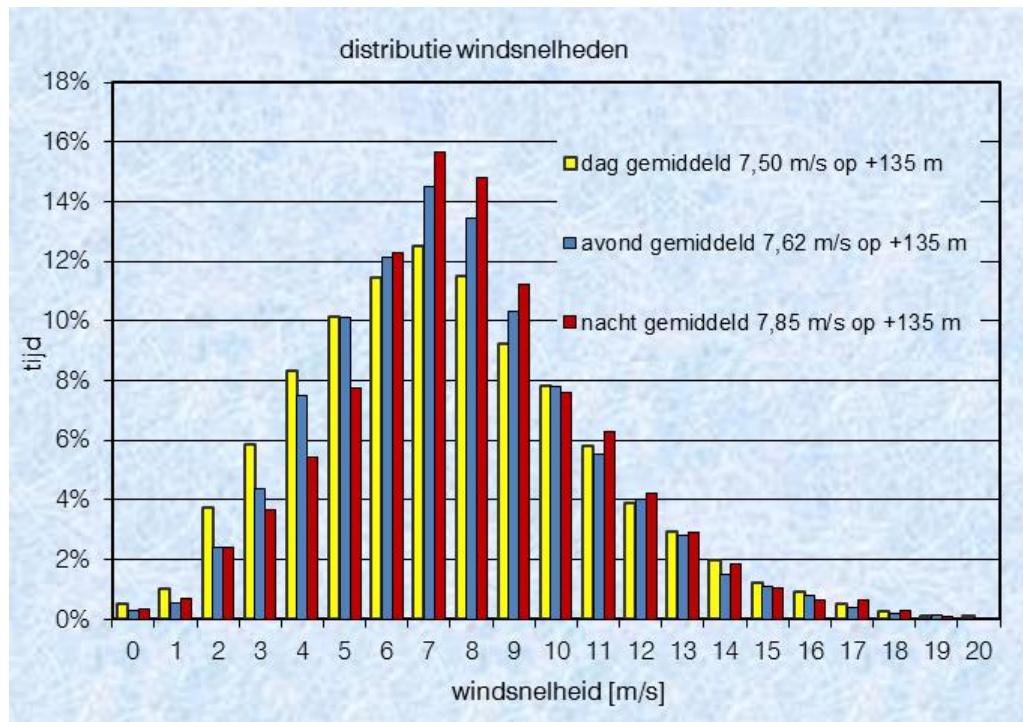
De jaargemiddelde bronsterkte L_E van een windturbine is afhankelijk van de optredende windsnelheden op ashoogte. Door het KNMI zijn gegevens gepubliceerd over de distributie van voorkomende windsnelheden op 80 tot 120 m hoogte. Deze distributies zijn gespecificeerd voor de dag-, de avond- en de nachtperiode.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

De windsnelheden op de betreffende locatie zijn verkregen door een interpolatie van de gegevens die gelden op nabijgelegen rasterpunten, met een ruwheidslengte van de bodem $z_0=0,25$. De ruwheidslengte is een maat voor de verstoring van de windsnelheid en -veld door de mate van wrijving van het aardoppervlak als gevolg van oneffenheden door hoogteverschil, begroeiing en bebouwing. De verschillen tussen de dag, de avond en de nacht zijn beperkt. Grafiek 2-1 en Grafiek 2-2 geven de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op +123 en +135 m voor de dag, de avond en de nacht.

Grafiek 2-1: distributie van de voorkomende windsnelheden op ashoogte +123 m.



Grafiek 2-2: distributie van de voorkomende windsnelheden op ashoogte +135 m.



2.4 Geluidbron Senvion 3.2M114

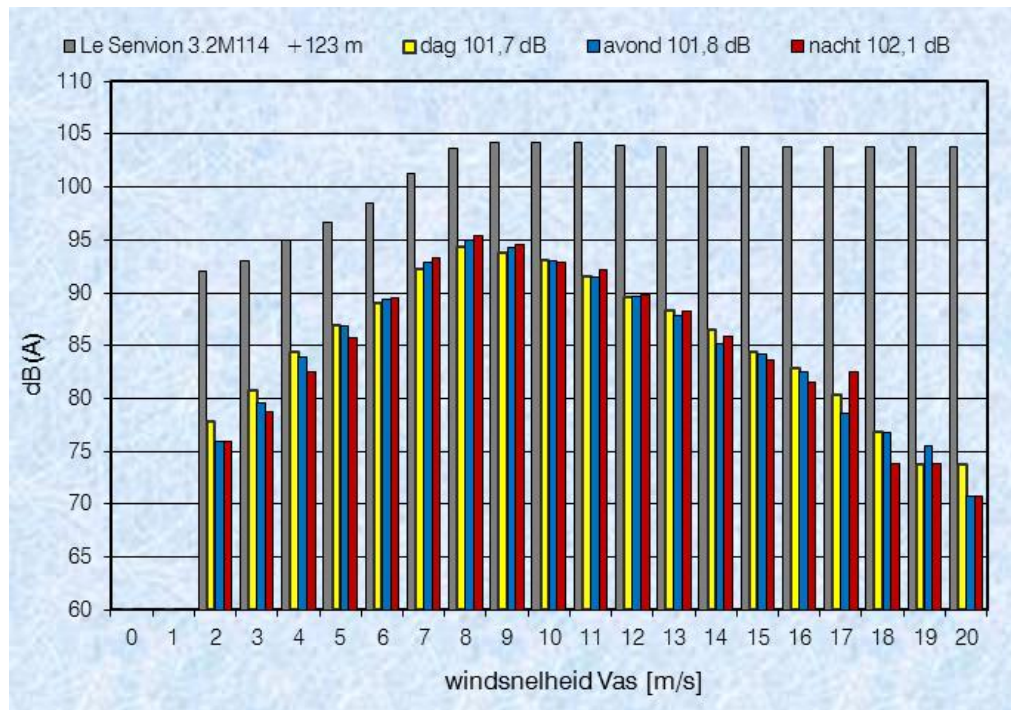
Senvion heeft geluidgegevens van de Senvion 3.2M114 turbine beschikbaar gesteld⁸. Bij een windsnelheid van 7 m/s op ashoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte 101,2 dB(A). De bronsterkten zijn gegarandeerd en gerapporteerd bij windsnelheden op ashoogte van 4 tot 22 m/s. Voor de overdrachtsberekeningen is het octaafspectrum⁹ gebruikt wat gegeven is bij een windsnelheid van $V_{10}=6$ m/s en wat overeenkomt met $V_{as}=8,8$ m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de Senvion 3.2M114 turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 123 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Grafiek 2-3.

⁸ Power Curve & Sound Power Level [3.2M114VG/50Hz], Doc.-ID: SD-3.2-WT PC-00-C-A-EN, Senvion 29-4-2014.

⁹ Summary of results of the noise emission measurement WTGS of the type Repower 3.2M114, Garrad Hassan 4286 12 09995 258, 2012-12-03.

Grafiek 2-3: verdeling bronsterkten Servion 3.2M114.



Ter informatie zijn in bovenstaande grafiek ook de gecorrigeerde bronsterkten weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van $V_{as}=7$ tot 12 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot $V_{as}=4$ m/s en boven 15 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{w,j}$ bedragen 101,7, 101,8 en 102,1 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

2.5 Geluidbron Enercon E-126 7,5MW

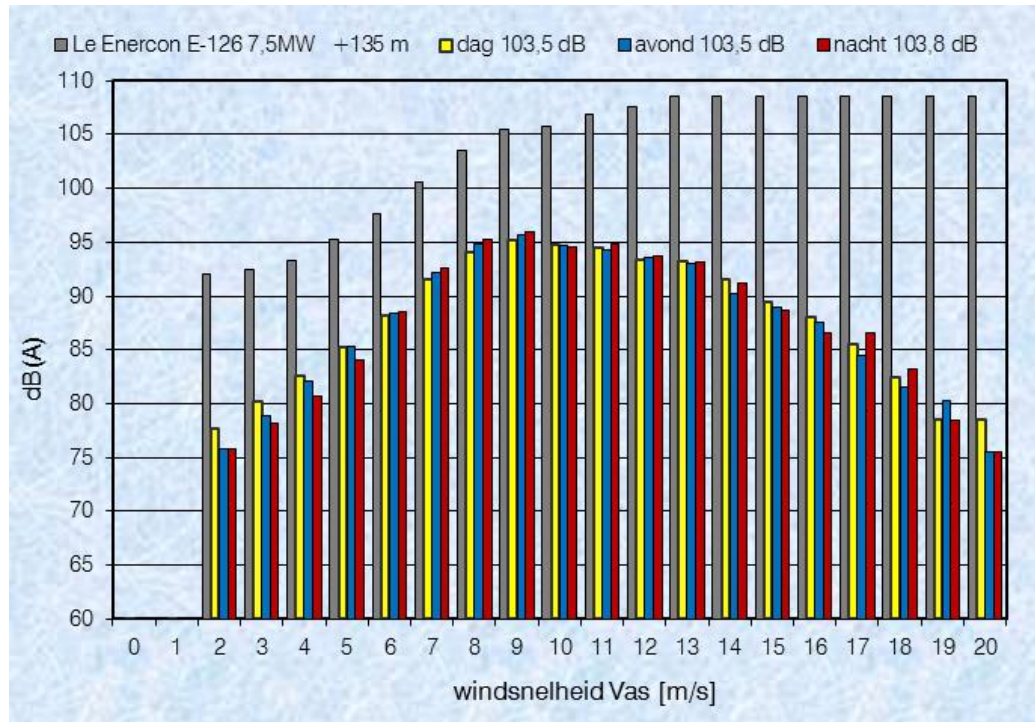
Enercon heeft geluidgegevens van de Enercon E-126 7,5MW turbine beschikbaar gesteld¹⁰. Bij een windsnelheid van 8 m/s op ashoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte 105,0 dB(A). De bronsterkten zijn gegarandeerd en gerapporteerd bij windsnelheden op ashoogte van 8 tot 13 m/s. Voor de overdrachtsberekeningen is het octaafspectrum¹¹ gebruikt wat gegeven is bij een windsnelheid van $V_{10}=10$ m/s en wat overeenkomt met $V_{as}=14,9$ m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de Enercon E-126 7,5 MW turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 135 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Grafiek 2-3.

¹⁰ Sound Power Level of the E-126 7.58 MW Operational Mode I, SIAS-04-SPLE126 7_58 Rev1_3-eng-eng.doc, Enercon, 04-2013.

¹¹ Schalltechnischer Bericht, Ermittlung der Schallemissionen einer Windenergieanlage des Typs Enercon E-126, Kötter nr. 212467-01.01, 7-11-2012.

Grafiek 2-4: verdeling bronsterkten Enercon E-126 7,5 MW.



Ter informatie zijn in bovenstaande grafiek ook de gecorrigeerde bronsterkten weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van $V_{as}=7$ tot 14 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot $V_{as}=5$ m/s en boven 18 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{W,j}$ bedragen 103,5, 103,5 en 103,8 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

2.6 Rekenresultaten

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

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

In bijlage 3 zijn de rekenresultaten (inclusief L_{day} en L_{even}) van de varianten gegeven. In figuur 2 tot en met figuur 13 zijn de bijbehorende $L_{den}=47$ dB contour (en één klasse van 5 dB onder deze normcontour, de $L_{den}=42$ dB contour) en de $L_{night}=41$ dB contour weergegeven, zoals die voor de varianten optreedt op een waarneemhoogte van +5 m.

Tabel 2-2: rekenresultaten variant 1 tot en met 6, Windpark N33.

toets- punt	L_{night} [dB]						L_{den} [dB]					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
gebied Noord												
323a	37	36	37	35	35	38	43	43	43	42	42	44
323b	35	35	35	34	34	38	41	41	42	40	40	44
810	40	39	40	38	38	39	46	46	46	44	44	46
285	38	38	41	39	40	37	44	45	48	46	46	43
287	38	39	41	39	40	37	45	45	48	46	46	43
288	38	39	41	39	39	37	45	46	48	46	46	43
1000	32	31	37	35	38	37	38	38	44	42	44	43
gebied Midden												
403	40	38	37	37	38	24	46	44	44	43	44	30
P16	39	38	32	33	37	19	45	44	38	39	44	25
P18	38	37	32	32	37	21	45	43	38	39	43	27
923	37	39	35	35	36	15	44	45	42	41	43	21
614	37	36	38	39	39	21	43	42	44	46	46	27
gebied Zuid												
1035a	36	35	21	34	22	14	42	41	28	41	28	20
1115	30	29	17	38	16	9	36	35	23	45	23	15
1115a	30	29	17	38	17	9	37	36	23	44	23	16
784	36	36	23	38	24	12	43	42	30	44	30	18
654	38	39	31	34	32	15	44	45	37	41	38	21

2.7 Beoordeling geluid

Bij de woningen van derden wordt in alle varianten, behoudens variant 3, voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB (zie **vetgedrukte** waarden in Tabel 2-2 voor de overschrijden in variant 3).

2.8 Voorzieningen geluid

Om te voldoen aan de normstelling voor variant 3 is voor een specifieke periode de instelling van een specifieke turbine gewijzigd. Met deze instelling wordt de bronsterkte van de turbine gereduceerd door bijvoorbeeld het toerental te verlagen en/of de bladhoek te verdraaien. Dit gaat enigszins ten koste van de productie. In Tabel 2-3 zijn de instellingen voor de specifieke turbine van variant 3 gegeven.

Tabel 2-3: bedrijfsinstelling specifieke turbine variant 3*, geluidvoorzieningen.

turbine	dag	avond	nacht
	07:00 – 19:00 uur	19:00 – 23:00 uur	23:00 – 07:00 uur
T110	standaard	standaard	mode 5 MW

*: niet genoemde turbines zijn in de standaard (basis)instelling in bedrijf

Gedetailleerde akoestische informatie over de bronsterkten en de rekenresultaten met voorzieningen zijn gegeven in bijlage 2 en bijlage 3. In figuur 14 en figuur 15 zijn voor variant 3 met voorzieningen de $L_{den}=47$ dB contour met voorzieningen (en één klasse van 5 dB onder deze normcontour, $L_{den}=42$ dB contour) en de $L_{night}=41$ dB contour weergegeven. Er bevinden zich geen woningen van derden binnen de $L_{den}=47$ dB en

$L_{night}=41$ dB contouren. In Tabel 2-4 zijn voor variant 3 met geluidvoorzieningen per toetspunt de jaargemiddelde geluidniveaus gegeven.

Tabel 2-4: rekenresultaten variant 3 met geluidvoorzieningen, Windpark N33.

toetspunt	variant 3	
	L_{night} [dB]	L_{den} [dB]
gebied Noord		
323a	37	43
323b	35	42
810	40	46
285	41	47
287	41	47
288	41	47
1000	37	44
gebied Midden		
403	37	44
P16	32	38
P18	32	38
923	35	42
614	38	44
gebied Zuid		
1035a	21	28
1115	17	23
1115a	17	23
784	23	29
654	31	37

2.9 Akoestische effecten beneden de norm

2.9.1 Woningen buiten normcontouren

Naast de in paragraaf 2.6 uitgevoerde akoestische berekeningen ten aanzien van geluidhinder voor de woningen in de directe omgeving van het windpark, heeft de Commissie voor de m.e.r. verzocht om ook de effecten buiten de wettelijke norm (en in een groter gebied) in kaart te brengen.

In de rekenresultaten zijn de $L_{den}=47$ dB en de $L_{den}=42$ dB contouren bepaald waarbij wordt voldaan aan de normstelling. Deze contouren zijn geëxporteerd naar een GIS. De L_{den} 37 dB contour is hier bepaald zonder specifiek rekening te houden met de feitelijke afschermingen in woongebieden vanwege de gebouwen na de eerste of tweede lijnbebouwing. Strikt genomen is uitgegaan van vrije pol-der uitbreiding zoals deze in landelijke gebieden plaatsvindt. Dit geeft echter een vertekend beeld en overschatting van het werkelijke aantal woningen in de woon-gebieden die hinder zullen ondervinden. Op een andere dan de hier gepresen-terde wijze dient dit worst case effect te worden gecompenseerd indien een beter beeld van het aantal gehinderden nodig is.

Middels de BAG gegevens (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) en een TOP10NL bestand van het Kadaster kan vervolgens bepaald worden hoeveel woningen zich bevinden binnen een bepaalde contour. De resultaten van deze berekeningen zijn hieronder per variant in Tabel 2-5 tot en met Tabel 2-10 gegeven. De woningen binnen de $L_{den}=47$ dB normcontour betreffen allemaal eigen (bedrijfs)woningen (initiatiefnemers/ adrespunten). Uit onderzoek door TNO blijkt dat mensen geen hinder door het geluid van turbine(s) waarnemen als men economisch mee profiteert van de turbine(s)¹² (dus men krijgt een deel van de financiële winst betaald).

2.9.2 Percentage gehinderden

Op basis van het TNO rapport, bijlage C, wordt op basis van dosis-effectrelaties het te verwachten percentage gehinderden binnenshuis bepaald. Het begrip gehinderden betekent hier "personen die in bepaalde mate een gevoel van afkeer, boosheid, onbehagen, onvoldaanheid of gekwetstheid ervaren, als gevolg van een bepaalde blootstelling aan geluid"¹³. TNO kan zich na eigen onderzoek vinden in de omschreven internationale gestandaardiseerde wijze van bepaling van het percentage gehinderden.

Vanuit deze percentages worden vervolgens het gemiddeld aantal personen per huishouden en dus het aantal te verwachten gehinderden bepaald.

Tabel 2-5: aantal woningen en gehinderden binnen geluidcontouren variant 1.

contourvlakken ¹⁴ L_{den}	aantal woningen binnen contour	verwacht percentage gehinderden binnenshuis ¹⁵	verwacht aantal gehinderden ¹⁶
37 - 42 dB	5.628	1,90 % - 6,53 %	236 - 809
42 - 47 dB	1.288	6,54 % - 17,13 %	186 - 486

Tabel 2-6: aantal woningen en gehinderden binnen geluidcontouren variant 2.

contourvlakken L_{den}	aantal woningen binnen contour	verwacht percentage gehinderden binnenshuis	verwacht aantal gehinderden
37 - 42 dB	4.106	1,90 % - 6,53 %	172 - 590
42 - 47 dB	680	6,54 % - 17,13 %	98 - 257

Tabel 2-7: aantal woningen en gehinderden binnen geluidcontouren variant 3.

contourvlakken L_{den}	aantal woningen binnen contour	verwacht percentage gehinderden binnenshuis	verwacht aantal gehinderden
37 - 42 dB	2.027	1,90 % - 6,53 %	85 - 292
42 - 47 dB	263	6,54 % - 17,13 %	38 - 100

Tabel 2-8: aantal woningen en gehinderden binnen geluidcontouren variant 4.

contourvlakken L_{den}	aantal woningen binnen contour	verwacht percentage gehinderden binnenshuis	verwacht aantal gehinderden
37 - 42 dB	2.351	1,90 % - 6,53 %	99 - 338
42 - 47 dB	107	6,54 % - 17,13 %	16 - 41

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

¹³ Gezondheidsraad 1999/14: Grote luchthavens en gezondheid.

¹⁴ Deze waarden treden op de gevel van de woning op. Door geluidwering van de gevel ligt het niveau binnenshuis minimaal 20 dB lager.

¹⁵ Op basis van de tabel in bijlage C, TNO rapport 2008-D-R1051/B.

¹⁶ Op basis van gemiddeld aantal personen per huishouden (CBS, 2011), afgerond naar boven op hele aantallen (i.c. 2,2 personen). Aantal huishoudens gebaseerd op BAG database juli 2015.

Tabel 2-9: aantal woningen en gehinderden binnen geluidcontouren variant 5.

contourvlakken L_{den}	aantal woningen binnen contour	verwacht percentage gehinderden binnenshuis	verwacht aantal gehinderden
37 - 42 dB	3.052	1,90 % - 6,53 %	128 – 439
42 - 47 dB	418	6,54 % - 17,13 %	61 - 158

Tabel 2-10: aantal woningen en gehinderden binnen geluidcontouren variant 6.

contourvlakken L_{den}	aantal woningen binnen contour	verwacht percentage gehinderden binnenshuis	verwacht aantal gehinderden
37 - 42 dB	1.007	1,90 % - 6,53 %	43 – 145
42 - 47 dB	41	6,54 % - 17,13 %	6 - 16

2.9.3 Conclusies

Op basis van de tabellen 2-5 tot en met 2-10 wordt geconcludeerd dat variant 6 het kleinste aantal woningen en dus minste gehinderden oplevert. Variant 1 levert het grootste aantal woningen en meeste gehinderden op.

2.10 Cumulatieve effecten

Cumulatie met andere bronnen wordt beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4). Hier is dit snelweg A7, de autoweg N33, vier relevante weggedeelten rond en in Veendam, de spoorlijnen Stadskanaal – Zuidbroek en Scheemda – Zuidbroek en het (geluid)gezoneerde industrieterrein 'Industrieterreinen Veendam'. De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Ten behoeve van deze rekenmethode moet de geluidbelasting bekend zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het voorschrift dat voor die bronsoort geldt, te weten:

- Windturbinegeluid = $1,65 * L_{WT} - 20,05$ dB
- Wegverkeerslawaaï = $1,00 * L_{VL} + 0,00$ dB
- Railverkeerslawaaï = $0,95 * L_{RL} - 1,40$ dB
- Industrielawaaï = $1,00 * L_{IL} + 1,00$ dB

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

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

Via Monitor Verkeer en Vervoer Noord-Nederland (de drie noordelijke provincies samen met Rijkswaterstaat Noord-Nederland) zijn actuele verkeersgegevens beschikbaar gesteld zoals intensiteiten en voertuigverdeling voor de jaren 2009 en 2011. Verder zijn actuele verkeersgegevens door Rijkswaterstaat via het Geluidregister (beheerd door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu) beschikbaar gesteld en overgenomen zoals, intensiteiten, voertuigverdeling, snelheden en eventuele schermen (toetsjaar 2015).

Met behulp van deze gegevens is een rekenmodel voor verkeerslawaai opgesteld. In het gebied zijn bodemgebieden aangeduid als akoestisch absorberend ($B=1$) en relevante wegen als akoestisch reflecterend ($B=0$). De bodemgebieden zijn overgenomen uit het rekenmodel van de windturbines.

In Tabel 2-11 zijn de gehanteerde verkeersgegevens gegeven.

Tabel 2-11: verkeersgegevens A7, N33 en overig.

weg	asfalt verharding	snelheid km/uur	intensiteit mvt per uur*		
			dag	avond	nacht
A7 ^{GR}	GR	GR	GR	GR	GR
N33 ^{GR}	GR	GR	GR	GR	GR
K.J. Vriezestraat oost (2009)**	W4a	50	458	208	34
K.J. Vriezestraat midden (2009)**	W4a	50	402	180	30
Duurkenakker midden (2009)**	W4a	50	492	222	37
Duurkenakker west (2009)**	W4a	50	632	285	46
Telpunt 44109 - N963: N385-Borgercompagnie (2011)**	W4a	80	425	62	45
Telpunt 44111 - N963: Borgercompagnie-Bergweg (2011)**	W4a	80	458	68	48
Telpunt 44123 - N366: Veendam-N33 (2011)**	W4a	50	1.287	166	138
N33Telpunt 44127 - N385: Wildervank-N33 (2011)**	W4a	80	232	33	27
Telpunt 54201 - N366: N33-Zuidwending (2011)**	W4a	80	1.440	186	154
Telpunt OO443 - N385: Woortmansln-Wildervank (2011)**	W4a	80	236	33	28
Telpunt OO542 - N366: Zuidwending-N367 (2011)**	W4a	80	1.333	173	144

*: de voertuigverdeling licht, middelzwaar en zwaar is vermeld in de bijlage bij invoergegevens

** met plafondcorrectie +1,5 dB voor toekomstige situatie

GR: invoer variërend voor weggedeelten en op basis van gegevens geluidregister (met plafondcorrectie van 0 of +1,5 dB voor toekomstige situatie)

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

Tevens heeft het bevoegd gezag als zonebeheerder (De Kompanjie) het rekenmodel vanwege het industriellawaai op het geluidgezoneerde industrieterrein 'Industrieterreinen Veendam' ter beschikking gesteld (DGMR versie ZBP 2010, ZB model voor Pondera). Met dit rekenmodel is vervolgens de toekomstige geluidbelasting op de toetspunten berekend. De bodemgebieden zijn overgenomen uit het rekenmodel van de windturbines. In bijlage 3 zijn de rekenresultaten gegeven.

De actuele railgegevens zijn door ProRail via het Geluidregister (beheerd door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu) beschikbaar gesteld en overgenomen zoals, intensiteiten, bovenbouw, type materieel, snelheden en eventuele schermen (toetsjaar 2015 en rekening houdend met variërende plafondcorrectie van 0 of +1,5 dB voor de toekomstige situatie).

Met het indicatieve rekenmodel is de indicatieve geluidbelasting vanwege het railverkeer op de trajecten Scheemda – Zuidbroek en Veendam - Zuidbroek op de toetspunten bepaald. De bodemgebieden zijn overgenomen van het rekenmodel uit de

windturbines. De invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in respectievelijk bijlage 2 en bijlage 3.

In Tabel 2-12 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen van het industrielaawaai, het wegverkeerslawaai, het railverkeerslawaai alsmede de berekende gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus L_{CUM} gegeven. Dit voor de situatie zonder windturbines en de situaties met het windpark voor de zes varianten, rekening houdende met geluidvoorzieningen. In bijlage 3 zijn rekenresultaten per toetspunt samengevat.

Tabel 2-12: rekenresultaten cumulatieve effecten; zonder windpark en met windparkvarianten*.

punt	L_{etm} ind	L_{den} rail	L_{den} weg	L_{CUM} dB	L_{CUM} dB, ind+rail+weg met windpark					
	dB(A)	dB	dB	ind+rail+weg	Var 1	Var 2	Var 3	Var 4	Var 5	Var 6
gebied Noord										
323a	28	42	55	55	57	57	57	56	56	57
323b	27	35	54	54	55	55	55	55	55	56
810	31	52	53	54	58	58	58	57	57	58
285	38	36	53	53	56	56	59	57	58	55
287	38	37	55	55	58	58	60	58	59	57
288	38	38	58	58	59	60	61	60	60	59
1000	35	29	41	42	45	45	52	50	54	52
gebied Midden										
403	--	38	53	53	57	56	55	55	56	53
P16	--	49	52	52	56	56	53	53	55	52
P18	--	45	50	51	55	54	51	51	54	51
923	--	29	57	57	58	59	58	58	58	57
614	42	28	41	45	52	51	53	56	56	45
gebied Zuid										
1035a	--	20	48	48	52	51	48	50	48	48
1115	39	15	44	46	47	46	46	54	46	46
1115a	40	16	44	45	47	46	45	54	45	45
784	44	22	46	49	52	52	49	55	49	49
654	--	29	54	54	56	57	54	54	54	54

*: turbineopstellingen inclusief geluidvoorzieningen voor variant 3

--: niet van toepassing, geen geluidbijdrage

Aan de hand van de methode Miedema wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving bepaald door de cumulatieve effecten en kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld.

In de huidige situatie, zonder windturbines, wordt de akoestische omgeving ter plaatse van de toetspunten bepaald door:

- gebied Noord: voornamelijk wegverkeer. In het algemeen een redelijke akoestische leefkwaliteit (de zuidzijde nabij de N33 is echter van matige kwaliteit, de oostzijde is hier goed);
- gebied Midden: voornamelijk wegverkeer. In het algemeen een redelijke akoestische leefkwaliteit (de zuidzijde nabij de N33 en de N366 is echter van matige kwaliteit, de oostzijde is hier goed);
- gebied Zuid: zowel wegverkeer als industrie. In het algemeen een goede akoestische leefkwaliteit (de noordzijde nabij de N33 en de N366 is echter van redelijke kwaliteit).

In de toekomstige situatie met windturbines wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving ter plaatse van de toetspunten als volgt beoordeeld:

- variant 1: gebied Noord en Midden in het algemeen slechter (van redelijk naar matig), gebied Zuid deels slechter aan de zuidzijde (van goed naar redelijk);
- variant 2: gebied Noord en Midden in het algemeen slechter (van redelijk naar matig), gebied Zuid deels slechter aan de zuidzijde (van goed naar redelijk);
- variant 3: gebied Noord en Midden in het algemeen slechter (van redelijk naar matig) nabij de N33 echter deels slechter (van matig naar tamelijk slecht), gebied Zuid onveranderd (goed);
- variant 4: gebied Noord in het algemeen slechter (van redelijk naar matig), gebied Midden in het algemeen overeenkomstig (redelijk, echter oostzijde naar matig), gebied Zuid slechter (naar redelijk);
- variant 5: gebied Noord en Midden in het algemeen slechter (van redelijk naar matig), gebied Zuid onveranderd (goed);
- variant 6: gebied Noord in het algemeen slechter (van redelijk naar matig), gebied Midden en gebied Zuid onveranderd (respectievelijk redelijk en goed).

3. Onderzoek slagschaduw

3.1 Normstelling

Schaduweffecten van een draaiende windturbine kunnen hinder veroorzaken bij mensen. De flikkerfrequentie, het contrast en de tijdsduur van blootstelling zijn van invloed op de mate van hinder die ondervonden kan worden. Bekend is dat flikkerfrequenties tussen 2,5 en 14 Hz als erg storend worden ervaren en schadelijk kunnen zijn. 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 regeling¹⁷ is in artikel 3.12 voorgeschreven dat een turbine is voorzien van een automatische stilstandsvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de turbine en de woning minder bedraagt dan twaalf maal de rotordiameter en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden¹⁸. In het kader van dit onderzoek wordt dit artikel als volgt geïnterpreteerd:

- Bij de beoordeling worden alleen woningen van derden betrokken;
- De eventuele schaduw van een turbine op een grotere afstand dan twaalf maal de rotordiameter wordt niet beoordeeld;
- Schaduw bij een zonnestand lager dan vijf graden wordt als niet-hinderlijk beoordeeld. Bij zonsopgang 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 turbine opgeteld voor zover de schaduwen elkaar niet overlappen;
- Er is volgens het Activiteitenbesluit een stilstandsvoorziening op een turbine nodig als de gemiddelde duur van hinderlijke schaduw gemiddeld meer is dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag. Voor zover zich in de door de slagschaduw getroffen uitwendige scheidingsconstructie van gevoelige gebouwen of woonwagens zich ramen bevinden. Een strengere beoordeling dan volgens het Activiteitenbesluit kan zijn maximaal zes uren per jaar slagschaduwhinder (worst case benadering en voorgestelde streefwaarde).

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 (1.368 en 1.524 m afhankelijk van het turbinetype) wordt de slagschaduw echter niet meer als hinderlijk beoordeeld. Aan de noordzijde wordt het schaduwgebied begrensd omdat de zon in het zuiden altijd hoog staat. Direct aan de zuidzijde treedt nooit schaduw op omdat de zon nooit in het noorden staat.

¹⁷ Regeling van de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007 nr. DJZ 2007104180 houdende regels voor inrichtingen (Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer).

¹⁸ Voor de letterlijke tekst wordt verwezen naar de regeling.

3.3 Potentiële schaduw

Op basis van de turbineafmetingen, de gang van de zon en een minimale zonhoogte 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 hinderduur 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 hinderduur.

De nauwkeurigheid waarmee de potentiële schaduwduur is berekend is relatief hoog. Deze nauwkeurigheid is afhankelijk van de invoer van de geometrie en van de nauwkeurigheid waarmee de zonnestand wordt bepaald. De correcties om te komen tot de verwachte hinderduur zijn echter een voorspelling op basis van de geschiedenis. De meteogegevens zijn bepaald op basis van gemiddelde gemeten data over twintig jaar. De verwachting is dat in de toekomst deze gemiddelden over langere perioden niet veel zullen veranderen maar dit blijft onzeker. In het weer treden grote dagelijkse verschillen op en ook variëren de jaargemiddelde gegevens nog behoorlijk.

3.3.1 Zonneschijn

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

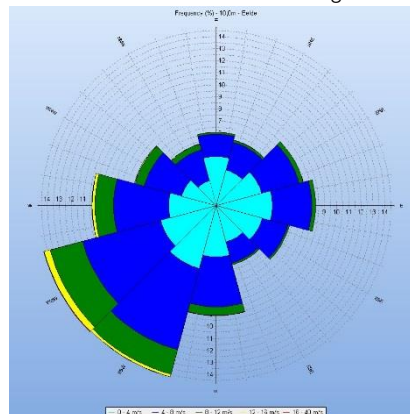
Grafiek 3-1: fractie zonneschijn.



3.3.2 Oriëntatie

Het rotorvlak staat niet altijd haaks op de schaduwrichting waardoor de hinderduur wordt beperkt. Als het rotorvlak evenwijdig staat aan de schaduwrichting treedt er geen of nauwelijks lichtflikkering op. Deze correctie is gebaseerd op de distributie van de voorkomende windrichtingen. De percentages zijn ontleend aan meerjarige KNMI data van meetstation Eelde van 1951 tot 2013. Afhankelijk van de richting van waaruit de turbine wordt gezien ligt deze correctie tussen circa 55% en 75%.

Grafiek 3-2: distributie windrichtingen.



3.3.3 Bedrijfstijd

Slagschaduw hinder treedt alleen op als de rotor draait. De correctie is gebaseerd op de distributie van de voorkomende windsnelheden. Windturbines zijn veelal 80% tot 95% van de tijd in bedrijf.

3.4 Rekenresultaten

Van de varianten zijn de schaduwduren in het omliggende gebied berekend met het programma *WindPRO*® versie 3.0.578 (en bijgewerkte versie 3.0.629). Details van de invoergegevens en de rekenresultaten zijn gegeven in bijlage 4.

In figuur 20 tot en met figuur 25 is met een groene, rode en grijze isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt. Overschrijding van de voorgestelde norm voor de jaarlijkse hinderduur kan optreden bij de woningen binnen de rode 5 uurscontour. Bij woningen buiten de rode 5 uurscontour wordt aan de voorgestelde norm voor de maximale hinderduur (van 6 uur op de woning) voldaan. De berekening is uitgevoerd voor een raster met punten, waarbij geen rekening is gehouden met de afmetingen van gevels met ramen zoals dit wel bij woningen afzonderlijk gebeurt.

Bij de beoordeling van slagschaduw wordt rekening gehouden met globale obstakels in de omgeving die zich kunnen bevinden tussen de windturbines en de toetsobjecten. In de praktijk kunnen er zich tevens nog locatie specifieke beplanting en gebouwen bevinden die de slagschaduw beperken. Een dergelijk detailniveau is hier niet meegenomen.

Voor de weergave op kaart van de maximale toegestane duur van slagschaduw (meer dan 20 minuten per dag gedurende gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar) is deze vertaald naar een slagschaduwduur op jaarbasis. Dit betekent een totale slagschaduwduur van afgerond 6 uur per jaar op een toetspunt.

Bij de berekening van de slagschaduwduur op een toetspunt wordt rekening gehouden met de (standaard)afmetingen van een object dat zich daar bevindt, ter representatie van bijvoorbeeld een woning. Over een object van bepaalde afmetingen verplaatst de slagschaduw zich gedurende een langere tijd dan over een punt in het centrum van dit object. Dit verschil in verplaatsingstijd zorgt er voor

dat een grafische weergave van de 5-uurscontour (opgebouwd uit rasterpunten) bij goede benadering overeenkomt met 6 uur netto slagschaduw op een toetspunt.

De kaart is nadrukkelijk niet geschikt voor het toetsen aan normen, maar voor de woningen die buiten de 5-uur contour liggen kan met zekerheid gesteld dat aan de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (het Rarim) wordt voldaan. Voor woningen die binnen deze contour liggen kan eventueel een verdiepingsslag plaatsvinden om uitspraken te kunnen doen over het al dan niet voldoen aan het Rarim.

3.5 Hinderduur bij woningen

De jaarlijkse hinderduur bij de zeventien rekenpunten is berekend. Bij de beoordeling van slagschaduwhinder wordt niet uitgegaan van een bepaalde positie maar van een gevelvlak dat alle ramen omvat, dus als worst-case en bestaat volledig uit glas (in het model als kas/ greenhouse). Vanwege de afmetingen van dat vlak duurt de schaduwpassage langs het vlak wat langer dan de passage langs een punt. Voor de gevelhoogte is uitgegaan van 5 m en voor de geprojecteerde breedte van het gevelvlak is 8 m aangehouden.

De resultaten zijn gegeven in Tabel 3-1. Hierin is voor de rekenpunten voor de varianten 1 tot en met 6 de verwachte hinderduur per jaar gegeven (tijden in uu:mm; uren en minuten).

Tabel 3-1: jaarlijkse schaduwduren rekenpunten, variant 1 t/m 6 Windpark N33.

reken- punt nr	verwachte hinderduur per jaar [uu:mm]					
	variant 1	variant 2	variant 3	variant 4	variant 5	variant 6
gebied Noord						
323a	8:06	7:07	8:40	6:10	6:07	8:58
323b	2:07	1:15	1:58	0:38	0:18	4:36
810	25:10	23:50	22:41	15:05	13:33	12:14
285	0:01	8:15	0:33	--	--	--
287	--	9:10	--	--	--	--
288	--	3:37	0:02	--	--	--
1000	--	--	2:57	2:10	2:12	--
gebied Midden						
403	15:40	9:24	9:53	8:51	8:07	--
P16	12:59	9:55	--	--	8:39	--
P18	12:04	7:19	--	--	6:44	--
923	1:11	1:08	--	--	--	--
614	12:16	8:14	19:56	23:29	22:19	--
gebied Zuid						
1035a	6:29	4:28	--	2:58	--	--
1115	--	--	--	18:34	--	--
1115a	--	--	--	14:41	--	--
784	9:11	13:41	--	18:39	--	--
654	11:21	12:57	--	3:09	--	--

--: niet van toepassing, geen slagschaduw

Bij de rekenpunten wordt in alle varianten niet voldaan aan de strengere beoordeling (worst case benadering, voorgestelde streefwaarde) van maximaal zes uur slagschaduwhinder per jaar.

Binnen een afstand van circa 396 en 458 m vanaf de turbine (respectievelijk Senvion 3.2M114 en Enercon E-126 turbine) kan de zon volledig bedekt worden door een rotorblad. De rotor moet dan haaks staan op de richting van de zon. De schaduw is dan maximaal en wordt als meer hinderlijk ervaren. Op grotere afstanden is de schaduw nooit volledig.

De frequenties van de lichtflikkeringen van deze turbines liggen tussen 0,25 en 0,6 Hz. Flikkerfrequenties vanaf 2,5 Hz worden als erg storend ervaren en kunnen schadelijk zijn.

Bij de bepaling van de schaduwduren is beperkt rekening gehouden met eventuele beplanting en gebouwen die het zicht kunnen belemmeren. Hierdoor kan de hinder worden beperkt.

De **vetgedrukte** tijden in Tabel 3-1 worden weggenomen tot binnen de normstelling door een automatische stilstandsvoorziening die de windturbine(s) afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten. De slagschaduwduur bedraagt met stilstandsvoorziening dan maximaal gemiddeld 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag.

3.6 Voorzieningen

Om op de 17 geselecteerde rekenpunten, maar ook op alle andere woningen van derden, te voldoen aan de strengere beoordeling (worst case benadering, voorgestelde streefwaarde) van zes uur voor de jaarlijkse hinderduren, moeten specifieke turbines worden voorzien van een stilstandsregeling die de rotor stopt wanneer er slagschaduw kan ontstaan op deze woningen van derden. In de turbinebesturing worden te zijner tijd, wanneer de definitieve keuze in turbinetype en variant duidelijk is, hiervoor blokken van dagen en tijden bepaald en geprogrammeerd waarin de rotor wordt gestopt als de zonnescijnsensor (onderdeel van het systeem voor de stilstandsregeling) aangeeft dat de zon schijnt.

4. Productie

Een windturbine 'vangt' wind om de rotor te laten draaien en hiermee elektriciteit op te wekken. De windsnelheid achter de turbine zal afnemen waardoor er een negatief effect optreedt op de productie van nabijgelegen windturbines binnen de invloedsfeer van de voorste turbine. In het onderzoek naar productierendement (som van het park gedeeld door de som van de solitaire turbines) zijn de optredende effecten meegenomen op de jaarlijkse elektriciteitsproductie gebaseerd op het lokale windklimaat en de winddistributie.

4.1 Berekeningsmethodiek

Om de verwachte productie van een windpark te kunnen berekenen dient het lokale windklimaat bekend te zijn. Omdat er geen windmetingen op de locatie zijn uitgevoerd dient het verwachte windklimaat berekend te worden. Het regionaal windklimaat is berekend uit (langjarige) windmetingen (observed wind climate) op een locatie. Door de invloeden van obstakels, terreinruwheid en hoogteverschillen uit de gemeten winddata te halen ontstaat een hypothetisch windklimaat. Door dit regionaal windklimaat te verplaatsen naar de windparklocatie en weer op dezelfde manier te corrigeren voor de hoogteverschillen, de terreinruwheid en de obstakels op de locatie, is het windklimaat op locatie te berekenen (predicted wind climate).

In het onderzoek wordt bepaald welke opbrengsten en verliezen (in percentages) in de zes varianten worden verwacht, met en zonder mitigerende maatregelen voor akoestiek en slagschaduw. Hierbij zijn modelberekeningen uitgevoerd met *WindPRO*® versie 3.0.578 (en bijgewerkte versie 3.0.629) en *WASP*®.

In *WindPRO*® is een model van de locatie opgebouwd, bestaande uit een topografische kaart van de locatie en omgeving, de windturbinelocaties, de hoogtelijnen van de locatie en omgeving, de ruwheidskartering van de omgeving en obstakels op en rondom de locatie.

4.2 Windklimaat locatie

Op basis van de verschillende invoerparameters is het lokale windklimaat berekend. De gemiddelde windsnelheid op 123 meter hoogte op locatie is berekend op 7,66 m/s met een weibull A van 8,85 en k van 2,32. De gemiddeld windsnelheid op 135 meter hoogte op locatie is berekend op 7,85 m/s met een weibull A van 8,86 en k van 2,31. In Grafiek 4-1 en Grafiek 4-2 is het windklimaat op een hoogte van +123 en +135 m grafisch weergegeven.

Grafiek 4-1: windklimaat +123 m; Windpark N33 Veendam.

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
3-4-2015 15:48/3.0.578

PARK - Wind Data Analysis

Calculation: Var 2 NWind data: A - Site data Veendam Noord; Hub height: 123,0

Site coordinates

RD1

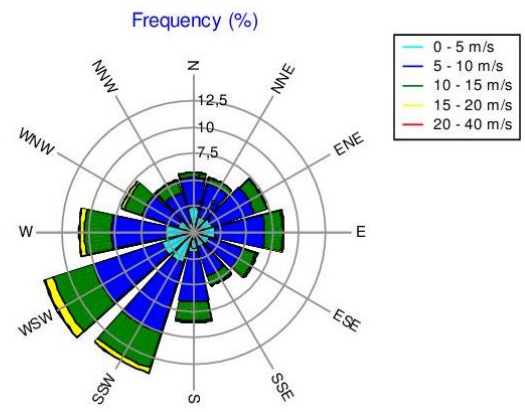
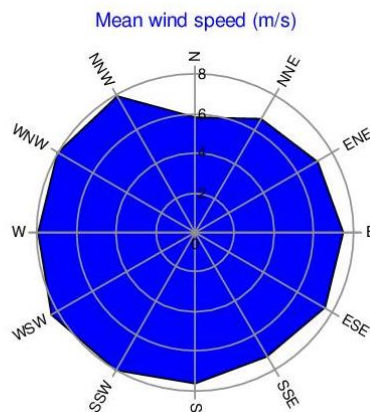
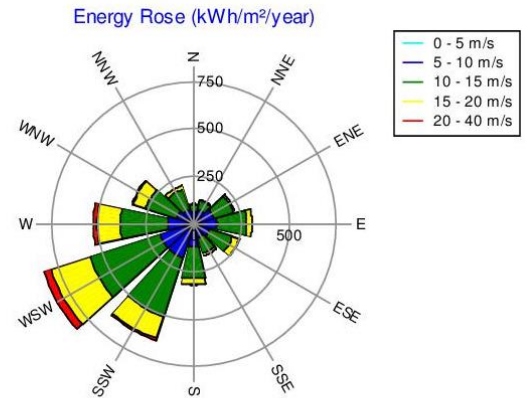
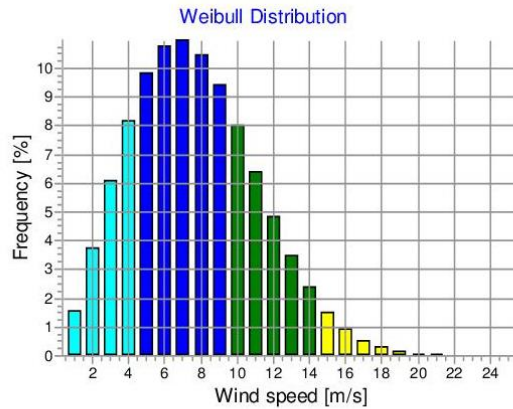
East: 256.870 North: 575.679

Wind statistics

NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wws-Corr85.wws

Weibull Data

Sector	Current site		k- parameter	Frequency
	A- parameter	Wind speed		
	[m/s]	[m/s]		[%]
0 N	6,59	5,84	2,213	5,7
1 NNE	7,49	6,66	2,650	5,4
2 ENE	8,09	7,19	2,615	7,4
3 E	8,43	7,49	2,533	8,6
4 ESE	8,60	7,62	2,361	6,4
5 SSE	8,15	7,22	2,436	5,3
6 S	8,58	7,62	2,541	8,6
7 SSW	9,04	8,01	2,369	14,1
8 WSW	9,49	8,41	2,248	15,0
9 W	9,00	7,97	2,182	11,0
10 WNW	9,10	8,06	2,342	7,3
11 NNW	8,91	7,93	2,717	5,3
All	8,65	7,66	2,318	100,0



Grafiek 4-2: windklimaat +135 m; Windpark N33 Veendam.

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
3-4-2015 15:48/3.0.578

PARK - Wind Data Analysis

Calculation: Var 1 NWind data: A - Site data Veendam Noord; Hub height: 135,0

Site coordinates

RD1

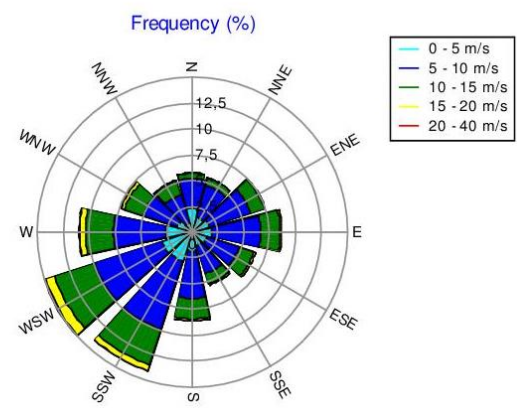
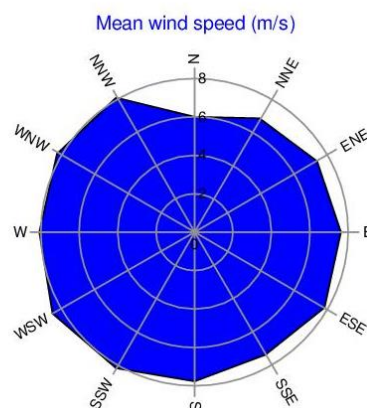
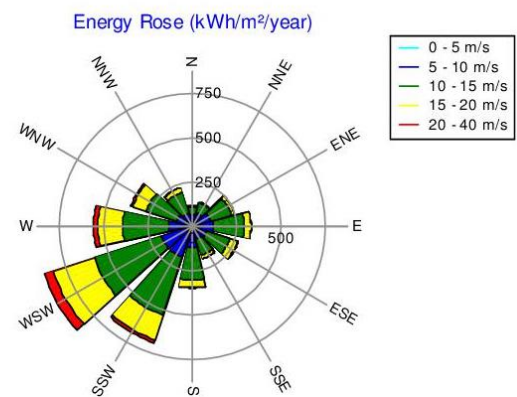
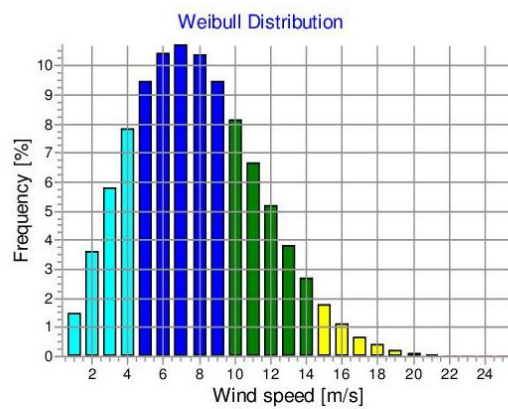
East: 256.870 North: 575.679

Wind statistics

NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wws-Corr85.wws

Weibull Data

Sector	Current site		Wind speed [m/s]	k- parameter	Frequency [%]
	A- parameter [m/s]				
0 N	6,78		6,00	2,201	5,7
1 NNE	7,71		6,85	2,635	5,4
2 ENE	8,32		7,39	2,604	7,4
3 E	8,66		7,69	2,518	8,6
4 ESE	8,81		7,81	2,350	6,4
5 SSE	8,37		7,43	2,424	5,3
6 S	8,83		7,84	2,529	8,6
7 SSW	9,26		8,21	2,361	14,1
8 WSW	9,68		8,58	2,240	15,0
9 W	9,18		8,13	2,174	10,9
10 WNW	9,32		8,26	2,334	7,3
11 NNW	9,16		8,14	2,701	5,3
All	8,86		7,85	2,311	100,0



4.3 Rekenresultaten

Van de zes varianten is de te verwachten netto productie van Windpark N33 berekend. Rekening is gehouden met de verliezen door parkrendement (wake effecten¹⁹) en mitigerende maatregelen voor akoestiek en slagschaduw. Details van de invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in bijlage 5. In Tabel 4-1 zijn de resultaten voor de varianten samengevat.

Tabel 4-1: productie variant 1 t/m 6 Windpark N33.

variant	productie [MWh/jr]	verliezen				productie [MWh/jr]
		totaal				
		wake	mitigatie			
	akoestiek		slagschaduw			
	bruto					netto
variant 1						435.442
noord	232.031	8,0%	--	0,25%	8,25%	212.813
midden	164.609	10,2%	--	1,59%	14,73%	145.534
zuid	83.550	5,6%	--	2,27%	7,87%	77.095
variant 2						367.811
noord	215.744	9,0%	--	0,18%	9,18%	195.964
midden	124.053	7,6%	--	1,09%	10,08%	113.400
zuid	62.755	5,1%	--	1,91%	7,01%	58.447
variant 3						423.085
noord	379.054	13,4%	0,18%	0,15%	13,73	327.034
midden	102.957	4,0%	--	1,10%	5,10%	97.705
variant 4						393.728
noord	228.102	8,6%	--	0,11%	8,71%	208.170
midden	99.662	7,0%	--	0,63%	7,63%	92.073
zuid	100.824	6,6%	--	0,74%	7,34%	93.485
variant 5						376.919
noord	278.785	9,40%	--	0,08%	9,48%	252.300
midden	136.633	7,9%	--	0,96%	9,49%	124.619
variant 6						
	444.698	10,2%	--	0,07%	10,27%	399.232

--: niet van toepassing

¹⁹ Windturbines halen energie uit de wind en benedenwinds ontstaan turbulenties vanwege de turbine waardoor de windsnelheid afneemt. Verderop benedenwinds expandeert de turbulentie en herstelt zich (uiteindelijk) weer naar vrije windstroom condities. Het wake effect is de invloed op de energieproductie door deze windsnelheidsverandering.

5. Voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief (VKA) voor Windpark N33 is tot stand gekomen op basis van de uitkomsten van de effectbeoordeling van de zes alternatieven in het MER, overleggen over deze resultaten met de provincie en gemeenten en overwegingen vanuit het Ministerie van Economische Zaken en initiatiefnemers.

Twee belangrijke randvoorwaarden bij het VKA zijn geweest:

- het toepassen van een minimaal vermogen van 3 MW per windturbine en een streefwaarde van 120 MW aan totaal opgesteld vermogen. Dit betekent minimaal 34 turbineposities;
- het VKA valt binnen het plangebied dat is onderzocht in het MER.

Het VKA is afgeleid van de best scorende varianten, variant 4 en 6, in het MER. Daarom is dezelfde referentiewindturbine uit de 3 tot 5 MW klasse onderzocht die gebruikt is voor het onderzoek van de zes opstellingsvarianten, te weten:

- VKA opstelling met 35 referentieturbines in raster- en lijnconfiguratie verspreid over drie gebieden. De referentieturbine is van het type Servion 3.2M114 met een ashoogte van 123 meter.

Door de gekozen turbineposities in het VKA is een tweetal bedrijfswoningen, Vosseveld 8 en Wildervanksterdallen 1, niet meer als bedrijfswoningen maar als woningen van derden en dus als additionele toetspunten beschouwd.

5.1 Rekenresultaten akoestiek

In *Tabel 5-1* zijn voor het voorkeursalternatief per toetspunt de berekende jaargemiddelde geluidniveaus L_{day} , L_{even} , L_{night} en L_{den} gegeven die optreden op + 5 m hoogte. In bijlage 3 zijn de rekenresultaten gegeven.

Tabel 5-1: rekenresultaten voorkeursalternatief.

toetspunt	geluidbelasting [dB]			
	L_{day}	L_{even}	L_{night}	L_{den}
gebied Noord				
323a	35	35	36	42
323b	36	37	37	43
810	36	36	36	43
285	36	36	36	42
287	36	36	36	42
288	36	36	36	43
1000	35	35	36	42
gebied Midden				
403	34	34	35	41
P16	29	29	29	36
P18	29	29	29	35
923	31	31	31	38
614	36	36	36	42
17	32	32	32	39

toetspunt	geluidbelasting [dB]			
	L_{day}	L_{even}	L_{night}	L_{den}
gebied Zuid				
1035a	32	32	32	39
1115	32	32	33	39
1115a	32	32	32	39
784	33	33	33	40
654	30	31	31	37
913a	36	36	36	43

Uit de rekenresultaten van het voorkeursalternatief blijkt dat op alle toetspunten wordt voldaan aan de normstelling $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. In figuur 16 is voor het voorkeursalternatief de berekende geluidcontour voor L_{den} gegeven.

5.2 Gevoeligheidsanalyse akoestiek

5.2.1 Uitgangspunten

De markt voor windturbines is momentaan volop in ontwikkeling. Er zijn en er komen vele nieuwe mogelijkheden voor windturbineconfiguraties beschikbaar, maar ook nieuwe technieken zullen worden toegepast. De tendens hierbij is het groter worden van de rotoren en het bouwen op hogere ashoogten om meer energieopbrengsten te realiseren.

Of grotere en of andere typen windturbines ook mogelijk zijn binnen de VKA opstelling is met een gevoeligheidsanalyse beschouwd. Dat betekent dat de effecten van een spreiding aan mogelijke windturbines is onderzocht. Dit binnen de 3 tot 5 MW klasse en met een maximale rotordiameter van 130 meter en met een maximale ashoogte van 140 meter als bovengrens (komt overeen met de in het MER onderzochte maximale afmetingen van de 5 tot 7 MW klasse).

Daarnaast is gekeken of er windturbines binnen deze bandbreedte vallen die verbeterde akoestische eigenschappen hebben. Hieronder vallen de (standaard) geluid beperkende bedrijfsinstellingen van de turbines (modificaties), maar zeker ook de nieuw(st)e ontwikkelingen in aerodynamica en rotorbladentechnologie.

In de gevoeligheidsanalyse zijn derhalve de volgende onderstaande windturbineconfiguraties onderzocht:

- VKA opstelling met 35 worst case turbines in raster- en lijnconfiguratie verspreid over drie gebieden. De worst case turbine (synoniem voor 'in het slechtste geval') is het type Vestas V126-3.3 MW met een ashoogte van 140 meter (gekozen vanwege het akoestisch maximale beïnvloedingsgebied);
- VKA opstelling met 35 type Vestas V126-3.3 MW turbines met een ashoogte van 140 meter in raster- en lijnconfiguratie verspreid over drie gebieden. Deze eigenlijke 'worst case' turbine wordt echter uitgevoerd met de nieuwste recent beschikbare rotorbladentechnologie, namelijk modificatie STE (serrated trailing edge). Hiermee wordt de aerodynamica van het blad geoptimaliseerd met minder geluidemissie tot gevolg;
- VKA opstelling met 35 mid case turbines in raster- en lijnconfiguratie verspreid over drie gebieden. De mid case turbine (staat voor een gemiddeld geval) is het type GE-3.2-130 met een ashoogte van 135 meter.

De onderzochte drie windturbineconfiguraties zijn representatief voor een veelvoud aan windturbines die voldoen aan de omschreven uitgangspunten van de gevoeligheidsanalyse.

Onderstaand zijn algemene specificaties van deze drie representatieve windturbineconfiguraties gegeven.



De **Vestas V126-3.3 MW** heeft een rotordiameter van 126 m met drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 3.300 kW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 5,3 en 16,5 tpm. De turbine wordt geplaatst op een conische mast waardoor de rotoras circa 140 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 203 m hoog. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 22,5 m/s wordt de rotor gestopt uit veiligheidsoverwegingen. De kleur van de rotorbladen en de mast is lichtgrijs, de rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is circa 4 m; aan de tip zijn de bladen circa 0,5 m breed.



De uitvoering van de Vestas V126-3.3 MW turbine met de **modificatie STE** (serrated trailing edge) wil zeggen dat aan de top van het turbineblad (circa $1/3^e$ deel) er aan de achterrand een vertanding is aangebracht (variaties hierin zijn mogelijk). Dit bevordert het aerodynamisch karakter van het blad in positieve zin doordat er een fijnere en meer geleidelijke verdeling van de luchtwervelingen achter het blad ontstaan. Hierdoor wordt het ontstaansmechanisme van het geluid verminderd.

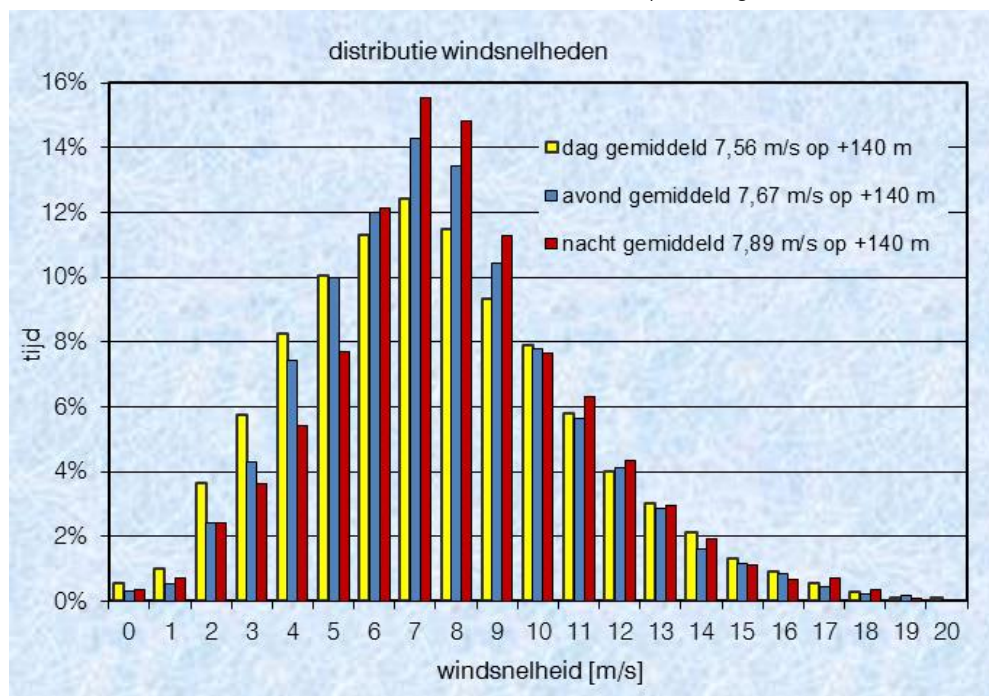


De **GE 3.2-130** turbine heeft een rotordiameter van 130 m met drie rotorbladen. De turbine is direct drive en heeft een pitchregeling. De rotor heeft een variabel toerental tussen circa 7,6 en 12,1 tpm, afhankelijk van de windsnelheid. Het nominale generatorvermogen is 3.230 kW. De turbine wordt geplaatst op een conische mast waardoor de ashoogte 135 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 circa 25 m/s wordt de turbine gestopt uit veiligheidsoverwegingen. De kleur van de rotorbladen, generatorhuis en de mast is lichtgrijs en niet reflecterend. De grootste breedte van het blad is circa 4 m.

5.2.2 Windaanbod

De windsnelheden op de betreffende locatie zijn verkregen door een interpolatie van de gegevens die gelden op nabijgelegen rasterpunten, met een ruwheidslengte van de bodem $z_0=0,25$. In paragraaf 2.3 *Windaanbod* zijn de windsnelheden voor de ashoogten op 123 en 135 meter reeds gegeven. Grafiek 5-1 geeft de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op +140 m voor de dag, de avond en de nacht.

Grafiek 5-1: distributie van de voorkomende windsnelheden op ashoogte +140 m.



5.2.3 Vestas V126-3.3 MW

Vestas heeft geluidgegevens van de Vestas V126-3.3 MW turbine beschikbaar gesteld²⁰. Bij een windsnelheid van 8 m/s op ashoogte boven een vlak landbouwgebied

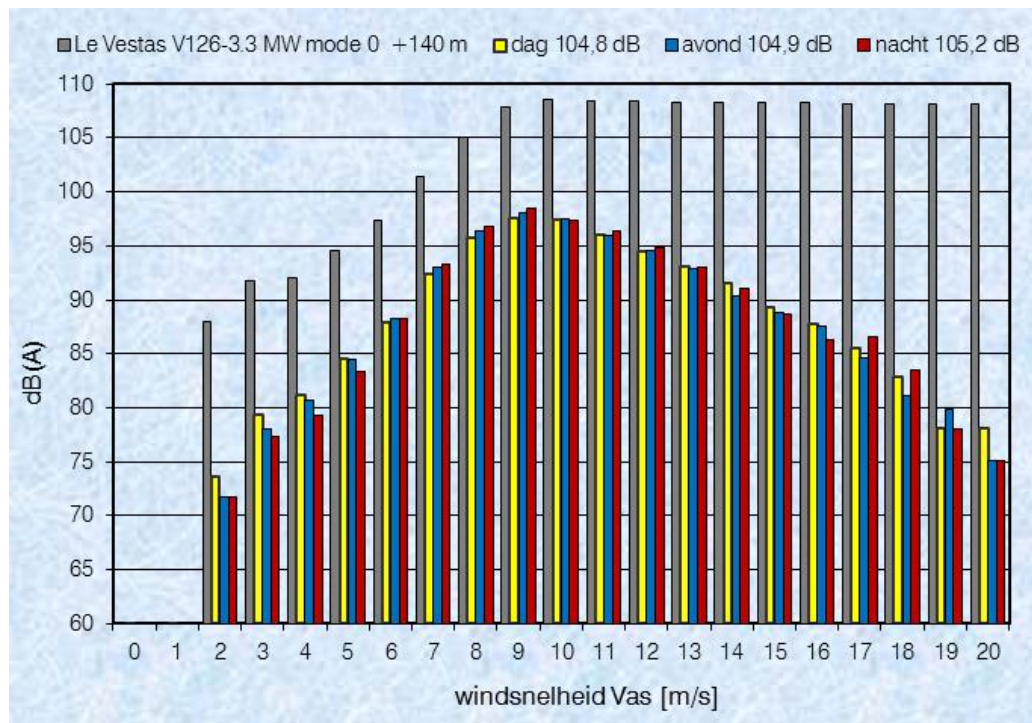
²⁰ General Specification V126-3.3 MW 50 /60 Hz, Document nr: 0034-7616 V10, Vestas, 12-11-2014.

bedraagt de bronsterkte 105,1 dB(A). De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden op ashoogte van 3 tot 20 m/s. Voor de overdrachtsberekeningen is het gemeten octaafspectrum gebruikt van een vergelijkbare Vestas V117-3.3 MW turbine omdat gegevens van de Vestas V126-3.3 MW ontbreken. Gebruikt is hier het gemeten spectrum²¹ van de Vestas V117-3.3 MW turbine bij een windsnelheid van $V_{10}=8$ m/s en wat overeenkomt met $V_{as(140m)}=12,0$ m/s.

Vestas heeft geluidgegevens van de Vestas V126-3.3 MW turbine beschikbaar gesteld in de uitvoering met modificatie STE²². Bij een windsnelheid van 8 m/s op ashoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte 101,2 dB(A). De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden op ashoogte van 3 tot 20 m/s. Voor de overdrachtsberekeningen is het gemeten octaafspectrum gebruikt van een Vestas V117-3.3 MW turbine omdat gegevens van de Vestas V126-3.3 MW ontbreken. Gebruikt is hier het gemeten spectrum²³ van de Vestas V117-3.3 MW turbine bij een windsnelheid van $V_{10}=8$ m/s en wat overeenkomt met $V_{as(140m)}=12,0$ m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de Vestas V126-3.3 MW en de Vestas V126-3.3 MW met modificatie STE zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 140 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Grafiek 2-3 en Grafiek 5-3.

Grafiek 5-2: verdeling bronsterkten Vestas V126-3.3 MW.

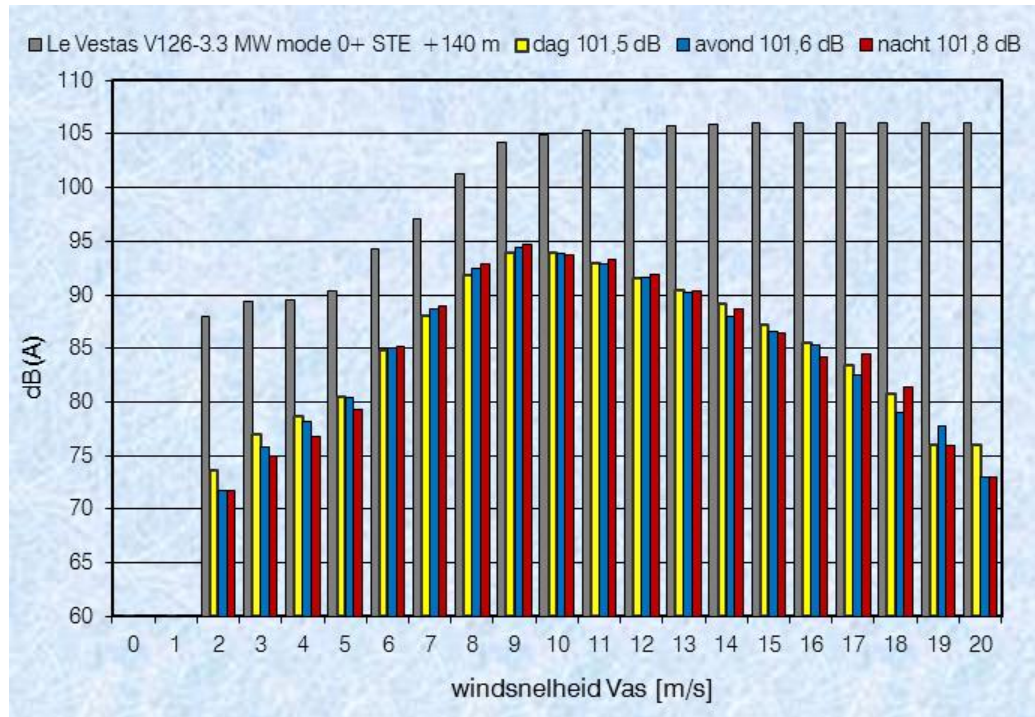


²¹ V117-3.3MW-IEC2A, third octaves according to general specification, class III DMS 0038-6455-V00, Vestas 07-06-2013.

²² General Specification V126-3.3 MW 50 /60 Hz, Document nr: 0034-7616 V10, Vestas, 12-11-2014.

²³ V117-3.3MW-IEC2A, third octaves according to general specification, class III DMS 0038-6455-V00, Vestas 07-06-2013.

Grafiek 5-3: verdeling bronsterkten Vestas V126-3.3 MW met modificatie STE.



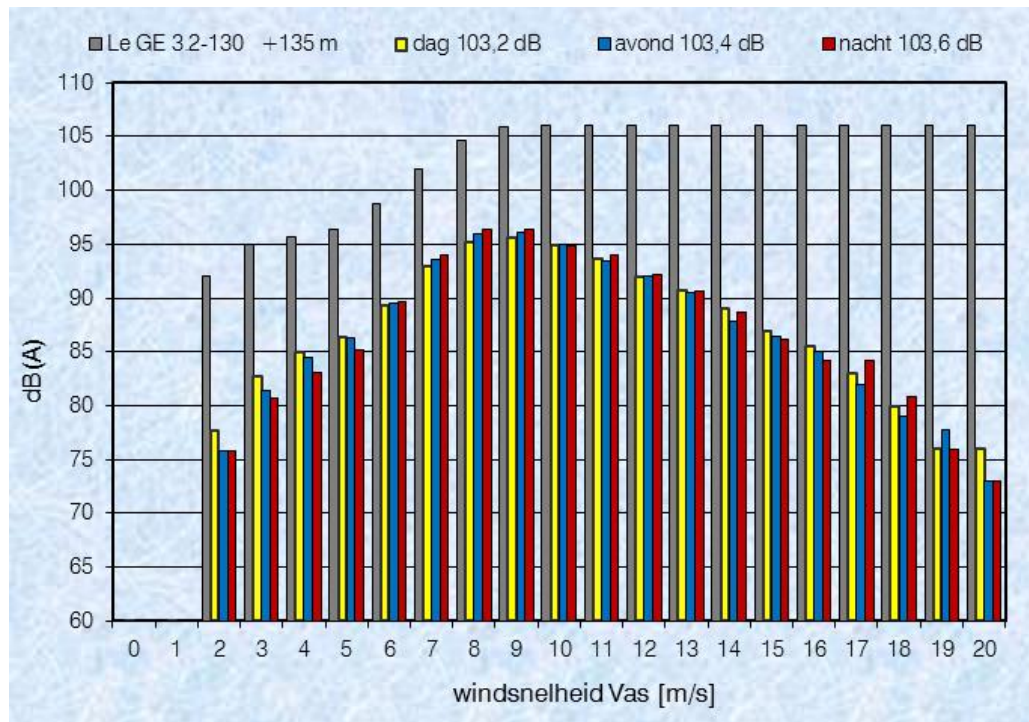
5.2.4 GE 3.2-130

General Electric heeft geluidgegevens van de GE 3.2-130 turbine beschikbaar gesteld²⁴. Bij een windsnelheid van 8 m/s op ashoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte 104,6 dB(A). De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden op ashoogte van 4 tot 14 m/s. Voor de overdrachtsberekeningen is het octaafspectrum gebruikt wat gegeven is bij een windsnelheid van $V_{10}=8$ m/s en wat overeenkomt met $V_{as(135m)}=11,9$ m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de GE 3.2-130 zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 135 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Grafiek 2-3.

²⁴ Technical documentation wind turbine generator systems 3.2-130, product acoustic specifications, normal operation according to IEC, GE Power & Water, Noise_Emissions_NO_3.2-DFIG-130_xxHz_3MW_IEC_Eng_A0_EN_r01, 2015.

Grafiek 5-4: verdeling bronsterkten GE 3.2-130.



5.2.5 Rekenresultaten gevoeligheidsanalyse

In Tabel 5-2 zijn voor de representatieve windturbineconfiguraties uit de gevoeligheidsanalyse per toetspunt de berekende jaargemiddelde geluidniveaus L_{den} gegeven die optreden op + 5 m hoogte. Tevens zijn in de tabel ter vergelijik de jaargemiddelde geluidniveaus L_{den} van de referentieturbine opgenomen. In bijlage 3 zijn de rekenresultaten gegeven.

Tabel 5-2: rekenresultaten gevoeligheidsanalyse voorkeursalternatief.

toetspunt	geluidbelasting L_{den} [dB]			
	referentie Servion 3.2M114 @123m	V126-3.3 MW @140m	V126-3.3 MW mode STE* @140m	GE 3.2-130 @135m
gebied Noord				
323a	42	45	42	44
323b	43	46	43	45
810	43	46	43	45
285	42	46	42	44
287	42	46	42	44
288	43	46	42	44
1000	42	45	42	44

toetspunt	geluidbelasting L_{den} [dB]			
	referentie Servion 3.2M114 @123m	V126-3.3 MW @140m	V126-3.3 MW mode ST* @140m	GE 3.2-130 @135m
gebied Midden				
403	41	44	41	43
P16	36	39	36	38
P18	35	39	36	38
923	38	41	38	40
614	42	46	42	44
17	39	42	38	40
gebied Zuid				
1035a	39	42	39	41
1115	39	42	39	41
1115a	39	42	39	40
784	40	43	39	41
654	37	40	37	39
913a	43	46	42	44

*: modificatie STE, aerodynamische optimalisatie

Uit de rekenresultaten van de representatieve windturbineconfiguraties uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat op alle toetspunten wordt voldaan aan de normstelling $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. In figuur 17, figuur 18 en figuur 19 zijn voor de representatieve windturbineconfiguraties uit de gevoeligheidsanalyse de berekende geluidcontouren voor L_{den} gegeven.

5.3 Akoestische effecten beneden de norm

Op basis van het TNO rapport, bijlage C, wordt op basis van dosis-effectrelaties het te verwachten percentage gehinderden binnenshuis bepaald. Dit is zowel bepaald voor de referentieturbine als de representatieve windturbineconfiguraties uit de gevoeligheidsanalyse, zie Tabel 5-3 tot en met Tabel 5-6.

Tabel 5-3: aantal woningen en gehinderden binnen geluidcontouren VKA, Servion 3.2M114.

contourvlakken L_{den}	aantal woningen binnen contour	verwacht percentage gehinderden binnenshuis	verwacht aantal gehinderden
37 - 42 dB	939	1,90 % - 6,53 %	40 - 135
42 - 47 dB	6	6,54 % - 17,13 %	1 - 3

Tabel 5-4: aantal woningen en gehinderden binnen geluidcontouren VKA, Vestas V126-3.3 MW.

contourvlakken L_{den}	aantal woningen binnen contour	verwacht percentage gehinderden binnenshuis	verwacht aantal gehinderden
37 - 42 dB	4.077	1,90 % - 6,53 %	171 - 586
42 - 47 dB	523	6,54 % - 17,13 %	76 - 198

Tabel 5-5: aantal woningen en gehinderden binnen geluidcontouren VKA, Vestas V126-3.3 MW mode STE.

contourvlakken L_{den}	aantal woningen binnen contour	verwacht percentage gehinderden binnenshuis	verwacht aantal gehinderden
37 - 42 dB	1.019	1,90 % - 6,53 %	43 - 147
42 - 47 dB	4	6,54 % - 17,13 %	1 - 2

Tabel 5-6: aantal woningen en gehinderden binnen geluidcontouren VKA, GE 3.2-130.

contourvlakken L_{den}	aantal woningen binnen contour	verwacht percentage gehinderden binnenshuis	verwacht aantal gehinderden
37 - 42 dB	2.586	1,90 % - 6,53 %	109 - 372
42 - 47 dB	203	6,54 % - 17,13 %	30 - 77

5.4 Cumulatieve effecten

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

In Tabel 5-7 is per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen van het industriela-waai, het wegverkeerslawaaï en de berekende gecumuleerde jaargemiddelde geluid-niveaus L_{CUM} gegeven. Dit voor de referentieturbine als ook de drie representatieve windturbineconfiguraties uit de gevoeligheidsanalyse. In bijlage 3 zijn rekenresultaten per toetspunt samengevat.

Tabel 5-7: rekenresultaten cumulatieve effecten; zonder windpark en met windpark VKA*.

punt	L_{etm} ind dB(A)	L_{den} rail dB	L_{den} weg dB	L_{CUM} dB	L_{CUM} dB, ind + rail + weg + VKA			
				ind + rail + weg	ref	worst	modi	mid
gebied Noord								
323a	28	42	55	55	56	58	56	57
323b	27	35	54	54	56	58	56	57
810	31	52	53	54	56	58	56	57
285	38	36	53	53	55	57	55	56
287	38	37	55	55	56	58	56	57
288	38	38	58	58	59	60	59	59
1000	35	29	41	42	50	55	50	53
gebied Midden								
403	--	38	53	53	54	56	54	55
P16	--	49	52	52	53	53	53	53
P18	--	45	50	51	51	52	51	51
923	--	29	57	57	57	58	57	57
614	42	28	41	45	51	55	51	53
17	--	32	55	55	55	56	55	56

punt	L_{etm} ind dB(A)	L_{den} rail dB	L_{den} weg dB	L_{CUM} dB	L_{CUM} dB, ind + rail + weg + VKA			
				ind + rail + weg	ref	worst	modi	mid
gebied Zuid								
1035a	--	20	48	48	49	52	49	50
1115	39	15	44	46	48	51	48	49
1115a	40	16	44	45	48	51	48	49
784	44	22	46	49	50	53	50	51
654	--	29	54	54	54	54	54	54
913a	42	16	46	48	52	56	52	48

+: ref: Senvion 3.2M114, worst: Vestas V126-3.3 MW, modi: Vestas V126-3.3 MW md STE, mid: GE 3.2-130

--: niet van toepassing, geen geluidbijdrage

Aan de hand van methode Miedema wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving bepaald door de cumulatieve effecten en kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld.

De akoestische omgeving van de huidige situatie zonder windturbines en ter plaatse van de toetspunten is reeds in paragraaf 2.10 *Cumulatieve effecten* bepaald.

In de toekomstige situatie met VKA opstelling met de referentieturbine, als de drie representatieve windturbineconfiguraties uit de gevoeligheidsanalyse, wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving ter plaatse van de toetspunten als volgt beoordeeld:

- VKA referentieturbine: gebied Noord in het algemeen slechter (van redelijk naar matig), gebied Midden en Zuid in het algemeen overeenkomstig (respectievelijk redelijk en goed);
- VKA worst case turbine: gebied Noord en Midden in het algemeen slechter (van redelijk naar matig), gebied Zuid in het algemeen slechter (van goed naar redelijk);
- VKA worst case turbine met modificatie: gebied Noord in het algemeen slechter (van redelijk naar matig), gebied Midden en Zuid in het algemeen overeenkomstig (respectievelijk redelijk en goed);
- VKA mid case turbine: gebied Noord in het algemeen slechter (van redelijk naar matig), gebied Midden in het algemeen overeenkomstig (redelijk), gebied Zuid in het algemeen slechter (van goed naar redelijk).

5.5 Slagschaduw

De jaarlijkse hinderduur voor het voorkeursalternatief inclusief de representatieve windturbineconfiguraties uit de gevoeligheidsanalyse is bij de 19 rekenpunten berekend. De resultaten zijn gegeven in Tabel 5-8. Details van de invoergegevens en de rekenresultaten zijn gegeven in bijlage 4. In figuur 26, figuur 27 en figuur 28 is met een groene, rode en grijze isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt.

