

714131
1 augustus 2016

ONDERZOEK AKOESTIEK EN
SLAGSCHADUW WINDPARK
DE VEENWIEKEN DEELPARK
DE WIEKEN

De Wieken BV

Definitief v3



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Onderzoek akoestiek en slagschaduw windpark De Veenwieken, deelpark De Wieken
Soort document	Definitief v3
Datum	1 augustus 2016
Projectnummer	714131
Opdrachtgever	De Wieken BV
Auteur	D.F. Oude Lansink, Pondera Consult
Vrijgave	A.U.G. Beltau, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	0
1.1	Beschrijving van de locatie	0
1.2	Gegevens turbine Enercon E103 EP2	1
1.3	Regelgeving	1
2	Akoestisch Onderzoek	2
2.1	Beoordeling	2
2.2	Invoer rekenmodel	2
2.3	Windaanbod	4
2.4	Geluidbron Enercon E103 EP2	5
2.5	Rekenresultaten	8
2.6	Beoordeling geluid	9
3	Onderzoek slagschaduw	10
3.1	Normstelling	10
3.2	Schaduwgebied	10
3.3	Potentiële schaduw	11
3.4	Rekenresultaten	12
3.5	Hinderduur bij woningen	13
3.6	Maatregelen	14
4	Cumulatieve effecten deelpark De Wicken en nabijgelegen windturbines	15
4.1	Akoestiek	15
4.2	Beoordeling cumulatief geluid	16
4.3	Slagschaduw	17
5	Beoordeling	21
bijlage 1	Verklarende begrippenlijst	22
bijlage 2	Objecten rekenmodel akoestiek	24
bijlage 3	Rekenresultaten akoestiek	40
bijlage 4	Geluidcontour E103 EP2 L_{den}	49
bijlage 5	Geluidcontour E103 EP2 L_{night}	50
bijlage 6	Geluidcontour E103 EP2 CUMULATIEF L_{den}	51

bijlage 7	Geluidcontour E103 EP2 CUMULATIEF L_{night}	52
bijlage 8	Rekenmodel en resultaten slagschaduw	53
bijlage 9	Slagschaduwcontouren E103 EP2	65
bijlage 10	Slagschaduwcontouren E103 EP2 CUMULATIEF	66

1 INLEIDING

In opdracht van De Wieken B.V. is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd voor het voorgenomen windpark De Veenwieken, deelpark de Wieken ten zuiden van Dedemsvaart. Het onderzoek wordt uitgevoerd ten behoeve van de aanvraag omgevingsvergunning (Wabo).

Het windpark is onderdeel van Windpark De Veenwieken dat bestaat uit twee inrichtingen met in totaal 10 windturbines. Deelpark De Wieken bestaat uit 6 turbines. De overige 4 windturbines behoren tot de andere inrichting, te weten deelpark Raedthuys. In de planvorming is het windpark De Veenwieken één project en zodanig zijn deze de twee inrichtingen qua voorbereiding zo nauw met elkaar verbonden dat in dit rapport hier mede aandacht aan wordt besteed. Om deze reden worden de referentietoetspunten gekozen rondom het gehele Windpark zodat ook de cumulatieve effecten goed inzichtelijk worden.

Vergunning wordt aangevraagd voor het plaatsen van turbines van het type Enercon E103 EP2 met een ashoogte van 98 meter.

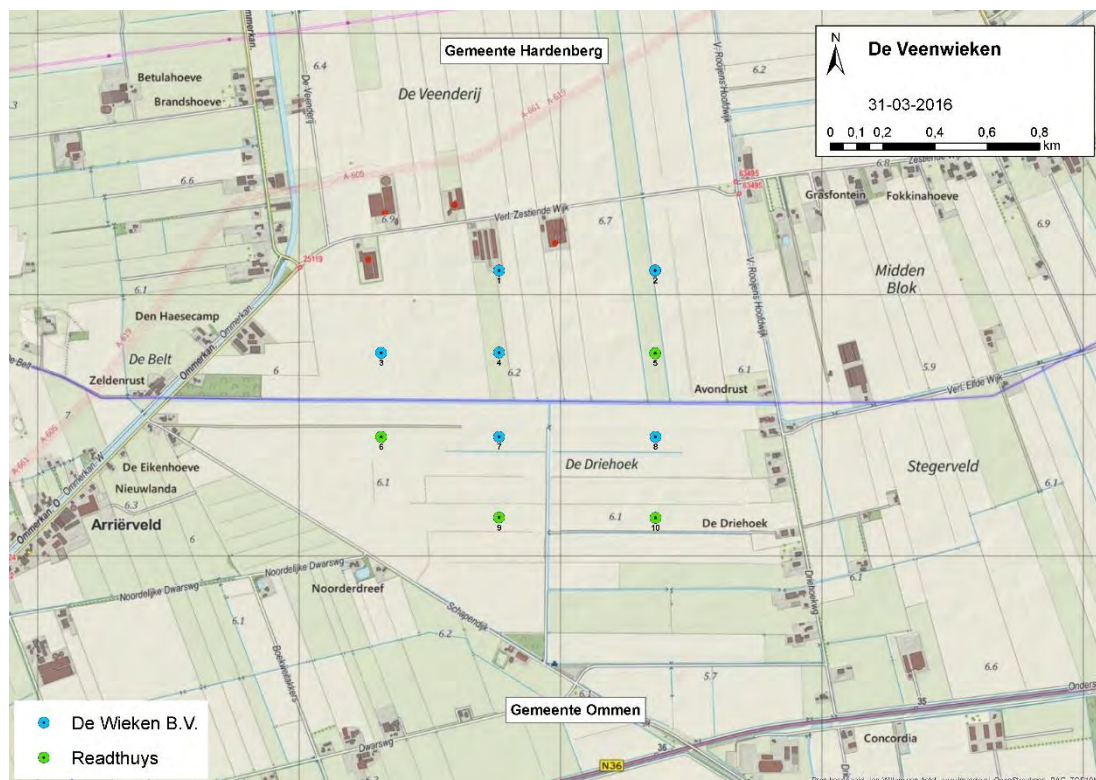
1.1 Beschrijving van de locatie

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

Figuur 1.1 Locatie windpark – overzicht omgeving



Figuur 1.2 locatie windpark - detail



1.2 Gegevens turbine Enercon E103 EP2



De Enercon E103 EP2 heeft een rotordiameter van 103 m met drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 2.350 kW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 5 en 15 tpm. De turbines worden geplaatst op conische stalen buismasten waardoor de rotoras circa 98 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 149,5 m hoog. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 28 m/s wordt de rotor gestopt uit veiligheidsoverwegingen.

1.3 Regelgeving

Een windturbine (of meerdere windturbines) valt onder paragraaf 3.2.3 van het Activiteitenbesluit¹. Volgens artikel 1.11 derde lid Activiteitenbesluit moet bij de melding een rapport van een akoestisch onderzoek worden overlegd. Het akoestisch onderzoek wordt uitgevoerd overeenkomstig de ministeriële regeling². Binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter vanaf de locaties van de turbines bevinden zich meerdere woningen van derden, zodat ook een onderzoek naar slagschaduwhinder uitgevoerd is.

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

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

2 AKOESTISCH ONDERZOEK

2.1 Beoordeling

2.1.1 Normstelling

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

2.1.2 Overige beoordeling

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

2.2 Invoer rekenmodel

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

De geometrie van de omgeving is vastgesteld aan de hand van kaartmateriaal, luchtfoto's, aangeleverde documentatie en telefonisch verkregen informatie. Daarnaast zijn het BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) en GIS-bestanden geraadpleegd. In het gebied zijn bodemgebieden aangeduid als akoestisch absorberend ($B=0,9$) en relevante wegen als akoestisch reflecterend ($B=0$) (zie bijlage 2). Een windturbine is akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen (dag-, avond- en nachtemissie) ter hoogte van de rotoras.

In het akoestische model zijn 150 toetspunten gedefinieerd ter plaatse van de woningen van derden in het gebied. Dit betreffen alle woningen welke zijn gelegen binnen een afstand van 12 keer de rotordiameter (zie paragraaf 3.1, conform artikel 3.12 van de Activiteitenregeling) voor de maximaal te beschouwen alternatief(ven). In het gebied liggen verder diverse zogenaamde eigen (bedrijfs-)woningen (initiatiefnemers/ adrespunten) welke niet hoeven te worden getoetst volgens het Activiteitenbesluit. De positie van de woningen zijn gebaseerd op het BAG bestand (Basisregistratie Adressen en Gebouwen).

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

Tabel 2.1 (Referentie-) toetspunten

toetspunt nr.*	omschrijving	t.o.v. windpark De Veenwieken, deelpark De Wieken	
		afstand circa [m]	windrichting
1	Zestiende Wijk 1	480	NO
2	Zestiende Wijk 2	455	NO
3	Zestiende Wijk 3	500	NO
4	Zestiende Wijk 5	570	NO
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	455	O
6	Driehoekweg 26	415	O
7	Driehoekweg 24	450	O
8	Driehoekweg 23	450	O
9	Driehoekweg 22	490	O
10	Driehoekweg 15	705	O
11	Driehoekweg 14	720	O
12	Driehoekweg 13	820	O
13	Driehoekweg 11a	930	ZO
14	Driehoekweg 10	950	ZO
15	Driehoekweg 9	1140	ZO
16	Driehoekweg 8	1180	ZO
17	Ondersloot Zuid 2	1250	ZO
18	Schapendijk 5	810	Z
19	Schapendijk 4	685	Z
20	Noordelijke Dwarsweg 6	720	Z
21	Noordelijke Dwarsweg 5	740	Z
22	Schapendijk 1	830	W
23	Ommerkanaal Oost 40	860	W
24	Ommerkanaal 57	860	W
25	Ommerkanaal 36	710	W
26	Ommerkanaal 53	650	W
27	Ommerkanaal 34	530	W
28	Ommerkanaal 51	530	W
29	Ommerkanaal 32	600	NW
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	410	NW

*: toetspuntnummers zijn ter identificatie.

Bij deelwindpark De Wieken zijn 5 woningen welke binnen de sfeer van de inrichting behoren (zoals woningen van initiatiefnemers, beheerders, grondeigenaren of andere bij de inrichting betrokkenen) en waar derhalve niet wordt getoetst aan de wettelijke normen voor wat betreft geluid en slagschaduw. Het betreft de woningen met adressen Verlengde Zestiende Wijk 1a, 2, 3, 4 en 5.

Tevens is er een woning binnen de sfeer van de deelwindpark Raedthuys, te weten Driehoeksweg 17. Deze woning is niet relevant voor de toetsing aan de wettelijke geluidnormen voor deelwindpark De Wieken gezien de grote afstand tot de turbines van dit deelwindpark.

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

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

2.3 Windaanbod

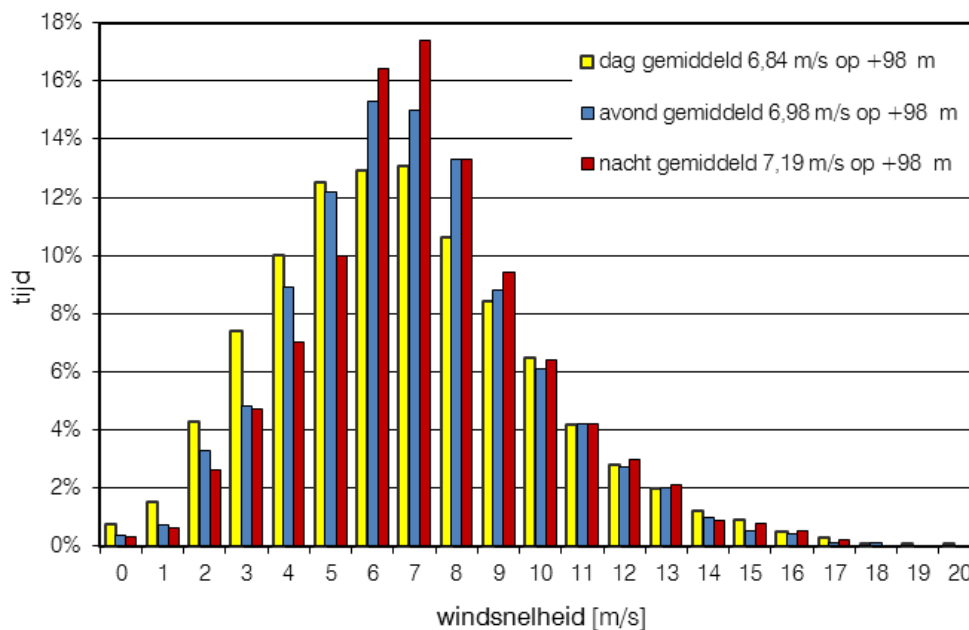
De jaargemiddelde bronsterkte L_E van een windturbine is afhankelijk van de optredende windsnelheden op ashoogte. Door het KNMI zijn gegevens gepubliceerd over de distributie van voorkomende windsnelheden op 80 tot 120 m hoogte. Deze distributies zijn gespecificeerd voor de dag-, de avond- en de nachtperiode. De data zijn gebaseerd op het meteo-model van het KNMI en beschikbaar op rasterpunten over geheel Nederland³.

De windsnelheden op de betreffende locatie zijn verkregen door een interpolatie van de gegevens van de nabijgelegen rasterpunten die gelden voor een hoogte tussen 80 en 120 m.

De verschillen tussen de dag, de avond en de nacht zijn beperkt. Onderstaande Figuur 2.1 geeft de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op +98 m voor de dag, avond en nacht voor de betreffende locatie. Windsnelheden boven 20 m/s zijn hier niet weergegeven gezien de kleine kans op voorkomen, echter in de berekening is hiermee wel rekening gehouden.

³ Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4, Reken- en meetvoorschrift windturbines, §3.4.3 bepaling windsnelheidsverdeling.

Figuur 2.1 Voorkomende windsnelheden op ashoogte +98 m, windpark De Veenwieken.



2.4 Geluidbron Enercon E103 EP2

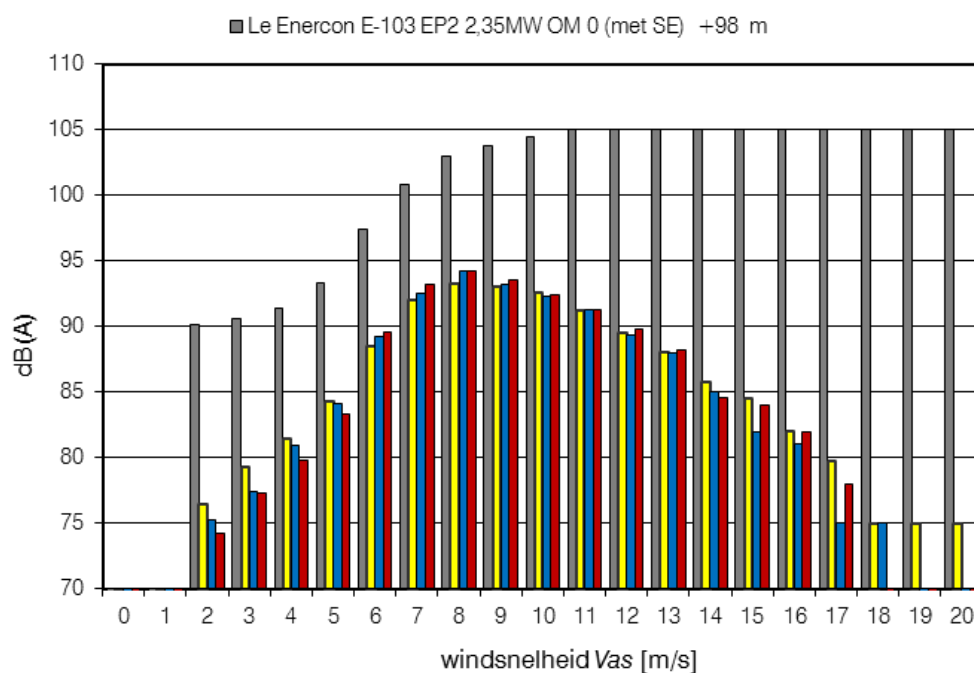
Enercon heeft geluidgegevens van de Enercon E103 EP2 turbine beschikbaar gesteld⁴. Bij een windsnelheid van 8 m/s op 10 m hoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte op een ashoogte van 98 meter 105,0 dB(A). De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden op ashoogte van 7 tot en met 15 m/s. Het gebruikte octaafspectrum⁵ is voor een vergelijkbare turbine (want niet beschikbaar voor de Enercon E103 EP2) gemeten bij een windsnelheid van $V_{10}=8$ m/s, wat overeenkomt met $V_{as}=12,0$ m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de Enercon E103 EP2 turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 98 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.2.

⁴ DATA SHEET ENERCON Wind Energy Converter E-103 EP2 Operating modes 0 s, I s and II s and Power-Reduced Operation with TES (Trailing Edge Serrations, Enercon D0438737-1, 29-04-2016 (Zie bijlage 2)

⁵ Extract of Test Report 213122-02.01 IEC on noise emission of wind turbine generator op type E-101, Kötter 23-4-2013

Figuur 2.2 Verdeling bronsterkten Enercon E103 EP2, ashoogte 98 m.



Ter informatie: het geluid bij windsnelheden van $V_{as}=5$ tot 13 m/s levert de hoogste bijdrage aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot $V_{as}=3$ m/s en boven 16 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden L_{Wj} variëren en bedragen 101,0, 101,2 en 101,4 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

Door middel van instellingen (welke standaard voor dit turbinetype mogelijk zijn gemaakt door de fabrikant) van de bladhoeken en het toerental is het geluidbronvermogen van een aantal van de turbines lager dan hierboven staat aangegeven. In Tabel 2.2 zijn de instellingen voor de betreffende windturbines gepresenteerd waarmee op alle toetspunten cumulatief wordt voldaan aan de waarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. De benaming in de tabel verwijst naar de benaming van deze standaardinstelling, 'OM' staat voor 'operationele modus'. OM 0 betreft de standaardinstelling waarvoor het geluidbronvermogen hierboven is beschreven.

Tabel 2.2 Bedrijfsinstelling turbine E103 EP2.

Turbine (deelwindpark)	dag	Avond	nacht
	07:00 – 19:00 uur	19:00 – 23:00 uur	23:00 – 07:00 uur
1 (de Wieken)	--	OM II	OM II
2 (de Wieken)	OM II	OM II	OM II
3 (de Wieken)	OM II	OM II	OM II
4 (de Wieken)	--	--	OM II
5 (Raedthuys)	OM II	OM II	OM II
6 (Raedthuys)	--	--	--
7 (de Wieken)	--	--	OM II
8 (de Wieken)	OM II	OM II	OM II
9 (Raedthuys)	--	--	OM II
10 (Raedthuys)	OM II	OM II	OM II

--: turbine in werking in standaard uitvoering (mode OM 0).

2.5 Rekenresultaten

In Tabel 2.3 zijn per referentie(toets)punt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{night} en L_{den} gegeven die optreden op +5 m hoogte.

Tabel 2.3 Rekenresultaten Windpark De Veenwieken, deelpark De Wieken.

Toets-punt	Omschrijving	E103 EP2	
		L_{night}	L_{den}
1	Zestiende Wijk 1	37	43
2	Zestiende Wijk 2	37	44
3	Zestiende Wijk 3	36	43
4	Zestiende Wijk 5	36	42
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	38	45
6	Driehoekweg 26	38	45
7	Driehoekweg 24	37	43
8	Driehoekweg 23	37	44
9	Driehoekweg 22	36	43
10	Driehoekweg 15	33	40
11	Driehoekweg 14	33	40
12	Driehoekweg 13	32	39
13	Driehoekweg 11a	31	37
14	Driehoekweg 10	31	37
15	Driehoekweg 9	29	36
16	Driehoekweg 8	28	35
17	Ondersloot Zuid 2	28	35
18	Schapendijk 5	34	40
19	Schapendijk 4	35	42
20	Noordelijke Dwarsweg 6	35	42
21	Noordelijke Dwarsweg 5	35	42
22	Schapendijk 1	32	39
23	Ommerkanaal Oost 40	32	38
24	Ommerkanaal 57	32	39
25	Ommerkanaal 36	33	39
26	Ommerkanaal 53	35	41
27	Ommerkanaal 34	37	43
28	Ommerkanaal 51	37	43
29	Ommerkanaal 32	36	42
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	40	46

De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

- Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag L_{day} ;

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

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

De rekenresultaten voor de referentiepunten zijn gegeven in bijlage 3.

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

2.6 Beoordeling geluid

Bij alle woningen van derden wordt voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

3 ONDERZOEK SLAGSCHADUW

3.1 Normstelling

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

In artikel 3.14 onder 4. van het Activiteitenbesluit wordt verwezen naar de bij de ministeriële regeling te stellen maatregelen. In deze regeling⁶ is in artikel 3.12 voorgeschreven dat een turbine is voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de turbine en de woning minder bedraagt dan twaalf maal de rotordiameter en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden⁷. In het kader van dit onderzoek wordt dit artikel als volgt geïnterpreteerd:

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

3.2 Schaduwgebied

Bij de opkomst en de ondergang van de zon kan de schaduw van een turbine aan de westkant en aan de oostkant ver reiken. Op afstanden groter dan twaalf maal de rotordiameter wordt de slagschaduw echter niet meer als hinderlijk beoordeeld. Aan de noordzijde wordt het schaduwgebied begrensd omdat de zon in het zuiden altijd hoog staat. Aan de zuidzijde treedt nooit schaduw op omdat de zon nooit in het noorden staat.

⁶ 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).

⁷ Voor de letterlijke tekst wordt verwezen naar de regeling.

3.3 Potentiële schaduw

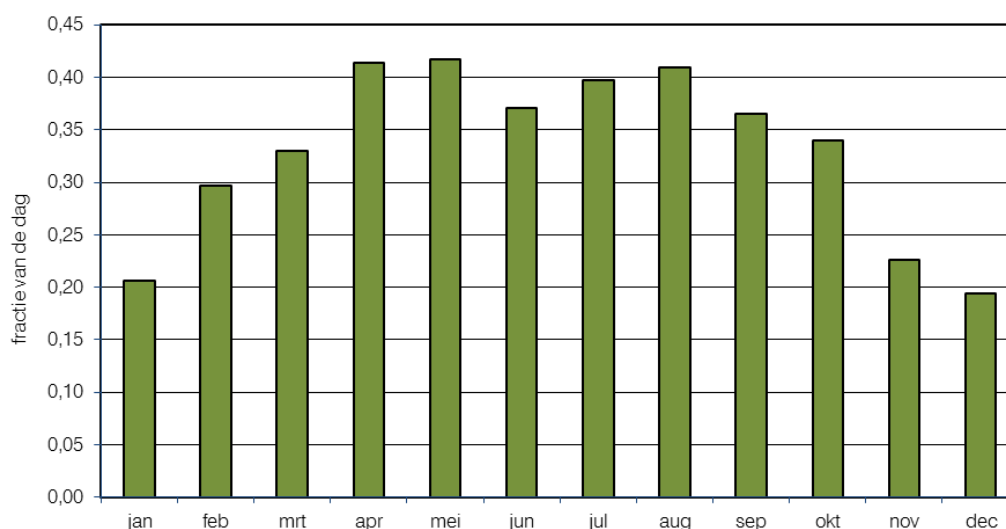
Op basis van de turbineafmetingen, de gang van de zon op deze locatie en een minimale zonshoogte van vijf graden, zijn de dagen en tijden berekend waarop slagschaduw op woningen kan optreden. De gang van de zon is voor alle dagen van het jaar bepaald met een astronomisch rekenmodel waarbij rekening is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

De potentiële schaduwduur is nauwkeurig te berekenen, afhankelijk van de nauwkeurigheid van de invoer van de geometrie (positie en afmeting van de turbine en positie van de woningen) en van de nauwkeurigheid waarmee de zonnestand wordt bepaald. De correcties om te komen tot de verwachte hinderduur zijn een voorspelling op basis van de geschiedenis. De 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 in belangrijke mate van af zullen wijken.

3.3.1 Zonneschijn

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

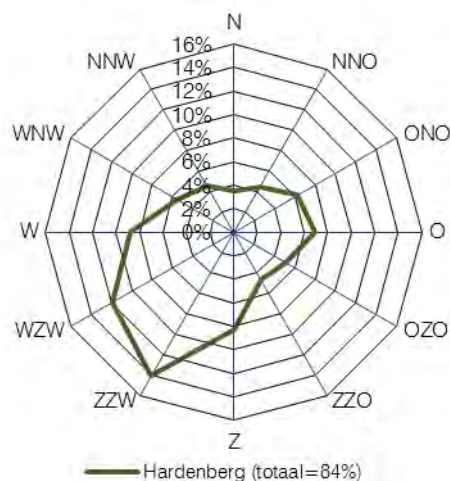
Figuur 3.1 Fractie zonneschijn windpark De Veenwijken



3.3.2 Oriëntatie

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

Figuur 3.2 Distributie windrichtingen bij windsnelheid > 2 m/s



3.3.3 Bedrijfstijd

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

3.4 Rekenresultaten

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

Voor de weergave van contouren op kaart wordt door het rekenprogramma uitgegaan van een te definiëren rekenraster (fijnmazig tot grof) waarop per rasterpunt de schaduwduur wordt berekend op een beperkt oppervlak. Daardoor kan het voorkomen dat het lijkt dat een woning welke net binnen de 6 uurscontour is gelegen, toch zal voldoen aan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwduur per jaar. Immers, voor de berekeningen op de toetspunten wordt uitgegaan van een groter belast vertikaal oppervlak van 8,0 x 4,5 meter. Daarom wordt op kaart de 5 uurscontour gebruikt om met zekerheid te kunnen zeggen dat woningen binnen deze contour niet meer dan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwduur ontvangen. Er wordt tevens een 15-uurscontour gepresenteerd om een indruk te verkrijgen van het belaste gebied of toetspunten dichterbij de turbine(s). De kaart is dus nadrukkelijk niet geschikt voor het toetsen aan normen maar kan worden gebruikt voor een visuele beoordeling van de schaduwduur op de omgeving.

Van de turbines zijn de schaduwduren in het omliggende gebied berekend. In bijlage 9 is met een groene, rode en grijze isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt.

3.5 Hinderduur bij woningen

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

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

Tabel 3.1 Schaduw windturbines, verwachte hinderduur per jaar

nr	omschrijving	E103 EP2
		[uu:min]
1	Zestiende Wijk 1	11:40
2	Zestiende Wijk 2	12:03
3	Zestiende Wijk 3	8:13
4	Zestiende Wijk 5	10:20
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	12:34
6	Driehoekweg 26	15:37
7	Driehoekweg 24	13:21
8	Driehoekweg 23	16:35
9	Driehoekweg 22	17:19
10	Driehoekweg 15	0:42
11	Driehoekweg 14	--
12	Driehoekweg 13	--
13	Driehoekweg 11a	--
14	Driehoekweg 10	--
15	Driehoekweg 9	--
16	Driehoekweg 8	--
17	Ondersloot Zuid 2	--
18	Schapendijk 5	--
19	Schapendijk 4	1:19
20	Noordelijke Dwarsweg 6	--
21	Noordelijke Dwarsweg 5	--
22	Schapendijk 1	3:54
23	Ommerkanaal Oost 40	3:03
24	Ommerkanaal 57	2:32
25	Ommerkanaal 36	--
26	Ommerkanaal 53	5:38
27	Ommerkanaal 34	9:17
28	Ommerkanaal 51	8:54
29	Ommerkanaal 32	9:04
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	20:33

--: niet van toepassing, dus geen slagschaduw

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

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

De frequenties van de lichtflikkeringen liggen voor de drie turbines tussen 0,3 en 0,8 Hz als gevolg van het aantal omwentelingen per minuut dat hoort bij de beschouwde turbines en liggen ruimschoots onder de 2,5 Hz dat als erg storend wordt ervaren en schadelijk kan zijn.

3.6 Maatregelen

Om op de geselecteerde rekenpunten, en overige woningen van derden, te voldoen aan de strengere beoordeling 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 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 CUMULATIEVE EFFECTEN DEELPARK DE WIEKEN EN NABIJGELEGEN WINDTURBINES

In de omgeving van het windpark is nog een windpark gepland. De initiatiefnemers van deze twee windparken stemmen de voorbereidingen van de windparken met elkaar af en werken daarvoor samen onder de noemer 'Windpark De Veenwieken'.

4.1 Akoestiek

In het Activiteitenbesluit artikel 3.14a lid 2 is geregeld dat het bevoegd gezag een lagere geluidnorm kan stellen, teneinde rekening te houden met bovengenoemde cumulatie van geluid. Volgens artikel 3.14a lid 5 wordt er verder geen rekening gehouden met een aanwezige windturbine of een combinatie van aanwezige windturbines van voor 1 januari 2011.

Om de cumulatieve effecten van beide deelwindparken vast te stellen is gebruik gemaakt van het beschikbare akoestische rekenmodel en zijn opnieuw berekeningen uitgevoerd.

In Tabel 4.1 zijn de rekenresultaten van de cumulatieve effecten van beide windparken op de toetspunten gegeven.

Tabel 4.1 Resultaten cumulatieve effecten windpark De Veenwijken; akoestiek.

Toetspunt	Omschrijving	E103 EP2	
		L_{night}	L_{den}
1	Zestiende Wijk 1	38	45
2	Zestiende Wijk 2	39	45
3	Zestiende Wijk 3	38	44
4	Zestiende Wijk 5	38	44
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	41	47
6	Driehoekweg 26	41	47
7	Driehoekweg 24	40	46
8	Driehoekweg 23	40	47
9	Driehoekweg 22	40	46
10	Driehoekweg 15	37	44
11	Driehoekweg 14	37	44
12	Driehoekweg 13	36	42
13	Driehoekweg 11a	35	41
14	Driehoekweg 10	35	41
15	Driehoekweg 9	33	40
16	Driehoekweg 8	32	38
17	Ondersloot Zuid 2	32	39
18	Schapendijk 5	39	45
19	Schapendijk 4	40	47
20	Noordelijke Dwarsweg 6	40	46
21	Noordelijke Dwarsweg 5	40	46
22	Schapendijk 1	35	42
23	Ommerkanaal Oost 40	35	41
24	Ommerkanaal 57	35	42
25	Ommerkanaal 36	35	42
26	Ommerkanaal 53	37	43
27	Ommerkanaal 34	38	45
28	Ommerkanaal 51	38	45
29	Ommerkanaal 32	37	44
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	41	47

De rekenresultaten zijn ook gedetailleerd gegeven in bijlage 3.

4.2 Beoordeling cumulatief geluid

Het blijkt dat niet alleen elke van de twee afzonderlijke inrichtingen voldoet aan de grenswaarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB, maar tevens dat de cumulatieve geluidbelasting van het gehele windpark De Veenwijken, hoewel daar geen directe norm voor bestaat, beneden dezelfde grenswaarden blijft.

In bijlage 2 en bijlage 3 zijn respectievelijk de akoestische gegevens en de rekenresultaten gegeven. In bijlage 6 en bijlage 7 zijn de berekende cumulatieve geluidscontouren op een waarneemhoogte van +5 m weergegeven voor zowel $L_{den}=47$ dB als $L_{night}=41$ dB.

4.3 Slagschaduw

In artikel 3.12 lid 2 is geregeld dat het bevoegd gezag aanvullend maatwerkvoorschrift kan stellen ten behoeve van het voorkomen of beperken van hinder door slagschaduw indien het 1^e lid in een specifiek geval niet toereikend is.

Om de cumulatieve effecten van beide windparken vast te stellen is gebruik gemaakt van het beschikbare slagschaduw rekenmodel en zijn opnieuw berekeningen uitgevoerd.

In Tabel 4.2 zijn de rekenresultaten van de cumulatieve effecten van beide windparken op de rekenpunten gegeven.

Tabel 4.2 Resultaten cumulatieve effecten Windpark De Veenwijken; slagschaduw.

nr	omschrijving	E103 EP2
		[uu:min]
1	Zestiende Wijk 1	13:13
2	Zestiende Wijk 2	15:48
3	Zestiende Wijk 3	12:56
4	Zestiende Wijk 5	14:53
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	36:14
6	Driehoekweg 26a	25:08
7	Driehoekweg 24	21:01
8	Driehoekweg 23	25:29
9	Driehoekweg 22	26:23
10	Driehoekweg 15	11:04
11	Driehoekweg 14	13:34
12	Driehoekweg 13	8:28
13	Driehoekweg 11a	--
14	Driehoekweg 10	--
15	Driehoekweg 9	--
16	Driehoekweg 8	--
17	Ondersloot Zuid 2	--
18	Schapendijk 5	--
19	Schapendijk 4	18:31
20	Noordelijke Dwarsweg 6	14:31
21	Noordelijke Dwarsweg 5	11:03
22	Schapendijk 1	6:22
23	Ommerkanaal Oost 40	5:01
24	Ommerkanaal 57	4:06
25	Ommerkanaal 36	--
26	Ommerkanaal 53	8:16
27	Ommerkanaal 34	12:55
28	Ommerkanaal 51	11:57
29	Ommerkanaal 32	9:04
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	21:00

--: geen slagschaduw van toepassing

De invoergegevens en rekenresultaten zijn ook in bijlage 8 gedetailleerd gegeven.
In bijlage 10 zijn de berekende cumulatieve slagschaduwcontouren weergegeven.

In Tabel 4.3 zijn de bijdragen per windturbine weergegeven op alle toetspunten waar cumulatief de grens van 6 jaar slagschaduwduur per jaar wordt overschreden.

Tabel 4.3 Resultaten cumulatieve effecten Windpark De Veenwieken; slagschaduw, bijdrage per turbine.

nr	omschrijving	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
1	Zestiende Wijk 1	1:06	9:54	--	0:38	1:32	--	--	--	--	--
2	Zestiende Wijk 2	1:04	10:14	--	0:43	3:44	--	--	--	--	--
3	Zestiende Wijk 3	0:44	7:26	--	0:31	4:39	--	--	--	--	--
4	Zestiende Wijk 5	0:36	6:55	--	0:27	4:32	--	--	2:46	--	--
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	1:20	--	--	1:04	17:42	--	0:53	9:12	0:37	5:44
6	Driehoekweg 26	2:00	--	--	1:06	3:43	--	0:58	11:57	0:45	6:41
7	Driehoekweg 24	1:21	--	--	0:57	1:21	--	0:53	11:01	0:39	6:31
8	Driehoekweg 23	--	--	--	1:09	--	--	1:02	14:40	0:49	7:52
9	Driehoekweg 22	--	--	--	1:09	--	--	0:59	15:38	0:47	8:10
10	Driehoekweg 15	--	--	--	--	--	--	0:42	--	0:40	9:40
11	Driehoekweg 14	--	--	--	--	--	--	--	--	0:41	12:52
12	Driehoekweg 13	--	--	--	--	--	--	--	--	0:40	7:47
19	Schapendijk 4	--	--	--	--	--	--	--	1:19	17:14	1:05
20	Noordelijke Dwarsweg 6	--	--	--	--	--	--	--	--	13:46	0:44
21	Noordelijke Dwarsweg 5	--	--	--	--	--	--	--	--	10:23	0:40
22	Schapendijk 1	--	--	3:54	--	--	2:28	--	--	--	--
26	Ommerkanaal 53	0:58	--	4:06	0:42	--	2:39	0:32	--	--	--
27	Ommerkanaal 34	1:39	--	6:22	1:07	--	3:40	0:49	--	0:26	--
28	Ommerkanaal 51	1:49	--	5:53	1:13	--	3:00	0:42	--	--	--
29	Ommerkanaal 32	1:36	--	5:45	1:07	--	--	0:34	--	--	--
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	5:43	0:37	8:37	3:23	0:26	--	2:12	--	--	--
BF	Driehoekweg 20	--	--	--	--	--	--	--	3:45	--	2:37
BT	Driehoekweg 23a	--	--	--	1:04	--	--	0:58	13:01	0:46	7:22
BX	Schapendijk 3	--	--	3:48	--	--	2:25	--	--	--	--
CA	Driehoekweg 25	--	--	--	0:49	5:50	--	0:46	8:30	0:34	5:25
CF	Driehoekweg 26a	2:00	--	--	1:00	5:39	--	0:53	10:38	0:40	6:09
CI	Verlengde Elfde Wijk 8	--	1:48	--	--	2:53	--	--	2:12	--	1:39
CO	Verlengde Elfde Wijk 6	--	2:56	--	--	4:57	--	--	3:24	--	2:08
DB	Ommerkanaal 49	1:26	--	4:39	0:59	--	1:57	0:32	--	--	--
DD	Ommerkanaal 47	1:16	--	3:54	0:53	--	0:33	0:25	--	--	--
DI	Zestiende wijk 7	0:26	4:13	--	--	2:32	--	--	1:39	--	--
DJ	Zestiende Wijk 4	0:36	5:57	--	--	3:30	--	--	0:30	--	--
DL	Ommerkanaal 30	1:23	--	4:22	0:52	--	--	--	--	--	--

--: geen slagschaduw van toepassing

De slagschaduwduren uit Tabel 4.3 kunnen opgeteld minder zijn dan de totale slagschaduwduur (in Tabel 4.2), omdat het kan voorkomen dat de slagschaduw van verschillende turbines op één woning tegelijkertijd optreedt. Het kan ook voorkomen dat de opgetelde slagschaduwduren een beetje korter zijn dan de totale slagschaduwduur, omdat het rekenprogramma Windpro automatisch heel korte intervallen tussen slagschaduwperiodes veroorzaakt door verschillende turbines op één toetspunt opvult.

De turbinenummering komt overeen met die in de rekenmodellen slagschaduw en geluid, en is ook weergegeven in Figuur 1.2.

Wanneer elk van de turbines middels een voorziening wordt stilgezet voor de woningen waar de cumulatieve slagschaduwduur in lichtgroen en **vetgedrukt** in Tabel 4.2 is gemarkeerd, dan zal op alle woningen de cumulatieve slagschaduwduur lager zijn dan 6 uur per jaar.

5 BEOORDELING

In opdracht van De Wieken B.V. is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd voor het voorgenomen windpark De Veenwieken, deelpark De Wieken, gelegen ten zuiden van Dedemsvaart. Het onderzoek wordt uitgevoerd ten behoeve van de vergunningaanvraag in het kader van de Wabo.

Bij de woningen van derden wordt voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

Bij diverse woningen van derden wordt niet voldaan aan de voorgestelde streefwaarde van zes uur slagschaduwhinder per jaar. De jaarlijkse slagschaduwhinder zal middels stilstandvoorzieningen worden teruggebracht tot binnen de norm. Dit gaat gepaard met enig productieverlies.

Tevens zijn de cumulatieve effecten beschouwd voor zowel slagschaduw als geluid van beide deelparken samen welke als geheel windpark De Veenwieken vormen. Ook door de cumulatieve geluidbelasting wordt voldaan aan de grenswaarden welke wettelijk alleen voor de inrichtingen afzonderlijk worden voorgeschreven.

Na mitigatie van de twee inrichtingen uit welke Windpark Veenwieken bestaat zal ook de cumulatieve slagschaduwhinder voldoen aan de norm welke geldt per inrichting. De initiatiefnemers van deze windparken stemmen de voorbereidingen van de windparken met elkaar af en werken daarvoor samen.

BIJLAGE 1 VERKLARENDE BEGRIPPENLIJST

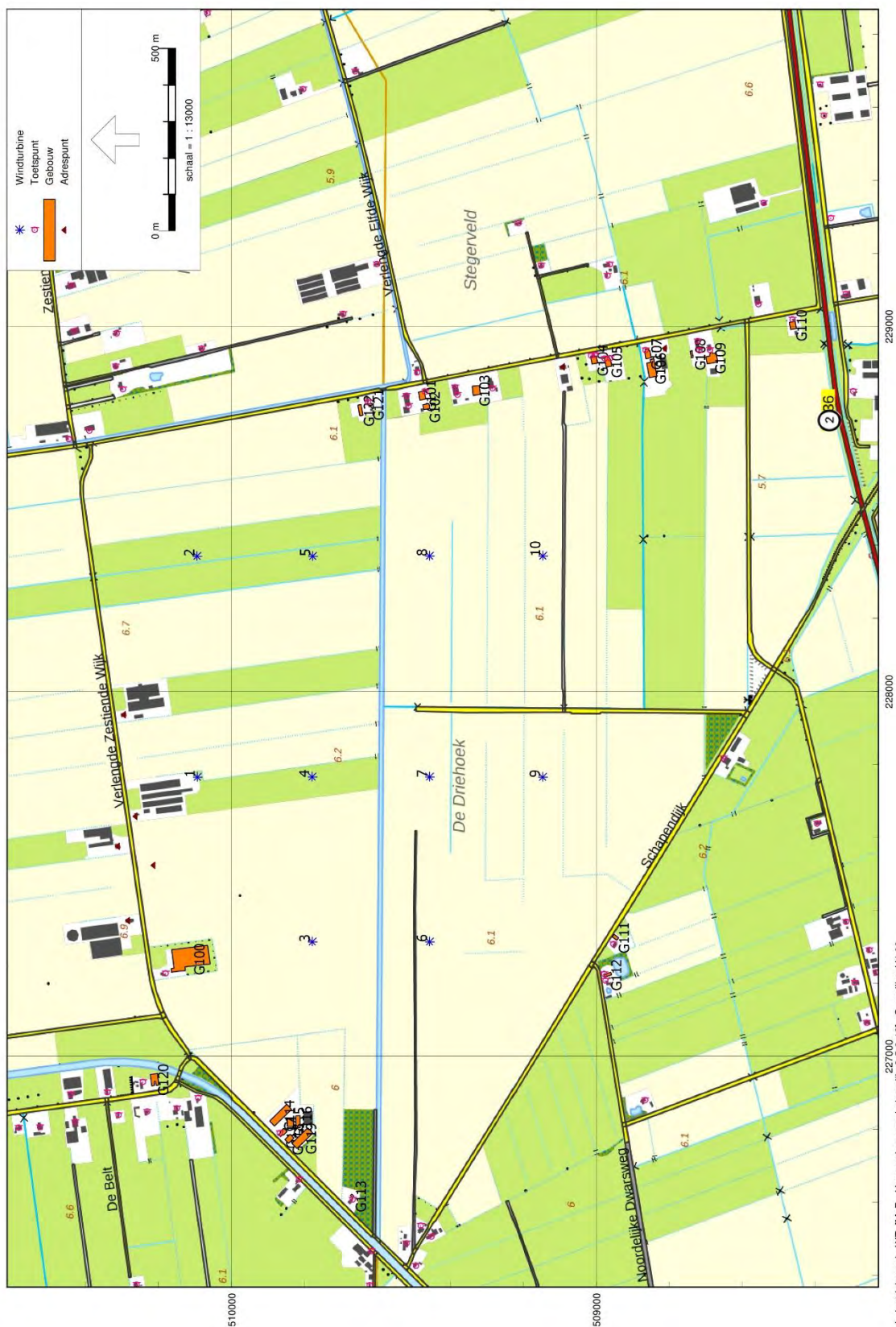
Bronsterkte	Het geluid dat de windturbine op ashoogte produceert ter plaatse van de turbine.
Daglengte	De tijd tussen opkomst en ondergang van de zon.
Dosis-effectrelatie	De relatie/ verhouding tussen meer of minder blootstelling aan een bepaalde belasting en het effect hiervan op de hinder/ gezondheid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

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

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



Overzicht objecten rekenmodel – ligging van gebouwen



Bodemgebieden

Id	Omschr	X	Y	Bf
Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
B100	verharding	227208,97	510212,75	0,00
B101	verharding	228739,96	509649,63	0,00
B102	verharding	228797,93	509482,99	0,00
B103	verharding	228856,45	509408,24	0,00
B120	verharding	228897,87	509003,71	0,00
B121	verharding	228935,60	508989,03	0,00
B122	verharding	228954,95	508882,87	0,00
B123	verharding	228934,60	508695,03	0,00
B124	verharding	229024,70	508565,02	0,00
B125	verharding	227340,35	508952,31	0,00
B126	verharding	226774,20	509868,37	0,00
B127	verharding	226926,43	510143,34	0,00
B300	Gras	227305,47	508974,36	1,00
waterlopen	water	227217,37	507864,90	0,00
waterlopen	water	227241,20	507846,50	0,00
waterlopen	water	227643,22	508011,07	0,00
waterlopen	water	227230,58	507870,14	0,00
waterlopen	water	228999,39	507965,10	0,00
waterlopen	water	229340,87	508392,94	0,00
waterlopen	water	229914,47	508461,24	0,00
waterlopen	water	228803,86	508873,60	0,00
waterlopen	water	225841,03	508854,01	0,00
waterlopen	water	228941,43	508880,30	0,00
waterlopen	water	228964,07	508890,61	0,00
waterlopen	water	227953,97	508892,82	0,00
waterlopen	water	227953,98	509090,02	0,00
waterlopen	water	227958,06	509491,27	0,00
waterlopen	water	226326,99	509989,80	0,00
waterlopen	water	226072,60	510464,37	0,00
waterlopen	water	226176,49	510477,47	0,00
waterlopen	water	226836,84	510567,35	0,00
water vlak	water vlakken	226860,18	508877,91	0,00
water vlak	water vlakken	229350,04	507795,29	0,00
water vlak	water vlakken	226962,33	510143,62	0,00
water vlak	water vlakken	226854,60	509601,36	0,00
water vlak	water vlakken	228963,88	508343,87	0,00
water vlak	water vlakken	229832,36	509740,84	0,00
water vlak	water vlakken	229665,57	509693,00	0,00
water vlak	water vlakken	228699,20	510345,21	0,00
water vlak	water vlakken	225818,43	508912,92	0,00
water vlak	water vlakken	229498,32	509648,75	0,00
water vlak	water vlakken	229339,54	509610,48	0,00
water vlak	water vlakken	226844,14	510717,99	0,00
water vlak	water vlakken	227243,45	508913,37	0,00
water vlak	water vlakken	229194,31	509577,29	0,00
water vlak	water vlakken	226191,83	509365,02	0,00
water vlak	water vlakken	229570,08	507819,40	0,00
water vlak	water vlakken	226508,49	509604,55	0,00
water vlak	water vlakken	228853,32	510195,56	0,00
water vlak	water vlakken	225815,14	508908,44	0,00
water vlak	water vlakken	229607,03	510595,74	0,00
water vlak	water vlakken	229035,68	507812,29	0,00
water vlak	water vlakken	229046,09	509545,35	0,00
water vlak	water vlakken	226867,96	511286,70	0,00
water vlak	water vlakken	227760,05	508589,82	0,00
water vlak	water vlakken	228684,85	510426,81	0,00
water vlak	water vlakken	228830,68	509577,28	0,00
water vlak	water vlakken	227183,78	508961,55	0,00
water lijn	water lijnen	229350,09	507794,54	0,00
water lijn	water lijnen	229036,85	507805,04	0,00