Tabel 5-8: jaarlijkse schaduwduren rekenpunten, VKA Windpark N33.

rekenpuntnr	verwachte hinderduur per jaar [uu:mm]		
	Servion 3.2M114@123m	V126-3.3 MW@140m*	GE 3.2-130@135m
gebied Noord			
323a	5:47	9:07	9:26
323b	3:10	7:50	7:28
810	15:02	19:16	19:39
285	--	--	--
287	--	--	--
288	--	--	--
1000	--	--	--
gebied Midden			
403	5:12	7:20	7:36
P16	--	--	--
P18	--	--	--
923	--	--	--
614	15:44	20:00	20:41
17	--	--	--
gebied Zuid			
1035a	1:58	4:38	4:34
1115	6:44	7:29	7:47
1115a	3:46	5:31	5:30
784	4:58	7:48	7:51
654	1:43	2:44	2:41
913a	14:32	15:49	17:08

*: zowel Vestas V126-3.3 MW als Vestas V126-3.3 MW mode STE

--: niet van toepassing, geen slagschaduw

Bij de rekenpunten wordt in het voorkeursalternatief en de drie representatieve windturbineconfiguraties uit de gevoeligheidsanalyse niet voldaan aan de strengere beoordeling (worst case benadering, voorgestelde streefwaarde) van maximaal zes uur slagschaduwinder per jaar.

De **vetgedrukte** tijden in *Tabel 5-8* worden weggenomen tot binnen de normstelling door een automatische stilstandsvoorziening die de windturbine(s) afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten. De slagschaduwduur bedraagt met stilstandsvoorziening dan maximaal gemiddeld 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag.

5.6 Productie

Van het voorkeursalternatief is de te verwachten netto productie van Windpark N33 berekend, voor de referentieturbine en voor de representatieve windturbineconfiguraties uit de gevoeligheidsanalyse. Rekening is gehouden met de verliezen door parkrendement en mitigerende maatregelen voor akoestiek en slagschaduw. Details van de invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in bijlage 5. In *Tabel 5-9* zijn de resultaten voor het VKA samengevat.

Tabel 5-9: productie VKA Windpark N33.

VKA	productie [MWh/jr]	verliezen				productie [MWh/jr]
		totaal				
		wake	mitigatie			
	akoestiek		slagschaduw			
	bruto					netto
referentie: Servion 3.2M114@123m						
	442.906	7,2%	--	0,10%	7,3%	410.445
Vestas V126-3.3 MW @140m						
	513.401	7,4%	--	0,14%	7,6%	474.572
Vestas V126-3.3 MW mode STE@140m						
	513.401	7,4%	--	0,14%	7,6%	474.572
GE 3.2-130 @135m						
	511.654	7,6%	--	0,14%	7,7%	472.153

--: niet van toepassing

Details van de invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in bijlage 5

6. Bespreking

Voor een te realiseren windpark langs de autoweg N33 in de gemeenten Veendam, Menterwolde en Oldambt is een akoestisch onderzoek, een onderzoek naar slagschaduw en zijn productieberekeningen uitgevoerd. Er zijn zes alternatieven met twee typen windturbines onderzocht, namelijk Enercon E-126 7,5MW en Senvion 3.2M114 turbines in verschillende raster- en lijnconfiguraties.

Het voorkeursalternatief (VKA) is afgeleid van de best scorende varianten, variant 4 en 6, in het MER. In het VKA zijn vervolgens de referentieturbine, de Senvion 3.2M114, en een drietal representatieve turbineconfiguraties in een gevoeligheidsanalyse, de Vestas V126-3.3 MW met en zonder modificatie STE en de GE 3.2-130, onderzocht.

Akoestisch onderzoek.

De geluidniveaus bij de woningen van derden voldoen in alle alternatieven aan de norm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB, mits voor variant 3 in een bepaalde periode de instelling van één turbine wordt gewijzigd, een zogenaamde mitigerende maatregel. Met deze instelling wordt de geluidbronsterkte van de turbine gereduceerd. De geluidvoorzieningen gaan enigszins ten koste van de energieproductie.

De geluidniveaus bij de woningen van derden voldoen in het voorkeursalternatief VKA, voor de referentieturbine en de drie representatieve windturbineconfiguraties uit de gevoeligheidsanalyse, aan de normstelling $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

Verder zijn de akoestische effecten beneden de norm bepaald. Voor de cumulatieve effecten van het wegverkeer, de industrie en het railverkeer is de akoestische leefkwaliteit beschouwd.

Voor het laagfrequente geluid van de windturbines 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 zijn beschouwd in een literatuuronderzoek. Wel is in een separate notitie een analyse van het laagfrequent geluid uitgevoerd omdat de NRD hierop ingaat.

Onderzoek naar slagschaduw.

Bij de rekenpunten wordt in alle varianten de strengere beoordeling (worst case benadering, voorgestelde streefwaarde) van maximaal zes uur slagschaduwhinder per jaar overschreden. Stilstandsvoorzieningen zijn derhalve nodig.

Ook in het voorkeursalternatief VKA, de referentieturbine en de drie representatieve windturbineconfiguraties uit de gevoeligheidsanalyse, wordt niet voldaan aan deze strengere beoordeling. Ook hier zijn stilstandsvoorzieningen nodig.

De hinderduren per turbine die meer dan zes uur bedragen, of de hinderduren die cumulatief meer dan zes uur hinder per jaar veroorzaken zullen worden teruggebracht tot binnen de normstelling door een stilstandsregeling. De stilstandsregelingen leidt tot enig energieproductieverlies van het windpark.

Productieberekening.

De verwachte bruto jaarproductie van de zes varianten van het Windpark N33 varieert tussen circa 403 en 480 GWh/jr. De netto jaarproductie, inclusief maatregelen voor akoestiek en slagschaduw, wordt geschat tussen circa 368 en 436 GWh/jr.

In het voorkeursalternatief VKA, de referentieturbine en de drie representatieve windturbineconfiguraties uit de gevoeligheidsanalyse, varieert de te verwachten geschatte bruto en netto productie respectievelijk tussen 443 en 514 GWh/jr en 441 en 475 GWh/jr.



A.U.G. Beltau.

Bronsterkte	Het geluid dat de windturbine op ashoogte produceert ter plaatse van de turbine.
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_{eve}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond.
L_{night}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht.
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 zonnenschijn.

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 slagschaduw hinder overschreden zou worden. Een stilstandsvoorziening kan als optie geïnstalleerd worden. De voorziening moet automatisch werken.
Weibull	Weibull-verdeling: rekenkundige term voor de kansverdeling in de windstatistiek op het voorkomen van een windsnelheid.
A parameter	Schaalparameter Weibull-verdeling, voor relatieve grootte in de spreiding van het voorkomen van windsnelheden. Hoge A parameter betekent veel spreiding en dus een groter aandeel in de aanwezigheid van hoge windsnelheidsklassen.
k parameter	Vormparameter Weibull-verdeling, voor de relatieve hoogte van de kansdichtheid van het voorkomen van windsnelheden. Hoge k parameter betekent hoge kans in voorkomen in een beperkt deel van de windsnelheidsklassen.

Windturbine

Bodemgebieden

Id	Omschr	X	Y	Bf
3	N385 Kielsterachterweg	252928,73	564022,64	0,00
4	N385 K.J. de Vriezestraat	252924,16	564029,28	0,00
5	N33	251216,75	562674,71	0,00
6	N366	260627,26	567876,28	0,00
7	Veendammerweg	253899,93	569672,34	0,00
8	Duurkenakker	255727,25	572815,54	0,00
9	A7	253604,92	576838,72	0,00
1	Winschoterdiep	258951,91	577522,16	0,00
2	A.G. Wildervanckanaal	255749,94	576290,44	0,00
100	Terreinverharding Zwaaiakom en Ommelandervijk	258087,63	566676,89	0,30
101	Terreinverharding Veendam Zuid en Wildervank	255460,88	569408,90	0,00
102	Terreinverharding Veendam Noord	255420,13	569557,58	0,00
103	Terreinverharding bedrijventerrein Veendam	255561,99	569544,03	0,30
104	Terreinverharding Duurenakker en buitengebied	256699,39	571449,63	0,50
105	Terreinverharding Muntendam	254861,83	572064,66	0,00
106	Terreinverharding Zuidbroek	253881,88	575422,94	0,00
107	Terreinverharding Uiterburen	253663,21	576863,27	0,50
108	Terreinverharding bedrijventerrein Dallen 2	255266,00	568896,47	0,30

Eigen (bedrijfs)woningen (initiatiefnemers)

Id	Omschrijving	X	Y
1	Vosseveld 9	256865,63	569655,71
2	Hereweg 9	256607,94	573365,10
3	Jan Kokweg 6	256044,73	567733,69
4	Jan Kokweg 4	255945,09	567396,84
5	Duurkenakker 25	256245,82	573668,57
6	Vosseveld 2	256667,50	570690,50
7	Vosseveld 11	256725,90	569336,00
8	Jan Kokweg 1	255596,64	566490,05
9	Vosseveld 5	256781,60	570286,30
10	Duurkenakker 17	256396,33	573257,89
11	Ommelandervijk 53	256106,96	568560,63
12	Vosseveld 9-A	256752,40	569388,50
13	Vosseveld 1	256684,10	571296,20
14	Vosseveld 7	256818,82	569953,27
15	Ommelandervijk 49	256066,50	568608,60
16	Ommelandervijk 55	256116,41	568551,23
17	Vosseveld 8	256512,40	569074,60
18	Vosseveld 4	256695,40	570530,80
19	Jan Kokweg 2	255787,82	566903,86
20	Wildervanksterdallen 1	255972,20	566013,10
811	Trekweg 25	255768,90	576375,802

Toetspunten

Id	Omschr	X	Y	Hoogte
323a	Galgeweg 30	254945,90	577056,10	5,00
323b	Buitenweg 4	256201,79	577630,33	5,00
810	Trekweg 24	254784,30	576233,20	5,00
285	Duurkenakker 19	256543,70	573679,00	5,00
287	Duurkenakker 21	256406,10	573675,90	5,00
288	Duurkenakker 23	256292,30	573664,90	5,00
1000	Zeewoldsterweg 12	257930,85	573936,46	5,00
403	Korte Akkers 24	256597,50	571541,80	5,00
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	255607,00	570205,00	5,00
P18	Beneden Oosterdiep 192	255545,00	570712,00	5,00
923	Zuidwending 17	256794,20	568698,10	5,00
614	Noorderweg 2	257811,50	571020,50	5,00
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	254379,50	567432,43	5,00
1115	Wildervanksterdallen 3	256049,75	565517,79	5,00
1115a	Wildervanksterdallen 5	256158,01	565620,47	5,00

784	Sluisweg 92	256496,60	567244,50	5,00
654	Ommelandenwijk 14 extra tbv VKA	256318,90	568292,30	5,00
17	Vosseveld 8	256512,40	569074,60	5,00
913a	Wildervanksterdallen 1	255972,20	566013,10	5,00

Rekenraster

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	Maaiveld	DeltaX	DeltaY	X-aantal	Y-aantal
1	Grid	252869,50	579438,16	5,00	0,00	50	50	158	311

Geluidbronnen geometrie

Variant 1

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1	Enercon E-126 7,5MW	256226,00	576650,00	135,00	0,00
2	Enercon E-126 7,5MW	255490,00	576529,00	135,00	0,00
3	Enercon E-126 7,5MW	256267,00	576202,00	135,00	0,00
4	Enercon E-126 7,5MW	255538,00	576079,00	135,00	0,00
5	Enercon E-126 7,5MW	256318,00	575746,00	135,00	0,00
6	Enercon E-126 7,5MW	256366,00	575266,00	135,00	0,00
7	Enercon E-126 7,5MW	256410,00	574822,00	135,00	0,00
8	Enercon E-126 7,5MW	255681,00	574695,00	135,00	0,00
9	Enercon E-126 7,5MW	256456,00	574381,00	135,00	0,00
10	Enercon E-126 7,5MW	255721,00	574254,00	135,00	0,00
11	Enercon E-126 7,5MW	256454,00	570920,00	135,00	0,00
12	Enercon E-126 7,5MW	256952,00	570968,00	135,00	0,00
13	Enercon E-126 7,5MW	256495,00	570477,00	135,00	0,00
14	Enercon E-126 7,5MW	256985,00	570521,00	135,00	0,00
15	Enercon E-126 7,5MW	256532,00	570031,00	135,00	0,00
16	Enercon E-126 7,5MW	257026,00	570078,00	135,00	0,00
17	Enercon E-126 7,5MW	256569,00	569587,00	135,00	0,00
18	Enercon E-126 7,5MW	257063,00	569634,00	135,00	0,00
19	Enercon E-126 7,5MW	255737,00	567856,00	135,00	0,00
20	Enercon E-126 7,5MW	255596,00	567450,00	135,00	0,00
21	Enercon E-126 7,5MW	255456,00	567038,00	135,00	0,00
22	Enercon E-126 7,5MW	255319,00	566627,00	135,00	0,00
23	Enercon E-126 7,5MW	255585,00	575617,00	135,00	0,00

Variant 2

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
50	Senvion 3.2M114	256313,00	576654,00	123,00	0,00
51	Senvion 3.2M114	255918,00	576590,00	123,00	0,00
52	Senvion 3.2M114	255464,00	576511,00	123,00	0,00
53	Senvion 3.2M114	256359,00	576213,00	123,00	0,00
54	Senvion 3.2M114	255961,00	576141,00	123,00	0,00
55	Senvion 3.2M114	255510,00	576070,00	123,00	0,00
56	Senvion 3.2M114	256399,00	575815,00	123,00	0,00
57	Senvion 3.2M114	256005,00	575741,00	123,00	0,00
58	Senvion 3.2M114	255547,00	575666,00	123,00	0,00
59	Senvion 3.2M114	256211,00	575230,00	123,00	0,00
60	Senvion 3.2M114	256559,00	575037,00	123,00	0,00
61	Senvion 3.2M114	256255,00	574783,00	123,00	0,00
62	Senvion 3.2M114	255635,00	574812,00	123,00	0,00
63	Senvion 3.2M114	256601,00	574584,00	123,00	0,00
64	Senvion 3.2M114	256305,00	574310,00	123,00	0,00
65	Senvion 3.2M114	255680,00	574410,00	123,00	0,00
66	Senvion 3.2M114	255715,00	574015,00	123,00	0,00
67	Senvion 3.2M114	256955,00	570926,00	123,00	0,00
68	Senvion 3.2M114	256462,00	570881,00	123,00	0,00
69	Senvion 3.2M114	256987,00	570521,00	123,00	0,00
70	Senvion 3.2M114	256495,00	570471,00	123,00	0,00
71	Senvion 3.2M114	257023,00	570119,00	123,00	0,00
72	Senvion 3.2M114	256534,00	570076,00	123,00	0,00
73	Senvion 3.2M114	257053,00	569721,00	123,00	0,00
74	Senvion 3.2M114	256563,00	569673,00	123,00	0,00

75	Senvion 3.2M114	257086,00	569362,00	123,00	0,00
76	Senvion 3.2M114	256484,00	569299,00	123,00	0,00
77	Senvion 3.2M114	255788,00	567975,00	123,00	0,00
78	Senvion 3.2M114	255672,00	567628,00	123,00	0,00
79	Senvion 3.2M114	255554,00	567282,00	123,00	0,00
80	Senvion 3.2M114	255438,00	566935,00	123,00	0,00
81	Senvion 3.2M114	255318,00	566585,00	123,00	0,00

Variant 3

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
100	Enercon E-126 7,5MW	255565,00	576566,00	135,00	0,00
101	Enercon E-126 7,5MW	255614,00	576084,00	135,00	0,00
102	Enercon E-126 7,5MW	255666,00	575617,00	135,00	0,00
103	Enercon E-126 7,5MW	255769,00	574641,00	135,00	0,00
104	Enercon E-126 7,5MW	255818,00	574168,00	135,00	0,00
105	Enercon E-126 7,5MW	256070,00	576647,00	135,00	0,00
106	Enercon E-126 7,5MW	256121,00	576170,00	135,00	0,00
107	Enercon E-126 7,5MW	256166,00	575701,00	135,00	0,00
108	Enercon E-126 7,5MW	256214,00	575220,00	135,00	0,00
109	Enercon E-126 7,5MW	256263,00	574721,00	135,00	0,00
110	Enercon E-126 7,5MW	256321,00	574257,00	135,00	0,00
111	Enercon E-126 7,5MW	256712,00	575302,00	135,00	0,00
112	Enercon E-126 7,5MW	256762,00	574804,00	135,00	0,00
113	Enercon E-126 7,5MW	256793,00	574339,00	135,00	0,00
114	Enercon E-126 7,5MW	257205,00	575387,00	135,00	0,00
115	Enercon E-126 7,5MW	257252,00	574890,00	135,00	0,00
116	Enercon E-126 7,5MW	257296,00	574429,00	135,00	0,00
117	Enercon E-126 7,5MW	257088,00	571133,00	135,00	0,00
118	Enercon E-126 7,5MW	257131,00	570674,00	135,00	0,00
119	Enercon E-126 7,5MW	257175,00	570216,00	135,00	0,00
120	Enercon E-126 7,5MW	257219,00	569758,00	135,00	0,00
121	Enercon E-126 7,5MW	257263,00	569299,00	135,00	0,00
122	Enercon E-126 7,5MW	256661,00	575791,00	135,00	0,00

Variant 4

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
150	Senvion 3.2M114	256645,00	575808,00	123,00	0,00
151	Senvion 3.2M114	256157,00	575724,00	123,00	0,00
152	Senvion 3.2M114	255650,00	575642,00	123,00	0,00
153	Senvion 3.2M114	256211,00	575210,00	123,00	0,00
154	Senvion 3.2M114	256301,00	574320,00	123,00	0,00
155	Senvion 3.2M114	257182,00	575376,00	123,00	0,00
156	Senvion 3.2M114	255559,00	576537,00	123,00	0,00
157	Senvion 3.2M114	255608,00	576085,00	123,00	0,00
158	Senvion 3.2M114	256063,00	576620,00	123,00	0,00
159	Senvion 3.2M114	256111,00	576170,00	123,00	0,00
160	Senvion 3.2M114	256920,00	570915,00	123,00	0,00
161	Senvion 3.2M114	256960,00	570465,00	123,00	0,00
162	Senvion 3.2M114	257037,00	569572,00	123,00	0,00
163	Senvion 3.2M114	257311,00	570952,00	123,00	0,00
164	Senvion 3.2M114	257349,00	570503,00	123,00	0,00
165	Senvion 3.2M114	257399,00	570059,00	123,00	0,00
166	Senvion 3.2M114	257436,00	569612,00	123,00	0,00
167	Senvion 3.2M114	255750,00	574671,00	123,00	0,00
168	Senvion 3.2M114	255792,00	574234,00	123,00	0,00
169	Senvion 3.2M114	256700,00	575294,00	123,00	0,00
170	Senvion 3.2M114	256744,00	574838,00	123,00	0,00
171	Senvion 3.2M114	256789,00	574401,00	123,00	0,00
172	Senvion 3.2M114	257227,00	574920,00	123,00	0,00
173	Senvion 3.2M114	255967,00	567002,00	123,00	0,00
174	Senvion 3.2M114	255673,00	566126,00	123,00	0,00

175	Senvion 3.2M114	255353,00	566548,00	123,00	0,00
176	Senvion 3.2M114	255493,00	566979,00	123,00	0,00
177	Senvion 3.2M114	255641,00	567409,00	123,00	0,00
178	Senvion 3.2M114	255201,00	566099,00	123,00	0,00
179	Senvion 3.2M114	256996,00	570026,00	123,00	0,00

180	Senvion 3.2M114	256257,00	574757,00	123,00	0,00
181	Senvion 3.2M114	257274,00	574489,00	123,00	0,00
182	Senvion 3.2M114	255814,00	566559,00	123,00	0,00
183	Senvion 3.2M114	255518,00	565682,00	123,00	0,00

Variant 5

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
200	Senvion 3.2M114	256656,00	575809,00	123,00	0,00
201	Senvion 3.2M114	256159,00	575728,00	123,00	0,00
202	Senvion 3.2M114	255671,00	575639,00	123,00	0,00
203	Senvion 3.2M114	256212,00	575213,00	123,00	0,00
204	Senvion 3.2M114	256299,00	574314,00	123,00	0,00

205	Senvion 3.2M114	257184,00	575375,00	123,00	0,00
206	Senvion 3.2M114	255583,00	576534,00	123,00	0,00
207	Senvion 3.2M114	255628,00	576087,00	123,00	0,00
208	Senvion 3.2M114	256068,00	576619,00	123,00	0,00
209	Senvion 3.2M114	256114,00	576167,00	123,00	0,00

210	Senvion 3.2M114	256885,00	570864,00	123,00	0,00
211	Senvion 3.2M114	256932,00	570419,00	123,00	0,00
212	Senvion 3.2M114	257007,00	569515,00	123,00	0,00
213	Senvion 3.2M114	257315,00	570906,00	123,00	0,00
214	Senvion 3.2M114	257364,00	570463,00	123,00	0,00

215	Senvion 3.2M114	257404,00	570019,00	123,00	0,00
216	Senvion 3.2M114	257446,00	569558,00	123,00	0,00
217	Senvion 3.2M114	255770,00	574666,00	123,00	0,00
218	Senvion 3.2M114	255810,00	574229,00	123,00	0,00
219	Senvion 3.2M114	256708,00	575296,00	123,00	0,00

220	Senvion 3.2M114	256748,00	574833,00	123,00	0,00
221	Senvion 3.2M114	256796,00	574393,00	123,00	0,00
222	Senvion 3.2M114	257225,00	574912,00	123,00	0,00
223	Senvion 3.2M114	256261,00	574747,00	123,00	0,00
224	Senvion 3.2M114	257274,00	574471,00	123,00	0,00

225	Senvion 3.2M114	256453,00	570819,00	123,00	0,00
226	Senvion 3.2M114	256491,00	570377,00	123,00	0,00
227	Senvion 3.2M114	256530,00	569933,00	123,00	0,00
228	Senvion 3.2M114	256567,00	569477,00	123,00	0,00
229	Senvion 3.2M114	257748,00	574565,00	123,00	0,00

230	Senvion 3.2M114	257607,00	575973,00	123,00	0,00
231	Senvion 3.2M114	257657,00	575455,00	123,00	0,00
232	Senvion 3.2M114	257700,00	574995,00	123,00	0,00

Variant 6

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
300	Senvion 3.2M114	257721,00	577738,00	123,00	0,00
301	Senvion 3.2M114	256999,00	577066,00	123,00	0,00
302	Senvion 3.2M114	257527,00	577144,00	123,00	0,00
303	Senvion 3.2M114	257992,00	577215,00	123,00	0,00
304	Senvion 3.2M114	255953,00	576758,00	123,00	0,00

305	Senvion 3.2M114	256452,00	576825,00	123,00	0,00
306	Senvion 3.2M114	255497,00	576092,00	123,00	0,00
307	Senvion 3.2M114	256035,00	576214,00	123,00	0,00
308	Senvion 3.2M114	256573,00	576336,00	123,00	0,00
309	Senvion 3.2M114	257110,00	576459,00	123,00	0,00

310	Senvion 3.2M114	257649,00	576582,00	123,00	0,00
311	Senvion 3.2M114	258187,00	576704,00	123,00	0,00
312	Senvion 3.2M114	255519,00	575653,00	123,00	0,00
313	Senvion 3.2M114	256017,00	575713,00	123,00	0,00
314	Senvion 3.2M114	256515,00	575773,00	123,00	0,00

315	Senvion 3.2M114	256956,00	575996,00	123,00	0,00
316	Senvion 3.2M114	257531,00	575844,00	123,00	0,00
317	Senvion 3.2M114	258031,00	575928,00	123,00	0,00
318	Senvion 3.2M114	258492,00	575992,00	123,00	0,00
319	Senvion 3.2M114	256247,00	575146,00	123,00	0,00
320	Senvion 3.2M114	256734,00	575222,00	123,00	0,00
321	Senvion 3.2M114	257227,00	575298,00	123,00	0,00
322	Senvion 3.2M114	257709,00	575375,00	123,00	0,00
323	Senvion 3.2M114	258188,00	575449,00	123,00	0,00
324	Senvion 3.2M114	258683,00	575526,00	123,00	0,00
325	Senvion 3.2M114	255619,00	574775,00	123,00	0,00
326	Senvion 3.2M114	255667,00	574375,00	123,00	0,00
327	Senvion 3.2M114	256289,00	574648,00	123,00	0,00
328	Senvion 3.2M114	256696,00	574711,00	123,00	0,00
329	Senvion 3.2M114	257135,00	574780,00	123,00	0,00
330	Senvion 3.2M114	257561,00	574847,00	123,00	0,00
331	Senvion 3.2M114	257987,00	574914,00	123,00	0,00
332	Senvion 3.2M114	258413,00	574981,00	123,00	0,00
333	Senvion 3.2M114	258834,00	575040,00	123,00	0,00
334	Senvion 3.2M114	255420,00	576694,00	123,00	0,00

VKA, referentieturbine Senvion 3.2M114

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1000 Y	Senvion 3.2M114	255480,70	576524,10	123,00	0,00
1001 Y	Senvion 3.2M114	255986,80	576662,20	123,00	0,00
1002 Y	Senvion 3.2M114	256382,60	576773,20	123,00	0,00
1003 Y	Senvion 3.2M114	256065,80	576205,90	123,00	0,00
1004 Y	Senvion 3.2M114	256150,40	575755,40	123,00	0,00
1005 Y	Senvion 3.2M114	256635,50	575829,00	123,00	0,00
1006 Y	Senvion 3.2M114	255653,40	574726,90	123,00	0,00
1007 Y	Senvion 3.2M114	256260,00	575179,00	123,00	0,00
1008 Y	Senvion 3.2M114	256787,90	575257,90	123,00	0,00
1009 Y	Senvion 3.2M114	255704,20	574290,00	123,00	0,00
1010 Y	Senvion 3.2M114	256355,90	574659,40	123,00	0,00
1011 Y	Senvion 3.2M114	256924,00	574749,40	123,00	0,00
1012 Y	Senvion 3.2M114	257129,80	571045,20	123,00	0,00
1013 Y	Senvion 3.2M114	257167,80	570586,80	123,00	0,00
1014 Y	Senvion 3.2M114	257208,30	570128,50	123,00	0,00
1015 Y	Senvion 3.2M114	257246,40	569670,10	123,00	0,00
1016 Y	Senvion 3.2M114	255598,60	567234,60	123,00	0,00
1017 Y	Senvion 3.2M114	255457,70	566783,10	123,00	0,00
1018 Y	Senvion 3.2M114	255318,70	566332,50	123,00	0,00
1019 Y	Senvion 3.2M114	255197,70	565951,20	123,00	0,00
1020 R	Senvion 3.2M114	256972,10	576935,10	123,00	0,00
1021 R	Senvion 3.2M114	257500,50	577081,60	123,00	0,00
1022 R	Senvion 3.2M114	257956,70	577208,10	123,00	0,00
1023 R	Senvion 3.2M114	256506,90	576308,70	123,00	0,00
1024 R	Senvion 3.2M114	257110,30	576444,10	123,00	0,00
1025 R	Senvion 3.2M114	257679,40	576582,10	123,00	0,00
1026 R	Senvion 3.2M114	258163,00	576698,10	123,00	0,00
1027 R	Senvion 3.2M114	257897,50	576028,70	123,00	0,00
1028 R	Senvion 3.2M114	258409,50	576111,00	123,00	0,00
1029 R	Senvion 3.2M114	257415,90	575359,00	123,00	0,00
1030 R	Senvion 3.2M114	258090,80	575467,70	123,00	0,00
1031 R	Senvion 3.2M114	258627,20	575553,60	123,00	0,00
1032 R	Senvion 3.2M114	257558,90	574850,60	123,00	0,00
1033 R	Senvion 3.2M114	258275,70	574966,60	123,00	0,00
1034 R	Senvion 3.2M114	258829,40	575051,20	123,00	0,00

VKA, worst case turbine Vestas V126-3.3 MW

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1050 Y	Vestas V126-3,3 MW	255480,70	576524,10	140,00	0,00
1051 Y	Vestas V126-3,3 MW	255986,80	576662,20	140,00	0,00
1052 Y	Vestas V126-3,3 MW	256382,60	576773,20	140,00	0,00
1053 Y	Vestas V126-3,3 MW	256065,80	576205,90	140,00	0,00
1054 Y	Vestas V126-3,3 MW	256150,40	575755,40	140,00	0,00

1055 Y	Vestas V126-3,3 MW	256635,50	575829,00	140,00	0,00
1056 Y	Vestas V126-3,3 MW	255653,40	574726,90	140,00	0,00
1057 Y	Vestas V126-3,3 MW	256260,00	575179,00	140,00	0,00
1058 Y	Vestas V126-3,3 MW	256787,90	575257,90	140,00	0,00
1059 Y	Vestas V126-3,3 MW	255704,20	574290,00	140,00	0,00
1060 Y	Vestas V126-3,3 MW	256355,90	574659,40	140,00	0,00
1061 Y	Vestas V126-3,3 MW	256924,00	574749,40	140,00	0,00
1062 Y	Vestas V126-3,3 MW	257129,80	571045,20	140,00	0,00
1063 Y	Vestas V126-3,3 MW	257167,80	570586,80	140,00	0,00
1064 Y	Vestas V126-3,3 MW	257208,30	570128,50	140,00	0,00
1065 Y	Vestas V126-3,3 MW	257246,40	569670,10	140,00	0,00
1066 Y	Vestas V126-3,3 MW	255598,60	567234,60	140,00	0,00
1067 Y	Vestas V126-3,3 MW	255457,70	566783,10	140,00	0,00
1068 Y	Vestas V126-3,3 MW	255318,70	566332,50	140,00	0,00
1069 Y	Vestas V126-3,3 MW	255197,70	565951,20	140,00	0,00
1070 R	Vestas V126-3,3 MW	256972,10	576935,10	140,00	0,00
1071 R	Vestas V126-3,3 MW	257500,50	577081,60	140,00	0,00
1072 R	Vestas V126-3,3 MW	257956,70	577208,10	140,00	0,00
1073 R	Vestas V126-3,3 MW	256506,90	576308,70	140,00	0,00
1074 R	Vestas V126-3,3 MW	257110,30	576444,10	140,00	0,00
1075 R	Vestas V126-3,3 MW	257679,40	576582,10	140,00	0,00
1076 R	Vestas V126-3,3 MW	258163,00	576698,10	140,00	0,00
1077 R	Vestas V126-3,3 MW	257897,50	576028,70	140,00	0,00
1078 R	Vestas V126-3,3 MW	258409,50	576111,00	140,00	0,00
1079 R	Vestas V126-3,3 MW	257415,90	575359,00	140,00	0,00
1080 R	Vestas V126-3,3 MW	258090,80	575467,70	140,00	0,00
1081 R	Vestas V126-3,3 MW	258627,20	575553,60	140,00	0,00
1082 R	Vestas V126-3,3 MW	257558,90	574850,60	140,00	0,00
1083 R	Vestas V126-3,3 MW	258275,70	574966,60	140,00	0,00
1084 R	Vestas V126-3,3 MW	258829,40	575051,20	140,00	0,00

VKA, worst case turbine met modificatie Vestas V126-3.3 MW

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1100 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	255480,70	576524,10	140,00	0,00
1101 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	255986,80	576662,20	140,00	0,00
1102 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	256382,60	576773,20	140,00	0,00
1103 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	256065,80	576205,90	140,00	0,00
1104 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	256150,40	575755,40	140,00	0,00
1105 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	256635,50	575829,00	140,00	0,00
1106 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	255653,40	574726,90	140,00	0,00
1107 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	256260,00	575179,00	140,00	0,00
1108 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	256787,90	575257,90	140,00	0,00
1109 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	255704,20	574290,00	140,00	0,00
1110 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	256355,90	574659,40	140,00	0,00
1111 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	256924,00	574749,40	140,00	0,00
1112 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	257129,80	571045,20	140,00	0,00
1113 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	257167,80	570586,80	140,00	0,00
1114 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	257208,30	570128,50	140,00	0,00
1115 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	257246,40	569670,10	140,00	0,00
1116 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	255598,60	567234,60	140,00	0,00
1117 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	255457,70	566783,10	140,00	0,00
1118 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	255318,70	566332,50	140,00	0,00
1119 Y	Vestas V126-3,3 MW mode STE	255197,70	565951,20	140,00	0,00
1120 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	256972,10	576935,10	140,00	0,00
1121 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	257500,50	577081,60	140,00	0,00
1122 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	257956,70	577208,10	140,00	0,00
1123 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	256506,90	576308,70	140,00	0,00
1124 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	257110,30	576444,10	140,00	0,00
1125 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	257679,40	576582,10	140,00	0,00
1126 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	258163,00	576698,10	140,00	0,00
1127 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	257897,50	576028,70	140,00	0,00
1128 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	258409,50	576111,00	140,00	0,00
1129 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	257415,90	575359,00	140,00	0,00

1130 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	258090,80	575467,70	140,00	0,00
1131 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	258627,20	575553,60	140,00	0,00
1132 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	257558,90	574850,60	140,00	0,00
1133 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	258275,70	574966,60	140,00	0,00
1134 R	Vestas V126-3,3 MW mode STE	258829,40	575051,20	140,00	0,00

VKA, mid case turbine GE 3.2-130

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1150 Y	GE 3.2-130	255480,70	576524,10	135,00	0,00
1151 Y	GE 3.2-130	255986,80	576662,20	135,00	0,00
1152 Y	GE 3.2-130	256382,60	576773,20	135,00	0,00
1153 Y	GE 3.2-130	256065,80	576205,90	135,00	0,00
1154 Y	GE 3.2-130	256150,40	575755,40	135,00	0,00
1155 Y	GE 3.2-130	256635,50	575829,00	135,00	0,00
1156 Y	GE 3.2-130	255653,40	574726,90	135,00	0,00
1157 Y	GE 3.2-130	256260,00	575179,00	135,00	0,00
1158 Y	GE 3.2-130	256787,90	575257,90	135,00	0,00
1159 Y	GE 3.2-130	255704,20	574290,00	135,00	0,00
1160 Y	GE 3.2-130	256355,90	574659,40	135,00	0,00
1161 Y	GE 3.2-130	256924,00	574749,40	135,00	0,00
1162 Y	GE 3.2-130	257129,80	571045,20	135,00	0,00
1163 Y	GE 3.2-130	257167,80	570586,80	135,00	0,00
1164 Y	GE 3.2-130	257208,30	570128,50	135,00	0,00
1165 Y	GE 3.2-130	257246,40	569670,10	135,00	0,00
1166 Y	GE 3.2-130	255598,60	567234,60	135,00	0,00
1167 Y	GE 3.2-130	255457,70	566783,10	135,00	0,00
1168 Y	GE 3.2-130	255318,70	566332,50	135,00	0,00
1169 Y	GE 3.2-130	255197,70	565951,20	135,00	0,00
1170 R	GE 3.2-130	256972,10	576935,10	135,00	0,00
1171 R	GE 3.2-130	257500,50	577081,60	135,00	0,00
1172 R	GE 3.2-130	257956,70	577208,10	135,00	0,00
1173 R	GE 3.2-130	256506,90	576308,70	135,00	0,00
1174 R	GE 3.2-130	257110,30	576444,10	135,00	0,00
1175 R	GE 3.2-130	257679,40	576582,10	135,00	0,00
1176 R	GE 3.2-130	258163,00	576698,10	135,00	0,00
1177 R	GE 3.2-130	257897,50	576028,70	135,00	0,00
1178 R	GE 3.2-130	258409,50	576111,00	135,00	0,00
1179 R	GE 3.2-130	257415,90	575359,00	135,00	0,00
1180 R	GE 3.2-130	258090,80	575467,70	135,00	0,00
1181 R	GE 3.2-130	258627,20	575553,60	135,00	0,00
1182 R	GE 3.2-130	257558,90	574850,60	135,00	0,00
1183 R	GE 3.2-130	258275,70	574966,60	135,00	0,00
1184 R	GE 3.2-130	258829,40	575051,20	135,00	0,00

Geluidbronnen bronsterkte dag

Variant 1

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
2	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
3	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
4	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
5	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
6	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
7	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
8	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
9	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
10	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
11	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
12	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
13	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
14	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
15	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48

120	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
121	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48
122	Enercon E-126 7,5MW	77,50	84,90	94,60	95,90	97,30	96,70	94,00	93,50	85,30	103,48

Variant 4

[illegible]

Variant 5

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
200	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
201	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
202	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
203	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
204	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
205	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
206	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
207	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
208	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
209	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
210	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
211	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
212	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
213	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
214	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
215	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
216	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
217	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
218	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69
219	Servion 3.2M114	69,90	79,00	87,70	93,60	97,40	96,20	92,50	85,20	72,20	101,69

VKA, mid case turbine GE 3.2-130

Id		Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Total
1150	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1151	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1152	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1153	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1154	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1155	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1156	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1157	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1158	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1159	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1160	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1161	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1162	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1163	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1164	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1165	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1166	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1167	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1168	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1169	Y	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1170	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1171	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1172	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1173	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1174	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1175	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1176	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1177	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1178	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1179	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1180	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1181	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1182	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1183	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36
1184	R	GE 3.2-130	72,16	83,63	92,78	97,14	97,76	97,11	94,45	86,45	67,00	103,36

Geluidbronnen bronsterkte nacht

Variant 1

Variant 1		Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Total
Id	Omschr.										
1	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
2	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
3	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
4	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
5	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
6	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
7	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
8	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
9	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
10	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
11	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
12	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
13	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
14	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
15	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
16	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
17	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
18	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
19	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
20	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78

21	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
22	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
23	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78

Variant 2

[illegible]

Variant 3

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
100	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
101	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
102	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
103	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
104	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
105	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
106	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
107	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
108	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
109	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
110	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
111	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
112	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
113	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
114	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
115	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
116	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
117	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
118	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
119	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
120	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
121	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78
122	Enercon E-126 7,5MW	77,80	85,20	94,90	96,20	97,60	97,00	94,30	93,80	85,60	103,78

1175 R	GE 3.2-130	72,41	83,88	93,03	97,39	98,01	97,35	94,69	86,70	67,25	103,60
1176 R	GE 3.2-130	72,41	83,88	93,03	97,39	98,01	97,35	94,69	86,70	67,25	103,60
1177 R	GE 3.2-130	72,41	83,88	93,03	97,39	98,01	97,35	94,69	86,70	67,25	103,60
1178 R	GE 3.2-130	72,41	83,88	93,03	97,39	98,01	97,35	94,69	86,70	67,25	103,60
1179 R	GE 3.2-130	72,41	83,88	93,03	97,39	98,01	97,35	94,69	86,70	67,25	103,60
1180 R	GE 3.2-130	72,41	83,88	93,03	97,39	98,01	97,35	94,69	86,70	67,25	103,60
1181 R	GE 3.2-130	72,41	83,88	93,03	97,39	98,01	97,35	94,69	86,70	67,25	103,60
1182 R	GE 3.2-130	72,41	83,88	93,03	97,39	98,01	97,35	94,69	86,70	67,25	103,60
1183 R	GE 3.2-130	72,41	83,88	93,03	97,39	98,01	97,35	94,69	86,70	67,25	103,60
1184 R	GE 3.2-130	72,41	83,88	93,03	97,39	98,01	97,35	94,69	86,70	67,25	103,60

Wegverkeer

Bodemgebieden

Id	Omschr	X	Y	Bf
1	N385 Kielsterachterweg	252906,15	564039,57	0,00
2	N385 K.J. de Vriezestraat	252921,43	564044,67	0,00
3	N33	251317,54	562616,23	0,00
4	N366	260625,69	567877,86	0,00
5	Veendammerweg	253899,93	569672,34	0,00
6	Duurkenakker	255727,25	572815,54	0,00
7	A7	253612,53	576818,25	0,00
100	Terreinverharding Zwaaiom en Ommelandervijk	258087,63	566676,89	0,30
101	Terreinverharding Veendam Zuid en Wildervank	255460,88	569408,90	0,00
102	Terreinverharding Veendam Noord	255420,13	569557,58	0,00
103	Terreinverharding bedrijventerrein Veendam	255561,99	569544,03	0,30
104	Terreinverharding Duurkenakker en buitengebied	256699,39	571449,63	0,50
105	Terreinverharding Muntendam	254861,83	572064,66	0,00
106	Terreinverharding Zuidbroek	253881,88	575422,94	0,00
107	Terreinverharding Uiterburen	253663,21	576863,27	0,50
108	Terreinverharding bedrijventerrein Dallen 2	255266,00	568896,47	0,30

Toetspunten

Id	Omschr	X	Y	Hoogte
323a	Galgeweg 30	254945,90	577056,10	5,00
323b	Buitenweg 4	256201,79	577630,33	5,00
810	Trekweg 24	254784,30	576233,20	5,00
285	Duurkenakker 19	256543,70	573679,00	5,00
287	Duurkenakker 21	256406,10	573675,90	5,00
288	Duurkenakker 23	256292,30	573664,90	5,00
1000	Zeewoldsterweg 12	257930,85	573936,46	5,00
403	Korte Akkers 24	256597,50	571541,80	5,00
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	255607,00	570205,00	5,00
P18	Beneden Oosterdiep 192	255545,00	570712,00	5,00
923	Zuidwending 17	256794,20	568698,10	5,00
614	Noorderweg 2	257811,50	571020,50	5,00
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	254379,50	567432,43	5,00
1115	Wildervanksterdallen 3	256049,75	565517,79	5,00
1115a	Wildervanksterdallen 5	256158,01	565620,47	5,00
784	Sluisweg 92	256496,60	567244,50	5,00
654	Ommelandervijk 14	256318,90	568292,30	5,00
extra tbv VKA				
17	Vosseveld 8	256512,40	569074,60	5,00
913a	Wildervanksterdallen 1	255972,20	566013,10	5,00

Geluidbronnen geometrie

Id	Omschr.	Hoogte	X	Y	Lengte	Wegdek
1	Telpunt 44109 - N963: N385-Borgercompagnie	0,75	251302,24	570054,34	2118,22	W4a
2	Telpunt 44111 - N963: Borgercompagnie-Bergweg	0,75	251324,30	570055,24	2671,12	W4a
3	Telpunt 44123 - N366: Veendam-N33	0,75	255985,43	569143,40	1885,97	W4a
4	Telpunt 44127 - N385: Wildervank-N33	0,75	253245,50	563703,39	2262,73	W4a
5	Telpunt 54201 - N366: N33-Zuidwending	0,75	256063,97	569079,88	1165,61	W4a
6	Telpunt 00443 - N385: WoortmansIn-Wildervank	0,75	251454,70	565018,15	3496,21	W4a
7	Telpunt 00542 - N366: Zuidwending-N367	0,75	257028,37	568453,79	3634,63	W4a
21	K.J. de Vriezestraat oost	0,75	254027,22	562894,70	966,75	W4a
22	K.J. de Vriezestraat midden	0,75	253362,52	563576,32	172,96	W4a
23	Duurkenakker midden	0,75	256343,94	573069,37	214,40	W4a
24	Duurkenakker west	0,75	256127,93	573047,17	482,48	W4a

Geluidregister

27933	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256158,27	568795,36	45,78	W0
27934	0 / 0,000 / 0,000	0,75	254445,34	576857,79	47,91	W2
26834	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255912,27	568725,46	59,21	W1
28430	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255920,79	569017,21	207,68	W0
28434	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256194,66	573033,13	167,54	W1
28436	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256189,01	573274,42	111,95	W0
29674	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256145,3	573030,12	148,35	W0
29679	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255039,73	566320,96	193,4	W1
29529	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256224,56	569648,46	98,88	W1

30264	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255995,27	569114,82	122,8	W0
30266	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255876,1	568617,32	80,22	W1
30267	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256227,88	573191,91	91,56	W0
30328	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256115,25	568971,24	3560,91	W1
30329	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256111,66	568989,34	389,25	W1
30332	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256196,32	572370,39	2722,33	W1
30339	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255940,51	568817,59	97,44	W0
30341	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255171,12	566777,45	68,6	W0
2594665	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253251,22	563647,78	184,79	W1
2594672	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251834,44	562965,45	194,64	W1
2594682	0 / 0,000 / 0,000	0,75	252880,71	563449,02	979,3	W1
2594705	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253281,74	563673,64	44,38	W1
2594736	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256093,14	573650,97	131,88	W1
2594765	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255000,12	576907,8	52,08	W1
2594774	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256164,34	573383,62	284,21	W1
2603469	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253422,91	563748,85	118,01	W1
2603471	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253844,38	564173,28	60,73	W1
2603473	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255583,4	577183,27	214,76	W0
2603475	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255085,71	576901	408,04	W1
2603482	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255834,53	576443,52	480,82	W1
2603487	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253714,58	564006,15	150,98	W1
2603492	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251779,12	562922,43	340,21	W1
2603516	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251686,56	562870,6	214,53	W0
2603525	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251487,45	562615,55	78,34	W0
2603529	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255082,27	576918,31	665,25	W1
2603530	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255738,72	577015,32	38,41	W1
2603532	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255974,01	577113,52	120,62	W1
2603535	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251326,33	562593,24	137,16	W1
2603536	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251566,82	562731,98	123,67	W0
2603540	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256041,69	574157,55	500,57	W1
2603541	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253796,88	564132,36	189,65	W1
2603543	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251801,44	562960,05	41,95	W1
2603546	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256998,52	577439,5	292,22	W1
2603551	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255750,91	576869,36	380,45	W0
2603565	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256440,33	577208,6	512,4	W1
2603566	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255717,34	577698,85	87,32	W1
2603571	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253672,65	563988,99	132,79	W1
2603572	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251800,25	562960,49	41,52	W1
2603575	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255738,58	577132,77	58,48	W1
2603577	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251250,88	562669,1	85,13	W0
2603578	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253470,93	563841,87	112,72	W0
2603583	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251981,39	563094,61	265,84	W1
2603585	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251360,76	562582,32	136,3	W0
2603588	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255805,65	576439,18	195,18	W1
2603593	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256730,61	577323,04	358,67	W1
2603595	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255488,78	576964,88	254,99	W1
9611	7 / 240,536 / 240,681	0,75	266878,05	575374,63	145,15	W1
13045	7 / 229,381 / 229,875	0,75	260898,17	578788,24	186,92	W0
21393	7 / 229,301 / 229,385	0,75	260553	579095	85,35	W0
16326	7 / 221,846 / 222,247	0,75	253731,09	576693,12	130,86	W0
422	7 / 217,730 / 218,213	0,75	249572,93	576609,22	484,06	W1
14834	7 / 231,939 / 232,488	0,75	262551,2	577433,72	181,96	W0
22944	33 / 45,845 / 46,193	0,75	255716,52	579118,97	88,08	W0
23745	7 / 240,128 / 240,681	0,75	266846,13	575383,12	176,38	W0
12475	7 / 216,934 / 217,642	0,75	248778,76	576664,94	711,16	W1
21099	7 / 218,823 / 221,325	0,75	250669	576611	2499,43	W1
9929	7 / 228,273 / 229,129	0,75	259536,17	579057,75	856,15	W1
13185	7 / 226,472 / 226,563	0,75	258028,05	578094,75	91,09	W1
397	7 / 221,390 / 222,173	0,75	253229,49	576739,42	781,58	W1
20517	7 / 227,174 / 227,415	0,75	258582	578525	241,97	W1
23037	7 / 239,573 / 240,079	0,75	266193,17	575745,93	182,47	W0
2209	7 / 229,411 / 229,846	0,75	260657,87	579065,04	437,45	W1
26437	7 / 218,801 / 218,899	0,75	250743,34	576595,94	1,39	W1
23463	7 / 229,942 / 231,833	0,75	261143	578844	1893,84	W1
30293	7 / 220,502 / 221,294	0,75	252343,76	576662,1	791,99	W1
16328	7 / 221,846 / 222,247	0,75	253820,11	576773,13	130,86	W0
2965	7 / 221,350 / 221,771	0,75	253253,33	576734,38	37,73	W0
23036	7 / 239,573 / 240,079	0,75	266355,79	575663,44	224	W0
18955	7 / 229,130 / 229,154	0,75	260384	579112	23,38	W1
22867	7 / 229,408 / 229,424	0,75	261249	578832	16,1	W0
2967	7 / 221,350 / 221,771	0,75	253291,02	576736,18	158,32	W0
3663	7 / 240,153 / 240,769	0,75	266905,79	575391,86	97	W0
4715	7 / 240,769 / 241,074	0,75	267079	575252	303,36	W1
14760	7 / 218,231 / 218,835	0,75	250070	576565	222,94	W0
19099	7 / 241,080 / 241,983	0,75	267332,7	575074,94	901,51	W1
18216	7 / 229,791 / 230,120	0,75	261031,83	579035,25	44,94	W0

6348	7 / 231,833 / 231,894	0,75	262476	577509	60,65	W1
20137	7 / 231,833 / 231,865	0,75	262496,1	577489,57	4,22	W1
9309	7 / 233,084 / 233,667	0,75	263461	576775	571,06	W1
12227	7 / 217,704 / 218,220	0,75	249548,35	576603,94	52,37	W0
16699	7 / 239,657 / 240,707	0,75	266366,38	575689,58	365,87	W0
20406	7 / 218,213 / 218,269	0,75	250057,04	576611,77	57,46	W1
13421	33 / 45,845 / 46,193	0,75	255708,41	579092,88	27,33	W0
3913	7 / 221,345 / 221,685	0,75	253181,49	576751,87	87,76	W1
4033	33 / 46,661 / 46,711	0,75	255599,62	579893,95	21,81	W0
22301	7 / 239,607 / 239,904	0,75	266221,63	575779,46	141,56	W0
52	7 / 231,953 / 232,495	0,75	262762,05	577120,54	184,4	W0
13661	7 / 232,843 / 233,071	0,75	263334,06	576800,75	116,26	W1
5315	7 / 216,901 / 216,934	0,75	248746,25	576667,24	32,61	W1
16492	7 / 221,855 / 222,207	0,75	253683,74	576830,5	76,29	W0
22577	7 / 217,595 / 217,693	0,75	249444	576632	93,38	W1
4096	33 / 46,211 / 46,604	0,75	255680,32	579452,3	126,14	W0
19493	7 / 229,385 / 229,791	0,75	260699,38	579065,31	116,29	W0
5583	7 / 218,264 / 218,800	0,75	250545,56	576618,75	100,18	W0
20858	7 / 221,391 / 222,150	0,75	253229,83	576754,71	756,97	W1
18191	7 / 218,801 / 218,899	0,75	250643,41	576595,94	99,94	W1
69	7 / 229,900 / 229,942	0,75	261109,43	578869,38	42,13	W0
7561	33 / 46,604 / 46,606	0,75	255621,2	579841,48	3,31	W1
3388	33 / 46,178 / 46,711	0,75	255594,44	579915,69	26,96	W0
10230	7 / 226,074 / 226,411	0,75	257703,9	577863,28	337,42	W1
9007	33 / 46,178 / 46,711	0,75	255669,27	579766,46	166,94	W0
6943	7 / 229,301 / 229,411	0,75	260551,02	579095,5	111,11	W1
7637	7 / 237,400 / 239,571	0,75	263993,38	576568,94	2170,3	W1
23821	7 / 222,247 / 223,204	0,75	254082	576816	317,59	W1
20857	7 / 221,294 / 221,350	0,75	253132,88	576729,5	56	W1
26832	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255237,41	566905,03	38,42	W0
31431	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255146,56	566504,22	74,82	W0
2603468	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251781,81	562919,52	69,85	W0
2603477	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255994,82	577078,3	305,75	W1
2265	33 / 46,661 / 46,711	0,75	255591,16	579914,04	26,95	W0
14836	7 / 231,939 / 232,488	0,75	262679,71	577305,26	181,96	W0
20200	7 / 241,072 / 241,078	0,75	267319,17	575068,29	6,09	W1
27938	0 / 0,000 / 0,000	0,75	254398,28	576844,91	46,77	W2
30274	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255756,74	568330,41	1225,95	W1
30334	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256121,22	573329,62	87,38	W0
31426	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256124,98	573242,42	181,71	W0
2603531	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253257,48	563701,17	184,93	W0
2603490	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251507,19	562713,98	354,74	W1
2603594	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255080	576936,82	32,68	W1
4554	7 / 231,928 / 231,929	0,75	262525,3	577425,78	1,05	W1
6274	7 / 222,150 / 222,207	0,75	253983,78	576821,8	57,26	W1
14330	7 / 239,576 / 239,607	0,75	266043	575845	31,16	W0
29680	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255062,63	566316,44	24,55	W1
29681	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255249,84	566935,51	32,92	W1
2603534	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251095,19	562431,24	8,98	W1
2252	7 / 239,904 / 240,040	0,75	266352,75	575726,39	48,74	W0
13665	7 / 228,242 / 228,273	0,75	259506,65	579049,79	30,6	W1
12850	7 / 221,793 / 221,794	0,75	253621,56	576836,69	0,94	W0
19203	7 / 232,486 / 232,499	0,75	262905	576984	11,99	W0
19494	7 / 229,385 / 229,791	0,75	260812,19	579037,24	220,74	W0
25874	7 / 218,270 / 218,801	0,75	250114,64	576596,75	0,17	W1
30323	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255287,82	567028,25	942,2	W1
30338	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256200,53	568811,39	104,22	W0
3966	7 / 229,624 / 229,900	0,75	261045,12	578915,36	79,14	W0
10817	7 / 221,325 / 221,326	0,75	253162	576748,89	1,01	W1
8240	7 / 217,645 / 217,704	0,75	249491	576610	57,67	W0
28268	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256203,28	568824,9	143,94	W0
28437	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256220,04	572674,25	88,94	W0
2594711	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255022,48	566219,55	2392	W1
2603466	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253353,88	563603,74	134,44	W0
2603550	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256102,26	573661,07	499,67	W1
2603564	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253368,9	563806,22	133,25	W0
2603493	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253673,36	563988,53	346,61	W1
2966	7 / 221,350 / 221,771	0,75	253449,32	576737,57	161,09	W0
21067	7 / 231,865 / 231,939	0,75	262536,82	577450,06	21,78	W0
20516	7 / 229,231 / 229,761	0,75	260479,79	579092,57	528,12	W1
28445	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256009,49	568891,68	189,03	W0
53	7 / 231,953 / 232,495	0,75	262641,7	577271,02	192,7	W0
13982	7 / 217,654 / 218,158	0,75	249672,3	576633,02	169,69	W1
22692	7 / 221,855 / 222,207	0,75	253953,09	576829,06	87,67	W1
19236	7 / 233,071 / 233,667	0,75	263445	576766	582,74	W1
26830	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255071,56	566339,31	106,66	W0

2603584	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251395,43	562641,86	84,54	W0
2603596	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255773,25	576953,7	55,66	W1
2603509	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251342,98	562573,22	19,98	W0
2405	7 / 231,929 / 232,025	0,75	262526	577425	96,49	W1
5290	7 / 226,563 / 227,191	0,75	258100,15	578150,38	629,84	W1
7527	7 / 240,128 / 240,681	0,75	266679,03	575481,25	181,51	W0
8001	33 / 45,688 / 46,192	0,75	255704,41	578936,06	48,36	W0
8016	7 / 233,083 / 233,084	0,75	263460,1	576775,49	1,03	W1
6900	7 / 229,381 / 229,875	0,75	260958,39	578921,81	131,34	W0
17494	7 / 218,264 / 218,800	0,75	250115,8	576654,12	175,57	W0
17073	33 / 45,730 / 45,844	0,75	255706,2	578977,43	115,49	W0
21043	7 / 221,326 / 221,345	0,75	253163	576749	18,73	W1
29828	7 / 232,515 / 233,083	0,75	263390,2	576812,13	78,98	W0
28441	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256213,17	572865,71	168,71	W1
26841	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256110,51	573520,37	57,66	W0
218	7 / 229,316 / 229,381	0,75	261054	578690	66,02	W0
651	33 / 46,193 / 46,196	0,75	255735,61	579440,42	3,08	W0
1424	7 / 221,294 / 221,390	0,75	253132,88	576729,5	97,13	W1
3662	7 / 240,153 / 240,769	0,75	266616,76	575676,62	201,1	W0
11338	7 / 240,153 / 240,769	0,75	266981,66	575331,43	125,63	W0
22148	7 / 221,345 / 221,685	0,75	253293,28	576769,23	113,13	W0
21020	7 / 227,098 / 227,174	0,75	258521,25	578479,31	76,02	W1
21872	7 / 226,411 / 226,506	0,75	257972	578068	97,36	W1
20286	7 / 217,704 / 218,220	0,75	249681,85	576592,57	191,66	W0
26835	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255917,83	568685,74	142,71	W1
2603484	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255531,63	576761,84	281,77	W0
2603486	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251295,67	562730,59	80,51	W0
2603570	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255511,36	576754,7	449,67	W1
2603515	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256390,38	577209,82	418,19	W1
2836	7 / 231,953 / 232,495	0,75	262540,13	577405,04	88,28	W0
17360	7 / 232,488 / 232,489	0,75	262976,17	577086,62	1,04	W0
18963	7 / 229,624 / 229,900	0,75	261115,68	579005,98	142,49	W0
28444	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256084,39	568849,2	75,86	W0
30322	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255287,76	567028,33	100,27	W1
30336	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256232,55	572762,22	93,63	W0
2603480	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255756,81	576870,08	433,67	W1
11675	7 / 218,269 / 218,731	0,75	250114,55	576610,95	459,67	W1
10501	7 / 231,865 / 231,939	0,75	262516,19	577470,15	28,8	W0
8356	33 / 45,687 / 45,688	0,75	255704,4	578935,04	1,02	W1
21999	7 / 221,345 / 221,685	0,75	253268,21	576765,31	25,37	W0
18964	7 / 229,624 / 229,900	0,75	261013,19	578969,9	65,11	W0
26833	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255269,53	566917,51	19,34	W0
2603485	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255989,14	577089,5	466,11	W1
2603519	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251308,2	562731,5	168,19	W0
8717	7 / 232,025 / 232,977	0,75	262589,31	577352,19	954,84	W1
7597	7 / 221,326 / 221,391	0,75	253163	576749	67,1	W1
16493	7 / 221,855 / 222,207	0,75	253898,22	576829,81	54,88	W0
13918	7 / 221,350 / 221,771	0,75	253188,83	576730,58	64,61	W1
28442	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256162,82	572882,94	119,95	W0
2603549	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255935,36	576895,44	224,42	W0
2603557	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253467,22	563696,54	155,86	W0
5182	7 / 239,576 / 239,577	0,75	266043	575845	1,07	W1
12042	33 / 45,688 / 46,192	0,75	255692,45	579103,6	167,97	W0
23118	33 / 46,606 / 46,661	0,75	255620,38	579844,69	53,45	W0
27939	0 / 0,000 / 0,000	0,75	254997,81	576924,62	478,56	W2
26831	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255047,36	566345,19	25,4	W1
30270	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255087,77	566586,66	71,54	W0
2594738	0 / 0,000 / 0,000	0,75	254638,69	576859,86	450,38	W1
2603510	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253806,74	564125,6	540,26	W1
63	33 / 46,554 / 46,604	0,75	255640,56	579793,74	51,64	W0
11537	7 / 228,241 / 228,272	0,75	259502,33	579060,74	30,66	W1
9459	7 / 239,571 / 239,573	0,75	266034,08	575830,8	2,08	W1
9006	33 / 46,178 / 46,711	0,75	255735,11	579451,56	162,03	W0
7526	7 / 240,128 / 240,681	0,75	266835,46	575389,27	12,32	W0
15492	7 / 225,271 / 226,074	0,75	257232,35	577552,66	565,09	W1
16698	7 / 239,657 / 240,707	0,75	266116,45	575809,89	277,44	W1
2603569	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255896,74	577083,44	123,76	W1
3577	7 / 232,506 / 232,515	0,75	262977	577086	9,11	W0
15729	33 / 46,203 / 46,211	0,75	255680,52	579444,31	8	W0
13980	7 / 217,654 / 218,158	0,75	249577,22	576631,06	95,1	W1
20658	7 / 240,040 / 240,132	0,75	266473,77	575688,39	10,87	W0
26837	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256089,91	568973,32	118,38	W0
30327	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255886,5	568672,25	366,85	W1
1113	33 / 46,604 / 46,606	0,75	255621,54	579841,75	3,16	W1
2774	7 / 222,208 / 223,400	0,75	254040,75	576827,56	357,82	W1
6940	7 / 229,904 / 229,941	0,75	261020,29	578712,71	38,92	W0

14835	7 / 231,939 / 232,488	0,75	262825,97	577197,07	187,48	W0
18954	7 / 240,494 / 240,536	0,75	266848,46	575395,44	36,18	W1
10500	7 / 231,865 / 231,939	0,75	262499,13	577486,64	23,73	W1
13085	7 / 222,173 / 222,247	0,75	254007,87	576809,59	74,41	W1
13939	7 / 239,657 / 240,707	0,75	266686,54	575512,77	409,13	W1
23695	7 / 232,843 / 233,071	0,75	263226,8	576837,21	30,6	W1
16697	7 / 240,494 / 240,536	0,75	266843,42	575398,85	6,08	W0
30330	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256203,95	572503,9	118,19	W1
31427	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256271,73	572846,9	203,05	W0
2603527	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255717,45	577544,83	275,36	W1
2594775	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255047,68	576932,02	50,42	W1
2603478	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255711,57	577544,34	381,37	W1
4098	33 / 46,211 / 46,604	0,75	255675,72	579578,33	134,13	W0
9008	33 / 46,178 / 46,711	0,75	255718,31	579612,51	162,03	W0
12487	7 / 229,154 / 229,904	0,75	260635,83	579025,54	267,46	W1
21309	33 / 45,688 / 45,730	0,75	255704,41	578936,06	41,41	W0
19600	7 / 240,116 / 240,153	0,75	266614,3	575683,73	7,52	W0
29682	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255275,18	566936,01	248,73	W1
31429	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255102,51	566694,79	114,69	W0
2603553	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255842,49	577034,07	219,56	W0
2603581	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256919,02	577390,32	93,23	W1
2761	7 / 217,654 / 218,158	0,75	249502,64	576631,59	74,59	W1
18011	7 / 232,499 / 232,843	0,75	262914,91	576977,28	181,14	W1
20136	7 / 231,833 / 231,865	0,75	262476	577509	27,95	W1
28431	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256191,38	573072,9	39,91	W1
27935	0 / 0,000 / 0,000	0,75	254444,88	576848,86	193,56	W2
30326	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255871,44	568620,3	427,94	W1
2603524	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253326,99	563680,34	118,74	W1
4186	7 / 227,191 / 227,288	0,75	258605,48	578526,31	96,63	W1
13429	7 / 232,515 / 233,083	0,75	263131,49	576975,32	190,05	W0
26839	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256191,83	572638,06	25,35	W1
2603483	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255705,07	577698,08	153,77	W1
2603511	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255776,29	577023,31	67,29	W1
2479	7 / 233,069 / 233,071	0,75	263443,1	576766,76	2,04	W1
12906	7 / 229,381 / 229,875	0,75	261006,67	578735,67	120,91	W0
22945	33 / 45,845 / 46,193	0,75	255734,85	579321,56	118,9	W0
20284	7 / 217,704 / 218,220	0,75	249600,44	576598,62	81,63	W0
20745	33 / 46,180 / 46,216	0,75	255712	579426	37,05	W0
30337	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256020,89	568781,22	139,47	W1
2603465	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253360,13	563824,36	175,13	W0
2603574	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253426,43	563744,64	10,3	W1
2603561	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251421,58	562683,25	49,79	W0
9529	7 / 229,424 / 229,624	0,75	261239,32	578844,86	164,8	W0
8183	7 / 227,288 / 227,605	0,75	258683	578584	315,79	W1
17765	7 / 217,595 / 217,654	0,75	249444	576632	58,66	W1
15064	7 / 239,573 / 239,644	0,75	266036	575830	68,04	W1
22300	7 / 239,607 / 239,904	0,75	266141,97	575808,94	84,94	W0
23035	7 / 239,573 / 240,079	0,75	266135,36	575773,81	64,18	W0
31430	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255196,79	566565,02	78,9	W0
2603573	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256727,04	577327,76	850,63	W1
2603558	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255074,9	576917,31	7,39	W1
2603591	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253601,4	563848,82	195,31	W0
11684	7 / 229,761 / 229,875	0,75	260976,57	578918,72	113,41	W1
11788	7 / 231,929 / 231,953	0,75	262526	577425	24,46	W1
9943	7 / 221,794 / 221,855	0,75	253622,47	576836,43	62,09	W0
13428	7 / 232,515 / 233,083	0,75	263285,89	576864,55	116,83	W0
21041	7 / 218,800 / 218,823	0,75	250645,54	576612,47	23,51	W1
26842	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256232,06	569650,43	684,73	W1
2603489	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253434,9	563750,48	322,48	W0
6682	7 / 229,130 / 229,231	0,75	260384	579112	97,76	W1
17496	7 / 218,264 / 218,800	0,75	250290,22	576640,39	175,57	W0
22126	7 / 240,040 / 240,132	0,75	266483,19	575693,8	91,06	W0
28433	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256205,04	573034,21	40,5	W1
2603568	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253575,23	563898,78	119,4	W0
2603518	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255774,24	577070,89	39,67	W0
51	7 / 231,953 / 232,495	0,75	262591,33	577333,14	79,97	W0
7305	7 / 239,607 / 239,904	0,75	266072,26	575834,33	74,19	W0
17495	7 / 218,264 / 218,800	0,75	250465,16	576625,73	80,71	W0
28960	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256191,75	572766,67	128,72	W0
26836	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256092,38	568921,61	54,08	W1
2603542	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255985,96	577103,46	16,38	W1
2603476	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255910,1	577241,59	427,85	W1
2603576	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255734,79	577066,69	258,38	W0
2603498	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255775,65	577057,86	39,28	W1
2603508	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251510,68	562630,18	35,41	W0
3486	7 / 239,644 / 240,494	0,75	266381,8	575667,77	534,7	W0

11647	33 / 46,192 / 46,196	0,75	255680,69	579440,33	3,96	W0
13682	7 / 225,272 / 226,247	0,75	257236,92	577545,06	739,25	W1
21055	7 / 218,731 / 218,821	0,75	250574,2	576610,34	92,58	W1
28440	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256202,69	572865,77	495,68	W1
2603472	0 / 0,000 / 0,000	0,75	257227,27	577561,12	259,17	W1
2603547	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255841,1	577043,36	141,02	W1
2603580	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253414,49	563759	157,59	W1
29683	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256191,15	572612,72	250,11	W1
27241	0 / 0,000 / 0,000	0,75	254523,27	576863,87	78,17	W2
26659	7 / 241,983 / 242,044	0,75	268159,89	574723,22	59,98	W1
2594725	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256093,22	573651,09	293,09	W1
2603545	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255746,03	577004,93	134,94	W1
2603506	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255748,23	577270,49	342,41	W1
10497	7 / 217,587 / 217,595	0,75	249435,59	576632,48	8,42	W1
12041	33 / 45,688 / 46,192	0,75	255684,22	579271,32	169,07	W0
30340	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255222,93	566869,44	106,23	W0
2594688	0 / 0,000 / 0,000	0,75	252874,81	563468,29	1207,83	W1
2603538	0 / 0,000 / 0,000	0,75	257003,01	577430,83	259,92	W1
2603507	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255087,73	576891,88	462,21	W1
75	7 / 217,642 / 217,645	0,75	249487,77	576610,2	3,24	W1
4563	7 / 218,231 / 218,835	0,75	250613,07	576587,75	64,13	W0
5160	7 / 241,982 / 242,043	0,75	268154,36	574711,86	60,65	W1
8653	33 / 46,211 / 46,604	0,75	255633,75	579792,56	50,5	W0
12177	33 / 46,216 / 46,554	0,75	255711	579463	339,5	W0
30331	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256203,37	572504,02	361,91	W1
2603589	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253807,27	564125,28	60,66	W1
2049	7 / 221,846 / 222,247	0,75	253970	576796,75	113,93	W1
7525	7 / 240,128 / 240,681	0,75	266599,42	575675,39	275,44	W0
5978	7 / 218,220 / 218,224	0,75	250065,26	576565,34	4,75	W0
13427	7 / 232,515 / 233,083	0,75	262984,4	577080,71	180,95	W0
21307	7 / 218,821 / 218,823	0,75	250666,75	576610,98	2,25	W1
27369	0 / 0,000 / 0,000	0,75	254637,67	576866,15	364,84	W2
2594683	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253089,04	563559,28	232,87	W1
2603470	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253453,59	563669,16	31,92	W0
2603537	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255978,66	577074,36	16,64	W1
2603548	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255955,03	576877,07	190,17	W1
2603560	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255764,37	577077,6	182,27	W1
2603491	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251102,43	562422,43	9,27	W1
3547	7 / 233,040 / 233,084	0,75	263418,89	576789,35	44,49	W1
8721	7 / 231,894 / 233,040	0,75	262514,95	577462,51	1141,38	W1
16494	7 / 221,855 / 222,207	0,75	253759,94	576833,68	138,36	W0
14911	7 / 218,231 / 218,835	0,75	250292,81	576571,05	222,94	W0
22946	33 / 45,845 / 46,193	0,75	255725,59	579206,55	115,4	W0
21880	7 / 227,605 / 228,242	0,75	258936,94	578771,59	636,85	W1
2603555	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255828,89	576442,7	514,73	W1
2603504	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256092,12	573659,72	8,69	W1
8573	7 / 218,835 / 218,900	0,75	250677,08	576591,75	67,79	W1
16327	7 / 221,846 / 222,247	0,75	253949,28	576794,07	20,9	W0
30324	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255243,22	566684,77	134,51	W0
2603544	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255737,04	577034,86	41,72	W1
17786	7 / 237,400 / 239,576	0,75	263997,88	576580,44	2173,46	W1
2594664	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253285,13	563669,07	40,04	W1
646	7 / 229,875 / 231,928	0,75	261077,02	578866,06	2052,63	W1
2258	33 / 45,873 / 46,180	0,75	255708,71	579120,67	305,34	W0
9692	7 / 221,771 / 221,773	0,75	253607,36	576722,59	2,03	W0
14902	7 / 239,573 / 240,079	0,75	266036	575830	114,3	W0
12486	7 / 229,154 / 229,904	0,75	260824	578838,53	236,67	W1
18178	7 / 227,415 / 228,241	0,75	258775,85	578669,78	829,95	W1
28267	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256263,49	568895,21	92,76	W0
2594681	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253260,3	563638,14	424,46	W1
7475	7 / 218,900 / 220,502	0,75	250743,34	576595,94	1602,54	W1
22147	7 / 221,345 / 221,685	0,75	253404,66	576789,09	116,56	W0
30269	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255022,63	566219,73	104,68	W1
2603554	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255733,82	577259,22	126,83	W1
2603562	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255777,85	577043,54	200,72	W1
2603513	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255958,53	576875,04	443,63	W1
12852	7 / 226,506 / 227,098	0,75	258050,18	578126,04	588,83	W1
13981	7 / 217,654 / 218,158	0,75	249841,75	576641,98	172,81	W1
20700	7 / 217,693 / 218,213	0,75	249537,2	576626,24	519,62	W1
28846	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256230,3	569549,76	582,11	W1
30273	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255746,24	568334,18	1384,05	W1
2603521	0 / 0,000 / 0,000	0,75	254982,47	566136,91	2358,81	W1
2603533	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256292,61	577147,7	674,24	W1
17831	7 / 239,577 / 239,657	0,75	266043	575845	81,41	W1
14995	7 / 218,213 / 218,270	0,75	250056,81	576597,34	57,83	W1
18012	7 / 232,499 / 232,843	0,75	263073,77	576891,89	162,53	W1

28269	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255928,78	569013,73	119,13	W0
2594741	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256161,17	573365,3	301,63	W1
2603559	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251228,95	562507,3	131,74	W1
2603502	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255703,25	578626,29	929,18	W1
1888	7 / 217,645 / 217,730	0,75	249491	576610	81,96	W1
1890	7 / 241,078 / 241,982	0,75	267324,26	575064,93	904,9	W1
28432	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256201,6	573074,56	293,73	W1
26838	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256214,5	572621,6	52,94	W0
2594710	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253326,81	563680,4	37,95	W1
2603479	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255122,88	576943,18	43,44	W1
2603552	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251519,02	562703,32	350,21	W1
2253	7 / 239,904 / 240,040	0,75	266396,1	575704,13	82,9	W0
16696	7 / 239,644 / 240,494	0,75	266099,17	575804,73	314,13	W1
14418	7 / 216,935 / 217,587	0,75	248780,77	576679,35	656,54	W1
18217	7 / 229,791 / 230,120	0,75	261076,63	579038	273,7	W0
2603474	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255853,44	576248	196,25	W1
2603488	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251524,65	562597,91	39,81	W0
9530	7 / 229,424 / 229,624	0,75	261140,3	578976,6	38,44	W0
13044	7 / 229,381 / 229,875	0,75	260897,67	578926,67	61,24	W0
14910	7 / 218,231 / 218,835	0,75	250515,46	576582,2	97,78	W0
12236	7 / 226,247 / 226,472	0,75	257849,38	577957,88	225,07	W1
21078	7 / 240,707 / 240,769	0,75	267026,92	575286,04	62,22	W1
19941	7 / 229,846 / 229,942	0,75	261058,83	578893,29	97,54	W1
30472	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255093,93	566515,71	177,1	W0
30276	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255756,74	568330,41	312,08	W1
30325	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255350,32	567173,79	1008,99	W1
30333	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256227,88	573191,91	124,04	W0
17147	7 / 217,693 / 218,213	0,75	250056,56	576611,78	0,5	W0
21250	7 / 232,495 / 232,509	0,75	262894,02	576992,91	14,14	W0
20285	7 / 217,704 / 218,220	0,75	249872,98	576578,35	192,75	W0
28439	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256150,4	573363,69	293,81	W1
2603522	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253484,97	563675,59	242,73	W0
2603523	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255970,07	577099,48	75,07	W1
2594719	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255051,78	576914,41	22,84	W1
2603496	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251769,37	562932,99	341,65	W1
160	7 / 218,158 / 218,160	0,75	250001,69	576671,99	2,03	W1
9747	7 / 229,129 / 229,130	0,75	260382,98	579112,26	1,05	W1
2594667	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253294,78	563660,05	40,85	W1
2594673	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253325,64	563704,22	53,65	W1
2603481	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255737,22	577049,76	623,65	W1
2603505	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251228,95	562507,3	152,35	W1
4204	33 / 44,447 / 45,687	0,75	255703,02	578629,8	305,26	W0
11093	7 / 218,270 / 218,801	0,75	250114,81	576596,75	529,6	W1
11471	7 / 241,983 / 242,044	0,75	268159,79	574723,25	0,11	W1
23696	7 / 232,843 / 233,071	0,75	263255,64	576826,98	82,7	W1
20418	7 / 242,043 / 246,076	0,75	268212,02	574693,05	0,35	W0
30471	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255240,49	566818,46	103,24	W0
2603514	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255894,78	577087,87	121,79	W0
4097	33 / 46,211 / 46,604	0,75	255653,95	579710,65	84,39	W0
12485	7 / 229,154 / 229,904	0,75	260517,09	579077,31	129,82	W1
19194	33 / 46,170 / 46,178	0,75	255735,55	579443,5	8,08	W0
28435	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256120,41	573463,57	134,47	W0
31662	7 / 240,681 / 241,072	0,75	266995,56	575289,44	391,97	W1
31428	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255224,33	566596,56	93,12	W0
2603582	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251501,93	562768,84	219,57	W0
1874	7 / 216,901 / 216,935	0,75	248747,51	576682,05	33,37	W1
3664	7 / 240,153 / 240,769	0,75	266732,8	575521,26	216,09	W0
32182	33 / 45,845 / 45,873	0,75	255708,41	579092,88	27,81	W0
30265	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256100,91	568991,21	21	W1
2594675	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253244,16	563649,69	178,89	W1
2603586	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255973,98	577086,2	15,51	W1
2603517	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255901,11	577209,8	345,93	W1
2603520	0 / 0,000 / 0,000	0,75	253479,14	563696,97	11,94	W0
7124	7 / 228,272 / 229,301	0,75	259531,83	579069,02	1033,35	W1
8072	7 / 241,074 / 241,080	0,75	267327,69	575078,29	6,03	W1
24794	7 / 232,977 / 233,069	0,75	263356,59	576801,58	93,27	W1
2603539	0 / 0,000 / 0,000	0,75	256054,09	574157,96	2099,76	W1
2603495	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251215,53	562512,13	145	W1
6683	7 / 240,079 / 240,118	0,75	266514,89	575705,18	52,05	W0
12040	33 / 45,688 / 46,192	0,75	255701,09	578984,31	119,6	W0
23663	7 / 229,385 / 229,791	0,75	260636,62	579078,04	64,03	W0
21166	7 / 229,154 / 229,904	0,75	260406,06	579104,33	114,29	W1
2603567	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255578,42	577209,24	540,99	W1
2603494	0 / 0,000 / 0,000	0,75	251767,72	562934,78	103,47	W1
2603512	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255705,05	578626,29	928,75	W1
2603587	0 / 0,000 / 0,000	0,75	255830,54	576245,69	2099,01	W1

Geluidbronnen verkeer

Id.	Omschr.	LV dag	MV dag	ZV dag	LV avond	MV avond	ZV avond	LV nacht	MV nacht	ZV nacht
1	Telpunt 44109 - N963: N385-Borgercomp	344,00	70,00	11,00	55,00	6,00	1,00	36,00	7,00	2,00
2	Telpunt 44111 - N963: Borgercomp-Bergweg	372,00	75,00	11,00	60,00	7,00	1,00	39,00	7,00	2,00
3	Telpunt 44123 - N366: Veendam-N33	922,00	285,00	80,00	141,00	19,00	6,00	95,00	30,00	13,00
4	Telpunt 44127 - N385: Wildervank-N33	177,00	48,00	7,00	27,00	5,00	1,00	21,00	5,00	1,00
5	Telpunt 54201 - N366: N33-Zuidwending	1031,00	319,00	90,00	157,00	22,00	7,00	106,00	33,00	15,00
6	Telpunt 00443 - N385: WoortmansIn-Wilderv	180,00	49,00	7,00	27,00	5,00	1,00	22,00	5,00	1,00
7	Telpunt 00542 - N366: Zuidwending-N367	955,00	295,00	83,00	146,00	20,00	7,00	99,00	31,00	14,00
21	K.J. de Vriezestraat oost	435,00	9,00	14,00	204,00	2,00	2,00	33,00	--	1,00
22	K.J. de Vriezestraat midden	373,00	11,00	18,00	174,00	3,00	3,00	28,00	--	2,00
23	Duurkenakker midden	463,00	11,00	18,00	216,00	3,00	3,00	35,00	--	2,00
24	Duurkenakker west	587,00	17,00	28,00	275,00	5,00	5,00	44,00	--	2,00