water lijn	water lijnen	229578,10	507818,44	0,00
water lijn	water lijnen	229018,07	507914,88	0,00
water lijn	water lijnen	227638,06	508010,51	0,00
water lijn	water lijnen	229002,15	507931,78	0,00
water lijn	water lijnen	228982,98	507968,04	0,00
water lijn	water lijnen	227747,95	508051,84	0,00
water lijn	water lijnen	226761,56	508143,60	0,00
water lijn	water lijnen	228485,16	508254,04	0,00
water lijn	water lijnen	228754,18	508117,54	0,00
water lijn	water lijnen	227958,80	508137,63	0,00
water lijn	water lijnen	228559,58	508271,73	0,00
water lijn	water lijnen	228434,15	508267,02	0,00
water lijn	water lijnen	229063,49	508362,05	0,00
water lijn	water lijnen	228077,99	508180,34	0,00
water lijn	water lijnen	228278,22	508362,64	0,00
water lijn	water lijnen	229445,79	508407,17	0,00
water lijn	water lijnen	228417,50	508344,08	0,00
water lijn	water lijnen	228590,04	508318,05	0,00
water lijn	water lijnen	227038,19	508594,45	0,00
water lijn	water lijnen	229314,75	508430,90	0,00
water lijn	water lijnen	227058,77	508599,36	0,00
water lijn	water lijnen	227172,57	508626,71	0,00
water lijn	water lijnen	227279,40	508652,59	0,00
water lijn	water lijnen	227959,98	508439,19	0,00
water lijn	water lijnen	227508,62	508705,78	0,00
water lijn	water lijnen	226825,99	508554,47	0,00
water lijn	water lijnen	228855,43	508868,49	0,00
water lijn	water lijnen	228422,40	508871,44	0,00
water lijn	water lijnen	225808,16	508878,70	0,00
water lijn	water lijnen	228954,00	508883,58	0,00
water lijn	water lijnen	227939,83	508593,47	0,00
water lijn	water lijnen	226693,60	508908,90	0,00
water lijn	water lijnen	229106,83	508926,05	0,00
water lijn	water lijnen	228132,94	509090,21	0,00
water lijn	water lijnen	227954,05	509085,51	0,00
water lijn	water lijnen	229104,79	508935,76	0,00
water lijn	water lijnen	228465,52	509393,36	0,00
water lijn	water lijnen	227943,36	509395,88	0,00
water lijn	water lijnen	227957,08	509486,54	0,00
water lijn	water lijnen	229045,58	509140,89	0,00
water lijn	water lijnen	228848,77	509518,95	0,00
water lijn	water lijnen	229046,18	509544,61	0,00
water lijn	water lijnen	229194,40	509576,55	0,00
water lijn	water lijnen	229339,64	509609,74	0,00
water lijn	water lijnen	229498,41	509648,00	0,00
water lijn	water lijnen	229665,66	509692,26	0,00
water lijn	water lijnen	229843,16	509723,32	0,00
water lijn	water lijnen	229832,46	509740,10	0,00
water lijn	water lijnen	226494,37	510156,20	0,00
water lijn	water lijnen	228333,67	509596,94	0,00
water lijn	water lijnen	226205,15	510469,88	0,00
water lijn	water lijnen	229383,30	510459,74	0,00
water lijn	water lijnen	226826,42	510567,62	0,00
water lijn	water lijnen	226940,72	510131,78	0,00
water lijn	water lijnen	228631,93	510781,52	0,00
water lijn	water lijnen	226906,34	511067,80	0,00
water lijn	water lijnen	227184,75	511106,65	0,00
water lijn	water lijnen	227349,61	511129,10	0,00
water lijn	water lijnen	227363,38	511131,09	0,00
water lijn	water lijnen	227529,44	511154,23	0,00
water lijn	water lijnen	227847,55	511531,95	0,00
wegen	verhard	230045,96	508466,66	0,00
wegen	verhard	225822,64	508898,35	0,00
wegen	verhard	227261,38	509013,84	0,00
wegen	verhard	229262,26	507794,86	0,00
wegen	verhard	226862,77	511324,80	0,00

wegen	verhard	229013,91	507805,65	0,00
wegen	verhard	225815,14	508908,44	0,00
wegen	verhard	229327,17	507797,34	0,00
wegen	verhard	229335,72	507798,25	0,00
wegen	verhard	229020,20	507804,09	0,00
wegen	verhard	229137,28	507797,54	0,00
wegen	verhard	228639,95	510704,91	0,00
wegen	verhard	228681,56	510396,25	0,00
wegen	verhard	225705,19	509489,20	0,00
wegen	verhard	229131,93	507807,36	0,00
wegen	verhard	225596,29	508656,23	0,00
wegen	verhard	229258,57	509188,68	0,00
wegen	verhard	225900,36	508765,80	0,00
wegen	verhard	228844,82	510447,11	0,00
wegen	verhard	225637,92	509436,51	0,00
wegen	verhard	228784,77	510443,25	0,00
wegen	verhard	229137,28	507797,54	0,00
wegen	verhard	228684,42	510379,76	0,00
wegen	verhard	228621,84	510780,14	0,00
wegen	verhard	226887,01	510337,61	0,00
wegen	verhard	228956,78	510467,65	0,00
wegen	verhard	228862,49	510325,81	0,00
wegen	verhard	228714,30	509091,04	0,00
wegen	verhard	227212,05	507864,92	0,00
wegen	verhard	225937,96	508663,94	0,00
wegen	verhard	226889,62	510314,80	0,00
wegen	verhard	226836,16	510714,32	0,00
wegen	verhard	229169,29	509023,12	0,00
wegen	verhard	226969,40	511260,23	0,00
wegen	verhard	227949,15	508586,76	0,00
wegen	verhard	229694,49	510480,26	0,00
wegen	verhard	227000,30	510119,13	0,00
wegen	verhard	226968,57	508192,50	0,00
wegen	verhard	226474,39	509492,99	0,00
wegen	verhard	228824,03	510448,73	0,00
wegen	verhard	227001,80	510112,13	0,00
wegen	verhard	228979,86	510378,36	0,00
wegen	verhard	226496,96	509592,72	0,00
wegen	verhard	225716,12	509225,78	0,00
wegen	verhard	229655,73	510550,01	0,00
wegen	verhard	226958,52	511336,84	0,00
wegen	verhard	228830,68	509577,28	0,00
wegen	verhard	225829,20	508954,23	0,00
wegen	verhard	229381,13	507802,28	0,00
wegen	verhard	228775,38	510442,02	0,00
wegen	verhard	228828,65	509592,29	0,00
wegen	verhard	226819,08	508919,96	0,00
wegen	verhard	227087,25	508222,49	0,00
wegen	verhard	227122,89	510184,77	0,00
wegen	verhard	228811,07	510322,12	0,00
wegen	verhard	226981,71	507982,05	0,00
wegen	verhard	229678,68	509685,04	0,00
wegen	verhard	228684,85	510426,81	0,00
wegen	verhard	226468,24	509605,02	0,00
wegen	verhard	225633,81	509426,57	0,00
wegen	verhard	227957,66	509493,48	0,00
wegen	verhard	228880,09	508313,20	0,00
wegen	verhard	226460,62	509609,95	0,00
wegen	verhard	229249,07	507788,64	0,00
wegen	verhard	227942,62	508581,05	0,00
wegen	verhard	226460,40	509504,49	0,00
wegen	verhard	228923,44	509105,82	0,00
wegen	verhard	226106,29	509236,71	0,00
wegen	verhard	228676,42	510431,79	0,00
wegen	verhard	226875,53	510336,40	0,00
wegen	verhard	227108,94	510178,34	0,00

wegen	verhard	226931,71	510141,29	0,00
wegen	verhard	229067,35	508339,35	0,00
wegen	verhard	228838,39	510451,80	0,00
wegen	verhard	229664,34	510552,79	0,00
wegen	verhard	225390,38	509285,36	0,00
wegen	verhard	226717,69	510107,16	0,00
wegen	verhard	225816,11	508892,57	0,00
wegen	verhard	229364,93	510514,49	0,00
wegen	verhard	228948,52	510466,81	0,00
wegen	verhard	225606,05	508629,30	0,00
wegen	verhard	228853,65	509464,92	0,00
wegen	verhard	226605,13	509241,24	0,00
wegen	verhard	226962,33	510143,62	0,00
wegen	verhard	226835,72	510717,65	0,00
wegen	verhard	226431,59	509524,37	0,00
wegen	verhard	226508,49	509604,55	0,00
wegen	verhard	229360,72	507801,09	0,00
wegen	verhard	226808,78	508918,68	0,00
wegen	verhard	226102,01	509232,31	0,00
wegen	verhard	228922,61	509110,82	0,00
wegen	verhard	226141,72	509273,17	0,00
wegen	verhard	225791,88	508914,77	0,00
wegen	verhard	226907,27	508177,68	0,00
wegen	verhard	228791,87	507965,27	0,00
wegen	verhard	229669,41	509682,45	0,00
wegen	verhard	227761,20	508704,67	0,00
wegen	verhard	225798,67	508921,85	0,00
wegen	verhard	225634,77	509443,64	0,00
wegen	verhard	226704,66	510430,76	0,00
wegen	verhard	229083,70	508242,03	0,00
wegen	verhard	226902,60	508176,56	0,00
wegen	verhard	227953,59	509092,24	0,00
wegen	verhard	229132,30	509153,84	0,00
wegen	verhard	225834,56	508959,95	0,00
wegen	verhard	227948,27	508589,01	0,00
wegen	verhard	229089,29	508341,30	0,00
wegen	verhard	229139,61	509159,64	0,00
wegen	verhard	228847,39	510453,70	0,00
wegen	verhard	229276,17	508365,18	0,00
wegen	verhard	226936,02	510153,47	0,00
wegen	verhard	226756,86	511310,41	0,00
wegen	verhard	226766,23	511241,93	0,00
wegen	verhard	228588,00	510410,41	0,00
wegen	verhard	226823,88	510722,44	0,00
wegen	verhard	229431,95	510340,04	0,00
wegen	verhard	226822,39	508921,83	0,00
wegen	verhard	226124,81	508804,02	0,00
wegen	verhard	228833,60	510451,09	0,00
wegen	verhard	226841,40	508859,08	0,00
wegen	verhard	225884,97	508776,26	0,00
wegen	verhard	226540,38	509459,32	0,00
wegen	verhard	226962,44	510058,70	0,00
wegen	verhard	229348,53	507798,87	0,00
wegen	verhard	226098,52	509244,27	0,00
wegen	verhard	226516,13	509612,26	0,00
wegen	verhard	228844,35	509523,47	0,00
wegen	verhard	226421,10	509513,11	0,00
wegen	verhard	226947,30	510149,06	0,00
wegen	verhard	229372,65	510515,49	0,00
wegen	verhard	228963,68	508892,83	0,00
wegen	verhard	228489,45	508239,85	0,00
wegen	verhard	227213,26	507858,65	0,00
wegen	verhard	227755,12	508384,76	0,00
wegen	verhard	229021,33	508582,78	0,00
wegen	verhard	228514,15	508260,89	0,00
wegen	verhard	229087,90	507891,16	0,00

wegen	verhard	228198,95	508435,45	0,00
wegen	verhard	228749,82	508111,27	0,00
wegen	verhard	230843,56	508594,30	0,00
wegen	verhard	229011,58	508582,38	0,00
wegen	verhard	229138,11	507818,01	0,00
wegen	verhard	228068,34	508516,32	0,00
wegen	verhard	228510,43	508267,71	0,00
wegen	verhard	229056,80	508397,29	0,00
wegen	verhard	225520,92	509793,33	0,00
wegen	verhard	225635,41	509799,87	0,00
wegen	verhard	226019,25	509842,98	0,00
wegen	verhard	227218,05	507849,43	0,00
wegen	verhard	228500,63	508265,12	0,00
wegen	verhard	228758,62	508105,41	0,00
wegen	verhard	228748,75	508089,26	0,00
wegen	verhard	228755,48	508100,29	0,00
wegen	verhard	227220,59	507840,58	0,00
wegen	verhard	228763,49	508102,17	0,00
wegen	verhard	228061,51	508505,50	0,00
wegen	verhard	229082,87	507894,49	0,00
wegen	verhard	225780,94	509550,56	0,00
wegen	verhard	225773,45	509544,39	0,00
wegen	verhard	229012,64	507940,43	0,00
wegen	verhard	227748,47	508398,74	0,00
wegen	verhard	227765,51	508387,18	0,00
wegen	verhard	225775,34	509540,24	0,00
wegen	verhard	225709,48	509492,28	0,00
wegen	verhard	225750,02	509386,99	0,00
wegen	verhard	225767,21	509539,24	0,00

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Refl.
G100	Gebouw	227231,21	510158,55	5,00	0,80
G101	Gebouw	228797,54	509483,76	5,00	0,80
G102	Gebouw	228771,76	509472,69	5,00	0,80
G103	Gebouw	228811,27	509337,52	5,00	0,80
G104	Gebouw	228896,62	509011,70	5,00	0,80
G105	Gebouw	228888,18	508973,09	5,00	0,80
G106	Gebouw	228859,67	508855,13	5,00	0,80
G107	Gebouw	228911,20	508864,39	5,00	0,80
G108	Gebouw	228914,01	508740,10	4,00	0,80
G109	Gebouw	228897,38	508696,58	5,00	0,80
G110	Gebouw	228991,17	508467,54	5,00	0,80
G111	Gebouw	227318,03	508944,25	5,00	0,80
G112	Gebouw	227216,37	508977,50	5,00	0,80
G113	Gebouw	226612,13	509668,12	5,00	0,80
G114	Gebouw	226808,63	509881,96	5,00	0,80
G115	Gebouw	226808,04	509846,98	5,00	0,80
G116	Gebouw	226803,64	509823,07	5,00	0,80
G117	Gebouw	226779,96	509865,18	5,00	0,80
G118	Gebouw	226761,28	509843,29	5,00	0,80
G119	Gebouw	226747,36	509820,10	5,00	0,80
G120	Gebouw	226918,70	510218,37	5,00	0,80
G121	Schuur	228782,55	509624,46	4,00	0,80
G122	Schuur	228754,41	509647,90	3,00	0,80

Eigen (bedrijfs)woningen (initiatiefnemers) – Deelwindpark Raedthuys

Id	Omschrijving	X	Y
9	Driehoeksweg 17	228889,05	509092,44

Eigen (bedrijfs)woningen (initiatiefnemers) – Deelwindpark De Wieken

Id	Omschrijving	X	Y
2	Verlengde Zestiende Wijk 2	227371,57	510283,60
3	Verlengde Zestiende Wijk 1a	227522,89	510213,97
4	Verlengde Zestiende Wijk 4	227575,44	510311,15
5	Verlengde Zestiende Wijk 3	227657,36	510263,53

6 Verlengde Zestiende Wijk 5 227935,63 510294,89

Toetspunten - referentie

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte A
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	228690,20	510446,21	5,00
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	228713,20	510389,78	5,00
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	228826,62	510298,20	5,00
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	228938,25	510082,04	5,00
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	228791,17	509626,44	5,00
6	Driehoekweg 26 7737PB	228781,51	509514,83	5,00
7	Driehoekweg 24 7737PB	228819,92	509469,01	5,00
8	Driehoekweg 23 7737PB	228811,72	509381,21	5,00
9	Driehoekweg 22 7737PB	228829,61	509285,41	5,00
10	Driehoekweg 15 7737PA NOORDGEVEL	228919,27	509014,97	5,00
10	Driehoekweg 15 7737PAZUIDGEVEL	228920,65	509004,13	5,00
11	Driehoekweg 14 7737PA NOORDGEVEL	228911,11	508977,92	5,00
11	Driehoekweg 14 7737PA ZUIDGEVEL	228911,90	508963,04	5,00
12	Driehoekweg 13 7737PA	228934,28	508866,32	5,00
13	Driehoekweg 11a 7737PA	228933,44	508718,61	5,00
14	Driehoekweg 10 7737PA	228934,60	508689,43	5,00
15	Driehoekweg 9 7737PA	229060,10	508557,00	5,00
16	Driehoekweg 8 7737PA	229018,45	508463,26	5,00
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	228821,08	508297,19	5,00
18	Schapendijk 5 7735KV	227816,03	508651,77	5,00
19	Schapendijk 4 7735KV	227306,56	508954,07	5,00
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	227225,03	508979,22	5,00
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	227206,75	508975,99	5,00
22	Schapendijk 1 7735KV	226535,10	509481,72	5,00
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	226487,00	509521,00	5,00
24	Ommerkanaal 57 7701RD	226465,41	509616,61	5,00
25	Ommerkanaal 36 7701RE	226606,68	509668,72	5,00
26	Ommerkanaal 53 7701RD	226661,75	509815,56	5,00
27	Ommerkanaal 34 7701RE	226789,01	509868,28	5,00
28	Ommerkanaal 51 7701RD	226884,99	510091,54	5,00
29	Ommerkanaal 32 7701RE	226929,09	510242,97	5,00
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	227226,20	510180,97	5,00

Toetspunten - overig

Omschr.	X	Y	Hoogte A
Driehoekweg 3 7737PA	229172,00	507810,00	5,00
Driehoekweg 4 7737PA	229360,00	507824,00	5,00
Schapendijk 9 7735KV	227770,00	507932,00	5,00
Dwarsweg 5 7735KS	226952,00	507939,00	5,00
Schapendijk 7 7735KV	227805,00	507991,00	5,00
Dwarsweg 5a 7735KS	226868,92	508148,07	5,00
Dwarsweg 5b 7735KS	226895,68	508158,18	5,00
Dwarsweg 8 7735KS	227229,00	508234,00	5,00
Dwarsweg 8a 7735KS	227290,00	508253,00	5,00
Dwarsweg 6 7735KS	227091,00	508260,00	5,00
Dwarsweg 7 7735KS	227201,00	508293,00	5,00
Dwarsweg 9 7735KS	227368,00	508317,00	5,00
Driehoekweg 5 7737PA	229088,00	508317,00	5,00
Ondersloot Zuid 3 7737PD	229296,34	508358,24	5,00
Ondersloot Zuid 4 7737PD	229577,04	508377,52	5,00
Ondersloot Zuid 6 7737PD	229661,84	508387,90	5,00
Dwarsweg 10 7735KS	227637,00	508396,00	5,00
Ondersloot Noord 1 7737PX	229337,20	508542,55	5,00
Arriërveldsweg 13 7735KC	225978,00	508633,00	5,00
Arriërveldsweg 14 7735KC	225969,00	508649,00	5,00
Ommerkanaal Oost 23 7731TS	225702,27	508664,67	5,00
Ommerkanaal Oost 24 7731TT	225730,00	508689,00	5,00
Driehoekweg 11 7737PA	228959,00	508723,00	5,00
Noordelijke Dwarsweg 2 7735KT	226081,00	508770,00	5,00
Ommerkanaal West 20 7731XR	225615,00	508777,00	5,00
Ommerkanaal West 21 7731XR	225675,00	508821,00	5,00
Boekweitakkers 1 7735KZ	226879,00	508867,00	5,00
Ommerkanaal West 24a 7731XR	225746,30	508898,91	5,00
Ommerkanaal West 24 7731XR	225751,00	508908,00	5,00
Ommerkanaal Oost 26 7731TT	225840,37	508912,86	5,00
Ommerkanaal Oost 27 7731TS	225860,29	508930,03	5,00
Ommerkanaal Oost 28 7731TT	225884,14	508949,58	5,00
Ommerkanaal Oost 29 7731TS	225889,86	508953,69	5,00
de Haar 32 7738PW	225784,00	508963,00	5,00
Driehoekweg 18 7737PB	229169,00	508964,00	5,00
Driehoekweg 19 7737PB	229138,00	508970,00	5,00
Ommerkanaal Oost 29a 7731TS	225926,00	508991,00	5,00
Ommerkanaal Oost 31b 7731TS	226025,00	509011,00	5,00
Ommerkanaal Oost 31 7731TS	225973,00	509040,00	5,00
Ommerkanaal West 24b 7731XR	225900,00	509063,00	5,00
Ommerkanaal Oost 32 7731TT	226028,26	509086,20	5,00
Ommerkanaal Oost 33 7731TS	226043,22	509093,95	5,00
Ommerkanaal Oost 34 7731TT	226066,14	509099,50	5,00
Ommerkanaal West 25 7731XR	225951,00	509102,00	5,00
Ommerkanaal Oost 35 7731TS	226055,43	509123,66	5,00
Driehoekweg 20 7737PB	229166,09	509151,58	5,00
Ommerkanaal West 26 7731XR	225991,00	509161,00	5,00
Ommerkanaal West 27 7731XR	226038,00	509203,00	5,00
de Haar 30 7738PW	225689,00	509207,00	5,00
de Haar 31 7738PV	225738,00	509211,00	5,00
Driehoekweg 21 7737PB	229282,00	509214,00	5,00
Ommerkanaal Oost 37a 7731TS	226168,20	509227,58	5,00
Ommerkanaal Oost 37 7731TS	226206,74	509265,92	5,00

Ommerkanaal West 29 7731XR	226141,00	509307,00	5,00
Ommerkanaal Oost 38 7731TT	226267,74	509350,94	5,00
Ommerkanaal West 28 7731XR	226040,00	509357,00	5,00
Ommerkanaal West 30 7731XR	226210,00	509380,00	5,00
Driehoekweg 23a 7737PB	228832,10	509387,82	5,00
de Haar 28 7738PW	225610,00	509390,00	5,00
Ommerkanaal Oost 38a 7731TT	226323,00	509390,00	5,00
de Haar 29 7738PV	225802,00	509400,00	5,00
Schapendijk 3 7735KV	226505,00	509453,00	5,00
Driehoekweg 25 7737PB	228873,00	509492,00	5,00
Ommerkanaal Oost 39 7731TS	226425,00	509495,00	5,00
de Haar 25 7738PV	225493,00	509502,00	5,00
Driehoekweg 26a 7737PB	228809,12	509520,83	5,00
de Haar 27 7738PV	225806,00	509596,00	5,00
Verlengde Elfde Wijk 8 7701RR	229169,94	509602,33	5,00
Ommerkanaal 59 7701RD	226371,64	509621,92	5,00
Verlengde Elfde Wijk 11 7701RR	229698,00	509661,64	5,00
Verlengde Elfde Wijk 6 7701RR	229033,58	509694,53	5,00
De Belt 5 7701RG	225957,69	509803,67	5,00
Verlengde Elfde Wijk 16 7701RR	229648,98	509804,51	5,00
De Belt 6 7701RG	225554,87	509869,26	5,00
De Belt 4 7701RG	226040,34	509899,52	5,00
Zestiende Wijk 30 7701PP	229857,63	510067,11	5,00
De Belt 3 7701RG	225741,95	510071,62	5,00
De Belt 2 7701RG	225962,19	510116,42	5,00
Zestiende Wijk 29 7701PR	229835,96	510117,37	5,00
Ommerkanaal 49 7701RD	226856,51	510150,24	5,00
Ommerkanaal 47 7701RD	226848,03	510231,64	5,00
De Belt 1 7701RG	226373,28	510260,55	5,00
Ommerkanaal 45 7701RD	226838,49	510310,01	5,00
Zestiende Wijk 7 7701PR	228979,54	510315,31	5,00
Zestiende Wijk 4 7701PP	228889,97	510317,95	5,00
Zestiende Wijk 18 7701PP	229452,35	510318,35	5,00
Ommerkanaal 30 7701RE	226900,40	510340,33	5,00
Zestiende Wijk 28 7701PP	229727,59	510363,98	5,00
Ommerkanaal 43 7701RD	226819,11	510429,08	5,00
Zestiende Wijk 9 7701PR	228985,82	510431,41	5,00
Zestiende Wijk 17 7701PR	229410,83	510437,68	5,00
Zestiende Wijk 12 7701PP	229110,51	510439,66	5,00
Ommerkanaal 28 7701RE	226895,29	510440,98	5,00
Zestiende Wijk 26 7701PP	229680,68	510451,07	5,00
Zestiende Wijk 14 7701PP	229205,12	510458,98	5,00
Zestiende Wijk 25 7701PR	229680,34	510459,20	5,00
Zestiende Wijk 15 7701PR	229246,75	510465,27	5,00
Zestiende Wijk 16 7701PP	229318,88	510484,44	5,00
Zestiende Wijk 22 7701PP	229501,67	510485,23	5,00
Zestiende Wijk 21 7701PR	229459,74	510488,40	5,00
Zestiende Wijk 23 7701PR	229554,28	510492,87	5,00
Vierde Blok 1a 7701RH	226143,65	510520,91	5,00
Ommerkanaal 41 7701RD	226805,55	510525,17	5,00
Ommerkanaal 39 7701RC	226803,64	510583,42	5,00
Zestiende Wijk 34 7701PP	229632,19	510586,08	5,00
De Veenderij 18 7701RL	227031,05	510681,26	5,00
Ommerkanaal 37 7701RC	226792,76	510735,16	5,00
Vierde Blok 2 7701RH	226341,11	510738,53	5,00