Geluidregister

27933	0 / 0,000 / 0,000	337	26	25	168	8	7	58	4	4
27934	0 / 0,000 / 0,000	1141	82	89	429	25	21	193	23	16
26834	0 / 0,000 / 0,000	360	27	26	168	7	7	77	7	7
28430	0 / 0,000 / 0,000	360	27	26	168	7	7	77	7	7
28434	0 / 0,000 / 0,000	537	72	48	268	18	12	93	14	9
28436	0 / 0,000 / 0,000	249	15	20	113	4	5	47	4	5
29674	0 / 0,000 / 0,000	91	6	4	46	2	1	16	1	1
29679	0 / 0,000 / 0,000	167	5	5	78	1	1	36	1	1
29529	0 / 0,000 / 0,000	313	40	26	157	10	7	54	8	5
30264	0 / 0,000 / 0,000	360	27	26	168	7	7	77	7	7
30266	0 / 0,000 / 0,000	337	26	25	168	8	7	58	4	4
30267	0 / 0,000 / 0,000	249	15	20	113	4	5	47	4	5
30328	0 / 0,000 / 0,000	601	66	44	251	15	10	114	15	10
30329	0 / 0,000 / 0,000	315	38	25	157	10	6	54	8	5
30332	0 / 0,000 / 0,000	628	78	52	314	20	13	109	15	10
30339	0 / 0,000 / 0,000	360	27	26	168	7	7	77	7	7
30341	0 / 0,000 / 0,000	122	6	6	57	2	2	26	2	2
2594665	0 / 0,000 / 0,000	635	56	54	297	15	14	136	15	14
2594672	0 / 0,000 / 0,000	150	4	4	75	1	1	26	1	1
2594682	0 / 0,000 / 0,000	662	54	52	331	16	15	115	9	8
2594705	0 / 0,000 / 0,000	46	1	1	21	--	--	10	--	--
2594736	0 / 0,000 / 0,000	308	14	18	127	4	5	52	3	3
2594765	0 / 0,000 / 0,000	730	71	67	334	25	16	79	16	9
2594774	0 / 0,000 / 0,000	249	15	20	113	4	5	47	4	5
2603469	0 / 0,000 / 0,000	604	53	51	302	15	15	105	9	8
2603471	0 / 0,000 / 0,000	604	53	51	302	15	15	105	9	8
2603473	0 / 0,000 / 0,000	70	18	19	27	6	5	12	5	4
2603475	0 / 0,000 / 0,000	2	1	1	1	--	--	--	--	--
2603482	0 / 0,000 / 0,000	546	42	56	249	11	15	104	10	14
2603487	0 / 0,000 / 0,000	102	2	2	51	1	1	18	--	--
2603492	0 / 0,000 / 0,000	662	54	52	331	16	15	115	9	8
2603516	0 / 0,000 / 0,000	125	4	4	59	1	1	27	1	1
2603525	0 / 0,000 / 0,000	33	2	2	15	1	1	8	--	--
2603529	0 / 0,000 / 0,000	730	71	67	334	25	16	79	16	9
2603530	0 / 0,000 / 0,000	2	1	1	1	--	--	--	--	--
2603532	0 / 0,000 / 0,000	385	20	21	135	6	5	61	5	4
2603535	0 / 0,000 / 0,000	38	2	2	14	--	--	8	--	--
2603536	0 / 0,000 / 0,000	150	4	4	75	1	1	26	1	1
2603540	0 / 0,000 / 0,000	858	67	88	354	17	22	145	12	16
2603541	0 / 0,000 / 0,000	730	58	56	341	15	15	156	15	15
2603543	0 / 0,000 / 0,000	556	53	51	260	14	13	119	14	13
2603546	0 / 0,000 / 0,000	858	90	97	332	29	24	150	26	19
2603551	0 / 0,000 / 0,000	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2603565	0 / 0,000 / 0,000	730	71	67	334	25	16	79	16	9
2603566	0 / 0,000 / 0,000	311	32	30	158	7	7	61	7	7
2603571	0 / 0,000 / 0,000	94	2	2	44	--	--	20	--	--
2603572	0 / 0,000 / 0,000	125	4	4	59	1	1	27	1	1
2603575	0 / 0,000 / 0,000	297	43	40	121	7	7	44	5	5
2603577	0 / 0,000 / 0,000	38	2	2	14	--	--	8	--	--
2603578	0 / 0,000 / 0,000	94	2	2	44	--	--	20	--	--
2603583	0 / 0,000 / 0,000	511	48	46	239	16	16	119	10	10
2603585	0 / 0,000 / 0,000	33	2	2	15	1	1	8	--	--
2603588	0 / 0,000 / 0,000	858	67	88	354	17	22	145	12	16
2603593	0 / 0,000 / 0,000	749	78	84	289	25	20	130	22	16
2603595	0 / 0,000 / 0,000	2	1	1	1	--	--	--	--	--
9611	7 / 240,536 / 240,681	234,06	23,09	38,1	94,73	6,37	15,4	26,63	3,77	10,6
13045	7 / 229,381 / 229,875	88,3	4,84	9,19	27,49	1,84	4,92	10,34	0,44	1,1
21393	7 / 229,301 / 229,385	114,7	29,83	34,8	43,96	10,06	12,98	26,8	4,82	8,5
16326	7 / 221,846 / 222,247	72,88	3,18	4,16	36,63	1,48	2,18	13,68	0,39	0,6
422	7 / 217,730 / 218,213	869,91	59,23	52,02	425,1	12,36	16,53	106,67	7,44	14,14

14834	7 / 231,939 / 232,488	194,45	4,87	4,18	85,6	1,22	1,6	37,21	0,64	0,91
22944	33 / 45,845 / 46,193	36,27	0,71	1,81	20,69	0,22	0,59	7,65	0,11	0,33
23745	7 / 240,128 / 240,681	108,57	2,97	5,62	38,05	1,44	4,01	9,08	0,16	0,51
12475	7 / 216,934 / 217,642	966,76	65,45	57,62	464,37	14,14	18,99	117,67	8,12	15,08
21099	7 / 218,823 / 221,325	926,14	76,83	68,85	374,42	18,3	24,03	171,43	14,71	19,61
9929	7 / 228,273 / 229,129	726,11	53,73	73,4	338,29	14,8	26,16	86,55	8,28	18,17
13185	7 / 226,472 / 226,563	726,11	53,73	73,4	338,29	14,8	26,16	86,55	8,28	18,17
397	7 / 221,390 / 222,173	801,67	62,05	58,28	392,27	13,6	18,63	102,78	8,15	15,94
20517	7 / 227,174 / 227,415	670,01	66,45	75,37	286,77	20,86	28,11	134,93	12,42	20,77
23037	7 / 239,573 / 240,079	319,27	15,02	16,45	132,38	3,65	5,98	34,6	1,69	2,95
2209	7 / 229,411 / 229,846	547,65	40,11	44,74	240,23	12,06	16,7	106,68	8,14	13,3
26437	7 / 218,801 / 218,899	869,91	59,23	52,02	425,1	12,36	16,53	106,67	7,44	14,14
23463	7 / 229,942 / 231,833	633,87	44,5	51,88	275,84	14,22	21,44	123,27	8,71	14,52
30293	7 / 220,502 / 221,294	965,58	69,92	71,33	476,5	15,75	23,5	123,25	8	16,62
16328	7 / 221,846 / 222,247	72,88	3,18	4,16	36,63	1,48	2,18	13,68	0,39	0,6
2965	7 / 221,350 / 221,771	121,55	6,11	5,85	69,12	1,81	2,99	21,6	0,89	1,68
23036	7 / 239,573 / 240,079	319,27	15,02	16,45	132,38	3,65	5,98	34,6	1,69	2,95
18955	7 / 229,130 / 229,154	140,95	21,56	30,49	77,46	7,65	10,64	18,35	3,35	5,55
22867	7 / 229,408 / 229,424	86,22	4,4	7,14	35,77	2,14	4,59	16,64	0,6	1,26
2967	7 / 221,350 / 221,771	121,55	6,11	5,85	69,12	1,81	2,99	21,6	0,89	1,68
3663	7 / 240,153 / 240,769	96,42	2,61	5,56	36,01	1,25	3,24	10,23	0,29	0,61
4715	7 / 240,769 / 241,074	305,34	25,85	39,05	143,25	10,3	17,95	59,2	6,17	10,87
14760	7 / 218,231 / 218,835	93,52	12,36	15,53	37,44	3,21	5,35	11,5	1,15	2,6
19099	7 / 241,080 / 241,983	305,34	25,85	39,05	143,25	10,3	17,95	59,2	6,17	10,87
18216	7 / 229,791 / 230,120	114,7	29,83	34,8	43,96	10,06	12,98	26,8	4,82	8,5
6348	7 / 231,833 / 231,894	477,1	42,46	51,02	223,64	15,19	23,16	93,85	8,75	14,77
20137	7 / 231,833 / 231,865	194,45	4,87	4,18	85,6	1,22	1,6	37,21	0,64	0,91
9309	7 / 233,084 / 233,667	500,43	42,81	51,59	222,87	14,58	22,31	94,43	8,26	13,93
12227	7 / 217,704 / 218,220	96,9	6,19	5,59	38,82	1,85	2,57	10,99	0,67	0,84
16699	7 / 239,657 / 240,707	209,42	23,47	33,77	108,63	9,32	15,04	47,04	5,73	9,99
20406	7 / 218,213 / 218,269	845,7	60,67	48,79	341,91	12,95	15,38	158,63	12,15	15,22
13421	33 / 45,845 / 46,193	36,27	0,71	1,81	20,69	0,22	0,59	7,65	0,11	0,33
3913	7 / 221,345 / 221,685	105,98	6,97	6,7	49	2,06	3,36	19,56	0,93	1,6
4033	33 / 46,661 / 46,711	427,25	31,89	42,47	190,42	6,17	6,96	68,19	4,91	6,51
22301	7 / 239,607 / 239,904	292,79	18,8	16,5	115,02	4,99	6,74	48,39	2,2	3,28
52	7 / 231,953 / 232,495	195,21	3,63	3,8	102,83	1,03	1,64	32,24	0,5	0,85
13661	7 / 232,843 / 233,071	37,2	1,07	1,49	18,95	0,56	1,02	7,62	0,17	0,31
5315	7 / 216,901 / 216,934	966,76	65,45	57,62	464,37	14,14	18,99	117,67	8,12	15,08
16492	7 / 221,855 / 222,207	52,07	3,16	4,6	25,59	1,52	2,52	11,73	0,63	0,93
22577	7 / 217,595 / 217,693	845,7	60,67	48,79	341,91	12,95	15,38	158,63	12,15	15,22
4096	33 / 46,211 / 46,604	0,75	0,07	0,05	0,42	0,04	0,04	0,18	0,01	0,01
19493	7 / 229,385 / 229,791	114,7	29,83	34,8	43,96	10,06	12,98	26,8	4,82	8,5
5583	7 / 218,264 / 218,800	79,66	16,45	20,55	32,76	5,25	8,48	12,84	2,55	4,35
20858	7 / 221,391 / 222,150	817,17	69,63	61,95	346,45	17,3	22	160,3	14,56	19,02
18191	7 / 218,801 / 218,899	869,91	59,23	52,02	425,1	12,36	16,53	106,67	7,44	14,14
69	7 / 229,900 / 229,942	86,22	4,4	7,14	35,77	2,14	4,59	16,64	0,6	1,26
7561	33 / 46,604 / 46,606	0,75	0,07	0,05	0,42	0,04	0,04	0,18	0,01	0,01
3388	33 / 46,178 / 46,711	0,93	0,08	0,04	0,47	0,04	0,03	0,19	0,01	0,01
10230	7 / 226,074 / 226,411	670,01	66,45	75,37	286,77	20,86	28,11	134,93	12,42	20,77
9007	33 / 46,178 / 46,711	0,93	0,08	0,04	0,47	0,04	0,03	0,19	0,01	0,01
6943	7 / 229,301 / 229,411	547,65	40,11	44,74	240,23	12,06	16,7	106,68	8,14	13,3
7637	7 / 237,400 / 239,571	551,41	38,66	55,84	225,54	10,4	22,56	60,1	5,71	14,45
23821	7 / 222,247 / 223,204	913,58	68,29	65,29	431,66	15,16	20,93	113,15	8,29	16,06
20857	7 / 221,294 / 221,350	121,55	6,11	5,85	69,12	1,81	2,99	21,6	0,89	1,68
26832	0 / 0,000 / 0,000	122	6	6	57	2	2	26	2	2
31431	0 / 0,000 / 0,000	185	7	7	93	2	2	32	1	1
2603468	0 / 0,000 / 0,000	150	4	4	75	1	1	26	1	1
2603477	0 / 0,000 / 0,000	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2265	33 / 46,661 / 46,711	427,25	31,89	42,47	190,42	6,17	6,96	68,19	4,91	6,51
14836	7 / 231,939 / 232,488	194,45	4,87	4,18	85,6	1,22	1,6	37,21	0,64	0,91
20200	7 / 241,072 / 241,078	341,99	26,31	44,11	132,68	7,84	19,47	35,32	4,04	11,39
27938	0 / 0,000 / 0,000	1324	111	104	602	38	24	141	24	13
30274	0 / 0,000 / 0,000	627	54	52	314	16	15	109	9	8
30334	0 / 0,000 / 0,000	308	14	18	127	4	5	52	3	3
31426	0 / 0,000 / 0,000	308	14	18	127	4	5	52	3	3
2603531	0 / 0,000 / 0,000	46	1	1	21	--	--	10	--	--
2603490	0 / 0,000 / 0,000	556	53	51	260	14	13	119	14	13
2603594	0 / 0,000 / 0,000	1141	82	89	429	25	21	193	23	16
4554	7 / 231,928 / 231,929	673,21	39,21	55,32	290,39	10,32	22,03	77,13	5,56	13,8
6274	7 / 222,150 / 222,207	817,17	69,63	61,95	346,45	17,3	22	160,3	14,56	19,02
14330	7 / 239,576 / 239,607	292,79	18,8	16,5	115,02	4,99	6,74	48,39	2,2	3,28
29680	0 / 0,000 / 0,000	185	7	7	93	2	2	32	1	1
29681	0 / 0,000 / 0,000	122	6	6	57	2	2	26	2	2
2603534	0 / 0,000 / 0,000	622	55	53	233	14	14	128	13	13
2252	7 / 239,904 / 240,040	292,79	18,8	16,5	115,02	4,99	6,74	48,39	2,2	3,28
13665	7 / 228,242 / 228,273	726,11	53,73	73,4	338,29	14,8	26,16	86,55	8,28	18,17

12850	7 / 221,793 / 221,794	52,07	3,16	4,6	25,59	1,52	2,52	11,73	0,63	0,93
19203	7 / 232,486 / 232,499	37,2	1,07	1,49	18,95	0,56	1,02	7,62	0,17	0,31
19494	7 / 229,385 / 229,791	114,7	29,83	34,8	43,96	10,06	12,98	26,8	4,82	8,5
25874	7 / 218,270 / 218,801	869,91	59,23	52,02	425,1	12,36	16,53	106,67	7,44	14,14
30323	0 / 0,000 / 0,000	563	53	51	263	14	13	121	14	13
30338	0 / 0,000 / 0,000	337	26	25	168	8	7	58	4	4
3966	7 / 229,624 / 229,900	86,22	4,4	7,14	35,77	2,14	4,59	16,64	0,6	1,26
10817	7 / 221,325 / 221,326	926,14	76,83	68,85	374,42	18,3	24,03	171,43	14,71	19,61
8240	7 / 217,645 / 217,704	96,9	6,19	5,59	38,82	1,85	2,57	10,99	0,67	0,84
28268	0 / 0,000 / 0,000	320	34	23	134	7	5	61	7	5
28437	0 / 0,000 / 0,000	99	8	5	41	2	1	19	2	1
2594711	0 / 0,000 / 0,000	706	55	52	353	16	15	122	9	9
2603466	0 / 0,000 / 0,000	102	2	2	51	1	1	18	--	--
2603550	0 / 0,000 / 0,000	751	57	75	342	15	20	143	14	18
2603564	0 / 0,000 / 0,000	46	1	1	21	--	--	10	--	--
2603493	0 / 0,000 / 0,000	635	56	54	297	15	14	136	15	14
2966	7 / 221,350 / 221,771	121,55	6,11	5,85	69,12	1,81	2,99	21,6	0,89	1,68
21067	7 / 231,865 / 231,939	194,45	4,87	4,18	85,6	1,22	1,6	37,21	0,64	0,91
20516	7 / 229,231 / 229,761	585,03	34,36	46,1	263,28	8,46	17,01	66,86	5,1	12,66
28445	0 / 0,000 / 0,000	313	40	26	157	10	7	54	8	5
53	7 / 231,953 / 232,495	195,21	3,63	3,8	102,83	1,03	1,64	32,24	0,5	0,85
13982	7 / 217,654 / 218,158	86,88	5,81	5,64	27,8	1,53	2,42	14,31	0,69	1,13
22692	7 / 221,855 / 222,207	52,07	3,16	4,6	25,59	1,52	2,52	11,73	0,63	0,93
19236	7 / 233,071 / 233,667	551,41	38,66	55,84	225,54	10,4	22,56	60,1	5,71	14,45
26830	0 / 0,000 / 0,000	185	7	7	93	2	2	32	1	1
2603584	0 / 0,000 / 0,000	38	2	2	14	--	--	8	--	--
2603596	0 / 0,000 / 0,000	205	19	18	104	4	4	40	4	4
2603509	0 / 0,000 / 0,000	33	2	2	15	1	1	8	--	--
2405	7 / 231,929 / 232,025	526,63	38,48	55,64	221,87	10,55	23,08	58,54	6,14	15,69
5290	7 / 226,563 / 227,191	726,11	53,73	73,4	338,29	14,8	26,16	86,55	8,28	18,17
7527	7 / 240,128 / 240,681	108,57	2,97	5,62	38,05	1,44	4,01	9,08	0,16	0,51
8001	33 / 45,688 / 46,192	41,12	1,29	2,42	18,47	0,28	0,76	6,71	0,17	0,38
8016	7 / 233,083 / 233,084	31,79	1,11	1,47	16,89	0,61	1,01	7,96	0,19	0,3
6900	7 / 229,381 / 229,875	88,3	4,84	9,19	27,49	1,84	4,92	10,34	0,44	1,1
17494	7 / 218,264 / 218,800	79,66	16,45	20,55	32,76	5,25	8,48	12,84	2,55	4,35
17073	33 / 45,730 / 45,844	449,48	37,82	43,62	204,77	7,79	7,41	72,82	6,07	6,63
21043	7 / 221,326 / 221,345	105,98	6,97	6,7	49	2,06	3,36	19,56	0,93	1,6
29828	7 / 232,515 / 233,083	31,79	1,11	1,47	16,89	0,61	1,01	7,96	0,19	0,3
28441	0 / 0,000 / 0,000	502	58	39	210	13	9	95	13	9
26841	0 / 0,000 / 0,000	308	14	18	127	4	5	52	3	3
218	7 / 229,316 / 229,381	88,3	4,84	9,19	27,49	1,84	4,92	10,34	0,44	1,1
651	33 / 46,193 / 46,196	36,27	0,71	1,81	20,69	0,22	0,59	7,65	0,11	0,33
1424	7 / 221,294 / 221,390	801,67	62,05	58,28	392,27	13,6	18,63	102,78	8,15	15,94
3662	7 / 240,153 / 240,769	96,42	2,61	5,56	36,01	1,25	3,24	10,23	0,29	0,61
11338	7 / 240,153 / 240,769	96,42	2,61	5,56	36,01	1,25	3,24	10,23	0,29	0,61
22148	7 / 221,345 / 221,685	105,98	6,97	6,7	49	2,06	3,36	19,56	0,93	1,6
21020	7 / 227,098 / 227,174	670,01	66,45	75,37	286,77	20,86	28,11	134,93	12,42	20,77
21872	7 / 226,411 / 226,506	670,01	66,45	75,37	286,77	20,86	28,11	134,93	12,42	20,77
20286	7 / 217,704 / 218,220	96,9	6,19	5,59	38,82	1,85	2,57	10,99	0,67	0,84
26835	0 / 0,000 / 0,000	337	26	25	168	8	7	58	4	4
2603484	0 / 0,000 / 0,000	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2603486	0 / 0,000 / 0,000	125	4	4	59	1	1	27	1	1
2603570	0 / 0,000 / 0,000	592	39	36	267	13	8	62	8	4
2603515	0 / 0,000 / 0,000	749	78	84	289	25	20	130	22	16
2836	7 / 231,953 / 232,495	195,21	3,63	3,8	102,83	1,03	1,64	32,24	0,5	0,85
17360	7 / 232,488 / 232,489	194,45	4,87	4,18	85,6	1,22	1,6	37,21	0,64	0,91
18963	7 / 229,624 / 229,900	86,22	4,4	7,14	35,77	2,14	4,59	16,64	0,6	1,26
28444	0 / 0,000 / 0,000	320	34	23	134	7	5	61	7	5
30322	0 / 0,000 / 0,000	122	6	6	57	2	2	26	2	2
30336	0 / 0,000 / 0,000	99	8	5	41	2	1	19	2	1
2603480	0 / 0,000 / 0,000	287	34	45	118	9	12	48	6	8
11675	7 / 218,269 / 218,731	845,7	60,67	48,79	341,91	12,95	15,38	158,63	12,15	15,22
10501	7 / 231,865 / 231,939	194,45	4,87	4,18	85,6	1,22	1,6	37,21	0,64	0,91
8356	33 / 45,687 / 45,688	481,5	42,58	46,17	219,75	9	8	78,62	6,87	7,12
21999	7 / 221,345 / 221,685	105,98	6,97	6,7	49	2,06	3,36	19,56	0,93	1,6
18964	7 / 229,624 / 229,900	86,22	4,4	7,14	35,77	2,14	4,59	16,64	0,6	1,26
26833	0 / 0,000 / 0,000	107	7	6	53	2	2	18	1	1
2603485	0 / 0,000 / 0,000	730	71	67	334	25	16	79	16	9
2603519	0 / 0,000 / 0,000	38	2	2	14	--	--	8	--	--
8717	7 / 232,025 / 232,977	526,63	38,48	55,64	221,87	10,55	23,08	58,54	6,14	15,69
7597	7 / 221,326 / 221,391	817,17	69,63	61,95	346,45	17,3	22	160,3	14,56	19,02
16493	7 / 221,855 / 222,207	52,07	3,16	4,6	25,59	1,52	2,52	11,73	0,63	0,93
13918	7 / 221,350 / 221,771	121,55	6,11	5,85	69,12	1,81	2,99	21,6	0,89	1,68
28442	0 / 0,000 / 0,000	91	6	4	46	2	1	16	1	1
2603549	0 / 0,000 / 0,000	2	1	1	1	--	--	--	--	--
2603557	0 / 0,000 / 0,000	58	2	2	29	--	--	10	--	--

5182	7 / 239,576 / 239,577	209,42	23,47	33,77	108,63	9,32	15,04	47,04	5,73	9,99
12042	33 / 45,688 / 46,192	41,12	1,29	2,42	18,47	0,28	0,76	6,71	0,17	0,38
23118	33 / 46,606 / 46,661	427,25	31,89	42,47	190,42	6,17	6,96	68,19	4,91	6,51
27939	0 / 0,000 / 0,000	1141	82	89	429	25	21	193	23	16
26831	0 / 0,000 / 0,000	167	5	5	78	1	1	36	1	1
30270	0 / 0,000 / 0,000	167	5	5	78	1	1	36	1	1
2594738	0 / 0,000 / 0,000	592	39	36	267	13	8	62	8	4
2603510	0 / 0,000 / 0,000	604	53	51	302	15	15	105	9	8
63	33 / 46,554 / 46,604	425,91	31,9	42,56	189,43	6,14	6,97	67,74	4,91	6,53
11537	7 / 228,241 / 228,272	670,01	66,45	75,37	286,77	20,86	28,11	134,93	12,42	20,77
9459	7 / 239,571 / 239,573	551,41	38,66	55,84	225,54	10,4	22,56	60,1	5,71	14,45
9006	33 / 46,178 / 46,711	0,93	0,08	0,04	0,47	0,04	0,03	0,19	0,01	0,01
7526	7 / 240,128 / 240,681	108,57	2,97	5,62	38,05	1,44	4,01	9,08	0,16	0,51
15492	7 / 225,271 / 226,074	670,01	66,45	75,37	286,77	20,86	28,11	134,93	12,42	20,77
16698	7 / 239,657 / 240,707	209,42	23,47	33,77	108,63	9,32	15,04	47,04	5,73	9,99
2603569	0 / 0,000 / 0,000	679	60	65	262	19	16	118	17	12
3577	7 / 232,506 / 232,515	31,79	1,11	1,47	16,89	0,61	1,01	7,96	0,19	0,3
15729	33 / 46,203 / 46,211	0,75	0,07	0,05	0,42	0,04	0,04	0,18	0,01	0,01
13980	7 / 217,654 / 218,158	86,88	5,81	5,64	27,8	1,53	2,42	14,31	0,69	1,13
20658	7 / 240,040 / 240,132	292,79	18,8	16,5	115,02	4,99	6,74	48,39	2,2	3,28
26837	0 / 0,000 / 0,000	313	40	26	157	10	7	54	8	5
30327	0 / 0,000 / 0,000	685	59	57	320	16	15	147	16	15
1113	33 / 46,604 / 46,606	425,91	31,9	42,56	189,43	6,14	6,97	67,74	4,91	6,53
2774	7 / 222,208 / 223,400	846,19	70,84	64,8	342,7	17,37	22,68	158,65	13,97	18,37
6940	7 / 229,904 / 229,941	140,95	21,56	30,49	77,46	7,65	10,64	18,35	3,35	5,55
14835	7 / 231,939 / 232,488	194,45	4,87	4,18	85,6	1,22	1,6	37,21	0,64	0,91
18954	7 / 240,494 / 240,536	234,06	23,09	38,1	94,73	6,37	15,4	26,63	3,77	10,6
10500	7 / 231,865 / 231,939	194,45	4,87	4,18	85,6	1,22	1,6	37,21	0,64	0,91
13085	7 / 222,173 / 222,247	801,67	62,05	58,28	392,27	13,6	18,63	102,78	8,15	15,94
13939	7 / 239,657 / 240,707	209,42	23,47	33,77	108,63	9,32	15,04	47,04	5,73	9,99
23695	7 / 232,843 / 233,071	37,2	1,07	1,49	18,95	0,56	1,02	7,62	0,17	0,31
16697	7 / 240,494 / 240,536	234,06	23,09	38,1	94,73	6,37	15,4	26,63	3,77	10,6
30330	0 / 0,000 / 0,000	99	8	5	41	2	1	19	2	1
31427	0 / 0,000 / 0,000	99	8	5	41	2	1	19	2	1
2603527	0 / 0,000 / 0,000	226	22	21	92	4	4	33	3	2
2594775	0 / 0,000 / 0,000	1141	82	89	429	25	21	193	23	16
2603478	0 / 0,000 / 0,000	77	2	3	32	1	1	15	1	--
4098	33 / 46,211 / 46,604	0,75	0,07	0,05	0,42	0,04	0,04	0,18	0,01	0,01
9008	33 / 46,178 / 46,711	0,93	0,08	0,04	0,47	0,04	0,03	0,19	0,01	0,01
12487	7 / 229,154 / 229,904	140,95	21,56	30,49	77,46	7,65	10,64	18,35	3,35	5,55
21309	33 / 45,688 / 45,730	449,48	37,82	43,62	204,77	7,79	7,41	72,82	6,07	6,63
19600	7 / 240,116 / 240,153	96,42	2,61	5,56	36,01	1,25	3,24	10,23	0,29	0,61
29682	0 / 0,000 / 0,000	107	7	6	53	2	2	18	1	1
31429	0 / 0,000 / 0,000	167	5	5	78	1	1	36	1	1
2603553	0 / 0,000 / 0,000	2	1	1	1	--	--	--	--	--
2603581	0 / 0,000 / 0,000	919	102	96	421	35	22	98	23	12
2761	7 / 217,654 / 218,158	86,88	5,81	5,64	27,8	1,53	2,42	14,31	0,69	1,13
18011	7 / 232,499 / 232,843	37,2	1,07	1,49	18,95	0,56	1,02	7,62	0,17	0,31
20136	7 / 231,833 / 231,865	194,45	4,87	4,18	85,6	1,22	1,6	37,21	0,64	0,91
28431	0 / 0,000 / 0,000	537	72	48	268	18	12	93	14	9
27935	0 / 0,000 / 0,000	1324	111	104	602	38	24	141	24	13
30326	0 / 0,000 / 0,000	291	28	27	145	8	8	50	5	4
2603524	0 / 0,000 / 0,000	58	2	2	29	--	--	10	--	--
4186	7 / 227,191 / 227,288	726,11	53,73	73,4	338,29	14,8	26,16	86,55	8,28	18,17
13429	7 / 232,515 / 233,083	31,79	1,11	1,47	16,89	0,61	1,01	7,96	0,19	0,3
26839	0 / 0,000 / 0,000	91	6	4	46	2	1	16	1	1
2603483	0 / 0,000 / 0,000	306	25	23	125	4	4	45	3	3
2603511	0 / 0,000 / 0,000	2	1	1	1	--	--	--	--	--
2479	7 / 233,069 / 233,071	526,63	38,48	55,64	221,87	10,55	23,08	58,54	6,14	15,69
12906	7 / 229,381 / 229,875	88,3	4,84	9,19	27,49	1,84	4,92	10,34	0,44	1,1
22945	33 / 45,845 / 46,193	36,27	0,71	1,81	20,69	0,22	0,59	7,65	0,11	0,33
20284	7 / 217,704 / 218,220	96,9	6,19	5,59	38,82	1,85	2,57	10,99	0,67	0,84
20745	33 / 46,180 / 46,216	425,91	31,9	42,56	189,43	6,14	6,97	67,74	4,91	6,53
30337	0 / 0,000 / 0,000	337	26	25	168	8	7	58	4	4
2603465	0 / 0,000 / 0,000	94	2	2	44	--	--	20	--	--
2603574	0 / 0,000 / 0,000	58	2	2	29	--	--	10	--	--
2603561	0 / 0,000 / 0,000	38	2	2	14	--	--	8	--	--
9529	7 / 229,424 / 229,624	86,22	4,4	7,14	35,77	2,14	4,59	16,64	0,6	1,26
8183	7 / 227,288 / 227,605	726,11	53,73	73,4	338,29	14,8	26,16	86,55	8,28	18,17
17765	7 / 217,595 / 217,654	86,88	5,81	5,64	27,8	1,53	2,42	14,31	0,69	1,13
15064	7 / 239,573 / 239,644	234,06	23,09	38,1	94,73	6,37	15,4	26,63	3,77	10,6
22300	7 / 239,607 / 239,904	292,79	18,8	16,5	115,02	4,99	6,74	48,39	2,2	3,28
23035	7 / 239,573 / 240,079	319,27	15,02	16,45	132,38	3,65	5,98	34,6	1,69	2,95
31430	0 / 0,000 / 0,000	185	7	7	93	2	2	32	1	1
2603573	0 / 0,000 / 0,000	106	13	12	54	3	3	21	3	3
2603558	0 / 0,000 / 0,000	730	71	67	334	25	16	79	16	9

2603591	0 / 0,000 / 0,000	102	2	2	51	1	1	18	--	--
11684	7 / 229,761 / 229,875	585,03	34,36	46,1	263,28	8,46	17,01	66,86	5,1	12,66
11788	7 / 231,929 / 231,953	195,21	3,63	3,8	102,83	1,03	1,64	32,24	0,5	0,85
9943	7 / 221,794 / 221,855	52,07	3,16	4,6	25,59	1,52	2,52	11,73	0,63	0,93
13428	7 / 232,515 / 233,083	31,79	1,11	1,47	16,89	0,61	1,01	7,96	0,19	0,3
21041	7 / 218,800 / 218,823	79,66	16,45	20,55	32,76	5,25	8,48	12,84	2,55	4,35
26842	0 / 0,000 / 0,000	315	38	25	157	10	6	54	8	5
2603489	0 / 0,000 / 0,000	58	2	2	29	--	--	10	--	--
6682	7 / 229,130 / 229,231	585,03	34,36	46,1	263,28	8,46	17,01	66,86	5,1	12,66
17496	7 / 218,264 / 218,800	79,66	16,45	20,55	32,76	5,25	8,48	12,84	2,55	4,35
22126	7 / 240,040 / 240,132	292,79	18,8	16,5	115,02	4,99	6,74	48,39	2,2	3,28
28433	0 / 0,000 / 0,000	502	58	39	210	13	9	95	13	9
2603568	0 / 0,000 / 0,000	94	2	2	44	--	--	20	--	--
2603518	0 / 0,000 / 0,000	70	18	19	27	6	5	12	5	4
51	7 / 231,953 / 232,495	195,21	3,63	3,8	102,83	1,03	1,64	32,24	0,5	0,85
7305	7 / 239,607 / 239,904	292,79	18,8	16,5	115,02	4,99	6,74	48,39	2,2	3,28
17495	7 / 218,264 / 218,800	79,66	16,45	20,55	32,76	5,25	8,48	12,84	2,55	4,35
28960	0 / 0,000 / 0,000	91	6	4	46	2	1	16	1	1
26836	0 / 0,000 / 0,000	320	34	23	134	7	5	61	7	5
2603542	0 / 0,000 / 0,000	749	78	84	289	25	20	130	22	16
2603476	0 / 0,000 / 0,000	106	13	12	54	3	3	21	3	3
2603576	0 / 0,000 / 0,000	70	18	19	27	6	5	12	5	4
2603498	0 / 0,000 / 0,000	679	60	65	262	19	16	118	17	12
2603508	0 / 0,000 / 0,000	150	4	4	75	1	1	26	1	1
3486	7 / 239,644 / 240,494	234,06	23,09	38,1	94,73	6,37	15,4	26,63	3,77	10,6
11647	33 / 46,192 / 46,196	41,12	1,29	2,42	18,47	0,28	0,76	6,71	0,17	0,38
13682	7 / 225,272 / 226,247	726,11	53,73	73,4	338,29	14,8	26,16	86,55	8,28	18,17
21055	7 / 218,731 / 218,821	845,7	60,67	48,79	341,91	12,95	15,38	158,63	12,15	15,22
28440	0 / 0,000 / 0,000	537	72	48	268	18	12	93	14	9
2603472	0 / 0,000 / 0,000	858	90	97	332	29	24	150	26	19
2603547	0 / 0,000 / 0,000	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2603580	0 / 0,000 / 0,000	635	56	54	297	15	14	136	15	14
29683	0 / 0,000 / 0,000	91	6	4	46	2	1	16	1	1
27241	0 / 0,000 / 0,000	1141	82	89	429	25	21	193	23	16
26659	7 / 241,983 / 242,044	305,34	25,85	39,05	143,25	10,3	17,95	59,2	6,17	10,87
2594725	0 / 0,000 / 0,000	537	72	48	268	18	12	93	14	9
2603545	0 / 0,000 / 0,000	297	43	40	121	7	7	44	5	5
2603506	0 / 0,000 / 0,000	205	19	18	104	4	4	40	4	4
10497	7 / 217,587 / 217,595	932,65	66,53	54,4	370,11	14,44	17,69	172,86	12,89	16,37
12041	33 / 45,688 / 46,192	41,12	1,29	2,42	18,47	0,28	0,76	6,71	0,17	0,38
30340	0 / 0,000 / 0,000	122	6	6	57	2	2	26	2	2
2594688	0 / 0,000 / 0,000	681	57	55	319	15	14	146	15	14
2603538	0 / 0,000 / 0,000	919	102	96	421	35	22	98	23	12
2603507	0 / 0,000 / 0,000	592	39	36	267	13	8	62	8	4
75	7 / 217,642 / 217,645	966,76	65,45	57,62	464,37	14,14	18,99	117,67	8,12	15,08
4563	7 / 218,231 / 218,835	93,52	12,36	15,53	37,44	3,21	5,35	11,5	1,15	2,6
5160	7 / 241,982 / 242,043	341,99	26,31	44,11	132,68	7,84	19,47	35,32	4,04	11,39
8653	33 / 46,211 / 46,604	0,75	0,07	0,05	0,42	0,04	0,04	0,18	0,01	0,01
12177	33 / 46,216 / 46,554	425,91	31,9	42,56	189,43	6,14	6,97	67,74	4,91	6,53
30331	0 / 0,000 / 0,000	502	58	39	210	13	9	95	13	9
2603589	0 / 0,000 / 0,000	102	2	2	51	1	1	18	--	--
2049	7 / 221,846 / 222,247	72,88	3,18	4,16	36,63	1,48	2,18	13,68	0,39	0,6
7525	7 / 240,128 / 240,681	108,57	2,97	5,62	38,05	1,44	4,01	9,08	0,16	0,51
5978	7 / 218,220 / 218,224	96,9	6,19	5,59	38,82	1,85	2,57	10,99	0,67	0,84
13427	7 / 232,515 / 233,083	31,79	1,11	1,47	16,89	0,61	1,01	7,96	0,19	0,3
21307	7 / 218,821 / 218,823	845,7	60,67	48,79	341,91	12,95	15,38	158,63	12,15	15,22
27369	0 / 0,000 / 0,000	730	71	67	334	25	16	79	16	9
2594683	0 / 0,000 / 0,000	681	57	55	319	15	14	146	15	14
2603470	0 / 0,000 / 0,000	102	2	2	51	1	1	18	--	--
2603537	0 / 0,000 / 0,000	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2603548	0 / 0,000 / 0,000	385	20	21	135	6	5	61	5	4
2603560	0 / 0,000 / 0,000	205	19	18	104	4	4	40	4	4
2603491	0 / 0,000 / 0,000	544	50	48	254	17	16	127	10	10
3547	7 / 233,040 / 233,084	477,1	42,46	51,02	223,64	15,19	23,16	93,85	8,75	14,77
8721	7 / 231,894 / 233,040	477,1	42,46	51,02	223,64	15,19	23,16	93,85	8,75	14,77
16494	7 / 221,855 / 222,207	52,07	3,16	4,6	25,59	1,52	2,52	11,73	0,63	0,93
14911	7 / 218,231 / 218,835	93,52	12,36	15,53	37,44	3,21	5,35	11,5	1,15	2,6
22946	33 / 45,845 / 46,193	36,27	0,71	1,81	20,69	0,22	0,59	7,65	0,11	0,33
21880	7 / 227,605 / 228,242	726,11	53,73	73,4	338,29	14,8	26,16	86,55	8,28	18,17
2603555	0 / 0,000 / 0,000	205	15	20	93	4	5	39	4	5
2603504	0 / 0,000 / 0,000	858	67	88	354	17	22	145	12	16
8573	7 / 218,835 / 218,900	93,52	12,36	15,53	37,44	3,21	5,35	11,5	1,15	2,6
16327	7 / 221,846 / 222,247	72,88	3,18	4,16	36,63	1,48	2,18	13,68	0,39	0,6
30324	0 / 0,000 / 0,000	107	7	6	53	2	2	18	1	1
2603544	0 / 0,000 / 0,000	730	71	67	334	25	16	79	16	9
17786	7 / 237,400 / 239,576	500,43	42,81	51,59	222,87	14,58	22,31	94,43	8,26	13,93

2594664	0 / 0,000 / 0,000	635	56	54	297	15	14	136	15	14
646	7 / 229,875 / 231,928	673,21	39,21	55,32	290,39	10,32	22,03	77,13	5,56	13,8
2258	33 / 45,873 / 46,180	425,91	31,9	42,56	189,43	6,14	6,97	67,74	4,91	6,53
9692	7 / 221,771 / 221,773	121,55	6,11	5,85	69,12	1,81	2,99	21,6	0,89	1,68
14902	7 / 239,573 / 240,079	319,27	15,02	16,45	132,38	3,65	5,98	34,6	1,69	2,95
12486	7 / 229,154 / 229,904	140,95	21,56	30,49	77,46	7,65	10,64	18,35	3,35	5,55
18178	7 / 227,415 / 228,241	670,01	66,45	75,37	286,77	20,86	28,11	134,93	12,42	20,77
28267	0 / 0,000 / 0,000	320	34	23	134	7	5	61	7	5
2594681	0 / 0,000 / 0,000	662	54	52	331	16	15	115	9	8
7475	7 / 218,900 / 220,502	965,58	69,92	71,33	476,5	15,75	23,5	123,25	8	16,62
22147	7 / 221,345 / 221,685	105,98	6,97	6,7	49	2,06	3,36	19,56	0,93	1,6
30269	0 / 0,000 / 0,000	185	7	7	93	2	2	32	1	1
2603554	0 / 0,000 / 0,000	226	22	21	92	4	4	33	3	2
2603562	0 / 0,000 / 0,000	730	71	67	334	25	16	79	16	9
2603513	0 / 0,000 / 0,000	188	31	29	86	10	7	20	7	3
12852	7 / 226,506 / 227,098	670,01	66,45	75,37	286,77	20,86	28,11	134,93	12,42	20,77
13981	7 / 217,654 / 218,158	86,88	5,81	5,64	27,8	1,53	2,42	14,31	0,69	1,13
20700	7 / 217,693 / 218,213	845,7	60,67	48,79	341,91	12,95	15,38	158,63	12,15	15,22
28846	0 / 0,000 / 0,000	313	40	26	157	10	7	54	8	5
30273	0 / 0,000 / 0,000	685	59	57	320	16	15	147	16	15
2603521	0 / 0,000 / 0,000	730	58	56	341	15	15	156	15	15
2603533	0 / 0,000 / 0,000	188	31	29	86	10	7	20	7	3
17831	7 / 239,577 / 239,657	209,42	23,47	33,77	108,63	9,32	15,04	47,04	5,73	9,99
14995	7 / 218,213 / 218,270	869,91	59,23	52,02	425,1	12,36	16,53	106,67	7,44	14,14
18012	7 / 232,499 / 232,843	37,2	1,07	1,49	18,95	0,56	1,02	7,62	0,17	0,31
28269	0 / 0,000 / 0,000	313	40	26	157	10	7	54	8	5
2594741	0 / 0,000 / 0,000	502	58	39	210	13	9	95	13	9
2603559	0 / 0,000 / 0,000	33	2	2	15	1	1	8	--	--
2603502	0 / 0,000 / 0,000	306	25	23	125	4	4	45	3	3
1888	7 / 217,645 / 217,730	869,91	59,23	52,02	425,1	12,36	16,53	106,67	7,44	14,14
1890	7 / 241,078 / 241,982	341,99	26,31	44,11	132,68	7,84	19,47	35,32	4,04	11,39
28432	0 / 0,000 / 0,000	502	58	39	210	13	9	95	13	9
26838	0 / 0,000 / 0,000	99	8	5	41	2	1	19	2	1
2594710	0 / 0,000 / 0,000	662	54	52	331	16	15	115	9	8
2603479	0 / 0,000 / 0,000	1141	82	89	429	25	21	193	23	16
2603552	0 / 0,000 / 0,000	511	48	46	239	16	16	119	10	10
2253	7 / 239,904 / 240,040	292,79	18,8	16,5	115,02	4,99	6,74	48,39	2,2	3,28
16696	7 / 239,644 / 240,494	234,06	23,09	38,1	94,73	6,37	15,4	26,63	3,77	10,6
14418	7 / 216,935 / 217,587	932,65	66,53	54,4	370,11	14,44	17,69	172,86	12,89	16,37
18217	7 / 229,791 / 230,120	114,7	29,83	34,8	43,96	10,06	12,98	26,8	4,82	8,5
2603474	0 / 0,000 / 0,000	751	57	75	342	15	20	143	14	18
2603488	0 / 0,000 / 0,000	150	4	4	75	1	1	26	1	1
9530	7 / 229,424 / 229,624	86,22	4,4	7,14	35,77	2,14	4,59	16,64	0,6	1,26
13044	7 / 229,381 / 229,875	88,3	4,84	9,19	27,49	1,84	4,92	10,34	0,44	1,1
14910	7 / 218,231 / 218,835	93,52	12,36	15,53	37,44	3,21	5,35	11,5	1,15	2,6
12236	7 / 226,247 / 226,472	726,11	53,73	73,4	338,29	14,8	26,16	86,55	8,28	18,17
21078	7 / 240,707 / 240,769	209,42	23,47	33,77	108,63	9,32	15,04	47,04	5,73	9,99
19941	7 / 229,846 / 229,942	547,65	40,11	44,74	240,23	12,06	16,7	106,68	8,14	13,3
30472	0 / 0,000 / 0,000	167	5	5	78	1	1	36	1	1
30276	0 / 0,000 / 0,000	627	54	52	314	16	15	109	9	8
30325	0 / 0,000 / 0,000	521	48	46	260	14	13	90	8	7
30333	0 / 0,000 / 0,000	249	15	20	113	4	5	47	4	5
17147	7 / 217,693 / 218,213	845,7	60,67	48,79	341,91	12,95	15,38	158,63	12,15	15,22
21250	7 / 232,495 / 232,509	195,21	3,63	3,8	102,83	1,03	1,64	32,24	0,5	0,85
20285	7 / 217,704 / 218,220	96,9	6,19	5,59	38,82	1,85	2,57	10,99	0,67	0,84
28439	0 / 0,000 / 0,000	537	72	48	268	18	12	93	14	9
2603522	0 / 0,000 / 0,000	102	2	2	51	1	1	18	--	--
2603523	0 / 0,000 / 0,000	749	78	84	289	25	20	130	22	16
2594719	0 / 0,000 / 0,000	730	71	67	334	25	16	79	16	9
2603496	0 / 0,000 / 0,000	556	53	51	260	14	13	119	14	13
160	7 / 218,158 / 218,160	86,88	5,81	5,64	27,8	1,53	2,42	14,31	0,69	1,13
9747	7 / 229,129 / 229,130	726,11	53,73	73,4	338,29	14,8	26,16	86,55	8,28	18,17
2594667	0 / 0,000 / 0,000	662	54	52	331	16	15	115	9	8
2594673	0 / 0,000 / 0,000	46	1	1	21	--	--	10	--	--
2603481	0 / 0,000 / 0,000	679	60	65	262	19	16	118	17	12
2603505	0 / 0,000 / 0,000	544	50	48	254	17	16	127	10	10
4204	33 / 44,447 / 45,687	481,5	42,58	46,17	219,75	9	8	78,62	6,87	7,12
11093	7 / 218,270 / 218,801	869,91	59,23	52,02	425,1	12,36	16,53	106,67	7,44	14,14
11471	7 / 241,983 / 242,044	305,34	25,85	39,05	143,25	10,3	17,95	59,2	6,17	10,87
23696	7 / 232,843 / 233,071	37,2	1,07	1,49	18,95	0,56	1,02	7,62	0,17	0,31
20418	7 / 242,043 / 246,076	341,99	26,31	44,11	132,68	7,84	19,47	35,32	4,04	11,39
30471	0 / 0,000 / 0,000	107	7	6	53	2	2	18	1	1
2603514	0 / 0,000 / 0,000	70	18	19	27	6	5	12	5	4
4097	33 / 46,211 / 46,604	0,75	0,07	0,05	0,42	0,04	0,04	0,18	0,01	0,01
12485	7 / 229,154 / 229,904	140,95	21,56	30,49	77,46	7,65	10,64	18,35	3,35	5,55
19194	33 / 46,170 / 46,178	0,93	0,08	0,04	0,47	0,04	0,03	0,19	0,01	0,01

28435	0 / 0,000 / 0,000	308	14	18	127	4	5	52	3	3
31662	7 / 240,681 / 241,072	341,99	26,31	44,11	132,68	7,84	19,47	35,32	4,04	11,39
31428	0 / 0,000 / 0,000	107	7	6	53	2	2	18	1	1
2603582	0 / 0,000 / 0,000	125	4	4	59	1	1	27	1	1
1874	7 / 216,901 / 216,935	932,65	66,53	54,4	370,11	14,44	17,69	172,86	12,89	16,37
3664	7 / 240,153 / 240,769	96,42	2,61	5,56	36,01	1,25	3,24	10,23	0,29	0,61
32182	33 / 45,845 / 45,873	425,91	31,9	42,56	189,43	6,14	6,97	67,74	4,91	6,53
30265	0 / 0,000 / 0,000	313	40	26	157	10	7	54	8	5
2594675	0 / 0,000 / 0,000	46	1	1	21	--	--	10	--	--
2603586	0 / 0,000 / 0,000	730	71	67	334	25	16	79	16	9
2603517	0 / 0,000 / 0,000	385	20	21	135	6	5	61	5	4
2603520	0 / 0,000 / 0,000	58	2	2	29	--	--	10	--	--
7124	7 / 228,272 / 229,301	670,01	66,45	75,37	286,77	20,86	28,11	134,93	12,42	20,77
8072	7 / 241,074 / 241,080	305,34	25,85	39,05	143,25	10,3	17,95	59,2	6,17	10,87
24794	7 / 232,977 / 233,069	526,63	38,48	55,64	221,87	10,55	23,08	58,54	6,14	15,69
2603539	0 / 0,000 / 0,000	751	57	75	342	15	20	143	14	18
2603495	0 / 0,000 / 0,000	622	55	53	233	14	14	128	13	13
6683	7 / 240,079 / 240,118	319,27	15,02	16,45	132,38	3,65	5,98	34,6	1,69	2,95
12040	33 / 45,688 / 46,192	41,12	1,29	2,42	18,47	0,28	0,76	6,71	0,17	0,38
23663	7 / 229,385 / 229,791	114,7	29,83	34,8	43,96	10,06	12,98	26,8	4,82	8,5
21166	7 / 229,154 / 229,904	140,95	21,56	30,49	77,46	7,65	10,64	18,35	3,35	5,55
2603567	0 / 0,000 / 0,000	462	22	24	167	6	5	75	6	4
2603494	0 / 0,000 / 0,000	125	4	4	59	1	1	27	1	1
2603512	0 / 0,000 / 0,000	311	32	30	158	7	7	61	7	7
2603587	0 / 0,000 / 0,000	858	67	88	354	17	22	145	12	16

Industrie

Bodemgebieden

Id	Omschr	X	Y	Bf
1	N385 Kielsterachterweg	252906,15	564039,57	0,00
2	N385 K.J. de Vriezestraat	252921,43	564044,67	0,00
3	N33	251317,54	562616,23	0,00
4	N366	260625,69	567877,86	0,00
5	Veendammerweg	253899,93	569672,34	0,00
100	Terreinverharding Zwaaiikom en Ommelandervijk	258087,63	566676,89	0,30
101	Terreinverharding Veendam Zuid en Wildervank	255460,88	569408,90	0,00
102	Terreinverharding Veendam Noord	255431,84	569557,58	0,00
104	Terreinverharding Duurenakker en buitengebied	256699,39	571449,63	0,50
105	Terreinverharding Muntendam	254861,83	572064,66	0,00
106	Terreinverharding Zuidbroek	253881,88	575422,94	0,00
1898	Parkeerstrook portiersloge[35]	254927,02	568673,63	0,00
1899	Parkeerstrook portiersloge[35]	254912,39	568630,33	0,00
1900	Spoorwegovergang noord	254874,14	568617,03	0,00
1901	Terrein nabij Eurosilo	254756,05	568593,79	0,00
2321	Hard bodemgebied Moco	254787,63	567331,45	0,00
2326	Terrein buitendiensten	255044,53	568955,19	0,00
2327	Terrein buitendiensten	255146,46	568834,97	0,00
2331	Ingang terrein	255027,79	568921,48	0,00
2332	Terrein	255074,18	568941,63	0,00
2519	Bodemverharding	254934,36	568663,02	0,00
2562	bodemgebied waterzuivering	254871,97	568518,24	0,50
2737	Wegoppervlak Spoorhavenweg	255884,13	571591,14	0,00
2738	Wegoppervlak Spoorhavenweg	255983,05	571620,16	0,00
2739	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256106,91	571622,08	0,00
2740	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256138,64	571632,37	0,00
2741	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256163,17	571659,85	0,00
2742	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256169,30	571702,81	0,00
2743	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256168,78	571988,19	0,00
2744	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256148,54	572246,72	0,00
2745	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256138,20	572357,67	0,00
3131	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256123,81	572477,62	0,00
3132	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256118,64	572527,15	0,00
3133	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256110,12	572576,36	0,00
3134	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256098,44	572624,84	0,00
3135	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256083,25	572672,32	0,00
3136	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256064,63	572718,48	0,00
3137	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256043,02	572763,60	0,00
3138	Wegoppervlak Spoorhavenweg	256018,58	572807,35	0,00
3139	Wegoppervlak Spoorhavenweg	255992,00	572849,59	0,00
B13 west	Bodemgebied industrieterrein 0,5 (03A rest)	255910,29	570080,22	0,50
B01	Bodemgebied industrieterrein 0,5	255672,28	569695,82	0,50
B02	Bodemgebied industrieterrein 0,5	255686,33	570187,12	0,50
B03	Bodemgebied industrieterrein 0,5	255983,89	570102,84	0,50
B04	Bodemgebied industrieterrein 0,5	255577,25	569453,30	0,50
B05	Bodemgebied industrieterrein 0,5	256036,04	568606,51	0,50
B07	Bodemgebied industrieterrein 0,5	254423,69	567394,22	0,50
B08	Bodemgebied industrieterrein 0,5	254592,22	567874,04	0,50
B09	Bodemgebied industrieterrein 0,5	254774,93	568374,94	0,50
B10	Bodemgebied industrieterrein 0,5	254601,22	567925,62	0,50
uitbr. IT	uitbreiding IT	255593,42	571403,92	0,50
uitbr. IT	uitbreiding IT	255635,06	571173,76	0,50
uitbr. IT	uitbreiding IT	255600,98	570829,28	0,50
uitbr. IT	uitbreiding IT	255589,68	569683,17	0,50
B06	Bodemgebied industrieterrein 0,5	255254,77	568918,87	0,50
477	water	255000,00	570579,12	0,00
482	water	255000,00	570530,38	0,00
487	water	254894,55	570092,44	0,00
489	water	254887,25	570079,06	0,00
486	water	254892,03	569551,19	0,00

483	water	254742,38	569556,44	0,00
484	water	254774,41	569356,19	0,00
485	water	254581,11	569449,06	0,00
474	water	254758,55	569347,50	0,00
463	water	254552,78	569287,50	0,00
464	water	254659,61	569061,00	0,00
465	water	254816,11	568833,31	0,00
462	water	254585,27	568811,50	0,00
459	water	254756,59	568867,38	0,00
460	water	254907,97	568777,88	0,00
461	water	254718,91	568826,69	0,00
466	water	254723,48	568822,50	0,00
471	water	254809,09	568787,88	0,00
472	water	254563,92	568750,00	0,00
513	water	256112,42	573052,88	0,00
510	water	255898,52	572991,03	0,00
507	water	256139,48	570497,81	0,00
508	water	255821,41	572775,88	0,00
509	water	255716,50	572761,88	0,00
514	water	255664,45	572747,81	0,00
519	water	256609,88	572215,50	0,00
520	water	255604,50	572173,69	0,00
521	water	256535,41	571977,62	0,00
518	water	256585,42	571545,75	0,00
515	water	255263,03	571455,06	0,00
516	water	256249,12	571484,94	0,00
506	water	256620,48	571430,88	0,00
495	water	257228,56	571302,66	0,00
496	water	255338,27	571160,06	0,00
497	water	255210,81	570912,62	0,00
494	water	255223,53	570920,31	0,00
491	water	255463,27	570876,25	0,00
493	water	255042,19	570564,00	0,00
498	water	255000,00	570423,00	0,00
503	water	255001,31	570315,25	0,00
504	water	255012,47	570213,69	0,00
505	water	255000,00	570194,69	0,00
502	water	256276,55	569737,12	0,00
499	water	256327,70	569686,69	0,00
500	water	256429,75	569651,44	0,00
501	water	256289,14	569641,12	0,00
458	water	256395,30	569644,31	0,00
399	water	256306,88	569645,12	0,00
398	water	255103,61	569525,94	0,00
400	water	256411,73	569616,75	0,00
402	water	256354,56	569594,62	0,00
401	water	256392,42	569598,62	0,00
397	water	256317,81	569555,94	0,00
393	water	255215,55	569435,88	0,00
392	water	255326,44	569307,44	0,00
394	water	255325,72	569320,56	0,00
396	water	256149,03	569242,31	0,00
395	water	255321,95	568879,81	0,00
410	water	255755,80	568905,94	0,00
409	water	255748,27	568899,44	0,00
411	water	255364,28	568889,00	0,00
413	water	255311,22	568750,00	0,00
412	water	255599,31	568750,00	0,00
408	water	255199,41	571297,94	0,00
378	water	254563,92	568750,00	0,00

380	water	253873,81	568264,06	0,00
379	water	254978,31	568679,57	0,00
375	water	254651,33	568673,06	0,00
371	water	254915,25	568632,75	0,00
370	water	254747,16	568308,88	0,00
372	water	255000,00	568643,62	0,00
374	water	254910,41	568615,31	0,00
373	water	255000,00	568516,31	0,00
388	water	254126,78	568582,50	0,00
387	water	254960,62	568556,31	0,00
389	water	254940,52	568535,19	0,00
391	water	254480,23	568543,12	0,00
390	water	254950,44	568532,69	0,00
386	water	254316,31	568471,56	0,00
382	water	254226,69	568211,94	0,00
381	water	254950,58	567755,25	0,00
383	water	254876,28	568218,19	0,00
385	water	254839,94	568405,62	0,00
384	water	254355,70	568187,25	0,00
443	water	254754,55	568301,12	0,00
442	water	254460,11	568287,72	0,00
444	water	254701,36	568025,12	0,00
446	water	254260,03	567908,75	0,00
445	water	254777,53	568159,56	0,00
441	water	254054,41	568137,06	0,00
437	water	254183,98	568050,50	0,00
436	water	254385,69	568045,31	0,00
438	water	254616,78	567970,56	0,00
440	water	254628,67	567965,81	0,00
439	water	254182,41	567681,00	0,00
454	water	254970,53	567745,31	0,00
453	water	255000,00	567741,69	0,00
455	water	254120,39	567501,25	0,00
457	water	254131,69	567489,94	0,00
452	water	254077,39	567332,31	0,00
448	water	254206,88	567070,38	0,00
447	water	254227,64	567065,44	0,00
449	water	254102,70	566861,38	0,00
451	water	254061,38	567726,00	0,00
420	water	255108,17	568750,00	0,00
422	water	255308,44	568728,56	0,00
424	water	255605,67	568634,38	0,00
423	water	255015,78	568688,50	0,00
419	water	255019,95	568687,19	0,00
415	water	255037,45	568680,31	0,00
414	water	255054,77	568673,31	0,00
416	water	255000,00	568617,69	0,00
418	water	255037,66	568617,56	0,00
417	water	255530,94	568603,31	0,00
432	water	255967,58	568533,81	0,00
431	water	256754,47	568443,69	0,00
433	water	256186,48	567921,50	0,00
435	water	256500,84	567376,99	0,00
434	water	255362,14	567289,94	0,00
430	water	256388,73	567092,96	0,00
426	water	255724,09	566813,06	0,00
425	water	255090,61	566874,62	0,00
427	water	255092,58	566869,19	0,00
429	water	256088,74	566332,99	0,00
428	water	256466,64	567729,81	0,00

001	wegen	255000,00	570731,56	0,00
002	wegen	254938,36	569928,75	0,00
003	wegen	254868,11	569872,19	0,00
004	wegen	254832,45	569787,75	0,00
005	wegen	254912,50	569842,69	0,00
006	wegen	254980,33	569835,56	0,00
007	wegen	254679,77	569789,25	0,00
008	wegen	254768,09	569611,44	0,00
011	wegen	254781,66	569702,88	0,00
013	wegen	255000,00	569656,69	0,00
014	wegen	255000,00	569554,62	0,00
015	wegen	255000,00	569546,88	0,00
016	wegen	254899,16	569536,94	0,00
017	wegen	254791,94	569349,44	0,00
018	wegen	254774,77	569523,00	0,00
019	wegen	254704,14	569443,50	0,00
020	wegen	254582,61	569448,19	0,00
021	wegen	254683,92	569394,75	0,00
022	wegen	254680,08	569397,31	0,00
023	wegen	254769,50	569343,81	0,00
024	wegen	254858,11	569311,94	0,00
025	wegen	254979,64	569085,19	0,00
026	wegen	254527,36	569268,06	0,00
027	wegen	254080,94	569177,06	0,00
028	wegen	254160,34	569101,75	0,00
029	wegen	254845,81	569033,50	0,00
030	wegen	254347,70	569053,31	0,00
031	wegen	254671,52	569057,06	0,00
032	wegen	254673,36	569062,50	0,00
033	wegen	254676,67	569055,38	0,00
034	wegen	254754,84	568922,94	0,00
035	wegen	254613,98	568960,06	0,00
036	wegen	255000,00	568924,62	0,00
037	wegen	254934,47	568750,00	0,00
038	wegen	254621,59	568914,88	0,00
039	wegen	254583,38	568806,00	0,00
040	wegen	254585,27	568811,50	0,00
041	wegen	254132,19	568782,06	0,00
042	wegen	254390,19	568788,56	0,00
043	wegen	254320,27	568772,00	0,00
044	wegen	254105,05	568750,00	0,00
045	wegen	254860,62	570086,25	0,00
046	wegen	254858,03	569690,88	0,00
047	wegen	254866,75	569530,12	0,00
048	wegen	254801,12	569625,94	0,00
049	wegen	254692,80	569549,25	0,00
051	wegen	254849,50	569327,62	0,00
052	wegen	254611,61	568918,25	0,00
053	wegen	254524,94	569221,19	0,00
054	wegen	254627,58	568913,44	0,00
056	wegen	255764,17	572868,31	0,00
057	wegen	255759,81	572865,00	0,00
058	wegen	255766,67	572857,75	0,00
059	wegen	255762,34	572854,38	0,00
060	wegen	255768,09	572851,75	0,00
061	wegen	255763,80	572848,25	0,00
065	wegen	256461,31	572743,62	0,00
066	wegen	256171,00	573051,56	0,00
067	wegen	256152,25	573057,50	0,00
068	wegen	256165,91	573053,19	0,00

069	wegen	256171,00	573051,56	0,00
070	wegen	256152,94	573045,62	0,00
071	wegen	256139,77	573043,31	0,00
072	wegen	256112,19	573042,56	0,00
073	wegen	255762,94	572873,50	0,00
074	wegen	255869,12	572935,44	0,00
075	wegen	256079,73	573044,62	0,00
076	wegen	256153,25	573040,12	0,00
077	wegen	255902,97	572958,44	0,00
078	wegen	256011,55	572793,19	0,00
079	wegen	255767,72	572858,56	0,00
080	wegen	255675,67	572796,62	0,00
081	wegen	255714,50	572841,06	0,00
082	wegen	255759,48	572844,75	0,00
083	wegen	255693,59	572793,62	0,00
084	wegen	255662,44	572638,94	0,00
085	wegen	255665,36	572559,25	0,00
086	wegen	256300,70	572733,38	0,00
087	wegen	256476,22	572591,94	0,00
088	wegen	255665,36	572559,25	0,00
089	wegen	255661,70	572537,88	0,00
090	wegen	255580,67	572042,50	0,00
091	wegen	255646,89	572540,25	0,00
092	wegen	255596,28	572083,00	0,00
093	wegen	256287,11	572282,88	0,00
095	wegen	256596,33	571676,31	0,00
096	wegen	256935,22	572206,19	0,00
097	wegen	256918,84	572185,69	0,00
098	wegen	257009,99	572179,36	0,00
100	wegen	256317,66	572012,50	0,00
101	wegen	256328,80	571884,25	0,00
102	wegen	255511,64	571809,50	0,00
103	wegen	256768,61	571784,88	0,00
104	wegen	255654,05	571641,75	0,00
105	wegen	256133,56	571611,94	0,00
106	wegen	255825,86	571609,12	0,00
107	wegen	255829,28	571608,44	0,00
108	wegen	255876,98	571211,12	0,00
109	wegen	256529,16	571527,88	0,00
110	wegen	255516,69	571547,00	0,00
111	wegen	256618,59	571441,88	0,00
112	wegen	256635,78	571408,56	0,00
113	wegen	257228,64	571287,33	0,00
114	wegen	255183,50	571364,88	0,00
115	wegen	256678,92	571030,56	0,00
116	wegen	255076,97	571357,25	0,00
117	wegen	255559,02	571332,19	0,00
118	wegen	255211,70	571202,81	0,00
119	wegen	255370,14	571296,75	0,00
120	wegen	255570,48	571315,31	0,00
121	wegen	255553,81	571279,25	0,00
122	wegen	255664,97	571172,25	0,00
123	wegen	255671,80	571006,50	0,00
126	wegen	256699,30	570852,56	0,00
127	wegen	255651,83	570721,62	0,00
128	wegen	255227,80	570731,62	0,00
129	wegen	255036,09	570720,56	0,00
130	wegen	255760,11	570719,50	0,00
131	wegen	255095,50	570714,19	0,00
132	wegen	255399,89	570675,12	0,00

133	wegen	255924,38	570681,44	0,00
134	wegen	255422,64	570601,44	0,00
135	wegen	255712,45	570196,31	0,00
136	wegen	255041,80	570551,75	0,00
137	wegen	255394,67	570425,12	0,00
138	wegen	255629,50	570520,31	0,00
139	wegen	255034,61	570410,25	0,00
140	wegen	256807,77	569757,62	0,00
141	wegen	255249,67	570325,81	0,00
142	wegen	255332,55	570237,56	0,00
143	wegen	255598,19	570241,44	0,00
144	wegen	255688,44	570205,12	0,00
145	wegen	255680,62	570187,50	0,00
146	wegen	255704,89	570202,69	0,00
147	wegen	255502,84	569570,25	0,00
148	wegen	255526,94	569551,69	0,00
149	wegen	255680,62	570187,50	0,00
150	wegen	257235,08	570096,22	0,00
151	wegen	255245,67	570048,50	0,00
152	wegen	256783,95	569976,94	0,00
153	wegen	257217,41	569916,56	0,00
154	wegen	255142,58	569904,38	0,00
155	wegen	256189,36	569814,06	0,00
156	wegen	255371,52	569617,00	0,00
157	wegen	255000,00	569889,94	0,00
158	wegen	255000,00	569858,31	0,00
159	wegen	255166,91	569793,12	0,00
160	wegen	255489,83	569574,38	0,00
161	wegen	256525,31	569727,50	0,00
162	wegen	256422,73	569673,94	0,00
163	wegen	256097,16	569615,81	0,00
164	wegen	255402,03	569676,81	0,00
165	wegen	255908,12	569392,88	0,00
166	wegen	255367,31	569638,81	0,00
167	wegen	255358,25	569595,69	0,00
168	wegen	255092,97	569566,00	0,00
169	wegen	255041,08	569462,69	0,00
170	wegen	255116,38	569531,19	0,00
171	wegen	255100,25	569515,19	0,00
172	wegen	255572,89	569464,50	0,00
173	wegen	255488,39	569484,94	0,00
174	wegen	255328,72	569337,31	0,00
175	wegen	255060,11	569380,94	0,00
176	wegen	256432,47	569293,19	0,00
177	wegen	255345,03	569317,31	0,00
178	wegen	255345,03	569317,31	0,00
179	wegen	255311,06	569305,44	0,00
180	wegen	255482,69	568975,38	0,00
181	wegen	255707,97	569334,62	0,00
182	wegen	255333,38	569314,56	0,00
183	wegen	257125,86	569097,12	0,00
184	wegen	255101,08	569228,38	0,00
185	wegen	255117,45	569228,00	0,00
186	wegen	257037,92	569148,38	0,00
187	wegen	255027,16	569257,75	0,00
188	wegen	255101,08	569228,38	0,00
189	wegen	255000,00	569242,25	0,00
190	wegen	255096,38	569216,62	0,00
191	wegen	255407,22	569207,00	0,00
192	wegen	255526,41	569139,12	0,00

193	wegen	255109,14	569207,75	0,00
194	wegen	255008,53	568938,44	0,00
195	wegen	255466,64	569157,75	0,00
196	wegen	255211,97	569118,88	0,00
197	wegen	256019,36	569135,44	0,00
198	wegen	255330,55	569066,00	0,00
199	wegen	256031,06	569131,94	0,00
200	wegen	256029,02	569126,31	0,00
201	wegen	256028,20	569124,06	0,00
202	wegen	256082,69	569102,56	0,00
203	wegen	256025,00	569115,25	0,00
204	wegen	256022,48	569108,31	0,00
205	wegen	255654,83	568983,25	0,00
206	wegen	256018,66	569097,38	0,00
207	wegen	256419,23	568826,19	0,00
208	wegen	256856,06	568827,56	0,00
209	wegen	255357,61	568896,12	0,00
210	wegen	255737,12	568910,69	0,00
211	wegen	255000,00	568924,62	0,00
212	wegen	255748,27	568899,44	0,00
213	wegen	255822,00	568839,19	0,00
214	wegen	255364,28	568889,00	0,00
215	wegen	255337,86	568863,00	0,00
216	wegen	255878,31	568779,62	0,00
217	wegen	256436,03	568814,62	0,00
218	wegen	255634,77	568801,19	0,00
219	wegen	256428,77	568803,75	0,00
220	wegen	256417,11	568786,31	0,00
221	wegen	256151,95	573062,62	0,00
222	wegen	256130,74	573059,71	0,00
223	wegen	256171,97	573071,90	0,00
224	wegen	256190,69	572733,56	0,00
225	wegen	255728,59	572826,69	0,00
226	wegen	255713,78	572866,12	0,00
227	wegen	255829,28	571608,44	0,00
228	wegen	256754,13	572714,78	0,00
229	wegen	257006,62	572186,42	0,00
230	wegen	255460,06	570274,31	0,00
231	wegen	255673,00	570728,94	0,00
232	N33	256085,77	569214,19	0,00
233	wegen	255229,53	571360,69	0,00
234	wegen	255408,72	570671,12	0,00
237	wegen	255000,00	570066,88	0,00
238	wegen	255481,95	569919,69	0,00
239	wegen	255708,66	569383,00	0,00
240	wegen	255142,58	569904,38	0,00
241	wegen	255405,38	569812,94	0,00
242	wegen	256693,11	569319,25	0,00
243	wegen	255216,78	569445,69	0,00
244	wegen	255225,78	569439,19	0,00
245	wegen	255551,22	569496,62	0,00
246	wegen	255100,25	569515,19	0,00
247	wegen	255773,11	569300,56	0,00
248	wegen	255000,00	569268,94	0,00
249	wegen	255141,33	569206,19	0,00
250	wegen	256531,84	569038,75	0,00
251	wegen	255720,14	568927,88	0,00
252	wegen	255958,75	569039,06	0,00
253	wegen	256066,97	569081,81	0,00
254	wegen	256428,77	568803,75	0,00

255	wegen	255656,19	568797,31	0,00
256	wegen	254458,59	568583,06	0,00
257	wegen	254489,55	568593,81	0,00
258	wegen	254548,95	568583,19	0,00
259	wegen	254913,72	568688,75	0,00
260	wegen	254456,42	568417,44	0,00
261	wegen	254312,66	568461,12	0,00
262	wegen	254325,02	568457,06	0,00
263	wegen	254423,92	568339,56	0,00
264	wegen	254789,59	568207,81	0,00
265	wegen	254368,22	568182,94	0,00
266	wegen	254366,70	568178,69	0,00
267	wegen	254206,27	568110,06	0,00
268	wegen	254405,34	567445,00	0,00
269	wegen	254272,67	567904,06	0,00
270	wegen	254272,67	567904,06	0,00
271	wegen	254966,05	567754,50	0,00
272	wegen	254854,62	567444,06	0,00
273	wegen	254019,89	567635,62	0,00
274	wegen	254194,66	567670,12	0,00
275	wegen	254196,53	567675,56	0,00
276	wegen	254019,89	567635,62	0,00
277	wegen	254933,00	567607,62	0,00
278	wegen	254133,86	567496,12	0,00
279	wegen	254365,72	567404,25	0,00
280	wegen	254644,64	567346,88	0,00
281	wegen	254690,11	567266,44	0,00
282	wegen	254055,44	567347,62	0,00
283	wegen	254079,55	567338,69	0,00
284	wegen	255000,00	567105,25	0,00
285	wegen	254722,39	567261,88	0,00
286	wegen	254589,89	566987,06	0,00
287	wegen	255000,00	566869,31	0,00
288	wegen	253945,70	567198,81	0,00
289	wegen	253984,77	567144,88	0,00
290	wegen	254228,34	567058,88	0,00
291	wegen	254352,73	567020,69	0,00
292	wegen	253929,44	566978,81	0,00
293	wegen	254151,98	566669,62	0,00
294	wegen	253957,02	566981,12	0,00
295	wegen	255000,00	566890,75	0,00
296	wegen	254012,80	566839,12	0,00
297	wegen	254026,39	566869,38	0,00
298	wegen	253978,80	566723,81	0,00
299	wegen	254989,34	566203,62	0,00
300	wegen	254151,98	566669,62	0,00
301	wegen	254990,59	566142,31	0,00
302	wegen	254964,08	568628,19	0,00
303	wegen	254933,86	568500,19	0,00
304	wegen	253767,31	566508,68	0,00
305	wegen	254181,41	568038,56	0,00
306	wegen	254140,62	567494,44	0,00
307	wegen	254065,95	567298,75	0,00
308	wegen	254966,42	566138,42	0,00
311	wegen	256632,58	568626,50	0,00
314	wegen	255111,92	568190,81	0,00
315	wegen	255853,28	568697,06	0,00
316	wegen	255798,72	568750,00	0,00
317	wegen	255855,53	568705,31	0,00
318	wegen	255883,83	568699,94	0,00

319	wegen	256617,81	568617,88	0,00
320	wegen	256631,23	568637,75	0,00
321	wegen	257001,37	568705,50	0,00
322	wegen	255592,27	568416,75	0,00
323	wegen	255878,86	568687,25	0,00
324	wegen	255953,28	568692,56	0,00
325	wegen	255788,11	568441,69	0,00
326	wegen	255000,00	568654,06	0,00
328	wegen	256638,52	568632,44	0,00
329	wegen	256626,31	568620,06	0,00
330	wegen	256596,27	568596,38	0,00
331	wegen	256784,08	568474,38	0,00
332	wegen	255776,80	568411,44	0,00
333	wegen	255773,27	568401,94	0,00
334	wegen	255769,78	568392,62	0,00
335	wegen	255980,77	567615,81	0,00
336	wegen	255711,55	568260,88	0,00
337	wegen	256379,16	568271,50	0,00
338	wegen	256483,95	568175,62	0,00
339	wegen	256477,22	568174,19	0,00
340	wegen	255000,67	568226,62	0,00
341	wegen	256608,88	568039,12	0,00
342	wegen	256424,55	567764,69	0,00
343	wegen	256704,72	567940,19	0,00
344	wegen	256152,25	567891,81	0,00
345	wegen	255374,39	567268,00	0,00
346	wegen	256351,00	567545,88	0,00
347	wegen	255000,00	567105,25	0,00
348	wegen	255084,98	566428,31	0,00
349	wegen	255724,09	566813,06	0,00
350	wegen	255062,98	566826,19	0,00
351	wegen	255082,11	566740,38	0,00
352	wegen	255330,27	566812,75	0,00
353	wegen	255473,47	566254,81	0,00
354	wegen	255152,72	566660,38	0,00
355	wegen	255162,66	566626,69	0,00
356	wegen	255185,64	566628,50	0,00
357	wegen	255000,00	566232,75	0,00
358	wegen	255027,38	566148,56	0,00
359	wegen	257002,83	568709,47	0,00
360	wegen	256229,94	568453,25	0,00
361	wegen	256441,53	568178,19	0,00
362	wegen	256918,84	568481,74	0,00
363	wegen	256107,34	568519,69	0,00
364	wegen	256911,57	568462,05	0,00
365	wegen	256379,16	568271,50	0,00
366	wegen	256463,91	567770,19	0,00
367	wegen	256715,02	567929,17	0,00
368	wegen	256350,42	567552,00	0,00
369	wegen	255460,62	566245,06	0,00
522	wegen	254361,11	568800,37	0,00
523	wegen	254325,77	569376,59	0,00
524	wegen	254245,70	569225,73	0,00
525	wegen	254472,59	568984,00	0,00
526	wegen	254350,87	568993,81	0,00
527	wegen	254236,10	568790,05	0,00
094	wegen	256550,47	572258,81	0,00
3145	Asfaltverharding	255165,76	568439,80	0,00
3146	Parkeerplaats	255173,23	568381,55	0,00
3147	Toegang bedrijfsterrein	255186,33	568417,17	0,00

3148	In-/uitrit parkeerplaats	255171,85	568360,14	0,00
3173	Verharding bedrijfsterrein	255128,07	568336,40	0,00
001	Terrein	255769,97	569459,00	0,00
865	sloot	255679,12	569366,94	0,00
866	sloot	255634,65	569293,80	0,00
867	sloot	255634,63	569293,86	0,00
868	sloot	255675,89	569342,48	0,00
2882	Hard bodemgebied Moco	254681,66	567295,23	0,00
01	Vloer overkapping (ter indicatie)	254926,97	567994,32	0,00
327-1	motorcrossterrein	255465,23	568563,17	0,80
327-2	motorcrossterrein	255478,51	568567,77	0,80
VLC2	Toegangsweg VLC	255508,21	568492,92	0,00
wegdepot	toegangsweg gronddepot gemeente (tot 2010)	255196,11	568159,74	0,00
3907	AVEBE bodemvlak terrein	255656,58	570612,33	0,00
B13 oost	Bodemgebied industrieterrein 0,5 (03A_R-N-K)	256023,58	570300,32	0,50
236	wegen	255827,66	570502,19	0,00
2606	Kisuma Chemicals - fase 1	255834,11	570497,99	0,00
2607	Kisuma Chemicals - fase 1	256067,69	570419,16	0,00
2608	Kisuma Chemicals - fase 1	256077,49	570556,97	0,00
2609	Kisuma Chemicals - fase 1	255868,48	570590,03	0,00
2610	Kisuma Chemicals - fase 1	255858,66	570430,81	0,00
3774	bodemgebied laden/lossen RSCG	255869,07	572764,80	0,00
099	wegen	256144,66	572049,75	0,00
B13 noord	Bodemgebied industrieterrein 0,5 (03A_RSCG)	256088,39	571631,21	0,50
517	water	256043,67	571493,44	0,00
492	water	255911,64	570873,25	0,00
235	wegen	256133,80	570690,06	0,00
17		256104,25	568512,77	0,00
18		256068,24	568450,15	0,00
19		256114,60	568406,04	0,00
20		256054,50	568387,81	0,00
21		256148,75	568294,18	0,00

Toetspunten

Id	Omschr	X	Y	Hoogte
323a	Galgeweg 30	254945,90	577056,10	5,00
323b	Buitenweg 4	256201,79	577630,33	5,00
810	Trekweg 24	254784,30	576233,20	5,00
285	Duurkenakker 19	256543,70	573679,00	5,00
287	Duurkenakker 21	256406,10	573675,90	5,00
288	Duurkenakker 23	256292,30	573664,90	5,00
1000	Zeewoldsterweg 12	257930,85	573936,46	5,00
403	Korte Akkers 24	256597,50	571541,80	5,00
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	255607,00	570205,00	5,00
P18	Beneden Oosterdiep 192	255545,00	570712,00	5,00
923	Zuidwending 17	256794,20	568698,10	5,00
614	Noorderweg 2	257811,50	571020,50	5,00
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	254379,50	567432,43	5,00
1115	Wildervanksterdallen 3	256049,75	565517,79	5,00
1115a	Wildervanksterdallen 5	256158,01	565620,47	5,00
784	Sluisweg 92	256496,60	567244,50	5,00
654	Ommelanderswijk 14	256318,90	568292,30	5,00
extra tbv VKA				
17	Vosseveld 8	256512,40	569074,60	5,00
913a	Wildervanksterdallen 1	255972,20	566013,10	5,00

Geluidbronnen geometrie en industrie

Zonebeheermodel industrieterrein 'Veendam industrieterreinen' aangeleverd door De Kompanjie op 2 november 2012.
Model: DGMR ZBP 2010 (ZB model voor Pondera).