Ommerkanaal 22 7701RE	226842,46	510742,13	5,00
Vierde Blok 1 7701RH	226373,60	510783,27	5,00
Ommerkanaal 35 7701RC	226787,36	510786,61	5,00
Ommerkanaal 20a 7701RE	226840,41	510799,59	5,00
Ommerkanaal 33 7701RC	226780,11	510837,00	5,00
Oostwijk 11 7701PS	227346,77	511343,26	5,00
Oostwijk 13 7701PS	227470,87	511359,08	5,00
Oostwijk 15 7701PS	227524,49	511363,51	5,00
Oostwijk 19 7701PS	227678,28	511383,03	5,00
Oostwijk 25 7701PS	227883,97	511412,05	5,00

Rekenraster

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

Geluidbronnen geometrie**E-103, deelpark De Wieken**

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1	Enercon E103 EP2	227764,83	510093,43	98,00	0,00
2	Enercon E103 EP2	228369,79	510094,26	98,00	0,00
3	Enercon E103 EP2	227313,46	509778,71	98,00	0,00
4	Enercon E103 EP2	227765,29	509779,14	98,00	0,00
7	Enercon E103 EP2	227765,04	509457,11	98,00	0,00
8	Enercon E103 EP2	228370,44	509456,88	98,00	0,00

E-103, deelpark Raedthuys

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
5	Enercon E103 EP2	228370,11	509777,32	98,00	0,00
6	Enercon E103 EP2	227313,40	509456,94	98,00	0,00
9	Enercon E103 EP2	227764,71	509147,41	98,00	0,00
10	Enercon E103 EP2	228370,76	509146,75	98,00	0,00

Geluidbronnen bronsterkte dag

E-103, deelpark De Wieden

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Enercon E103 EP2	78,15	84,15	89,58	96,09	95,51	94,44	88,98	82,15	68,72	101,00
2	Enercon E103 EP2	76,84	82,84	88,27	94,78	94,21	93,13	87,68	80,84	67,42	99,70
3	Enercon E103 EP2	76,84	82,84	88,27	94,78	94,21	93,13	87,68	80,84	67,42	99,70
4	Enercon E103 EP2	78,15	84,15	89,58	96,09	95,51	94,44	88,98	82,15	68,72	101,00
7	Enercon E103 EP2	78,15	84,15	89,58	96,09	95,51	94,44	88,98	82,15	68,72	101,00
8	Enercon E103 EP2	76,84	82,84	88,27	94,78	94,21	93,13	87,68	80,84	67,42	99,70

E-103, deelpark Raedthuys

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
5	Enercon E103 EP2	76,84	82,84	88,27	94,78	94,21	93,13	87,68	80,84	67,42	99,70
6	Enercon E103 EP2	78,15	84,15	89,58	96,09	95,51	94,44	88,98	82,15	68,72	101,00
9	Enercon E103 EP2	78,15	84,15	89,58	96,09	95,51	94,44	88,98	82,15	68,72	101,00
10	Enercon E103 EP2	76,84	82,84	88,27	94,78	94,21	93,13	87,68	80,84	67,42	99,70

Geluidbronnen bronsterkte avond

E-103, deelpark De Wieden

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Enercon E103 EP2	77,04	83,04	88,47	94,97	94,40	93,33	87,87	81,04	67,61	99,89
2	Enercon E103 EP2	77,04	83,04	88,47	94,97	94,40	93,33	87,87	81,04	67,61	99,89
3	Enercon E103 EP2	77,04	83,04	88,47	94,97	94,40	93,33	87,87	81,04	67,61	99,89
4	Enercon E103 EP2	78,30	84,30	89,73	96,24	95,66	94,59	89,13	82,30	68,88	101,15
7	Enercon E103 EP2	78,30	84,30	89,73	96,24	95,66	94,59	89,13	82,30	68,88	101,15
8	Enercon E103 EP2	77,04	83,04	88,47	94,97	94,40	93,33	87,87	81,04	67,61	99,89

E-103, deelpark Raedthuys

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
5	Enercon E103 EP2	77,04	83,04	88,47	94,97	94,40	93,33	87,87	81,04	67,61	99,89
6	Enercon E103 EP2	78,30	84,30	89,73	96,24	95,66	94,59	89,13	82,30	68,88	101,15
9	Enercon E103 EP2	78,30	84,30	89,73	96,24	95,66	94,59	89,13	82,30	68,88	101,15
10	Enercon E103 EP2	77,04	83,04	88,47	94,97	94,40	93,33	87,87	81,04	67,61	99,89

Geluidbronnen bronsterkte nacht

E-103, deelpark De Wieden

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
2	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
3	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
4	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
7	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
8	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13

E-103, deelpark Raedthuys

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
5	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
6	Enercon E103 EP2	78,53	84,53	89,96	96,47	95,90	94,82	89,36	82,53	69,11	101,39
9	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
10	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13

2.2 Calculated sound power levels – Operating mode 0 s

In mode 0 s the wind energy converter operates in a power-optimised mode to achieve optimum yield. The highest expected sound power level is 105.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Table 3: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	2350	kW
Nominal wind speed	12.0	m/s
Minimum operating speed	4.8	rpm
Speed setpoint	15.0	rpm

Table 4: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed V_s at a height of 10 m

V_s at a height of 10 m	Hub height	
	98 m	138 m
3 m/s	90.4	91.0
4 m/s	96.3	97.3
5 m/s	101.2	101.8
6 m/s	103.4	103.8
7 m/s	104.4	104.5
8 m/s	105.0	105.0
9 m/s	105.0	105.0
10 m/s	105.0	105.0
11 m/s	105.0	105.0
12 m/s	105.0	105.0
95 % of P_n	104.8	104.8

Table 5: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
93.3	97.4	100.8	103.0	103.8	104.4	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0

3.2 Calculated sound power levels – Operating mode I s

In mode I s the wind energy converter operates with reduced sound emission and power. The highest expected sound power level is 104.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Table 7: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	2150	kW
Nominal wind speed	12.0	m/s
Minimum operating speed	4.8	rpm
Speed setpoint	14.4	rpm

Table 8: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed V_s at a height of 10 m

V_s at a height of 10 m	Hub height	
	98 m	138 m
3 m/s	90.4	91.0
4 m/s	96.3	97.3
5 m/s	101.2	101.8
6 m/s	102.8	103.2
7 m/s	103.6	103.7
8 m/s	104.0	104.0
9 m/s	104.0	104.0
10 m/s	104.0	104.0
11 m/s	104.0	104.0
12 m/s	104.0	104.0
95 % of P_n	103.8	103.8

Table 9: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
93.3	97.4	100.8	102.3	103.2	103.6	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0

4.2 Calculated sound power levels – Operating mode II s

In mode II s the wind energy converter operates with reduced sound emission and power. The highest expected sound power level is 103.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Table 11: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	2000	kW
Nominal wind speed	12.0	m/s
Minimum operating speed	4.8	rpm
Speed setpoint	13.8	rpm

Table 12: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed V_s at a height of 10 m

V_s at a height of 10 m	Hub height	
	98 m	138 m
3 m/s	90.4	91.0
4 m/s	96.3	97.3
5 m/s	100.7	101.1
6 m/s	102.1	102.3
7 m/s	102.7	103.0
8 m/s	103.0	103.0
9 m/s	103.0	103.0
10 m/s	103.0	103.0
11 m/s	103.0	103.0
12 m/s	103.0	103.0
95 % of P_n	102.9	102.9

Table 13: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
93.3	97.4	100.5	101.6	102.3	102.7	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0

BIJLAGE 3 REKENRESULTATEN AKOESTIEK

E-103 EP2, deelpark De Wieken

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	36,85	36,87	36,91	43,29
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	37,13	37,16	37,21	43,59
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	36,41	36,45	36,49	42,87
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	35,70	35,76	35,78	42,16
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	38,20	38,29	38,31	44,69
6	Driehoekweg 26 7737PB	38,19	38,30	38,31	44,69
7	Driehoekweg 24 7737PB	36,57	36,71	36,73	43,10
8	Driehoekweg 23 7737PB	37,25	37,36	37,36	43,74
9	Driehoekweg 22 7737PB	36,35	36,46	36,45	42,84
10	Driehoekweg 15 7737PA NOORDGEVEL	33,40	33,50	33,42	39,82
10	Driehoekweg 15 7737PAZUIDGEVEL	31,59	31,72	31,74	38,12
11	Driehoekweg 14 7737PA NOORDGEVEL	33,38	33,48	33,40	39,80
11	Driehoekweg 14 7737PA ZUIDGEVEL	28,79	28,89	28,81	35,21
12	Driehoekweg 13 7737PA	32,37	32,47	32,37	38,78
13	Driehoekweg 11a 7737PA	31,09	31,19	31,07	37,48
14	Driehoekweg 10 7737PA	31,01	31,11	30,97	37,39
15	Driehoekweg 9 7737PA	29,32	29,40	29,25	35,67
16	Driehoekweg 8 7737PA	28,14	28,21	28,10	34,51
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	28,39	28,46	28,25	34,69
18	Schapendijk 5 7735KV	34,27	34,36	33,88	40,38
19	Schapendijk 4 7735KV	35,91	35,98	35,47	41,98
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	35,75	35,82	35,33	41,84
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	35,58	35,65	35,16	41,67
22	Schapendijk 1 7735KV	32,25	32,29	32,09	38,53
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	31,83	31,86	31,68	38,11
24	Ommerkanaal 57 7701RD	32,48	32,50	32,32	38,76
25	Ommerkanaal 36 7701RE	32,70	32,71	32,60	39,02
26	Ommerkanaal 53 7701RD	35,09	35,08	34,94	41,37
27	Ommerkanaal 34 7701RE	36,67	36,68	36,55	42,98
28	Ommerkanaal 51 7701RD	36,98	36,92	36,81	43,24
29	Ommerkanaal 32 7701RE	36,18	36,07	35,94	42,38
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	40,03	39,86	39,78	46,21
	Arriërveldsweg 13 7735KC	23,71	23,72	23,42	29,89
	Arriërveldsweg 14 7735KC	23,72	23,73	23,43	29,90
	Boekweitakkers 1 7735KZ	32,10	32,16	31,78	38,26
	De Belt 1 7701RG	30,15	30,10	29,97	36,40
	De Belt 2 7701RG	26,52	26,47	26,29	32,73
	De Belt 3 7701RG	24,82	24,77	24,57	31,02
	De Belt 4 7701RG	27,43	27,41	27,23	33,67
	De Belt 5 7701RG	26,67	26,65	26,46	32,90
	De Belt 6 7701RG	23,54	23,50	23,28	29,73
	de Haar 25 7738PV	22,96	22,94	22,69	29,15
	de Haar 27 7738PV	25,21	25,19	24,97	31,42
	de Haar 28 7738PW	23,64	23,62	23,37	29,83
	de Haar 29 7738PV	24,90	24,89	24,65	31,10
	de Haar 30 7738PW	23,77	23,76	23,50	29,96
	de Haar 31 7738PV	24,05	24,04	23,79	30,25
	de Haar 32 7738PW	24,38	24,39	24,10	30,56
	De Veenderij 18 7701RL	33,66	33,43	33,31	39,76
	Driehoekweg 11 7737PA	30,96	31,05	30,93	37,34
	Driehoekweg 18 7737PB	31,00	31,09	31,01	37,41
	Driehoekweg 19 7737PB	31,28	31,37	31,29	37,69
	Driehoekweg 20 7737PB	32,05	32,14	32,07	38,47
	Driehoekweg 21 7737PB	31,19	31,27	31,21	37,61
	Driehoekweg 23a 7737PB	36,96	37,08	37,07	43,45
	Driehoekweg 25 7737PB	36,96	37,06	37,06	43,44
	Driehoekweg 26a 7737PB	37,75	37,85	37,86	44,24
	Driehoekweg 3 7737PA	23,77	23,81	23,57	30,02
	Driehoekweg 4 7737PA	23,24	23,28	23,05	29,50

Driehoekweg 5 7737PA	27,47	27,53	27,34	33,77
Dwarsweg 10 7735KS	31,01	31,08	30,59	37,10
Dwarsweg 5 7735KS	24,71	24,74	24,36	30,84
Dwarsweg 5a 7735KS	25,95	25,99	25,60	32,09
Dwarsweg 5b 7735KS	26,19	26,23	25,83	32,32
Dwarsweg 6 7735KS	27,59	27,64	27,22	33,71
Dwarsweg 7 7735KS	28,36	28,42	27,97	34,47
Dwarsweg 8 7735KS	28,05	28,10	27,67	34,16
Dwarsweg 8a 7735KS	28,45	28,51	28,06	34,56
Dwarsweg 9 7735KS	29,32	29,38	28,91	35,41
Noordelijke Dwarsweg 2 7735KT	24,95	24,96	24,67	31,13
Ommerkanaal 20a 7701RE	31,23	31,02	30,89	37,34
Ommerkanaal 22 7701RE	31,72	31,52	31,39	37,84
Ommerkanaal 28 7701RE	34,38	34,20	34,06	40,51
Ommerkanaal 30 7701RE	35,21	35,07	34,93	41,38
Ommerkanaal 33 7701RC	30,58	30,40	30,26	36,71
Ommerkanaal 35 7701RC	31,06	30,89	30,75	37,20
Ommerkanaal 37 7701RC	31,57	31,39	31,26	37,71
Ommerkanaal 39 7701RC	32,68	32,51	32,39	38,83
Ommerkanaal 41 7701RD	33,07	32,90	32,78	39,22
Ommerkanaal 43 7701RD	33,82	33,66	33,54	39,98
Ommerkanaal 45 7701RD	34,79	34,66	34,53	40,97
Ommerkanaal 47 7701RD	35,74	35,65	35,53	41,96
Ommerkanaal 49 7701RD	36,19	36,12	36,00	42,43
Ommerkanaal 59 7701RD	31,09	31,12	30,95	37,38
Ommerkanaal Oost 23 7731TS	22,27	22,27	21,98	28,45
Ommerkanaal Oost 24 7731TT	22,50	22,50	22,21	28,68
Ommerkanaal Oost 26 7731TT	23,88	23,88	23,60	30,06
Ommerkanaal Oost 27 7731TS	24,06	24,06	23,79	30,25
Ommerkanaal Oost 28 7731TT	24,28	24,28	24,01	30,47
Ommerkanaal Oost 29 7731TS	24,33	24,34	24,06	30,52
Ommerkanaal Oost 29a 7731TS	24,71	24,71	24,44	30,90
Ommerkanaal Oost 31 7731TS	25,21	25,21	24,95	31,41
Ommerkanaal Oost 31b 7731TS	25,49	25,50	25,23	31,69
Ommerkanaal Oost 32 7731TT	25,79	25,80	25,54	32,00
Ommerkanaal Oost 33 7731TS	25,94	25,95	25,69	32,15
Ommerkanaal Oost 34 7731TT	26,14	26,15	25,89	32,35
Ommerkanaal Oost 35 7731TS	26,14	26,15	25,89	32,35
Ommerkanaal Oost 37 7731TS	28,00	28,02	27,80	34,25
Ommerkanaal Oost 37a 7731TS	27,49	27,51	27,27	33,72
Ommerkanaal Oost 38 7731TT	28,96	28,98	28,78	35,22
Ommerkanaal Oost 38a 7731TT	29,73	29,76	29,57	36,01
Ommerkanaal Oost 39 7731TS	31,21	31,25	31,07	37,50
Ommerkanaal West 20 7731XR	22,40	22,39	22,11	28,57
Ommerkanaal West 21 7731XR	22,88	22,87	22,59	29,05
Ommerkanaal West 24 7731XR	24,20	24,19	23,93	30,39
Ommerkanaal West 24a 7731XR	24,11	24,09	23,83	30,29
Ommerkanaal West 24b 7731XR	25,63	25,62	25,37	31,83
Ommerkanaal West 25 7731XR	26,22	26,21	25,97	32,42
Ommerkanaal West 26 7731XR	26,58	26,58	26,34	32,79
Ommerkanaal West 27 7731XR	27,17	27,17	26,95	33,40
Ommerkanaal West 28 7731XR	26,79	26,80	26,57	33,02
Ommerkanaal West 29 7731XR	28,37	28,38	28,17	34,61
Ommerkanaal West 30 7731XR	29,27	29,28	29,09	35,53
Ondersloot Noord 1 7737PX	27,29	27,36	27,20	33,63
Ondersloot Zuid 3 7737PD	26,80	26,86	26,67	33,10
Ondersloot Zuid 4 7737PD	25,64	25,69	25,50	31,93
Ondersloot Zuid 6 7737PD	25,32	25,36	25,18	31,61
Oostwijk 11 7701PS	29,18	28,95	28,81	35,27
Oostwijk 13 7701PS	29,39	29,15	29,01	35,47
Oostwijk 15 7701PS	29,47	29,23	29,10	35,56
Oostwijk 19 7701PS	29,57	29,34	29,22	35,67
Oostwijk 25 7701PS	29,51	29,30	29,18	35,63
Schapendijk 3 7735KV	31,92	31,95	31,76	38,20
Schapendijk 7 7735KV	27,21	27,26	26,87	33,35
Schapendijk 9 7735KV	26,76	26,81	26,41	32,90

Verlengde Elfde Wijk 11 7701RR	28,77	28,80	28,72	35,13
Verlengde Elfde Wijk 16 7701RR	29,00	29,04	28,97	35,38
Verlengde Elfde Wijk 6 7701RR	34,83	34,90	34,89	41,28
Verlengde Elfde Wijk 8 7701RR	33,30	33,38	33,35	39,74
Vierde Blok 1 7701RH	27,80	27,68	27,52	33,97
Vierde Blok 1a 7701RH	27,16	27,08	26,91	33,36
Vierde Blok 2 7701RH	27,85	27,74	27,57	34,02
Zestiende Wijk 12 7701PP	32,55	32,57	32,56	38,96
Zestiende Wijk 14 7701PP	31,64	31,65	31,63	38,03
Zestiende Wijk 15 7701PR	31,28	31,29	31,27	37,67
Zestiende Wijk 16 7701PP	30,65	30,66	30,63	37,03
Zestiende Wijk 17 7701PR	30,14	30,15	30,11	36,51
Zestiende Wijk 18 7701PP	30,08	30,10	30,06	36,46
Zestiende Wijk 21 7701PR	29,59	29,59	29,54	35,95
Zestiende Wijk 22 7701PP	29,28	29,28	29,23	35,64
Zestiende Wijk 23 7701PR	28,80	28,81	28,75	35,16
Zestiende Wijk 25 7701PR	28,01	28,01	27,94	34,35
Zestiende Wijk 26 7701PP	28,03	28,03	27,96	34,37
Zestiende Wijk 28 7701PP	27,89	27,89	27,82	34,23
Zestiende Wijk 29 7701PR	27,49	27,50	27,42	33,83
Zestiende Wijk 30 7701PP	27,38	27,40	27,31	33,72
Zestiende Wijk 34 7701PP	28,24	28,24	28,16	34,57
Zestiende Wijk 4 7701PP	35,42	35,45	35,48	41,86
Zestiende Wijk 7 7701PR	34,38	34,41	34,43	40,82
Zestiende Wijk 9 7701PR	33,80	33,82	33,82	40,21

E-103 EP2, deelpark Raedthuys

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	32,18	32,36	32,47	38,82
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	32,54	32,72	32,83	39,18
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	32,46	32,64	32,76	39,11
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	33,18	33,37	33,49	39,84
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	37,31	37,50	37,63	43,97
6	Driehoekweg 26 7737PB	37,31	37,50	37,62	43,97
7	Driehoekweg 24 7737PB	36,21	36,39	36,50	42,85
8	Driehoekweg 23 7737PB	36,76	36,94	37,05	43,40
9	Driehoekweg 22 7737PB	36,49	36,68	36,78	43,13
10	Driehoekweg 15 7737PA NOORDGEVEL	34,52	34,71	34,82	41,17
10	Driehoekweg 15 7737PAZUIDGEVEL	33,19	33,37	33,50	39,85
11	Driehoekweg 14 7737PA NOORDGEVEL	34,77	34,96	35,03	41,39
11	Driehoekweg 14 7737PA ZUIDGEVEL	30,66	30,85	30,91	37,27
12	Driehoekweg 13 7737PA	33,40	33,59	33,73	40,07
13	Driehoekweg 11a 7737PA	32,57	32,75	32,78	39,15
14	Driehoekweg 10 7737PA	32,48	32,67	32,69	39,06
15	Driehoekweg 9 7737PA	30,70	30,88	30,88	37,25
16	Driehoekweg 8 7737PA	29,42	29,61	29,66	36,02
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	30,27	30,45	30,39	36,78
18	Schapendijk 5 7735KV	37,21	37,37	36,87	43,37
19	Schapendijk 4 7735KV	38,41	38,56	38,25	44,70
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	38,02	38,18	37,97	44,40
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	37,80	37,95	37,75	44,18
22	Schapendijk 1 7735KV	31,99	32,14	32,17	38,54
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	31,39	31,55	31,58	37,95
24	Ommerkanaal 57 7701RD	32,01	32,17	32,22	38,59
25	Ommerkanaal 36 7701RE	31,97	32,12	32,17	38,54
26	Ommerkanaal 53 7701RD	32,78	32,93	32,98	39,35
27	Ommerkanaal 34 7701RE	33,35	33,50	33,59	39,95
28	Ommerkanaal 51 7701RD	32,90	33,06	33,10	39,47
29	Ommerkanaal 32 7701RE	31,53	31,68	31,73	38,10
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	33,76	33,92	33,96	40,33
	Arriërveldsweg 13 7735KC	23,81	23,97	23,85	30,26
	Arriërveldsweg 14 7735KC	23,81	23,96	23,85	30,25
	Boekweitakkers 1 7735KZ	33,74	33,89	33,74	40,15
	De Belt 1 7701RG	27,16	27,32	27,33	33,70
	De Belt 2 7701RG	24,44	24,59	24,57	30,95
	De Belt 3 7701RG	22,93	23,09	23,05	29,44
	De Belt 4 7701RG	25,74	25,89	25,89	32,27
	De Belt 5 7701RG	25,25	25,40	25,39	31,77
	De Belt 6 7701RG	21,97	22,13	22,08	28,47
	de Haar 25 7738PV	21,81	21,97	21,90	28,29
	de Haar 27 7738PV	24,11	24,26	24,22	30,61
	de Haar 28 7738PW	22,66	22,82	22,76	29,15
	de Haar 29 7738PV	24,10	24,25	24,21	30,60
	de Haar 30 7738PW	23,08	23,24	23,17	29,56
	de Haar 31 7738PV	23,41	23,57	23,50	29,89
	de Haar 32 7738PW	24,09	24,25	24,18	30,57
	De Veenderij 18 7701RL	28,31	28,47	28,47	34,85
	Driehoekweg 11 7737PA	32,37	32,56	32,58	38,95
	Driehoekweg 18 7737PB	31,64	31,83	31,88	38,24
	Driehoekweg 19 7737PB	31,99	32,17	32,23	38,59
	Driehoekweg 20 7737PB	32,48	32,66	32,73	39,09
	Driehoekweg 21 7737PB	31,16	31,35	31,41	37,77
	Driehoekweg 23a 7737PB	36,44	36,63	36,73	43,08
	Driehoekweg 25 7737PB	35,95	36,14	36,24	42,59
	Driehoekweg 26a 7737PB	36,89	37,08	37,19	43,54
	Driehoekweg 3 7737PA	24,66	24,83	24,71	31,11
	Driehoekweg 4 7737PA	23,69	23,86	23,77	30,17
	Driehoekweg 5 7737PA	28,86	29,04	28,99	35,38
	Dwarsweg 10 7735KS	33,57	33,73	33,31	39,79
	Dwarsweg 5 7735KS	25,87	26,03	25,75	32,19