Railverkeer

Bodemgebieden

Id	Omschr	X	Y	Bf
3	N385 Kielsterachterweg	252928,73	564022,64	0,00
4	N385 K.J. de Vriezestraat	252924,16	564029,28	0,00
5	N33	251216,75	562674,71	0,00
6	N366	260627,26	567876,28	0,00
7	Veendammerweg	253899,93	569672,34	0,00
8	Duurkenakker	255727,25	572815,54	0,00
9	A7	253604,92	576838,72	0,00
1	Winschoterdiep	258951,91	577522,16	0,00
2	A.G. Wildervanckkanaal	255749,94	576290,44	0,00
100	Terreinverharding Zwaaiakom en Ommelandervijk	258087,63	566676,89	0,30
101	Terreinverharding Veendam Zuid en Wildervank	255460,88	569408,90	0,00
102	Terreinverharding Veendam Noord	255431,84	569557,58	0,00
103	Terreinverharding bedrijventerrein Veendam	255561,99	569544,03	0,30
104	Terreinverharding Duurenakker en buitengebied	256699,39	571449,63	0,50
105	Terreinverharding Muntendam	254861,83	572064,66	0,00
106	Terreinverharding Zuidbroek	253881,88	575422,94	0,00
107	Terreinverharding Uiterburen	253663,21	576863,27	0,50
108	Terreinverharding bedrijventerrein Dallen 2	255266,00	568896,47	0,30

Toetspunten

Id	Omschr	X	Y	Hoogte
323a	Galgeweg 30	254945,90	577056,10	5,00
323b	Buitenweg 4	256201,79	577630,33	5,00
810	Trekweg 24	254784,30	576233,20	5,00
285	Duurkenakker 19	256543,70	573679,00	5,00
287	Duurkenakker 21	256406,10	573675,90	5,00
288	Duurkenakker 23	256292,30	573664,90	5,00
1000	Zeevoldsterweg 12	257930,85	573936,46	5,00
403	Korte Akkers 24	256597,50	571541,80	5,00
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	255607,00	570205,00	5,00
P18	Beneden Oosterdiep 192	255545,00	570712,00	5,00
923	Zuidwending 17	256794,20	568698,10	5,00
614	Noorderweg 2	257811,50	571020,50	5,00
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	254379,50	567432,43	5,00
1115	Wildervanksterdallen 3	256049,75	565517,79	5,00
1115a	Wildervanksterdallen 5	256158,01	565620,47	5,00
784	Sluisweg 92	256496,60	567244,50	5,00
654	Ommelandervijk 14 extra tbv VKA	256318,90	568292,30	5,00
17	Vosseveld 8	256512,40	569074,60	5,00
913a	Wildervanksterdallen 1	255972,20	566013,10	5,00

Geluidbronnen geometrie

Id	Omschr.	Hoogte	X	Y	Lengte	Bovenbouw
Geluidregister						
9825	16970000 - 16986000	0,2	255832,22	571617,43	16,08	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
153	101800000 - 101824000	0,2	253676,98	575696,54	24,012	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	101878063 - 101897000 - brug	0,2	253709,15	575702,51	24,642	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	101878063 - 101897000	0,2	253700,59	575700,92	8,712	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	101878063 - 101897000	0,2	253733,38	575707,01	39,672	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	101897000 - 101924000	0,2	253772,38	575714,26	272	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	101924000 - 101943400	0,2	253798,93	575719,19	19,412	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	101943400 - 101954700	0,2	253818,01	575722,74	11,3	1 - Betonnen dwarsliggers
153	101956125 - 101969000	0,2	253829,12	575724,8	14,312	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	101969000 - 101975000	0,2	253843,18	575727,45	5,992	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102015784 - 102024000	0,2	253849,07	575728,56	49,022	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102024000 - 102050000	0,2	253897,24	575737,65	262	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102060000 - 102075000	0,2	253922,79	575742,48	252	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102075443 - 102086000	0,2	253947,36	575747,12	112	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102086000 - 102124000	0,2	253958,17	575749,18	38,012	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102130000 - 102160000	0,2	253995,51	575756,31	36,012	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102160000 - 102175000	0,2	254030,88	575763,06	15,012	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102197910 - 102224000	0,2	254045,62	575765,87	49,012	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers

153	102224000 - 102230000	0,2	254093,77	575774,99	62 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102230000 - 102260000	0,2	254099,67	575776,1	30,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102260000 - 102275000	0,2	254129,16	575781,65	15,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102275000 - 102324000	0,2	254143,91	575784,43	49,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102324000 - 102330000	0,2	254192,07	575793,5	62 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102330000 - 102360000	0,2	254197,97	575794,61	30,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102369855 - 102375000	0,2	254227,46	575800,16	15,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102375000 - 102424000	0,2	254242,21	575802,93	49,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102430000 - 102460000	0,2	254290,37	575812	36,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102460000 - 102475000	0,2	254325,76	575818,66	15,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102475000 - 102524000	0,2	254340,51	575821,43	49,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102524000 - 102530000	0,2	254388,67	575830,5	62 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102541800 - 102560000	0,2	254394,57	575831,61	30,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102560000 - 102575000	0,2	254424,06	575837,17	152 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102575000 - 102616000	0,2	254438,8	575839,96	41,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102616000 - 102658000	0,2	254479,1	575847,58	42,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102658000 - 102660000	0,2	254520,38	575855,38	22 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
153	102671000 - 102678000	0,2	254522,35	575855,75	182 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9844	16986000 - 17000000	0,2	255833,66	571633,44	14,07 1 - Betonnen dwarsliggers
9844	17000000 - 17002000	0,2	255834,05	571647,5	2,01 1 - Betonnen dwarsliggers
9848	17994076 - 18013000	0,2	255908,76	572532,82	142,59 0 - (eigen waarde)
172	114190000 - 114203000	0,2	264874,39	573830,37	13,76 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
168	109579000 - 109630000	0,2	261264,2	576688,18	51,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
168	109693580 - 109700000	0,2	261301,93	576653,71	70,142 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
168	109700000 - 109727000	0,2	261354,61	576607,41	27,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
168	109730110 - 109800000	0,2	261375,16	576589,83	73,142 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
168	109800000 - 109816000	0,2	261430,84	576542,4	16,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
168	109904175 - 109916000	0,2	261443,04	576532	100,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
168	109963257 - 110000000	0,2	261520,14	576468,02	84,162 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
168	110004578 - 110016000	0,2	261585,46	576414,96	16,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
168	110034320 - 110057900	0,2	261597,78	576404,7	41,982 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
168	110057900 - 110086000	0,2	261629,83	576377,59	28,15 1 - Betonnen dwarsliggers
9852	17797000 - 17805000	0,2	255914,42	572451,41	10,58 0 - (eigen waarde)
29850	102087000 - 102100500	0,2	253962,73	575730,36	13,76 0 - (eigen waarde)
189	114974000 - 114988000	0,2	265646,72	573693,5	13,75 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9830	19009500 - 19026000	0,2	255588,08	573624,78	16,13 1 - Betonnen dwarsliggers
9827	15881000 - 15924000	0,2	255763,94	570472,94	102,66 1 - Betonnen dwarsliggers
29823	102438000 - 102452000	0,2	254307,6	575797,66	13,75 0 - (eigen waarde)
9820	15234500 - 15249000	0,2	255542,66	569933,74	14,27 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
175	114290000 - 114306000	0,2	264972,69	573810,4	16,29 1 - Betonnen dwarsliggers
29826	102322469 - 102403000	0,2	253989,75	575735,48	289,05 0 - (eigen waarde)
9851	18012000 - 18025250	0,2	255854,89	572662,92	13,81 0 - (eigen waarde)
171	110124000 - 110134000	0,2	261680,3	576334,61	10,04 1 - Betonnen dwarsliggers
171	110134000 - 110148700	0,2	261687,95	576328,11	14,78 1 - Betonnen dwarsliggers
171	110201316 - 110216000	0,2	261699,21	576318,54	67,62 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110216000 - 110234000	0,2	261750,72	576274,77	18,082 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110234000 - 110271000	0,2	261764,5	576263,06	37,172 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110278631 - 110316000	0,2	261792,83	576238,99	45,212 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110319545 - 110334000	0,2	261827,13	576209,54	18,082 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110351221 - 110416000	0,2	261840,95	576197,88	82,362 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110416000 - 110434000	0,2	261903,76	576144,6	18,092 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110434000 - 110475000	0,2	261917,54	576132,88	41,182 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110475000 - 110516000	0,2	261948,91	576106,2	41,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110516000 - 110534000	0,2	261980,29	576079,52	18,082 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110534000 - 110571000	0,2	261994,06	576067,8	37,172 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110571000 - 110616000	0,2	262022,38	576043,72	45,22 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110616000 - 110634000	0,2	262056,81	576014,43	18,082 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110686994 - 110716000	0,2	262070,59	576002,72	82,372 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110737050 - 110771000	0,2	262133,31	575949,33	55,262 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110787107 - 110816000	0,2	262175,36	575913,48	45,22 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110891881 - 110916000	0,2	262209,8	575884,21	100,462 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110936449 - 110971000	0,2	262286,36	575819,17	55,252 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	110971000 - 111016000	0,2	262328,43	575783,35	45,212 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	111109732 - 111116000	0,2	262362,86	575754,05	100,452 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	111116000 - 111171000	0,2	262439,37	575688,96	55,262 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	111171000 - 111175000	0,2	262481,46	575653,16	4,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	111196373 - 111216000	0,2	262484,52	575650,55	41,182 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	111216000 - 111316000	0,2	262515,9	575623,88	100,462 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	111316000 - 111371000	0,2	262592,46	575558,84	55,242 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	111553702 - 111571000	0,2	262634,56	575523,07	200,922 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	111571000 - 111600000	0,2	262787,58	575392,86	29,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	111709747 - 111771000	0,2	262809,77	575373,99	171,782 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	111841163 - 111871000	0,2	262940,66	575262,74	100,452 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	111909093 - 111971000	0,2	263017,18	575197,66	100,462 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	112046395 - 112071000	0,2	263093,68	575132,54	100,462 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171	112123079 - 112171000	0,2	263170,18	575067,43	100,452 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers

171 112171000 - 112175000	0,2	263246,7	575002,35	4,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112200983 - 112271000	0,2	263249,76	574999,74	96,432 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112279581 - 112300000	0,2	263323,19	574937,23	29,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112358179 - 112471000	0,2	263345,37	574918,35	171,782 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112522016 - 112571000	0,2	263476,28	574807,12	100,452 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112578803 - 112634000	0,2	263552,8	574742,04	63,292 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112648839 - 112671000	0,2	263600,92	574700,93	37,172 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112671000 - 112693000	0,2	263629,2	574676,81	22,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112719472 - 112734000	0,2	263646,03	574662,48	41,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112734000 - 112771000	0,2	263677,38	574635,77	37,172 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112771000 - 112793000	0,2	263705,68	574611,67	22,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112793000 - 112834000	0,2	263722,51	574597,35	41,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112851867 - 112871000	0,2	263753,86	574570,64	37,172 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112871000 - 112893000	0,2	263782,19	574546,58	22,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112893000 - 112900000	0,2	263799,05	574532,29	7,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112900000 - 112971000	0,2	263804,41	574527,74	71,332 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 112971000 - 112993000	0,2	263858,82	574481,62	22,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113006402 - 113034000	0,2	263875,67	574467,32	41,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113034000 - 113071000	0,2	263907,05	574440,64	37,162 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113071000 - 113093000	0,2	263935,34	574416,54	22,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113093000 - 113134000	0,2	263952,17	574402,21	41,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113134000 - 113171000	0,2	263983,52	574375,5	37,162 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113171000 - 113193000	0,2	264011,81	574351,4	22,112 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113203998 - 113234000	0,2	264028,64	574337,06	41,182 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113234000 - 113271000	0,2	264059,99	574310,36	37,182 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113271000 - 113285000	0,2	264088,29	574286,25	14,062 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113285000 - 113293000	0,2	264098,99	574277,13	8,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113302796 - 113316000	0,2	264105,11	574271,92	23,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113316000 - 113324000	0,2	264122,71	574256,96	8,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113324000 - 113334000	0,2	264128,84	574251,75	10,052 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113346345 - 113371000	0,2	264136,5	574245,25	37,162 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113371000 - 113375000	0,2	264164,78	574221,14	4,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113375000 - 113393000	0,2	264167,84	574218,53	18,092 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113393000 - 113416000	0,2	264181,59	574206,78	23,092 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113416000 - 113424000	0,2	264199,15	574191,78	8,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113424000 - 113434000	0,2	264205,26	574186,56	10,052 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113471776 - 113475000	0,2	264212,9	574180,03	41,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113476000 - 113493000	0,2	264244,24	574153,3	18,082 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113497857 - 113500000	0,2	264258,08	574141,67	7,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113510997 - 113516000	0,2	264263,45	574137,12	16,062 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113516000 - 113524000	0,2	264275,65	574126,67	8,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113524000 - 113534000	0,2	264281,78	574121,46	10,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113565747 - 113575000	0,2	264289,43	574114,96	41,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113586252 - 113593000	0,2	264320,92	574088,42	18,092 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113615517 - 113616000	0,2	264335,01	574077,08	23,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113616000 - 113624000	0,2	264353,08	574062,69	8,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113624000 - 113634000	0,2	264359,46	574057,8	10,052 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113672456 - 113680000	0,2	264367,43	574051,68	46,212 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113715261 - 113716000	0,2	264404,8	574024,51	36,172 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113716000 - 113724000	0,2	264434,79	574004,3	8,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113724000 - 113734000	0,2	264441,59	574000,02	10,052 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113765631 - 113775000	0,2	264450,09	573994,66	41,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113775982 - 113793000	0,2	264485,21	573973,14	18,072 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113811620 - 113816000	0,2	264500,93	573964,22	23,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113816000 - 113824000	0,2	264521,07	573952,9	8,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113825954 - 113834000	0,2	264528,12	573949,05	10,062 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113873338 - 113875000	0,2	264537	573944,33	41,182 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113892053 - 113893000	0,2	264573,84	573925,93	18,082 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113907782 - 113916000	0,2	264590,21	573918,25	23,112 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113916000 - 113924000	0,2	264611,29	573908,79	8,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113928288 - 113934000	0,2	264618,64	573905,55	10,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113969698 - 113975000	0,2	264627,86	573901,57	41,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113990404 - 113993000	0,2	264666,06	573886,18	18,092 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113993000 - 113995000	0,2	264683,02	573879,89	2,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 113995000 - 114000000	0,2	264684,91	573879,21	5,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 114007326 - 114016000	0,2	264689,64	573877,52	16,072 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 114016000 - 114019000	0,2	264704,82	573872,24	3,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 114023851 - 114024000	0,2	264707,67	573871,27	5,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 114071234 - 114075000	0,2	264712,43	573869,66	51,232 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 114114436 - 114116000	0,2	264761,62	573855,35	41,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 114116000 - 114128000	0,2	264801,66	573845,72	12,052 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 114130562 - 114140000	0,2	264813,43	573843,15	12,062 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 114140000 - 114145000	0,2	264825,23	573840,65	5,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
171 114168788 - 114189998	0,2	264830,14	573839,61	45,212 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9836 19009500 - 19026000	0,2	255588,08	573624,78	16,08 0 - (eigen waarde)
176 114203000 - 114216000	0,2	264887,78	573827,19	13,76 3 - Niet doorgelaste spoorstaven

9831	19026000 - 19031000	0,2	255583,02	573640,09	4,65	1 - Betonnen dwarsliggers
22213	101752000 - 101766000	0,2	253630,19	575687,52	13,99	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9811	14852000 - 14868500	0,2	255332,74	569613,73	16,8	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
173	114203000 - 114216000	0,2	264887,78	573827,19	13,8	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29831	102574500 - 102588000	0,2	254440,46	575831,04	13,76	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9843	18158000 - 18174000	0,2	255781,3	572796,81	16,13	0 - (eigen waarde)
158	101780000 - 101786000	0,2	253658,26	575689,09	8,41	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
158	101786000 - 101790000	0,2	253666,47	575690,93	5,61	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29843	102789377 - 102800000	0,2	254536,46	575853,89	133,212	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29843	102897638 - 102900000	0,2	254668,5	575869,79	105,712	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29843	102957795 - 102960000	0,2	254773,4	575858,66	63,442	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29843	102971605 - 102983000	0,2	254834,31	575841,06	24,322	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9823	15938500 - 15953000	0,2	255772,34	570589,58	14,31	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9815	14885000 - 14911000	0,2	255352,51	569640,82	262	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9815	14952000 - 14989000	0,2	255366,68	569662,62	77,992	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9815	15152000 - 15191000	0,2	255409,18	569728,01	201,982	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9815	15191000 - 15220000	0,2	255519,24	569897,37	292	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9850	17990241 - 18012000	0,2	255891,92	572452,73	217,27	0 - (eigen waarde)
29839	102678000 - 102694500	0,2	254540,47	575857,19	16,13	0 - (eigen waarde)
9846	18158000 - 18174000	0,2	255779,37	572796,35	16,08	1 - Betonnen dwarsliggers
29825	102100500 - 102114000	0,2	253976,33	575732,46	13,75	0 - (eigen waarde)
9861	15288500 - 15291000	0,2	255567,64	569982,21	2,46	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9861	15291000 - 15303000	0,2	255568,91	569984,32	11,84	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29813	101910000 - 101924000	0,2	253786,83	575711,72	13,772	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29813	101924000 - 101955000	0,2	253800,56	575712,75	30,482	- Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
181	114929000 - 114942500	0,2	265602,11	573703,26	13,76	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
177	114230219 - 114232500	0,2	264900,94	573823,21	16,47	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
177	114254468 - 114306000	0,2	264916,63	573818,18	73,38	1 - Betonnen dwarsliggers
177	114336690 - 114416000	0,2	264988,3	573802,5	109,83	1 - Betonnen dwarsliggers
177	114509430 - 114516000	0,2	265095,88	573780,4	99,84	1 - Betonnen dwarsliggers
177	114516000 - 114534000	0,2	265193,98	573761,88	17,97	1 - Betonnen dwarsliggers
177	114534000 - 114550000	0,2	265211,69	573758,85	15,98	1 - Betonnen dwarsliggers
177	114638032 - 114641000	0,2	265227,44	573756,15	90,85	1 - Betonnen dwarsliggers
177	114672135 - 114686000 - brug	0,2	265356,45	573733,59	4,81	1 - Betonnen dwarsliggers
177	114672135 - 114686000	0,2	265316,88	573740,23	40,13	1 - Betonnen dwarsliggers
177	114858465 - 114883900 - brug	0,2	265361,21	573732,94	0,48	1 - Betonnen dwarsliggers
177	114858465 - 114883900	0,2	265361,69	573732,87	197,1	1 - Betonnen dwarsliggers
177	114883900 - 114887999	0,2	265556,28	573701,96	4,09	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29848	102100500 - 102114000	0,2	253976,33	575732,46	13,83	0 - (eigen waarde)
29820	102438000 - 102452000	0,2	254307,26	575799,38	13,69	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29834	102616000 - 102630000	0,2	254480,43	575842,87	14,11	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29834	102630000 - 102632000	0,2	254494,2	575845,95	2,02	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
157	91891869 - 91928000 - brug	0,2	242933,87	576451,21	5,92	1 - Betonnen dwarsliggers
157	91891869 - 91928000	0,2	241099,08	577327,46	2033,29	1 - Betonnen dwarsliggers
157	91891869 - 91928000	0,2	242939,22	576448,65	1018,28	1 - Betonnen dwarsliggers
157	92010597 - 92028000	0,2	243858,03	576009,72	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157	92120000 - 92128000	0,2	243948,4	575966,58	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157	92141851 - 92185000	0,2	244038,76	575923,39	57,08	1 - Betonnen dwarsliggers
157	92227668 - 92228000	0,2	244090,31	575898,88	43,07	1 - Betonnen dwarsliggers
157	92389199 - 92400000	0,2	244129,51	575881,04	172,25	1 - Betonnen dwarsliggers
157	92518820 - 92528000	0,2	244291,96	575824,29	128,19	1 - Betonnen dwarsliggers
157	92539851 - 92556000	0,2	244417,2	575797,3	28,04	1 - Betonnen dwarsliggers
157	92643663 - 92660000	0,2	244444,96	575793,33	104,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157	92750000 - 92756000	0,2	244548,68	575784,26	96,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157	92756000 - 92856000	0,2	244644,75	575780,5	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157	92856000 - 92900000	0,2	244744,82	575776,67	44,07	1 - Betonnen dwarsliggers
157	92916153 - 92956000	0,2	244788,86	575774,99	56,08	1 - Betonnen dwarsliggers
157	92956000 - 93000000	0,2	244844,9	575772,91	44,07	1 - Betonnen dwarsliggers
157	93003030 - 93056000	0,2	244888,94	575771,31	56,08	1 - Betonnen dwarsliggers
157	93100678 - 93156000	0,2	244944,98	575769,13	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157	93192614 - 93256000	0,2	245045,05	575765,3	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157	93308717 - 93356000	0,2	245145,13	575761,6	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157	93585000 - 93600000 - brug	0,2	245443,5	575750,47	12,58	1 - Betonnen dwarsliggers
157	93585000 - 93600000	0,2	245245,21	575757,85	198,43	1 - Betonnen dwarsliggers
157	93585000 - 93600000	0,2	245456,07	575749,97	33,35	1 - Betonnen dwarsliggers
157	93644000 - 93656000	0,2	245489,39	575748,71	56,09	1 - Betonnen dwarsliggers
157	93700000 - 93715000	0,2	245545,44	575746,61	59,08	1 - Betonnen dwarsliggers
157	93746734 - 93786000	0,2	245604,48	575744,4	71,11	1 - Betonnen dwarsliggers
157	93786000 - 93886000	0,2	245675,54	575741,73	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157	93922696 - 93986000	0,2	245775,61	575737,98	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157	94010676 - 94086000	0,2	245875,69	575734,23	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157	94130857 - 94186000	0,2	245975,76	575730,38	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157	94235753 - 94286000	0,2	246075,84	575726,64	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157	94372650 - 94386000	0,2	246175,92	575722,84	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157	94441925 - 94486000	0,2	246275,99	575719,14	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157	94574928 - 94600000 - brug	0,2	246437,72	575712,97	11,71	1 - Betonnen dwarsliggers

157 94574928 - 94600000	0,2	246376,07	575715,38	61,7	1 - Betonnen dwarsliggers
157 94574928 - 94600000	0,2	246449,42	575712,51	40,76	1 - Betonnen dwarsliggers
157 94651684 - 94686000	0,2	246490,15	575711,02	86,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157 94736033 - 94786000	0,2	246576,23	575707,91	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157 94820383 - 94886000	0,2	246676,3	575704,08	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 94975871 - 94986000	0,2	246776,38	575700,36	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 95047514 - 95086000	0,2	246876,46	575696,66	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 95174777 - 95186000	0,2	246976,53	575692,75	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 95202000 - 95286000	0,2	247076,61	575689,07	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157 95314750 - 95347000	0,2	247176,68	575685,35	61,1	1 - Betonnen dwarsliggers
157 95377419 - 95386000	0,2	247237,73	575683	39,06	1 - Betonnen dwarsliggers
157 95390762 - 95417000	0,2	247276,75	575681,27	31,04	1 - Betonnen dwarsliggers
157 95435491 - 95487000	0,2	247307,73	575679,27	70,1	1 - Betonnen dwarsliggers
157 95638000 - 95686000	0,2	247377,64	575674,11	199,29	1 - Betonnen dwarsliggers
157 95686000 - 95694000	0,2	247576,72	575665,22	8,02	1 - Betonnen dwarsliggers
157 95721758 - 95760000	0,2	247584,73	575664,93	66,1	1 - Betonnen dwarsliggers
157 95824865 - 95860000	0,2	247650,78	575662,46	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 95878605 - 95900000	0,2	247750,87	575659,12	40,06	1 - Betonnen dwarsliggers
157 95900000 - 95960000	0,2	247790,92	575658,29	60,09	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96004390 - 96060000	0,2	247851	575657,27	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96114920 - 96160000	0,2	247951,13	575655,65	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96209821 - 96260000	0,2	248051,23	575652,68	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96286477 - 96360000	0,2	248151,3	575648,86	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96384979 - 96400000 - brug	0,2	248288,76	575643,58	2,65	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96384979 - 96400000	0,2	248251,37	575645	37,41	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96400000 - 96460000 - brug	0,2	248291,4	575643,48	19,82	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96400000 - 96460000	0,2	248311,2	575642,76	40,27	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96475000 - 96497000	0,2	248351,45	575641,29	37,05	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96517793 - 96560000	0,2	248388,48	575639,94	63,1	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96644350 - 96660000	0,2	248451,53	575637,54	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96733492 - 96760000	0,2	248551,6	575633,67	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96760000 - 96860000	0,2	248651,68	575629,91	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96911775 - 96960000	0,2	248751,75	575626,15	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 96996644 - 97000000	0,2	248851,83	575622,43	40,06	1 - Betonnen dwarsliggers
157 97000000 - 97060000	0,2	248891,86	575620,95	60,09	1 - Betonnen dwarsliggers
157 97060000 - 97160000	0,2	248951,91	575618,74	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 97260000 - 97300000	0,2	249051,99	575615,05	140,21	1 - Betonnen dwarsliggers
157 97400000 - 97460000 - brug	0,2	249251,05	575607,58	13,5	1 - Betonnen dwarsliggers
157 97400000 - 97460000	0,2	249192,1	575609,8	58,99	1 - Betonnen dwarsliggers
157 97400000 - 97460000	0,2	249264,54	575607,08	87,74	1 - Betonnen dwarsliggers
157 97460000 - 97486000	0,2	249352,22	575603,73	26,04	1 - Betonnen dwarsliggers
157 97535137 - 97586000	0,2	249378,24	575602,73	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157 97676826 - 97686000	0,2	249478,31	575598,99	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 97756083 - 97786000	0,2	249578,39	575595,18	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 97786000 - 97886000	0,2	249678,47	575591,48	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 97993854 - 98000000	0,2	249778,55	575587,78	114,16	1 - Betonnen dwarsliggers
157 98000000 - 98086000	0,2	249892,63	575583,56	86,13	1 - Betonnen dwarsliggers
157 98175301 - 98186000	0,2	249978,7	575580,29	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157 98186000 - 98286000	0,2	250078,77	575576,5	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 98375000 - 98386000	0,2	250178,85	575572,75	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 98443727 - 98486000	0,2	250278,93	575569,01	100,15	1 - Betonnen dwarsliggers
157 98505464 - 98586000	0,2	250379,01	575565,38	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157 98636820 - 98700000	0,2	250479,08	575561,6	114,17	1 - Betonnen dwarsliggers
157 98700000 - 98786000	0,2	250593,17	575557,28	86,13	1 - Betonnen dwarsliggers
157 98786000 - 98886000	0,2	250679,24	575554,06	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
157 99563891 - 99675000	0,2	250779,31	575550,31	790,17	1 - Betonnen dwarsliggers
157 101475000 - 101486000	0,2	251568,93	575520,86	1813,66	1 - Betonnen dwarsliggers
157 101486000 - 101524000	0,2	253368,88	575634,8	38,06	1 - Betonnen dwarsliggers
157 101524000 - 101575000	0,2	253406,28	575641,85	51,07	1 - Betonnen dwarsliggers
157 101575000 - 101586000	0,2	253456,47	575651,31	11,02	1 - Betonnen dwarsliggers
157 101586000 - 101624000	0,2	253467,3	575653,35	38,06	1 - Betonnen dwarsliggers
157 101624000 - 101675000	0,2	253504,7	575660,4	51,07	1 - Betonnen dwarsliggers
157 101675000 - 101686000	0,2	253554,89	575669,85	11,01	1 - Betonnen dwarsliggers
157 101710695 - 101724000	0,2	253565,71	575671,89	38,06	1 - Betonnen dwarsliggers
157 101724000 - 101775000	0,2	253603,12	575678,9	51,07	1 - Betonnen dwarsliggers
157 101775000 - 101779995	0,2	253653,34	575688,18	5,01	1 - Betonnen dwarsliggers
194 115002000 - 115046000	0,2	265673,98	573690,45	43,792	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
194 115046000 - 115060000	0,2	265717,08	573682,72	13,932	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9809 14817500 - 14832000	0,2	255311,12	569586,97	14,34	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9818 14902363 - 14911000	0,2	255354,1	569639,76	26,022	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9818 14961224 - 14989000	0,2	255369,98	569660,36	78,062	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9818 15162824 - 15191000	0,2	255412,99	569725,49	202,152	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9818 15207907 - 15220000	0,2	255522,34	569895,5	29,022	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9814 14868500 - 14885000	0,2	255343,03	569627,01	16,76	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
196 115073500 - 115087000	0,2	265744,35	573678,31	13,75	0 - (eigen waarde)
29817 102561000 - 102574500	0,2	254426,92	575828,23	13,83	3 - Niet doorgelaste spoorstaven

22212	90666552 - 90794000	0,2	241250,81	577259,31	1754,882 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	90848617 - 90894000	0,2	242834,34	576502,97	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	90939650 - 90994000 - brug	0,2	242935,53	576454,66	5,922 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	90939650 - 90994000	0,2	242924,7	576459,83	122 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	90939650 - 90994000	0,2	242940,87	576452,11	82,212 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	91030682 - 91094000	0,2	243015,06	576416,69	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	91094000 - 91194000	0,2	243105,43	576373,56	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	91194000 - 91294000	0,2	243195,79	576330,42	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	91303780 - 91394000	0,2	243286,15	576287,29	100,142 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	91487658 - 91494000	0,2	243376,54	576244,2	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	91494000 - 91594000	0,2	243466,92	576201,1	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	91594000 - 91694000	0,2	243557,26	576157,91	100,122 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	91694000 - 91794000	0,2	243647,59	576114,73	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	91794000 - 91894000	0,2	243737,93	576071,54	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	91965415 - 91994000	0,2	243828,27	576028,35	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	92060967 - 92094000	0,2	243918,61	575985,17	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	92156518 - 92185000	0,2	244008,95	575941,98	91,122 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	92185000 - 92194000	0,2	244091,24	575902,85	9,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	92286447 - 92294000	0,2	244099,39	575899,02	100,142 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	92398000 - 92400000	0,2	244191,75	575860,41	106,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	92522314 - 92530000	0,2	244292,77	575827,98	130,172 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	92628694 - 92630000	0,2	244420,01	575800,78	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	92641204 - 92660000	0,2	244519,46	575789,39	30,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	92724630 - 92730000	0,2	244549,46	575787,86	70,092 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	92734690 - 92830000	0,2	244619,5	575785,12	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	92884840 - 92900000	0,2	244719,56	575781,38	70,092 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	92900000 - 92930000	0,2	244789,6	575778,78	30,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	92956574 - 93000000	0,2	244819,62	575777,64	70,092 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	93000000 - 93030000	0,2	244889,66	575774,97	30,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	93100040 - 93130000	0,2	244919,68	575773,83	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	93192356 - 93230000	0,2	245019,74	575770,06	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	93230000 - 93330000	0,2	245119,8	575766,37	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	93330000 - 93430000	0,2	245219,86	575762,62	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	93448875 - 93530000	0,2	245319,92	575758,87	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	93530000 - 93600000 - brug	0,2	245443,12	575754,18	12,582 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	93530000 - 93600000	0,2	245419,98	575755,06	23,152 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	93530000 - 93600000	0,2	245455,69	575753,7	34,362 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	93600000 - 93630000	0,2	245490,02	575752,39	30,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	93754000 - 93854000	0,2	245520,03	575751,24	224,32 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	93916636 - 93954000	0,2	245744,17	575742,83	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	93971000 - 94054000	0,2	245844,23	575739,11	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	94054000 - 94154000	0,2	245944,29	575735,32	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	94220445 - 94254000	0,2	246044,35	575731,54	100,122 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	94303006 - 94354000	0,2	246144,4	575727,7	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	94433177 - 94454000	0,2	246244,46	575723,92	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	94454000 - 94554000 - brug	0,2	246437,4	575716,85	7,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	94454000 - 94554000	0,2	246344,52	575720,14	92,942 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	94572663 - 94600000 - brug	0,2	246444,59	575716,59	4,422 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	94572663 - 94600000	0,2	246449,01	575716,43	41,642 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	94642476 - 94654000	0,2	246490,62	575714,83	54,062 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	94721343 - 94754000	0,2	246544,64	575712,7	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	94800211 - 94854000	0,2	246644,7	575708,96	100,142 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	94947772 - 94954000	0,2	246744,77	575705,22	100,122 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	94954000 - 95054000	0,2	246844,82	575701,36	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	95104485 - 95154000	0,2	246944,88	575697,57	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	95190000 - 95254000	0,2	247044,94	575693,83	100,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	95268912 - 95347000	0,2	247145	575690,15	93,132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	95410497 - 95417000	0,2	247238,06	575686,61	70,092 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	95442264 - 95454000	0,2	247308,09	575683,62	37,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	95454000 - 95487000	0,2	247345,08	575681,68	33,052 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	95519559 - 95554000	0,2	247378,09	575680,13	67,092 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	95638000 - 95654000	0,2	247445,12	575677,29	100,122 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	95679173 - 95694000	0,2	247545,17	575673,49	40,062 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	95709000 - 95809000	0,2	247585,2	575672,02	115,152 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	96300000 - 96305700	0,2	247700,28	575667,98	497,352 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
22212	96396937 - 96400000 - brug	0,2	248288,87	575647,17	2,81 1 - Betonnen dwarsliggers
22212	96396937 - 96400000	0,2	248197,33	575650,87	91,62 1 - Betonnen dwarsliggers
22212	96459091 - 96497000 - brug	0,2	248291,68	575647,07	19,67 1 - Betonnen dwarsliggers
22212	96459091 - 96497000	0,2	248311,34	575646,38	77,46 1 - Betonnen dwarsliggers
22212	96497000 - 96509000	0,2	248388,74	575643,54	12,01 1 - Betonnen dwarsliggers
22212	96597872 - 96609000	0,2	248400,74	575643,08	100,13 1 - Betonnen dwarsliggers
22212	96658633 - 96709000	0,2	248500,8	575639,24	100,13 1 - Betonnen dwarsliggers
22212	96804829 - 96809000	0,2	248600,86	575635,56	100,13 1 - Betonnen dwarsliggers
22212	96859102 - 96909000	0,2	248700,92	575631,8	100,14 1 - Betonnen dwarsliggers
22212	96909000 - 97000000	0,2	248800,99	575628,18	91,11 1 - Betonnen dwarsliggers
22212	97101345 - 97109000	0,2	248892,04	575624,8	109,15 1 - Betonnen dwarsliggers

22212	97198220 - 97209000	0,2	249001,11	575620,67	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	97295096 - 97300000	0,2	249101,17	575616,89	91,12	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	97300000 - 97324000	0,2	249192,22	575613,44	24,03	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	97489607 - 97624000 - brug	0,2	249250,39	575611,24	14,27	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	97489607 - 97624000	0,2	249216,23	575612,53	34,18	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	97489607 - 97624000	0,2	249264,65	575610,7	251,94	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	97684881 - 97724000	0,2	249516,42	575601,37	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	97782517 - 97824000	0,2	249616,48	575597,67	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	97906066 - 97924000	0,2	249716,54	575593,92	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	97924000 - 98000000	0,2	249816,6	575590,23	76,1	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	98005653 - 98024000	0,2	249892,65	575587,37	24,03	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	98105240 - 98124000	0,2	249916,66	575586,47	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	98124000 - 98224000	0,2	250016,72	575582,71	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	98304415 - 98324000	0,2	250116,78	575578,95	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	98385149 - 98424000	0,2	250216,84	575575,17	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	98507619 - 98524000	0,2	250316,9	575571,37	100,14	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	98603430 - 98624000	0,2	250416,97	575567,73	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	99668184 - 99675000	0,2	250517,03	575564,01	1052,36	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	100481605 - 100500000	0,2	251568,66	575524,71	826,08	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	100601700 - 100624000	0,2	252394,16	575493,89	124,16	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	100722303 - 100724000	0,2	252518,28	575492,57	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	100785656 - 100790000	0,2	252618,08	575500,2	66,08	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	100844796 - 100924000	0,2	252683,39	575510,24	134,18	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	100924000 - 101024000	0,2	252815,31	575534,73	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	101110706 - 101124000	0,2	252913,72	575553,21	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	101199343 - 101200000	0,2	253012,13	575571,69	76,1	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	101200000 - 101324000	0,2	253086,92	575585,73	124,16	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	101398142 - 101400000	0,2	253208,93	575608,74	76,11	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	101400000 - 101424000	0,2	253283,72	575622,83	24,03	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	101476480 - 101524000	0,2	253307,34	575627,25	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	101571000 - 101624000	0,2	253405,76	575645,67	100,13	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	101624000 - 101700000	0,2	253504,18	575664,09	76,1	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	101711495 - 101724000	0,2	253578,98	575678,08	24,03	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	101724000 - 101725100	0,2	253602,61	575682,46	1,11	1 - Betonnen dwarsliggers
22212	101729000 - 101751997	0,2	253603,7	575682,66	26,932	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
174	114237142 - 114239000	0,2	264901,37	573824,83	22,62	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
174	114277860 - 114290000	0,2	264923,58	573820,54	50,14	1 - Betonnen dwarsliggers
179	114306000 - 114322000	0,2	264988,74	573807,59	16,26	1 - Betonnen dwarsliggers
9854	17798000 - 17805000	0,2	255911,29	572451,49	10,46	0 - (eigen waarde)
29830	102561000 - 102574500	0,2	254427,49	575826,44	13,75	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
180	114322000 - 114330400	0,2	265004,89	573805,78	8,39	1 - Betonnen dwarsliggers
180	114385299 - 114416000	0,2	265013,25	573805,05	85,46	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
180	114471340 - 114516000	0,2	265097,7	573792,2	99,85	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
180	114516000 - 114534000	0,2	265196,02	573774,79	17,97	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
180	114543275 - 114550000	0,2	265213,72	573771,69	15,97	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
180	114600000 - 114624000	0,2	265229,45	573768,92	73,89	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
180	114624000 - 114641000	0,2	265302,21	573756,05	16,97	1 - Betonnen dwarsliggers
180	114673167 - 114686000 - brug	0,2	265357,48	573746,3	5,44	1 - Betonnen dwarsliggers
180	114673167 - 114686000	0,2	265318,92	573753,1	39,15	1 - Betonnen dwarsliggers
180	114673167 - 114686000	0,2	265362,84	573745,37	0,34	1 - Betonnen dwarsliggers
180	114905622 - 114929000	0,2	265363,17	573745,31	242,62	1 - Betonnen dwarsliggers
9849	18013000 - 18025250	0,2	255856,18	572663,8	13,76	0 - (eigen waarde)
29812	101896500 - 101910000	0,2	253773,2	575710,57	13,68	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29810	101910000 - 101924000	0,2	253786,58	575713,45	142	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	101924000 - 101969000	0,2	253800,36	575715,93	44,982	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	101969000 - 101975000	0,2	253844,62	575723,92	62	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	101986000 - 102024000	0,2	253850,52	575724,99	48,982	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102025490 - 102050000	0,2	253898,72	575733,69	25,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102060000 - 102075000	0,2	253924,27	575738,47	24,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102075000 - 102086000	0,2	253948,83	575743,08	10,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102087631 - 102124000	0,2	253959,63	575745,1	37,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102157672 - 102160000	0,2	253996,95	575752,2	35,982	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102160000 - 102175000	0,2	254032,3	575758,92	14,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102175000 - 102224000	0,2	254047,03	575761,68	48,982	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102224000 - 102230000	0,2	254095,17	575770,71	62	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102242399 - 102260000	0,2	254101,07	575771,81	29,982	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102260000 - 102275000	0,2	254130,53	575777,36	152	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102275000 - 102324000	0,2	254145,27	575780,15	48,972	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102324000 - 102330000	0,2	254193,39	575789,24	62	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102330000 - 102360000	0,2	254199,29	575790,35	29,982	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102360000 - 102375000	0,2	254228,75	575795,92	14,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102375000 - 102424000	0,2	254243,48	575798,7	48,982	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102430000 - 102460000	0,2	254291,61	575807,79	35,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102460000 - 102475000	0,2	254326,98	575814,41	14,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102499637 - 102524000	0,2	254341,72	575817,16	48,982	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102524000 - 102530000	0,2	254389,85	575826,25	62	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers

29810	102542103 - 102560000	0,2	254395,74	575827,38	29,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102560000 - 102575000	0,2	254425,2	575832,97	14,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29810	102575000 - 102600000	0,2	254439,93	575835,76	24,982 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9808	15281000 - 15288500	0,2	255559,43	569970,5	14,3 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29835	102632000 - 102641000	0,2	254496,17	575846,38	8,74 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29816	101986000 - 102024000	0,2	253858,97	575718,96	41,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102024000 - 102050000	0,2	253899,3	575726,48	26,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102060017 - 102075000	0,2	253924,88	575731,25	25,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102075000 - 102086000	0,2	253949,46	575735,89	112 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102086000 - 102124000	0,2	253960,27	575737,95	38,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102130000 - 102160000	0,2	253997,63	575745,07	36,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102160000 - 102175000	0,2	254033,02	575751,81	15,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102197584 - 102224000	0,2	254047,76	575754,62	49,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102224000 - 102230000	0,2	254095,96	575763,64	62 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102230000 - 102260000	0,2	254101,86	575764,73	30,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102271732 - 102275000	0,2	254131,38	575770,17	15,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102275000 - 102324000	0,2	254146,14	575772,91	49,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102324000 - 102330000	0,2	254194,3	575782,11	6,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102330000 - 102360000	0,2	254200,2	575783,24	30,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102367378 - 102375000	0,2	254229,69	575788,88	152 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102404146 - 102424000	0,2	254244,43	575791,67	49,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102434526 - 102460000	0,2	254292,6	575800,85	36,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102473701 - 102475000	0,2	254327,85	575808,26	15,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102514505 - 102524000	0,2	254342,53	575811,39	49,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102524000 - 102530000	0,2	254390,51	575821,5	6,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102530295 - 102560000	0,2	254396,41	575822,63	30,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29816	102560000 - 102561000	0,2	254425,93	575828,05	1,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29838	102674000 - 102678000	0,2	254536,06	575855,85	4,61 0 - (eigen waarde)
9853	17805000 - 17819000	0,2	255913,66	572461,97	14,32 0 - (eigen waarde)
29841	19410108 - 20000000	0,2	255572,32	573675,33	935,15 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20000000 - 20100000	0,2	255362,26	574586,58	99,8 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20100000 - 20200000	0,2	255339,84	574683,83	99,8 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20200000 - 20270000	0,2	255317,43	574781,08	69,86 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20270000 - 20300000	0,2	255301,74	574849,16	29,94 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20300000 - 20370000	0,2	255295,01	574878,33	69,86 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20370000 - 20400000	0,2	255279,32	574946,41	29,93 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20400000 - 20450000	0,2	255272,6	574975,58	49,91 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20450000 - 20470000	0,2	255261,39	575024,21	19,96 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20470000 - 20500000	0,2	255256,9	575043,66	29,94 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20500000 - 20570000	0,2	255250,18	575072,84	69,85 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20570000 - 20600000	0,2	255234,49	575140,91	29,95 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20600000 - 20650000	0,2	255227,76	575170,09	49,89 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20650000 - 20670000	0,2	255216,56	575218,71	19,97 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20670000 - 20700000	0,2	255212,07	575238,17	29,93 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20700000 - 20750000	0,2	255205,35	575267,34	49,91 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	20750000 - 20770000	0,2	255194,14	575315,97	19,96 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	21213959 - 21225000	0,2	255189,66	575335,42	454,1 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	21317985 - 21323000	0,2	255003,92	575739,55	97,81 1 - Betonnen dwarsliggers
29841	21376802 - 21400000	0,2	254925,58	575797,82	76,85 1 - Betonnen dwarsliggers
156	101780000 - 101790000	0,2	253657,98	575690,91	14,02 0 - (eigen waarde)
9837	19026000 - 19040000	0,2	255584,96	573640,55	13,86 0 - (eigen waarde)
178	114888000 - 114901500	0,2	265560,31	573701,27	13,46 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9821	15249000 - 15252000	0,2	255549,48	569946,27	3,112 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9821	15252000 - 15274000	0,2	255550,87	569949,05	22,782 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
164	109563000 - 109579000	0,2	261252,61	576699,63	16,292 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9845	18122834 - 18157998	0,2	255834,1	571649,51	1157,39 1 - Betonnen dwarsliggers
9806	14817500 - 14832000	0,2	255311,12	569586,97	14,31 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9855	17805000 - 17819000	0,2	255911,81	572461,93	14,32 0 - (eigen waarde)
9860	17847000 - 17860000	0,2	255911,53	572504,31	14,36 0 - (eigen waarde)
29819	102021550 - 102024000	0,2	253858,98	575717	41,082 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102024000 - 102050000	0,2	253899,68	575722,35	26,052 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102060000 - 102075000	0,2	253925,27	575727,2	25,052 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102075000 - 102086000	0,2	253949,88	575731,87	11,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102102657 - 102124000	0,2	253960,71	575733,93	38,072 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102130000 - 102160000	0,2	253998,11	575741,02	36,072 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102160000 - 102175000	0,2	254033,55	575747,75	15,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102175000 - 102224000	0,2	254048,32	575750,55	49,092 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102224000 - 102230000	0,2	254096,55	575759,7	6,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102230000 - 102260000	0,2	254102,46	575760,82	30,062 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102264869 - 102275000	0,2	254131,99	575766,42	15,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102275000 - 102324000	0,2	254146,76	575769,21	49,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102324000 - 102330000	0,2	254195,01	575778,28	6,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102351435 - 102360000	0,2	254200,92	575779,39	30,062 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102360000 - 102375000	0,2	254230,46	575784,94	15,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102375000 - 102424000	0,2	254245,23	575787,72	49,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29819	102430000 - 102438000	0,2	254293,48	575796,79	14,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers

9833	15420000 - 15439000	0,2	255632,26	570094,56	19,32	1 - Betonnen dwarsliggers
29829	102466000 - 102475000	0,2	254334,13	575804,62	9,092	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29829	102521506 - 102524000	0,2	254343,05	575806,35	49,492	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29829	102524000 - 102530000	0,2	254391,5	575816,43	6,062	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29829	102548376 - 102560000	0,2	254397,39	575817,87	30,32	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29829	102560000 - 102561000	0,2	254426,53	575826,15	1,012	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
155	101766000 - 101780000	0,2	253644,01	575689,7	14,02	0 - (eigen waarde)
29832	102588000 - 102600000	0,2	254453,71	575834,74	11,752	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
198	115073500 - 115086000	0,2	265744,35	573678,31	12,68	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
198	115086000 - 115087000	0,2	265756,76	573675,71	1,01	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
191	114956000 - 114974000	0,2	265629,11	573698,35	18,19	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9859	17833000 - 17847000	0,2	255912,22	572490,52	13,8	0 - (eigen waarde)
9828	15924000 - 15938500	0,2	255771,04	570575,34	14,29	1 - Betonnen dwarsliggers
187	114901500 - 114915000	0,2	265573,59	573699,03	13,45	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9812	14637000 - 14800000	0,2	255212,76	569436,41	162,56	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9812	14800000 - 14803000	0,2	255301,33	569572,72	2,99	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29846	102694500 - 102700000	0,2	254555,99	575861,61	5,38	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29846	102700000 - 102711000	0,2	254561,24	575862,77	10,74	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
183	114322000 - 114343000	0,2	265004,68	573803,77	20,97	1 - Betonnen dwarsliggers
183	114370470 - 114416000	0,2	265025,25	573799,71	72,91	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
183	114465143 - 114516000	0,2	265096,69	573785,17	99,87	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
183	114525712 - 114534000	0,2	265194,81	573766,6	17,98	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
183	114534000 - 114550000	0,2	265212,51	573763,45	15,98	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
183	114600000 - 114641000	0,2	265228,24	573760,64	90,88	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
183	114679692 - 114686000 - brug	0,2	265356,82	573738,25	5,3	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
183	114679692 - 114686000	0,2	265317,73	573744,81	39,64	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
183	114920002 - 114928999	0,2	265362,12	573737,58	242,65	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29815	101969000 - 101975000	0,2	253844,96	575716,51	6,1	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29815	101975000 - 101983000	0,2	253850,97	575717,56	8,12	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9807	14852000 - 14869000	0,2	255318,52	569599,22	37,05	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9807	14869000 - 14911000	0,2	255338,68	569630,3	42,06	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9807	14952000 - 14989000	0,2	255361,57	569665,58	78,11	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9807	15152000 - 15191000	0,2	255404,08	569731,11	202,27	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9807	15220000 - 15235000	0,2	255514,16	569900,8	44,05	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9807	15235000 - 15252000	0,2	255538,15	569937,75	17,03	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9807	15252000 - 15274000	0,2	255547,43	569952,03	22,03	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29840	19047000 - 19063000	0,2	255576,41	573659,79	16,07	1 - Betonnen dwarsliggers
161	101790000 - 101800000	0,2	253671,94	575692,16	13,99	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
192	114974000 - 114988000	0,2	265647,03	573695,22	13,69	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29849	102005000 - 102087000	0,2	253882,22	575715,1	81,94	0 - (eigen waarde)
9816	15220000 - 15234500	0,2	255535,04	569921,68	14,26	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
154	102678000 - 102694500	0,2	254540,04	575859,09	16,15	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
182	114306000 - 114322000	0,2	264988,74	573807,59	16,39	1 - Betonnen dwarsliggers
9863	15401000 - 15420000	0,2	255623,73	570077,24	19,32	1 - Betonnen dwarsliggers
29847	102720282 - 102730000	0,2	254571,73	575865,08	19,82	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29847	102736190 - 102760000	0,2	254591,21	575868,61	31,282	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29847	102764499 - 102774000	0,2	254622	575874,12	14,592	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29847	102792568 - 102800000	0,2	254636,37	575876,64	27,12	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29847	102815847 - 102824000	0,2	254663,1	575881,12	25,012	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29847	102824000 - 102830000	0,2	254687,83	575884,88	6,262	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29847	102839084 - 102860000	0,2	254694,02	575885,8	31,272	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29847	102906940 - 102924000	0,2	254725,01	575889,98	66,712	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29847	102924000 - 102930000	0,2	254791,31	575897,34	6,262	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29847	102953108 - 102960000	0,2	254797,54	575897,93	31,282	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29847	102970215 - 102971000	0,2	254828,71	575900,48	11,472	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29847	102990010 - 103000000	0,2	254840,15	575901,24	30,232	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9856	17821687 - 17846999	0,2	255920,41	572451,05	54,05	0 - (eigen waarde)
152	101780000 - 101800000	0,2	253657,67	575692,86	19,66	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
165	109614758 - 109620000	0,2	261265,62	576689,82	41,09	1 - Betonnen dwarsliggers
165	109626933 - 109660000	0,2	261298,07	576664,63	40,08	1 - Betonnen dwarsliggers
165	109660000 - 109671000	0,2	261328,69	576638,77	11,02	1 - Betonnen dwarsliggers
165	109727000 - 109760000	0,2	261337,09	576631,63	89,18	1 - Betonnen dwarsliggers
165	109761896 - 109800000	0,2	261404,86	576573,66	40,09	1 - Betonnen dwarsliggers
165	109800000 - 109834000	0,2	261435,44	576547,74	34,06	1 - Betonnen dwarsliggers
165	109856756 - 109934000	0,2	261461,43	576525,72	100,2	1 - Betonnen dwarsliggers
165	109934000 - 109971000	0,2	261537,76	576460,8	37,08	1 - Betonnen dwarsliggers
165	109984935 - 110000000	0,2	261565,99	576436,76	29,06	1 - Betonnen dwarsliggers
165	110031060 - 110034000	0,2	261588,08	576417,88	34,06	1 - Betonnen dwarsliggers
165	110070832 - 110086000	0,2	261614,07	576395,86	52,11	1 - Betonnen dwarsliggers
9847	17860000 - 17873000	0,2	255910,61	572518,64	14,3	0 - (eigen waarde)
9824	15953000 - 16000000	0,2	255772,7	570603,89	46,92	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9824	16000000 - 16100000	0,2	255775,45	570650,73	99,83	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9824	16100000 - 16200000	0,2	255781,3	570750,39	99,83	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9824	16200000 - 16300000	0,2	255787,16	570850,05	99,83	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9824	16300000 - 16400000	0,2	255793,01	570949,71	99,82	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9824	16400000 - 16500000	0,2	255798,86	571049,36	99,83	3 - Niet doorgelaste spoorstaven

9824	16500000 - 16600000	0,2	255804,71	571149,02	99,83	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9824	16600000 - 16700000	0,2	255810,56	571248,68	99,83	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9824	16700000 - 16970000	0,2	255816,42	571348,34	269,55	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
193	114988000 - 115002000	0,2	265660,43	573692,4	13,69	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29822	102431000 - 102438000	0,2	254300,6	575795,5	7,33	0 - (eigen waarde)
29833	102600000 - 102616000	0,2	254464,9	575838,31	16,19	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
186	114888000 - 114901500	0,2	265560,09	573699,44	13,5	0 - (eigen waarde)
9826	15938500 - 15953000	0,2	255772,34	570589,58	14,33	0 - (eigen waarde)
29814	101955000 - 101969000	0,2	253830,95	575715,04	14,09	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29809	101896500 - 101910000	0,2	253773,2	575710,57	13,69	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9839	18613603 - 18993000	0,2	255772,18	572827,67	802,02	1 - Betonnen dwarsliggers
29821	102417250 - 102431000	0,2	254287,34	575791,81	13,76	0 - (eigen waarde)
185	114872606 - 114887999	0,2	265403,89	573724,57	158,31	0 - (eigen waarde)
9862	15334293 - 15339000	0,2	255575,03	569994,46	35,3	1 - Betonnen dwarsliggers
9862	15381000 - 15391000	0,2	255594,12	570024,15	50,99	1 - Betonnen dwarsliggers
9862	15391000 - 15401000	0,2	255619,15	570068,56	9,81	1 - Betonnen dwarsliggers
29818	101969000 - 101975000	0,2	253844,96	575716,51	6,01	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29818	101975000 - 101983000	0,2	253850,97	575716,72	8,01	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29837	102657500 - 102674000	0,2	254520,51	575851,43	16,17	0 - (eigen waarde)
9864	14952000 - 14989000	0,2	255355,11	569670,61	77,56	1 - Betonnen dwarsliggers
9864	15152000 - 15191000	0,2	255397,31	569735,68	200,83	1 - Betonnen dwarsliggers
9864	15220000 - 15235000	0,2	255506,59	569904,18	43,75	1 - Betonnen dwarsliggers
9864	15235000 - 15252000	0,2	255530,43	569940,86	16,91	1 - Betonnen dwarsliggers
9864	15281000 - 15289000	0,2	255539,65	569955,03	36,78	1 - Betonnen dwarsliggers
9864	15289000 - 15291000	0,2	255560,28	569985,48	1,99	1 - Betonnen dwarsliggers
9864	15321000 - 15339000	0,2	255561,4	569987,12	47,73	1 - Betonnen dwarsliggers
9864	15381000 - 15391000	0,2	255588,34	570026,52	51,7	1 - Betonnen dwarsliggers
9864	15391000 - 15400999	0,2	255616,79	570069,68	9,95	1 - Betonnen dwarsliggers
9819	15220000 - 15234500	0,2	255536,63	569920,73	14,34	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9832	19031000 - 19047000	0,2	255581,48	573644,48	16,13	1 - Betonnen dwarsliggers
29828	102452000 - 102460000	0,2	254320,78	575801,57	7,83	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29828	102460000 - 102466000	0,2	254328,41	575803,31	5,87	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9810	14832000 - 14852000	0,2	255320,06	569598,19	20,06	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9835	19031000 - 19047000	0,2	255579,54	573644,02	16,08	1 - Betonnen dwarsliggers
190	114942500 - 114956000	0,2	265615,56	573700,37	13,7	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
151	101766000 - 101780000	0,2	253644,01	575689,7	14,03	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
162	101808000 - 101824000	0,2	253685,73	575694,57	16,062	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
162	101824000 - 101875000 - brug	0,2	253709,8	575699,12	24,642	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
162	101824000 - 101875000	0,2	253701,51	575697,55	8,442	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
162	101824000 - 101875000	0,2	253734,01	575703,7	18,112	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
162	101875000 - 101883000	0,2	253751,8	575707,07	8,032	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
170	110105000 - 110121000	0,2	261666,06	576347,28	16,05	1 - Betonnen dwarsliggers
170	110121000 - 110124000	0,2	261678,05	576336,61	3,01	1 - Betonnen dwarsliggers
9857	17847000 - 17860000	0,2	255913,38	572504,6	14,3	0 - (eigen waarde)
9842	18142420 - 18158001	0,2	255840,67	572686,52	125,83	0 - (eigen waarde)
184	114929000 - 114942500	0,2	265601,92	573701,5	13,69	3 - Niet doorgelaste spoorstaven
188	114915000 - 114943000	0,2	265586,98	573697,71	28,422	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
188	114943000 - 114974000	0,2	265615,33	573695,71	31,472	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115087000 - 115093000	0,2	265757,75	573675,5	62	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115093000 - 115100000	0,2	265763,67	573674,52	6,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115100000 - 115102000	0,2	265770,57	573673,38	2,012	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115103801 - 115110000	0,2	265772,55	573673,06	82	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115113402 - 115124000	0,2	265780,46	573671,88	13,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115164404 - 115171000	0,2	265794,33	573670,02	472	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115171605 - 115186000	0,2	265840,97	573664,28	152	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115186000 - 115190000	0,2	265855,92	573663	3,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115190000 - 115193000	0,2	265859,9	573662,66	32	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115199391 - 115210000	0,2	265862,89	573662,41	172	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115220591 - 115224000	0,2	265879,85	573661,29	142	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115229991 - 115250000	0,2	265893,83	573660,57	262	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115261592 - 115271000	0,2	265919,82	573659,79	212	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115283192 - 115286000	0,2	265940,82	573659,46	152	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115286000 - 115290000	0,2	265955,82	573659,53	42	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115290000 - 115293000	0,2	265959,82	573659,58	2,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115313593 - 115324000	0,2	265962,81	573659,62	31,012	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115362994 - 115371000	0,2	265993,81	573660,29	46,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115374195 - 115386000	0,2	266040,72	573662,93	152	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115388195 - 115393000	0,2	266055,67	573664,17	72	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115393000 - 115400000	0,2	266062,64	573664,82	72	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115418396 - 115424000	0,2	266069,61	573665,49	242	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115466798 - 115471000	0,2	266093,48	573667,99	46,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115478598 - 115486000	0,2	266140,06	573674,18	152	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115490599 - 115493000	0,2	266154,87	573676,58	6,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115493000 - 115500000	0,2	266161,76	573677,76	7,012	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115506400 - 115524000	0,2	266168,66	573678,99	23,992	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199	115557669 - 115571000	0,2	266192,25	573683,37	472	Houten of zigzag betonnen dwarsliggers

199 115575469 - 115586000	0,2	266238,19	573693,26	152 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115587070 - 115590000	0,2	266252,77	573696,79	42 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115590000 - 115593000	0,2	266256,65	573697,77	32 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115620072 - 115624000	0,2	266259,56	573698,51	30,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115667473 - 115671000	0,2	266289,56	573706,29	472 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115677674 - 115686000	0,2	266334,66	573719,5	152 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115689675 - 115690000	0,2	266348,92	573724,15	42 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115690000 - 115693000	0,2	266352,72	573725,41	2,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115719275 - 115724000	0,2	266355,55	573726,38	312 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115744877 - 115746000	0,2	266384,8	573736,66	222 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115769079 - 115771000	0,2	266405,42	573744,32	24,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115783279 - 115786000	0,2	266428,69	573753,44	152 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115786000 - 115793000	0,2	266442,57	573759,14	72 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115794479 - 115800000	0,2	266449,02	573761,86	72 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115819281 - 115824000	0,2	266455,45	573764,63	242 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115872483 - 115875000	0,2	266477,37	573774,4	50,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115884484 - 115886000	0,2	266523,36	573796,41	112 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115886000 - 115893000	0,2	266533,14	573801,45	72 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115899884 - 115906000	0,2	266539,35	573804,69	132 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115906000 - 115915000	0,2	266550,85	573810,75	92 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115918685 - 115924000	0,2	266558,79	573814,98	92 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115924000 - 115975000	0,2	266566,71	573819,26	512 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 115975000 - 115990000	0,2	266611,5	573843,64	152 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116002336 - 116024000	0,2	266624,67	573850,81	342 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116024000 - 116075000	0,2	266654,5	573867,13	512 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116075000 - 116090000	0,2	266699,22	573891,64	152 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116121553 - 116124000	0,2	266712,37	573898,85	342 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116124000 - 116175000	0,2	266742,18	573915,2	50,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116175000 - 116190000	0,2	266786,93	573939,65	15,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116218118 - 116224000	0,2	266800,1	573946,85	33,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116224000 - 116275000	0,2	266829,93	573963,15	512 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116275000 - 116290000	0,2	266874,68	573987,61	152 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116314682 - 116324000	0,2	266887,84	573994,8	342 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116324000 - 116375000	0,2	266917,68	574011,1	512 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116375000 - 116390000	0,2	266962,43	574035,56	152 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116411247 - 116424000	0,2	266975,59	574042,75	342 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116471000 - 116475000	0,2	267005,43	574059,04	512 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116475000 - 116490000	0,2	267050,21	574083,44	152 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116584860 - 116600000	0,2	267063,38	574090,62	109,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116600000 - 116606900	0,2	267159,89	574143,39	6,92 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116640146 - 116647800	0,2	267165,94	574146,7	40,9 1 - Betonnen dwarsliggers
199 116647800 - 116675000	0,2	267201,81	574166,36	27,22 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116779217 - 116800000	0,2	267225,66	574179,44	124,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116800000 - 116875000	0,2	267335,35	574239,36	74,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 116946785 - 117000000	0,2	267401,17	574275,3	124,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 117104257 - 117175000	0,2	267510,91	574335,14	174,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 117340076 - 117375000 - brug	0,2	267738,64	574459,75	29,142 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 117340076 - 117375000	0,2	267664,4	574419,17	84,62 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 117340076 - 117375000	0,2	267764,21	574473,71	86,262 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 117537177 - 117575000	0,2	267839,92	574515,04	199,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 117725372 - 117775000	0,2	268015,38	574611	199,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 117938285 - 117975000	0,2	268190,86	574706,93	199,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 118067621 - 118075000	0,2	268366,38	574802,78	1002 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 118234990 - 118275000	0,2	268454,16	574850,68	199,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 118455730 - 118475000	0,2	268629,62	574946,64	199,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 118655533 - 118675000	0,2	268805,05	575042,66	199,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 118814052 - 118875000	0,2	268980,61	575138,45	199,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 119114558 - 119175000	0,2	269156,08	575234,4	299,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 119400190 - 119475000	0,2	269419,32	575378,26	299,982 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 119628908 - 119671000	0,2	269682,58	575522,07	195,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 119705147 - 119775000	0,2	269854,56	575616,07	103,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 120004214 - 120075000	0,2	269945,8	575665,97	299,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 120301972 - 120375000	0,2	270208,99	575809,93	299,982 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 120640874 - 120671000	0,2	270472,24	575953,77	295,982 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 120728501 - 120775000	0,2	270731,98	576095,68	1042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 121131937 - 121175000	0,2	270823,22	576145,59	399,982 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 121448176 - 121471000	0,2	271174,18	576337,45	295,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 121960153 - 121971000	0,2	271433,89	576479,43	499,972 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 122014792 - 122100000	0,2	271872,68	576719,09	128,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 122422469 - 122471000	0,2	271985,87	576780,95	370,992 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
199 122851272 - 122875000	0,2	272311,37	576958,94	403,982 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
166 110086000 - 110105000	0,2	261652,38	576360,57	19,07 1 - Betonnen dwarsliggers
29842 102657500 - 102674000	0,2	254520,51	575851,43	16,14 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29844 103000000 - 103025000	0,2	254870,34	575902,81	25,092 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844 103025000 - 103030000	0,2	254895,4	575904,02	5,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844 103120976 - 103124000	0,2	254900,41	575904,27	94,322 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers

29844	103124000 - 103130000	0,2	254994,71	575905,73	6,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103171000 - 103180000	0,2	255000,73	575905,64	50,182 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103181562 - 103224000	0,2	255050,9	575904,6	44,152 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103226802 - 103230000	0,2	255095,02	575902,95	6,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103230000 - 103290000	0,2	255101,04	575902,72	60,212 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103304927 - 103324000	0,2	255161,2	575900,29	34,112 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103324000 - 103330000	0,2	255195,3	575899,41	6,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103406566 - 103418000	0,2	255201,32	575899,29	88,312 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103418000 - 103424000	0,2	255289,62	575899,66	6,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103427093 - 103430000	0,2	255295,64	575899,75	6,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103474127 - 103475000	0,2	255301,66	575899,88	45,162 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103521359 - 103524000	0,2	255346,77	575901,86	49,172 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103524000 - 103530000	0,2	255395,83	575905,15	6,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103539694 - 103575000	0,2	255401,83	575905,66	45,162 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103621407 - 103624000	0,2	255446,78	575910,02	49,172 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103624000 - 103630000	0,2	255495,64	575915,51	6,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103648512 - 103675000	0,2	255501,6	575916,33	45,162 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103730401 - 103745000	0,2	255546,29	575922,81	70,242 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103779642 - 103800000	0,2	255615,53	575934,61	55,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103800000 - 103824000	0,2	255669,76	575944,87	24,092 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103824000 - 103830000	0,2	255693,42	575949,39	6,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103861506 - 103900000 - brug0,2	0,2	255730,63	575956,5	22,492 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103861506 - 103900000	0,2	255699,33	575950,52	31,872 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103861506 - 103900000	0,2	255752,73	575960,65	15,92 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103915505 - 103924000	0,2	255768,36	575963,58	24,082 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103924000 - 103930000	0,2	255792,03	575968	6,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103967471 - 103975000	0,2	255797,95	575969,1	45,162 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103975000 - 104024000 - brug0,2	0,2	255855,88	575979,87	18,822 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103975000 - 104024000	0,2	255842,35	575977,33	13,762 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	103975000 - 104024000	0,2	255874,38	575983,34	16,592 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104024000 - 104030000	0,2	255890,68	575986,4	6,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104040679 - 104071000	0,2	255896,6	575987,51	41,142 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104071000 - 104075000	0,2	255937,04	575995,09	4,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104113886 - 104160000	0,2	255940,98	575995,83	85,32 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104169097 - 104175000	0,2	256024,8	576011,65	15,052 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104214139 - 104224000	0,2	256039,58	576014,51	49,172 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104224000 - 104230000	0,2	256087,78	576024,21	6,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104270541 - 104275000	0,2	256093,68	576025,44	45,162 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104371000 - 104375000	0,2	256137,71	576035,45	100,352 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104469642 - 104475000	0,2	256234,64	576061,37	100,352 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104601780 - 104620000	0,2	256330,2	576091,94	145,512 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104647803 - 104675000	0,2	256465,77	576144,7	55,22 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104760481 - 104775000	0,2	256516,39	576166,71	100,352 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104862399 - 104875000	0,2	256608,72	576206	100,362 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	104970222 - 104975000	0,2	256702,47	576241,77	100,352 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	105088607 - 105100000	0,2	256797,93	576272,66	125,442 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	105167132 - 105175000	0,2	256919,29	576304,29	75,272 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	105263891 - 105275000	0,2	256992,94	576319,78	100,352 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	105453714 - 105475000	0,2	257091,54	576338,43	200,712 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	105645380 - 105675000	0,2	257288,79	576375,51	200,72 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	105710451 - 105771000	0,2	257486,05	576412,52	96,332 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	105857813 - 105875000	0,2	257580,7	576430,44	104,362 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	105931495 - 105995000	0,2	257683,26	576449,76	120,422 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	106149532 - 106175000	0,2	257801,61	576471,98	180,632 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	106419475 - 106471000	0,2	257979,12	576505,43	297,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	106471000 - 106475000	0,2	258271,02	576560,4	4,022 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	106774068 - 106775000	0,2	258274,97	576561,14	301,052 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	106966709 - 106971000	0,2	258570,87	576616,61	196,692 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	107159350 - 107175000	0,2	258764,17	576652,95	204,712 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	107426640 - 107471000 - brug0,2	0,2	259027,65	576702,26	14,682 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	107426640 - 107471000	0,2	258965,36	576690,73	63,352 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	107426640 - 107471000	0,2	259042,07	576704,98	219,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	107471000 - 107575000	0,2	259257,3	576745,54	104,362 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	107871000 - 107975000	0,2	259359,86	576764,86	401,42 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	108228278 - 108260000	0,2	259754,34	576839,08	2862 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	108260000 - 108360000	0,2	260035,41	576891,97	100,352 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	108360000 - 108371000	0,2	260134,02	576910,55	11,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	108371000 - 108375000	0,2	260144,87	576912,6	4,012 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	108390575 - 108460000	0,2	260148,81	576913,34	85,32 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	108552871 - 108560000	0,2	260232,63	576929,14	100,352 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	108658000 - 108660000	0,2	260331,25	576947,71	100,362 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	108696743 - 108715000	0,2	260429,9	576966,14	55,192 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	108755339 - 108760000	0,2	260484,24	576975,77	45,162 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	108788423 - 108800000	0,2	260528,93	576982,24	40,142 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	108848013 - 108860000	0,2	260568,89	576986,01	60,22 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	108861965 - 108875000	0,2	260629,05	576987,77	15,052 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers

29844	108937499 - 108940000	0,2	260644,1	576987,49	65,232 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	108998285 - 109000000	0,2	260709,16	576983,17	60,212 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109022002 - 109030000	0,2	260768,7	576974,34	30,112 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109057676 - 109060000	0,2	260798,19	576968,26	30,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109093151 - 109100000	0,2	260827,39	576960,97	40,142 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109129225 - 109130000	0,2	260865,88	576949,59	30,112 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109153340 - 109160000	0,2	260894,35	576939,79	30,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109224490 - 109230000	0,2	260922,46	576929,02	70,242 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109255183 - 109260000	0,2	260986,35	576899,88	30,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109324071 - 109330000	0,2	261012,9	576885,7	70,242 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109353965 - 109360000	0,2	261072,81	576849,07	30,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109364529 - 109370000	0,2	261097,44	576831,77	10,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109390637 - 109400000	0,2	261105,5	576825,79	30,112 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109425913 - 109430000	0,2	261129,33	576807,39	30,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109450427 - 109460000	0,2	261152,64	576788,35	30,112 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109469759 - 109490000	0,2	261175,53	576768,79	30,12 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109490000 - 109510000	0,2	261198,01	576748,77	20,072 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109510815 - 109530000	0,2	261212,93	576735,35	20,072 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109530000 - 109540000	0,2	261227,73	576721,79	10,042 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29844	109540000 - 109547000	0,2	261235,13	576715,01	7,032 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29824	102404000 - 102417250	0,2	254274,37	575787,23	13,75 0 - (eigen waarde)
9838	18174000 - 18180000	0,2	255776,26	572812,13	6,03 1 - Betonnen dwarsliggers
9838	18180000 - 18190000	0,2	255774,73	572817,96	10,04 1 - Betonnen dwarsliggers
29836	102641000 - 102657500	0,2	254504,76	575847,98	16,12 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9829	16970000 - 16986000	0,2	255834,2	571617,32	16,13 0 - (eigen waarde)
9840	18993000 - 19009500	0,2	255592,18	573609,23	16,07 1 - Betonnen dwarsliggers
9858	17819000 - 17833000	0,2	255912,48	572476,24	14,29 0 - (eigen waarde)
9822	15281000 - 15288500	0,2	255561,07	569969,42	14,38 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29845	109547000 - 109560000	0,2	261240,31	576710,26	13,212 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
29845	109560000 - 109563000	0,2	261250,31	576701,63	3,052 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
163	101883000 - 101886000	0,2	253759,69	575708,56	3,04 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
163	101886000 - 101896500	0,2	253762,7	575709,01	10,62 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
197	115223116 - 115243998	0,2	265758,05	573677,22	154,35 0 - (eigen waarde)
9865	15401000 - 15420000	0,2	255622,12	570078,08	19,36 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	15439000 - 15441000	0,2	255641,6	570111,47	2 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	15511000 - 15520000	0,2	255642,52	570113,25	78,9 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	15600631 - 15620000	0,2	255677,52	570183,94	99,88 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	15791973 - 15823000	0,2	255714,62	570276,65	202,76 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	15881000 - 15917000	0,2	255758,12	570474,3	93,89 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	15917000 - 15945360	0,2	255765,06	570567,92	28,33 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9834	15945360 - 16000000	0,2	255766,72	570596,2	54,57 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	16000000 - 16100000	0,2	255769,93	570650,68	99,88 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	16100000 - 16200000	0,2	255775,79	570750,39	99,88 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	16200000 - 16300000	0,2	255781,65	570850,1	99,89 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	16300000 - 16400000	0,2	255787,51	570949,82	99,88 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	16400000 - 16500000	0,2	255793,37	571049,53	99,88 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	16500000 - 16600000	0,2	255799,23	571149,24	99,88 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	16600000 - 16700000	0,2	255805,1	571248,95	99,88 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	16700000 - 16948160	0,2	255810,96	571348,66	247,87 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	16948160 - 16989890	0,2	255825,5	571596,1	41,68 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9834	16989890 - 17000000	0,2	255827,95	571637,71	10,1 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	18130652 - 18138370	0,2	255828,54	571647,79	1137,04 1 - Betonnen dwarsliggers
9834	18138370 - 18166910	0,2	255779,65	572775,18	28,5 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9834	18166910 - 18180000	0,2	255773,27	572802,96	13,082 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9834	18180000 - 18194000	0,2	255770,35	572815,71	13,982 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
9834	18638206 - 19030999	0,2	255767,22	572829,33	836,02 1 - Betonnen dwarsliggers
167	109563000 - 109579000	0,2	261252,61	576699,63	16,32 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers
195	115060000 - 115073500	0,2	265730,79	573680,26	13,69 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9813	14803000 - 14817500	0,2	255302,96	569575,23	14,3 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
169	110086000 - 110105000	0,2	261651,26	576359,33	19,08 1 - Betonnen dwarsliggers
9817	14868500 - 14885000	0,2	255343,03	569627,01	16,89 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
29827	102403000 - 102417250	0,2	254273,8	575789,02	13,83 0 - (eigen waarde)
29811	102600000 - 102616000	0,2	254464,48	575840,4	16,14 3 - Niet doorgelaste spoorstaven
9841	18025250 - 18038000	0,2	255848,1	572674,94	13,76 0 - (eigen waarde)

Geluidbronnen rail

Geluidregister

Windturbine

Variant 1

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
323a	Galgeweg 30	5,00	36,35	36,38	36,65	42,98
323b	Buitenweg 4	5,00	34,35	34,38	34,65	40,98
810	Trekweg 24	5,00	39,40	39,43	39,70	46,03
285	Duurkenakker 19	5,00	37,72	37,75	38,02	44,35
287	Duurkenakker 21	5,00	37,99	38,02	38,29	44,62
288	Duurkenakker 23	5,00	38,09	38,13	38,39	44,72
1000	Zeewoldsterweg 12	5,00	31,25	31,27	31,55	37,88
403	Korte Akkers 24	5,00	39,23	39,27	39,53	45,86
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5,00	38,39	38,42	38,69	45,02
P18	Beneden Oosterdiep 192	5,00	37,91	37,94	38,21	44,54
923	Zuidwending 17	5,00	37,03	37,06	37,33	43,66
614	Noorderweg 2	5,00	36,67	36,71	36,97	43,30
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5,00	35,57	35,60	35,87	42,20
1115	Wildervanksterdallen 3	5,00	29,74	29,78	30,04	36,37
1115a	Wildervanksterdallen 5	5,00	30,08	30,12	30,38	36,71
784	Sluisweg 92	5,00	35,89	35,92	36,19	42,52
654	Ommelanderswijk 14	5,00	37,84	37,87	38,14	44,47

Variant 2

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
323a	Galgeweg 30	5,00	36,07	36,23	36,47	42,79
323b	Buitenweg 4	5,00	34,44	34,60	34,84	41,16
810	Trekweg 24	5,00	39,06	39,22	39,46	45,78
285	Duurkenakker 19	5,00	38,03	38,19	38,43	44,75
287	Duurkenakker 21	5,00	38,53	38,69	38,93	45,25
288	Duurkenakker 23	5,00	38,83	38,99	39,23	45,55
1000	Zeewoldsterweg 12	5,00	30,82	30,97	31,22	37,54
403	Korte Akkers 24	5,00	37,52	37,67	37,92	44,24
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5,00	37,36	37,52	37,76	44,08
P18	Beneden Oosterdiep 192	5,00	36,43	36,59	36,83	43,15
923	Zuidwending 17	5,00	38,22	38,37	38,62	44,94
614	Noorderweg 2	5,00	35,43	35,59	35,83	42,15
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5,00	34,30	34,45	34,70	41,02
1115	Wildervanksterdallen 3	5,00	28,69	28,84	29,09	35,41
1115a	Wildervanksterdallen 5	5,00	29,07	29,23	29,47	35,79
784	Sluisweg 92	5,00	35,42	35,57	35,82	42,14
654	Ommelanderswijk 14	5,00	38,27	38,43	38,67	44,99

Variant 3

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
323a	Galgeweg 30	5,00	36,68	36,71	36,98	43,31
323b	Buitenweg 4	5,00	35,02	35,06	35,32	41,65
810	Trekweg 24	5,00	39,39	39,42	39,69	46,02
285	Duurkenakker 19	5,00	41,02	41,06	41,32	47,65
287	Duurkenakker 21	5,00	41,08	41,11	41,38	47,71
288	Duurkenakker 23	5,00	41,02	41,06	41,32	47,65
1000	Zeewoldsterweg 12	5,00	37,09	37,12	37,39	43,72
403	Korte Akkers 24	5,00	37,11	37,14	37,41	43,74
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5,00	31,58	31,61	31,88	38,21
P18	Beneden Oosterdiep 192	5,00	31,63	31,66	31,93	38,26
923	Zuidwending 17	5,00	35,08	35,12	35,38	41,71
614	Noorderweg 2	5,00	37,27	37,30	37,57	43,90
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5,00	21,06	21,07	21,36	27,69
1115	Wildervanksterdallen 3	5,00	16,40	16,42	16,70	23,03
1115a	Wildervanksterdallen 5	5,00	16,72	16,74	17,02	23,35
784	Sluisweg 92	5,00	22,87	22,90	23,17	29,50
654	Ommelanderswijk 14	5,00	30,44	30,47	30,74	37,07