Dwarsweg 5a 7735KS	27,38	27,53	27,26	33,70
Dwarsweg 5b 7735KS	27,67	27,83	27,55	33,99
Dwarsweg 6 7735KS	29,69	29,84	29,50	35,96
Dwarsweg 7 7735KS	30,80	30,95	30,57	37,04
Dwarsweg 8 7735KS	30,37	30,53	30,14	36,61
Dwarsweg 8a 7735KS	30,91	31,07	30,66	37,14
Dwarsweg 9 7735KS	31,78	31,94	31,53	38,01
Noordelijke Dwarsweg 2 7735KT	25,21	25,37	25,28	31,68
Ommerkanaal 20a 7701RE	26,38	26,54	26,54	32,92
Ommerkanaal 22 7701RE	26,84	27,00	27,00	33,38
Ommerkanaal 28 7701RE	29,50	29,66	29,68	36,05
Ommerkanaal 30 7701RE	30,41	30,57	30,59	36,96
Ommerkanaal 33 7701RC	26,10	26,26	26,25	32,63
Ommerkanaal 35 7701RC	26,54	26,70	26,69	33,07
Ommerkanaal 37 7701RC	26,95	27,11	27,10	33,48
Ommerkanaal 39 7701RC	27,96	28,12	28,12	34,50
Ommerkanaal 41 7701RD	28,32	28,48	28,49	34,86
Ommerkanaal 43 7701RD	29,36	29,51	29,54	35,91
Ommerkanaal 45 7701RD	30,60	30,75	30,79	37,16
Ommerkanaal 47 7701RD	31,08	31,24	31,26	37,63
Ommerkanaal 49 7701RD	32,22	32,37	32,41	38,78
Ommerkanaal 59 7701RD	30,79	30,94	30,98	37,35
Ommerkanaal Oost 23 7731TS	21,98	22,13	22,02	28,42
Ommerkanaal Oost 24 7731TT	22,22	22,38	22,27	28,67
Ommerkanaal Oost 26 7731TT	23,63	23,79	23,70	30,10
Ommerkanaal Oost 27 7731TS	23,84	23,99	23,91	30,31
Ommerkanaal Oost 28 7731TT	24,09	24,24	24,16	30,56
Ommerkanaal Oost 29 7731TS	24,14	24,30	24,22	30,62
Ommerkanaal Oost 29a 7731TS	24,55	24,71	24,64	31,03
Ommerkanaal Oost 31 7731TS	25,16	25,31	25,25	31,64
Ommerkanaal Oost 31b 7731TS	25,51	25,67	25,61	32,00
Ommerkanaal Oost 32 7731TT	25,75	25,91	25,85	32,24
Ommerkanaal Oost 33 7731TS	25,92	26,07	26,02	32,41
Ommerkanaal Oost 34 7731TT	26,17	26,32	26,27	32,66
Ommerkanaal Oost 35 7731TS	26,12	26,27	26,23	32,62
Ommerkanaal Oost 37 7731TS	28,15	28,30	28,29	34,67
Ommerkanaal Oost 37a 7731TS	27,60	27,75	27,73	34,11
Ommerkanaal Oost 38 7731TT	29,08	29,24	29,25	35,62
Ommerkanaal Oost 38a 7731TT	29,73	29,88	29,90	36,27
Ommerkanaal Oost 39 7731TS	30,86	31,01	31,04	37,41
Ommerkanaal West 20 7731XR	21,94	22,10	21,99	28,39
Ommerkanaal West 21 7731XR	22,51	22,67	22,58	28,98
Ommerkanaal West 24 7731XR	23,60	23,75	23,68	30,07
Ommerkanaal West 24a 7731XR	23,45	23,61	23,54	29,93
Ommerkanaal West 24b 7731XR	25,17	25,33	25,27	31,66
Ommerkanaal West 25 7731XR	25,70	25,85	25,80	32,19
Ommerkanaal West 26 7731XR	26,19	26,34	26,30	32,69
Ommerkanaal West 27 7731XR	26,74	26,89	26,86	33,25
Ommerkanaal West 28 7731XR	26,41	26,56	26,54	32,92
Ommerkanaal West 29 7731XR	28,00	28,15	28,14	34,52
Ommerkanaal West 30 7731XR	28,90	29,06	29,07	35,44
Ondersloot Noord 1 7737PX	28,11	28,29	28,29	34,66
Ondersloot Zuid 3 7737PD	27,73	27,91	27,87	34,25
Ondersloot Zuid 4 7737PD	26,04	26,22	26,18	32,56
Ondersloot Zuid 6 7737PD	25,58	25,76	25,72	32,10
Oostwijk 11 7701PS	24,32	24,49	24,47	30,85
Oostwijk 13 7701PS	24,45	24,62	24,60	30,98
Oostwijk 15 7701PS	24,51	24,68	24,66	31,04
Oostwijk 19 7701PS	24,61	24,78	24,77	31,15
Oostwijk 25 7701PS	24,63	24,80	24,80	31,18
Schapendijk 3 7735KV	31,84	32,00	32,02	38,39
Schapendijk 7 7735KV	29,30	29,46	29,12	35,58
Schapendijk 9 7735KV	28,62	28,78	28,43	34,89
Verlengde Elfde Wijk 11 7701RR	27,51	27,70	27,75	34,11
Verlengde Elfde Wijk 16 7701RR	27,59	27,77	27,82	34,18
Verlengde Elfde Wijk 6 7701RR	33,70	33,89	34,00	40,35

Verlengde Elfde Wijk 8 7701RR	32,53	32,71	32,81	39,16
Vierde Blok 1 7701RH	24,31	24,47	24,44	30,82
Vierde Blok 1a 7701RH	24,29	24,45	24,43	30,81
Vierde Blok 2 7701RH	24,39	24,55	24,53	30,91
Zestiende Wijk 12 7701PP	29,43	29,62	29,70	36,06
Zestiende Wijk 14 7701PP	28,66	28,84	28,92	35,28
Zestiende Wijk 15 7701PR	28,33	28,52	28,59	34,95
Zestiende Wijk 16 7701PP	27,74	27,92	27,99	34,35
Zestiende Wijk 17 7701PR	27,45	27,63	27,70	34,06
Zestiende Wijk 18 7701PP	27,63	27,81	27,87	34,23
Zestiende Wijk 21 7701PR	26,90	27,08	27,14	33,50
Zestiende Wijk 22 7701PP	26,66	26,84	26,89	33,25
Zestiende Wijk 23 7701PR	26,23	26,41	26,46	32,82
Zestiende Wijk 25 7701PR	25,61	25,79	25,83	32,20
Zestiende Wijk 26 7701PP	25,63	25,81	25,85	32,22
Zestiende Wijk 28 7701PP	25,64	25,82	25,87	32,23
Zestiende Wijk 29 7701PR	25,62	25,81	25,84	32,21
Zestiende Wijk 30 7701PP	25,59	25,77	25,81	32,18
Zestiende Wijk 34 7701PP	25,62	25,80	25,84	32,21
Zestiende Wijk 4 7701PP	31,83	32,01	32,12	38,47
Zestiende Wijk 7 7701PR	31,18	31,37	31,47	37,82
Zestiende Wijk 9 7701PR	30,32	30,50	30,60	36,95

E-103 EP2, cumulatief

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	38,12	38,19	38,25	44,62
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	38,43	38,49	38,56	44,93
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	37,88	37,96	38,02	44,39
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	37,63	37,74	37,79	44,16
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	40,79	40,93	41,00	47,36
6	Driehoekweg 26 7737PB	40,79	40,93	40,99	47,36
7	Driehoekweg 24 7737PB	39,40	39,57	39,63	45,99
8	Driehoekweg 23 7737PB	40,02	40,17	40,22	46,59
9	Driehoekweg 22 7737PB	39,43	39,58	39,63	46,00
10	Driehoekweg 15 7737PA NOORDGEVEL	37,01	37,16	37,19	43,56
10	Driehoekweg 15 7737PAZUIDGEVEL	35,47	35,63	35,72	42,08
11	Driehoekweg 14 7737PA NOORDGEVEL	37,14	37,29	37,30	43,68
11	Driehoekweg 14 7737PA ZUIDGEVEL	32,84	32,99	33,00	39,38
12	Driehoekweg 13 7737PA	35,93	36,08	36,11	42,48
13	Driehoekweg 11a 7737PA	34,90	35,05	35,02	41,41
14	Driehoekweg 10 7737PA	34,82	34,97	34,93	41,32
15	Driehoekweg 9 7737PA	33,08	33,21	33,15	39,54
16	Driehoekweg 8 7737PA	31,84	31,98	31,96	38,34
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	32,44	32,58	32,46	38,87
18	Schapendijk 5 7735KV	38,99	39,13	38,64	45,14
19	Schapendijk 4 7735KV	40,35	40,47	40,09	46,56
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	40,04	40,17	39,86	46,31
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	39,84	39,96	39,66	46,11
22	Schapendijk 1 7735KV	35,13	35,23	35,14	41,55
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	34,63	34,72	34,64	41,04
24	Ommerkanaal 57 7701RD	35,26	35,35	35,28	41,68
25	Ommerkanaal 36 7701RE	35,36	35,44	35,40	41,80
26	Ommerkanaal 53 7701RD	37,10	37,15	37,08	43,49
27	Ommerkanaal 34 7701RE	38,33	38,39	38,33	44,73
28	Ommerkanaal 51 7701RD	38,41	38,42	38,35	44,76
29	Ommerkanaal 32 7701RE	37,46	37,42	37,34	43,76
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	40,95	40,85	40,79	47,21
	Arriërveldsweg 13 7735KC	26,77	26,86	26,65	33,09
	Arriërveldsweg 14 7735KC	26,78	26,86	26,66	33,09
	Boekweitakkers 1 7735KZ	36,01	36,12	35,88	42,32
	De Belt 1 7701RG	31,92	31,94	31,86	38,27
	De Belt 2 7701RG	28,61	28,64	28,52	34,94
	De Belt 3 7701RG	26,99	27,02	26,89	33,31
	De Belt 4 7701RG	29,68	29,73	29,62	36,04
	De Belt 5 7701RG	29,03	29,08	28,97	35,39
	De Belt 6 7701RG	25,84	25,88	25,73	32,16
	de Haar 25 7738PV	25,44	25,49	25,33	31,76
	de Haar 27 7738PV	27,71	27,76	27,62	34,04
	de Haar 28 7738PW	26,19	26,25	26,09	32,52
	de Haar 29 7738PV	27,53	27,59	27,45	33,87
	de Haar 30 7738PW	26,45	26,52	26,35	32,78
	de Haar 31 7738PV	26,75	26,82	26,66	33,09
	de Haar 32 7738PW	27,25	27,33	27,15	33,58
	De Veenderij 18 7701RL	34,77	34,63	34,54	40,97
	Driehoekweg 11 7737PA	34,73	34,88	34,84	41,23
	Driehoekweg 18 7737PB	34,34	34,49	34,48	40,86
	Driehoekweg 19 7737PB	34,66	34,80	34,80	41,18
	Driehoekweg 20 7737PB	35,28	35,42	35,42	41,80
	Driehoekweg 21 7737PB	34,19	34,32	34,32	40,70
	Driehoekweg 23a 7737PB	39,72	39,87	39,92	46,29
	Driehoekweg 25 7737PB	39,49	39,63	39,68	46,05
	Driehoekweg 26a 7737PB	40,35	40,49	40,55	46,92
	Driehoekweg 3 7737PA	27,25	27,36	27,19	33,61
	Driehoekweg 4 7737PA	26,48	26,59	26,44	32,86
	Driehoekweg 5 7737PA	31,23	31,36	31,26	37,66
	Dwarsweg 10 7735KS	35,49	35,62	35,17	41,66
	Dwarsweg 5 7735KS	28,34	28,44	28,12	34,58

Dwarsweg 5a 7735KS	29,73	29,84	29,52	35,98
Dwarsweg 5b 7735KS	30,00	30,11	29,78	36,24
Dwarsweg 6 7735KS	31,78	31,89	31,52	37,99
Dwarsweg 7 7735KS	32,76	32,88	32,47	38,95
Dwarsweg 8 7735KS	32,38	32,50	32,09	38,57
Dwarsweg 8a 7735KS	32,86	32,99	32,56	39,04
Dwarsweg 9 7735KS	33,73	33,86	33,42	39,91
Noordelijke Dwarsweg 2 7735KT	28,10	28,18	28,00	34,43
Ommerkanaal 20a 7701RE	32,46	32,35	32,25	38,68
Ommerkanaal 22 7701RE	32,94	32,83	32,74	39,17
Ommerkanaal 28 7701RE	35,60	35,51	35,41	41,84
Ommerkanaal 30 7701RE	36,45	36,39	36,30	42,72
Ommerkanaal 33 7701RC	31,91	31,82	31,71	38,14
Ommerkanaal 35 7701RC	32,37	32,29	32,19	38,62
Ommerkanaal 37 7701RC	32,86	32,77	32,67	39,10
Ommerkanaal 39 7701RC	33,95	33,86	33,77	40,20
Ommerkanaal 41 7701RD	34,32	34,24	34,15	40,58
Ommerkanaal 43 7701RD	35,15	35,07	35,00	41,42
Ommerkanaal 45 7701RD	36,19	36,14	36,06	42,48
Ommerkanaal 47 7701RD	37,02	36,99	36,91	43,33
Ommerkanaal 49 7701RD	37,66	37,65	37,58	43,99
Ommerkanaal 59 7701RD	33,95	34,04	33,98	40,38
Ommerkanaal Oost 23 7731TS	25,14	25,21	25,01	31,44
Ommerkanaal Oost 24 7731TT	25,37	25,45	25,25	31,68
Ommerkanaal Oost 26 7731TT	26,77	26,85	26,66	33,09
Ommerkanaal Oost 27 7731TS	26,96	27,04	26,86	33,29
Ommerkanaal Oost 28 7731TT	27,20	27,27	27,10	33,53
Ommerkanaal Oost 29 7731TS	27,25	27,33	27,15	33,58
Ommerkanaal Oost 29a 7731TS	27,64	27,72	27,55	33,98
Ommerkanaal Oost 31 7731TS	28,20	28,27	28,11	34,54
Ommerkanaal Oost 31b 7731TS	28,51	28,60	28,43	34,86
Ommerkanaal Oost 32 7731TT	28,78	28,87	28,71	35,13
Ommerkanaal Oost 33 7731TS	28,94	29,02	28,87	35,29
Ommerkanaal Oost 34 7731TT	29,17	29,25	29,10	35,52
Ommerkanaal Oost 35 7731TS	29,14	29,22	29,07	35,49
Ommerkanaal Oost 37 7731TS	31,09	31,18	31,06	37,47
Ommerkanaal Oost 37a 7731TS	30,56	30,64	30,52	36,93
Ommerkanaal Oost 38 7731TT	32,03	32,12	32,03	38,44
Ommerkanaal Oost 38a 7731TT	32,74	32,83	32,75	39,15
Ommerkanaal Oost 39 7731TS	34,05	34,14	34,07	40,47
Ommerkanaal West 20 7731XR	25,19	25,26	25,06	31,49
Ommerkanaal West 21 7731XR	25,71	25,79	25,60	32,03
Ommerkanaal West 24 7731XR	26,92	26,99	26,82	33,25
Ommerkanaal West 24a 7731XR	26,80	26,87	26,70	33,13
Ommerkanaal West 24b 7731XR	28,42	28,49	28,33	34,76
Ommerkanaal West 25 7731XR	28,98	29,05	28,90	35,32
Ommerkanaal West 26 7731XR	29,40	29,47	29,33	35,75
Ommerkanaal West 27 7731XR	29,97	30,05	29,92	36,34
Ommerkanaal West 28 7731XR	29,61	29,69	29,57	35,98
Ommerkanaal West 29 7731XR	31,20	31,28	31,17	37,58
Ommerkanaal West 30 7731XR	32,10	32,18	32,09	38,50
Ondersloot Noord 1 7737PX	30,73	30,86	30,79	37,19
Ondersloot Zuid 3 7737PD	30,30	30,43	30,32	36,73
Ondersloot Zuid 4 7737PD	28,85	28,97	28,86	35,27
Ondersloot Zuid 6 7737PD	28,46	28,58	28,47	34,88
Oostwijk 11 7701PS	30,41	30,28	30,17	36,61
Oostwijk 13 7701PS	30,60	30,46	30,35	36,79
Oostwijk 15 7701PS	30,67	30,54	30,43	36,87
Oostwijk 19 7701PS	30,78	30,65	30,55	36,98
Oostwijk 25 7701PS	30,74	30,62	30,53	36,96
Schapendijk 3 7735KV	34,89	34,99	34,90	41,31
Schapendijk 7 7735KV	31,39	31,51	31,15	37,62
Schapendijk 9 7735KV	30,80	30,92	30,55	37,02
Verlengde Elfde Wijk 11 7701RR	31,20	31,30	31,27	37,66
Verlengde Elfde Wijk 16 7701RR	31,36	31,46	31,44	37,83
Verlengde Elfde Wijk 6 7701RR	37,31	37,43	37,48	43,85

Verlengde Elfde Wijk 8 7701RR	35,94	36,07	36,10	42,47
Vierde Blok 1 7701RH	29,41	29,38	29,26	35,69
Vierde Blok 1a 7701RH	28,97	28,97	28,85	35,27
Vierde Blok 2 7701RH	29,47	29,44	29,32	35,75
Zestiende Wijk 12 7701PP	34,28	34,35	34,37	40,75
Zestiende Wijk 14 7701PP	33,41	33,48	33,50	39,88
Zestiende Wijk 15 7701PR	33,06	33,13	33,14	39,52
Zestiende Wijk 16 7701PP	32,45	32,52	32,52	38,91
Zestiende Wijk 17 7701PR	32,01	32,08	32,08	38,47
Zestiende Wijk 18 7701PP	32,04	32,11	32,11	38,50
Zestiende Wijk 21 7701PR	31,46	31,53	31,52	37,91
Zestiende Wijk 22 7701PP	31,17	31,24	31,23	37,62
Zestiende Wijk 23 7701PR	30,72	30,78	30,76	37,15
Zestiende Wijk 25 7701PR	29,98	30,05	30,02	36,41
Zestiende Wijk 26 7701PP	30,00	30,07	30,04	36,43
Zestiende Wijk 28 7701PP	29,92	29,99	29,96	36,35
Zestiende Wijk 29 7701PR	29,67	29,75	29,71	36,11
Zestiende Wijk 30 7701PP	29,59	29,67	29,63	36,03
Zestiende Wijk 34 7701PP	30,13	30,20	30,16	36,56
Zestiende Wijk 4 7701PP	37,00	37,07	37,13	43,50
Zestiende Wijk 7 7701PR	36,08	36,16	36,21	42,58
Zestiende Wijk 9 7701PR	35,41	35,48	35,51	41,89

BIJLAGE 4 GELUIDCONTOUR E103 EP2 L_{DEN}



BIJLAGE 5 GELUIDCONTOUR E103 EP2 L_{NIGHT}



[illegible]

BIJLAGE 8 REKENMODEL EN RESULTATEN SLAGSCHADUW

Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
26-7-2016 17:20/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning de Wieken - E103 op 98m

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	0,30	0,33	0,41	0,42	0,37	0,40	0,41	0,36	0,34	0,23	0,19

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
304	385	547	603	447	405	728	1.237	1.048	771	487	397	7.359

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: 714068_EMDGrid_1.wpg (2)
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	227.765	510.093	4,0	Pondera Pondera Enercon E...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
2	228.370	510.094	4,3	Pondera Pondera Enercon E...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
3	227.313	509.779	5,0	Pondera Pondera Enercon E...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
4	227.765	509.779	3,0	Pondera Pondera Enercon E...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
5	227.765	509.457	4,3	Pondera Pondera Enercon E...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
6	228.370	509.457	4,0	Pondera Pondera Enercon E...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0

Shadow receptor-Input

No.	X (east)	Y (north)	Z [m]	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
01	228.696	510.451	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
02	228.721	510.389	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
03	228.836	510.303	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
04	228.938	510.082	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
05	228.796	509.627	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
06	228.787	509.517	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
07	228.825	509.471	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
08	228.819	509.380	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
09	228.833	509.286	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	228.914	509.007	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	228.906	508.969	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	228.927	508.859	4,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	228.948	508.721	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	228.943	508.690	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	229.079	508.559	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	229.002	508.461	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	228.817	508.294	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	227.789	508.640	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	227.303	508.949	5,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	227.225	508.961	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	227.201	508.969	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
22	226.524	509.481	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	226.487	509.520	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	226.458	509.626	6,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	226.603	509.674	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 13:59 / 1



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
26-7-2016 17:20/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning de Wijken - E103 op 98m

...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]	[°]	[°]	
26	226.658	509.820	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
27	226.793	509.857	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
28	226.879	510.092	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	226.919	510.246	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	227.225	510.187	4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
A	229.172	507.810	9,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AC	228.959	508.723	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AD	226.081	508.770	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AE	225.615	508.777	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AF	225.675	508.821	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AH	226.879	508.867	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AI	225.746	508.899	6,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AJ	225.751	508.908	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AK	225.840	508.913	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AL	225.860	508.930	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AN	225.884	508.950	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AO	225.890	508.954	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AQ	225.784	508.963	5,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AR	229.169	508.964	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AU	229.138	508.970	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AV	225.926	508.991	6,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AX	226.025	509.011	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AY	225.973	509.040	8,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AZ	225.900	509.063	5,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	229.360	507.824	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BA	226.028	509.086	7,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BB	226.043	509.094	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BC	226.066	509.100	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BD	225.951	509.102	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BE	226.055	509.124	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BF	229.166	509.152	5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BG	225.991	509.161	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BH	226.038	509.203	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BI	225.689	509.207	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BJ	225.738	509.211	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BK	229.282	509.214	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BL	226.168	509.228	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BM	226.207	509.266	5,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BO	226.141	509.307	8,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BP	226.268	509.351	8,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BQ	226.040	509.357	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BR	226.210	509.380	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BT	228.832	509.388	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BU	225.610	509.390	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BV	226.323	509.390	6,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BW	225.802	509.400	5,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BX	226.505	509.453	7,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	227.770	507.932	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CA	228.873	509.492	5,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CB	226.425	509.495	7,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CC	225.493	509.502	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CE	228.809	509.521	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CG	225.806	509.596	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CH	229.170	509.602	5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CI	226.372	509.622	4,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CL	229.698	509.662	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CN	229.034	509.695	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CO	225.958	509.804	5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CP	229.649	509.805	4,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CS	225.555	509.869	5,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CT	226.040	509.900	8,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CU	229.858	510.067	4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CV	225.742	510.072	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CY	225.962	510.116	6,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 13:59 / 2



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
26-7-2016 17:20/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning de Wieken - E103 op 98m

...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]	[°]	[°]	
CZ	229.836	510.117	5,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	226.952	507.939	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DA	226.857	510.150	8,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DC	226.848	510.232	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DE	226.373	510.261	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DG	226.838	510.310	6,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DH	228.980	510.315	4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DI	228.890	510.318	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DJ	229.452	510.318	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DK	226.900	510.340	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DL	229.728	510.364	7,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DN	226.819	510.429	7,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DO	228.986	510.431	5,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DP	229.411	510.438	5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DQ	229.111	510.440	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DR	226.895	510.441	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DT	229.681	510.451	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DU	229.205	510.459	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DV	229.680	510.459	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DW	229.247	510.465	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DX	229.319	510.484	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DY	229.502	510.485	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DZ	229.460	510.488	7,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	227.805	507.991	6,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EA	229.554	510.493	5,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EB	226.144	510.521	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EC	226.806	510.525	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
ED	226.804	510.583	6,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EE	229.632	510.586	3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EF	227.031	510.681	5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EG	226.793	510.735	10,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EH	226.341	510.739	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EI	226.842	510.742	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EJ	226.374	510.783	8,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EK	226.787	510.787	9,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EL	226.840	510.800	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EM	226.780	510.837	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EN	227.471	511.359	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EO	227.524	511.364	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EP	227.678	511.383	7,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EQ	227.884	511.412	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
ER	228.939	508.813	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	226.869	508.148	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	226.896	508.158	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	227.229	508.234	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	227.290	508.253	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	227.091	508.260	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	227.201	508.293	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	227.368	508.317	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	229.088	508.317	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	229.296	508.358	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	229.577	508.378	4,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	229.662	508.388	6,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
R	227.637	508.396	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
T	229.337	508.543	2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
V	225.978	508.633	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
X	225.969	508.649	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Y	225.702	508.665	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Z	225.730	508.689	5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
26-7-2016 17:20/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning de Wieken - E103 op 98m

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case		Max shadow hours per day	Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		Shadow hours per year [h/year]	
01	76:55	130	1:09	11:40	
02	68:33	101	1:13	12:03	
03	43:26	67	0:52	8:13	
04	58:02	153	0:45	10:20	
05	65:37	136	1:05	12:34	
06	78:55	159	1:12	15:37	
07	66:03	139	0:55	13:21	
08	83:36	123	1:09	16:35	
09	90:30	130	1:06	17:19	
10	3:36	26	0:13	0:42	
11	0:00	0	0:00	0:00	
12	0:00	0	0:00	0:00	
13	0:00	0	0:00	0:00	
14	0:00	0	0:00	0:00	
15	0:00	0	0:00	0:00	
16	0:00	0	0:00	0:00	
17	0:00	0	0:00	0:00	
18	0:00	0	0:00	0:00	
19	5:37	35	0:15	1:19	
20	0:00	0	0:00	0:00	
21	0:00	0	0:00	0:00	
22	17:02	52	0:30	3:54	
23	13:35	44	0:29	3:03	
24	11:31	40	0:28	2:32	
25	0:00	0	0:00	0:00	
26	30:04	94	0:40	5:38	
27	51:49	118	0:59	9:17	
28	59:02	118	0:49	8:54	
29	78:36	162	1:01	9:04	
30	164:21	182	1:36	20:33	
A	0:00	0	0:00	0:00	
AC	0:00	0	0:00	0:00	
AD	0:00	0	0:00	0:00	
AE	0:00	0	0:00	0:00	
AF	0:00	0	0:00	0:00	
AH	6:45	44	0:13	1:29	
AI	0:00	0	0:00	0:00	
AJ	0:00	0	0:00	0:00	
AK	0:00	0	0:00	0:00	
AL	0:00	0	0:00	0:00	
AN	0:00	0	0:00	0:00	
AO	0:00	0	0:00	0:00	
AQ	0:00	0	0:00	0:00	
AR	9:35	48	0:17	1:43	
AU	7:34	44	0:15	1:21	
AV	0:00	0	0:00	0:00	
AX	0:00	0	0:00	0:00	
AY	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	0:00	0	0:00	0:00	
B	0:00	0	0:00	0:00	
BA	0:00	0	0:00	0:00	
BB	0:00	0	0:00	0:00	
BC	0:00	0	0:00	0:00	
BD	0:00	0	0:00	0:00	
BE	0:00	0	0:00	0:00	
BF	19:00	59	0:30	3:45	
BG	0:00	0	0:00	0:00	
BH	0:00	0	0:00	0:00	
BI	0:00	0	0:00	0:00	
BJ	0:00	0	0:00	0:00	
BK	9:53	38	0:25	1:56	
BL	0:00	0	0:00	0:00	

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 13:59 / 4



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
26-7-2016 17:20/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning de Wieken - E103 op 98m

...continued from previous page

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]
BM	4:41	31	0:14	1:05
BO	0:00	0	0:00	0:00
BP	5:37	32	0:17	1:18
BQ	0:00	0	0:00	0:00
BR	4:38	28	0:16	1:03
BT	73:11	109	1:04	14:39
BU	0:00	0	0:00	0:00
BV	7:29	36	0:20	1:43
BW	0:00	0	0:00	0:00
BX	16:29	54	0:29	3:48
C	0:00	0	0:00	0:00
CA	46:43	87	0:53	9:25
CB	10:41	39	0:25	2:24
CC	0:00	0	0:00	0:00
CE	71:48	162	1:08	14:08
CG	0:00	0	0:00	0:00
CH	21:50	86	0:30	4:01
CI	8:25	32	0:24	1:51
CL	0:00	0	0:00	0:00
CN	34:31	100	0:36	6:22
CO	0:00	0	0:00	0:00
CP	0:00	0	0:00	0:00
CS	0:00	0	0:00	0:00
CT	0:00	0	0:00	0:00
CU	0:00	0	0:00	0:00
CV	0:00	0	0:00	0:00
CY	0:00	0	0:00	0:00
CZ	0:00	0	0:00	0:00
D	0:00	0	0:00	0:00
DA	51:16	121	0:46	7:05
DC	50:57	137	0:51	6:14
DE	5:25	26	0:20	0:49
DG	52:03	146	0:39	5:59
DH	39:08	93	0:39	6:22
DI	39:17	81	0:45	7:05
DJ	3:50	21	0:17	0:42
DK	58:37	134	0:40	6:38
DL	0:00	0	0:00	0:00
DN	41:20	115	0:34	4:33
DO	19:44	48	0:37	3:41
DP	4:10	22	0:18	0:45
DQ	21:04	74	0:30	3:20
DR	35:41	108	0:33	4:04
DT	0:00	0	0:00	0:00
DU	8:36	31	0:26	1:35
DV	0:00	0	0:00	0:00
DW	7:18	29	0:24	1:21
DX	5:22	26	0:20	0:59
DY	2:34	18	0:13	0:28
DZ	3:04	20	0:14	0:33
E	0:00	0	0:00	0:00
EA	0:00	0	0:00	0:00
EB	0:00	0	0:00	0:00
EC	24:09	89	0:28	2:40
ED	11:57	54	0:19	1:26
EE	0:00	0	0:00	0:00
EF	22:21	83	0:27	2:20
EG	3:39	22	0:16	0:28
EH	0:00	0	0:00	0:00
EI	4:36	26	0:17	0:34
EJ	0:00	0	0:00	0:00
EK	3:14	22	0:14	0:23
EL	4:23	26	0:17	0:30

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 13:59 / 5



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
26-7-2016 17:20/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning de Wieken - E103 op 98m

...continued from previous page

No.	Shadow, worst case		Max shadow hours per day	Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		Shadow hours per year [h/year]	
EM	3:12	22	0:14	0:22	
EN	0:00	0	0:00	0:00	
EO	0:00	0	0:00	0:00	
EP	0:00	0	0:00	0:00	
EQ	0:00	0	0:00	0:00	
ER	0:00	0	0:00	0:00	
F	0:00	0	0:00	0:00	
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	0:00	0	0:00	0:00	
K	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	
R	0:00	0	0:00	0:00	
T	0:00	0	0:00	0:00	
V	0:00	0	0:00	0:00	
X	0:00	0	0:00	0:00	
Y	0:00	0	0:00	0:00	
Z	0:00	0	0:00	0:00	

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

	Worst case	Expected
	[h/year]	[h/year]
1 Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (377)	121:09	20:56
2 Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (378)	217:38	38:20
3 Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (379)	306:08	42:10
4 Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (380)	100:53	15:47
5 Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (383)	76:35	11:33
6 Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (384)	338:13	63:32

Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
27-7-2016 12:17/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Cumu - E103 op 98m

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	0,30	0,33	0,41	0,42	0,37	0,40	0,41	0,36	0,34	0,23	0,19

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
304	385	547	603	447	405	728	1.237	1.048	771	487	397	7.359

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: 714068_EMDGrid_1.wpg (2)
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000

WTGs

X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
				Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM
1 227.765	510.093	4,0	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
2 228.370	510.094	4,3	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
3 227.313	509.779	5,0	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
4 227.765	509.779	3,0	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
5 228.370	509.777	3,4	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
6 227.313	509.457	4,8	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
7 227.765	509.457	4,3	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
8 228.370	509.457	4,0	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
9 227.765	509.147	4,0	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
10 228.371	509.147	3,3	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0

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]	[°]	[°]	
01	228.696	510.451	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
02	228.721	510.389	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
03	228.836	510.303	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
04	228.938	510.082	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
05	228.796	509.627	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
06	228.787	509.517	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
07	228.825	509.471	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
08	228.819	509.380	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
09	228.833	509.286	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	228.914	509.007	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	228.906	508.969	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	228.927	508.859	4,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	228.948	508.721	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	228.943	508.690	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	229.079	508.559	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	229.002	508.461	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	228.817	508.294	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	227.789	508.640	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	227.303	508.949	5,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	227.225	508.961	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	227.201	508.969	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 13:44 / 1



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
27-7-2016 12:17/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Cumu - E103 op 98m

...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]	[°]	[°]	
22	226.524	509.481	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	226.487	509.520	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	226.458	509.626	6,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	226.603	509.674	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
26	226.658	509.820	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
27	226.793	509.857	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
28	226.879	510.092	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	226.919	510.246	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	227.225	510.187	4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
A	229.172	507.810	9,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AC	228.959	508.723	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AD	226.081	508.770	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AE	225.615	508.777	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AF	225.675	508.821	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AH	226.879	508.867	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AI	225.746	508.899	6,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AJ	225.751	508.908	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AK	225.840	508.913	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AL	225.860	508.930	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AN	225.884	508.950	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AO	225.890	508.954	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AQ	225.784	508.963	5,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AR	229.169	508.964	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AU	229.138	508.970	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AV	225.926	508.991	6,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AX	226.025	509.011	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AY	225.973	509.040	8,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AZ	225.900	509.063	5,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	229.360	507.824	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BA	226.028	509.086	7,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BB	226.043	509.094	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BC	226.066	509.100	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BD	225.951	509.102	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BE	226.055	509.124	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BF	229.166	509.152	5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BG	225.991	509.161	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BH	226.038	509.203	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BI	225.689	509.207	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BJ	225.738	509.211	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BK	229.282	509.214	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BL	226.168	509.228	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BM	226.207	509.266	5,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BO	226.141	509.307	8,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BP	226.268	509.351	8,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BQ	226.040	509.357	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BR	226.210	509.380	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BT	228.832	509.388	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BU	225.610	509.390	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BV	226.323	509.390	6,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BW	225.802	509.400	5,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BX	226.505	509.453	7,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	227.770	507.932	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CA	228.873	509.492	5,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CB	226.425	509.495	7,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CC	225.493	509.502	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CE	228.809	509.521	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CG	225.806	509.596	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CH	229.170	509.602	5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CI	226.372	509.622	4,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CL	229.698	509.662	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CN	229.034	509.695	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CO	225.958	509.804	5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CP	229.649	509.805	4,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CS	225.555	509.869	5,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 13:44 / 2



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
27-7-2016 12:17/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Cumu - E103 op 98m

...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]	[°]	[°]	
CT	226.040	509.900	8,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CU	229.858	510.067	4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CV	225.742	510.072	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CY	225.962	510.116	6,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CZ	229.836	510.117	5,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	226.952	507.939	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DA	226.857	510.150	8,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DC	226.848	510.232	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DE	226.373	510.261	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DG	226.838	510.310	6,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DH	228.980	510.315	4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DI	228.890	510.318	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DJ	229.452	510.318	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DK	226.900	510.340	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DL	229.728	510.364	7,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DN	226.819	510.429	7,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DO	228.986	510.431	5,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DP	229.411	510.438	5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DQ	229.111	510.440	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DR	226.895	510.441	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DT	229.681	510.451	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DU	229.205	510.459	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DV	229.680	510.459	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DW	229.247	510.465	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DX	229.319	510.484	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DY	229.502	510.485	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DZ	229.460	510.488	7,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	227.805	507.991	6,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EA	229.554	510.493	5,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EB	226.144	510.521	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EC	226.806	510.525	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
ED	226.804	510.583	6,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EE	229.632	510.586	3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EF	227.031	510.681	5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EG	226.793	510.735	10,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EH	226.341	510.739	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EI	226.842	510.742	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EJ	226.374	510.783	8,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EK	226.787	510.787	9,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EL	226.840	510.800	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EM	226.780	510.837	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EN	227.471	511.359	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EO	227.524	511.364	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EP	227.678	511.383	7,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EQ	227.884	511.412	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
ER	228.939	508.813	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	226.869	508.148	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	226.896	508.158	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	227.229	508.234	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	227.290	508.253	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	227.091	508.260	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	227.201	508.293	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	227.368	508.317	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	229.088	508.317	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	229.296	508.358	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	229.577	508.378	4,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	229.662	508.388	6,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
R	227.637	508.396	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
T	229.337	508.543	2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
V	225.978	508.633	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
X	225.969	508.649	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Y	225.702	508.665	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Z	225.730	508.689	5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
27-7-2016 12:17/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Cumu - E103 op 98m

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case		Max shadow hours per day	Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		Shadow hours per year [h/year]	
01	90:14	152	1:09	13:13	
02	99:38	159	1:13	15:48	
03	79:22	161	0:52	12:56	
04	82:10	199	0:45	14:53	
05	200:22	314	1:12	36:14	
06	134:51	257	1:12	25:08	
07	107:38	224	0:55	21:01	
08	129:24	193	1:09	25:29	
09	138:18	196	1:06	26:23	
10	56:27	112	0:57	11:04	
11	70:26	136	0:48	13:34	
12	45:20	97	0:44	8:28	
13	0:00	0	0:00	0:00	
14	0:00	0	0:00	0:00	
15	0:00	0	0:00	0:00	
16	0:00	0	0:00	0:00	
17	0:00	0	0:00	0:00	
18	0:00	0	0:00	0:00	
19	82:52	124	0:57	18:31	
20	65:27	139	0:47	14:31	
21	49:28	110	0:45	11:03	
22	30:14	92	0:31	6:22	
23	24:44	80	0:29	5:01	
24	21:16	73	0:28	4:06	
25	0:00	0	0:00	0:00	
26	47:29	131	0:40	8:16	
27	80:03	172	0:59	12:55	
28	89:29	178	0:49	11:57	
29	78:36	162	1:01	9:04	
30	167:08	201	1:36	21:00	
A	0:00	0	0:00	0:00	
AC	0:00	0	0:00	0:00	
AD	0:00	0	0:00	0:00	
AE	0:00	0	0:00	0:00	
AF	0:00	0	0:00	0:00	
AH	17:23	84	0:26	3:54	
AI	0:00	0	0:00	0:00	
AJ	0:00	0	0:00	0:00	
AK	0:00	0	0:00	0:00	
AL	0:00	0	0:00	0:00	
AN	0:00	0	0:00	0:00	
AO	0:00	0	0:00	0:00	
AQ	0:00	0	0:00	0:00	
AR	24:46	94	0:30	4:41	
AU	24:29	92	0:32	4:39	
AV	0:00	0	0:00	0:00	
AX	0:00	0	0:00	0:00	
AY	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	0:00	0	0:00	0:00	
B	0:00	0	0:00	0:00	
BA	0:00	0	0:00	0:00	
BB	0:00	0	0:00	0:00	
BC	0:00	0	0:00	0:00	
BD	0:00	0	0:00	0:00	
BE	0:00	0	0:00	0:00	
BF	32:14	99	0:31	6:23	
BG	0:00	0	0:00	0:00	
BH	0:00	0	0:00	0:00	
BI	0:00	0	0:00	0:00	
BJ	0:00	0	0:00	0:00	
BK	25:00	113	0:25	4:44	
BL	3:38	22	0:15	0:48	

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 13:44 / 4



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
27-7-2016 12:17/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Cumu - E103 op 98m

...continued from previous page

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]
BM	9:01	55	0:17	2:03
BO	3:03	22	0:13	0:39
BP	10:44	58	0:19	2:22
BQ	0:00	0	0:00	0:00
BR	8:57	52	0:17	1:56
BT	116:14	179	1:04	23:00
BU	0:00	0	0:00	0:00
BV	14:01	64	0:21	3:03
BW	0:00	0	0:00	0:00
BX	28:58	93	0:30	6:13
C	0:00	0	0:00	0:00
CA	111:24	230	0:53	21:24
CB	19:53	72	0:27	4:05
CC	0:00	0	0:00	0:00
CE	133:04	254	1:08	24:51
CG	0:00	0	0:00	0:00
CH	45:37	164	0:31	8:37
CI	15:46	61	0:24	3:03
CL	0:00	0	0:00	0:00
CN	73:06	199	0:39	13:36
CO	0:00	0	0:00	0:00
CP	0:00	0	0:00	0:00
CS	0:00	0	0:00	0:00
CT	0:00	0	0:00	0:00
CU	0:00	0	0:00	0:00
CV	0:00	0	0:00	0:00
CY	0:00	0	0:00	0:00
CZ	0:00	0	0:00	0:00
D	0:00	0	0:00	0:00
DA	71:23	169	0:46	9:04
DC	56:50	162	0:51	6:48
DE	5:25	26	0:20	0:49
DG	52:03	146	0:39	5:59
DH	56:29	144	0:39	8:55
DI	65:16	149	0:45	10:38
DJ	6:31	40	0:17	1:12
DK	58:37	134	0:40	6:38
DL	0:00	0	0:00	0:00
DN	41:20	115	0:34	4:33
DO	36:25	107	0:37	5:51
DP	6:52	42	0:18	1:15
DQ	30:25	112	0:30	4:38
DR	35:41	108	0:33	4:04
DT	0:00	0	0:00	0:00
DU	14:36	60	0:26	2:29
DV	0:00	0	0:00	0:00
DW	12:12	56	0:24	2:06
DX	8:44	48	0:20	1:31
DY	2:34	18	0:13	0:28
DZ	3:04	20	0:14	0:33
E	0:00	0	0:00	0:00
EA	0:00	0	0:00	0:00
EB	0:00	0	0:00	0:00
EC	24:09	89	0:28	2:40
ED	11:57	54	0:19	1:26
EE	0:00	0	0:00	0:00
EF	22:21	83	0:27	2:20
EG	3:39	22	0:16	0:28
EH	0:00	0	0:00	0:00
EI	4:36	26	0:17	0:34
EJ	0:00	0	0:00	0:00
EK	3:14	22	0:14	0:23
EL	4:23	26	0:17	0:30

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 13:44 / 5



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
27-7-2016 12:17/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Cumu - E103 op 98m

...continued from previous page

No.	Shadow, worst case		Max shadow hours per day	Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		Shadow hours per year [h/year]	
EM	3:12	22	0:14	0:22	
EN	0:00	0	0:00	0:00	
EO	0:00	0	0:00	0:00	
EP	0:00	0	0:00	0:00	
EQ	0:00	0	0:00	0:00	
ER	26:11	83	0:33	4:49	
F	0:00	0	0:00	0:00	
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	0:00	0	0:00	0:00	
K	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	
R	0:00	0	0:00	0:00	
T	5:22	40	0:11	0:57	
V	0:00	0	0:00	0:00	
X	0:00	0	0:00	0:00	
Y	0:00	0	0:00	0:00	
Z	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	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (377)	121:09	20:55
2	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (378)	217:38	38:20
3	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (379)	306:08	42:10
4	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (380)	100:53	15:48
5	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (381)	264:08	44:48
6	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (382)	115:06	16:42
7	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (383)	76:35	11:33
8	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (384)	338:13	63:31
9	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (385)	128:50	27:22
10	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (386)	311:55	56:18

BIJLAGE 9 SLAGSCHADUWCONTOUREN E103 EP2

Groen=0 uur, Rood=5 uur, Grijs=15 uur verwachte slagschaduw per jaar.



Groen=0 uur, Rood=5 uur, Grijs=15 uur verwachte slagschaduw per jaar.





714131
1 augustus 2016

ONDERZOEK AKOESTIEK EN
SLAGSCHADUW WINDPARK
DE VEENWIEKEN DEELPARK
RAEDTHUYS

Raedthuys BV

Definitief v3



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Onderzoek akoestiek en slagschaduw windpark De Veenwieken, deelpark Raedthuys
Soort document	Definitief v3
Datum	1 augustus 2016
Projectnummer	714131
Opdrachtgever	Raedthuys BV
Auteur	D.F. Oude Lansink, Pondera Consult
Vrijgave	A.U.G. Beltau, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	0
1.1	Beschrijving van de locatie	0
1.2	Gegevens turbine Enercon E103 EP2	1
1.3	Regelgeving	1
2	Akoestisch Onderzoek	2
2.1	Beoordeling	2
2.2	Invoer rekenmodel	2
2.3	Windaanbod	4
2.4	Geluidbron Enercon E103 EP2	5
2.5	Rekenresultaten	8
2.6	Beoordeling geluid	9
3	Onderzoek slagschaduw	10
3.1	Normstelling	10
3.2	Schaduwgebied	10
3.3	Potentiële schaduw	11
3.4	Rekenresultaten	12
3.5	Hinderduur bij woningen	13
3.6	Maatregelen	14
4	Cumulatieve effecten deelpark RAEDTHUYS en nabijgelegen windturbines	15
4.1	Akoestiek	15
4.2	Beoordeling cumulatief geluid	16
4.3	Slagschaduw	17
5	Beoordeling	21
bijlage 1	Verklarende begrippenlijst	22
bijlage 2	Objecten rekenmodel akoestiek	24
bijlage 3	Rekenresultaten akoestiek	40
bijlage 4	Geluidcontour E103 EP2 L_{den}	49
bijlage 5	Geluidcontour E103 EP2 L_{night}	50
bijlage 6	Geluidcontour E103 EP2 CUMULATIEF L_{den}	51

bijlage 7	Geluidcontour E103 EP2 CUMULATIEF <i>L_{night}</i>	52
bijlage 8	Rekenmodel en resultaten slagschaduw	53
bijlage 9	Slagschaduwcontouren E103 EP2	65
bijlage 10	Slagschaduwcontouren E103 EP2 CUMULATIEF	66

1 INLEIDING

In opdracht van Raedthuys B.V. is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd voor het voorgenomen windpark De Veenwieken, deelpark Raedthuys ten zuiden van Dedemsvaart. Het onderzoek wordt uitgevoerd ten behoeve van de aanvraag omgevingsvergunning (Wabo).