Variant 3 met voorzieningen

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
323a	Galgeweg 30	5,00	36,68	36,71	36,97	43,30
323b	Buitenweg 4	5,00	35,02	35,06	35,31	41,64
810	Trekweg 24	5,00	39,39	39,42	39,67	46,00
285	Duurkenakker 19	5,00	41,02	41,06	40,88	47,31
287	Duurkenakker 21	5,00	41,08	41,11	40,90	47,34
288	Duurkenakker 23	5,00	41,02	41,06	40,85	47,29
1000	Zeewoldsterweg 12	5,00	37,09	37,12	37,30	43,65
403	Korte Akkers 24	5,00	37,11	37,14	37,40	43,73
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5,00	31,58	31,61	31,87	38,20
P18	Beneden Oosterdiep 192	5,00	31,63	31,66	31,91	38,24
923	Zuidwending 17	5,00	35,08	35,12	35,38	41,71
614	Noorderweg 2	5,00	37,27	37,30	37,56	43,89
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5,00	21,06	21,07	21,31	27,65
1115	Wildervanksterdallen 3	5,00	16,40	16,42	16,68	23,01
1115a	Wildervanksterdallen 5	5,00	16,72	16,74	17,00	23,33
784	Sluisweg 92	5,00	22,87	22,90	23,16	29,49
654	Ommelandervijk 14	5,00	30,44	30,47	30,74	37,07

Variant 4

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
323a	Galgeweg 30	5,00	34,95	35,10	35,35	41,67
323b	Buitenweg 4	5,00	33,16	33,31	33,56	39,88
810	Trekweg 24	5,00	37,65	37,80	38,05	44,37
285	Duurkenakker 19	5,00	38,81	38,96	39,21	45,53
287	Duurkenakker 21	5,00	38,86	39,02	39,26	45,58
288	Duurkenakker 23	5,00	38,81	38,97	39,21	45,53
1000	Zeewoldsterweg 12	5,00	35,00	35,16	35,40	41,72
403	Korte Akkers 24	5,00	36,29	36,45	36,69	43,01
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5,00	32,42	32,58	32,82	39,14
P18	Beneden Oosterdiep 192	5,00	31,99	32,14	32,39	38,71
923	Zuidwending 17	5,00	34,71	34,87	35,11	41,43
614	Noorderweg 2	5,00	38,87	39,03	39,27	45,59
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5,00	33,88	34,04	34,28	40,60
1115	Wildervanksterdallen 3	5,00	37,84	37,99	38,24	44,56
1115a	Wildervanksterdallen 5	5,00	37,48	37,64	37,88	44,20
784	Sluisweg 92	5,00	37,78	37,93	38,18	44,50
654	Ommelandervijk 14	5,00	34,00	34,16	34,40	40,72

Variant 5

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
323a	Galgeweg 30	5,00	34,90	35,05	35,30	41,62
323b	Buitenweg 4	5,00	33,42	33,57	33,82	40,14
810	Trekweg 24	5,00	37,55	37,71	37,95	44,27
285	Duurkenakker 19	5,00	39,15	39,31	39,55	45,87
287	Duurkenakker 21	5,00	39,16	39,32	39,56	45,88
288	Duurkenakker 23	5,00	39,08	39,24	39,48	45,80
1000	Zeewoldsterweg 12	5,00	37,76	37,91	38,16	44,48
403	Korte Akkers 24	5,00	37,72	37,88	38,12	44,44
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5,00	36,78	36,93	37,18	43,50
P18	Beneden Oosterdiep 192	5,00	36,15	36,31	36,55	42,87
923	Zuidwending 17	5,00	36,03	36,19	36,43	42,75
614	Noorderweg 2	5,00	38,87	39,03	39,27	45,59
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5,00	21,11	21,27	21,51	27,83
1115	Wildervanksterdallen 3	5,00	15,81	15,98	16,21	22,53
1115a	Wildervanksterdallen 5	5,00	16,21	16,38	16,61	22,93
784	Sluisweg 92	5,00	23,33	23,49	23,73	30,05
654	Ommelandervijk 14	5,00	31,77	31,93	32,17	38,49

Variant 6

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
323a	Galgeweg 30	5,00	37,26	37,42	37,66	43,98
323b	Buitenweg 4	5,00	37,45	37,60	37,85	44,17
810	Trekweg 24	5,00	38,89	39,05	39,29	45,61
285	Duurkenakker 19	5,00	36,32	36,48	36,72	43,04
287	Duurkenakker 21	5,00	36,30	36,45	36,70	43,02
288	Duurkenakker 23	5,00	36,24	36,39	36,64	42,96
1000	Zeewoldsterweg 12	5,00	36,70	36,86	37,10	43,42
403	Korte Akkers 24	5,00	23,21	23,37	23,61	29,93
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5,00	18,75	18,92	19,15	25,47
P18	Beneden Oosterdiep 192	5,00	20,15	20,32	20,55	26,87
923	Zuidwending 17	5,00	14,49	14,67	14,89	21,21
614	Noorderweg 2	5,00	20,49	20,65	20,89	27,21
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5,00	13,40	13,58	13,80	20,12
1115	Wildervanksterdallen 3	5,00	8,67	8,86	9,07	15,40
1115a	Wildervanksterdallen 5	5,00	8,84	9,02	9,24	15,56
784	Sluisweg 92	5,00	11,44	11,61	11,84	18,16
654	Ommelandervijk 14	5,00	14,46	14,63	14,86	21,18

VKA, referentieturbine Servion 3.2M114

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
323a	Galgeweg 30	5	35,18	35,33	35,58	41,90
323b	Buitenweg 4	5	36,50	36,66	36,90	43,22
810	Trekweg 24	5	36,00	36,16	36,40	42,72
285	Duurkenakker 19	5	35,57	35,72	35,97	42,29
287	Duurkenakker 21	5	35,72	35,88	36,12	42,44
288	Duurkenakker 23	5	35,81	35,97	36,21	42,53
1000	Zeewoldsterweg 12	5	35,22	35,38	35,62	41,94
403	Korte Akkers 24	5	34,28	34,44	34,68	41,00
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5	28,90	29,06	29,30	35,62
P18	Beneden Oosterdiep 192	5	28,71	28,87	29,11	35,43
923	Zuidwending 17	5	30,97	31,12	31,37	37,69
614	Noorderweg 2	5	35,73	35,89	36,13	42,45
17	Vosseveld 8	5	31,83	31,98	32,23	38,55
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5	32,06	32,22	32,46	38,78
1115	Wildervanksterdallen 3	5	32,19	32,35	32,59	38,91
1115a	Wildervanksterdallen 5	5	32,04	32,19	32,44	38,76
784	Sluisweg 92	5	32,79	32,94	33,19	39,51
654	Ommelandervijk 14	5	30,42	30,57	30,82	37,14
913a	Wildervanksterdallen 1	5	35,80	35,96	36,20	42,52

VKA, worst case turbine Vestas V126-3.3 MW

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
323a	Galgeweg 30	5	38,47	38,57	38,82	45,15
323b	Buitenweg 4	5	39,76	39,85	40,11	46,44
810	Trekweg 24	5	39,32	39,42	39,67	46,00
285	Duurkenakker 19	5	38,91	39,01	39,26	45,59
287	Duurkenakker 21	5	39,01	39,11	39,36	45,69
288	Duurkenakker 23	5	39,07	39,16	39,42	45,75
1000	Zeewoldsterweg 12	5	38,62	38,71	38,97	45,30
403	Korte Akkers 24	5	37,43	37,53	37,78	44,11
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5	32,69	32,78	33,04	39,37
P18	Beneden Oosterdiep 192	5	32,48	32,57	32,83	39,16
923	Zuidwending 17	5	34,35	34,45	34,70	41,03
614	Noorderweg 2	5	38,83	38,92	39,18	45,51
17	Vosseveld 8	5	35,06	35,15	35,41	41,74
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5	35,32	35,41	35,67	42,00
1115	Wildervanksterdallen 3	5	35,40	35,49	35,75	42,08
1115a	Wildervanksterdallen 5	5	35,23	35,33	35,58	41,91
784	Sluisweg 92	5	35,94	36,03	36,29	42,62
654	Ommelandervijk 14	5	33,82	33,91	34,17	40,50
913a	Wildervanksterdallen 1	5	38,85	38,95	39,20	45,53

VKA, worst case turbine met modificatie Vestas V126-3.3 MW

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
323a	Galgeweg 30	5	35,19	35,23	35,49	41,82
323b	Buitenweg 4	5	36,47	36,52	36,77	43,10
810	Trekweg 24	5	36,04	36,08	36,34	42,67
285	Duurkenakker 19	5	35,63	35,67	35,93	42,26
287	Duurkenakker 21	5	35,73	35,77	36,03	42,36
288	Duurkenakker 23	5	35,79	35,83	36,08	42,41
1000	Zeewoldsterweg 12	5	35,34	35,38	35,63	41,96
403	Korte Akkers 24	5	34,15	34,19	34,45	40,78
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5	29,40	29,45	29,70	36,03
P18	Beneden Oosterdiep 192	5	29,19	29,24	29,49	35,82
923	Zuidwending 17	5	31,07	31,11	31,37	37,70
614	Noorderweg 2	5	35,54	35,59	35,84	42,17
17	Vosseveld 8	5	31,78	31,82	32,07	38,40
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5	32,03	32,08	32,33	38,66
1115	Wildervanksterdallen 3	5	32,11	32,16	32,41	38,74
1115a	Wildervanksterdallen 5	5	31,95	31,99	32,25	38,58
784	Sluisweg 92	5	32,65	32,70	32,95	39,28
654	Ommelanderswijk 14	5	30,54	30,58	30,83	37,16
913a	Wildervanksterdallen 1	5	35,57	35,61	35,87	42,20

VKA, mid case turbine GE 3.2-130

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
323a	Galgeweg 30	5	37,04	37,18	37,43	43,75
323b	Buitenweg 4	5	38,31	38,45	38,7	45,02
810	Trekweg 24	5	37,98	38,13	38,37	44,69
285	Duurkenakker 19	5	37,54	37,68	37,93	44,25
287	Duurkenakker 21	5	37,63	37,78	38,02	44,34
288	Duurkenakker 23	5	37,69	37,83	38,08	44,4
1000	Zeewoldsterweg 12	5	37,2	37,34	37,59	43,91
403	Korte Akkers 24	5	36,03	36,17	36,42	42,74
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5	31,32	31,47	31,71	38,03
P18	Beneden Oosterdiep 192	5	31,17	31,31	31,56	37,88
923	Zuidwending 17	5	32,97	33,11	33,36	39,68
614	Noorderweg 2	5	37,33	37,47	37,72	44,04
17	Vosseveld 8	5	33,6	33,74	33,99	40,31
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5	34,04	34,19	34,43	40,75
1115	Wildervanksterdallen 3	5	33,94	34,08	34,33	40,65
1115a	Wildervanksterdallen 5	5	33,78	33,92	34,17	40,49
784	Sluisweg 92	5	34,52	34,66	34,91	41,23
654	Ommelanderswijk 14	5	32,54	32,69	32,93	39,25
913a	Wildervanksterdallen 1	5	37,36	37,5	37,75	44,07

Wegverkeer

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
323a	Galgeweg 30	5	54,51	50,44	46,23	55,31
323b	Buitenweg 4	5	53,06	48,90	45,14	54,00
810	Trekweg 24	5	51,73	47,65	43,99	52,76
285	Duurkenakker 19	5	51,55	47,45	44,23	52,77
287	Duurkenakker 21	5	53,97	49,89	46,66	55,19
288	Duurkenakker 23	5	56,79	52,73	49,49	58,02
1000	Zeewoldsterweg 12	5	40,03	35,68	32,68	41,19
403	Korte Akkers 24	5	51,33	47,34	44,05	52,58
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5	50,60	45,44	42,85	51,46
P18	Beneden Oosterdiep 192	5	48,96	44,47	41,50	50,05
923	Zuidwending 17	5	57,29	48,54	48,21	57,21
614	Noorderweg 2	5	40,16	35,54	32,72	41,24
17	Vosseveld 8	5	54,40	48,67	46,34	55,05
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5	46,39	42,18	39,16	47,63
1115	Wildervanksterdallen 3	5	42,66	38,77	35,59	44,03
1115a	Wildervanksterdallen 5	5	42,20	38,27	35,13	43,56
784	Sluisweg 92	5	44,66	40,05	37,22	45,74
654	Ommelandewijk 14	5	52,80	47,25	44,85	53,52
913a	Wildervanksterdallen 1	5	44,54	40,67	37,47	45,91

Industrie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Letmaal
323a	Galgeweg 30	5	26,02	21,70	18,05	28,05
323b	Buitenweg 4	5	25,23	20,81	17,26	27,26
810	Trekweg 24	5	28,56	24,46	20,85	30,85
285	Duurkenakker 19	5	35,25	31,29	28,00	38,00
287	Duurkenakker 21	5	35,54	31,66	28,24	38,24
288	Duurkenakker 23	5	36,14	32,25	28,51	38,51
1000	Zeewoldsterweg 12	5	31,52	27,45	24,73	34,73
403	Korte Akkers 24	5	--	--	--	0,00
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5	--	--	--	0,00
P18	Beneden Oosterdiep 192	5	--	--	--	0,00
923	Zuidwending 17	5	--	--	--	0,00
614	Noorderweg 2	5	38,12	34,29	32,28	42,28
17	Vosseveld 8	5	--	--	--	0,00
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5	--	--	--	0,00
1115	Wildervanksterdallen 3	5	38,69	34,03	29,39	39,39
1115a	Wildervanksterdallen 5	5	38,87	34,22	29,59	39,59
784	Sluisweg 92	5	43,97	39,24	34,53	44,53
654	Ommelandewijk 14	5	--	--	--	0,00
913a	Wildervanksterdallen 1	5	41,21	36,55	31,80	41,80

Railverkeer

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Letmaal
323a	Galgeweg 30	5	38,71	38,47	33,40	41,68
323b	Buitenweg 4	5	31,96	31,10	26,38	34,64
810	Trekweg 24	5	48,70	48,40	43,73	51,82
285	Duurkenakker 19	5	32,05	31,03	28,30	35,71
287	Duurkenakker 21	5	33,01	31,98	29,41	36,76
288	Duurkenakker 23	5	33,79	32,75	30,28	37,59
1000	Zeewoldsterweg 12	5	26,38	25,18	21,58	29,40
403	Korte Akkers 24	5	35,52	32,40	29,85	37,72
P16	Dr. Bekenkampstraat 1	5	46,51	43,27	40,81	48,68
P18	Beneden Oosterdiep 192	5	42,79	39,44	37,01	44,90
923	Zuidwending 17	5	27,00	23,99	21,24	29,17
614	Noorderweg 2	5	26,08	23,41	20,50	28,40
17	Vosseveld 8	5	29,67	26,54	23,89	31,81
1035a	C.W. Lubbersstraat 37	5	17,04	16,32	11,76	19,91
1115	Wildervanksterdallen 3	5	12,54	11,06	7,02	15,12
1115a	Wildervanksterdallen 5	5	12,90	11,32	7,36	15,45
784	Sluisweg 92	5	19,71	17,18	14,01	21,99
654	Ommelandewijk 14	5	26,53	23,57	20,77	28,71
913a	Wildervanksterdallen 1	5	14,02	12,36	8,46	16,54

Cumulative effecten

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

4. Cumulatie met andere bronnen

LWT									
Rekenpunt	den Var 1	den Var 2	den Var 3 voorz.	den Var 4	den Var 5	den Var 6	L IL Veendam getm sommatie	LVL den sommatie	LRL den
3225a	43,0	42,8	43,3	41,7	41,6	44,0	28,1	55,3	41,6
3225b	41,0	41,2	41,6	40,1	40,1	44,2	27,3	54,0	34,6
810	46,0	45,8	46,0	44,4	44,3	45,6	30,9	52,8	51,8
285	44,4	44,8	47,3	44,4	45,9	43,0	38,0	52,8	35,7
287	44,6	45,3	47,3	45,6	45,9	43,0	38,2	55,2	36,7
288	44,7	45,6	47,3	45,5	45,8	43,0	38,5	58,0	37,6
1000	37,9	37,5	43,7	41,7	44,5	43,4	34,7	41,2	29,4
403	45,9	44,2	43,7	43,0	44,4	29,9	0,0	52,6	37,7
P16	45,0	44,1	38,2	39,1	44,1	25,5	0,0	51,5	48,7
P18	44,5	43,2	38,2	38,7	42,9	26,9	0,0	50,1	44,9
923	43,7	43,7	41,7	41,4	42,8	21,2	0,0	57,2	29,2
014	43,3	42,2	43,9	45,6	45,6	27,2	42,3	41,2	28,4
1005a	42,2	41,0	27,7	40,6	27,8	20,1	0,0	47,6	19,9
1115	36,4	35,4	23,0	44,6	22,5	15,4	39,4	44,0	15,1
1115a	36,7	35,8	23,3	44,2	22,9	15,6	39,6	43,6	15,4
784	42,5	42,1	29,5	44,5	30,1	18,2	44,6	45,7	22,0
654	44,5	45,0	37,1	40,7	38,5	21,2	0,0	53,5	28,7

L * RL									
Rekenpunt	L * WT		L * IL	L * VL	L * RL				
3225a	50,9	51,4	48,7	29,1	55,3	38,1			
3225b	47,6	47,9	45,8	28,3	54,0	31,5			
810	55,9	55,9	53,2	31,9	52,8	47,8			
285	53,1	53,8	55,1	39,0	52,8	32,5			
287	53,6	54,6	55,2	39,2	55,2	33,5			
288	53,7	55,1	55,1	39,5	58,0	34,3			
1000	42,5	52,0	48,8	35,7	41,2	26,5			
403	55,6	52,1	50,9	1,0	52,6	34,4			
P16	54,2	52,7	44,5	1,0	51,5	44,8			
P18	51,1	43,0	43,8	1,0	50,1	41,3			
923	52,0	48,8	48,3	1,0	57,2	26,3			
014	51,4	49,5	55,2	43,3	41,2	25,6			
1005a	49,6	47,6	46,9	1,0	47,6	17,5			
1115	40,0	38,4	53,5	17,1	44,0	12,9			
1115a	40,5	39,0	52,9	40,6	43,6	13,2			
784	50,1	28,6	53,4	45,6	45,7	19,5			
654	53,3	54,2	47,1	1,0	53,5	25,9			

Rekenpunt	L cum [den dB]					
	Var 1	Var 2	Var 3 voorz.	Var 4	Var 5	Var 6
3225a	57	57	57	56	56	57
3225b	55	55	55	55	55	56
810	58	58	58	57	57	58
285	56	56	59	57	58	55
287	58	58	60	58	59	57
288	59	60	61	60	60	59
1000	45	45	52	50	54	52
403	57	56	55	55	56	53
P16	56	56	53	53	55	52
P18	55	54	51	51	54	51
923	58	59	58	58	58	57
014	52	51	53	56	56	45
1005a	52	51	48	50	48	48
1115	47	46	46	54	46	46
1115a	47	46	45	45	45	45
784	52	52	49	55	49	49
654	56	57	54	54	54	54

L cum [den dB]							Verschil [dB]					
	Var 1	Var 2	Var 3 voorz.	Var 4	Var 5	Var 6	Var 1	Var 2	Var 3 voorz.	Var 4	Var 5	Var 6
IL+VL-RL	55	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
	54	1	1	1	1	2						
	54	4	4	3	3	4						
	53	3	3	6	4	5						
	55	2	3	5	3	3						
	58	1	2	3	2	1						
	42	3	3	10	7	11						
	53	5	3	3	3	0						
	52	4	3	0	1	3						
	51	5	3	1	1	3						
	57	1	2	1	1	0						
	45	7	6	8	10	0						
	48	4	3	0	3	0						
	46	1	1	0	9	0						
	45	1	1	0	8	0						
	49	4	3	0	6	0						
	54	3	3	0	1	0						

4. Cumulatie met andere bronnen

Geluidbelasting [dB(A)]

Rekenpunt	LWT		den VKA worst		den VKA worst mod		den VKA mid		L L Veendam		L VL		L RL	
	den	VKA ref	den	VKA worst	den	VKA worst mod	den	VKA mid	den	summatie	den	summatie	den	summatie
323a	43,2	41,9	45,2	46,4	41,8	43,8	43,8	41,7	28,1	55,3	28,1	55,3	41,7	41,7
323b	43,2	41,9	46,4	47,6	43,1	45,0	45,0	43,6	27,3	54,0	27,3	54,0	43,6	43,6
810	42,7	41,0	46,0	47,2	42,7	44,7	44,7	42,8	30,9	52,8	30,9	52,8	42,8	42,8
285	42,3	40,5	45,6	46,2	42,3	44,3	44,3	42,4	29,5	52,8	29,5	52,8	42,4	42,4
287	42,4	40,6	45,7	46,3	42,4	44,3	44,3	42,4	29,5	52,8	29,5	52,8	42,4	42,4
288	42,5	40,7	45,8	46,4	42,4	44,4	44,4	42,4	29,5	52,8	29,5	52,8	42,4	42,4
1000	41,9	40,3	45,3	45,9	42,0	43,9	43,9	41,2	29,4	52,6	29,4	52,6	41,2	41,2
403	41,0	40,0	44,1	44,1	40,8	42,7	42,7	40,0	0,0	51,5	0,0	51,5	40,0	40,0
P16	35,6	35,6	39,4	39,4	36,0	38,0	38,0	35,6	0,0	50,1	0,0	50,1	35,6	35,6
P18	35,4	35,4	39,2	39,2	35,8	37,9	37,9	35,4	0,0	50,1	0,0	50,1	35,4	35,4
923	37,7	37,7	41,0	41,0	37,7	39,7	39,7	37,2	0,0	57,2	0,0	57,2	37,2	37,2
614	42,5	42,5	44,5	44,5	42,2	44,0	44,0	41,2	28,4	54,0	28,4	54,0	41,2	41,2
17	38,6	38,6	41,7	41,7	38,4	40,3	40,3	38,0	0,0	55,1	0,0	55,1	38,0	38,0
1035a	38,8	38,8	42,0	42,0	38,7	40,8	40,8	38,7	0,0	55,1	0,0	55,1	38,7	38,7
1115	38,9	38,9	42,1	42,1	38,7	40,7	40,7	38,7	0,0	55,1	0,0	55,1	38,7	38,7
1115a	38,8	38,8	41,9	41,9	38,6	40,5	40,5	38,6	0,0	55,1	0,0	55,1	38,6	38,6
784	39,5	39,5	42,6	42,6	39,3	41,2	41,2	39,3	0,0	55,1	0,0	55,1	39,3	39,3
654	37,1	37,1	40,5	40,5	37,2	39,3	39,3	37,2	0,0	53,5	0,0	53,5	37,2	37,2
913a	42,5	42,5	45,5	45,5	42,2	44,1	44,1	42,2	0,0	55,1	0,0	55,1	42,2	42,2

Rekenpunt	L cum [den dB]		VKA worst		VKA worst mod		VKA mid	
	VKA ref	VKA worst	VKA ref	VKA worst	VKA ref	VKA worst	VKA ref	VKA mid
323a	56	58	56	58	56	58	56	58
323b	56	58	56	58	56	58	56	58
810	56	58	56	58	56	58	56	58
285	55	57	55	57	55	57	55	57
287	56	58	56	58	56	58	56	58
288	59	60	59	60	59	60	59	60
1000	50	55	50	55	50	55	50	55
403	54	56	54	56	54	56	54	56
P16	53	53	53	53	53	53	53	53
P18	51	52	51	52	51	52	51	52
923	57	58	57	58	57	58	57	58
614	51	55	51	55	51	55	51	55
17	55	56	55	56	55	56	55	56
1035a	49	52	49	52	49	52	49	52
1115	48	51	48	51	48	51	48	51
1115a	48	51	48	51	48	51	48	51
784	50	53	50	53	50	53	50	53
654	54	54	54	54	54	54	54	54
913a	52	56	52	56	52	56	52	56

Rekenpunt	L cum [den dB]		VKA worst		VKA worst mod		VKA mid	
	VKA ref	VKA worst	VKA ref	VKA worst	VKA ref	VKA worst	VKA ref	VKA mid
323a	56	58	56	58	56	58	56	58
323b	56	58	56	58	56	58	56	58
810	56	58	56	58	56	58	56	58
285	55	57	55	57	55	57	55	57
287	56	58	56	58	56	58	56	58
288	59	60	59	60	59	60	59	60
1000	50	55	50	55	50	55	50	55
403	54	56	54	56	54	56	54	56
P16	53	53	53	53	53	53	53	53
P18	51	52	51	52	51	52	51	52
923	57	58	57	58	57	58	57	58
614	51	55	51	55	51	55	51	55
17	55	56	55	56	55	56	55	56
1035a	49	52	49	52	49	52	49	52
1115	48	51	48	51	48	51	48	51
1115a	48	51	48	51	48	51	48	51
784	50	53	50	53	50	53	50	53
654	54	54	54	54	54	54	54	54
913a	52	56	52	56	52	56	52	56

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

15-9-2015 15:33/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 1

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
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Meteo data Eelde 51-13

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
526	486	647	712	545	440	789	1.271	1.280	892	608	456	8.651

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

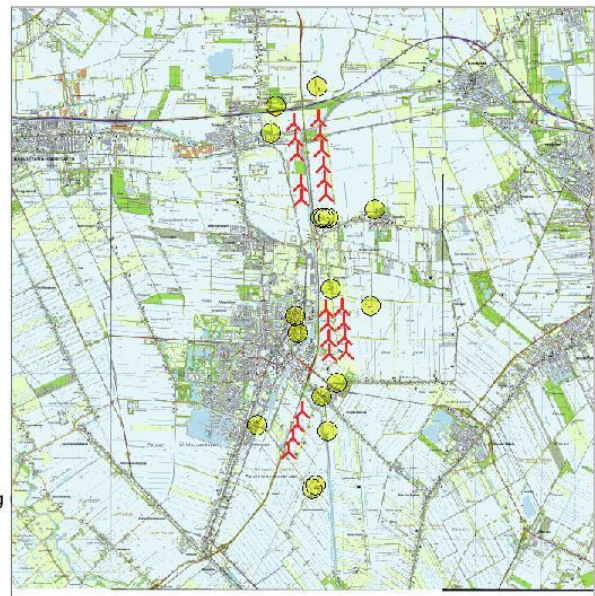
A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:

Height contours used: Elevation Grid Data Object: Veendam_EMDGrid_3.wpg
Obstacles used in calculation

Eye height: 1,5 m

Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort



Scale 1:200,000
New WTG
Shadow receptor

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]
			[m]									
1	256.226	576.650	-2,9	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
2	255.490	576.529	-3,1	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
3	256.267	576.202	-2,2	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
4	255.538	576.079	-0,8	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
5	256.318	575.746	-4,6	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
6	256.366	575.266	-3,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
7	256.410	574.822	-2,9	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
8	255.681	574.695	-4,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
9	256.456	574.381	-3,9	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
10	255.721	574.254	-2,7	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
11	255.585	575.617	-4,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
12	256.454	570.920	-1,7	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
13	256.952	570.968	-1,9	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
14	256.495	570.477	-1,9	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
15	256.985	570.521	-0,8	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
16	256.532	570.031	0,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
17	257.026	570.078	-2,1	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
18	256.569	569.587	-1,5	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
19	257.063	569.634	-0,5	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
20	255.737	567.856	-1,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
21	255.596	567.450	0,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
22	255.456	567.038	-1,8	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
23	255.319	566.627	0,6	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: ... No	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0

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]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	256.497	567.245	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	256.319	568.292	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	256.794	568.698	3,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

15-9-2015 15:33/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 1

...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]	[°]	[°]	
D	256.544	573.679	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	256.598	571.542	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	254.784	576.233	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	256.292	573.665	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	256.406	573.676	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	257.812	571.021	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	254.946	577.056	-0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	256.202	577.630	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L	257.931	573.936	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	255.545	570.712	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	255.607	570.205	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	254.380	567.432	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	256.050	565.518	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	256.158	565.620	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

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]
A	40:12	120	0:35	9:11
B	63:06	142	0:43	11:21
C	6:41	30	0:21	1:11
D	0:08	8	0:01	0:01
E	119:13	94	1:37	15:40
F	111:26	223	0:45	25:10
G	0:00	0	0:00	0:00
H	0:00	0	0:00	0:00
I	59:50	174	0:36	12:16
J	59:17	140	0:43	8:06
K	14:56	44	0:25	2:07
L	0:00	0	0:00	0:00
M	60:16	193	0:40	12:04
N	58:38	149	0:45	12:59
O	34:21	133	0:26	6:29
P	0:00	0	0:00	0:00
Q	0:00	0	0:00	0:00

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (714)	9:50	2:10
2	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (715)	114:29	23:15
3	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (716)	3:40	0:45
4	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (717)	40:24	6:52
5	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (718)	0:00	0:00
6	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (719)	0:00	0:00
7	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (720)	0:00	0:00
8	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (721)	0:00	0:00
9	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (722)	0:00	0:00
10	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (723)	0:08	0:01
11	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (724)	17:16	2:32
12	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (725)	78:23	13:29
13	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (726)	92:38	15:05
14	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (727)	43:10	10:09
15	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (728)	26:09	5:46
16	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (729)	26:45	4:53
17	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (730)	22:06	3:31
18	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (731)	20:10	2:55
19	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (732)	0:00	0:00
20	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (733)	40:27	8:40

To be continued on next page...

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

15-9-2015 15:33/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 1

...continued from previous page

No.	Name				Worst case [h/year]	Expected [h/year]
21	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (734)				51:39	10:21
22	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (735)				29:30	5:30
23	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (736)				17:16	2:42

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

15-9-2015 15:37/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 2

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
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:

Meteo data Eelde 51-13

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
524	484	645	710	544	438	787	1.275	888	606	455	8.622	

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: Veendam_EMDGrid_3.wpg

Obstacles used in calculation

Eye height: 1,5 m

Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort

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
		[m]									
1	256.313	576.654	-2,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
2	255.918	576.590	-3,7 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
3	255.464	576.511	-3,8 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
4	256.359	576.213	-1,7 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
5	255.961	576.141	3,3 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
6	255.510	576.070	0,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
7	256.399	575.815	-4,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
8	256.005	575.741	-4,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
9	255.547	575.666	-4,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
10	256.211	575.230	-4,1 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
11	256.559	575.037	-4,5 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
12	256.255	574.783	-4,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
13	255.635	574.812	-4,1 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
14	256.501	574.584	-3,5 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
15	256.305	574.310	-4,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
16	255.680	574.410	-3,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
17	255.715	574.015	-1,4 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
18	256.955	570.926	-1,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
19	256.462	570.881	0,8 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
20	256.987	570.521	-0,8 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
21	256.495	570.471	-2,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
22	257.023	570.119	-3,7 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
23	256.534	570.076	-1,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
24	257.053	569.721	1,1 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
25	256.563	569.673	-2,9 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
26	257.086	569.362	-1,3 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
27	256.484	569.299	-0,7 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
28	255.788	567.975	-1,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
29	255.672	567.628	-2,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
30	255.554	567.282	-0,6 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
31	255.438	566.935	1,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
32	255.318	566.585	0,1 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1



New WTG

Scale 1:200.000
Shadow receptor

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
15-9-2015 15:37/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 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]	[°]	[°]	
A	256.497	567.245	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	256.319	568.292	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	256.794	568.698	3,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	256.544	573.679	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	256.598	571.542	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	254.784	576.233	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	256.292	573.665	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	256.406	573.676	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	257.812	571.021	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	254.946	577.056	-0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	256.202	577.630	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L	257.931	573.936	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	255.545	570.712	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	255.607	570.205	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	254.380	567.432	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	256.050	565.518	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	256.158	565.620	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

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]	
A	60:35	173	0:33	13:41	
B	69:50	158	0:46	12:57	
C	5:52	28	0:21	1:08	
D	36:20	95	0:34	8:15	
E	74:09	76	1:22	9:24	
F	106:48	240	0:50	23:50	
G	17:08	42	0:31	3:37	
H	41:34	76	0:40	9:10	
I	40:39	134	0:33	8:14	
J	53:12	133	0:52	7:07	
K	8:53	34	0:19	1:15	
L	0:00	0	0:00	0:00	
M	34:10	111	0:31	7:19	
N	49:29	164	0:32	9:55	
O	25:14	114	0:23	4:28	
P	0:00	0	0:00	0:00	
Q	0:00	0	0:00	0:00	

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

	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (29)	0:00	0:00
2 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (30)	16:35	3:37
3 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (31)	99:31	19:58
4 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (32)	0:00	0:00
5 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (33)	12:53	2:05
6 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (34)	25:52	4:48
7 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (35)	0:00	0:00
8 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (36)	4:00	0:43
9 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (37)	15:21	2:17
10 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (38)	0:00	0:00
11 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (39)	0:00	0:00
12 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (40)	0:00	0:00
13 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (41)	0:00	0:00
14 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (42)	0:00	0:00
15 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (43)	0:00	0:00
16 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (44)	0:00	0:00
17 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (45)	59:38	13:17

To be continued on next page...

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

15-9-2015 15:37/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 2

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
18	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (187)	63:04	9:39
19	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (188)	46:01	8:12
20	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (189)	12:58	2:44
21	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (190)	28:52	6:48
22	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (191)	11:48	1:46
23	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (192)	20:14	3:48
24	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (193)	0:00	0:00
25	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (194)	8:52	1:32
26	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (195)	0:00	0:00
27	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (196)	10:10	1:13
28	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (197)	39:13	8:24
29	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (198)	60:47	12:26
30	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (199)	34:00	6:32
31	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (200)	14:30	2:51
32	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (201)	11:39	1:44

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
15-9-2015 15:39/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 3

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 1. WTG distance circle radius 5 °
Minimum sun height over horizon for influence 1 days
Day step for calculation 1 minutes
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
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Meteo data Eelde 51-13

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
526	486	647	712	545	440	789	1.271	1.280	892	608	456	8.651

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: Veendam_EMDGrid_3.wpg
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort

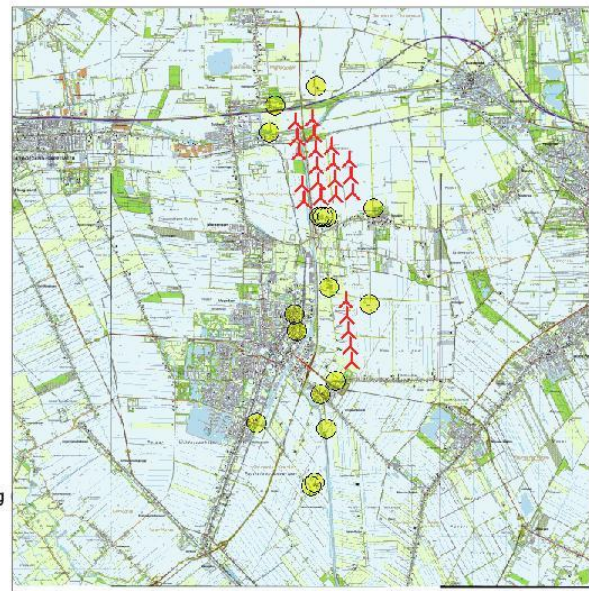
WTGs

X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	WTG type				Shadow data			
				Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Calculation distance [m]	RPM
		[m]									
1	255.565	576.566	-3,0 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
2	255.614	576.084	-1,0 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
3	255.666	575.617	-3,9 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
4	255.769	574.641	-2,6 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
5	255.818	574.168	-2,7 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
6	256.070	576.647	-3,9 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
7	256.121	576.170	1,2 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
8	256.166	575.701	-4,5 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
9	256.214	575.220	-4,0 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
10	256.263	574.721	-4,5 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
11	256.321	574.257	-3,2 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
12	256.712	575.302	-3,8 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
13	256.762	574.804	-4,0 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
14	256.793	574.339	-5,4 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
15	257.205	575.387	-4,1 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
16	257.252	574.890	-4,4 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	2.000	12,0
17	257.296	574.429	-3,7 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
18	256.661	575.791	-4,0 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
19	257.088	571.133	-2,0 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
20	257.131	570.674	-2,4 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
21	257.175	570.216	-1,0 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
22	257.219	569.758	-3,1 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0
23	257.263	569.299	-2,0 ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 1...No		ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	1.524	12,0

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]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	256.497	567.245	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	256.319	568.292	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	256.794	568.698	3,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	256.544	573.679	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...



▲ New WTG

Scale 1:200.000
● Shadow receptor

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
15-9-2015 15:39/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 3

...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]	[°]	[°]	
E	256.598	571.542	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	254.784	576.233	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	256.292	573.665	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	256.406	573.676	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	257.812	571.021	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	254.946	577.056	-0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	256.202	577.630	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L	257.931	573.936	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	255.545	570.712	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	255.607	570.205	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	254.380	567.432	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	256.050	565.518	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	256.158	565.620	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

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]	
A	0:00	0	0:00	0:00	
B	0:00	0	0:00	0:00	
C	0:00	0	0:00	0:00	
D	2:41	22	0:10	0:33	
E	69:01	124	0:49	9:53	
F	99:40	230	0:49	22:41	
G	0:09	9	0:01	0:02	
H	0:00	0	0:00	0:00	
I	95:55	202	0:43	19:56	
J	59:29	139	0:42	8:40	
K	13:52	42	0:25	1:58	
L	12:34	45	0:25	2:57	
M	0:00	0	0:00	0:00	
N	0:00	0	0:00	0:00	
O	0:00	0	0:00	0:00	
P	0:00	0	0:00	0:00	
Q	0:00	0	0:00	0:00	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (61)	94:52	19:51
2	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (62)	41:02	6:38
3	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (63)	13:45	2:09
4	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (64)	0:00	0:00
5	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (65)	2:41	0:33
6	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (66)	15:12	3:22
7	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (67)	11:19	1:58
8	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (68)	3:38	0:39
9	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (69)	0:00	0:00
10	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (70)	0:00	0:00
11	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (71)	0:00	0:00
12	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (72)	0:00	0:00
13	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (73)	0:00	0:00
14	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (74)	12:34	2:57
15	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (75)	0:00	0:00
16	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (76)	0:00	0:00
17	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (77)	0:09	0:02
18	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (83)	0:00	0:00
19	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (202)	83:17	16:02
20	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (203)	50:35	8:43
21	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (204)	31:04	4:37

To be continued on next page...

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

15-9-2015 15:39/3.0.629

SHADOW - Main Result**Calculation:** ss WP N33 Veendam var 3*...continued from previous page*

No.	Name		Worst case [h/year]	Expected [h/year]
22	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (205)		0:00	0:00
23	ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (206)		0:00	0:00

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
15-9-2015 15:51/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 4

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 1. WTG distance circle radius 5 °
Minimum sun height over horizon for influence 1 days
Day step for calculation 1 minutes
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
0,21 0,29 0,33 0,42 0,43 0,37 0,39 0,40 0,37 0,33 0,23 0,20

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Meteo data Eelde 51-13

Operational time

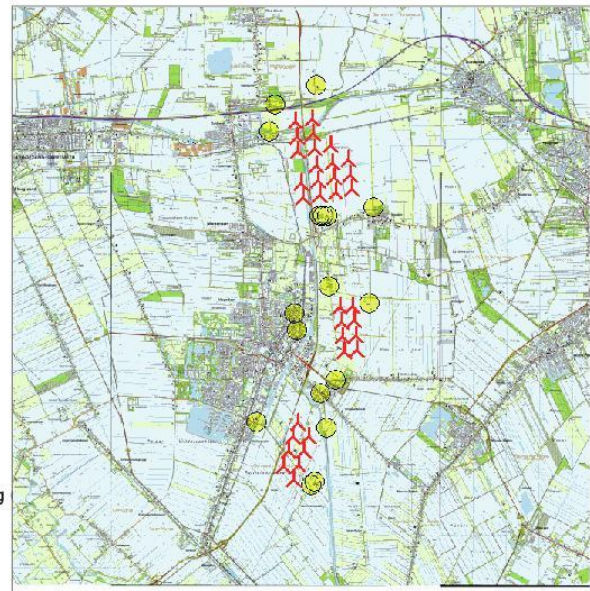
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
524 484 645 710 544 438 787 1.266 1.275 888 606 455 8.622
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

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: Veendam_EMDGrid_3.wpg
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort

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
			[m]									[RPM]
1	256.645	575.808	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
2	256.157	575.724	-4,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
3	255.650	575.642	-3,5	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
4	256.211	575.210	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
5	256.301	574.320	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
6	257.182	575.376	-3,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
7	255.559	576.537	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
8	255.608	576.085	-1,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
9	256.063	576.620	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
10	256.111	576.170	1,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
11	255.750	574.671	-2,3	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
12	255.792	574.234	-2,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
13	256.700	575.294	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
14	256.744	574.838	-3,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
15	256.789	574.401	-4,5	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
16	257.227	574.920	-5,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
17	256.257	574.757	-4,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
18	257.274	574.489	-4,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
19	256.920	570.915	-1,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
20	256.960	570.465	-1,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
21	257.037	569.572	-1,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
22	257.311	570.952	-1,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
23	257.349	570.503	-2,3	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
24	257.399	570.059	-1,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
25	257.436	569.612	-0,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
26	256.996	570.026	0,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
27	255.967	567.002	0,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
28	255.673	566.126	0,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
29	255.353	566.548	-0,5	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
30	255.493	566.979	-0,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
31	255.641	567.409	0,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
32	255.201	566.099	0,3	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
33	255.814	566.559	0,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
34	255.518	565.682	0,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1



Scale 1:200.000
New WTG
Shadow receptor

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
15-9-2015 15:51/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 4

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]	[°]	[°]	
A	256.497	567.245	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	256.319	568.292	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	256.794	568.698	3,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	256.544	573.679	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	256.598	571.542	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	254.784	576.233	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	256.292	573.665	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	256.406	573.676	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	257.812	571.021	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	254.946	577.056	-0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	256.202	577.630	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L	257.931	573.936	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	255.545	570.712	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	255.607	570.205	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	254.380	567.432	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	256.050	565.518	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	256.158	565.620	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

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]	
A	87:20	186	1:10	18:39	
B	21:35	66	0:27	3:09	
C	0:00	0	0:00	0:00	
D	0:00	0	0:00	0:00	
E	70:45	109	1:04	8:51	
F	66:41	174	0:40	15:05	
G	0:00	0	0:00	0:00	
H	0:00	0	0:00	0:00	
I	112:22	208	0:57	23:29	
J	44:23	125	0:36	6:10	
K	4:34	24	0:15	0:38	
L	9:18	41	0:21	2:10	
M	0:00	0	0:00	0:00	
N	0:00	0	0:00	0:00	
O	17:51	86	0:22	2:58	
P	82:24	106	0:53	18:34	
Q	62:52	141	0:44	14:41	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (84)	0:00	0:00
2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (85)	0:00	0:00
3	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (86)	11:04	1:44
4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (87)	0:00	0:00
5	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (88)	0:00	0:00
6	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (89)	0:00	0:00
7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (90)	61:36	12:37
8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (91)	29:49	4:54
9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (92)	10:29	2:16
10	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (93)	4:03	0:49
11	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (101)	0:00	0:00
12	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (102)	0:00	0:00
13	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (103)	0:00	0:00
14	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (104)	0:00	0:00
15	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (105)	9:18	2:10
16	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (106)	0:00	0:00
17	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (114)	0:00	0:00

To be continued on next page...

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
15-9-2015 15:51/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 4

...continued from previous page

No.	Name						Worst case [h/year]	Expected [h/year]
18	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(115)		0:00	0:00
19	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(207)		56:44	8:23
20	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(208)		11:24	2:23
21	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(209)		0:00	0:00
22	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(210)		68:10	14:44
23	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(211)		51:10	7:59
24	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(212)		0:00	0:00
25	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(213)		0:00	0:00
26	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(214)		12:29	1:50
27	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(215)		36:54	8:08
28	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(216)		0:00	0:00
29	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(217)		10:59	1:40
30	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(218)		15:13	3:09
31	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(219)		45:49	8:46
32	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(220)		27:04	5:57
33	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(221)		17:51	2:52
34	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub:	123,0 m	(TOT: 180,0 m)	(222)		118:12	27:18

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

15-9-2015 15:45/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 5

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 1. WTG distance circle radius 5 °
Minimum sun height over horizon for influence 1 days
Day step for calculation 1 minutes
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
0,21 0,29 0,33 0,42 0,43 0,37 0,39 0,40 0,37 0,33 0,23 0,20

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Meteo data Eelde 51-13

Operational time

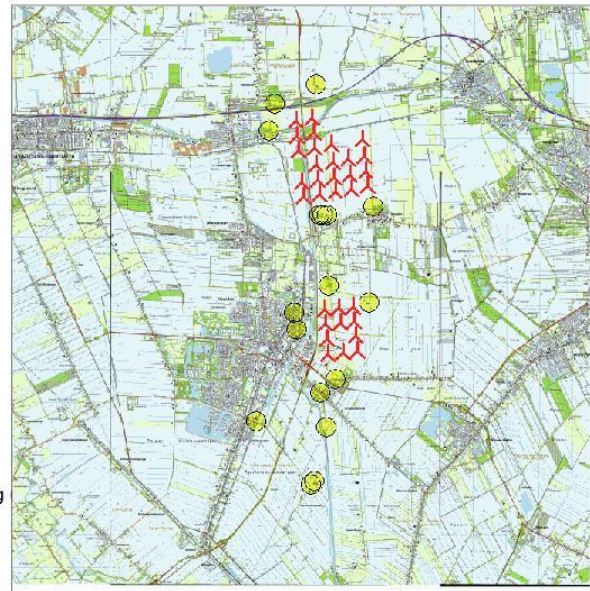
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
524 484 645 710 544 438 787 1.266 1.275 888 606 455 8.622
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

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: Veendam_EMDGrid_3.wpg
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort

WTGs

X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	WTG type				Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
				Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]			Calculation distance [m]	RPM
		[m]									
1	256.656	575.809	-4,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
2	256.159	575.728	-4,1 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
3	255.671	575.639	-3,2 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
4	256.212	575.213	-4,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
5	256.299	574.314	-4,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
6	257.184	575.375	-3,9 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
7	255.583	576.534	-2,8 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
8	255.628	576.087	-0,9 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
9	256.068	576.619	-4,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
10	256.114	576.167	1,2 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
11	255.770	574.666	-2,2 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
12	255.810	574.229	-2,2 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
13	256.708	575.296	-4,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
14	256.748	574.833	-3,6 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
15	256.796	574.393	-4,5 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
16	257.225	574.912	-5,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
17	256.261	574.747	-4,2 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
18	257.274	574.471	-4,4 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
19	257.748	574.565	-2,8 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
20	257.607	575.973	-4,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
21	257.657	575.455	-3,7 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
22	257.700	574.995	-4,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
23	256.885	570.864	-2,6 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
24	256.932	570.419	-2,7 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
25	257.007	569.515	-2,5 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
26	257.315	570.906	-2,6 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
27	257.364	570.463	-1,6 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
28	257.404	570.019	-1,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
29	257.446	569.558	-2,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
30	256.453	570.819	-0,3 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
31	256.491	570.377	-1,0 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
32	256.530	569.933	-0,9 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
33	256.567	569.477	-0,3 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO...Yes	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1



New WTG

Scale 1:200.000
Shadow receptor

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
15-9-2015 15:45/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 5

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]	[°]	[°]	
A	256.497	567.245	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	256.319	568.292	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	256.794	568.698	3,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	256.544	573.679	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	256.598	571.542	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	254.784	576.233	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	256.292	573.665	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	256.406	573.676	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	257.812	571.021	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	254.946	577.056	-0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	256.202	577.630	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L	257.931	573.936	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	255.545	570.712	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	255.607	570.205	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	254.380	567.432	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	256.050	565.518	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	256.158	565.620	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

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]	
A	0:00	0	0:00	0:00	
B	0:00	0	0:00	0:00	
C	0:00	0	0:00	0:00	
D	0:00	0	0:00	0:00	
E	65:12	101	1:24	8:07	
F	60:14	161	0:40	13:33	
G	0:00	0	0:00	0:00	
H	0:00	0	0:00	0:00	
I	111:51	193	1:05	22:19	
J	43:54	125	0:35	6:07	
K	2:14	17	0:10	0:18	
L	9:26	41	0:22	2:12	
M	32:58	108	0:31	6:44	
N	40:32	149	0:32	8:39	
O	0:00	0	0:00	0:00	
P	0:00	0	0:00	0:00	
Q	0:00	0	0:00	0:00	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (118)	0:00	0:00
2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (119)	0:00	0:00
3	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (120)	10:24	1:39
4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (121)	0:00	0:00
5	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (122)	0:00	0:00
6	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (123)	0:00	0:00
7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (124)	53:07	10:58
8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (125)	30:34	4:55
9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (126)	10:19	2:14
10	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (127)	4:05	0:50
11	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (135)	0:00	0:00
12	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (136)	0:00	0:00
13	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (137)	0:00	0:00
14	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (138)	0:00	0:00
15	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (139)	9:26	2:12
16	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (140)	0:00	0:00
17	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (141)	0:00	0:00

To be continued on next page...

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
15-9-2015 15:45/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 5

...continued from previous page

No.	Name		Worst case [h/year]	Expected [h/year]
18	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (142)		0:00	0:00
19	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (147)		0:00	0:00
20	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (148)		0:00	0:00
21	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (149)		0:00	0:00
22	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (150)		0:00	0:00
23	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (223)		44:08	7:08
24	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (224)		14:00	3:05
25	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (225)		0:00	0:00
26	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (226)		64:53	13:23
27	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (227)		55:35	8:24
28	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (228)		0:00	0:00
29	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (229)		0:00	0:00
30	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (230)		30:49	6:14
31	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (231)		27:37	6:23
32	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (232)		18:56	3:12
33	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (233)		7:56	1:05

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
15-9-2015 15:47/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 6
Assumptions for shadow calculations

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

Sunshine probability S/S0 (Sun hours/Possible sun hours) []
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,21 0,29 0,33 0,42 0,43 0,37 0,39 0,40 0,37 0,33 0,23 0,20

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Meteo data Eelde 51-13

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
524 484 645 710 544 438 787 1.266 1.275 888 606 455 8.622
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

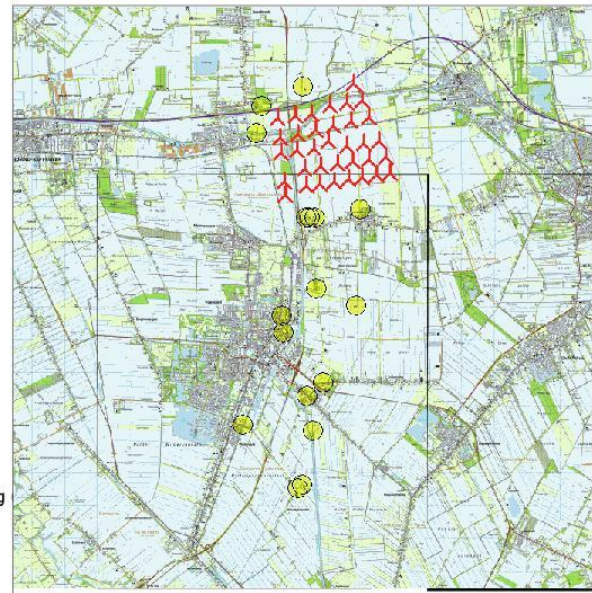
A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: Veendam_EMDGrid_3.wpg
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort

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			
			[m]											
1	257.721	577.738	-2,7	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
2	256.999	577.066	-2,4	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
3	257.527	577.144	-3,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
4	257.992	577.215	-3,5	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
5	255.953	576.758	-3,5	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
6	256.452	576.825	-2,6	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
7	255.497	576.092	0,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
8	256.035	576.214	4,8	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
9	256.573	576.336	-2,8	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
10	257.110	576.459	-3,5	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
11	257.649	576.582	-3,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
12	258.187	576.704	-3,8	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
13	255.519	575.653	-4,6	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
14	256.017	575.713	-4,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
15	256.515	575.773	-3,9	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
16	256.956	575.996	-3,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
17	257.531	575.844	-3,6	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
18	258.031	575.928	-3,9	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
19	258.492	575.992	-4,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
20	256.247	575.146	-4,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
21	256.734	575.222	-5,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
22	257.227	575.298	-3,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
23	257.709	575.375	-3,3	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
24	258.188	575.449	-3,6	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
25	258.683	575.526	-3,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
26	255.619	574.775	-3,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
27	255.667	574.375	-3,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
28	256.289	574.648	-2,6	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
29	256.696	574.711	-3,8	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
30	257.135	574.780	-3,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
31	257.561	574.847	-4,9	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
32	257.987	574.914	-4,0	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
33	258.413	574.981	-2,7	SENVION	3.2M114VG	3200 114,0	!O...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1

To be continued on next page...



Scale 1:200.000
New WTG
Shadow receptor

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

15-9-2015 15:47/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 6

...continued from previous page

	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]
			[m]									
34	258.834	575.040	-4,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O...	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
35	255.420	576.694	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O...	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1

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]	[°]	[°]	
A	256.497	567.245	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	256.319	568.292	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	256.794	568.698	3,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	256.544	573.679	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	256.598	571.542	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	254.784	576.233	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	256.292	573.665	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	256.406	573.676	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	257.812	571.021	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	254.946	577.056	-0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	256.202	577.630	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L	257.931	573.936	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	255.545	570.712	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	255.607	570.205	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	254.380	567.432	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	256.050	565.518	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	256.158	565.620	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

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]	
A	0:00	0	0:00	0:00	
B	0:00	0	0:00	0:00	
C	0:00	0	0:00	0:00	
D	0:00	0	0:00	0:00	
E	0:00	0	0:00	0:00	
F	62:20	193	0:44	12:14	
G	0:00	0	0:00	0:00	
H	0:00	0	0:00	0:00	
I	0:00	0	0:00	0:00	
J	55:29	117	0:48	8:58	
K	30:27	112	0:30	4:36	
L	0:00	0	0:00	0:00	
M	0:00	0	0:00	0:00	
N	0:00	0	0:00	0:00	
O	0:00	0	0:00	0:00	
P	0:00	0	0:00	0:00	
Q	0:00	0	0:00	0:00	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (679)	0:00	0:00
2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (680)	14:28	2:15
3	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (681)	0:00	0:00
4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (682)	0:00	0:00
5	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (683)	16:26	3:43
6	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (684)	2:42	0:19
7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (685)	28:53	5:19
8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (686)	5:34	1:12

To be continued on next page...

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

15-9-2015 15:47/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam var 6

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (687)	0:00	0:00
10	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (688)	0:00	0:00
11	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (689)	0:00	0:00
12	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (690)	0:00	0:00
13	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (691)	16:35	2:21
14	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (692)	3:50	0:40
15	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (693)	0:00	0:00
16	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (694)	0:00	0:00
17	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (695)	0:00	0:00
18	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (696)	0:00	0:00
19	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (697)	0:00	0:00
20	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (698)	0:00	0:00
21	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (699)	0:00	0:00
22	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (700)	0:00	0:00
23	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (701)	0:00	0:00
24	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (702)	0:00	0:00
25	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (703)	0:00	0:00
26	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (704)	0:00	0:00
27	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (705)	0:00	0:00
28	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (706)	0:00	0:00
29	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (707)	0:00	0:00
30	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (708)	0:00	0:00
31	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (709)	0:00	0:00
32	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (710)	0:00	0:00
33	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (711)	0:00	0:00
34	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (712)	0:00	0:00
35	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (713)	59:48	9:59

Project:
N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensee:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
4-11-2015 11:18/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam VKA ref WTG

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
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Meteo data Eelde 51-13

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
524 484 645 710 544 438 787 1.266 1.275 888 606 455 8.622
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: Veendam_EMDGrid_3.wpg
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort

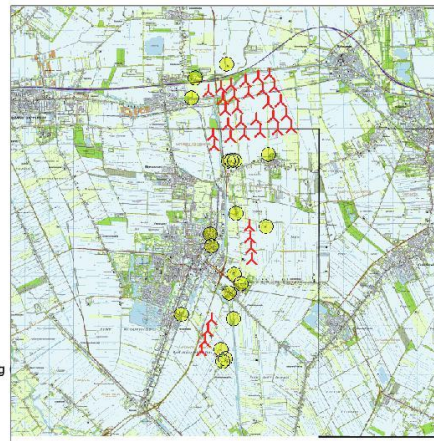
WTGs

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
1 255.481	576.524	-3,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
2 255.987	576.662	-3,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
3 256.383	576.773	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
4 256.066	576.206	4,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
5 256.150	575.755	-4,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
6 256.636	575.829	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
7 255.653	574.727	-3,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
8 256.260	575.179	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
9 256.788	575.258	-4,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
10 255.704	574.290	-2,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
11 256.356	574.659	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
12 256.924	574.749	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
13 257.130	571.045	-2,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
14 257.168	570.587	-3,5	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
15 257.208	570.129	-3,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
16 257.246	569.670	-1,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
17 255.599	567.235	-1,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
18 255.458	566.783	-0,5	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
19 255.319	566.333	-0,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
20 255.198	565.951	0,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
21 256.972	576.935	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
22 257.501	577.082	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
23 257.957	577.208	-3,5	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
24 256.507	576.309	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
25 257.110	576.444	-3,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
26 257.679	576.582	-3,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
27 258.163	576.698	-3,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
28 257.898	576.029	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
29 258.410	576.111	-5,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
30 257.416	575.359	-4,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
31 258.091	575.468	-3,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
32 258.627	575.554	-4,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1
33 257.559	574.851	-5,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI...Yes		SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	1.368	12,1

To be continued on next page...

windPRO 3.0.629 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

20-11-2015 11:21 / 1



Project:
N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
4-11-2015 11:18/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam VKA ref WTG

...continued from previous page

				WTG type			Shadow data				
X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Calculation distance [m]	RPM
34	258.276	574.967	-5,1 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0		1.368	12,1
35	258.829	575.051	-4,3 SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!...Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0		1.368	12,1

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]	[°]	[°]	
A	256.497	567.245	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	256.319	568.292	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	256.794	568.698	3,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	256.544	573.679	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	256.598	571.542	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	254.784	576.233	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	256.292	573.665	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	256.406	573.676	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	257.812	571.021	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	254.946	577.056	-0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	256.512	569.075	0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L	255.972	566.013	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	256.202	577.630	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	257.931	573.936	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	255.545	570.712	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	255.607	570.205	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	254.380	567.432	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
R	256.050	565.518	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
S	256.158	565.620	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor				Shadow, expected values	
No.	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
A	21:26	70	0:32	4:58	
B	12:12	40	0:22	1:43	
C	0:00	0	0:00	0:00	
D	0:00	0	0:00	0:00	
E	39:27	94	0:40	5:12	
F	58:18	139	0:40	15:02	
G	0:00	0	0:00	0:00	
H	0:00	0	0:00	0:00	
I	75:45	165	0:41	15:44	
J	41:30	102	0:39	5:47	
K	0:00	0	0:00	0:00	
L	64:25	121	0:42	14:32	
M	23:57	82	0:28	3:10	
N	0:00	0	0:00	0:00	
O	0:00	0	0:00	0:00	
P	0:00	0	0:00	0:00	
Q	10:46	51	0:21	1:58	
R	30:43	74	0:32	6:44	
S	16:04	52	0:28	3:46	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (972)	94:28	19:08
2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (973)	13:43	3:02
3	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (974)	0:00	0:00
4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (975)	5:06	1:07

To be continued on next page...

Project:
N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
4-11-2015 11:18/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam VKA ref WTG

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
5	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (976)	0:00	0:00
6	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (977)	0:00	0:00
7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (978)	0:00	0:00
8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (979)	0:00	0:00
9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (980)	0:00	0:00
10	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (981)	0:00	0:00
11	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (982)	0:00	0:00
12	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (983)	0:00	0:00
13	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (984)	64:21	12:01
14	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (985)	28:16	5:25
15	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (986)	22:35	3:15
16	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (987)	0:00	0:00
17	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (988)	31:41	6:13
18	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (989)	12:43	2:26
19	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (990)	43:48	9:39
20	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (991)	67:24	15:23
21	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (992)	14:46	1:50
22	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (993)	0:00	0:00
23	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (994)	0:00	0:00
24	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (995)	0:00	0:00
25	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (996)	0:00	0:00
26	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (997)	0:00	0:00
27	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (998)	0:00	0:00
28	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (999)	0:00	0:00
29	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1000)	0:00	0:00
30	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1001)	0:00	0:00
31	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1002)	0:00	0:00
32	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1003)	0:00	0:00
33	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1004)	0:00	0:00
34	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1005)	0:00	0:00
35	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1006)	0:00	0:00

Project:
N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742469940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
4-11-2015 14:18/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam VKA worst WTG

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
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Meteo data Eelde S1-13

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
526 486 647 713 546 440 789 1.271 1.280 892 608 456 8.654
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: Veendam_EMDGrid_3.wpg
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort

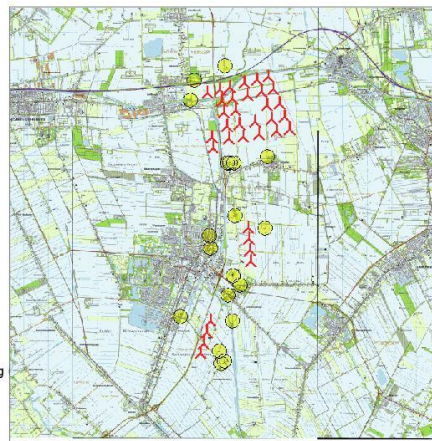
WTGs

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
			[m]									[RPM]
1	255.481	576.524	-3,2	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
2	255.987	576.662	-3,7	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
3	256.383	576.773	-3,0	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
4	256.066	576.206	4,9	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
5	256.150	575.755	-4,1	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
6	256.636	575.829	-4,0	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
7	255.653	574.727	-3,1	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
8	256.260	575.179	-4,0	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
9	256.788	575.258	-4,7	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
10	255.704	574.290	-2,4	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
11	256.356	574.659	-3,0	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
12	256.924	574.749	-4,0	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
13	257.130	571.045	-2,0	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
14	257.168	570.587	-3,5	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
15	257.208	570.129	-3,7	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
16	257.246	569.670	-1,4	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
17	255.599	567.235	-1,0	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
18	255.458	566.783	-0,5	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
19	255.319	566.333	-0,4	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
20	255.198	565.951	0,2	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
21	256.972	576.935	-4,0	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
22	257.501	577.082	-3,0	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
23	257.957	577.208	-3,5	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
24	256.507	576.309	-3,0	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
25	257.110	576.444	-3,6	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
26	257.679	576.582	-3,7	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
27	258.163	576.698	-3,8	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
28	257.898	576.029	-3,0	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
29	258.410	576.111	-5,0	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
30	257.416	575.359	-4,4	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
31	258.091	575.468	-3,2	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
32	258.627	575.554	-4,4	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
33	257.559	574.851	-5,1	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8

To be continued on next page...

windPRO 3.0.629 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

20-11-2015 11:25 / 1



Scale 1:200.000
New WTG
Shadow receptor

Project: **N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18**

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
4-11-2015 14:18/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam VKA worst WTG

...continued from previous page

	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
34	258.276	574.967	-5,1	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
35	258.829	575.051	-4,3	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8

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]	[°]	[°]	
A	256.497	567.245	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	256.319	568.292	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	256.794	568.698	3,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	256.544	573.679	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	256.598	571.542	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	254.784	576.233	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	256.292	573.665	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	256.406	573.676	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	257.812	571.021	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	254.946	577.056	-0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	256.512	569.075	0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L	255.972	566.013	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	256.202	577.630	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	257.931	573.936	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	255.545	570.712	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	255.607	570.205	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	254.380	567.432	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
R	256.050	565.518	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
S	256.158	565.620	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

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]	
A	34:18	105	0:34	7:48	
B	19:00	52	0:26	2:44	
C	0:00	0	0:00	0:00	
D	0:00	0	0:00	0:00	
E	54:14	112	0:43	7:20	
F	76:12	166	0:43	19:16	
G	0:00	0	0:00	0:00	
H	0:00	0	0:00	0:00	
I	95:44	185	0:45	20:00	
J	61:05	125	1:04	9:07	
K	0:00	0	0:00	0:00	
L	69:18	122	0:45	15:49	
M	58:10	125	1:02	7:50	
N	0:00	0	0:00	0:00	
O	0:00	0	0:00	0:00	
P	0:00	0	0:00	0:00	
Q	30:20	119	0:25	4:38	
R	34:03	72	0:35	7:29	
S	23:26	64	0:32	5:31	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1007)	115:30	23:13
2	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1008)	20:27	4:36
3	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1009)	8:20	1:20
4	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1010)	14:53	2:43

To be continued on next page...

Project:
N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
4-11-2015 14:18/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam VKA worst WTG

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
5	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1011)	4:21	0:48
6	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1012)	0:00	0:00
7	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1013)	0:00	0:00
8	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1014)	0:00	0:00
9	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1015)	0:00	0:00
10	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1016)	0:00	0:00
11	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1017)	0:00	0:00
12	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1018)	0:00	0:00
13	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1019)	76:21	14:45
14	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1020)	43:19	7:47
15	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1021)	30:18	4:25
16	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1022)	0:00	0:00
17	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1023)	45:50	8:57
18	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1024)	18:37	3:36
19	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1025)	62:22	12:05
20	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1026)	83:36	19:18
21	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1027)	19:33	2:29
22	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1028)	5:18	0:57
23	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1029)	0:00	0:00
24	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1030)	0:00	0:00
25	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1031)	13:07	1:42
26	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1032)	0:00	0:00
27	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1033)	0:00	0:00
28	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1034)	0:00	0:00
29	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1035)	0:00	0:00
30	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1036)	0:00	0:00
31	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1037)	0:00	0:00
32	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1038)	0:00	0:00
33	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1039)	0:00	0:00
34	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1040)	0:00	0:00
35	VESTAS V126-3.3 GridStream 3300 126.0 !OI hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1041)	0:00	0:00

Project:
N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
10-11-2015 18:19/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam VKA mid WTG

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
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Meteo data Eelde 51-13

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
526 486 647 712 545 440 789 1.271 1.280 892 608 456 8.651
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: Veendam_EMDGrid_3.wpg
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort

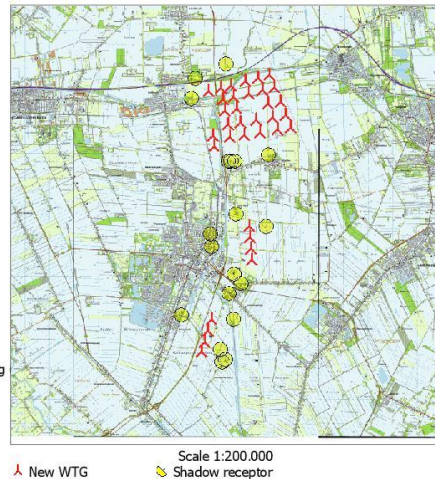
WTGs

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM [RPM]
			[m]									
1	255.481	576.524	-3,2	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
2	255.987	576.662	-3,7	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
3	256.383	576.773	-3,0	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
4	256.066	576.206	4,9	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
5	256.150	575.755	-4,1	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
6	256.636	575.829	-4,0	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
7	255.653	574.727	-3,1	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
8	256.260	575.179	-4,0	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
9	256.788	575.258	-4,7	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
10	255.704	574.290	-2,4	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
11	256.356	574.659	-3,0	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
12	256.924	574.749	-4,0	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
13	257.130	571.045	-2,0	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
14	257.168	570.587	-3,5	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
15	257.208	570.129	-3,7	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
16	257.246	569.670	-1,4	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
17	255.599	567.235	-1,0	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
18	255.458	566.783	-0,5	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
19	255.319	566.333	-0,4	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
20	255.198	565.951	0,2	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
21	256.972	576.935	-4,0	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
22	257.501	577.082	-3,0	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
23	257.957	577.208	-3,5	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
24	256.507	576.309	-3,0	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
25	257.110	576.444	-3,6	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
26	257.679	576.582	-3,7	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
27	258.163	576.698	-3,8	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
28	257.898	576.029	-3,0	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
29	258.410	576.111	-5,0	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
30	257.416	575.359	-4,4	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
31	258.091	575.468	-3,2	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
32	258.627	575.554	-4,4	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
33	257.559	574.851	-5,1	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1

To be continued on next page...

windPRO 3.0.629 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

20-11-2015 11:30 / 1



Project:
N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
10-11-2015 18:19/3.0.629

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam VKA mid WTG

...continued from previous page

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
				[m]								
34	258.276	574.967	-5,1	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1
35	258.829	575.051	-4,3	GE WIND ENERGY GE 3.2-1...	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	1.560	12,1

Shadow receptor-Input

No.	X(East)	Y(North)	Z	Width	Height	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]			
A	256.497	567.245	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	256.319	568.292	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	256.794	568.698	3,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	256.544	573.679	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	256.598	571.542	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	254.784	576.233	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	256.292	573.665	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	256.406	573.676	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	257.812	571.021	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	254.946	577.056	-0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	256.512	569.075	0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L	255.972	566.013	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	256.202	577.630	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	257.931	573.936	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	255.545	570.712	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	255.607	570.205	0,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	254.380	567.432	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
R	256.050	565.518	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
S	256.158	565.620	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor				Shadow, expected values	
No.	Shadow, worst case		Max shadow hours per day	Shadow hours	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		per year [h/year]	
A	34:32	107	0:36	7:51	
B	18:46	50	0:27	2:41	
C	0:00	0	0:00	0:00	
D	0:00	0	0:00	0:00	
E	56:37	115	0:45	7:36	
F	77:37	167	0:45	19:39	
G	0:00	0	0:00	0:00	
H	0:00	0	0:00	0:00	
I	98:47	188	0:47	20:41	
J	64:09	129	1:05	9:26	
K	0:00	0	0:00	0:00	
L	75:08	128	0:47	17:08	
M	55:30	125	0:57	7:28	
N	0:00	0	0:00	0:00	
O	0:00	0	0:00	0:00	
P	0:00	0	0:00	0:00	
Q	29:51	119	0:25	4:34	
R	35:24	74	0:36	7:47	
S	23:23	63	0:33	5:30	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1042)	121:02	24:15
2	GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1043)	20:21	4:34
3	GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1044)	6:09	1:03
4	GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1045)	14:47	2:41

To be continued on next page...

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
3-4-2015 15:48/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 1 N

Wake Model

N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Individual per WTG
Air density calculation mode: 1,234 kg/m³ to 1,234 kg/m³
Result for WTG at hub altitude: 100,7 % to 100,7 %
Air density relative to standard: 131,0 m to 134,0 m
Hub altitude above sea level (asl): 8,4 °C to 8,4 °C
Annual mean temperature at hub alt.: 996,9 hPa to 997,3 hPa
Pressure at WTGs

Wake Model Parameters

From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings

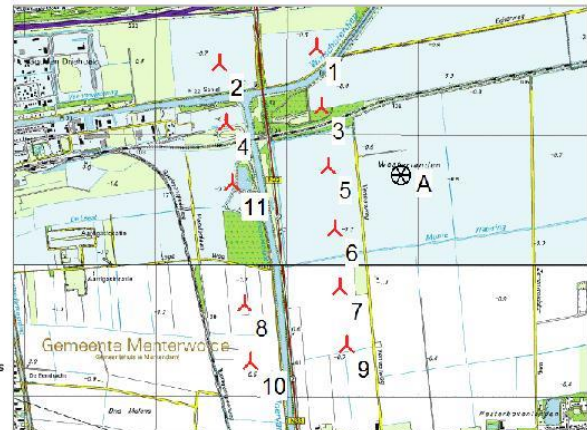
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wws-Corr85.wws

WAsP version

WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



New WTG

Site Data

Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 256.870	575.679	Site data Veendam Noord	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	7,3	2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result PARK [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	213.355,9	232.031,1	92,0	29,5	19.396,0	2.586	7,8

* Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 11 new WTGs with total 82,5 MW rated power

WTG type				Power curve				Annual Energy Park			
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name	Result	Efficiency
1 A	No	ENERCON	E-126-7.500	[kW]	[m]	[m]	[m]	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	19.279,6	90,89
2 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	19.735,9	93,29
3 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	18.967,8	89,27
4 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	19.357,3	91,51
5 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	19.031,1	89,95
6 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	18.989,2	90,19
7 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	19.045,1	90,65
8 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	19.439,5	92,53
9 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	19.891,0	94,85
10 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	20.020,6	95,49
11 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	19.598,9	92,89

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

RD1

	X(East)	Y(North)	Z [m]	Row data/Description
1 New	256.226	576.650	-3,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (714)
2 New	255.490	576.529	-3,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (715)
3 New	256.267	576.202	-1,6	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (716)
4 New	255.538	576.079	-1,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (717)
5 New	256.318	575.746	-4,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (718)
6 New	256.366	575.266	-4,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (719)

To be continued on next page...

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

3-4-2015 15:48/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 1 N

...continued from previous page

		RD1		Z	Row data/Description
	X(East)	Y(North)			
			[m]		
7 New	256.410	574.822	-3,3	ENERCON E-126 7500 127.0 !O!	hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (720)
8 New	255.681	574.695	-3,6	ENERCON E-126 7500 127.0 !O!	hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (721)
9 New	256.456	574.381	-4,0	ENERCON E-126 7500 127.0 !O!	hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (722)
10 New	255.721	574.254	-2,7	ENERCON E-126 7500 127.0 !O!	hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (723)
11 New	255.585	575.617	-3,9	ENERCON E-126 7500 127.0 !O!	hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (724)

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

3-4-2015 16:36/3.0.578

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 1 N

ASSUMPTIONS

LOSS	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects					
Wake effects, all WTGs	Calculation	8,0	18,7	0,0	
2. Availability					No input
3. Turbine performance					No input
4. Electrical					No input
5. Environmental					No input
6. Curtailment					
Flicker	Calculation	0,3	0,6	0,0	
7. Other					No input
LOSS, total		8,3	19,2	0,0	

UNCERTAINTY	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	212.813	212.813	212.813	212.813
75	212.813	212.813	212.813	212.813
84	212.813	212.813	212.813	212.813
90	212.813	212.813	212.813	212.813
95	212.813	212.813	212.813	212.813

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.

**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

3-4-2015 16:36/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 1 N

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 1, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (714)	21.212,2	13,4	0,06
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (715)	21.155,2	244,7	1,16
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (716)	21.246,8	5,5	0,03
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (717)	21.152,4	208,3	0,98
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (718)	21.156,5	0,0	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (719)	21.053,6	0,0	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (720)	21.009,1	0,0	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (721)	21.009,1	0,0	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (722)	20.970,3	0,0	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (723)	20.967,0	11,4	0,05
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (724)	21.098,9	106,8	0,51
TOTAL	232.031,1	590,2	0,25

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
7-4-2015 13:48/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 1 M

Wake Model

N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Individual per WTG
Air density calculation mode
Result for WTG at hub altitude
Air density relative to standard
Hub altitude above sea level (asl)
Annual mean temperature at hub alt.
Pressure at WTGs

1,234 kg/m³ to 1,234 kg/m³
100,7 % to 100,7 %
133,3 m to 134,3 m
8,4 °C to 8,4 °C
996,9 hPa to 997,0 hPa

Wake Model Parameters

From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings

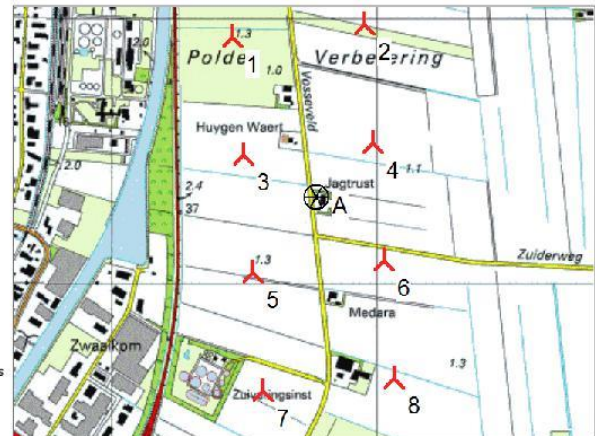
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wvs-Corr85.wvs

WAsP version

WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



Scale 1:25.000

▲ New WTG

● Site Data

Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 256.770	570.317	Site data Veendam Midden	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	7,1	2,1

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result		GROSS (no loss)		Park efficiency		Capacity factor		Mean WTG result		Full load hours		Mean wind speed @hub height	
	[MWh/y]	PARK	[MWh/y]	Free WTGs	[%]	Park	[%]	factor	[MWh/y]	result	[Hours/year]	hours	[m/s]	@hub height
Wind farm	147.892,3		164.608,5		89,8		28,1		18.486,5		2.465		7,7	

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 8 new WTGs with total 60,0 MW rated power

WTG type				Power curve				Annual Energy				Park	
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name	Result	Efficiency	Capacity factor	Mean wind speed
				[kW]	[m]	[m]	[m]			[MWh]	[%]	[%]	[m/s]
1 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op. Mode I - 7580kW - 01/2013	18.660,3	91,51	28,4	7,72
2 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op. Mode I - 7580kW - 01/2013	18.180,3	88,28	27,7	7,75
3 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op. Mode I - 7580kW - 01/2013	18.257,4	89,20	27,8	7,73
4 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op. Mode I - 7580kW - 01/2013	17.774,7	85,94	27,0	7,77
5 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op. Mode I - 7580kW - 01/2013	18.434,4	89,75	28,0	7,74
6 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op. Mode I - 7580kW - 01/2013	18.015,3	87,17	27,4	7,76
7 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op. Mode I - 7580kW - 01/2013	19.314,0	93,92	29,4	7,75
8 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op. Mode I - 7580kW - 01/2013	19.255,9	93,03	29,3	7,77

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

RD1

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description
			[m]	
1 New	256.454	570.920	-0,7	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (725)
2 New	256.952	570.968	-1,1	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (726)
3 New	256.495	570.477	-1,3	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (727)
4 New	256.985	570.521	-1,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (728)
5 New	256.532	570.031	-1,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (729)
6 New	257.026	570.078	-1,7	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (730)
7 New	256.569	569.587	-1,5	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (731)
8 New	257.063	569.634	-0,7	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (732)

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
 Welbergweg 49
 NL-7556 PE Hengelo
 0031742489940
 Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
 Calculated:
 16-9-2015 14:22/3.0.629

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 1 M (2)

ASSUMPTIONS

LOSS					
	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects	Calculation	10,2	16,7	0,0	No input No input No input No input No input
Wake effects, all WTGs					
2. Availability					
3. Turbine performance					
4. Electrical					
5. Environmental	Calculation	1,6	2,6	0,0	No input
6. Curtailment					
Flicker					
7. Other					
LOSS, total		11,6	19,1	0,0	

UNCERTAINTY				
	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	145.534	145.534	145.534	145.534
75	145.534	145.534	145.534	145.534
84	145.534	145.534	145.534	145.534
90	145.534	145.534	145.534	145.534
95	145.534	145.534	145.534	145.534

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.