Het windpark is onderdeel van Windpark De Veenwieken dat bestaat uit twee inrichtingen met in totaal 10 windturbines. Deelpark Raedthuys bestaat uit 4 turbines. De overige 6 windturbines behoren tot de andere inrichting, te weten deelpark De Wieken. In de planvorming is het windpark De Veenwieken één project en zodanig zijn deze de twee inrichtingen qua voorbereiding zo nauw met elkaar verbonden dat in dit rapport hier mede aandacht aan wordt besteed. Om deze reden worden de referentietoetspunten gekozen rondom het gehele Windpark zodat ook de cumulatieve effecten goed inzichtelijk worden.

Vergunning wordt aangevraagd voor het plaatsen van turbines van het type Enercon E103 EP2 met een ashoogte van 98 meter.

1.1 Beschrijving van de locatie

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

Figuur 1.1 Locatie windpark – overzicht omgeving



Figuur 1.2 locatie windpark - detail



1.2 Gegevens turbine Enercon E103 EP2



De Enercon E103 EP2 heeft een rotordiameter van 103 m met drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 2.350 kW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 5 en 15 tpm. De turbines worden geplaatst op conische stalen buismasten waardoor de rotoras circa 98 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 149,5 m hoog. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 28 m/s wordt de rotor gestopt uit veiligheidsoverwegingen.

1.3 Regelgeving

Een windturbine (of meerdere windturbines) valt onder paragraaf 3.2.3 van het Activiteitenbesluit¹. Volgens artikel 1.11 derde lid Activiteitenbesluit moet bij de melding een rapport van een akoestisch onderzoek worden overlegd. Het akoestisch onderzoek wordt uitgevoerd overeenkomstig de ministeriële regeling². Binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter vanaf de locaties van de turbines bevinden zich meerdere woningen van derden, zodat ook een onderzoek naar slagschaduwvinder uitgevoerd is.

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

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

2 AKOESTISCH ONDERZOEK

2.1 Beoordeling

2.1.1 Normstelling

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

2.1.2 Overige beoordeling

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

2.2 Invoer rekenmodel

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

De geometrie van de omgeving is vastgesteld aan de hand van kaartmateriaal, luchtfoto's, aangeleverde documentatie en telefonisch verkregen informatie. Daarnaast zijn het BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) en GIS-bestanden geraadpleegd. In het gebied zijn bodemgebieden aangeduid als akoestisch absorberend ($B=1,0$) en relevante verharde wegen, wateren en terreinen als akoestisch reflecterend ($B=0$) (zie bijlage 2). Een windturbine is akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen (dag-, avond- en nachtemissie) ter hoogte van de rotoras.

In het akoestische model zijn 150 toetspunten gedefinieerd ter plaatse van de woningen van derden in het gebied. Dit betreffen alle woningen welke zijn gelegen binnen een afstand van 12 keer de rotordiameter (zie paragraaf 3.1, conform artikel 3.12 van de Activiteitenregeling) voor de maximaal te beschouwen alternatief(ven). In het gebied liggen verder diverse zogenaamde eigen (bedrijfs-)woningen (initiatiefnemers/ adrespunten) welke niet hoeven te worden getoetst volgens het Activiteitenbesluit. De positie van de woningen zijn gebaseerd op het BAG bestand (Basisregistratie Adressen en Gebouwen).

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

Tabel 2.1 (Referentie-) toetspunten

toetspunt nr.*	omschrijving	t.o.v. windpark De Veenwieken, deelpark Raedthuys	
		afstand circa [m]	windrichting
1	Zestiende Wijk 1	734	NO
2	Zestiende Wijk 2	705	NO
3	Zestiende Wijk 3	695	NO
4	Zestiende Wijk 5	640	NO
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	450	O
6	Driehoekweg 26	490	O
7	Driehoekweg 24	545	O
8	Driehoekweg 23	500	O
9	Driehoekweg 22	480	O
10	Driehoekweg 15	565	O
11	Driehoekweg 14	570	O
12	Driehoekweg 13	625	O
13	Driehoekweg 11a	710	ZO
14	Driehoekweg 10	730	ZO
15	Driehoekweg 9	905	ZO
16	Driehoekweg 8	940	ZO
17	Ondersloot Zuid 2	960	ZO
18	Schapendijk 5	500	Z
19	Schapendijk 4	500	Z
20	Noordelijke Dwarsweg 6	570	Z
21	Noordelijke Dwarsweg 5	585	Z
22	Schapendijk 1	780	W
23	Ommerkanaal Oost 40	830	W
24	Ommerkanaal 57	865	W
25	Ommerkanaal 36	740	W
26	Ommerkanaal 53	740	W
27	Ommerkanaal 34	670	W
28	Ommerkanaal 51	765	W
29	Ommerkanaal 32	875	NW
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	730	NW

*: toetspuntnummers zijn ter identificatie.

Bij deelwindpark Raedthuys is er 1 woning welke binnen de sfeer van de inrichting behoort (zoals woningen van initiatiefnemers, beheerders, grondeigenaren of andere bij de inrichting betrokkenen) en waar derhalve niet wordt getoetst aan de wettelijke normen voor wat betreft geluid en slagschaduw. Het betreft de woning met adres Driehoeksweg 17.

Tevens is er een woning binnen de sfeer van de deelwindpark De Wieken, te weten de woningen met adressen Verlengde Zestiende Wijk 1a, 2, 3, 4 en 5. Deze woningen zijn niet relevant voor de toetsing aan de wettelijke geluidnormen voor deelwindpark Raedthuys gezien de grote afstand tot de turbines van dit deelwindpark.

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

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

2.3 Windaanbod

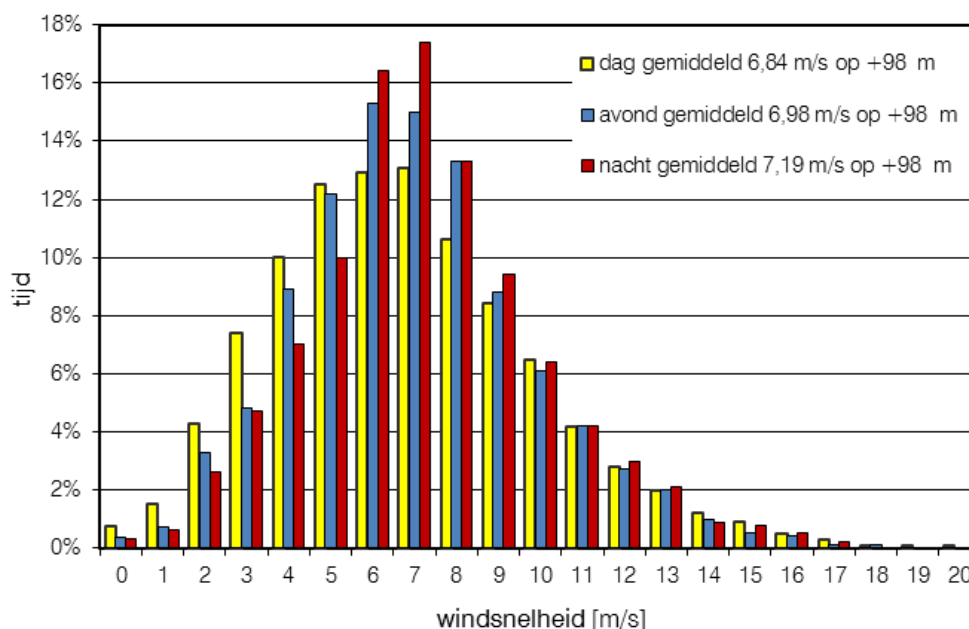
De jaargemiddelde bronsterkte L_E van een windturbine is afhankelijk van de optredende windsnelheden op ashoogte. Door het KNMI zijn gegevens gepubliceerd over de distributie van voorkomende windsnelheden op 80 tot 120 m hoogte. Deze distributies zijn gespecificeerd voor de dag-, de avond- en de nachtperiode. De data zijn gebaseerd op het meteo-model van het KNMI en beschikbaar op rasterpunten over geheel Nederland³.

De windsnelheden op de betreffende locatie zijn verkregen door een interpolatie van de gegevens van de nabijgelegen rasterpunten die gelden voor een hoogte tussen 80 en 120 m.

De verschillen tussen de dag, de avond en de nacht zijn beperkt. Onderstaande Figuur 2.1 geeft de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op +98 m voor de dag, avond en nacht voor de betreffende locatie. Windsnelheden boven 20 m/s zijn hier niet weergegeven gezien de kleine kans op voorkomen, echter in de berekening is hiermee wel rekening gehouden.

³ Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4, Reken- en meetvoorschrift windturbines, §3.4.3 bepaling windsnelheidsverdeling.

Figuur 2.1 Voorkomende windsnelheden op ashoogte +98 m, windpark De Veenwieken.



2.4 Geluidbron Enercon E103 EP2

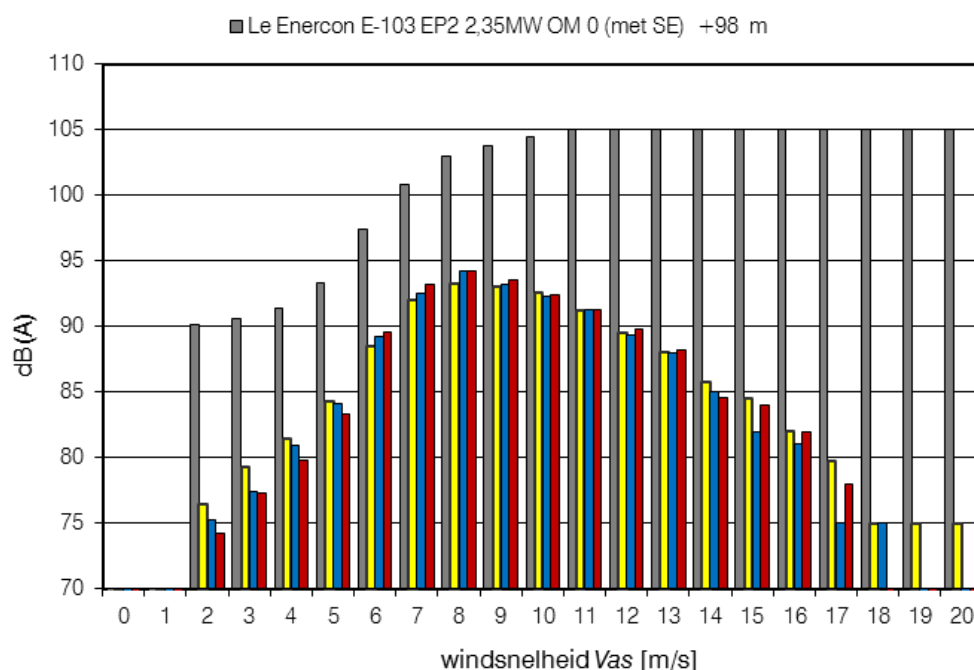
Enercon heeft geluidgegevens van de Enercon E103 EP2 turbine beschikbaar gesteld⁴. Bij een windsnelheid van 8 m/s op 10 m hoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte op een ashoogte van 98 meter 105,0 dB(A). De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden op ashoogte van 7 tot en met 15 m/s. Het gebruikte octaafspectrum⁵ is voor een vergelijkbare turbine (want niet beschikbaar voor de Enercon E103 EP2) gemeten bij een windsnelheid van $V_{10}=8$ m/s, wat overeenkomt met $V_{as}=12,0$ m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de Enercon E103 EP2 turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 98 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.2.

⁴ DATA SHEET ENERCON Wind Energy Converter E-103 EP2 Operating modes 0 s, I s and II s and Power-Reduced Operation with TES (Trailing Edge Serrations, Enercon D0438737-1, 29-04-2016 (Zie bijlage 2)

⁵ Extract of Test Report 213122-02.01 IEC on noise emission of wind turbine generator op type E-101, Kötter 23-4-2013

Figuur 2.2 Verdeling bronsterkten Enercon E103 EP2, ashoogte 98 m.



Ter informatie: het geluid bij windsnelheden van $V_{as}=5$ tot 13 m/s levert de hoogste bijdrage aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot $V_{as}=3$ m/s en boven 16 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{W,j}$ variëren en bedragen 101,0, 101,2 en 101,4 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

Door middel van instellingen (welke standaard voor dit turbintype mogelijk zijn gemaakt door de fabrikant) van de bladhoeken en het toerental is het geluidbronvermogen van een aantal van de turbines lager dan hierboven staat aangegeven. In Tabel 2.2 zijn de instellingen voor de betreffende windturbines gepresenteerd waarmee op alle toetspunten cumulatief wordt voldaan aan de waarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. De benaming in de tabel verwijst naar de benaming van deze standaardinstelling, 'OM' staat voor 'operationele modus'. OM 0 betreft de standaardinstelling waarvoor het geluidbronvermogen hierboven is beschreven.

Tabel 2.2 Bedrijfsinstelling turbine E103 EP2.

Turbine (deelwindpark)	dag	Avond	nacht
	07:00 – 19:00 uur	19:00 – 23:00 uur	23:00 – 07:00 uur
1 (de Wieken)	--	OM II	OM II
2 (de Wieken)	OM II	OM II	OM II
3 (de Wieken)	OM II	OM II	OM II
4 (de Wieken)	--	--	OM II
5 (Raedthuys)	OM II	OM II	OM II
6 (Raedthuys)	--	--	--
7 (de Wieken)	--	--	OM II
8 (de Wieken)	OM II	OM II	OM II
9 (Raedthuys)	--	--	OM II
10 (Raedthuys)	OM II	OM II	OM II

--: turbine in werking in standaard uitvoering (mode OM 0).

2.5 Rekenresultaten

In Tabel 2.3 zijn per referentie(toets)punt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{night} en L_{den} gegeven die optreden op +5 m hoogte.

Tabel 2.3 Rekenresultaten Windpark De Veenwieken, deelpark Raedthuys.

Toets-punt	Omschrijving	E103 EP2	
		L_{night}	L_{den}
1	Zestiende Wijk 1	32	39
2	Zestiende Wijk 2	33	39
3	Zestiende Wijk 3	33	39
4	Zestiende Wijk 5	33	40
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	38	44
6	Driehoekweg 26	38	44
7	Driehoekweg 24	37	43
8	Driehoekweg 23	37	43
9	Driehoekweg 22	37	43
10	Driehoekweg 15	35	41
11	Driehoekweg 14	35	41
12	Driehoekweg 13	34	40
13	Driehoekweg 11a	33	39
14	Driehoekweg 10	33	39
15	Driehoekweg 9	31	37
16	Driehoekweg 8	30	36
17	Ondersloot Zuid 2	30	37
18	Schapendijk 5	37	43
19	Schapendijk 4	38	45
20	Noordelijke Dwarsweg 6	38	44
21	Noordelijke Dwarsweg 5	38	44
22	Schapendijk 1	32	39
23	Ommerkanaal Oost 40	32	38
24	Ommerkanaal 57	32	39
25	Ommerkanaal 36	32	39
26	Ommerkanaal 53	33	39
27	Ommerkanaal 34	34	40
28	Ommerkanaal 51	33	39
29	Ommerkanaal 32	32	38
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	34	40

De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

- Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag L_{day} ;

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

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

De rekenresultaten voor de referentiepunten zijn gegeven in bijlage 3.

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

2.6 Beoordeling geluid

Bij alle woningen van derden wordt voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

3 ONDERZOEK SLAGSCHADUW

3.1 Normstelling

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

In artikel 3.14 onder 4. van het Activiteitenbesluit wordt verwezen naar de bij de ministeriële regeling te stellen maatregelen. In deze regeling⁶ is in artikel 3.12 voorgeschreven dat een turbine is voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de turbine en de woning minder bedraagt dan twaalf maal de rotordiameter en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden⁷. In het kader van dit onderzoek wordt dit artikel als volgt geïnterpreteerd:

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

3.2 Schaduwgebied

Bij de opkomst en de ondergang van de zon kan de schaduw van een turbine aan de westkant en aan de oostkant ver reiken. Op afstanden groter dan twaalf maal de rotordiameter wordt de slagschaduw echter niet meer als hinderlijk beoordeeld. Aan de noordzijde wordt het schaduwgebied begrensd omdat de zon in het zuiden altijd hoog staat. Aan de zuidzijde treedt nooit schaduw op omdat de zon nooit in het noorden staat.

⁶ 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).

⁷ Voor de letterlijke tekst wordt verwezen naar de regeling.

3.3 Potentiële schaduw

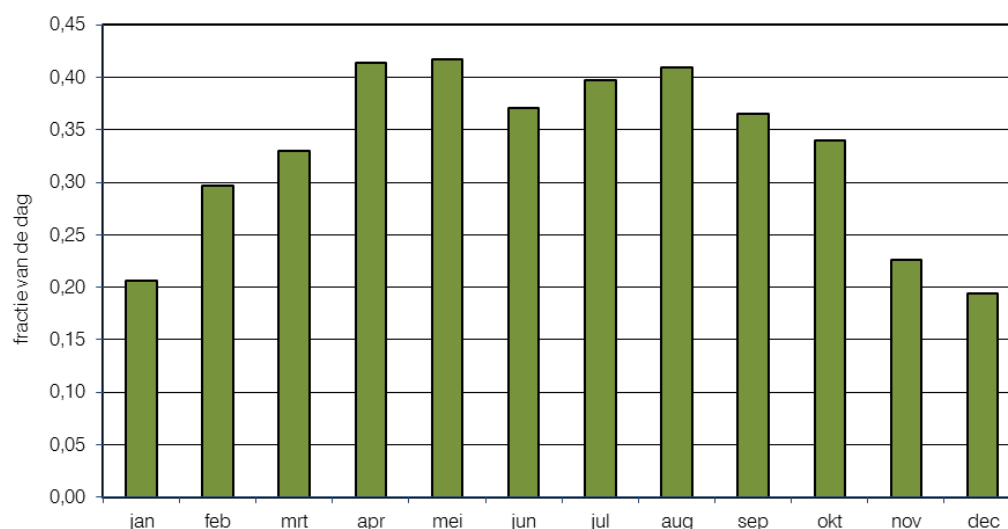
Op basis van de turbineafmetingen, de gang van de zon op deze locatie en een minimale zonshoogte van vijf graden, zijn de dagen en tijden berekend waarop slagschaduw op woningen kan optreden. De gang van de zon is voor alle dagen van het jaar bepaald met een astronomisch rekenmodel waarbij rekening is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

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

3.3.1 Zonneschijn

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

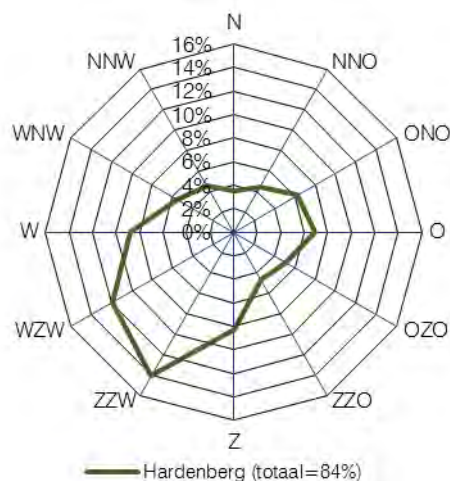
Figuur 3.1 Fractie zonneschijn windpark De Veenwieken



3.3.2 Oriëntatie

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

Figuur 3.2 Distributie windrichtingen bij windsnelheid > 2 m/s



3.3.3 Bedrijfstijd

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

3.4 Rekenresultaten

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

Voor de weergave van contouren op kaart wordt door het rekenprogramma uitgegaan van een te definiëren rekenraster (fijnmazig tot grof) waarop per rasterpunt de schaduwduur wordt berekend op een beperkt oppervlak. Daardoor kan het voorkomen dat het lijkt dat een woning welke net binnen de 6 uurscontour is gelegen, toch zal voldoen aan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwduur per jaar. Immers, voor de berekeningen op de toetspunten wordt uitgegaan van een groter belast vertikaal oppervlak van 8,0 x 4,5 meter. Daarom wordt op kaart de 5 uurscontour gebruikt om met zekerheid te kunnen zeggen dat woningen binnen deze contour niet meer dan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwduur ontvangen. Er wordt tevens een 15-uurscontour gepresenteerd om een indruk te verkrijgen van het belaste gebied of toetspunten dichterbij de turbine(s). De kaart is dus nadrukkelijk niet geschikt voor het toetsen aan normen maar kan worden gebruikt voor een visuele beoordeling van de schaduwduur op de omgeving.

Van de turbines zijn de schaduwduren in het omliggende gebied berekend. In bijlage 9 is met een groene, rode en grijze isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt.

3.5 Hinderduur bij woningen

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

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

Tabel 3.1 Schaduw windturbines, verwachte hinderduur per jaar

nr	omschrijving	E103 EP2
		[uu:min]
1	Zestiende Wijk 1	1:32
2	Zestiende Wijk 2	3:44
3	Zestiende Wijk 3	4:39
4	Zestiende Wijk 5	4:32
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	24:39
6	Driehoekweg 26	11:20
7	Driehoekweg 24	8:35
8	Driehoekweg 23	8:41
9	Driehoekweg 22	8:57
10	Driehoekweg 15	10:21
11	Driehoekweg 14	13:34
12	Driehoekweg 13	8:28
13	Driehoekweg 11a	--
14	Driehoekweg 10	--
15	Driehoekweg 9	--
16	Driehoekweg 8	--
17	Ondersloot Zuid 2	--
18	Schapendijk 5	--
19	Schapendijk 4	18:20
20	Noordelijke Dwarsweg 6	14:31
21	Noordelijke Dwarsweg 5	11:03
22	Schapendijk 1	2:28
23	Ommerkanaal Oost 40	1:58
24	Ommerkanaal 57	1:35
25	Ommerkanaal 36	--
26	Ommerkanaal 53	2:39
27	Ommerkanaal 34	3:40
28	Ommerkanaal 51	3:00
29	Ommerkanaal 32	--
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	0:26

--: niet van toepassing, dus geen slagschaduw

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

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

De frequenties van de lichtflikkeringen liggen voor de drie turbines tussen 0,3 en 0,8 Hz als gevolg van het aantal omwentelingen per minuut dat hoort bij de beschouwde turbines en liggen ruimschoots onder de 2,5 Hz dat als erg storend wordt ervaren en schadelijk kan zijn.

3.6 Maatregelen

Om op de geselecteerde rekenpunten, en overige woningen van derden, te voldoen aan de strengere beoordeling 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 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 CUMULATIEVE EFFECTEN DEELPARK RAEDTHUYS EN NABIJGELEGEN WINDTURBINES

In de omgeving van het windpark is nog een windpark gepland. De initiatiefnemers van deze twee windparken stemmen de voorbereidingen van de windparken met elkaar af en werken daarvoor samen onder de noemer 'Windpark De Veenwieken'.

4.1 Akoestiek

In het Activiteitenbesluit artikel 3.14a lid 2 is geregeld dat het bevoegd gezag een lagere geluidnorm kan stellen, teneinde rekening te houden met bovengenoemde cumulatie van geluid. Volgens artikel 3.14a lid 5 wordt er verder geen rekening gehouden met een aanwezige windturbine of een combinatie van aanwezige windturbines van voor 1 januari 2011.