**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

7-4-2015 23:11/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 1 M

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 1, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (725)	20.392,3	647,3	3,17
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (726)	20.595,1	468,2	2,27
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (727)	20.468,3	393,7	1,92
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (728)	20.681,8	191,3	0,93
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (729)	20.540,3	444,5	2,16
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (730)	20.666,7	87,6	0,42
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (731)	20.564,5	338,9	1,65
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (732)	20.699,4	53,8	0,26
TOTAL	164.608,5	2.625,4	1,59

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
8-4-2015 15:10/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 1 Z

Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings
Air density calculation mode Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude 1,234 kg/m³ to 1,234 kg/m³
Air density relative to standard 100,7 % to 100,7 %
Hub altitude above sea level (asl) 133,2 m to 135,6 m
Annual mean temperature at hub alt. 8,3 °C to 8,4 °C
Pressure at WTGs 996,7 hPa to 997,0 hPa

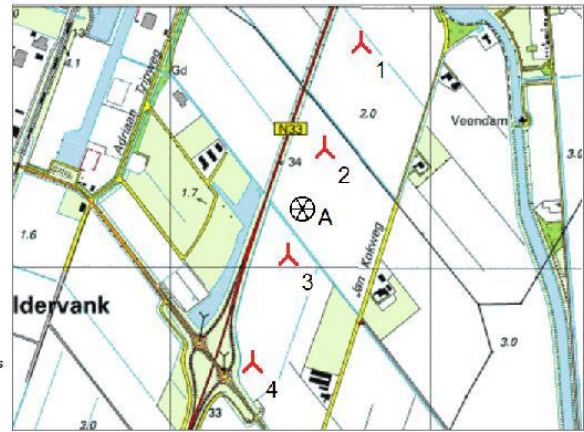
Wake Model Parameters
From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wvs-Corr85.wvs

WAsP version WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 255.509	567.216	Site data Veendam Zuid	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	7,2	2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result		GROSS (no loss)		Park efficiency	Specific results*)		Full load hours	Mean wind speed @hub height
	PARK	[MWh/y]	Free WTGs	[MWh/y]		Capacity factor	Mean WTG result		
Wind farm		78.889,1		83.549,9	94,4	30,0	19.722,3	2.630	7,8

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 4 new WTGs with total 30,0 MW rated power

WTG type				Power curve				Annual Energy Park			
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name	Result	Efficiency
1 A	No	ENERCON	E-126-7.500	[kW]	[m]	[m]	[m]	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode 1 - 7580kW - 01/2013	19.475,0	93,53
2 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode 1 - 7580kW - 01/2013	19.313,5	92,55
3 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode 1 - 7580kW - 01/2013	19.486,2	93,47
4 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode 1 - 7580kW - 01/2013	20.614,5	98,10

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

RD1

	X(East)	Y(North)	Z [m]	Row data/Description
1 New	255.737	567.856	-1,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (733)
2 New	255.596	567.450	0,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (734)
3 New	255.456	567.038	-1,8	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (735)
4 New	255.319	566.627	0,6	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (736)

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
8-4-2015 15:39/3.0.578

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 1 Z

ASSUMPTIONS

LOSS					
	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects					
Wake effects, all WTGs	Calculation	5,6	4,7	0,0	
2. Availability					No input
3. Turbine performance					No input
4. Electrical					No input
5. Environmental					No input
6. Curtailment					
Flicker	Calculation	2,3	1,9	0,0	
7. Other					No input
LOSS, total		7,7	6,5	0,0	

UNCERTAINTY				
	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	77.095	77.095	77.095	77.095
75	77.095	77.095	77.095	77.095
84	77.095	77.095	77.095	77.095
90	77.095	77.095	77.095	77.095
95	77.095	77.095	77.095	77.095

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.

**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
8-4-2015 15:39/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 1 Z

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 1, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (733)	20.821,5	938,1	4,51
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (734)	20.868,7	516,5	2,47
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (735)	20.846,7	319,0	1,53
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (736)	21.013,0	126,9	0,60
TOTAL	83.549,9	1.900,5	2,27

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

3-4-2015 15:48/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 2 N

Wake Model

N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Individual per WTG
Air density calculation mode
Result for WTG at hub altitude
Air density relative to standard
Hub altitude above sea level (asl)
Annual mean temperature at hub alt.
Pressure at WTGs

1,235 kg/m³ to 1,236 kg/m³
100,8 % to 100,9 %
118,0 m to 126,7 m
8,4 °C to 8,5 °C
997,8 hPa to 998,9 hPa

Wake Model Parameters

From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings

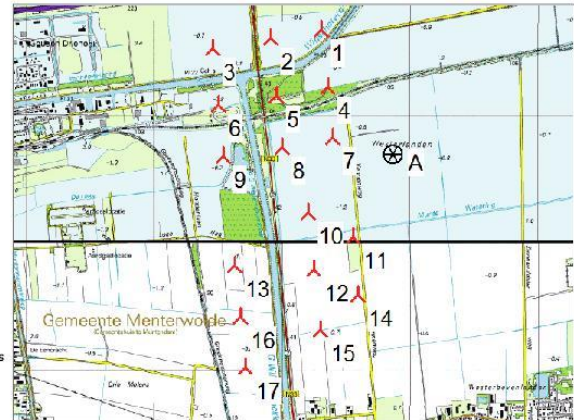
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wvs-Corr85.wvs

WAsP version

WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



Scale 1:50.000

New WTG

Site Data

Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East) Y(North) Name of wind distribution Type

Mean wind speed Equivalent roughness

A 256.870 575.679 Site data Veendam Noord WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)

7,3

2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result [MWh/y]	GROSS (no loss) [MWh/y]	Park efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	196.316,6	215.744,4	91,0	41,2	11.548,0	3.609	7,7

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 17 new WTGs with total 54,4 MW rated power

Links	Valid	WTG type	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Power curve	Creator	Name	Annual Energy Result	Park Efficiency	Capacity factor	Mean wind speed
1 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.542,9	90,48	41,1	7,68
2 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.437,3	89,65	40,8	7,68
3 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.862,7	93,23	42,3	7,67
4 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.317,4	88,57	40,3	7,69
5 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.253,7	87,46	40,1	7,73
6 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.599,2	91,34	41,4	7,66
7 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.395,4	89,49	40,6	7,67
8 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.322,5	88,98	40,4	7,67
9 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.704,8	92,42	41,7	7,65
10 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.425,1	90,11	40,7	7,66
11 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.258,3	89,12	40,1	7,64
12 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.289,1	89,33	40,2	7,64
13 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.731,2	92,82	41,8	7,64
14 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.557,4	91,58	41,2	7,63
15 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.722,8	92,99	41,8	7,63
16 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			11.748,1	93,09	41,9	7,64
17 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014			12.148,8	96,40	43,3	7,63

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

RD1

X(East) Y(North) Z Row data/Description

1 New 256.313 576.654 -2,6 SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 IO! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (29)

To be continued on next page...

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
3-4-2015 15:48/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 2 N

...continued from previous page

RD1		X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description
		[m]			
2	New	255.918	576.590	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (30)
3	New	255.464	576.511	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (31)
4	New	256.359	576.213	-1,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (32)
5	New	255.961	576.141	3,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (33)
6	New	255.510	576.070	-1,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (34)
7	New	256.399	575.815	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (35)
8	New	256.005	575.741	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (36)
9	New	255.547	575.666	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (37)
10	New	256.211	575.230	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (38)
11	New	256.559	575.037	-5,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (39)
12	New	256.255	574.783	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (40)
13	New	255.635	574.812	-4,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (41)
14	New	256.601	574.584	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (42)
15	New	256.305	574.310	-3,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (43)
16	New	255.680	574.410	-3,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (44)
17	New	255.715	574.015	-2,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (45)

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
 Welbergweg 49
 NL-7556 PE Hengelo
 0031742489940
 Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
 Calculated:
 3-4-2015 17:04/3.0.578

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 2 N
ASSUMPTIONS

LOSS	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects					
Wake effects, all WTGs	Calculation	9,0	19,4	0,0	
2. Availability					No input
3. Turbine performance					No input
4. Electrical					No input
5. Environmental					No input
6. Curtailment					
Flicker	Calculation	0,2	0,4	0,0	
7. Other					No input
LOSS, total		9,2	19,8	0,0	

UNCERTAINTY	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	195.964	195.964	195.964	195.964
75	195.964	195.964	195.964	195.964
84	195.964	195.964	195.964	195.964
90	195.964	195.964	195.964	195.964
95	195.964	195.964	195.964	195.964

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.

**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
3-4-2015 17:04/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 2 N

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 2, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (29)	12.757,1	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (30)	12.758,1	17,3	0,14
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (31)	12.723,5	145,4	1,14
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (32)	12.778,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (33)	12.867,6	18,9	0,15
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (34)	12.699,4	93,5	0,74
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (35)	12.733,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (36)	12.725,2	3,9	0,03
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (37)	12.664,6	53,4	0,42
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (38)	12.679,3	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (39)	12.633,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (40)	12.637,1	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (41)	12.639,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (42)	12.620,1	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (43)	12.606,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (44)	12.620,1	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (45)	12.602,8	54,9	0,44
TOTAL	215.744,4	387,3	0,18

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
8-4-2015 17:15/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 2 M

Wake Model

N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Air density calculation mode: Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude: 1,235 kg/m³ to 1,235 kg/m³
Air density relative to standard: 100,8 % to 100,9 %
Hub altitude above sea level (asl): 119,3 m to 124,1 m
Annual mean temperature at hub alt.: 8,4 °C to 8,5 °C
Pressure at WTGs: 998,1 hPa to 998,7 hPa

Wake Model Parameters

From angle: To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

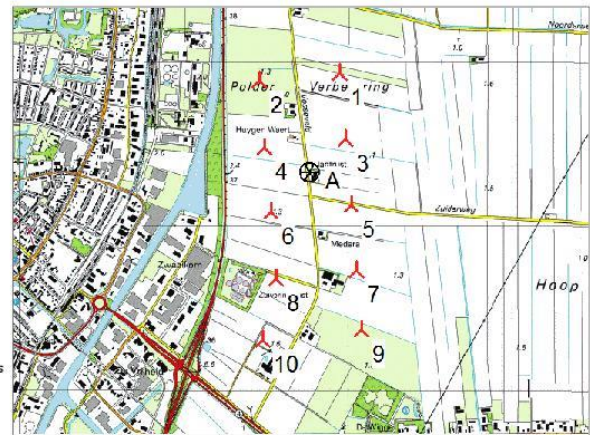
Wake calculation settings
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wvs-Corr85.wvs

WAsP version

WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



New WTG

Site Data

Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 256.770	570.317	Site data Veendam Midden	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	7,1	2,1

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result PARK [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	114.644,9	124.053,0	92,4	40,9	11.464,5	3.583	7,5

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 10 new WTGs with total 32,0 MW rated power

WTG type				Power curve				Annual Energy			
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name	Result	Park Efficiency
				[kW]	[m]	[m]	[m]			[MWh]	[%]
1 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.411,4	92,00
2 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.615,4	94,00
3 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.258,5	90,15
4 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.352,6	92,08
5 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.187,1	90,19
6 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.356,1	91,77
7 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.401,4	91,25
8 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.275,2	91,55
9 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.879,6	95,32
10 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.907,7	95,85

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

RD1

	X(East)	Y(North)	Z [m]	Row data/Description
1 New	256.955	570.926	-1,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (187)
2 New	256.462	570.881	0,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (188)
3 New	256.987	570.521	-0,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (189)
4 New	256.495	570.471	-2,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (190)
5 New	257.023	570.119	-3,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (191)
6 New	256.534	570.076	-1,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (192)

To be continued on next page...

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

8-4-2015 17:15/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 2 M

...continued from previous page

RD1				Z	Row data/Description
	X(East)	Y(North)			
			[m]		
7 New	257.053	569.721	1,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (193)
8 New	256.563	569.673	-2,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (194)
9 New	257.086	569.362	-1,3	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (195)
10 New	256.484	569.299	-0,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (196)

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
16-9-2015 15:11/3.0.629

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 2 M
ASSUMPTIONS

LOSS	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects					
Wake effects, all WTGs	Calculation	7,6	9,4	0,0	
2. Availability					No input
3. Turbine performance					No input
4. Electrical					No input
5. Environmental					No input
6. Curtailment					
Flicker	Calculation	1,1	1,3	0,0	
7. Other					No input
LOSS, total		8,6	10,7	0,0	

UNCERTAINTY	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	113.400	113.400	113.400	113.400
75	113.400	113.400	113.400	113.400
84	113.400	113.400	113.400	113.400
90	113.400	113.400	113.400	113.400
95	113.400	113.400	113.400	113.400

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.
**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
7-4-2015 23:50/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 2 M

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 2, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (187)	12.404,2	182,6	1,47
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (188)	12.357,0	252,2	2,04
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (189)	12.488,3	50,3	0,40
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (190)	12.328,6	189,4	1,54
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (191)	12.404,0	27,4	0,22
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (192)	12.374,4	209,0	1,69
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (193)	12.495,0	20,3	0,16
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (194)	12.315,7	150,2	1,22
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (195)	12.462,8	31,6	0,25
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (196)	12.423,0	233,9	1,88
TOTAL	124.053,0	1.346,9	1,09

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
8-4-2015 15:11/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 2 Z

Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Air density calculation mode Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude 1,235 kg/m³ to 1,235 kg/m³
Air density relative to standard 100,8 % to 100,8 %
Hub altitude above sea level (asl) 121,0 m to 124,0 m
Annual mean temperature at hub alt. 8,4 °C to 8,4 °C
Pressure at WTGs 998,1 hPa to 998,5 hPa

Wake Model Parameters

From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings

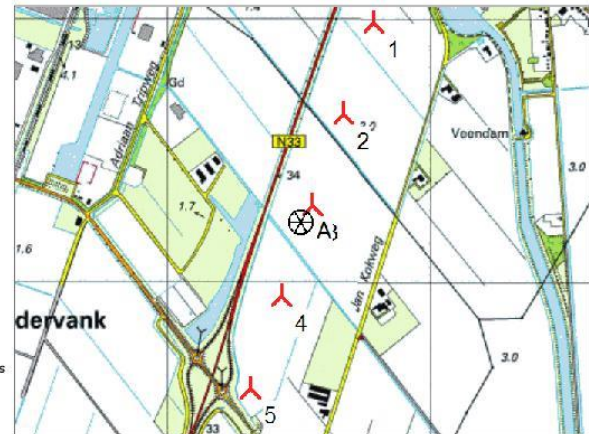
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteo data Eelde S1-13 - Eelde 10,00 m.wvs-Corr85.wvs

WAsP version

WAsP 10.2 RVEAD164.dll 3.0.1.100



Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 255.509	567.216	Site data Veendam Zuid	WAsP (WAsP 10.2 RVEAD164.dll 3.0.1.100)	7,2	2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result PARK [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	59.583,0	62.755,0	94,9	42,5	11.916,6	3.724	7,6

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 5 new WTGs with total 16,0 MW rated power

WTG type				Power curve				Annual Energy				Park	
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Displacement height [m]	Creator	Name	Result [MWh]	Efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean wind speed [m/s]
1	A	Yes	SENVION 3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.811,3	94,70	42,1	7,58
2	A	Yes	SENVION 3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.709,4	93,54	41,7	7,60
3	A	Yes	SENVION 3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.746,0	93,72	41,9	7,61
4	A	Yes	SENVION 3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.944,3	94,72	42,6	7,64
5	A	Yes	SENVION 3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	12.372,0	98,03	44,1	7,64

Annual energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

RD1

	X(East)	Y(North)	Z [m]	Row data/Description
1 New	255.788	567.975	-1,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (197)
2 New	255.672	567.628	-2,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (198)
3 New	255.554	567.282	-0,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (199)
4 New	255.438	566.935	1,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (200)
5 New	255.318	566.585	0,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (201)

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

8-4-2015 16:12/3.0.578

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 2 Z

ASSUMPTIONS

LOSS	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects					
Wake effects, all WTGs	Calculation	5,1	3,2	0,0	
2. Availability					No input
3. Turbine performance					No input
4. Electrical					No input
5. Environmental					No input
6. Curtailment					
Flicker	Calculation	1,9	1,2	0,0	
7. Other					No input
LOSS, total		6,9	4,3	0,0	

UNCERTAINTY	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	58.447	58.447	58.447	58.447
75	58.447	58.447	58.447	58.447
84	58.447	58.447	58.447	58.447
90	58.447	58.447	58.447	58.447
95	58.447	58.447	58.447	58.447

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.

**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
8-4-2015 16:12/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 2 Z

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 2, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (197)	12.472,9	590,4	4,73
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (198)	12.518,4	275,9	2,20
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (199)	12.532,8	168,5	1,34
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (200)	12.609,9	110,0	0,87
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (201)	12.621,1	51,3	0,41
TOTAL	62.755,0	1.196,2	1,91

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

3-4-2015 15:49/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 3 N

Wake Model

N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Air density calculation mode: Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude: 1,234 kg/m³ to 1,234 kg/m³
Air density relative to standard: 100,7 % to 100,7 %
Hub altitude above sea level (asl): 130,8 m to 135,4 m
Annual mean temperature at hub alt.: 8,3 °C to 8,4 °C
Pressure at WTGs: 996,8 hPa to 997,3 hPa

Wake Model Parameters

From angle: To angle: Terrain type: Wake decay constant:
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings

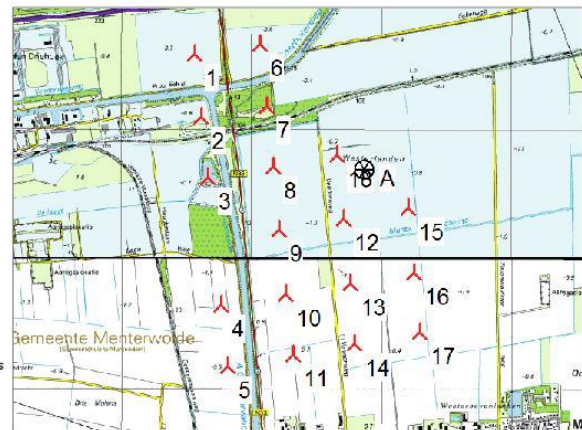
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wws-Corr85.wws

WAsP version

WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



New WTG

Site Data

Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 256.870	575.679	Site data Veendam Noord	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	7,3	2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result	GROSS (no loss)	Park	Capacity	Mean WTG	Full load	Mean wind speed
	PARK [MWh/y]	Free WTGs [MWh/y]	efficiency [%]	factor [%]	result [MWh/y]	hours [Hours/year]	@hub height [m/s]
Wind farm	328.089,5	379.054,3	86,6	27,7	18.227,2	2.430	7,8

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 18 new WTGs with total 135,0 MW rated power

WTG type				Power curve		Annual Energy Park			
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Result	Efficiency
				[kW]	[m]	[m]	[m]	[MWh]	[%]
1 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	19.463,0	91,99
2 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	18.973,4	89,52
3 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	19.014,4	90,07
4 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	18.785,7	89,47
5 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	19.530,7	93,13
6 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	18.777,8	88,58
7 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	18.148,3	85,35
8 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	17.705,8	83,59
9 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	17.619,6	83,63
10 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	17.319,5	82,49
11 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	18.457,3	88,09
12 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	16.894,7	80,29
13 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	16.982,8	80,93
14 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	18.226,6	87,21
15 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	17.794,3	84,67
16 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	17.777,0	84,71
17 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	18.903,7	90,57
18 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	17.714,9	83,71

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

3-4-2015 15:49/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 3 N

WTG siting

RD1		X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description
		[m]			
1	New	255.565	576.566	-3,0	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (61)
2	New	255.614	576.084	-1,5	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (62)
3	New	255.666	575.617	-3,1	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (63)
4	New	255.769	574.641	-3,2	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (64)
5	New	255.818	574.168	-2,3	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (65)
6	New	256.070	576.647	-3,6	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (66)
7	New	256.121	576.170	0,4	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (67)
8	New	256.166	575.701	-4,0	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (68)
9	New	256.214	575.220	-4,0	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (69)
10	New	256.263	574.721	-3,6	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (70)
11	New	256.321	574.257	-3,5	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (71)
12	New	256.712	575.302	-4,1	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (72)
13	New	256.762	574.804	-3,4	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (73)
14	New	256.793	574.339	-4,0	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (74)
15	New	257.205	575.387	-4,1	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (75)
16	New	257.252	574.890	-4,2	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (76)
17	New	257.296	574.429	-4,1	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (77)
18	New	256.661	575.791	-4,0	ENERCON E-126 7500 127.0 !OI hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (83)

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
7-4-2015 11:47/3.0.578

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 3 N
ASSUMPTIONS

LOSS		Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects						
Wake effects, all WTGs	Calculation	13,4	51,0	0,0		
2. Availability						No input
3. Turbine performance						No input
4. Electrical						No input
5. Environmental						No input
6. Curtailment						
Noise	Calculation	0,2	0,7	0,0		
Flicker	Calculation	0,1	0,6	0,0		
7. Other						No input
LOSS, total			13,7	52,0	0,0	

UNCERTAINTY		Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data					
Wind measurement/Wind data					
Long term correction					
Year-to-year variability					
Future climate					
Other wind related					
B. Wind model					
Vertical extrapolation					
Horizontal extrapolation					
Other wind model related					
C. Power conversion					
Power curve uncertainty					
Metering uncertainty					
Other AEP related uncertainties					
D. BIAS, total uncertainty				0,0	
E. LOSS, total uncertainty				0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)				0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)				0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	327.034	327.034	327.034	327.034
75	327.034	327.034	327.034	327.034
84	327.034	327.034	327.034	327.034
90	327.034	327.034	327.034	327.034
95	327.034	327.034	327.034	327.034

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.
**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
7-4-2015 11:47/3.0.578

Loss&Uncertainty - Noise

Calculation: Var 3 N

Noise reduced mode is achieved by less aggressive pitching or reduction of maximum power. In both cases this results in less power production. There might also be situations where the turbine is fully stopped for fulfilling special noise requirements

Assumptions:

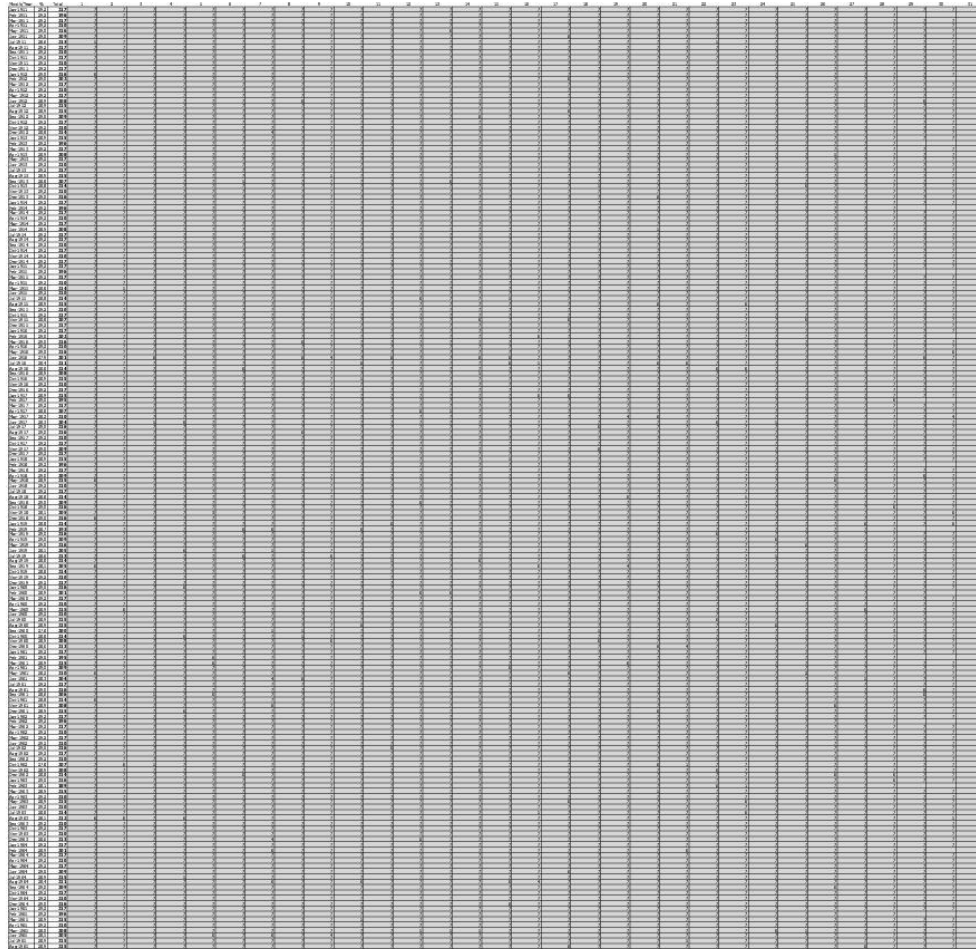
WTG(s)	From time	To time	From Wind direction	To Wind direction	Calculated power curve	Curtailed power curve
ENERCON E-126 7500 127.0 IO! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (71)	23:00:00	7:00:00	0	360	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	Level 5 - calculated - 5000kW - 01/2013

Time series used in calculation

Name:
From: 1-1-1951 1:00:00
To: 23-6-2013 23:00:00
Period: 750 months
Time step: 60 minutes
The period used is calibrated to calculate annual loss

Result

Calculated AEP before loss: 379.054,3 MWh/y
Calculated loss: 665,9 MWh/y
Calculated AEP after loss: 378.388,4 MWh/y
Percent loss: 0,18 %



Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

7-4-2015 11:47/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 3 N

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 3, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (61)	21.157,3	185,2	0,88
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (62)	21.195,1	185,9	0,88
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (63)	21.110,5	85,3	0,40
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (64)	20.997,1	0,0	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (65)	20.970,9	19,8	0,09
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (66)	21.198,6	23,7	0,11
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (67)	21.263,5	25,7	0,12
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (68)	21.181,8	5,9	0,03
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (69)	21.069,6	0,0	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (70)	20.995,5	0,0	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (71)	20.953,7	0,0	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (72)	21.041,9	0,0	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (73)	20.984,7	0,0	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (74)	20.900,1	23,3	0,11
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (75)	21.015,0	0,0	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (76)	20.984,7	0,0	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (77)	20.872,9	0,1	0,00
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (83)	21.161,5	0,0	0,00
TOTAL	379.054,3	555,0	0,15

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
7-4-2015 20:27/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 3 M

Wake Model

N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Air density calculation mode
Result for WTG at hub altitude
Air density relative to standard
Hub altitude above sea level (asl)
Annual mean temperature at hub alt.
Pressure at WTGs

Individual per WTG
1,234 kg/m³ to 1,234 kg/m³
100,7 % to 100,7 %
131,9 m to 134,0 m
8,4 °C to 8,4 °C
996,9 hPa to 997,2 hPa

Wake Model Parameters

From angle [°]	To angle [°]	Terrain type	Wake decay constant
-180,0	180,0	Very closed farmland	0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings

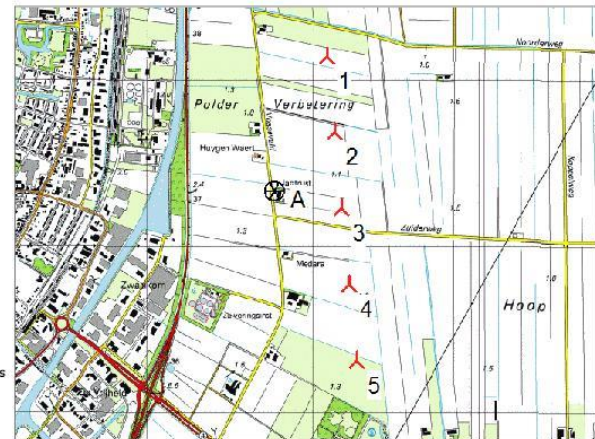
Angle [°]	Wind speed [m/s]
start end step	start end step
0,5 360,0 1,0	0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wvs-Corr85.wvs

WAsP version

WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 256.770	570.317	Site data Veendam Midden	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	7,1	2,1

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result [MWh/y]	GROSS (no loss) [MWh/y]	Park efficiency [%]	Specific results		Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
				Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]		
Wind farm	98.787,4	102.956,9	96,0	30,1	19.757,5	2.634	7,8

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 5 new WTGs with total 37,5 MW rated power

WTG type				Power curve				Annual Energy			
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name	Result	Park Efficiency
				[kW]	[m]	[m]	[m]			[MWh]	[%]
1 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	19.780,6	96,12
2 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	19.532,8	94,91
3 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	19.515,7	94,87
4 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	19.626,0	95,47
5 A	No	ENERCON	E-126-7.500	7.500	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - calculated - Op.Mode I - 7580kW - 01/2013	20.332,3	98,37

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

RD1

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description
			[m]	
1 New	257.088	571.133	-2,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (202)
2 New	257.131	570.674	-2,4	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (203)
3 New	257.175	570.216	-1,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (204)
4 New	257.219	569.758	-3,1	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (205)
5 New	257.263	569.299	-2,0	ENERCON E-126 7500 127,0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (206)

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742469940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
16-9-2015 15:41/3.0.629

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 3 M (2)

ASSUMPTIONS

LOSS	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects Wake effects, all WTGs	Calculation	4,0	4,2	0,0	
2. Availability					No input
3. Turbine performance					No input
4. Electrical					No input
5. Environmental					No input
6. Curtailment					
Flicker	Calculation	1,1	1,1	0,0	
7. Other					No input
LOSS, total		5,1	5,3	0,0	

UNCERTAINTY	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data Wind measurement/Wind data Long term correction Year-to-year variability Future climate Other wind related				
B. Wind model Vertical extrapolation Horizontal extrapolation Other wind model related				
C. Power conversion Power curve uncertainty Metering uncertainty Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	97.705	97.705	97.705	97.705
75	97.705	97.705	97.705	97.705
84	97.705	97.705	97.705	97.705
90	97.705	97.705	97.705	97.705
95	97.705	97.705	97.705	97.705

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.

**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

7-4-2015 22:20/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 3 M

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 3, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (202)	20.579,4	672,1	3,27
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (203)	20.581,0	276,9	1,35
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (204)	20.570,3	95,6	0,46
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (205)	20.557,9	10,2	0,05
ENERCON E-126 7500 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (206)	20.668,3	73,0	0,35
TOTAL	102.956,9	1.127,8	1,10

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

3-4-2015 15:49/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 4 N

Wake Model

N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Air density calculation mode: Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude: 1,235 kg/m³ to 1,236 kg/m³
Air density relative to standard: 100,8 % to 100,9 %
Hub altitude above sea level (asl): 118,2 m to 123,7 m
Annual mean temperature at hub alt.: 8,4 °C to 8,5 °C
Pressure at WTGs: 998,2 hPa to 998,8 hPa

Wake Model Parameters

From angle: To angle Terrain type: Wake decay constant:
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings

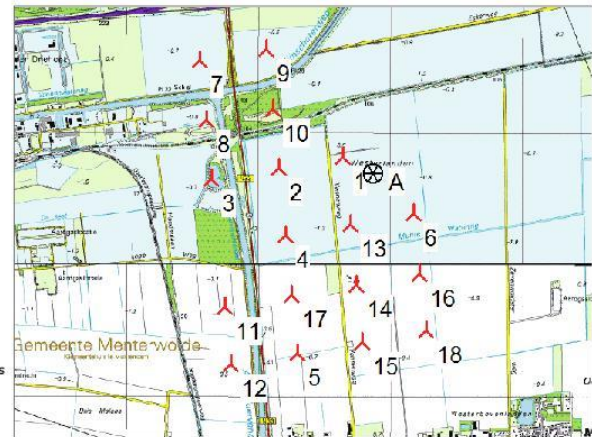
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wvs-Corr85.wvs

WAsP version

WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



Scale 1:50.000
New WTG Site Data

Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East) Y(North) Name of wind distribution Type

Mean wind speed [m/s] Equivalent roughness [m/s]

A 256.870 575.679 Site data Veendam Noord WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100) 7,3 2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result PARK [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	208.389,2	228.102,2	91,4	41,3	11.577,2	3.618	7,7

* Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 18 new WTGs with total 57,6 MW rated power

WTG type				Power curve				Annual Energy			
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name	Result [MWh]	Park Efficiency [%]
1 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.491,2	90,36
2 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.430,0	89,81
3 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.845,6	93,34
4 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.316,5	89,25
5 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.626,9	92,21
6 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.450,6	90,42
7 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	12.026,7	94,57
8 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.821,6	92,86
9 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.831,6	92,78
10 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.596,6	90,74
11 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.733,5	92,84
12 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	12.003,9	95,08
13 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.097,9	87,63
14 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.106,1	87,87
15 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.553,4	91,79
16 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.428,6	90,35
17 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.213,4	88,68
18 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.815,2	93,87

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

3-4-2015 15:49/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 4 N

WTG siting

RD1		X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description
		[m]			
1	New	256.645	575.808	-3,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (84)
2	New	256.157	575.724	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (85)
3	New	255.650	575.642	-3,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (86)
4	New	256.211	575.210	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (87)
5	New	256.301	574.320	-3,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (88)
6	New	257.182	575.376	-3,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (89)
7	New	255.559	576.537	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (90)
8	New	255.608	576.085	-1,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (91)
9	New	256.063	576.620	-3,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (92)
10	New	256.111	576.170	0,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (93)
11	New	255.750	574.671	-3,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (101)
12	New	255.792	574.234	-2,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (102)
13	New	256.700	575.294	-4,3	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (103)
14	New	256.744	574.838	-3,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (104)
15	New	256.789	574.401	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (105)
16	New	257.227	574.920	-4,5	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (106)
17	New	256.257	574.757	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (114)
18	New	257.274	574.489	-4,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (115)

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

7-4-2015 12:36/3.0.578

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 4 N

ASSUMPTIONS

LOSS	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects					
Wake effects, all WTGs	Calculation	8,6	19,7	0,0	
2. Availability					No input
3. Turbine performance					No input
4. Electrical					No input
5. Environmental					No input
6. Curtailment					
Flicker	Calculation	0,1	0,2	0,0	
7. Other					No input
LOSS, total		8,7	19,9	0,0	

UNCERTAINTY	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	208.170	208.170	208.170	208.170
75	208.170	208.170	208.170	208.170
84	208.170	208.170	208.170	208.170
90	208.170	208.170	208.170	208.170
95	208.170	208.170	208.170	208.170

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.

**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
7-4-2015 12:36/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 4 N

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 4, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (84)	12.717,8	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (85)	12.726,8	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (86)	12.690,6	32,6	0,26
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (87)	12.679,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (88)	12.608,6	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (89)	12.663,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (90)	12.717,0	96,7	0,76
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (91)	12.730,6	86,1	0,68
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (92)	12.752,6	9,5	0,07
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (93)	12.780,7	3,7	0,03
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (101)	12.638,3	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (102)	12.625,3	3,4	0,03
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (103)	12.664,8	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (104)	12.640,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (105)	12.586,1	8,2	0,07
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (106)	12.648,7	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (114)	12.645,3	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (115)	12.586,7	0,0	0,00
TOTAL	228.102,2	240,3	0,11

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

7-4-2015 20:27/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 4 M

Wake Model

N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Air density calculation mode: Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude: 1,235 kg/m³ to 1,235 kg/m³
Air density relative to standard: 100,8 % to 100,8 %
Hub altitude above sea level (asl): 120,7 m to 123,0 m
Annual mean temperature at hub alt.: 8,4 °C to 8,4 °C
Pressure at WTGs: 998,3 hPa to 998,5 hPa

Wake Model Parameters

From angle: To angle Terrain type: Wake decay constant:
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings

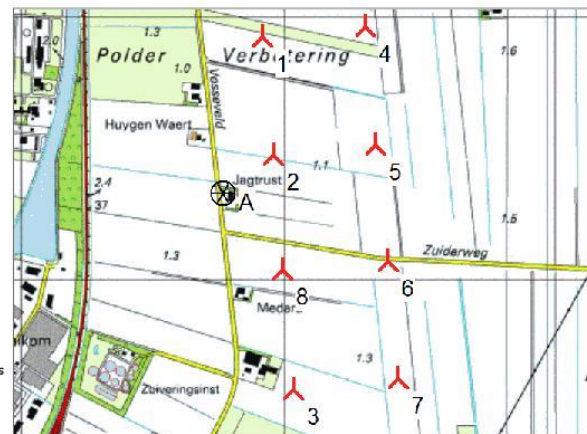
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteor data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wvw-Corr85.wvw

WASP version

WASP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



New WTG

Site Data

Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 256.770	570.317	Site data Veendam Midden	WASP (WASP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	7,1	2,1

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result		GROSS (no loss)	Park efficiency	Specific results*)		Full load hours	Mean wind speed @hub height
	PARK [MWh/y]	Free WTGs [MWh/y]			Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]		
Wind farm	92.655,9	99.662,4	93,0	41,3	11.582,0	3.619	7,6	

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 8 new WTGs with total 25,6 MW rated power

WTG type				Power curve				Annual Energy			
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name	Result	Park Efficiency
				[kW]	[m]	[m]	[m]			[MWh]	[%]
1 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.640,9	94,06
2 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.503,1	92,40
3 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.882,8	95,36
4 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.493,5	92,21
5 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.281,6	90,53
6 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.398,3	91,39
7 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.866,0	94,94
8 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.589,7	92,87

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

RD1

	X(East)	Y(North)	Z [m]	Row data/Description
1 New	256.920	570.915	-1,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (207)
2 New	256.960	570.465	-1,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (208)
3 New	257.037	569.572	-1,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (209)
4 New	257.311	570.952	-1,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (210)
5 New	257.349	570.503	-2,3	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (211)
6 New	257.399	570.059	-1,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (212)
7 New	257.436	569.612	-0,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (213)
8 New	256.996	570.026	0,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !OI! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (214)

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
8-4-2015 0:14/3.0.578

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 4 M

ASSUMPTIONS

LOSS	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects					
Wake effects, all WTGs	Calculation	7,0	7,0	0,0	
2. Availability					No input
3. Turbine performance					No input
4. Electrical					No input
5. Environmental					No input
6. Curtailment					
Flicker	Calculation	0,6	0,6	0,0	
7. Other					No input
LOSS, total		7,6	7,6	0,0	

UNCERTAINTY	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	92.073	92.073	92.073	92.073
75	92.073	92.073	92.073	92.073
84	92.073	92.073	92.073	92.073
90	92.073	92.073	92.073	92.073
95	92.073	92.073	92.073	92.073

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.
**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

8-4-2015 0:14/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 4 M

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 4, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (207)	12.376,1	170,3	1,38
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (208)	12.448,8	35,4	0,28
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (209)	12.460,5	22,0	0,18
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (210)	12.464,3	287,4	2,31
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (211)	12.461,9	75,6	0,61
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (212)	12.472,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (213)	12.498,6	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (214)	12.480,0	36,4	0,29
TOTAL	99.662,4	627,0	0,63

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

8-4-2015 15:12/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 4 Z

Wake Model

N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Air density calculation mode

Result for WTG at hub altitude

Air density relative to standard

Hub altitude above sea level (asl)

Annual mean temperature at hub alt.

Pressure at WTGs

Individual per WTG

1,235 kg/m³ to 1,235 kg/m³

100,8 % to 100,8 %

122,5 m to 123,6 m

8,4 °C to 8,4 °C

998,2 hPa to 998,3 hPa

Wake Model Parameters

From angle To angle Terrain type

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant

Wake decay constant



Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East) Y(North) Name of wind distribution Type

Mean wind speed Equivalent roughness

A 255.509 567.216 Site data Veendam Zuid WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)

[m/s] 7,2 2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Specific results			Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
				Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]			
Wind farm	94.181,6	100.824,1	93,4	42,0	11.772,7		3.679	7,6

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 8 new WTGs with total 25,6 MW rated power

WTG type				Power curve				Annual Energy			
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name	Result	Park Efficiency
				[kW]	[m]	[m]	[m]			[MWh]	[%]
1 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.577,6	91,91
2 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.729,6	92,89
3 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.626,7	92,19
4 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.606,8	92,28
5 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.886,5	94,61
6 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.991,9	95,10
7 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.492,0	91,10
8 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	12.270,7	97,21

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

RD1

X(East) Y(North) Z Row data/Description

1 New	255.967	567.002	0,0	SENVION 3.2M114VG 3200	114,0	123,0	0,0	!O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m)	(215)	
2 New	255.673	566.126	0,0	SENVION 3.2M114VG 3200	114,0	123,0	0,0	!O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m)	(216)	
3 New	255.353	566.548	-0,5	SENVION 3.2M114VG 3200	114,0	123,0	0,0	!O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m)	(217)	
4 New	255.493	566.979	-0,1	SENVION 3.2M114VG 3200	114,0	123,0	0,0	!O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m)	(218)	
5 New	255.641	567.409	0,6	SENVION 3.2M114VG 3200	114,0	123,0	0,0	!O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m)	(219)	
6 New	255.201	566.099	0,3	SENVION 3.2M114VG 3200	114,0	123,0	0,0	!O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m)	(220)	
7 New	255.814	566.559	0,0	SENVION 3.2M114VG 3200	114,0	123,0	0,0	!O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m)	(221)	
8 New	255.518	565.682	0,0	SENVION 3.2M114VG 3200	114,0	123,0	0,0	!O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m)	(222)	

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

8-4-2015 16:57/3.0.578

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 4 Z

ASSUMPTIONS

LOSS	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects					
Wake effects, all WTGs	Calculation	6,6	6,6	0,0	
2. Availability					No input
3. Turbine performance					No input
4. Electrical					No input
5. Environmental					No input
6. Curtailment					
Flicker	Calculation	0,7	0,7	0,0	
7. Other					No input
LOSS, total		7,3	7,3	0,0	

UNCERTAINTY	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	93.485	93.485	93.485	93.485
75	93.485	93.485	93.485	93.485
84	93.485	93.485	93.485	93.485
90	93.485	93.485	93.485	93.485
95	93.485	93.485	93.485	93.485

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.

**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
8-4-2015 16:57/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 4 Z

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 4, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (215)	12.596,7	153,0	1,21
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (216)	12.627,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (217)	12.611,1	45,9	0,36
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (218)	12.578,1	97,7	0,78
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (219)	12.563,4	194,2	1,55
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (220)	12.609,6	46,5	0,37
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (221)	12.615,0	41,0	0,33
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (222)	12.623,1	167,6	1,33
TOTAL	100.824,1	745,8	0,74

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

3-4-2015 15:50/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 5 N

Wake Model

N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Air density calculation mode
Result for WTG at hub altitude
Air density relative to standard
Hub altitude above sea level (asl)
Annual mean temperature at hub alt.
Pressure at WTGs

Individual per WTG
1,235 kg/m³ to 1,236 kg/m³
100,8 % to 100,9 %
118,4 m to 123,5 m
8,4 °C to 8,5 °C
998,2 hPa to 998,8 hPa

Wake Model Parameters

From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings

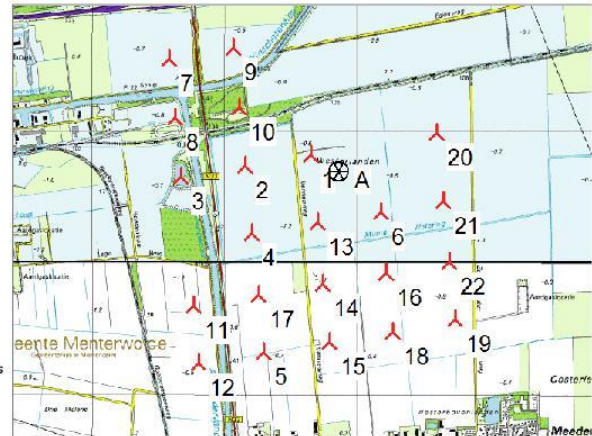
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wvs-Corr85.wvs

WAsP version

WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



▲ New WTG

● Site Data

Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East) Y(North) Name of wind distribution Type

Mean wind speed Equivalent roughness

A 256.870 575.679 Site data Veendam Noord WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)

[m/s] 7,3

2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	252.503,2	278.785,4	90,6	40,9	11.477,4	3.587	7,7

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 22 new WTGs with total 70,4 MW rated power

WTG type								Power curve		Annual Energy				Park
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name	Result	Efficiency	Capacity factor	Mean wind speed	
				[kW]	[m]	[m]	[m]			[MWh]	[%]	[%]	[m/s]	
1	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.349,6	89,27	40,5	7,67
2	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.373,3	89,35	40,5	7,67
3	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.803,2	93,03	42,1	7,66
4	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.272,5	88,90	40,2	7,66
5	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.570,7	91,81	41,2	7,63
6	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.029,4	87,11	39,3	7,65
7	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.990,9	94,25	42,7	7,67
8	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.802,1	92,62	42,1	7,68
9	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.773,8	92,31	42,0	7,68
10	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.517,2	90,16	41,1	7,69
11	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.690,0	92,51	41,7	7,64
12	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.971,9	94,81	42,7	7,64
13	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	10.938,6	86,34	39,0	7,65
14	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	10.948,0	86,65	39,0	7,64
15	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.435,1	90,87	40,8	7,62
16	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	10.998,2	86,95	39,2	7,64
17	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.153,5	88,24	39,8	7,64
18	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.483,9	91,21	40,9	7,62
19	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.821,5	93,56	42,1	7,64
20	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.800,3	92,73	42,1	7,67
21	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.393,7	89,87	40,6	7,65
22	A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.385,8	90,05	40,6	7,64

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
3-4-2015 15:50/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 5 N

WTG siting

RD1		X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description
				[m]	
1 New	256.656	575.809	-3,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (118)
2 New	256.159	575.728	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (119)
3 New	255.671	575.639	-3,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (120)
4 New	256.212	575.213	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (121)
5 New	256.299	574.314	-3,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (122)
6 New	257.184	575.375	-3,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (123)
7 New	255.583	576.534	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (124)
8 New	255.628	576.087	-1,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (125)
9 New	256.068	576.619	-3,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (126)
10 New	256.114	576.167	0,5	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (127)
11 New	255.770	574.666	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (135)
12 New	255.810	574.229	-2,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (136)
13 New	256.708	575.296	-4,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (137)
14 New	256.748	574.833	-3,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (138)
15 New	256.796	574.393	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (139)
16 New	257.225	574.912	-4,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (140)
17 New	256.261	574.747	-3,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (141)
18 New	257.274	574.471	-4,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (142)
19 New	257.748	574.565	-3,3	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (147)
20 New	257.607	575.973	-3,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (148)
21 New	257.657	575.455	-3,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (149)
22 New	257.700	574.995	-3,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O!	hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (150)

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
7-4-2015 12:54/3.0.578

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 5 N
ASSUMPTIONS

LOSS		Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1.	Wake effects					
	Wake effects, all WTGs	Calculation	9,4	26,3	0,0	
2.	Availability					No input
3.	Turbine performance					No input
4.	Electrical					No input
5.	Environmental					No input
6.	Curtailment					
	Flicker	Calculation	0,1	0,2	0,0	
7.	Other					No input
	LOSS, total		9,5	26,5	0,0	

UNCERTAINTY		Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A.	Wind data				
	Wind measurement/Wind data				
	Long term correction				
	Year-to-year variability				
	Future climate				
	Other wind related				
B.	Wind model				
	Vertical extrapolation				
	Horizontal extrapolation				
	Other wind model related				
C.	Power conversion				
	Power curve uncertainty				
	Metering uncertainty				
	Other AEP related uncertainties				
D.	BIAS, total uncertainty			0,0	
E.	LOSS, total uncertainty			0,0	
	UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
	UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY		
Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	252.300	252.300	252.300	252.300
75	252.300	252.300	252.300	252.300
84	252.300	252.300	252.300	252.300
90	252.300	252.300	252.300	252.300
95	252.300	252.300	252.300	252.300

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.
**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

7-4-2015 12:54/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 5 N

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 5, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (118)	12.713,9	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (119)	12.729,6	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (120)	12.687,1	30,6	0,24
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (121)	12.680,7	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (122)	12.603,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (123)	12.661,6	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (124)	12.722,5	88,2	0,69
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (125)	12.742,5	80,6	0,63
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (126)	12.755,3	8,8	0,07
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (127)	12.774,7	3,7	0,03
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (135)	12.637,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (136)	12.627,6	4,6	0,04
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (137)	12.669,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (138)	12.634,9	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (139)	12.583,7	8,4	0,07
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (140)	12.648,9	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (141)	12.640,5	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (142)	12.590,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (147)	12.635,1	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (148)	12.725,5	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (149)	12.677,7	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (150)	12.644,2	0,0	0,00
TOTAL	278.785,4	224,8	0,08

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

7-4-2015 20:28/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 5 M

Wake Model

N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Air density calculation mode
Result for WTG at hub altitude
Air density relative to standard
Hub altitude above sea level (asl)
Annual mean temperature at hub alt.
Pressure at WTGs

Individual per WTG
1,235 kg/m³ to 1,235 kg/m³
100,8 % to 100,8 %
120,3 m to 122,7 m
8,4 °C to 8,4 °C
998,3 hPa to 998,6 hPa

Wake Model Parameters

From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

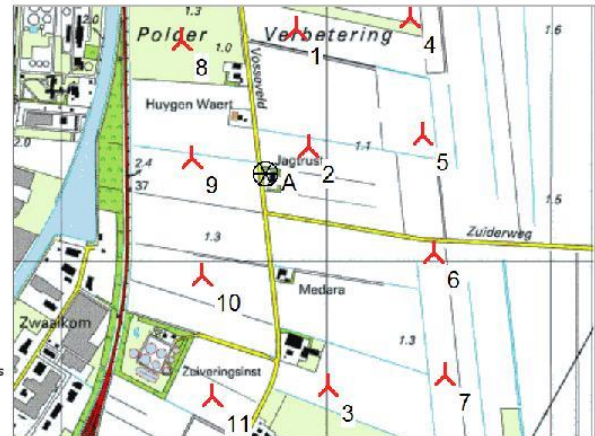
Wake calculation settings
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wvs-Corr85.wvs

WAsP version

WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



Scale 1:25.000

▲ New WTG

● Site Data

Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A	256.770	570.317	Site data Veendam Midden WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	7,1	2,1

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result PARK [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	125.832,0	136.633,3	92,1	40,8	11.439,3	3.575	7,5

* Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 11 new WTGs with total 35,2 MW rated power

WTG type				Power curve				Annual Energy Result	Park Efficiency	Capacity factor	Mean wind speed
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name		
				[kW]	[m]	[m]	[m]			[MWh]	[m/s]
1 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.107,1	89,83
2 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.058,2	88,82
3 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.562,6	92,95
4 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.307,5	91,01
5 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.251,1	90,23
6 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.483,2	91,93
7 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.834,2	94,73
8 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.530,6	93,33
9 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.365,7	91,85
10 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.533,2	93,32
11 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.798,7	95,06

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

RD1

	X(East)	Y(North)	Z [m]	Row data/Description
1 New	256.885	570.864	-2,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (223)
2 New	256.932	570.419	-2,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (224)
3 New	257.007	569.515	-2,5	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (225)
4 New	257.315	570.906	-2,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (226)
5 New	257.364	570.463	-1,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (227)
6 New	257.404	570.019	-1,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114,0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (228)

To be continued on next page...

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
7-4-2015 20:28/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 5 M

...continued from previous page

RD1				
	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description
			[m]	
7 New	257.446	569.558	-2,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (229)
8 New	256.453	570.819	-0,3	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (230)
9 New	256.491	570.377	-1,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (231)
10 New	256.530	569.933	-0,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (232)
11 New	256.567	569.477	-0,3	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (233)

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

16-9-2015 15:49/3.0.629

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 5 M

ASSUMPTIONS

LOSS	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects					
Wake effects, all WTGs	Calculation	7,9	10,8	0,0	
2. Availability					No input
3. Turbine performance					No input
4. Electrical					No input
5. Environmental					No input
6. Curtailment					
Flicker	Calculation	1,0	1,3	0,0	
7. Other					No input
LOSS, total		8,8	12,0	0,0	

UNCERTAINTY	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	124.619	124.619	124.619	124.619
75	124.619	124.619	124.619	124.619
84	124.619	124.619	124.619	124.619
90	124.619	124.619	124.619	124.619
95	124.619	124.619	124.619	124.619

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.

**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

8-4-2015 15:09/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 5 M

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 5, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (223)	12.364,6	143,7	1,16
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (224)	12.450,0	37,3	0,30
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (225)	12.440,0	23,0	0,18
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (226)	12.425,0	258,3	2,08
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (227)	12.469,9	81,0	0,65
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (228)	12.491,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (229)	12.493,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (230)	12.355,0	231,8	1,88
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (231)	12.373,6	178,0	1,44
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (232)	12.358,8	202,0	1,63
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (233)	12.412,3	161,9	1,30
TOTAL	136.633,3	1.316,9	0,96

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
3-4-2015 15:50/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 6

Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Air density calculation mode Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude 1,235 kg/m³ to 1,236 kg/m³
Air density relative to standard 100,8 % to 100,9 %
Hub altitude above sea level (asl) 118,1 m to 127,2 m
Annual mean temperature at hub alt. 8,4 °C to 8,5 °C
Pressure at WTGs 997,8 hPa to 998,8 hPa

Wake Model Parameters

From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very dosed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings

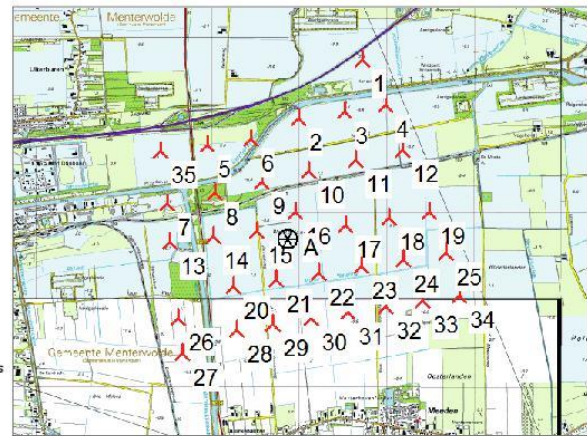
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wvs-Corr85.wvs

WAsP version

WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain RD1

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 256.870	575.679	Site data Veendam Noord	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	7,3	2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result	GROSS (no loss)	Park	Capacity	Mean WTG	Full load	Mean wind speed
	PARK [MWh/y]	Free WTGs [MWh/y]	efficiency [%]	factor [%]	result [MWh/y]	hours [Hours/year]	@hub height [m/s]
Wind farm	399.518,0	444.697,8	89,8	40,7	11.414,8	3.567	7,7

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 35 new WTGs with total 112,0 MW rated power

WTG type				Power curve				Annual Energy			
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name	Result	Park Efficiency
				[kW]	[m]	[m]	[m]			[MWh]	[%]
1 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	12.031,7	94,19
2 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.507,3	90,01
3 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.454,0	89,71
4 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.657,0	91,24
5 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.592,9	90,89
6 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.449,4	89,65
7 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.698,0	92,17
8 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.377,0	88,50
9 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.118,9	87,17
10 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.077,6	86,87
11 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.287,1	88,55
12 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.588,1	90,89
13 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.755,9	92,90
14 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.360,4	89,32
15 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.099,9	87,32
16 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.078,8	87,04
17 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.064,8	86,99
18 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.085,3	87,24
19 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.414,9	89,70
20 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.274,9	89,07
21 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	10.966,4	86,81
22 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	10.925,9	86,27
23 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	10.906,2	85,98
24 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.062,8	87,05
25 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.461,6	90,03
26 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.815,4	93,56
27 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	12.091,0	95,90
28 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.522,4	91,34
29 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.392,4	90,31
30 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.355,6	89,86

To be continued on next page...

Project:

N33 Veendam

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

3-4-2015 15:50/3.0.578

PARK - Main Result

Calculation: Var 6

...continued from previous page

WTG type				Power curve				Annual Energy Park					
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name	Result	Efficiency	Capacity factor	Mean wind speed
				[kW]	[m]	[m]	[m]			[MWh]	[%]	[%]	[m/s]
31 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.307,7	89,58	40,3	7,63
32 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.357,0	89,71	40,5	7,65
33 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.497,2	90,68	41,0	7,65
34 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.842,9	93,49	42,2	7,65
35 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3.200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	12.039,8	94,51	42,9	7,68

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

RD1

	X(East)	Y(North)	Z [m]	Row data/Description
1 New	257.721	577.738	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (679)
2 New	256.999	577.066	-3,3	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (680)
3 New	257.527	577.144	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (681)
4 New	257.992	577.215	-3,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (682)
5 New	255.953	576.758	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (683)
6 New	256.452	576.825	-2,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (684)
7 New	255.497	576.092	-1,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (685)
8 New	256.035	576.214	4,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (686)
9 New	256.573	576.336	-2,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (687)
10 New	257.110	576.459	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (688)
11 New	257.649	576.582	-2,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (689)
12 New	258.187	576.704	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (690)
13 New	255.519	575.653	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (691)
14 New	256.017	575.713	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (692)
15 New	256.515	575.773	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (693)
16 New	256.956	575.996	-2,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (694)
17 New	257.531	575.844	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (695)
18 New	258.031	575.928	-3,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (696)
19 New	258.492	575.992	-3,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (697)
20 New	256.247	575.146	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (698)
21 New	256.734	575.222	-4,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (699)
22 New	257.227	575.298	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (700)
23 New	257.709	575.375	-4,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (701)
24 New	258.188	575.449	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (702)
25 New	258.683	575.526	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (703)
26 New	255.619	574.775	-3,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (704)
27 New	255.667	574.375	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (705)
28 New	256.289	574.648	-3,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (706)
29 New	256.696	574.711	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (707)
30 New	257.135	574.780	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (708)
31 New	257.561	574.847	-4,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (709)
32 New	257.987	574.914	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (710)
33 New	258.413	574.981	-3,3	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (711)
34 New	258.834	575.040	-3,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (712)
35 New	255.420	576.694	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (713)

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
7-4-2015 13:10/3.0.578

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: Var 6
ASSUMPTIONS

LOSS	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects	Calculation	10,2	45,2	0,0	No input
Wake effects, all WTGs					
2. Availability					
3. Turbine performance					
4. Electrical	Calculation	0,1	0,3	0,0	No input
5. Environmental					
6. Curtailment					
Flicker					
7. Other					No input
LOSS, total		10,2	45,5	0,0	

UNCERTAINTY	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	399.232	399.232	399.232	399.232
75	399.232	399.232	399.232	399.232
84	399.232	399.232	399.232	399.232
90	399.232	399.232	399.232	399.232
95	399.232	399.232	399.232	399.232

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.

**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:
N33 Veendam

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
7-4-2015 13:10/3.0.578

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: Var 6

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.578: ss WP N33 Veendam var 6, alle woningen

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (679)	12.773,3	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (680)	12.785,2	19,9	0,16
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (681)	12.767,7	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (682)	12.776,6	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (683)	12.755,1	14,5	0,11
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (684)	12.771,6	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (685)	12.692,5	100,1	0,79
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (686)	12.855,3	5,1	0,04
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (687)	12.755,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (688)	12.752,1	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (689)	12.746,1	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (690)	12.749,9	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (691)	12.654,0	62,0	0,49
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (692)	12.718,5	3,8	0,03
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (693)	12.712,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (694)	12.729,1	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (695)	12.719,8	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (696)	12.707,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (697)	12.726,3	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (698)	12.658,8	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (699)	12.632,8	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (700)	12.664,1	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (701)	12.684,4	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (702)	12.707,9	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (703)	12.731,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (704)	12.628,3	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (705)	12.607,5	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (706)	12.615,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (707)	12.615,4	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (708)	12.636,9	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (709)	12.623,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (710)	12.659,3	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (711)	12.678,9	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (712)	12.668,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (713)	12.739,1	112,9	0,89
TOTAL	444.697,8	318,2	0,07

Project:

N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

11-11-2015 12:23/3.0.629

PARK - Main Result

Calculation: WP N33 Veendam VKA ref WTG

Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Air density calculation mode Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude 1,234 kg/m³ to 1,236 kg/m³
Air density relative to standard 100,8 % to 100,9 %
Hub altitude above sea level (asl) 117,9 m to 127,9 m
Annual mean temperature at hub alt. 8,4 °C to 8,5 °C
Pressure at WTGs 997,7 hPa to 998,9 hPa

Wake Model Parameters

From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings

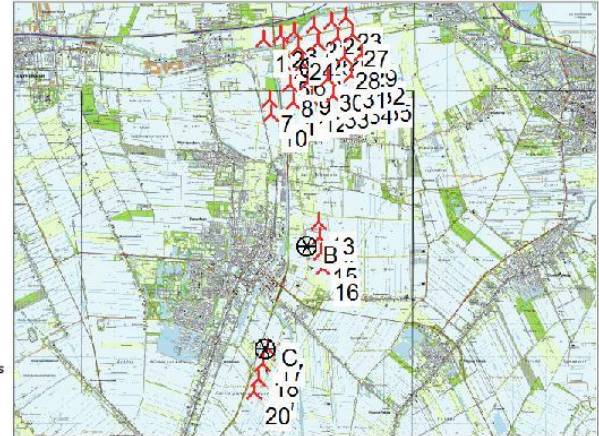
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wvs-Corr85.wvs

WAsP version

WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



Scale 1:200.000

New WTG

Site Data

Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain Netherlands RD Amersfoort

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Wind energy [kWh/m²]	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 256.870	575.679	Site data Veendam Noord	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.447	7,3	2,0
B 256.770	570.317	Site data Veendam Midden	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.229	7,1	2,1
C 255.509	567.216	Site data Veendam Zuid	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.376	7,2	2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result PARK [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	410.836,9	442.906,5	92,8	41,8	11.738,2	3.668	7,6

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 35 new WTGs with total 112,0 MW rated power

WTG type				Power curve				Annual Energy			
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Result	Efficiency	Capacity factor	Mean wind speed
				[kW]	[m]	[m]	[m]	[MWh]	[%]	[%]	[m/s]
1 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	12.115,6	95,40	43,2	7,66
2 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.587,3	91,17	41,3	7,67
3 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.389,4	89,40	40,6	7,68
4 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.689,0	90,81	41,7	7,73
5 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.565,5	91,29	41,2	7,65
6 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.317,6	89,15	40,3	7,66
7 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.999,0	94,69	42,8	7,66
8 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.557,5	91,20	41,2	7,65
9 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.351,7	89,74	40,5	7,64
10 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	12.225,6	96,62	43,6	7,65
11 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.771,5	93,01	42,0	7,65
12 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.712,9	92,84	41,8	7,63
13 B	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	12.054,8	96,95	43,0	7,55
14 B	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.938,5	96,35	42,6	7,54
15 B	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.959,6	96,64	42,6	7,53
16 B	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	12.224,5	98,34	43,6	7,55
17 C	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	12.094,4	96,41	43,1	7,61
18 C	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	12.038,5	95,77	42,9	7,62
19 C	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	12.064,8	95,76	43,0	7,63
20 C	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	12.417,7	98,39	44,3	7,64
21 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.471,9	90,11	40,9	7,67
22 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.527,9	90,53	41,1	7,67
23 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.742,2	92,11	41,9	7,68
24 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.220,1	87,88	40,0	7,69
25 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.345,6	89,11	40,4	7,67
26 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3.200	3.200	114,0	123,0	0,0	11.447,8	89,70	40,8	7,69

To be continued on next page...

Project:

N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

11-11-2015 12:23/3.0.629

PARK - Main Result

Calculation: WP N33 Veendam VKA ref WTG

...continued from previous page

		WTG type		Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Power curve		Annual Energy Result	Park Efficiency	Capacity factor	Mean wind speed
Links	Valid	Manufact.	Type-generator					Creator	Name				
				[kW]	[m]	[m]	[m]			[MWh]	[%]	[%]	[m/s]
27 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.612,2	91,18	41,4	7,68
28 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.506,2	90,16	41,0	7,69
29 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.604,3	91,47	41,4	7,66
30 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.405,1	90,13	40,7	7,64
31 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.495,4	90,61	41,0	7,66
32 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.721,4	92,21	41,8	7,67
33 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.765,8	93,23	41,9	7,63
34 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	11.835,0	93,63	42,2	7,64
35 A	Yes	SENVION	3.2M114VG-3200	3200	114,0	123,0	0,0	EMD	Level 0 - Calculated - Before trafo - 04-2014	12.060,5	95,24	43,0	7,65

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

Netherlands RD Amersfoort

	X(East)	Y(North)	Z [m]	Row data/Description
1 New	255.481	576.524	-3,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (972)
2 New	255.987	576.662	-3,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (973)
3 New	256.383	576.773	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (974)
4 New	256.066	576.206	4,9	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (975)
5 New	256.150	575.755	-4,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (976)
6 New	256.636	575.829	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (977)
7 New	255.653	574.727	-3,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (978)
8 New	256.260	575.179	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (979)
9 New	256.788	575.258	-4,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (980)
10 New	255.704	574.290	-2,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (981)
11 New	256.356	574.659	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (982)
12 New	256.924	574.749	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (983)
13 New	257.130	571.045	-2,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (984)
14 New	257.168	570.587	-3,5	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (985)
15 New	257.208	570.129	-3,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (986)
16 New	257.246	569.670	-1,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (987)
17 New	255.599	567.235	-1,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (988)
18 New	255.458	566.783	-0,5	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (989)
19 New	255.319	566.333	-0,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (990)
20 New	255.198	565.951	0,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (991)
21 New	256.972	576.935	-4,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (992)
22 New	257.501	577.082	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (993)
23 New	257.957	577.208	-3,5	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (994)
24 New	256.507	576.309	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (995)
25 New	257.110	576.444	-3,6	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (996)
26 New	257.679	576.582	-3,7	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (997)
27 New	258.163	576.698	-3,8	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (998)
28 New	257.898	576.029	-3,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (999)
29 New	258.410	576.111	-5,0	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1000)
30 New	257.416	575.359	-4,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1001)
31 New	258.091	575.468	-3,2	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1002)
32 New	258.627	575.554	-4,4	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1003)
33 New	257.559	574.851	-5,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1004)
34 New	258.276	574.967	-5,1	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1005)
35 New	258.829	575.051	-4,3	SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1006)

Project:

N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

11-11-2015 13:05/3.0.629

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: WP N33 Veendam VKA ref WTG

ASSUMPTIONS

LOSS	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects					
Wake effects, all WTGs	Calculation	7,2	32,1	0,0	
2. Availability					No input
3. Turbine performance					No input
4. Electrical					No input
5. Environmental					No input
6. Curtailment					
Flicker	Calculation	0,1	0,4	0,0	
7. Other					No input
LOSS, total		7,3	32,5	0,0	

UNCERTAINTY	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	410.445	410.445	410.445	410.445
75	410.445	410.445	410.445	410.445
84	410.445	410.445	410.445	410.445
90	410.445	410.445	410.445	410.445
95	410.445	410.445	410.445	410.445

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.

**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:
N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Wellbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
11-11-2015 13:05/3.0.629

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: WP N33 Veendam VKA ref WTG

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.629: ss WP N33 Veendam VKA ref WTG

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (972)	12.699,6	85,1	0,67
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (973)	12.709,3	11,0	0,09
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (974)	12.740,1	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (975)	12.871,3	4,7	0,04
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (976)	12.668,3	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (977)	12.694,5	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (978)	12.672,1	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (979)	12.672,5	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (980)	12.649,6	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (981)	12.653,3	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (982)	12.656,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (983)	12.616,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (984)	12.433,9	75,9	0,61
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (985)	12.391,0	36,1	0,29
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (986)	12.375,2	31,4	0,25
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (987)	12.431,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (988)	12.544,9	37,3	0,30
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (989)	12.570,6	14,2	0,11
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (990)	12.599,6	42,0	0,33
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (991)	12.621,5	65,7	0,52
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (992)	12.731,4	19,3	0,15
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (993)	12.733,6	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (994)	12.748,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (995)	12.767,7	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (996)	12.732,5	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (997)	12.763,1	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (998)	12.736,0	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (999)	12.762,6	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1000)	12.685,9	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1001)	12.654,1	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1002)	12.686,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1003)	12.711,8	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1004)	12.620,2	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1005)	12.639,9	0,0	0,00
SENVION 3.2M114VG 3200 114.0 !O! hub: 123,0 m (TOT: 180,0 m) (1006)	12.662,8	0,0	0,00
TOTAL	442.906,5	422,6	0,10

Project:
N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
11-11-2015 12:31/3.0.629

PARK - Main Result

Calculation: WP N33 Veendam VKA worst WTG
Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings
Air density calculation mode Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude 1,232 kg/m³ to 1,234 kg/m³
Air density relative to standard 100,6 % to 100,7 %
Hub altitude above sea level (asl) 134,9 m to 144,9 m
Annual mean temperature at hub alt. 8,3 °C to 8,3 °C
Pressure at WTGs 995,6 hPa to 996,8 hPa

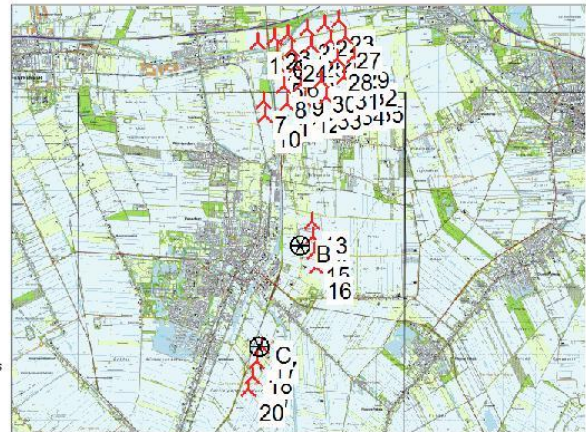
Wake Model Parameters
From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wvs-Corr85.wvs

WAsP version WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



Scale 1:200,000
New WTG Site Data

Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain Netherlands RD Amersfoort

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Wind energy [kWh/m²]	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 256.870	575.679	Site data Veendam Noord	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.447	7,3	2,0
B 256.770	570.317	Site data Veendam Midden	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.229	7,1	2,1
C 255.509	567.216	Site data Veendam Zuid	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.376	7,2	2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	475.236,1	513.401,1	92,6	46,9	13.578,2	4.115	7,9

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 35 new WTGs with total 115,5 MW rated power

Links	Valid	WTG type Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Displacement height [m]	Power curve Creator Name	Annual Energy Result [MWh]	Park Efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean wind speed [m/s]
1 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	14.004,8	95,25	48,4	7,92
2 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.371,0	90,92	46,2	7,92
3 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.138,1	89,13	45,4	7,93
4 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.448,4	91,00	46,5	7,98
5 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.368,8	91,03	46,2	7,91
6 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.061,7	88,84	45,2	7,92
7 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.872,5	94,52	48,0	7,91
8 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.350,7	90,95	46,2	7,91
9 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.125,6	89,50	45,4	7,90
10 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	14.140,6	96,45	48,9	7,91
11 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.611,5	92,77	47,1	7,91
12 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.550,2	92,62	46,8	7,89
13 B	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	14.029,5	96,83	48,5	7,83
14 B	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.900,3	96,20	48,1	7,81
15 B	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.938,5	96,49	48,2	7,81
16 B	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	14.230,2	98,20	49,2	7,83
17 C	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	14.034,6	96,30	48,5	7,88
18 C	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.946,2	95,63	48,2	7,88
19 C	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.970,2	95,63	48,3	7,89
20 C	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	14.363,1	98,22	49,7	7,90
21 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.246,3	89,89	45,8	7,93
22 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.316,9	90,34	46,0	7,93
23 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.575,9	91,96	46,9	7,94
24 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	12.938,3	87,61	44,7	7,94
25 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.095,6	88,83	45,3	7,93
26 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStrea	3.300	126,0	140,0	0,0	USER Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.219,9	89,48	45,7	7,94

To be continued on next page...

Project:

N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

11-11-2015 12:31/3.0.629

PARK - Main Result

Calculation: WP N33 Veendam VKA worst WTG

...continued from previous page

WTG type				Power curve				Annual Energy	Park	Capacity factor	Mean wind speed
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name		
				[kW]	[m]	[m]	[m]			[MWh]	[m/s]
27 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	0,0	USER	Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.428,2	91,05
28 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	0,0	USER	Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.274,3	89,90
29 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	0,0	USER	Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.430,9	91,36
30 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	0,0	USER	Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.173,5	89,87
31 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	0,0	USER	Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.280,6	90,39
32 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	0,0	USER	Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.553,5	92,08
33 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	0,0	USER	Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.608,9	93,02
34 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	0,0	USER	Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.681,6	93,44
35 A	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	0,0	USER	Level 0 -- Mode 0 - 04-2014	13.955,1	95,13

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

Netherlands RD Amersfoort

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description
			[m]	
1 New	255.481	576.524	-3,2	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1007)
2 New	255.987	576.662	-3,7	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1008)
3 New	256.383	576.773	-3,0	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1009)
4 New	256.066	576.206	4,9	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1010)
5 New	256.150	575.755	-4,1	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1011)
6 New	256.636	575.829	-4,0	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1012)
7 New	255.653	574.727	-3,1	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1013)
8 New	256.260	575.179	-4,0	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1014)
9 New	256.788	575.258	-4,7	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1015)
10 New	255.704	574.290	-2,4	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1016)
11 New	256.356	574.659	-3,0	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1017)
12 New	256.924	574.749	-4,0	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1018)
13 New	257.130	571.045	-2,0	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1019)
14 New	257.168	570.587	-3,5	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1020)
15 New	257.208	570.129	-3,7	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1021)
16 New	257.246	569.670	-1,4	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1022)
17 New	255.599	567.235	-1,0	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1023)
18 New	255.458	566.783	-0,5	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1024)
19 New	255.319	566.333	-0,4	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1025)
20 New	255.198	565.951	0,2	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1026)
21 New	256.972	576.935	-4,0	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1027)
22 New	257.501	577.082	-3,0	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1028)
23 New	257.957	577.208	-3,5	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1029)
24 New	256.507	576.309	-3,0	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1030)
25 New	257.110	576.444	-3,6	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1031)
26 New	257.679	576.582	-3,7	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1032)
27 New	258.163	576.698	-3,8	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1033)
28 New	257.898	576.029	-3,0	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1034)
29 New	258.410	576.111	-5,0	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1035)
30 New	257.416	575.359	-4,4	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1036)
31 New	258.091	575.468	-3,2	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1037)
32 New	258.627	575.554	-4,4	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1038)
33 New	257.559	574.851	-5,1	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1039)
34 New	258.276	574.967	-5,1	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1040)
35 New	258.829	575.051	-4,3	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1041)

Project:
N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
11-11-2015 13:30/3.0.629

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: WP N33 Veendam VKA worst WTG

ASSUMPTIONS

LOSS	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects					
Wake effects, all WTGs	Calculation	7,4	38,2	0,0	
2. Availability					No input
3. Turbine performance					No input
4. Electrical					No input
5. Environmental					No input
6. Curtailment					
Flicker	Calculation	0,1	0,7	0,0	
7. Other					No input
LOSS, total		7,6	38,8	0,0	

UNCERTAINTY	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	474.572	474.572	474.572	474.572
75	474.572	474.572	474.572	474.572
84	474.572	474.572	474.572	474.572
90	474.572	474.572	474.572	474.572
95	474.572	474.572	474.572	474.572

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.

**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:

N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

11-11-2015 13:30/3.0.629

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: WP N33 Veendam VKA worst WTG

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

Used SHADOW calculation: 3.0.629: ss WP N33 Veendam VKA worst WTG

Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1007)	14.702,7	124,9	0,85
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1008)	14.705,7	19,4	0,13
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1009)	14.740,4	11,4	0,08
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1010)	14.859,5	18,9	0,13
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1011)	14.686,1	4,9	0,03
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1012)	14.702,8	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1013)	14.676,5	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1014)	14.679,9	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1015)	14.665,1	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1016)	14.661,3	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1017)	14.673,1	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1018)	14.630,6	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1019)	14.489,5	105,7	0,73
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1020)	14.449,7	65,0	0,45
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1021)	14.445,6	48,6	0,34
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1022)	14.491,5	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1023)	14.573,1	63,6	0,44
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1024)	14.584,2	24,3	0,17
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1025)	14.608,2	80,6	0,55
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1026)	14.624,0	95,2	0,65
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1027)	14.735,6	29,2	0,20
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1028)	14.741,0	6,0	0,04
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1029)	14.762,2	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1030)	14.768,2	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1031)	14.742,7	19,9	0,14
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1032)	14.773,7	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1033)	14.747,9	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1034)	14.765,3	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1035)	14.701,9	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1036)	14.658,9	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1037)	14.692,0	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1038)	14.719,9	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1039)	14.630,5	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1040)	14.642,8	0,0	0,00
VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1041)	14.669,1	0,0	0,00
TOTAL	513.401,1	717,6	0,14

Project:

N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

11-11-2015 12:34/3.0.629

PARK - Main Result

Calculation: WP N33 Veendam VKA mid WTG

Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings

Air density calculation mode Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude 1,233 kg/m³ to 1,234 kg/m³
Air density relative to standard 100,7 % to 100,8 %
Hub altitude above sea level (asl) 129,9 m to 139,9 m
Annual mean temperature at hub alt. 8,3 °C to 8,4 °C
Pressure at WTGs 996,2 hPa to 997,4 hPa

Wake Model Parameters

From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings

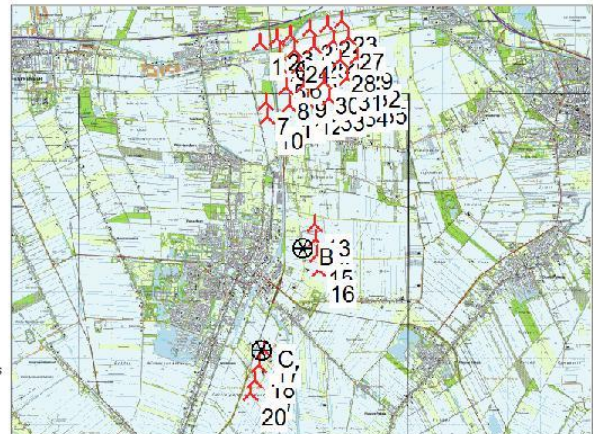
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics

NL Meteor data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wvs-Corr85.wvs

WAsP version

WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



Scale 1:200.000

New WTG

Site Data

Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain Netherlands RD Amersfoort

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Wind energy [kWh/m²]	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 256.870	575.679	Site data Veendam Noord	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.447	7,3	2,0
B 256.770	570.317	Site data Veendam Midden	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.229	7,1	2,1
C 255.509	567.216	Site data Veendam Zuid	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.376	7,2	2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result PARK [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	472.833,8	511.654,4	92,4	48,2	13.509,5	4.222	7,8

x) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 35 new WTGs with total 112,0 MW rated power

WTG type				Power curve				Annual Energy			
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Result	Efficiency	Capacity factor	Mean wind speed
				[kW]	[m]	[m]	[m]	[MWh]	[%]	[%]	[m/s]
1 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.932,9	95,08	49,7	7,85
2 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.304,2	90,76	47,4	7,85
3 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.068,9	88,95	46,6	7,86
4 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.373,4	90,31	47,7	7,91
5 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.292,5	90,83	47,4	7,84
6 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	12.992,5	88,67	46,3	7,85
7 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.807,9	94,38	49,2	7,84
8 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.279,0	90,75	47,3	7,84
9 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.060,8	89,37	46,6	7,83
10 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	14.071,2	96,29	50,2	7,83
11 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.537,7	92,56	48,3	7,83
12 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.473,5	92,41	48,0	7,81
13 B	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.963,3	96,72	49,8	7,75
14 B	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.834,9	96,08	49,3	7,74
15 B	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.874,2	96,40	49,5	7,74
16 B	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	14.160,0	98,08	50,5	7,75
17 C	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.974,8	96,22	49,8	7,80
18 C	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.888,4	95,55	49,5	7,81
19 C	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.920,2	95,60	49,6	7,82
20 C	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	14.302,2	98,12	51,0	7,83
21 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.173,7	89,69	47,0	7,86
22 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.240,7	90,14	47,2	7,86
23 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.499,0	91,77	48,1	7,87
24 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	12.873,4	87,48	45,9	7,87
25 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.024,0	88,65	46,4	7,86
26 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.147,0	89,31	46,9	7,87
27 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.354,4	90,88	47,6	7,86
28 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.204,1	89,73	47,1	7,87
29 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	13.363,4	91,22	47,6	7,84

To be continued on next page...

Project:

N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

11-11-2015 12:34/3.0.629

PARK - Main Result

Calculation: WP N33 Veendam VKA mid WTG

...continued from previous page

WTG type										Power curve		Annual Energy Park			
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name	Result	Efficiency	Capacity factor	Mean wind speed		
				[kW]	[m]	[m]	[m]			[MWh]	[%]	[%]	[m/s]		
30 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	USER	Level 0 - Calculated - Normal Operation - 09-2015	13.103,9	89,69	46,7	7,83		
31 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	USER	Level 0 - Calculated - Normal Operation - 09-2015	13.211,6	90,23	47,1	7,84		
32 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	USER	Level 0 - Calculated - Normal Operation - 09-2015	13.488,0	91,94	48,1	7,85		
33 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	USER	Level 0 - Calculated - Normal Operation - 09-2015	13.538,2	92,83	48,3	7,82		
34 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	USER	Level 0 - Calculated - Normal Operation - 09-2015	13.610,4	93,25	48,5	7,82		
35 A	Yes	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130-3.200	3.200	130,0	135,0	0,0	USER	Level 0 - Calculated - Normal Operation - 09-2015	13.889,7	94,99	49,5	7,83		

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

Netherlands RD Amersfoort

	X(East)	Y(North)	Z [m]	Row data/Description									
1 New	255.481	576.524	-3,2	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1042)		
2 New	255.987	576.662	-3,7	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1043)		
3 New	256.383	576.773	-3,0	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1044)		
4 New	256.066	576.206	4,9	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1045)		
5 New	256.150	575.755	-4,1	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1046)		
6 New	256.636	575.829	-4,0	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1047)		
7 New	255.653	574.727	-3,1	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1048)		
8 New	256.260	575.179	-4,0	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1049)		
9 New	256.788	575.258	-4,7	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1050)		
10 New	255.704	574.290	-2,4	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1051)		
11 New	256.356	574.659	-3,0	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1052)		
12 New	256.924	574.749	-4,0	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1053)		
13 New	257.130	571.045	-2,0	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1054)		
14 New	257.168	570.587	-3,5	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1055)		
15 New	257.208	570.129	-3,7	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1056)		
16 New	257.246	569.670	-1,4	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1057)		
17 New	255.599	567.235	-1,0	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1058)		
18 New	255.458	566.783	-0,5	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1059)		
19 New	255.319	566.333	-0,4	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1060)		
20 New	255.198	565.951	0,2	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1061)		
21 New	256.972	576.935	-4,0	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1062)		
22 New	257.501	577.082	-3,0	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1063)		
23 New	257.957	577.208	-3,5	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1064)		
24 New	256.507	576.309	-3,0	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1065)		
25 New	257.110	576.444	-3,6	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1066)		
26 New	257.679	576.582	-3,7	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1067)		
27 New	258.163	576.698	-3,8	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1068)		
28 New	257.898	576.029	-3,0	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1069)		
29 New	258.410	576.111	-5,0	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1070)		
30 New	257.416	575.359	-4,4	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1071)		
31 New	258.091	575.468	-3,2	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1072)		
32 New	258.627	575.554	-4,4	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1073)		
33 New	257.559	574.851	-5,1	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1074)		
34 New	258.276	574.967	-5,1	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1075)		
35 New	258.829	575.051	-4,3	GE WIND ENERGY	GE 3.2-130	3200	130.0	!-!	hub: 135,0 m	(TOT: 200,0 m)	(1076)		

Project:

N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

11-11-2015 13:55/3.0.629

Loss&Uncertainty - Assumptions and results

Calculation: WP N33 Veendam VKA mid WTG

ASSUMPTIONS

LOSS	Method *)	Loss [%]	Loss [GWh/y]	Std dev**) [%]	Comment
1. Wake effects					
Wake effects, all WTGs	Calculation	7,6	38,8	0,0	
2. Availability					No input
3. Turbine performance					No input
4. Electrical					No input
5. Environmental					No input
6. Curtailment					
Flicker	Calculation	0,1	0,7	0,0	
7. Other					No input
LOSS, total		7,7	39,5	0,0	

UNCERTAINTY	Method *)	Std dev, wind speed [%]	Std dev, AEP [%]	Comment
A. Wind data				
Wind measurement/Wind data				
Long term correction				
Year-to-year variability				
Future climate				
Other wind related				
B. Wind model				
Vertical extrapolation				
Horizontal extrapolation				
Other wind model related				
C. Power conversion				
Power curve uncertainty				
Metering uncertainty				
Other AEP related uncertainties				
D. BIAS, total uncertainty			0,0	
E. LOSS, total uncertainty			0,0	
UNCERTAINTY, total (1y average)			0,0	
UNCERTAINTY, total (20y average)			0,0	

VARIABILITY

Years	Variability (std dev) [%]	Total std dev [%]
1	0,00	0,0
5	0,00	0,0
10	0,00	0,0
20	0,00	0,0

RESULTS

AEP versus exceedance level / time horizon

PXX [%]	1 y [MWh/y]	5 y [MWh/y]	10 y [MWh/y]	20 y [MWh/y]
50	472.153	472.153	472.153	472.153
75	472.153	472.153	472.153	472.153
84	472.153	472.153	472.153	472.153
90	472.153	472.153	472.153	472.153
95	472.153	472.153	472.153	472.153

*) Calculation means that a calculation method available in the windPRO software is used. This still typically involve a user judgement and user data where the quality of those decides the accuracy. If calculation method is used, the values will often be different from turbine to turbine, here the average is shown, but at page "WTG results" the individual turbine results are shown.

**) For totals the std dev refers to the full AEP, otherwise std dev refers to the bias or loss component which is a fraction of the total AEP.

Project:

N33 Veendam_RECOVER004 11-11-2015 20_48_18

licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

11-11-2015 13:55/3.0.629

Loss&Uncertainty - Flicker

Calculation: WP N33 Veendam VKA mid WTG

Calculated losses due to shadow (flicker) loss.

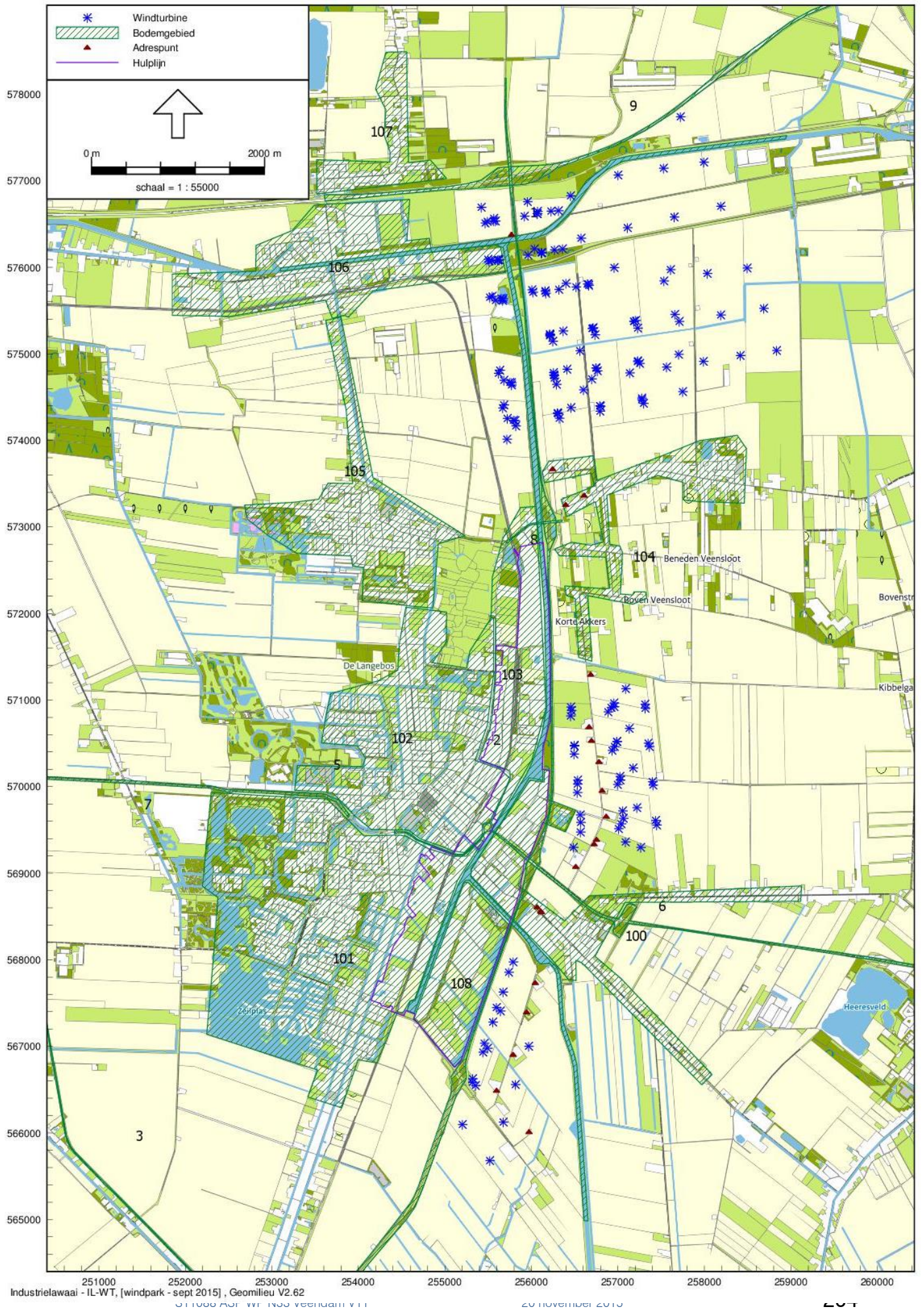
Used SHADOW calculation: 3.0.629: ss WP N33 Veendam VKA mid WTG

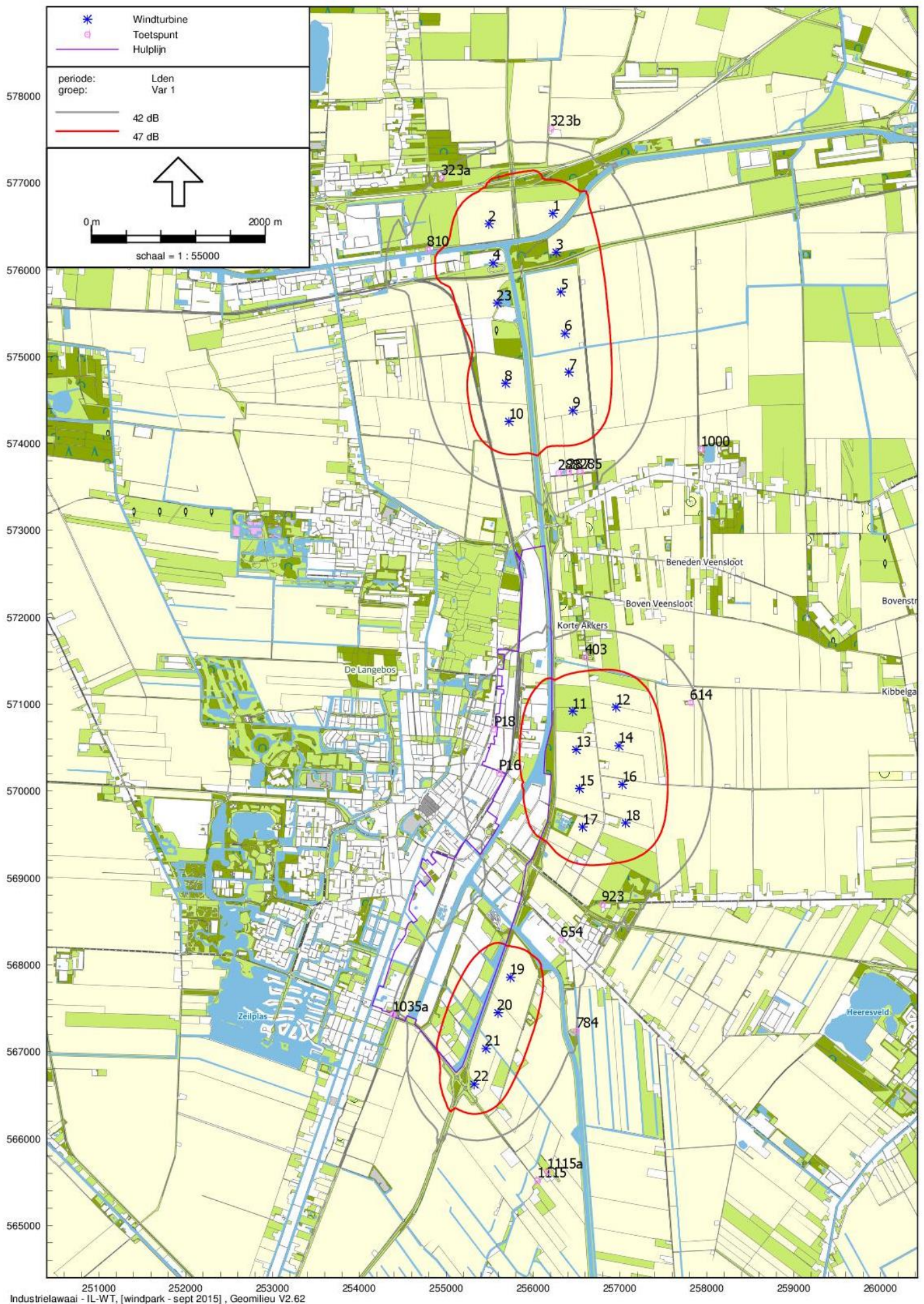
Assumptions:

Advanced stop (light sensors etc. included). Reduced to: 75 % AEP reduction relative to worst case.

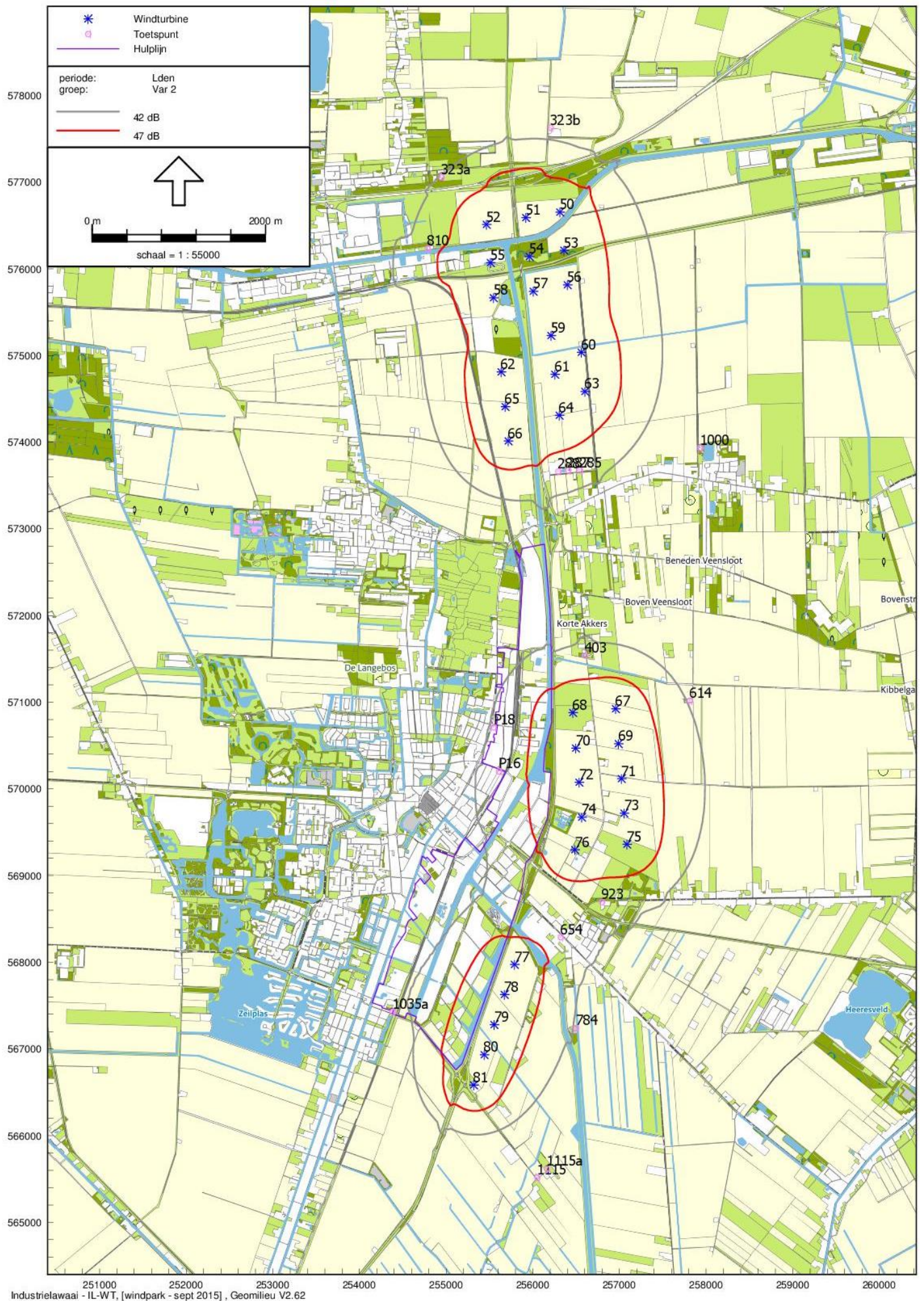
WTG	Calculated AEP GROSS [MWh]	Loss [MWh]	Percent of AEP [%]
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1042)	14.654,1	131,4	0,90
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1043)	14.659,0	19,5	0,13
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1044)	14.691,6	7,8	0,05
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1045)	14.807,8	18,7	0,13
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1046)	14.635,0	4,7	0,03
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1047)	14.652,9	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1048)	14.629,5	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1049)	14.631,9	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1050)	14.614,6	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1051)	14.612,9	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1052)	14.625,5	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1053)	14.579,4	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1054)	14.437,5	112,8	0,78
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1055)	14.399,1	65,0	0,45
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1056)	14.392,9	47,8	0,33
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1057)	14.437,4	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1058)	14.524,0	63,4	0,44
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1059)	14.535,1	24,2	0,17
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1060)	14.560,2	84,8	0,58
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1061)	14.576,1	102,5	0,70
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1062)	14.687,7	29,4	0,20
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1063)	14.689,2	5,9	0,04
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1064)	14.709,0	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1065)	14.716,6	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1066)	14.691,0	19,1	0,13
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1067)	14.721,2	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1068)	14.694,4	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1069)	14.714,5	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1070)	14.649,8	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1071)	14.610,1	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1072)	14.642,7	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1073)	14.670,5	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1074)	14.583,5	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1075)	14.596,0	0,0	0,00
GE WIND ENERGY GE 3.2-130 3200 130.0 !-! hub: 135,0 m (TOT: 200,0 m) (1076)	14.621,9	0,0	0,00
TOTAL	511.654,4	737,1	0,14

figuur 1 : objecten rekenmodel

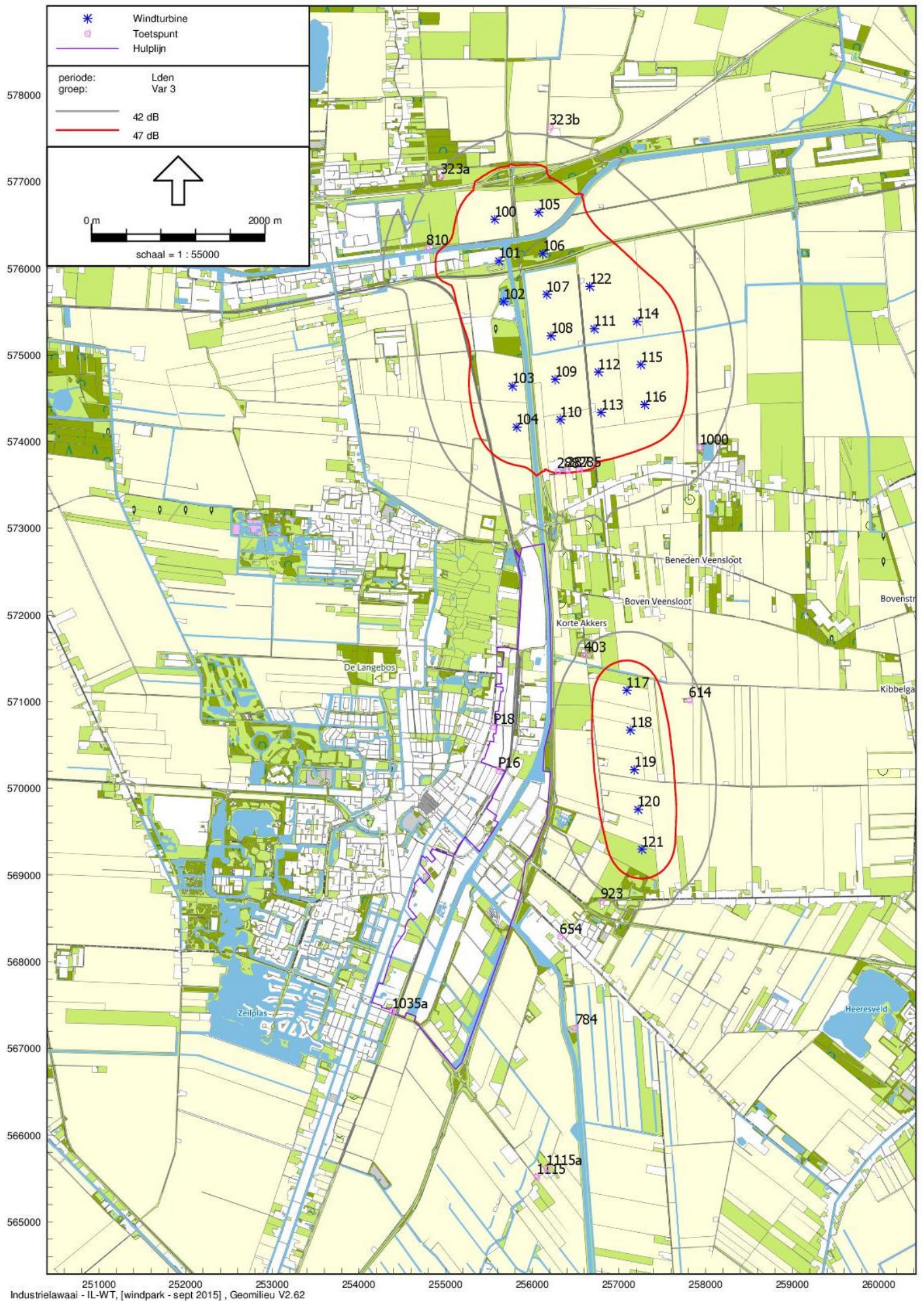


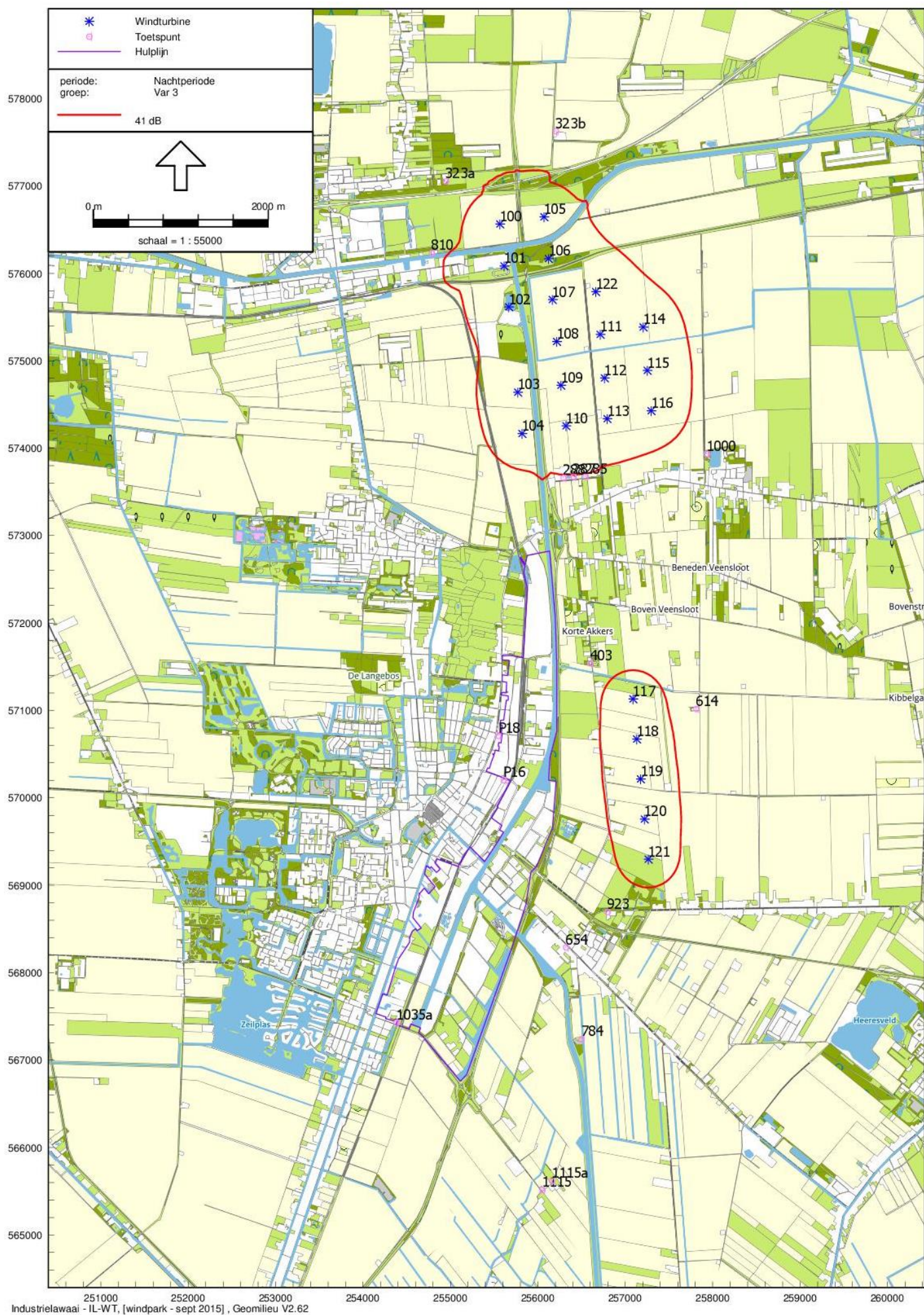


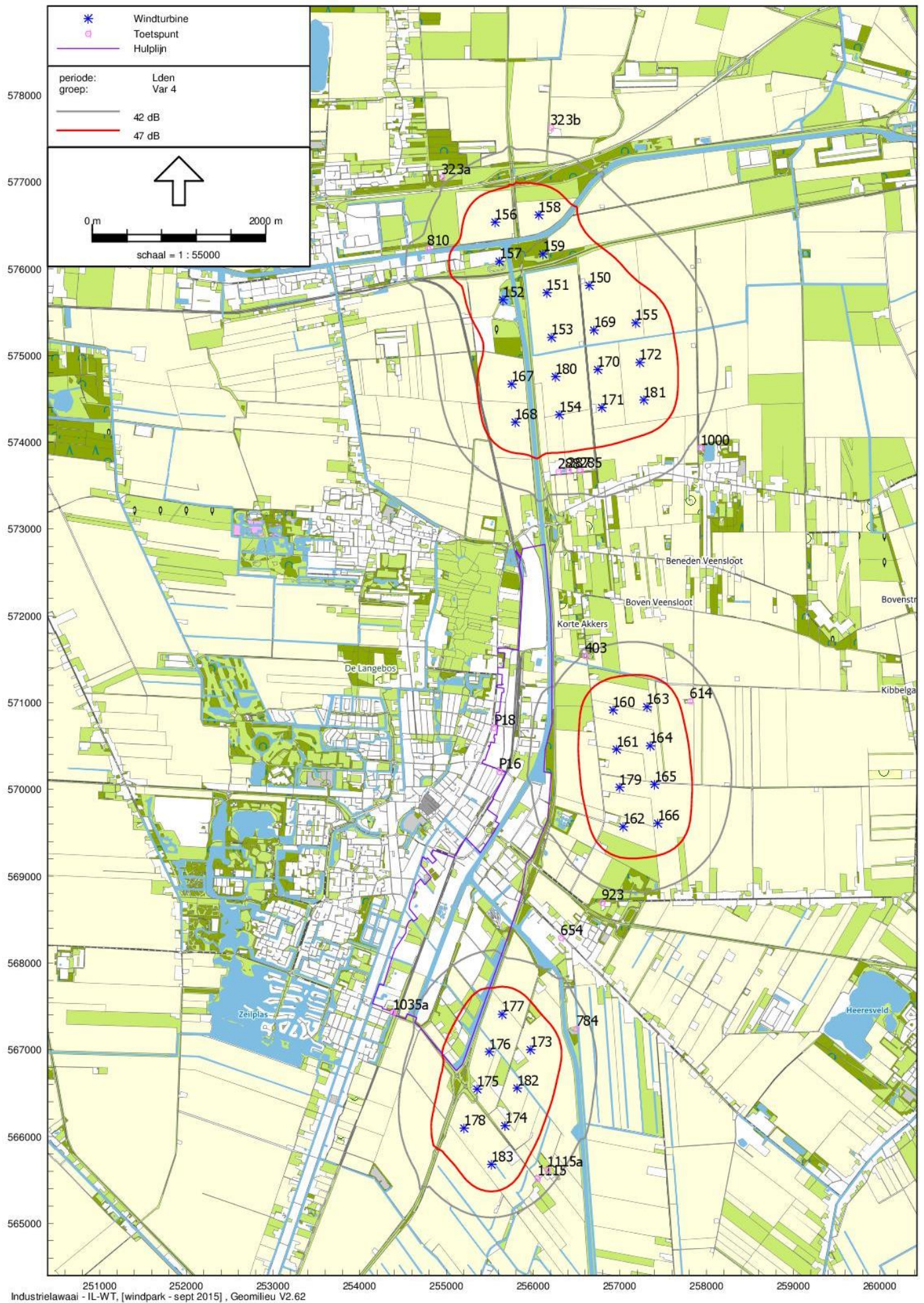


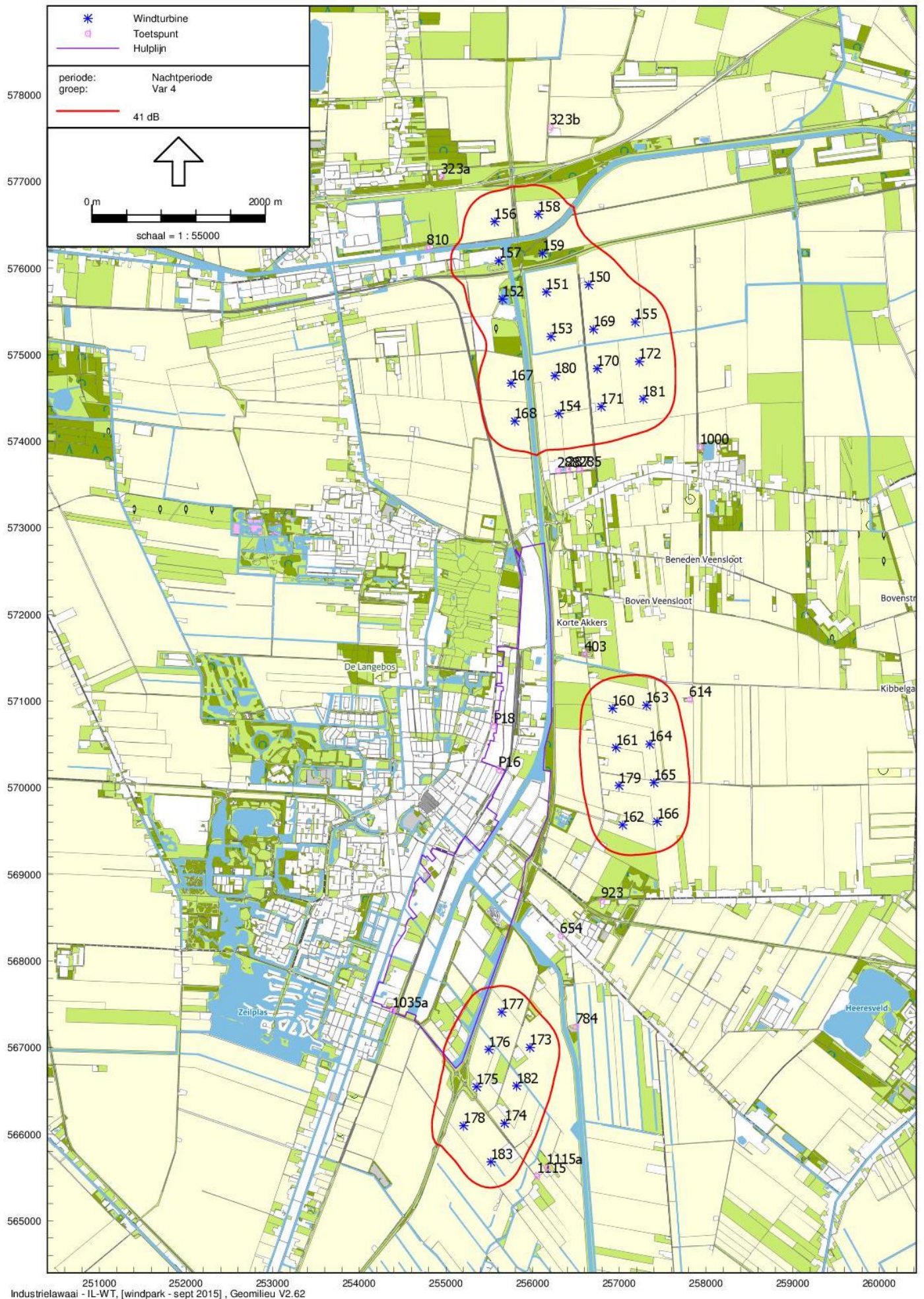


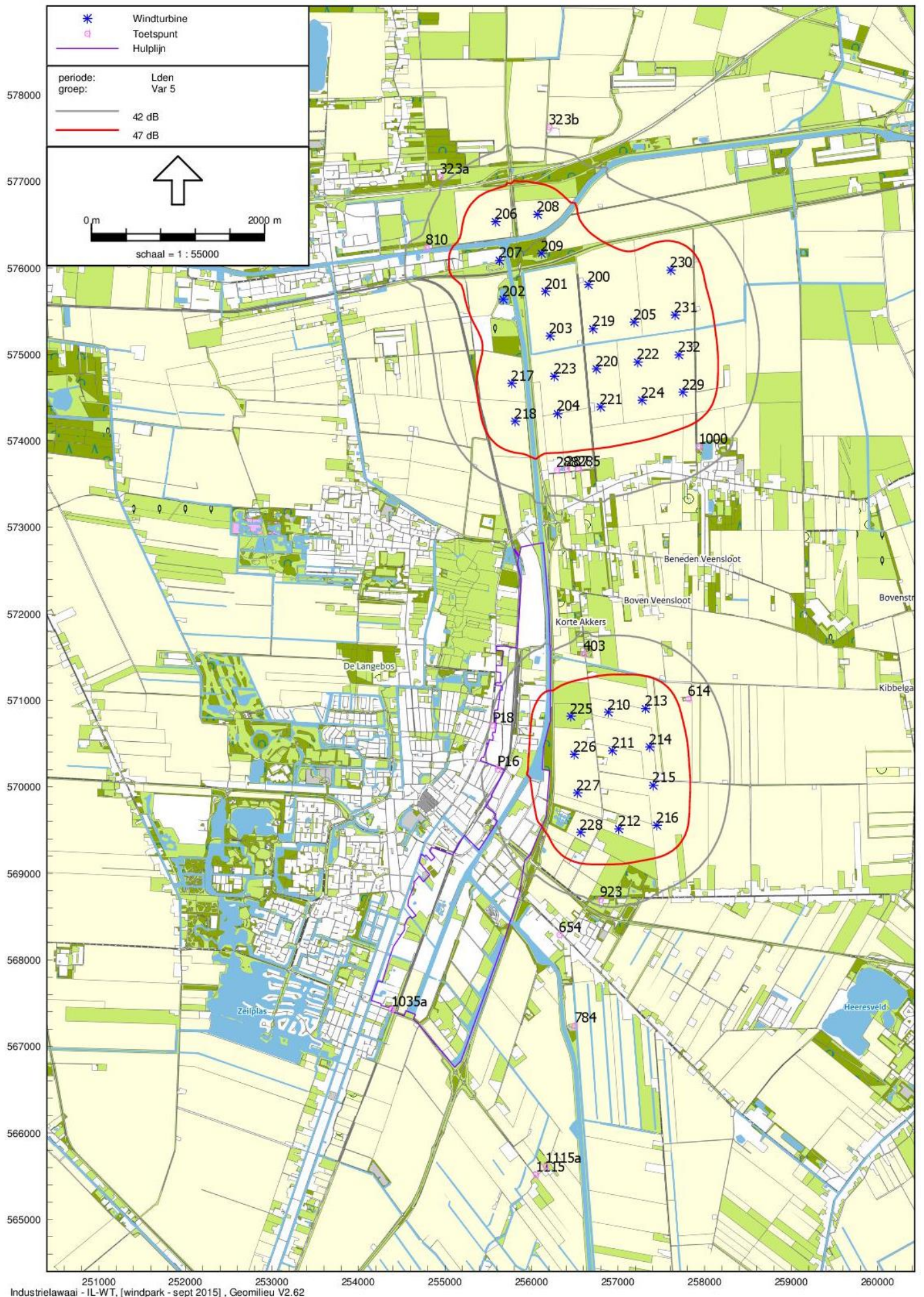


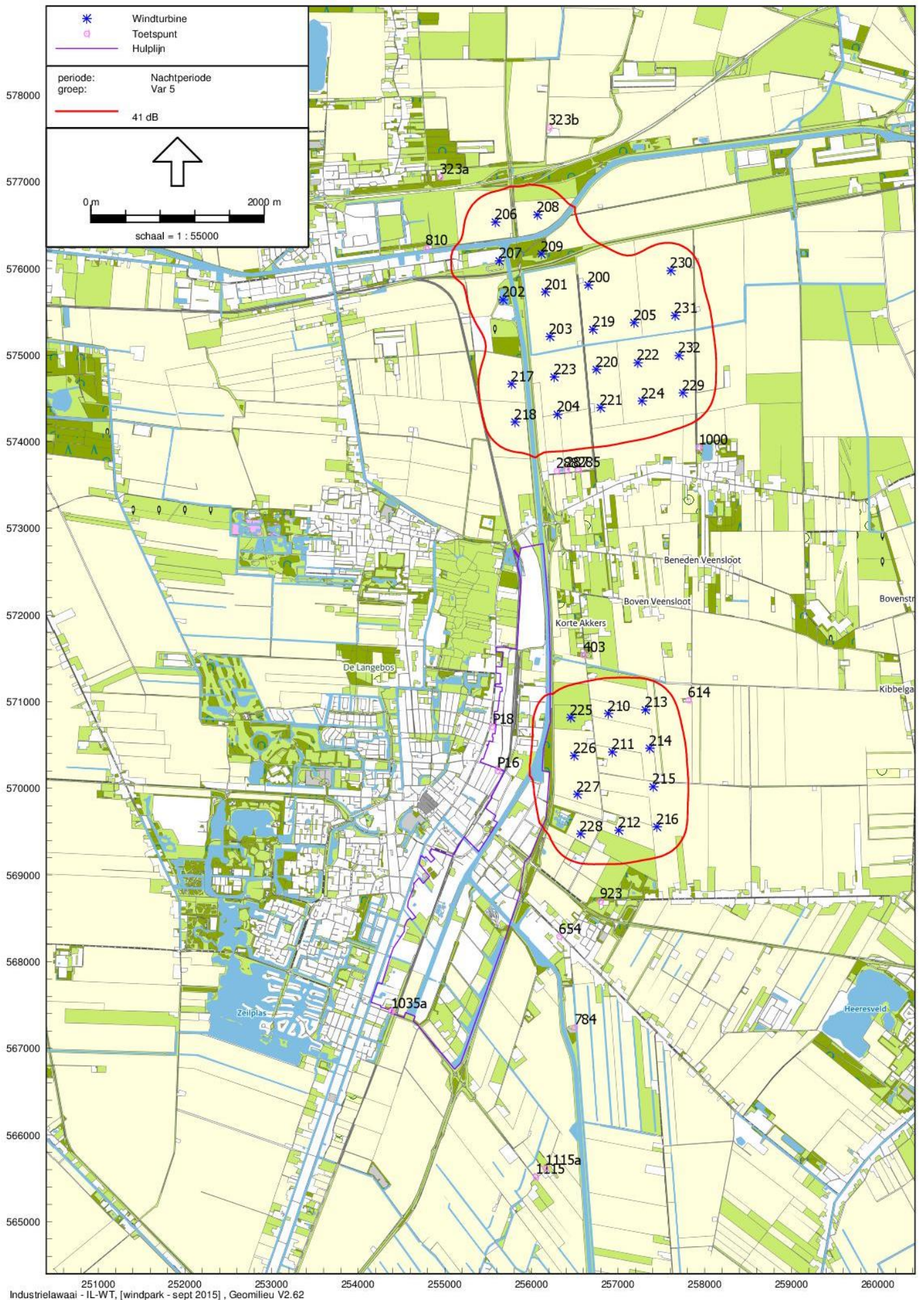


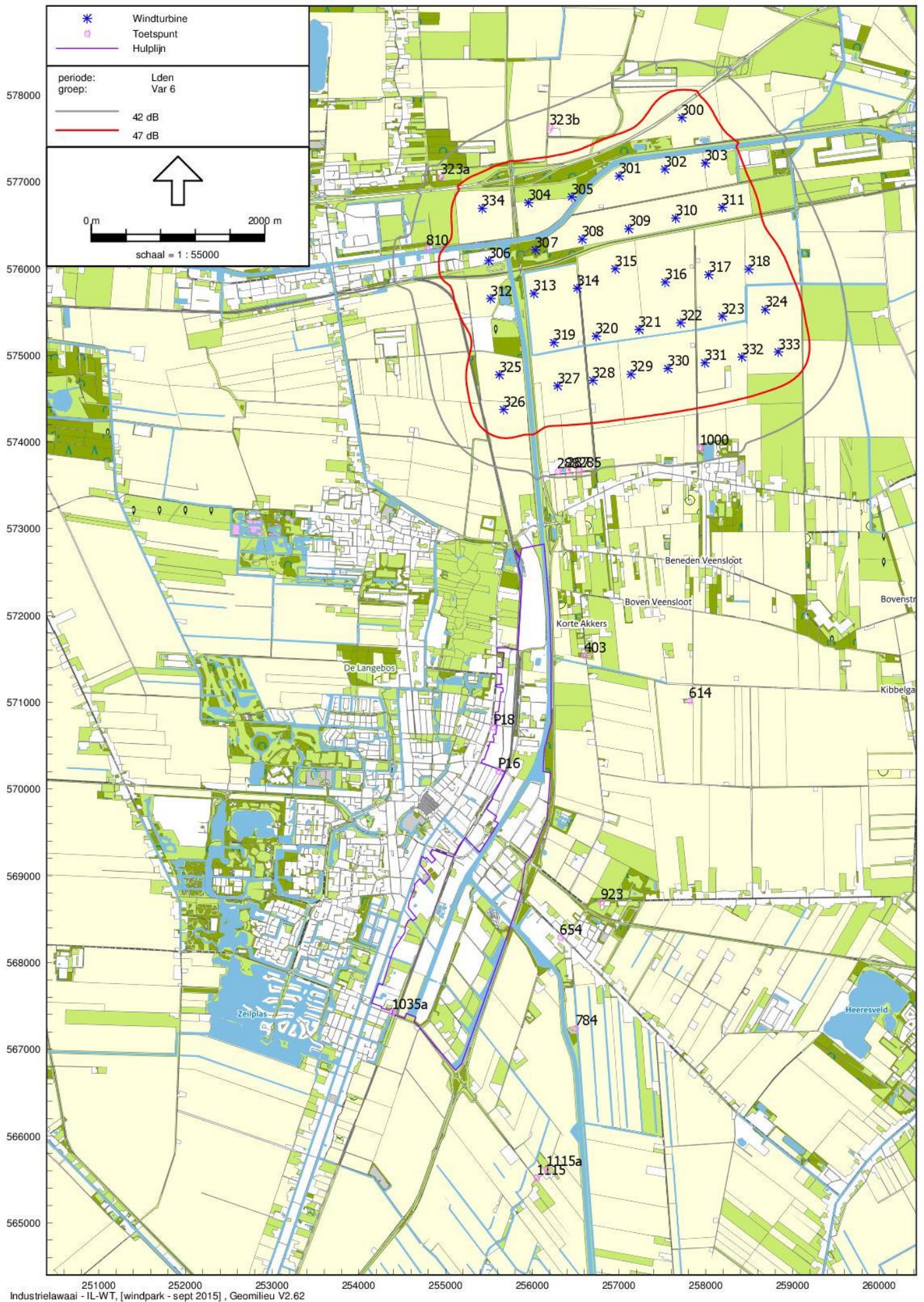


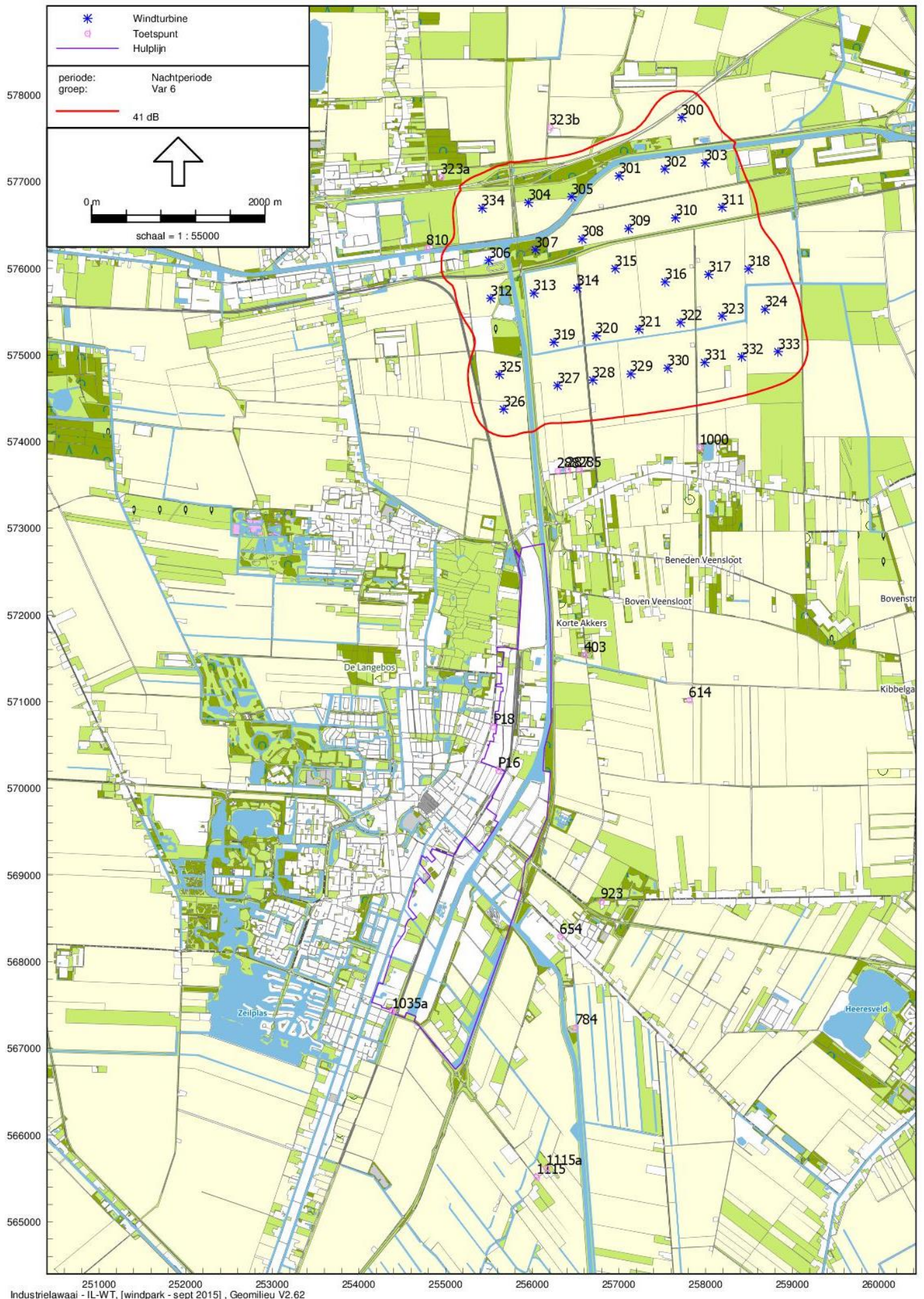


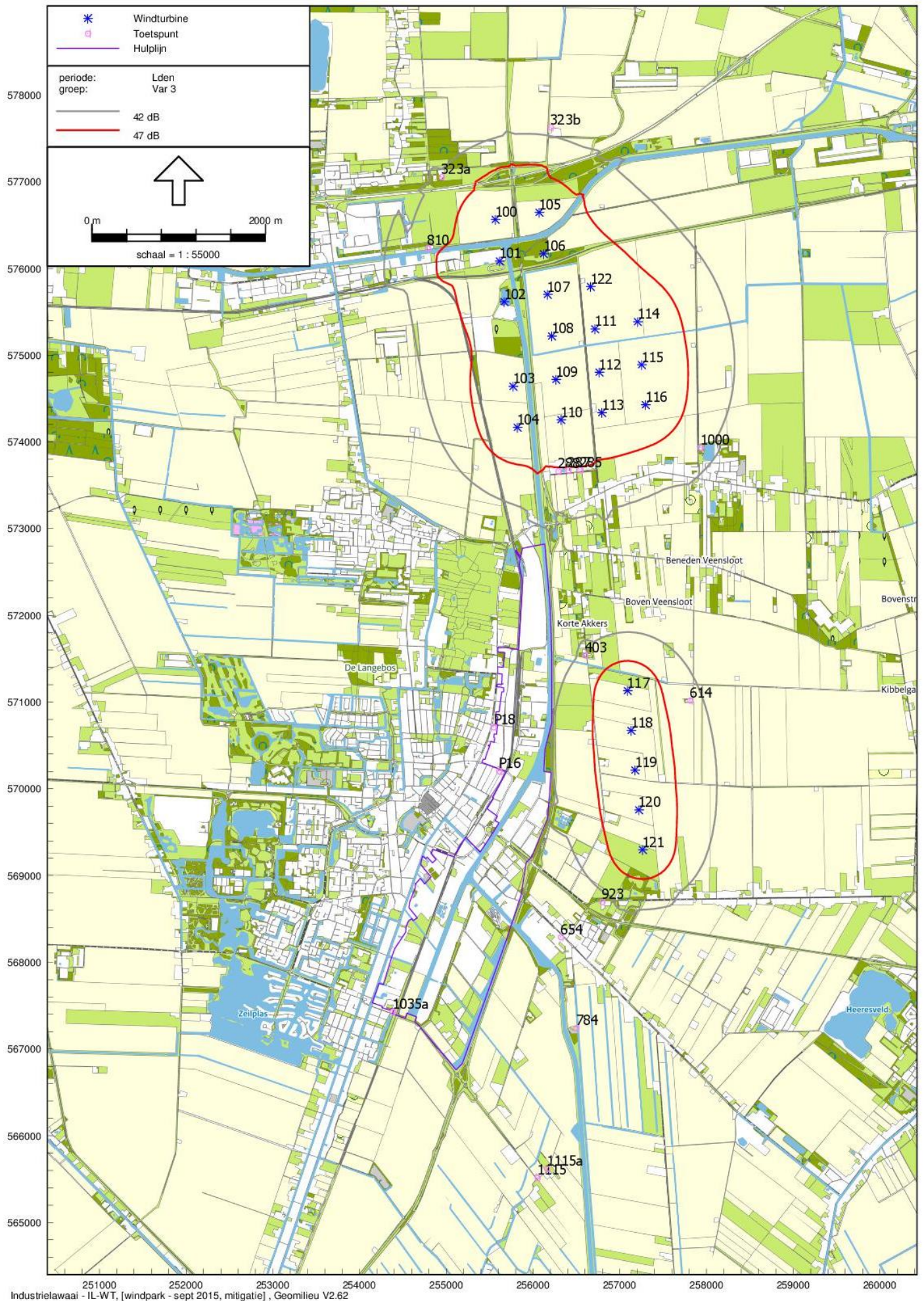


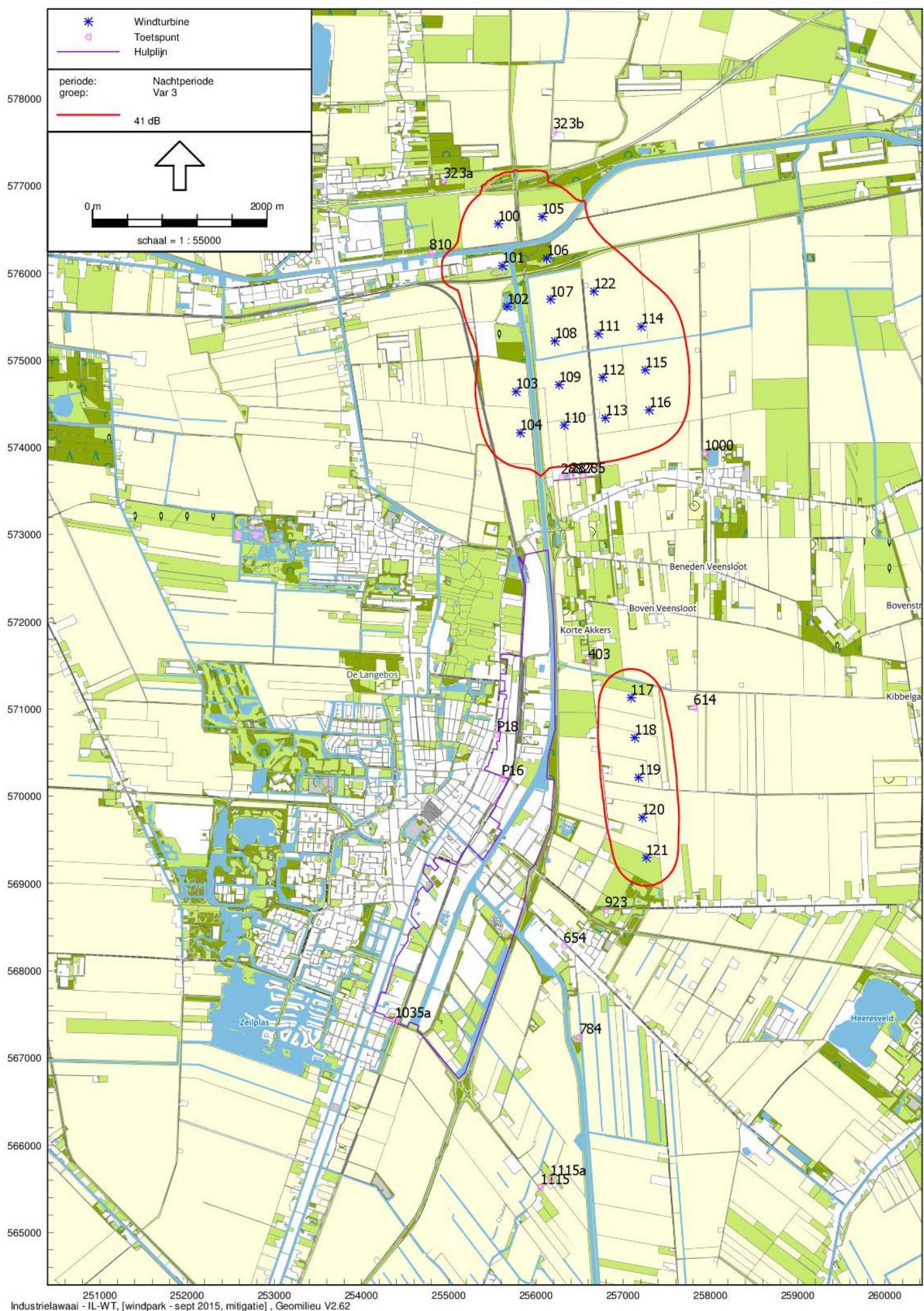




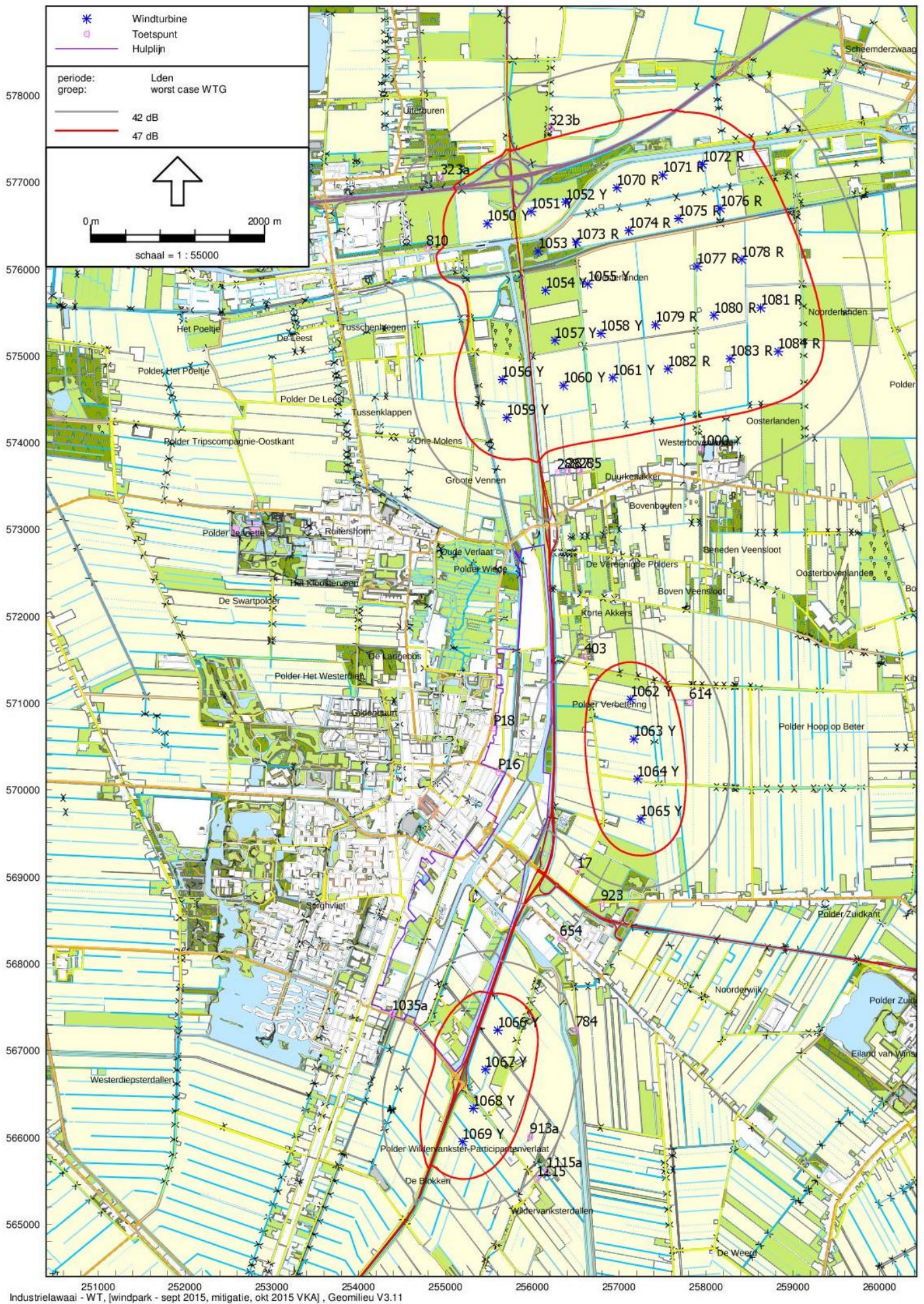


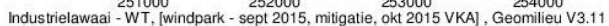


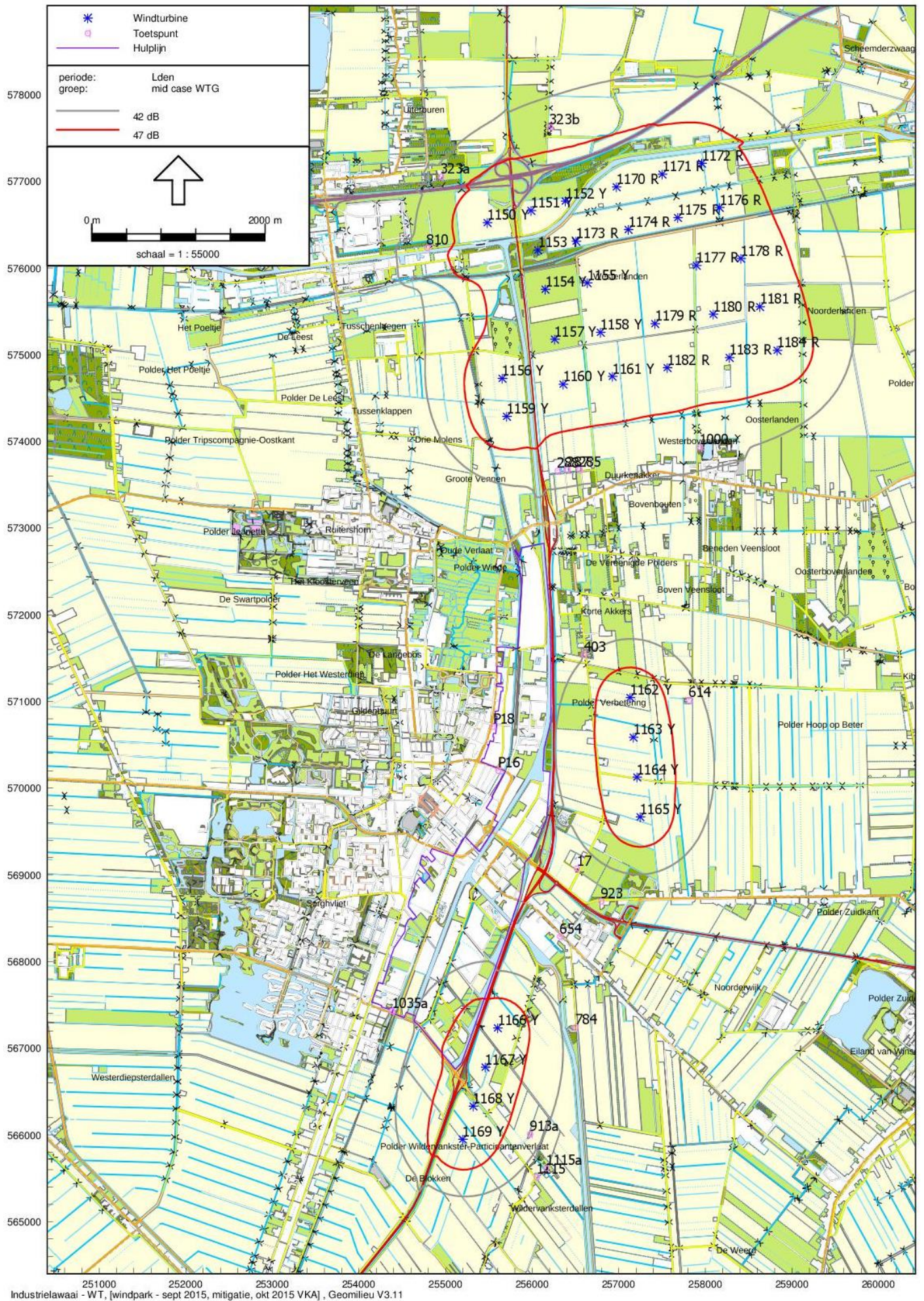




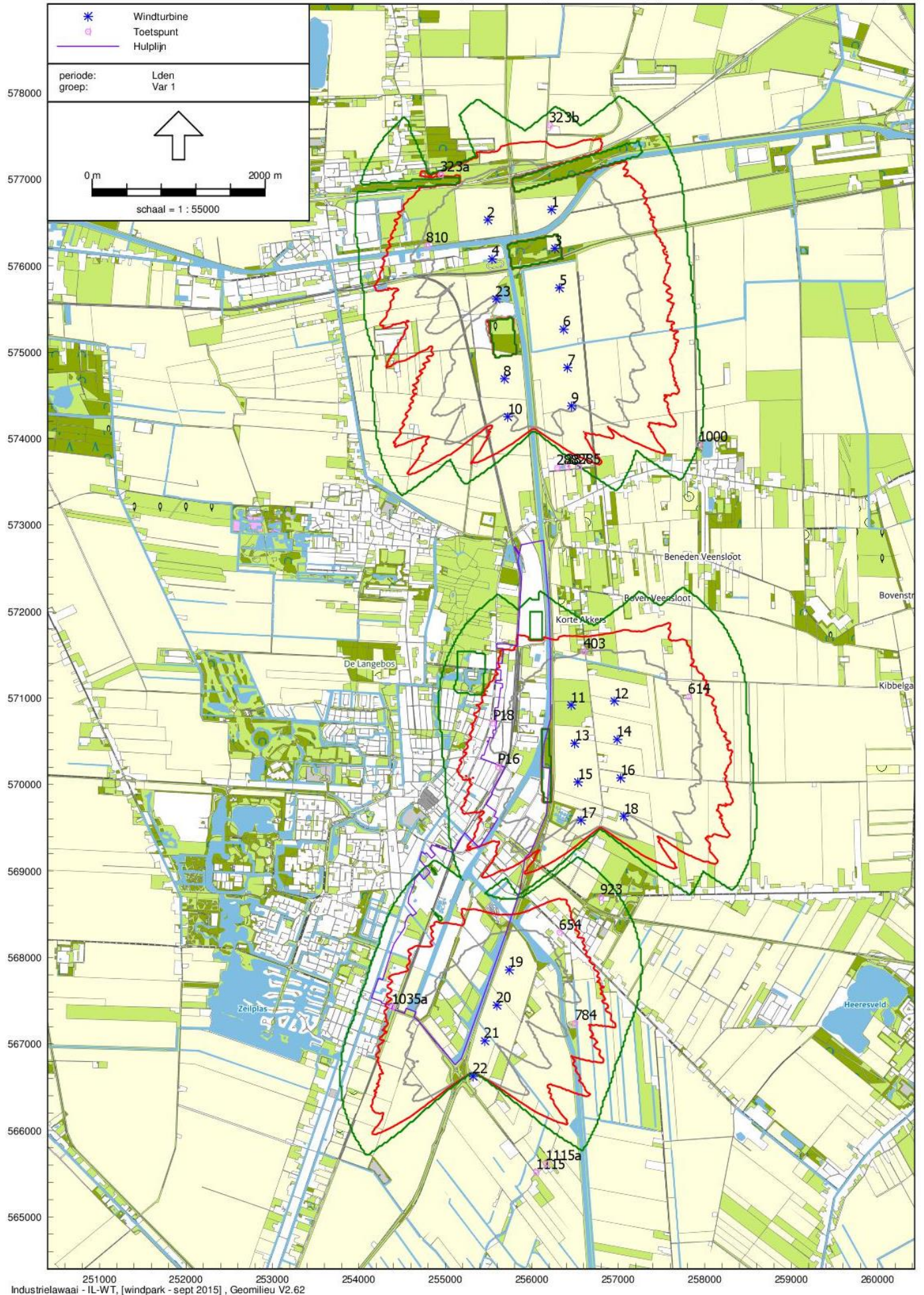




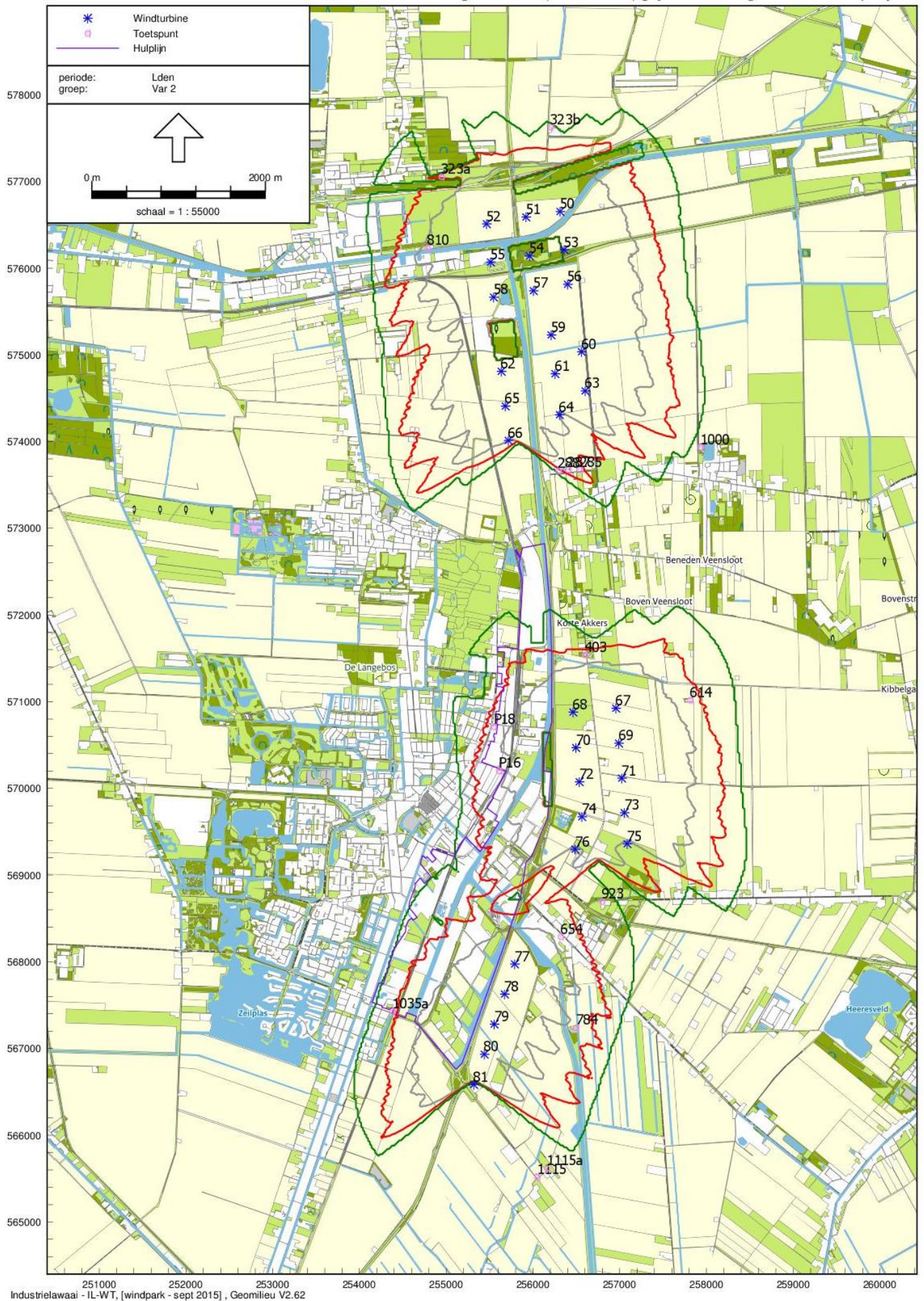




groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwhinder per jaar.

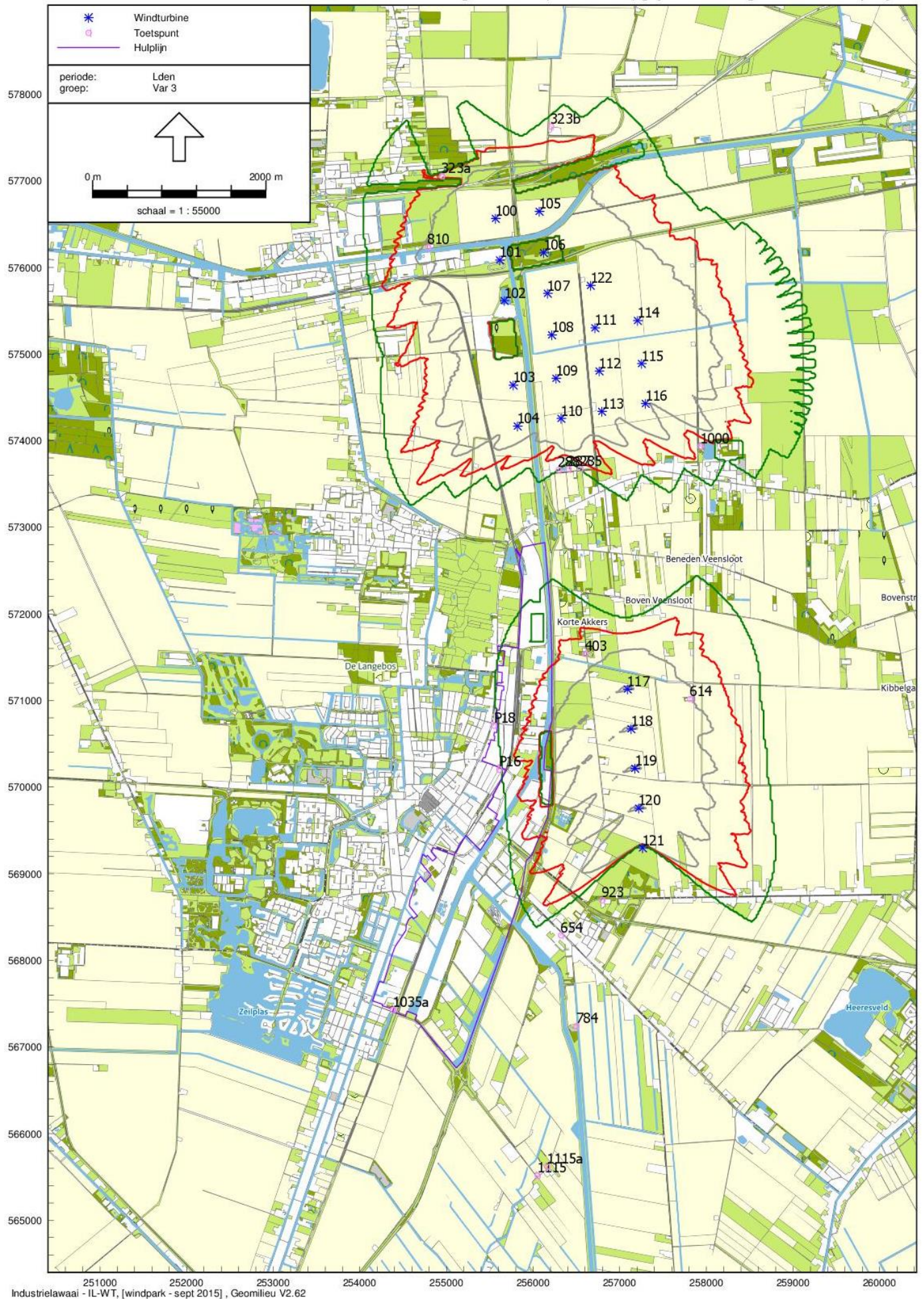


groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwhinder per jaar.

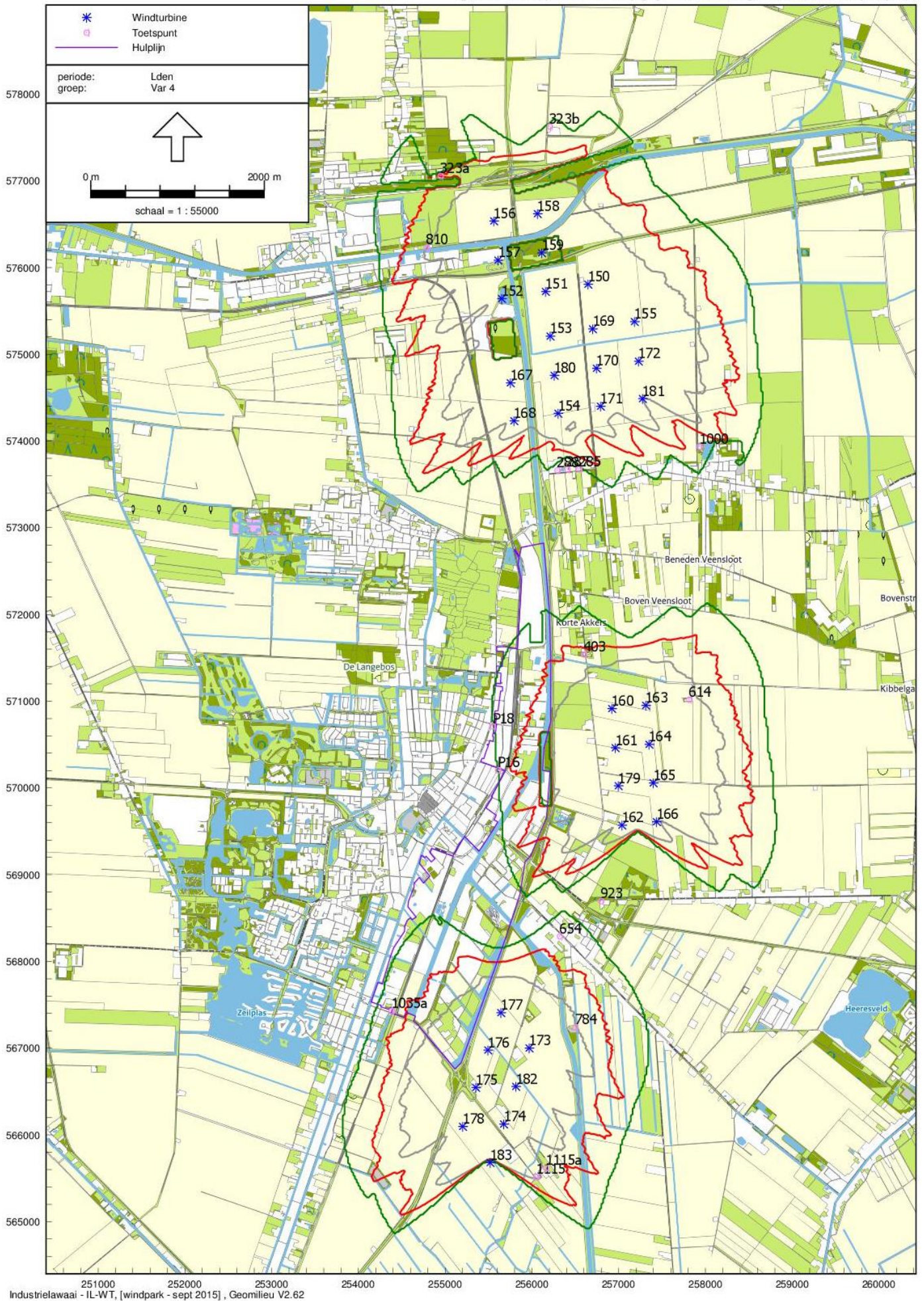


Industrielaai - IL-WT, [windpark - sept 2015], Geomilieu V2.62

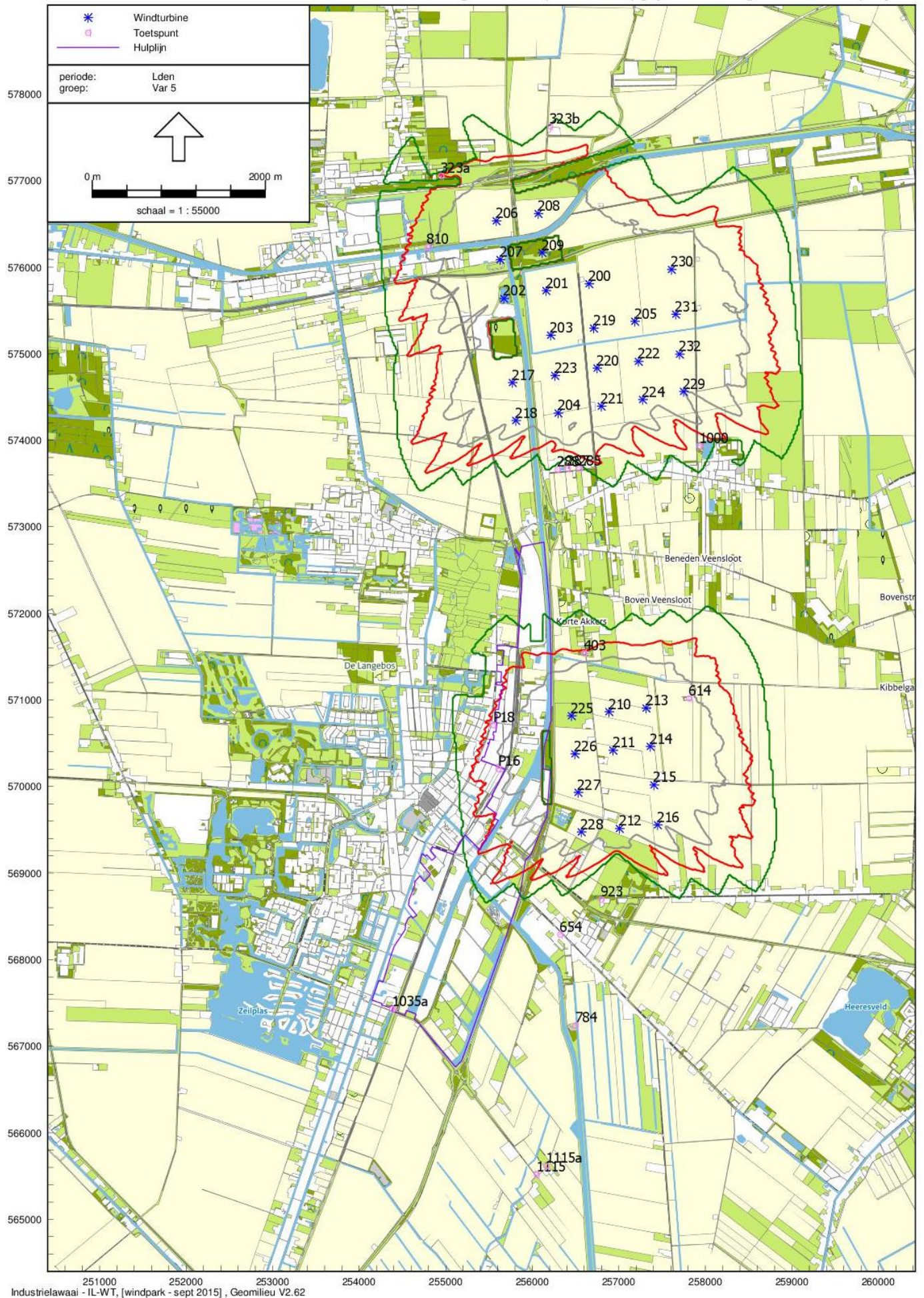
groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwhinder per jaar.



groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwinder per jaar.

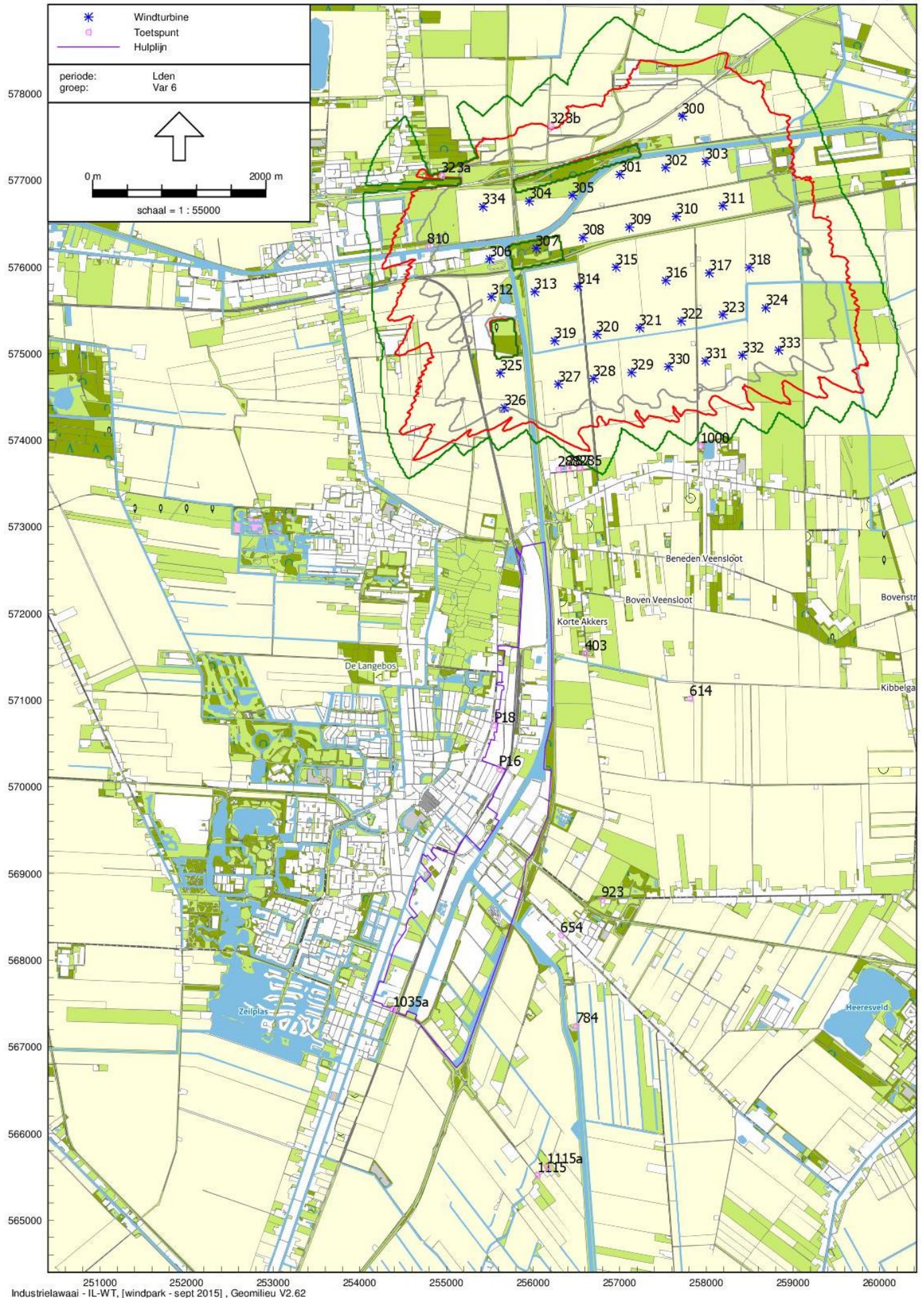


groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduw hinder per jaar.



figuur 25 : slagschaduwcontouren variant 6

groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwinder per jaar.



groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwinder per jaar.



groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwhinder per jaar.

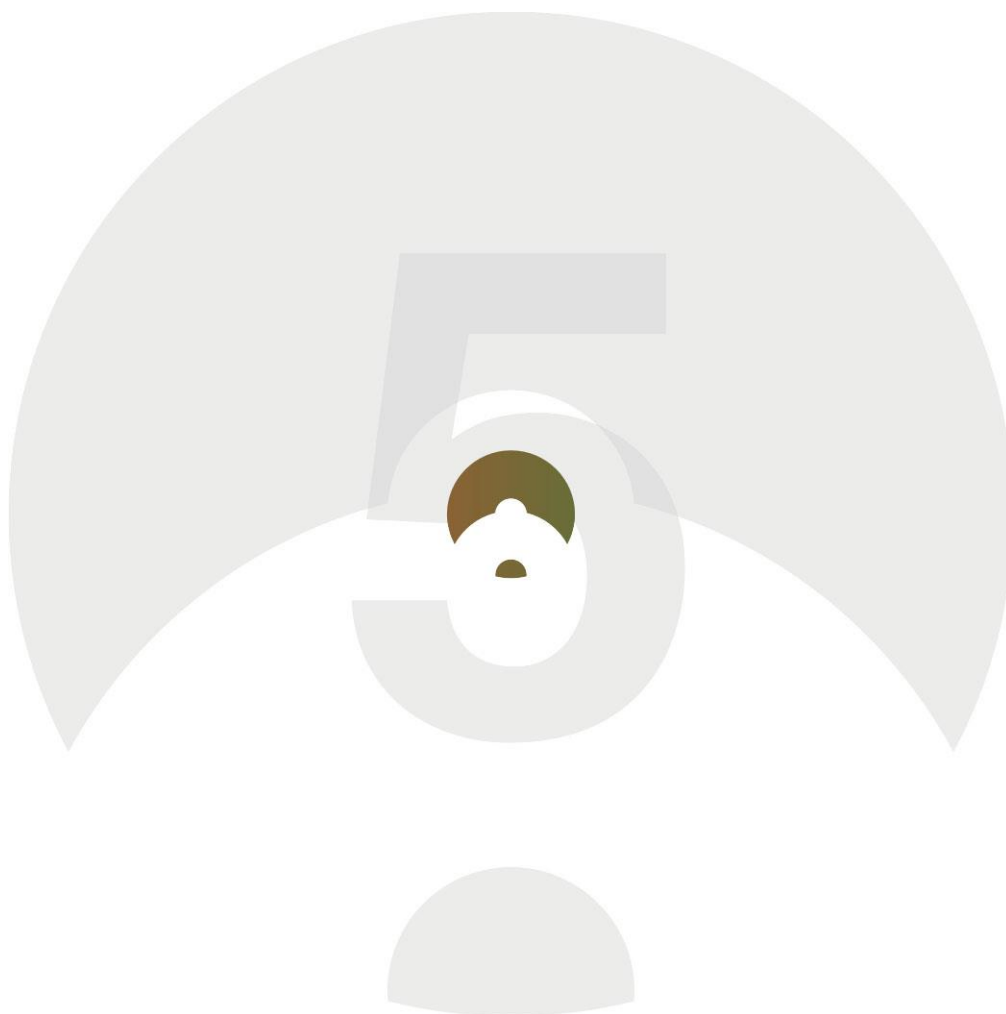


groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduw hinder per jaar.



BIJLAGE 5

NOTITIE LAAGFREQUENT GELUID



NOTITIE

Datum	21 september 2015
Aan	Pondera Consult
Van	Andrew Beltau
Betreft	Analyse laagfrequent geluid
Kenmerk	S11088 A WP N33 Veendam V10

Inleiding

Deze notitie is in aanvulling op het rapport “Akoestisch onderzoek, onderzoek naar slagschaduw en productieberekeningen van het op te richten windpark N33”, kenmerk S11088 ASP WP N33 Veendam V9 d.d. 18 september 2015 van Pondera Services. In dit rapport wordt in paragraaf 2.1.3 op hoofdlijnen ingegaan op laagfrequent geluid. Hier is met onderbouwing aangegeven dat de vigerende geluidnormering uit het Activiteitenbesluit voldoende bescherming biedt tegen laagfrequent geluid.

In de notitie ‘Aanvullende Notitie Reikwijdte en detailniveau Windpark N33’, kenmerk 709016 van Pondera Consult is in paragraaf 3.2 het beoordelingskader van het MER omschreven. Hier is echter aangegeven dat er kwantitatief zal worden ingegaan op laagfrequent geluid. Onderhavige notitie gaat verder in op de analyse van het laagfrequent geluid bij windpark N33.

Beoordelingskader

Er is in Nederland 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 produceren ook laagfrequent geluid. Het aandeel laagfrequent geluid is laag zodat dit nauwelijks of niet bijdraagt aan de beleving. In de geluidoverdracht worden de hogere frequenties meer verzwakt dan de lage frequenties. De geluidwering van gevels van woningen is bij hogere frequenties ook aanzienlijk beter dan bij lagere. Daardoor neemt op grotere afstanden en vooral binnen woningen het relatieve aandeel van de lagere frequenties toe.

Een mogelijkheid om laagfrequent te beoordelen is de Deense methodiek welke op 1 januari 2012 in Denemarken van kracht is geworden¹.

De gestelde norm is hier 20 dB(A) voor het geluidniveau in woningen (L_p) over het frequentiegebied van 10 tot en met 160 Hz (tertsbanden). Het Deense besluit is van toepassing verklaard op windturbines bij windsnelheden van 6 en 8 m/s. Dit is goed vergelijkbaar met optredende windsnelheden in Nederland.

Het geluidniveau L_p wordt berekend door van het geluidbronvermogen (L_{wTA} bij 6 en 8 m/s) van de windturbine te verminderen met demping vanwege geometrische uitbreiding (D_{geo}), bodemcorrectie (D_{bodem}), luchtabsorptie (D_{lucht}) en (woning)isolatie (R). Voor de (woning)isolatie

¹ Bekendtgørelse om støj fra vindmøller, BEK nr. 1284 van 15 december 2011.

zijn over de tertsbanden vastgestelde waarden gegeven die zijn gebaseerd op metingen in 26 Deense woningen. Voor de bodemcorrectie en luchtabsorptie zijn eveneens vaste waarden gehanteerd.

Resultaten

Voor het windpark N33 is het laagfrequente geluidniveau ($L_{pALF,tot}$) conform de Deense methodiek berekend voor het frequentiegebied van 10 tot en met 160 Hz. Laagfrequent geluid is vooral hinderlijk wanneer het afzonderlijk voorkomt of met weinig maskerend geluid in hogere frequenties. Met het bestaande akoestisch rekenmodel *Geomilieu*[®] zijn voor de nachtperiode overdrachtsberekeningen uitgevoerd voor de varianten van windpark N33 (inclusief mitigerende voorzieningen).

De resultaten van de zes varianten zijn in de bijlage gegeven. In Tabel 1 zijn de rekenresultaten voor de varianten op de toetspunten, woningen van derden, samengevat.

Tabel.1 laagfrequent geluidniveau nacht windpark N33; Deense methodiek

punt nr	geluidniveau nacht $L_{pALF,tot}$ (10 t/m 160 Hz, Deense methodiek) in woning [dB(A)]											
	var 1		var 2		var3		var4		var 5		var 6	
	6m/s	8m/s	6m/s	8m/s	6m/s	8m/s	6m/s	8m/s	6m/s	8m/s	6m/s	8m/s
gebied Noord												
323a	9	15	6	11	9	15	5	10	5	10	7	12
323b	7	13	4	10	8	14	3	9	4	9	7	12
810	11	17	8	13	11	17	7	12	7	12	8	13
285	10	16	7	12	13	18	8	13	8	14	6	11
287	10	16	8	13	13	19	8	13	8	14	6	11
288	10	16	8	13	13	18	8	13	8	14	6	11
1000	5	11	2	7	10	16	5	10	7	12	7	12
gebied Midden												
403	11	17	7	12	9	15	6	11	7	12	--	2
P16	9	15	6	12	4	10	3	8	6	11	--	--
P18	10	16	6	11	4	10	2	8	5	11	--	--
923	10	16	7	13	7	13	4	10	5	11	--	--
614	9	15	5	10	10	15	8	13	8	13	--	--
gebied Zuid												
1035a	7	13	4	9	--	2	3	9	--	--	--	--
1115	3	9	--	5	--	--	7	12	--	--	--	--
1115a	3	9	--	5	--	--	6	12	--	--	--	--
784	8	14	5	10	--	4	7	12	--	1	--	--
654	10	16	7	12	3	9	4	9	2	7	--	--

Bij de woningen van derden wordt voor de nachtperiode in alle varianten voldaan aan de voorgestelde Deense norm van 20 dB(A). Ofschoon een Deense norm vanzelfsprekend niet van toepassing is op Nederlandse windparken is hiermee door deze aanvullende berekeningen inzicht gegeven in de verhouding tot de Deense norm.

Bijlage – Rekenresultaten laagfrequent geluid varianten WP N33

Var 1

1000_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	2,3	2,4	5,4	8,4	6,9	10,2	13,1	15,6	16,8	20,4	17,7	21,5	16,5	0,0
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-8,7	-9,7	-5,4	-4,4	-7,7	-6,8	-4,5	-3,6	-6,0	-5,5	-9,7	-4,9	-10,9	4,9
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-2,8	-3,8	0,5	1,5	-1,8	-0,9	1,4	2,3	-0,1	0,4	-3,8	1,0	-5,0	10,8

1035a_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	4,0	4,1	7,1	10,1	8,6	11,9	14,8	17,3	18,5	22,1	22,7	26,5	21,5	30,6
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-7,0	-8,0	-3,7	-2,7	-6,0	-5,1	-2,8	-1,9	-4,3	-3,8	-4,7	0,1	-5,9	7,4
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-1,1	-2,1	2,2	3,2	-0,1	0,8	3,1	4,0	1,6	2,1	1,2	6,0	0,0	13,3

1115_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	0,7	0,7	3,7	6,7	5,3	11,9	11,5	13,9	15,1	18,7	14,7	18,5	13,5	24,7
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-10,4	-11,4	-7,1	-6,1	-9,3	-5,2	-6,1	-5,3	-7,7	-7,2	-12,7	-7,9	-13,9	3,4
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-4,5	-5,5	-1,2	-0,2	-3,4	0,7	-0,2	0,6	-1,8	-1,3	-6,8	-2,0	-8,0	9,3

1115a_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	1,0	1,0	4,0	7,0	5,6	8,9	11,8	14,2	15,4	19,0	15,0	18,8	13,8	24,9
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-10,1	-11,1	-6,8	-5,8	-9,0	-8,2	-5,8	-5,0	-7,4	-6,9	-12,4	-7,6	-13,6	3,4
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-4,2	-5,2	-0,9	0,1	-3,1	-2,3	0,1	0,9	-1,5	-1,0	-6,5	-1,7	-7,7	9,3

285_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	7,0	7,1	10,1	13,1	11,6	14,9	17,8	20,3	21,5	25,1	23,3	27,1	22,1	32,1
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-4,0	-5,0	-0,7	0,3	-3,0	-2,2	0,2	1,1	-1,3	-0,8	-4,1	0,7	-5,3	9,8
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	1,9	0,9	5,2	6,2	2,9	3,7	6,1	7,0	4,6	5,1	1,8	6,6	0,6	15,7

287_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	7,3	7,3	10,3	13,3	11,9	15,2	18,1	20,6	21,8	25,4	23,5	27,3	22,3	32,3
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-3,8	-4,8	-0,5	0,5	-2,7	-1,9	0,5	1,4	-1,0	-0,5	-3,9	0,9	-5,1	10,0
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	2,1	1,1	5,4	6,4	3,2	4,0	6,4	7,3	4,9	5,4	2,0	6,8	0,8	15,9

288_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	7,4	7,4	10,4	13,4	12,0	15,3	18,2	20,7	21,9	25,5	23,6	27,4	22,4	32,4
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-3,7	-4,7	-0,4	0,6	-2,6	-1,8	0,6	1,5	-0,9	-0,4	-3,8	1,0	-5,0	10,1
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	2,2	1,2	5,5	6,5	3,3	4,1	6,5	7,4	5,0	5,5	2,1	6,9	0,9	16,0

323a_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	6,1	6,1	9,1	12,1	10,7	14,0	16,9	19,4	20,6	24,2	21,3	25,1	20,1	30,6
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-5,0	-6,0	-1,7	-0,7	-3,9	-3,1	-0,7	0,2	-2,2	-1,7	-6,1	-1,3	-7,3	8,7
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	0,9	-0,1	4,2	5,2	2,0	2,8	5,2	6,1	3,7	4,2	-0,2	4,6	-1,4	14,6

323b_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	4,8	4,8	7,8	10,8	9,4	12,7	15,6	18,1	19,3	22,9	19,1	22,9	17,9	28,8
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-6,3	-7,3	-3,0	-2,0	-5,2	-4,4	-2,0	-1,1	-3,5	-3,0	-8,3	-3,5	-9,5	7,2
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-0,4	-1,4	2,9	3,9	0,7	1,5	3,9	4,8	2,4	2,9	-2,4	2,4	-3,6	13,1

403_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	8,5	8,5	11,5	14,5	13,1	16,4	19,3	21,8	23,0	26,6	24,1	27,9	22,9	33,2
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-2,6	-3,5	0,8	1,8	-1,5	-0,7	1,7	2,6	0,2	0,7	-3,3	1,5	-4,5	11,2
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	3,3	2,4	6,7	7,7	4,4	5,2	7,6	8,5	6,1	6,6	2,6	7,4	1,4	17,1

614_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	6,9	6,9	9,9	12,9	11,4	14,7	17,6	20,1	21,3	24,9	21,1	24,9	19,9	30,9
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-4,2	-5,2	-0,9	0,1	-3,1	-2,3	0,1	1,0	-1,4	-0,9	-6,3	-1,5	-7,5	9,3
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	1,7	0,7	5,0	6,0	2,8	3,6	6,0	6,9	4,5	5,0	-0,4	4,4	-1,6	15,2

654_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	6,6	6,6	9,6	12,6	11,2	14,5	17,4	19,9	21,1	24,7	24,3	28,1	23,1	32,5
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-4,5	-5,5	-1,2	-0,2	-3,4	-2,6	-0,2	0,7	-1,7	-1,2	-3,1	1,7	-4,3	9,6
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	1,4	0,4	4,7	5,7	2,5	3,3	5,7	6,6	4,2	4,7	2,8	7,6	1,6	15,5

784_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Li,night GM model	5,7	5,7	8,7	11,7	10,3	13,6	16,5	19,0	20,2	23,8	20,6	24,4	19,4
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-5,4	-6,4	-2,1	-1,1	-4,3	-3,5	-1,1	-0,2	-2,6	-2,1	-6,7	-1,9	-7,9
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	0,5	-0,5	3,8	4,8	1,6	2,4	4,8	5,7	3,3	3,8	-0,8	4,0	-2,0

810_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Li,night GM model	7,6	7,6	10,6	13,6	12,2	15,5	18,4	20,9	22,1	25,7	26,1	29,9	24,9
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-3,5	-4,4	-0,1	0,9	-2,4	-1,6	0,8	1,7	-0,7	-0,2	-1,3	3,5	-2,5
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	2,4	1,5	5,8	6,8	3,5	4,3	6,7	7,6	5,2	5,7	4,6	9,4	3,4

923_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Li,night GM model	6,6	6,7	9,7	12,7	11,2	14,5	17,4	19,9	21,1	24,7	22,7	26,5	21,5
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-4,4	-5,4	-1,1	-0,1	-3,4	-2,6	-0,2	0,7	-1,7	-1,2	-4,7	0,1	-5,9
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	1,5	0,5	4,8	5,8	2,5	3,3	5,7	6,6	4,2	4,7	1,2	6,0	0,0

P16_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Li,night GM model	7,3	7,3	10,3	13,3	11,9	15,2	18,1	20,6	21,8	25,4	24,5	28,3	23,3
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-3,8	-4,7	-0,4	0,6	-2,7	-1,9	0,5	1,4	-1,0	-0,5	-2,9	1,9	-4,1
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	2,1	1,2	5,5	6,5	3,2	4,0	6,4	7,3	4,9	5,4	3,0	7,8	1,8

P18_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Li,night GM model	6,6	6,6	9,6	12,6	11,2	14,5	17,4	19,9	21,1	24,7	24,5	28,3	23,3
Isolatie (niveaoverschil, f	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-4,5	-5,4	-1,1	-0,1	-3,4	-2,6	-0,2	0,7	-1,7	-1,2	-2,9	1,9	-4,1
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	1,4	0,5	4,8	5,8	2,5	3,3	5,7	6,6	4,2	4,7	3,0	7,8	1,8

Servnion 3.2M114

Niveaus in tertsbanden [Hz]

Var 2

1000_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-3,6	-7,9	-5,3	4,1	-0,9	2,8	8,1	12,2	5,7	17,2	11,8	13,4	15,5	0,0
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-12,2	-17,4	-13,5	-6,1	-13,0	-11,7	-7,0	-4,5	-14,6	-6,2	-13,1	-10,5	-9,4	1,9
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-6,9	-12,1	-8,2	-0,8	-7,7	-6,4	-1,7	0,8	-9,3	-0,9	-7,8	-5,2	-4,1	7,2

1035a_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-2,7	-7,0	-4,4	5,0	0,0	3,7	9,0	13,1	6,6	18,1	15,9	17,5	19,6	24,6
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-11,3	-16,6	-12,7	-5,3	-12,1	-10,8	-6,1	-3,6	-13,7	-5,3	-9,0	-6,4	-5,3	3,5
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-6,0	-11,3	-7,4	0,0	-6,8	-5,5	-0,8	1,7	-8,4	0,0	-3,7	-1,1	0,0	8,8

1115_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-6,1	-10,3	-7,7	1,7	-3,4	3,7	5,6	9,7	3,2	14,7	8,0	9,6	11,7	19,0
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-14,7	-19,9	-16,0	-8,6	-15,5	-10,9	-9,5	-7,0	-17,1	-8,7	-16,9	-14,3	-13,2	-0,5
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-9,4	-14,6	-10,7	-3,3	-10,2	-5,6	-4,2	-1,7	-11,8	-3,4	-11,6	-9,0	-7,9	4,8

1115a_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-5,8	-10,0	-7,4	2,0	-3,1	0,6	5,9	10,0	3,5	15,0	8,3	9,9	12,0	19,3
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-14,3	-19,6	-15,7	-8,3	-15,1	-13,9	-9,1	-6,7	-16,8	-8,4	-16,5	-13,9	-12,8	-0,4
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-9,0	-14,3	-10,4	-3,0	-9,8	-8,6	-3,8	-1,4	-11,5	-3,1	-11,2	-8,6	-7,5	4,9

285_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	1,4	-2,8	-0,2	9,2	4,1	7,8	13,1	17,3	10,8	22,3	17,8	19,4	21,5	27,5
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-7,2	-12,4	-8,5	-1,1	-8,0	-6,8	-2,0	0,6	-9,5	-1,1	-7,0	-4,4	-3,3	7,2
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-1,9	-7,1	-3,2	4,2	-2,7	-1,5	3,3	5,9	-4,2	4,2	-1,7	0,9	2,0	12,5

287_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	1,8	-2,4	0,2	9,6	4,5	8,2	13,5	17,7	11,2	22,7	18,2	19,8	21,9	27,9
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-6,8	-12,0	-8,1	-0,7	-7,6	-6,4	-1,6	1,0	-9,1	-0,7	-6,7	-4,1	-3,0	7,6
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-1,5	-6,7	-2,8	4,6	-2,3	-1,1	3,7	6,3	-3,8	4,6	-1,4	1,2	2,3	12,9

288_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	2,1	-2,2	0,4	9,8	4,8	8,5	13,8	17,9	11,4	22,9	18,3	19,9	22,0	28,1
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-6,5	-11,8	-7,9	-0,5	-7,3	-6,1	-1,3	1,2	-8,9	-0,5	-6,5	-3,9	-2,8	7,8
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-1,2	-6,5	-2,6	4,8	-2,0	-0,8	4,0	6,5	-3,6	4,8	-1,2	1,4	2,5	13,1

323a_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	0,0	-4,3	-1,7	7,7	2,7	6,4	11,7	15,8	9,3	20,8	15,3	16,9	19,0	25,6
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-8,6	-13,8	-9,9	-2,5	-9,4	-8,2	-3,4	-0,9	-11,0	-2,6	-9,6	-7,0	-5,9	5,5
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-3,3	-8,5	-4,6	2,8	-4,1	-2,9	1,9	4,4	-5,7	2,7	-4,3	-1,7	-0,6	10,8

323b_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-1,0	-5,3	-2,7	6,7	1,7	5,4	10,7	14,8	8,3	19,8	13,4	15,0	17,1	24,2
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,6	-14,8	-10,9	-3,5	-10,4	-9,2	-4,4	-1,9	-12,0	-3,6	-11,5	-8,9	-7,8	4,4
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-4,3	-9,5	-5,6	1,8	-5,1	-3,9	0,9	3,4	-6,7	1,7	-6,2	-3,6	-2,5	9,7

403_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	1,1	-3,2	-0,6	8,8	3,8	7,5	12,8	16,9	10,4	21,9	16,7	18,3	20,4	26,8
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-7,5	-12,8	-8,9	-1,5	-8,3	-7,1	-2,3	0,2	-9,9	-1,5	-8,2	-5,6	-4,5	6,7
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-2,2	-7,5	-3,6	3,8	-3,0	-1,8	3,0	5,5	-4,6	3,8	-2,9	-0,3	0,8	12,0

614_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-0,2	-4,4	-1,8	7,6	2,5	6,2	11,5	15,7	9,2	20,7	14,1	15,7	17,8	25,0
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-8,7	-14,0	-10,1	-2,7	-9,5	-8,3	-3,5	-1,0	-11,1	-2,7	-10,8	-8,2	-7,1	5,2
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-3,4	-8,7	-4,8	2,6	-4,2	-3,0	1,8	4,3	-5,8	2,6	-5,5	-2,9	-1,8	10,5

654_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	1,0	-3,3	-0,7	8,7	3,7	7,4	12,7	16,8	10,3	21,8	18,8	20,4	22,5	27,9
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-7,6	-12,8	-8,9	-1,5	-8,4	-7,2	-2,4	0,2	-9,9	-1,5	-6,0	-3,4	-2,3	7,1
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-2,3	-7,5	-3,6	3,8	-3,1	-1,9	2,9	5,5	-4,6	3,8	-0,7	1,9	3,0	12,4

784_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-0,7	-5,0	-2,4	7,0	2,0	5,7	11,0	15,1	8,6	20,1	14,3	15,9	18,0	24,7
Isolatie (niveaoverschil, L)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,7

Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,3	-14,5	-10,6	-3,2	-10,1	-8,9	-4,1	-1,5	-11,6	-3,2	-10,6	-8,0	-6,9	4,8
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-4,0	-9,2	-5,3	2,1	-4,8	-3,6	1,2	3,8	-6,3	2,1	-5,3	-2,7	-1,6	10,1
810_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	1,6	-2,7	-0,1	9,3	4,3	8,0	13,3	17,4	10,9	22,4	20,1	21,7	23,8	28,9
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-7,0	-12,3	-8,4	-1,0	-7,8	-6,6	-1,8	0,7	-9,4	-1,0	-4,8	-2,2	-1,1	7,8
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-1,7	-7,0	-3,1	4,3	-2,5	-1,3	3,5	6,0	-4,1	4,3	0,5	3,1	4,2	13,1
923_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	1,6	-2,7	-0,1	9,3	4,3	8,0	13,3	17,4	10,9	22,4	17,7	19,3	21,4	27,5
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-7,0	-12,3	-8,4	-1,0	-7,8	-6,6	-1,8	0,7	-9,4	-1,0	-7,2	-4,6	-3,5	7,3
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-1,7	-7,0	-3,1	4,3	-2,5	-1,3	3,5	6,0	-4,1	4,3	-1,9	0,7	1,8	12,6
P16_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	0,5	-3,8	-1,2	8,2	3,2	6,9	12,2	16,3	9,8	21,3	18,0	19,6	21,7	27,2
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-8,1	-13,3	-9,4	-2,0	-8,9	-7,7	-2,9	-0,4	-10,5	-2,1	-6,9	-4,3	-3,2	6,5
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-2,8	-8,0	-4,1	3,3	-3,6	-2,4	2,4	4,9	-5,2	3,2	-1,6	1,0	2,1	11,8
P18_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-0,5	-4,7	-2,1	7,3	2,2	5,9	11,2	15,4	8,9	20,4	17,5	19,1	21,2	26,5
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,0	-14,3	-10,4	-3,0	-9,8	-8,6	-3,8	-1,3	-11,4	-3,0	-7,4	-4,8	-3,7	5,6
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-3,7	-9,0	-5,1	2,3	-4,5	-3,3	1,5	4,0	-6,1	2,3	-2,1	0,5	1,6	10,9

Niveaus in tertsbanden [Hz]

1000_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Li, night GM model	7,0	7,0	10,0	13,0	11,6	14,9	17,8	20,3	21,5	25,1	22,2	26,0	21,0
Isolatiete (niveaueverschil, m)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-4,1	-5,0	-0,7	0,3	-3,0	-2,1	0,2	1,2	-1,2	-0,7	-5,2	-0,4	-6,4
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	1,8	0,9	5,2	6,2	2,9	3,8	6,1	7,1	4,7	5,2	0,7	5,5	-0,5

103Ja_A

Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	10	12,5	10	10	2,5	12,5	40	30	30	80	100	12,5	100	Totaal
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Δ Lw bron- Lw 10 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Li,night GM model	-7,3	-7,3	-4,3	-1,3	-2,7	0,6	3,5	5,7	6,9	10,5	10,8	14,6	9,6	18,8
Isolatie (niveaunderschil, 1)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-18,4	-19,4	-15,1	-14,1	-17,3	-16,4	-14,1	-13,4	-15,8	-15,3	-16,6	-11,8	-17,8	-4,2
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-12,5	-13,5	-9,2	-8,2	-11,4	-10,5	-8,2	-7,5	-9,9	-9,4	-10,7	-5,9	-11,9	1,7

1115_A

[illegible]

1113a_A

[illegible]

205_A

Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li, night GM model	9,8	9,8	12,8	15,8	14,4	17,7	20,6	23,3	24,5	28,1	25,9	29,7	24,7	34,8
Isolatie (niveaoverschil, i	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-1,3	-2,3	2,0	3,0	-0,2	0,6	3,0	4,1	1,7	2,2	-1,5	3,3	-2,7	12,6
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	4,6	3,6	7,9	8,9	5,7	6,5	8,9	10,0	7,6	8,1	4,4	9,2	3,2	18,5

201_A

Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Li,night GM model	9,9	9,9	12,9	15,9	14,4	17,7	20,6	23,4	24,6	28,2	25,8	29,6	24,6	34,8
Isolatie (niveaunderschil, i)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-1,1	-2,1	2,2	3,2	0,0	0,8	3,2	4,3	1,9	2,4	-1,5	3,3	-2,7	12,7
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	4,8	3,8	8,1	9,1	5,9	6,7	9,1	10,2	7,8	8,3	4,4	9,2	3,2	18,6

200_A

[illegible]

0200_A

Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Li, night GM model	6,5	6,6	9,6	12,6	11,1	14,4	17,3	19,8	21,0	24,6	21,7	25,5	20,5
Isolatie (niveaunderschil, i	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-4,5	-5,5	-1,2	-0,2	-3,5	-2,7	-0,3	0,6	-1,8	-1,3	-5,7	-0,9	-6,9
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	1,4	0,4	4,7	5,7	2,4	3,2	5,6	6,5	4,1	4,6	0,2	5,0	-1,0

SEB_A

Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Li,night GM model	5,3	5,6	8,6	11,6	10,1	13,4	16,3	18,8	20,0	23,6	19,8	23,6	18,6
Isolatie (niveaunderschil, l)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-5,5	-6,5	-2,2	-1,2	-4,5	-3,7	-1,3	-0,4	-2,8	-2,3	-7,6	-2,8	-8,8
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	0,4	-0,6	3,7	4,7	1,4	2,2	4,6	5,5	3,1	3,6	-1,7	3,1	-2,9

100_A

Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Δ Lw bron- Lw model [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Li,night GM model	6,3	6,3	9,3	12,3	10,9	14,2	17,1	19,6	20,8	24,4	22,5	26,3	21,3
Isolatie (niveauverschil, L)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-4,8	-5,8	-1,5	-0,5	-3,7	-2,9	-0,5	0,4	-2,0	-1,5	-4,9	-0,1	-6,1
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	1,1	0,1	4,4	5,4	2,2	3,0	5,4	6,3	3,9	4,4	1,0	5,8	-0,2

CHART

Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	7,0	7,0	10,0	13,0	11,6	14,9	17,8	20,3	21,5	25,1	21,4	25,2	20,2	31,1
Isolatie (niveaueverschil, L)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-4,1	-5,0	-0,7	0,3	-3,0	-2,2	0,2	1,1	-1,3	-0,8	-6,0	-1,2	-7,2	9,5
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	1,8	0,9	5,2	6,2	2,9	3,7	6,1	7,0	4,6	5,1	-0,1	4,7	-1,3	15,4

1

Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Li,night GM model	0,2	0,2	3,2	6,2	4,8	8,1	11,0	13,4	14,6	18,2	17,5	21,3	16,3
Isolatie (niveaueverschil, L)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-10,9	-11,9	-7,6	-6,6	-9,8	-9,0	-6,6	-5,8	-8,2	-7,7	-9,9	-5,1	-11,1
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-5,0	-6,0	-1,7	-0,7	-3,9	-3,1	-0,7	0,1	-2,3	-1,8	-4,0	0,8	-5,2

10

Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Li,night GM model	-4,6	-4,6	-1,6	1,4	0,0	3,3	6,2	8,5	9,7	13,3	9,0	12,8	7,8	19,1	27,6
Isolatiete (niveauverschil, m)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2		

Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-15,7	-16,7	-12,4	-11,4	-14,6	-13,8	-11,4	-10,6	-13,0	-12,5	-18,4	-13,6	-19,6	-2,3
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-9,8	-10,8	-6,5	-5,5	-8,7	-7,9	-5,5	-4,7	-7,1	-6,6	-12,5	-7,7	-13,7	3,6
810_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	7,8	7,8	10,8	13,8	12,4	15,7	18,6	21,1	22,3	25,9	26,2	30,0	25,0	34,2
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-3,3	-4,3	0,0	1,0	-2,2	-1,4	1,0	1,9	-0,5	0,0	-1,2	3,6	-2,4	11,1
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	2,6	1,6	5,9	6,9	3,7	4,5	6,9	7,8	5,4	5,9	4,7	9,5	3,5	17,0
923_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	4,6	4,6	7,6	10,6	9,2	12,5	15,4	17,9	19,1	22,7	20,1	23,9	18,9	29,2
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-6,5	-7,5	-3,2	-2,2	-5,4	-4,6	-2,2	-1,3	-3,7	-3,2	-7,3	-2,5	-8,5	7,2
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-0,6	-1,6	2,7	3,7	0,5	1,3	3,7	4,6	2,2	2,7	-1,4	3,4	-2,6	13,1
P16_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	1,6	1,7	4,7	7,7	6,2	9,5	12,4	14,9	16,1	19,7	18,2	22,0	17,0	26,8
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,4	-10,4	-6,1	-5,1	-8,4	-7,6	-5,2	-4,3	-6,7	-6,2	-9,2	-4,4	-10,4	4,4
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-3,5	-4,5	-0,2	0,8	-2,5	-1,7	0,7	1,6	-0,8	-0,3	-3,3	1,5	-4,5	10,3
P18_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Li,night GM model	1,4	1,4	4,4	7,4	6,0	9,3	12,2	14,7	15,9	19,5	18,9	22,7	17,7	27,1
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,7	-10,7	-6,4	-5,4	-8,6	-7,8	-5,4	-4,5	-6,9	-6,4	-8,5	-3,7	-9,7	4,4
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-3,8	-4,8	-0,5	0,5	-2,7	-1,9	0,5	1,4	-1,0	-0,5	-2,6	2,2	-3,8	10,3

Servnion 3.2M114

Niveaus in tertsbanden [Hz]

Var 4

1000_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-0,6	-4,9	-2,3	7,1	2,1	5,8	11,1	15,2	8,7	20,2	14,8	16,4	18,5	0,0
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,2	-14,4	-10,5	-3,1	-10,0	-8,7	-4,0	-1,5	-11,6	-3,2	-10,1	-7,5	-6,4	5,0
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-3,9	-9,1	-5,2	2,2	-4,7	-3,4	1,3	3,8	-6,3	2,1	-4,8	-2,2	-1,1	10,3

1035a_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-2,7	-7,0	-4,4	5,0	0,0	3,7	9,0	13,1	6,6	18,1	15,4	17,0	19,1	24,3
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-11,3	-16,5	-12,6	-5,2	-12,1	-10,8	-6,1	-3,6	-13,7	-5,3	-9,5	-6,9	-5,8	3,4
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-6,0	-11,2	-7,3	0,1	-6,8	-5,5	-0,8	1,7	-8,4	0,0	-4,2	-1,6	-0,5	8,7

1115_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	1,3	-2,9	-0,3	9,1	4,0	3,7	13,0	17,2	10,7	22,2	15,9	17,5	19,6	26,5
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-7,2	-12,5	-8,6	-1,2	-8,0	-10,9	-2,0	0,5	-9,6	-1,2	-9,0	-6,4	-5,3	6,7
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-1,9	-7,2	-3,3	4,1	-2,7	-5,6	3,3	5,8	-4,3	4,1	-3,7	-1,1	0,0	12,0

1115a_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	1,1	-3,2	-0,6	8,8	3,8	7,5	12,8	16,9	10,4	21,9	15,6	17,2	19,3	26,3
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-7,5	-12,7	-8,8	-1,4	-8,3	-7,1	-2,3	0,3	-9,8	-1,4	-9,3	-6,7	-5,6	6,5
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-2,2	-7,4	-3,5	3,9	-3,0	-1,8	3,0	5,6	-4,5	3,9	-4,0	-1,4	-0,3	11,8

285_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	2,1	-2,1	0,5	9,9	4,8	8,5	13,8	18,0	11,5	23,0	18,6	20,2	22,3	28,3
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-6,4	-11,7	-7,8	-0,4	-7,2	-6,0	-1,2	1,3	-8,8	-0,4	-6,3	-3,7	-2,6	7,9
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-1,1	-6,4	-2,5	4,9	-1,9	-0,7	4,1	6,6	-3,5	4,9	-1,0	1,6	2,7	13,2

287_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	2,2	-2,1	0,5	9,9	4,9	8,6	13,9	18,0	11,5	23,0	18,5	20,1	22,2	28,3
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-6,4	-11,6	-7,7	-0,3	-7,2	-6,0	-1,2	1,4	-8,7	-0,3	-6,4	-3,8	-2,7	7,9
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-1,1	-6,3	-2,4	5,0	-1,9	-0,7	4,1	6,7	-3,4	5,0	-1,1	1,5	2,6	13,2

288_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	2,1	-2,1	0,5	9,9	4,8	8,5	13,8	18,0	11,5	23,0	18,4	20,0	22,1	28,2
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-6,4	-11,7	-7,8	-0,4	-7,2	-6,0	-1,2	1,3	-8,8	-0,4	-6,4	-3,8	-2,7	7,9
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-1,1	-6,4	-2,5	4,9	-1,9	-0,7	4,1	6,6	-3,5	4,9	-1,1	1,5	2,6	13,2

323a_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-1,0	-5,2	-2,6	6,8	1,7	5,4	10,7	14,8	8,3	19,8	14,3	15,9	18,0	24,6
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,6	-14,8	-10,9	-3,5	-10,4	-9,2	-4,4	-1,8	-11,9	-3,5	-10,6	-8,0	-6,9	4,6
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-4,3	-9,5	-5,6	1,8	-5,1	-3,9	0,9	3,5	-6,6	1,8	-5,3	-2,7	-1,6	9,9

323b_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-2,0	-6,3	-3,7	5,7	0,7	4,4	9,7	13,8	7,3	18,8	12,3	13,9	16,0	23,1
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-10,6	-15,8	-11,9	-4,5	-11,4	-10,2	-5,4	-2,9	-13,0	-4,6	-12,6	-10,0	-8,9	3,4
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-5,3	-10,5	-6,6	0,8	-6,1	-4,9	-0,1	2,4	-7,7	0,7	-7,3	-4,7	-3,6	8,7

403_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	0,0	-4,3	-1,7	7,7	2,7	6,4	11,7	15,8	9,3	20,8	15,9	17,5	19,6	25,8
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-8,6	-13,9	-10,0	-2,6	-9,4	-8,2	-3,4	-0,9	-11,0	-2,6	-9,0	-6,4	-5,3	5,6
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-3,3	-8,6	-4,7	2,7	-4,1	-2,9	1,9	4,4	-5,7	2,7	-3,7	-1,1	0,0	10,9

614_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	2,4	-1,9	0,7	10,1	5,1	8,8	14,1	18,2	11,7	23,2	16,9	18,5	20,6	27,6
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-6,2	-11,4	-7,5	-0,1	-7,0	-5,8	-1,0	1,6	-8,5	-0,1	-8,0	-5,4	-4,3	7,8
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-0,9	-6,1	-2,2	5,2	-1,7	-0,5	4,3	6,9	-3,2	5,2	-2,7	-0,1	1,0	13,1

654_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-2,1	-6,4	-3,8	5,6	0,6	4,3	9,6	13,7	7,2	18,7	15,4	17,0	19,1	24,6
Isolatie (niveaoverschil, I	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-10,7	-16,0	-12,1	-4,7	-11,5	-10,3	-5,5	-3,0	-13,1	-4,7	-9,4	-6,8	-5,7	3,9
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-5,4	-10,7	-6,8	0,6	-6,2	-5,0	-0,2	2,3	-7,8	0,6	-4,1	-1,5	-0,4	9,2

784_A

	10
--	----

Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-7,4	-12,7	-8,8	-1,4	-8,2	-7,0	-2,2	0,3	-9,8	-1,4	-8,2	-5,6	-4,5	6,8
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-2,1	-7,4	-3,5	3,9	-2,9	-1,7	3,1	5,6	-4,5	3,9	-2,9	-0,3	0,8	12,1

810_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal	
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	0,4	-3,9	-1,3	8,1	3,1	6,8	12,1	16,2	9,7	21,2	18,9	20,5	22,6	27,7
Isolatie (niveaunderschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-8,2	-13,4	-9,5	-2,1	-9,0	-7,8	-3,0	-0,5	-10,6	-2,2	-6,0	-3,4	-2,3	6,6
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-2,9	-8,1	-4,2	3,2	-3,7	-2,5	2,3	4,8	-5,3	3,1	-0,7	1,9	3,0	11,9

923_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal	
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-1,2	-5,5	-2,9	6,5	1,5	5,2	10,5	14,6	8,1	19,6	14,9	16,5	18,6	24,7
Isolatie (niveaunderschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,8	-15,0	-11,1	-3,7	-10,6	-9,4	-4,6	-2,1	-12,2	-3,8	-10,0	-7,4	-6,3	4,5
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-4,5	-9,7	-5,8	1,6	-5,3	-4,1	0,7	3,2	-6,9	1,5	-4,7	-2,1	-1,0	9,8

P16_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal	
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-3,2	-7,5	-4,9	4,5	-0,5	3,2	8,5	12,6	6,1	17,6	13,8	15,4	17,5	23,2
Isolatie (niveaunderschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-11,8	-17,1	-13,2	-5,8	-12,6	-11,4	-6,6	-4,1	-14,2	-5,8	-11,1	-8,5	-7,4	2,6
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-6,5	-11,8	-7,9	-0,5	-7,3	-6,1	-1,3	1,2	-8,9	-0,5	-5,8	-3,2	-2,1	7,9

P18_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal	
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-3,8	-8,0	-5,4	4,0	-1,1	2,6	7,9	12,0	5,5	17,0	13,9	15,5	17,6	23,0
Isolatie (niveaunderschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-12,3	-17,6	-13,7	-6,3	-13,1	-11,9	-7,1	-4,7	-14,8	-6,4	-11,0	-8,4	-7,3	2,2
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-7,0	-12,3	-8,4	-1,0	-7,8	-6,6	-1,8	0,6	-9,5	-1,1	-5,7	-3,1	-2,0	7,5

Senvion 3.2M114

Niveaus in tertsbanden [Hz]

Var 5

1000_A

[illegible]

1035a_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6
Li,night GM model	-12,2	-16,4	-13,8	-4,4	-9,5	-5,8	-0,5	3,5	-3,0	8,5	6,3	7,9	10,0
Isolatie (niveaueverschil, L)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-20,8	-26,0	-22,1	-14,7	-21,6	-20,3	-15,6	-13,2	-23,3	-14,9	-18,6	-16,0	-14,9
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-15,5	-20,7	-16,8	-9,4	-16,3	-15,0	-10,3	-7,9	-18,0	-9,6	-13,3	-10,7	-9,6

1115_A

[illegible]

1115a_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6
Li,night GM model	-13,7	-17,9	-15,3	-5,9	-11,0	-7,3	-2,0	1,9	-4,6	6,9	-0,9	0,7	2,8
Isolatie (niveaueverschil, l)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-22,3	-27,5	-23,6	-16,2	-23,1	-21,9	-17,1	-14,8	-24,9	-16,5	-25,8	-23,2	-22,1
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-17,0	-22,2	-18,3	-10,9	-17,8	-16,6	-11,8	-9,5	-19,6	-11,2	-20,5	-17,9	-16,8

285_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6
Li,night GM model	2,5	-1,7	0,9	10,3	5,2	8,9	14,2	18,4	11,9	23,4	19,0	20,6	22,7
Isolatie (niveaueverschil, 1	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-6,1	-11,3	-7,4	0,0	-6,9	-5,7	-0,9	1,7	-8,4	0,0	-5,9	-3,3	-2,2
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-0,8	-6,0	-2,1	5,3	-1,6	-0,4	4,4	7,0	-3,1	5,3	-0,6	2,0	3,1

287_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6
Li,night GM model	2,5	-1,7	0,9	10,3	5,2	8,9	14,2	18,4	11,9	23,4	18,9	20,5	22,6
Isolatie (niveaueverschil, in dB)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-6,1	-11,3	-7,4	0,0	-6,9	-5,7	-0,9	1,7	-8,4	0,0	-6,0	-3,4	-2,3
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-0,8	-6,0	-2,1	5,3	-1,6	-0,4	4,4	7,0	-3,1	5,3	-0,7	1,9	3,0

288_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6
Li,night GM model	2,4	-1,8	0,8	10,2	5,1	8,8	14,1	18,3	11,8	23,3	18,8	20,4	22,5
Isolatie (niveaueverschil, L)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-6,1	-11,4	-7,5	-0,1	-6,9	-5,7	-0,9	1,6	-8,5	-0,1	-6,1	-3,5	-2,4
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-0,8	-6,1	-2,2	5,2	-1,6	-0,4	4,4	6,9	-3,2	5,2	-0,8	1,8	2,9

323a_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6
Li,night GM model	-0,9	-5,2	-2,6	6,8	1,8	5,5	10,8	14,9	8,4	19,9	14,3	15,9	18,0
Isolatie (niveaueverschil, L)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,5	-14,8	-10,9	-3,5	-10,3	-9,1	-4,3	-1,8	-11,9	-3,5	-10,5	-7,9	-6,8
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-4,2	-9,5	-5,6	1,8	-5,0	-3,8	1,0	3,5	-6,6	1,8	-5,2	-2,6	-1,5

323b A

[illegible]

403 A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6
Li,night GM model	1,3	-3,0	-0,4	9,0	4,0	7,7	13,0	17,1	10,6	22,1	17,1	18,7	20,8
Isolatie (niveaueverschil, L)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-7,3	-12,5	-8,6	-1,2	-8,1	-6,9	-2,1	0,5	-9,6	-1,2	-7,8	-5,2	-4,1
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-2,0	-7,2	-3,3	4,1	-2,8	-1,6	3,2	5,8	-4,3	4,1	-2,5	0,1	1,2

614_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6
Li,night GM model	2,5	-1,8	0,8	10,2	5,2	8,9	14,2	18,3	11,8	23,3	17,0	18,6	20,7
Isolatie (niveaueverschil, L)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-6,1	-11,4	-7,5	-0,1	-6,9	-5,7	-0,9	1,6	-8,5	-0,1	-7,9	-5,3	-4,2
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-0,8	-6,1	-2,2	5,2	-1,6	-0,4	4,4	6,9	-3,2	5,2	-2,6	0,0	1,1

654 A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6
Li,night GM model	-4,2	-8,5	-5,9	3,5	-1,5	2,2	7,5	11,6	5,1	16,6	13,3	14,9	17,0
Isolatie (niveaueverschil, l)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-12,8	-18,0	-14,1	-6,7	-13,6	-12,4	-7,6	-5,1	-15,2	-6,8	-11,6	-9,0	-7,9
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-7,5	-12,7	-8,8	-1,4	-8,3	-7,1	-2,3	0,2	-9,9	-1,5	-6,3	-3,7	-2,6

784_A

	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6
L _i ,night GM model	-9,6	-13,9	-11,3	-1,9	-6,9	-3,2	2,1	6,1	-0,4	11,1	4,2	5,8	7,9
Isolatieto (niveaueverschil, i	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2

Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-18,2	-23,4	-19,5	-12,1	-19,0	-17,8	-13,0	-10,6	-20,7	-12,3	-20,7	-18,1	-17,0	-4,3
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-12,9	-18,1	-14,2	-6,8	-13,7	-12,5	-7,7	-5,3	-15,4	-7,0	-15,4	-12,8	-11,7	1,0
810_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	0,4	-3,9	-1,3	8,1	3,1	6,8	12,1	16,2	9,7	21,2	18,9	20,5	22,6	27,7
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-8,2	-13,5	-9,6	-2,2	-9,0	-7,8	-3,0	-0,5	-10,6	-2,2	-6,0	-3,4	-2,3	6,6
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-2,9	-8,2	-4,3	3,1	-3,7	-2,5	2,3	4,8	-5,3	3,1	-0,7	1,9	3,0	11,9
923_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-0,3	-4,5	-1,9	7,5	2,4	6,1	11,4	15,6	9,1	20,6	15,2	16,8	18,9	25,4
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-8,8	-14,1	-10,2	-2,8	-9,6	-8,4	-3,6	-1,1	-11,2	-2,8	-9,6	-7,0	-5,9	5,3
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-3,5	-8,8	-4,9	2,5	-4,3	-3,1	1,7	4,2	-5,9	2,5	-4,3	-1,7	-0,6	10,6
P16_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-0,1	-4,3	-1,7	7,7	2,6	6,3	11,6	15,8	9,3	20,8	17,2	18,8	20,9	26,5
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-8,7	-13,9	-10,0	-2,6	-9,5	-8,3	-3,5	-0,9	-11,0	-2,6	-7,6	-5,0	-3,9	5,9
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-3,4	-8,6	-4,7	2,7	-4,2	-3,0	1,8	4,4	-5,7	2,7	-2,3	0,3	1,4	11,2
P18_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-0,8	-5,0	-2,4	7,0	1,9	5,6	10,9	15,1	8,6	20,1	17,2	18,8	20,9	26,2
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,3	-14,6	-10,7	-3,3	-10,1	-8,9	-4,1	-1,6	-11,7	-3,3	-7,7	-5,1	-4,0	5,3
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-4,0	-9,3	-5,4	2,0	-4,8	-3,6	1,2	3,7	-6,4	2,0	-2,4	0,2	1,3	10,6

Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-24,0	-29,3	-25,4	-18,0	-24,8	-23,6	-18,8	-16,7	-26,8	-18,4	-28,9	-26,3	-25,2	-10,5
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-18,7	-24,0	-20,1	-12,7	-19,5	-18,3	-13,5	-11,4	-21,5	-13,1	-23,6	-21,0	-19,9	-5,2
810_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	1,5	-2,7	-0,1	9,3	4,2	7,9	13,2	17,4	10,9	22,4	20,0	21,6	23,7	28,8
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-7,0	-12,3	-8,4	-1,0	-7,8	-6,6	-1,8	0,7	-9,4	-1,0	-4,9	-2,3	-1,2	7,8
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-1,7	-7,0	-3,1	4,3	-2,5	-1,3	3,5	6,0	-4,1	4,3	0,4	3,0	4,1	13,1
923_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-13,8	-18,1	-15,5	-6,1	-11,1	-7,4	-2,1	1,8	-4,7	6,8	-0,9	0,7	2,8	10,7
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-22,4	-27,6	-23,7	-16,3	-23,2	-22,0	-17,2	-14,9	-25,0	-16,6	-25,8	-23,2	-22,1	-8,7
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-17,1	-22,3	-18,4	-11,0	-17,9	-16,7	-11,9	-9,6	-19,7	-11,3	-20,5	-17,9	-16,8	-3,4
P16_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-12,2	-16,5	-13,9	-4,5	-9,5	-5,8	-0,5	3,4	-3,1	8,4	3,8	5,4	7,5	13,6
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-20,8	-26,1	-22,2	-14,8	-21,6	-20,4	-15,6	-13,3	-23,4	-15,0	-21,1	-18,5	-17,4	-6,7
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-15,5	-20,8	-16,9	-9,5	-16,3	-15,1	-10,3	-8,0	-18,1	-9,7	-15,8	-13,2	-12,1	-1,4
P18_A														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	
Li,night GM model	-11,5	-15,8	-13,2	-3,8	-8,8	-5,1	0,2	4,1	-2,4	9,1	5,0	6,6	8,7	14,5
Isolatie (niveauverschil, l	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-20,1	-25,4	-21,5	-14,1	-20,9	-19,7	-14,9	-12,6	-22,7	-14,3	-19,9	-17,3	-16,2	-5,8
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-14,8	-20,1	-16,2	-8,8	-15,6	-14,4	-9,6	-7,3	-17,4	-9,0	-14,6	-12,0	-10,9	-0,5



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

Opdrachtgever: Pondera Consult B.V.
Postbus 579
7550 AN Hengelo (Ov.)

Kenmerk: S11088 AS WP N33 Veendam V13

Betreft: Akoestisch onderzoek en onderzoek slagschaduw Wind-
park N33 voor eigen woningen.

Contactpersoon opdrachtgever:
mevrouw M. de Sain.

Behandeld door:

A.U.G. Beltau,
22 januari 2016.

Inhoud

1. Inleiding	2
2. Akoestisch onderzoek	3
2.1 Normstelling	3
2.2 Invoer rekenmodel	3
2.3 Rekenresultaten VKA: Vestas V126-3.3 MW	3
2.4 Beoordeling geluid	4
3. Onderzoek slagschaduw	5
3.1 Normstelling	5
3.2 Invoer rekenmodel	5
3.3 Hinderduur bij bedrijfswoningen	5
3.4 Beoordeling slagschaduw	6
4. Bespreking	7

Bijlagen

bijlage 1 : extra objecten rekenmodel	8
bijlage 2 : rekenresultaten geluid	11
bijlage 3 : invoer en resultaten slagschaduw	12

Figuren

figuur 1 : toetspunten rekenmodel	15
---	----

1. Inleiding

In opdracht van Pondera Consult is op 20 november 2015 een akoestisch onderzoek en onderzoek naar slagschaduw met kenmerk S11088 ASP WP N33 Veendam V11 uitgevoerd voor Windpark N33 in de gemeenten Veendam, Menterwolde en Oldambt. Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het MER voor de ruimtelijke procedure en hierin is eveneens het voorkeursalternatief (VKA) beschouwd.

Het VKA is in dit onderzoek afgeleid van de best scorende varianten in het MER en betreft de volgende opstelling:

- opstelling met 35 referentieturbines in raster- en lijnconfiguratie verspreid over drie gebieden (zie figuur 1).

Of grotere en of andere typen windturbines dan de referentieturbine ook akoestisch mogelijk zijn binnen de VKA opstelling, is in dit onderzoek met een gevoeligheidsanalyse beschouwd.

De normstelling $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB bij woningen van derden wordt in het VKA volgens het onderzoek niet overschreden. Bij woningen van derden met meer dan zes uur slagschaduwhinder per jaar (worst case benadering) wordt een stilstandsvoorziening ingesteld die de rotor stopt wanneer er slagschaduw ontstaat.

De eigen(bedrijfs)woningen behorende tot Windpark N33 zijn hierbij niet meegenomen want die hoeven conform het Activiteitenbesluit niet te worden getoetst aan normstelling.

Gevraagd is nu om voor het Rijksinpassingsplan in verband met de beoordeling van het woon- en leefklimaat inzicht te geven in de geluidbelasting en slagschaduwduur op de eigen (bedrijfs)woningen¹. De eigen (bedrijfs)woningen zijn gelegen in het midden en het zuidgebied en betreffen een 13-tal woningen, zie figuur 1. Uitgegaan is van de worst case turbine uit de gevoeligheidsanalyse, te weten het type Vestas V126-3.3 MW met een ashoogte van 140 meter, omdat hiermee het 'slechtste geval' op de bedrijfswoningen wordt bepaald.

Onderhavig onderzoek is gebaseerd op de beschikbare rekenmodellen en de informatie uit het eerdere onderzoek.

¹ Deze woningen worden in het Rijksinpassingsplan aangeduid met woningen in de sfeer van het windpark. In deze rapportage is de term uit het Activiteitenbesluit aangehouden.

2. Akoestisch onderzoek

2.1 Normstelling

Volgens artikel 3.14a eerste lid van het Activiteitenbesluit² wordt het geluidniveau vanwege windturbines dat optreedt bij woningen van derden getoetst aan de waarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. Voor eigen (bedrijfs)woningen geldt geen normstelling.

2.2 Invoer rekenmodel

De akoestische situatie is met het bestaande rekenmodel opgebouwd met het programma *Geomilieu*[®] module WT versie 3.11. Hiermee zijn de jaargemiddelde geluidniveaus L_{den} berekend die optreden in de dag, in de avond en in de nacht. De modellering en de overdrachtsberekening zijn uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift windturbines³.

In het model zijn dertien extra toetspunten gedefinieerd (ten opzichte van het MER-onderzoek) ter plaatse van de eigen (bedrijfs)woningen. Deze toetspunten zijn aangegeven in figuur 1. Gedetailleerde akoestische informatie over de extra objecten in het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 1.

2.3 Rekenresultaten VKA: Vestas V126-3.3 MW

In onderstaande Tabel 2-1 zijn per toetspunt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{day} , L_{even} en L_{night} gegeven. De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

- Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag op 1,5 m L_{day} ;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond op 5 m L_{even} plus 5 dB;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht op 5 m L_{night} plus 10 dB.

Tabel 2-1: rekenresultaten Windpark N33; VKA met 35x Vestas V126-3.3 MW turbines.

punt nr.	omschrijving	$L_{day} + 5$ m dB	$L_{even} + 5$ m dB	$L_{night} + 5$ m dB	L_{den} dB
13	Vosseveld 1	40	40	40	46
6	Vosseveld 2	42	42	42	48
18	Vosseveld 4	42	42	42	49
9	Vosseveld 5	43	43	43	50
14	Vosseveld 7	43	43	43	50
1	Vosseveld 9	43	43	43	49
12	Vosseveld 9-A	39	39	39	46
7	Vosseveld 11	38	39	39	45
8	Jan Kokweg 1	46	46	46	52
21	Jan Kokweg 1a	45	46	46	52
19	Jan Kokweg 2	45	45	45	51
4	Jan Kokweg 4	42	42	42	48
3	Jan Kokweg 6	37	38	38	44

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.

De rekenresultaten zijn gedetailleerd weergegeven in bijlage 2.

2.4 Beoordeling geluid

De cumulatieve geluidniveaus bij de eigen (bedrijfs)woningen behorende tot Windpark N33 bedragen maximaal $L_{den}=52$ dB en $L_{night}=46$ dB (cursief aangegeven in de tabel) vanwege de eigen turbines. Het betreft hier de adressen Jan Kokweg 1 en 1a met een afstand van circa 320 meter tot de dichtstbijzijnde eigen turbine. Een dergelijke geluidbelasting vanwege windturbines is voor een leefklimaat in dit gebied aan de Jan Kokweg als tamelijk slecht tot slecht te noemen. Het woonklimaat in de gevoelige ruimten binnenin deze eigen (bedrijfs)woning aan de Jan Kokweg zal in de dag-, avond- of nachtperiode circa 26 dB kunnen bedragen en momentaan maximaal 29 B, uitgaande van een normale gevelwering van minimaal 20 dB.

De cumulatieve geluidniveaus bij de overige eigen (bedrijfs)woningen behorende tot Windpark N33 liggen op een vergelijkbaar niveau of lager. De bedrijfswoning aan de Jan Kokweg 6 heeft hier de laagste geluidbelasting, dat betekent een redelijk leefklimaat en een woonklimaat in gevoelige ruimten van circa 18 dB.

3. Onderzoek slagschaduw

3.1 Normstelling

In artikel 3.14 onder 4. van het Activiteitenbesluit wordt verwezen naar de bij de ministeriële regeling te stellen maatregelen. In deze regeling 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 optreden. Voor eigen (bedrijfs)woningen geldt geen normstelling.

3.2 Invoer rekenmodel

De schaduwduren in het gebied zijn berekend met het bestaande rekenmodel *WindPRO*® versie 3.0.639.

In het model zijn dertien extra toetspunten gedefinieerd (ten opzichte van het MER-onderzoek) ter plaatse van de eigen (bedrijfs)woningen. Deze toetspunten zijn aangegeven in figuur 1. Gedetailleerde informatie over de extra objecten in het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 3.

3.3 Hinderduur bij bedrijfswoningen

De jaarlijkse hinderduur bij de dertien rekenpunten is berekend. De resultaten zijn gegeven in Tabel 3-1. Hierin is per woning aangegeven: de potentiële jaarlijkse hinderduur, het aantal dagen per jaar waarop hinder kan optreden, de maximale passageduur van de schaduw langs de gevel en de verwachte hinderduur per jaar (tijden in uren en minuten, uu:mm).

Tabel 3-1: jaarlijkse schaduwduren Windpark N33; VKA met 35x Vestas V126-3.3 MW turbines.

punt nr.	omschrijving	potentiële schaduwduur	potentiële schaduwdagen	maximale passageduur	verwachte hinderduur
13	Vosseveld 1	153:40	152	1:18	38:27
6	Vosseveld 2	70:37	124	0:47	11:47
18	Vosseveld 4	153:31	200	1:16	32:02
9	Vosseveld 5	104:55	185	0:58	18:13
14	Vosseveld 7	11:18	32	0:27	2:54
1	Vosseveld 9	183:57	217	1:28	41:04
12	Vosseveld 9-A	124:25	179	1:05	20:51
7	Vosseveld 11	28:44	51	0:43	7:25
8	Jan Kokweg 1	100:58	153	0:58	16:00
21	Jan Kokweg 1a	119:20	147	1:05	26:10
19	Jan Kokweg 2	167:12	255	1:05	34:58
4	Jan Kokweg 4	180:13	218	1:21	38:52
3	Jan Kokweg 6	159:01	209	1:21	34:08

De rekenresultaten zijn gedetailleerd weergegeven in bijlage 3.

3.4 Beoordeling slagschaduw

Er moet rekening mee worden gehouden dat de schaduwduur rondom het huis middels een glazen kas methodiek (green house) is bepaald. Dat is een feitelijke worst case benadering omdat een gevel vanuit maar één richting kan worden belast en dus minder hinder zal of kan ondervinden. Immers daar waar zich ramen in de gevel bevinden ontstaat de te ervaren hinder binnenshuis. Ook eventuele locatiespecifieke beplanting, gebouwen en kunstwerken in de omgeving belemmeren het zicht en dus de schaduw.

De meeste schaduwduur bij de eigen (bedrijfs)woningen behorende tot Windpark N33 vanwege de eigen turbines vindt plaats bij de woning Vosseveld 9, gemiddeld 41 uur per jaar. Ook het aantal potentiële dagen en de maximale duur spelen hier een rol bij de hinderbeleving.

Op de meeste bedrijfswoningen ligt de schaduwduur ruim boven de normstelling die geldt voor woningen van derden.

De gemiddelde lichtduur in Nederland bedraagt circa 4.500 uren per jaar. Dat betekent dat de verwachte maximale hinderduur bij de woning Vosseveld 9 globaal overeenkomt met 1% van de tijd dat het daglicht schijnt gedurende het jaar rond.

4. Bespreking

De normstelling $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB bij woningen van derden wordt in het voorkeursalternatief niet overschreden, volgens eerder onderzoek.

De eigen woningen behorende tot Windpark N33 zijn in onderhavig onderzoek meegenomen. De cumulatieve geluidniveaus bij de eigen woningen bedragen maximaal $L_{den}=52$ dB en $L_{night}=46$ dB ter plaatse van een tweetal woningen, vanwege de eigen turbines. Een dergelijke geluidbelasting vanwege windturbines is voor een leefklimaat in het gebied als tamelijk slecht tot slecht te noemen. Het woonklimaat in de gevoelige ruimten binnenin deze eigen (bedrijfs)woningen zal in bijvoorbeeld de nachtperiode circa 26 dB kunnen bedragen.

De andere bedrijfswoningen hebben vergelijkbare cumulatieve geluidniveaus of lager. De bedrijfswoning met de laagste laagste geluidbelasting echter heeft een redelijk leefklimaat en een woonklimaat in gevoelige ruimten van circa 18 dB.

Op de meeste bedrijfswoningen ligt de schaduwduur ruim boven de normstelling die geldt voor woningen van derden, echter normstelling is hier niet van toepassing. De te verwachten maximale hinderduur bij eigen (bedrijfs)woningen komt globaal overeenkomt met 1% van de tijd dat het daglicht schijnt gedurende het jaar rond. Bij de feitelijke hinderbeleving binnenshuis van de bedrijfswoningen spelen mogelijk nog locatiespecifieke aspecten een rol.


Pondera Services,
A.U.G. Beltau.

Toetspunten

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte
1	Vosseveld 9	256865,63	569655,71	5,00
3	Jan Kokweg 6	256044,73	567733,69	5,00
4	Jan Kokweg 4	255945,09	567396,84	5,00
6	Vosseveld 2	256667,50	570690,50	5,00
7	Vosseveld 11	256725,90	569336,00	5,00
8	Jan Kokweg 1	255596,64	566490,05	5,00
9	Vosseveld 5	256781,60	570286,30	5,00
12	Vosseveld 9-A	256752,40	569388,50	5,00
13	Vosseveld 1	256684,10	571296,20	5,00
14	Vosseveld 7	256818,82	569953,27	5,00
18	Vosseveld 4	256695,40	570530,80	5,00
19	Jan Kokweg 2	255787,82	566903,86	5,00
21	Jan Kokweg 1a	255623,91	566515,31	5,00

Geluidbronnen, geometrie

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte
1050 Y	Vestas V126-3,3 MW	255480,70	576524,10	140,00
1051 Y	Vestas V126-3,3 MW	255986,80	576662,20	140,00
1052 Y	Vestas V126-3,3 MW	256382,60	576773,20	140,00
1053 Y	Vestas V126-3,3 MW	256065,80	576205,90	140,00
1054 Y	Vestas V126-3,3 MW	256150,40	575755,40	140,00
1055 Y	Vestas V126-3,3 MW	256635,50	575829,00	140,00
1056 Y	Vestas V126-3,3 MW	255653,40	574726,90	140,00
1057 Y	Vestas V126-3,3 MW	256260,00	575179,00	140,00
1058 Y	Vestas V126-3,3 MW	256787,90	575257,90	140,00
1059 Y	Vestas V126-3,3 MW	255704,20	574290,00	140,00
1060 Y	Vestas V126-3,3 MW	256355,90	574659,40	140,00
1061 Y	Vestas V126-3,3 MW	256924,00	574749,40	140,00
1062 Y	Vestas V126-3,3 MW	257129,80	571045,20	140,00
1063 Y	Vestas V126-3,3 MW	257167,80	570586,80	140,00
1064 Y	Vestas V126-3,3 MW	257208,30	570128,50	140,00
1065 Y	Vestas V126-3,3 MW	257246,40	569670,10	140,00
1066 Y	Vestas V126-3,3 MW	255598,60	567234,60	140,00
1067 Y	Vestas V126-3,3 MW	255457,70	566783,10	140,00
1068 Y	Vestas V126-3,3 MW	255318,70	566332,50	140,00
1069 Y	Vestas V126-3,3 MW	255197,70	565951,20	140,00
1070 R	Vestas V126-3,3 MW	256972,10	576935,10	140,00
1071 R	Vestas V126-3,3 MW	257500,50	577081,60	140,00
1072 R	Vestas V126-3,3 MW	257956,70	577208,10	140,00
1073 R	Vestas V126-3,3 MW	256506,90	576308,70	140,00
1074 R	Vestas V126-3,3 MW	257110,30	576444,10	140,00
1075 R	Vestas V126-3,3 MW	257679,40	576582,10	140,00
1076 R	Vestas V126-3,3 MW	258163,00	576698,10	140,00
1077 R	Vestas V126-3,3 MW	257897,50	576028,70	140,00
1078 R	Vestas V126-3,3 MW	258409,50	576111,00	140,00
1079 R	Vestas V126-3,3 MW	257415,90	575359,00	140,00
1080 R	Vestas V126-3,3 MW	258090,80	575467,70	140,00
1081 R	Vestas V126-3,3 MW	258627,20	575553,60	140,00
1082 R	Vestas V126-3,3 MW	257558,90	574850,60	140,00
1083 R	Vestas V126-3,3 MW	258275,70	574966,60	140,00
1084 R	Vestas V126-3,3 MW	258829,40	575051,20	140,00

Geluidbronnen, bronsterkten dag

Id	Omschr.	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
1050 Y	Vestas V126-3,3 MW	76,77	86,87	92,87	96,58	98,89	99,65	96,91	91,53	77,71	104,83
1051 Y	Vestas V126-3,3 MW	76,77	86,87	92,87	96,58	98,89	99,65	96,91	91,53	77,71	104,83
1052 Y	Vestas V126-3,3 MW	76,77	86,87	92,87	96,58	98,89	99,65	96,91	91,53	77,71	104,83
1053 Y	Vestas V126-3,3 MW	76,77	86,87	92,87	96,58	98,89	99,65	96,91	91,53	77,71	104,83
1054 Y	Vestas V126-3,3 MW	76,77	86,87	92,87	96,58	98,89	99,65	96,91	91,53	77,71	104,83

Rekenresultaten VKA met 35x Vestas V126-3.3 MW turbines

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
13	Vosseveld 1	5	39,76	39,85	40,11	46,44
6	Vosseveld 2	5	41,58	41,68	41,93	48,26
18	Vosseveld 4	5	41,96	42,05	42,31	48,64
9	Vosseveld 5	5	42,88	42,98	43,23	49,56
14	Vosseveld 7	5	42,83	42,93	43,18	49,51
1	Vosseveld 9	5	42,59	42,69	42,94	49,27
12	Vosseveld 9-A	5	39,11	39,2	39,46	45,79
7	Vosseveld 11	5	38,42	38,51	38,77	45,1
8	Jan Kokweg 1	5	45,73	45,82	46,08	52,41
21	Jan Kokweg 1a	5	45,46	45,55	45,81	52,14
19	Jan Kokweg 2	5	44,53	44,62	44,88	51,21
4	Jan Kokweg 4	5	41,74	41,83	42,09	48,42
3	Jan Kokweg 6	5	37,24	37,34	37,59	43,92

Project:

N33 Veendam jan 2016

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

21-1-2016 17:26/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam VKA worst WTG, bedrijfswoningen

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
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Meteo data Eelde 51-13

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
526	486	647	713	546	440	789	1.271	1.280	892	608	456	8.654

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: Veendam_EMDGrid_3.wpg
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort



Scale 1:200.000
New WTG
Shadow receptor

WTGs

X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	WTG type		Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
				Valid	Manufact.				Calculation distance [m]	RPM
		[m]								
1	255.481	576.524	-3,2 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
2	255.987	576.662	-3,7 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
3	256.383	576.773	-3,0 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
4	256.066	576.206	4,9 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
5	256.150	575.755	-4,1 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
6	256.636	575.829	-4,0 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
7	255.653	574.727	-3,1 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
8	256.260	575.179	-4,0 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
9	256.788	575.258	-4,7 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
10	255.704	574.290	-2,4 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
11	256.356	574.659	-3,0 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
12	256.924	574.749	-4,0 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
13	257.130	571.045	-2,0 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
14	257.168	570.587	-3,5 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
15	257.208	570.129	-3,7 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
16	257.246	569.670	-1,4 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
17	255.599	567.235	-1,0 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
18	255.458	566.783	-0,5 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
19	255.319	566.333	-0,4 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
20	255.198	565.951	0,2 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
21	256.972	576.935	-4,0 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
22	257.501	577.082	-3,0 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
23	257.957	577.208	-3,5 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
24	256.507	576.309	-3,0 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
25	257.110	576.444	-3,6 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
26	257.679	576.582	-3,7 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
27	258.163	576.698	-3,8 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
28	257.898	576.029	-3,0 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
29	258.410	576.111	-5,0 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
30	257.416	575.359	-4,4 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
31	258.091	575.468	-3,2 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8
32	258.627	575.554	-4,4 VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512 12,8

To be continued on next page...

Project:

N33 Veendam jan 2016

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

21-1-2016 17:26/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam VKA worst WTG, bedrijfswoningen

...continued from previous page

	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
			[m]									
33	257.559	574.851	-5,1	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
34	258.276	574.967	-5,1	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8
35	258.829	575.051	-4,3	VESTAS V126-3.3 GridStr...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	140,0	1.512	12,8

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]	[°]	[°]	
A	256.866	569.656	0,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	256.045	567.734	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	255.945	567.397	1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	256.668	570.691	-0,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	256.726	569.336	-1,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	255.597	566.490	1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	256.782	570.286	1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	256.752	569.389	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	256.684	571.296	2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	256.819	569.953	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	256.695	570.531	1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L	255.788	566.904	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	255.624	566.515	1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

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]	
A	153:40	152	1:18	38:27	
B	70:37	124	0:47	11:47	
C	153:31	200	1:16	32:02	
D	104:55	185	0:58	18:13	
E	11:18	32	0:27	2:54	
F	183:57	217	1:28	41:04	
G	124:25	179	1:05	20:51	
H	28:44	51	0:43	7:25	
I	100:58	153	0:58	16:00	
J	119:20	147	1:05	26:10	
K	167:12	255	1:05	34:58	
L	180:13	218	1:21	38:52	
M	159:01	209	1:21	34:08	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1007)	0:00	0:00
2	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1008)	0:00	0:00
3	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1009)	0:00	0:00
4	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1010)	0:00	0:00
5	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1011)	0:00	0:00
6	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1012)	0:00	0:00
7	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1013)	0:00	0:00
8	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1014)	0:00	0:00
9	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1015)	0:00	0:00
10	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1016)	0:00	0:00
11	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1017)	0:00	0:00
12	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1018)	0:00	0:00
13	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1019)	56:25	10:32
14	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1020)	199:27	42:44
15	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1021)	206:19	41:01

To be continued on next page...

Project:

N33 Veendam jan 2016

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

21-1-2016 17:26/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: ss WP N33 Veendam VKA worst WTG, bedrijfswoningen

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
16	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1022)	309:09	65:11
17	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1023)	139:58	30:54
18	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1024)	179:51	38:10
19	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1025)	193:01	42:45
20	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1026)	74:58	11:57
21	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1027)	0:00	0:00
22	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1028)	0:00	0:00
23	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1029)	0:00	0:00
24	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1030)	0:00	0:00
25	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1031)	0:00	0:00
26	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1032)	0:00	0:00
27	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1033)	0:00	0:00
28	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1034)	0:00	0:00
29	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1035)	0:00	0:00
30	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1036)	0:00	0:00
31	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1037)	0:00	0:00
32	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1038)	0:00	0:00
33	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1039)	0:00	0:00
34	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1040)	0:00	0:00
35	VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 203,0 m) (1041)	0:00	0:00