Om de cumulatieve effecten van beide deelwindparken vast te stellen is gebruik gemaakt van het beschikbare akoestische rekenmodel en zijn opnieuw berekeningen uitgevoerd.

In Tabel 4.1 zijn de rekenresultaten van de cumulatieve effecten van beide windparken op de toetspunten gegeven.

Tabel 4.1 Resultaten cumulatieve effecten windpark De Veenwijken; akoestiek.

Toetspunt	Omschrijving	E103 EP2	
		L_{night}	L_{den}
1	Zestiende Wijk 1	38	45
2	Zestiende Wijk 2	39	45
3	Zestiende Wijk 3	38	44
4	Zestiende Wijk 5	38	44
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	41	47
6	Driehoekweg 26	41	47
7	Driehoekweg 24	40	46
8	Driehoekweg 23	40	47
9	Driehoekweg 22	40	46
10	Driehoekweg 15	37	44
11	Driehoekweg 14	37	44
12	Driehoekweg 13	36	42
13	Driehoekweg 11a	35	41
14	Driehoekweg 10	35	41
15	Driehoekweg 9	33	40
16	Driehoekweg 8	32	38
17	Ondersloot Zuid 2	32	39
18	Schapendijk 5	39	45
19	Schapendijk 4	40	47
20	Noordelijke Dwarsweg 6	40	46
21	Noordelijke Dwarsweg 5	40	46
22	Schapendijk 1	35	42
23	Ommerkanaal Oost 40	35	41
24	Ommerkanaal 57	35	42
25	Ommerkanaal 36	35	42
26	Ommerkanaal 53	37	43
27	Ommerkanaal 34	38	45
28	Ommerkanaal 51	38	45
29	Ommerkanaal 32	37	44
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	41	47

De rekenresultaten zijn ook gedetailleerd gegeven in bijlage 3.

4.2 Beoordeling cumulatief geluid

Het blijkt dat niet alleen elke van de twee afzonderlijke inrichtingen voldoet aan de grenswaarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB, maar tevens dat de cumulatieve geluidbelasting van het gehele windpark De Veenwijken, hoewel daar geen directe norm voor bestaat, beneden dezelfde grenswaarden blijft.

In bijlage 2 en bijlage 3 zijn respectievelijk de akoestische gegevens en de rekenresultaten gegeven. In bijlage 6 en bijlage 7 zijn de berekende cumulatieve geluidscontouren op een waarnemhoogte van +5 m weergegeven voor zowel $L_{den}=47$ dB als $L_{night}=41$ dB.

4.3 Slagschaduw

In artikel 3.12 lid 2 is geregeld dat het bevoegd gezag aanvullend maatwerkvoorschrift kan stellen ten behoeve van het voorkomen of beperken van hinder door slagschaduw indien het 1^e lid in een specifiek geval niet toereikend is.

Om de cumulatieve effecten van beide windparken vast te stellen is gebruik gemaakt van het beschikbare slagschaduw rekenmodel en zijn opnieuw berekeningen uitgevoerd.

In Tabel 4.2 zijn de rekenresultaten van de cumulatieve effecten van beide windparken op de rekenpunten gegeven.

Tabel 4.2 Resultaten cumulatieve effecten Windpark De Veenwijken; slagschaduw.

nr	omschrijving	E103 EP2
		[uu:min]
1	Zestiende Wijk 1	13:13
2	Zestiende Wijk 2	15:48
3	Zestiende Wijk 3	12:56
4	Zestiende Wijk 5	14:53
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	36:14
6	Driehoekweg 26	25:08
7	Driehoekweg 24	21:01
8	Driehoekweg 23	25:29
9	Driehoekweg 22	26:23
10	Driehoekweg 15	11:04
11	Driehoekweg 14	13:34
12	Driehoekweg 13	8:28
13	Driehoekweg 11a	--
14	Driehoekweg 10	--
15	Driehoekweg 9	--
16	Driehoekweg 8	--
17	Ondersloot Zuid 2	--
18	Schapendijk 5	--
19	Schapendijk 4	18:31
20	Noordelijke Dwarsweg 6	14:31
21	Noordelijke Dwarsweg 5	11:03
22	Schapendijk 1	6:22
23	Ommerkanaal Oost 40	5:01
24	Ommerkanaal 57	4:06
25	Ommerkanaal 36	--
26	Ommerkanaal 53	8:16
27	Ommerkanaal 34	12:55
28	Ommerkanaal 51	11:57
29	Ommerkanaal 32	9:04
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	21:00

--: geen slagschaduw van toepassing

De invoergegevens en rekenresultaten zijn ook in bijlage 8 gedetailleerd gegeven.
In bijlage 10 zijn de berekende cumulatieve slagschaduwcontouren weergegeven.

In Tabel 4.3 zijn de bijdragen per windturbine weergegeven op alle toetspunten waar cumulatief de grens van 6 jaar slagschaduwduur per jaar wordt overschreden.

Tabel 4.3 Resultaten cumulatieve effecten Windpark De Veenwieken; slagschaduw, bijdrage per turbine.

nr	omschrijving	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
1	Zestiende Wijk 1	1:06	9:54	--	0:38	1:32	--	--	--	--	--
2	Zestiende Wijk 2	1:04	10:14	--	0:43	3:44	--	--	--	--	--
3	Zestiende Wijk 3	0:44	7:26	--	0:31	4:39	--	--	--	--	--
4	Zestiende Wijk 5	0:36	6:55	--	0:27	4:32	--	--	2:46	--	--
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5	1:20	--	--	1:04	17:42	--	0:53	9:12	0:37	5:44
6	Driehoekweg 26	2:00	--	--	1:06	3:43	--	0:58	11:57	0:45	6:41
7	Driehoekweg 24	1:21	--	--	0:57	1:21	--	0:53	11:01	0:39	6:31
8	Driehoekweg 23	--	--	--	1:09	--	--	1:02	14:40	0:49	7:52
9	Driehoekweg 22	--	--	--	1:09	--	--	0:59	15:38	0:47	8:10
10	Driehoekweg 15	--	--	--	--	--	--	0:42	--	0:40	9:40
11	Driehoekweg 14	--	--	--	--	--	--	--	--	0:41	12:52
12	Driehoekweg 13	--	--	--	--	--	--	--	--	0:40	7:47
19	Schapendijk 4	--	--	--	--	--	--	--	1:19	17:14	1:05
20	Noordelijke Dwarsweg 6	--	--	--	--	--	--	--	--	13:46	0:44
21	Noordelijke Dwarsweg 5	--	--	--	--	--	--	--	--	10:23	0:40
22	Schapendijk 1	--	--	3:54	--	--	2:28	--	--	--	--
26	Ommerkanaal 53	0:58	--	4:06	0:42	--	2:39	0:32	--	--	--
27	Ommerkanaal 34	1:39	--	6:22	1:07	--	3:40	0:49	--	0:26	--
28	Ommerkanaal 51	1:49	--	5:53	1:13	--	3:00	0:42	--	--	--
29	Ommerkanaal 32	1:36	--	5:45	1:07	--	--	0:34	--	--	--
30	Verlengde Zestiende Wijk 1	5:43	0:37	8:37	3:23	0:26	--	2:12	--	--	--
BF	Driehoekweg 20	--	--	--	--	--	--	--	3:45	--	2:37
BT	Driehoekweg 23a	--	--	--	1:04	--	--	0:58	13:01	0:46	7:22
BX	Schapendijk 3	--	--	3:48	--	--	2:25	--	--	--	--
CA	Driehoekweg 25	--	--	--	0:49	5:50	--	0:46	8:30	0:34	5:25
CF	Driehoekweg 26a	2:00	--	--	1:00	5:39	--	0:53	10:38	0:40	6:09
CI	Verlengde Elfde Wijk 8	--	1:48	--	--	2:53	--	--	2:12	--	1:39
CO	Verlengde Elfde Wijk 6	--	2:56	--	--	4:57	--	--	3:24	--	2:08
DB	Ommerkanaal 49	1:26	--	4:39	0:59	--	1:57	0:32	--	--	--
DD	Ommerkanaal 47	1:16	--	3:54	0:53	--	0:33	0:25	--	--	--
DI	Zestiende wijk 7	0:26	4:13	--	--	2:32	--	--	1:39	--	--
DJ	Zestiende Wijk 4	0:36	5:57	--	--	3:30	--	--	0:30	--	--
DL	Ommerkanaal 30	1:23	--	4:22	0:52	--	--	--	--	--	--

--: geen slagschaduw van toepassing

De slagschaduwduren uit Tabel 4.3 kunnen opgeteld minder zijn dan de totale slagschaduwduur (in Tabel 4.2), omdat het kan voorkomen dat de slagschaduw van verschillende turbines op één woning tegelijkertijd optreedt. Het kan ook voorkomen dat de opgetelde slagschaduwduren een beetje korter zijn dan de totale slagschaduwduur, omdat het rekenprogramma Windpro automatisch heel korte intervallen tussen slagschaduwperiodes veroorzaakt door verschillende turbines op één toetspunt opvult.

De turbinenummering komt overeen met die in de rekenmodellen slagschaduw en geluid, en is ook weergegeven in Figuur 1.2.

Wanneer elk van de turbines middels een voorziening wordt stilgezet voor de woningen waar de cumulatieve slagschaduwduur in lichtgroen en **vetgedrukt** in Tabel 4.2 is gemarkeerd, dan zal op alle woningen de cumulatieve slagschaduwduur lager zijn dan 6 uur per jaar.

5 BEOORDELING

In opdracht van Raedthuys B.V. is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd voor het voorgenomen windpark De Veenwieken, deelpark Raedthuys, gelegen ten zuiden van Dedemsvaart. Het onderzoek wordt uitgevoerd ten behoeve van de vergunningaanvraag in het kader van de Wabo.

Bij de woningen van derden wordt voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

Bij diverse woningen van derden wordt niet voldaan aan de voorgestelde streefwaarde van zes uur slagschaduwhinder per jaar. De jaarlijkse slagschaduwhinder zal middels stilstandvoorzieningen worden teruggebracht tot binnen de norm. Dit gaat gepaard met enig productieverlies.

Tevens zijn de cumulatieve effecten beschouwd voor zowel slagschaduw als geluid van beide deelparken samen welke als geheel windpark De Veenwieken vormen. Ook door de cumulatieve geluidbelasting wordt voldaan aan de grenswaarden welke wettelijk alleen voor de inrichtingen afzonderlijk worden voorgeschreven.

Na mitigatie van de twee inrichtingen uit welke Windpark Veenwieken bestaat zal ook de cumulatieve slagschaduwhinder voldoen aan de norm welke geldt per inrichting. De initiatiefnemers van deze windparken stemmen de voorbereidingen van de windparken met elkaar af en werken daarvoor samen.

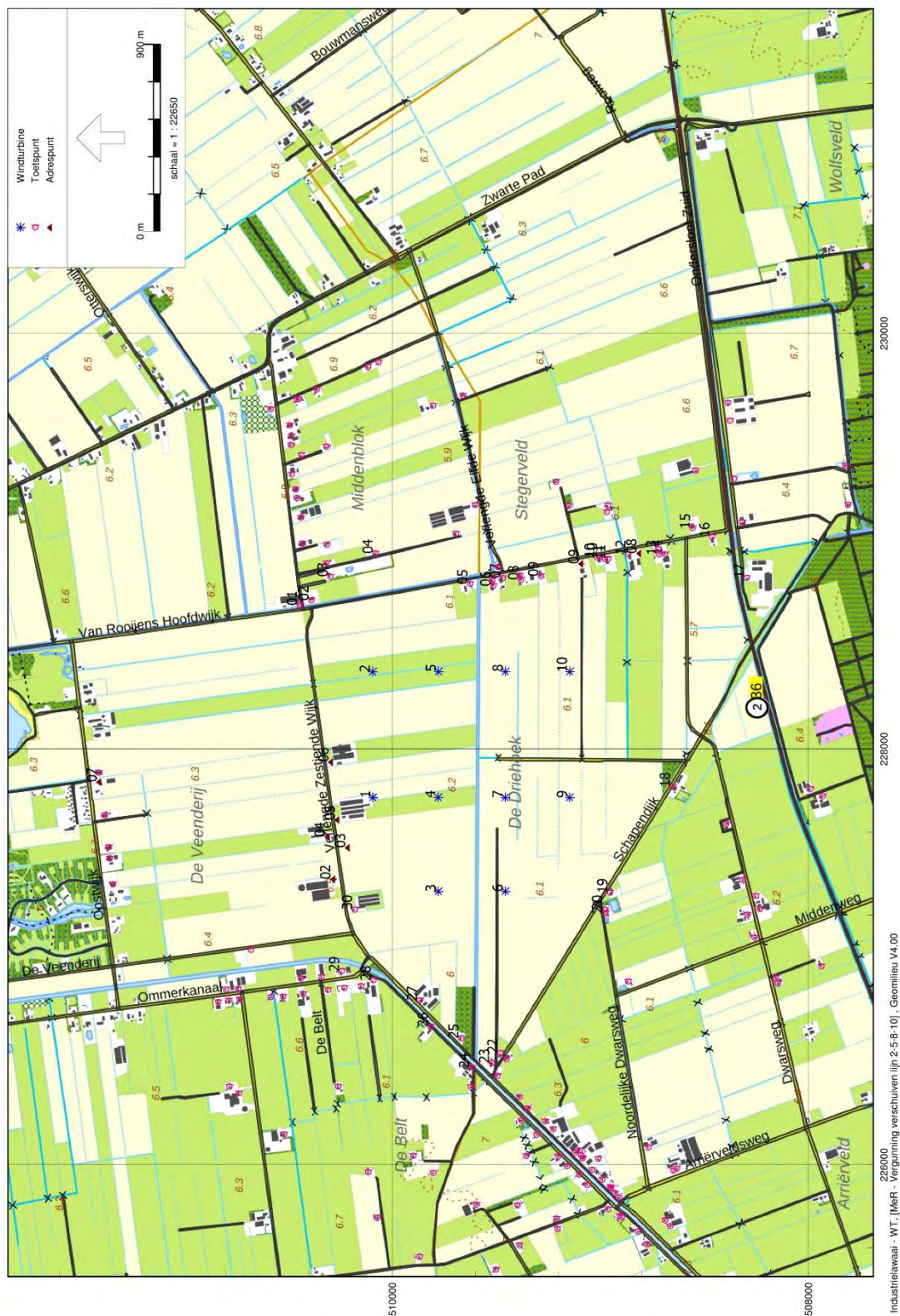
BIJLAGE 1 VERKLARENDE BEGRIPPENLIJST

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

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

BIJLAGE 2 OBJECTEN REKENMODEL AKOESTIEK

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



Bodemgebieden

Id	Omschr	X	Y	Bf
Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
B100	verharding	227208,97	510212,75	0,00
B101	verharding	228739,96	509649,63	0,00
B102	verharding	228797,93	509482,99	0,00
B103	verharding	228856,45	509408,24	0,00
B120	verharding	228897,87	509003,71	0,00
B121	verharding	228935,60	508989,03	0,00
B122	verharding	228954,95	508882,87	0,00
B123	verharding	228934,60	508695,03	0,00
B124	verharding	229024,70	508565,02	0,00
B125	verharding	227340,35	508952,31	0,00
B126	verharding	226774,20	509868,37	0,00
B127	verharding	226926,43	510143,34	0,00
B300	Gras	227305,47	508974,36	1,00
waterlopen	water	227217,37	507864,90	0,00
waterlopen	water	227241,20	507846,50	0,00
waterlopen	water	227643,22	508011,07	0,00
waterlopen	water	227230,58	507870,14	0,00
waterlopen	water	228999,39	507965,10	0,00
waterlopen	water	229340,87	508392,94	0,00
waterlopen	water	229914,47	508461,24	0,00
waterlopen	water	228803,86	508873,60	0,00
waterlopen	water	225841,03	508854,01	0,00
waterlopen	water	228941,43	508880,30	0,00
waterlopen	water	228964,07	508890,61	0,00
waterlopen	water	227953,97	508892,82	0,00
waterlopen	water	227953,98	509090,02	0,00
waterlopen	water	227958,06	509491,27	0,00
waterlopen	water	226326,99	509989,80	0,00
waterlopen	water	226072,60	510464,37	0,00
waterlopen	water	226176,49	510477,47	0,00
waterlopen	water	226836,84	510567,35	0,00
water vlak	water vlakken	226860,18	508877,91	0,00
water vlak	water vlakken	229350,04	507795,29	0,00
water vlak	water vlakken	226962,33	510143,62	0,00
water vlak	water vlakken	226854,60	509601,36	0,00
water vlak	water vlakken	228963,88	508343,87	0,00
water vlak	water vlakken	229832,36	509740,84	0,00
water vlak	water vlakken	229665,57	509693,00	0,00
water vlak	water vlakken	228699,20	510345,21	0,00
water vlak	water vlakken	225818,43	508912,92	0,00
water vlak	water vlakken	229498,32	509648,75	0,00
water vlak	water vlakken	229339,54	509610,48	0,00
water vlak	water vlakken	226844,14	510717,99	0,00
water vlak	water vlakken	227243,45	508913,37	0,00
water vlak	water vlakken	229194,31	509577,29	0,00
water vlak	water vlakken	226191,83	509365,02	0,00
water vlak	water vlakken	229570,08	507819,40	0,00
water vlak	water vlakken	226508,49	509604,55	0,00
water vlak	water vlakken	228853,32	510195,56	0,00
water vlak	water vlakken	225815,14	508908,44	0,00
water vlak	water vlakken	229607,03	510595,74	0,00
water vlak	water vlakken	229035,68	507812,29	0,00
water vlak	water vlakken	229046,09	509545,35	0,00
water vlak	water vlakken	226867,96	511286,70	0,00
water vlak	water vlakken	227760,05	508589,82	0,00
water vlak	water vlakken	228684,85	510426,81	0,00
water vlak	water vlakken	228830,68	509577,28	0,00
water vlak	water vlakken	227183,78	508961,55	0,00
water lijn	water lijnen	229350,09	507794,54	0,00
water lijn	water lijnen	229036,85	507805,04	0,00

water lijn	water lijnen	229578,10	507818,44	0,00
water lijn	water lijnen	229018,07	507914,88	0,00
water lijn	water lijnen	227638,06	508010,51	0,00
water lijn	water lijnen	229002,15	507931,78	0,00
water lijn	water lijnen	228982,98	507968,04	0,00
water lijn	water lijnen	227747,95	508051,84	0,00
water lijn	water lijnen	226761,56	508143,60	0,00
water lijn	water lijnen	228485,16	508254,04	0,00
water lijn	water lijnen	228754,18	508117,54	0,00
water lijn	water lijnen	227958,80	508137,63	0,00
water lijn	water lijnen	228559,58	508271,73	0,00
water lijn	water lijnen	228434,15	508267,02	0,00
water lijn	water lijnen	229063,49	508362,05	0,00
water lijn	water lijnen	228077,99	508180,34	0,00
water lijn	water lijnen	228278,22	508362,64	0,00
water lijn	water lijnen	229445,79	508407,17	0,00
water lijn	water lijnen	228417,50	508344,08	0,00
water lijn	water lijnen	228590,04	508318,05	0,00
water lijn	water lijnen	227038,19	508594,45	0,00
water lijn	water lijnen	229314,75	508430,90	0,00
water lijn	water lijnen	227058,77	508599,36	0,00
water lijn	water lijnen	227172,57	508626,71	0,00
water lijn	water lijnen	227279,40	508652,59	0,00
water lijn	water lijnen	227959,98	508439,19	0,00
water lijn	water lijnen	227508,62	508705,78	0,00
water lijn	water lijnen	226825,99	508554,47	0,00
water lijn	water lijnen	228855,43	508868,49	0,00
water lijn	water lijnen	228422,40	508871,44	0,00
water lijn	water lijnen	225808,16	508878,70	0,00
water lijn	water lijnen	228954,00	508883,58	0,00
water lijn	water lijnen	227939,83	508593,47	0,00
water lijn	water lijnen	226693,60	508908,90	0,00
water lijn	water lijnen	229106,83	508926,05	0,00
water lijn	water lijnen	228132,94	509090,21	0,00
water lijn	water lijnen	227954,05	509085,51	0,00
water lijn	water lijnen	229104,79	508935,76	0,00
water lijn	water lijnen	228465,52	509393,36	0,00
water lijn	water lijnen	227943,36	509395,88	0,00
water lijn	water lijnen	227957,08	509486,54	0,00
water lijn	water lijnen	229045,58	509140,89	0,00
water lijn	water lijnen	228848,77	509518,95	0,00
water lijn	water lijnen	229046,18	509544,61	0,00
water lijn	water lijnen	229194,40	509576,55	0,00
water lijn	water lijnen	229339,64	509609,74	0,00
water lijn	water lijnen	229498,41	509648,00	0,00
water lijn	water lijnen	229665,66	509692,26	0,00
water lijn	water lijnen	229843,16	509723,32	0,00
water lijn	water lijnen	229832,46	509740,10	0,00
water lijn	water lijnen	226494,37	510156,20	0,00
water lijn	water lijnen	228333,67	509596,94	0,00
water lijn	water lijnen	226205,15	510469,88	0,00
water lijn	water lijnen	229383,30	510459,74	0,00
water lijn	water lijnen	226826,42	510567,62	0,00
water lijn	water lijnen	226940,72	510131,78	0,00
water lijn	water lijnen	228631,93	510781,52	0,00
water lijn	water lijnen	226906,34	511067,80	0,00
water lijn	water lijnen	227184,75	511106,65	0,00
water lijn	water lijnen	227349,61	511129,10	0,00
water lijn	water lijnen	227363,38	511131,09	0,00
water lijn	water lijnen	227529,44	511154,23	0,00
water lijn	water lijnen	227847,55	511531,95	0,00
wegen	verhard	230045,96	508466,66	0,00
wegen	verhard	225822,64	508898,35	0,00
wegen	verhard	227261,38	509013,84	0,00
wegen	verhard	229262,26	507794,86	0,00
wegen	verhard	226862,77	511324,80	0,00

wegen	verhard	229013,91	507805,65	0,00
wegen	verhard	225815,14	508908,44	0,00
wegen	verhard	229327,17	507797,34	0,00
wegen	verhard	229335,72	507798,25	0,00
wegen	verhard	229020,20	507804,09	0,00
wegen	verhard	229137,28	507797,54	0,00
wegen	verhard	228639,95	510704,91	0,00
wegen	verhard	228681,56	510396,25	0,00
wegen	verhard	225705,19	509489,20	0,00
wegen	verhard	229131,93	507807,36	0,00
wegen	verhard	225596,29	508656,23	0,00
wegen	verhard	229258,57	509188,68	0,00
wegen	verhard	225900,36	508765,80	0,00
wegen	verhard	228844,82	510447,11	0,00
wegen	verhard	225637,92	509436,51	0,00
wegen	verhard	228784,77	510443,25	0,00
wegen	verhard	229137,28	507797,54	0,00
wegen	verhard	228684,42	510379,76	0,00
wegen	verhard	228621,84	510780,14	0,00
wegen	verhard	226887,01	510337,61	0,00
wegen	verhard	228956,78	510467,65	0,00
wegen	verhard	228862,49	510325,81	0,00
wegen	verhard	228714,30	509091,04	0,00
wegen	verhard	227212,05	507864,92	0,00
wegen	verhard	225937,96	508663,94	0,00
wegen	verhard	226889,62	510314,80	0,00
wegen	verhard	226836,16	510714,32	0,00
wegen	verhard	229169,29	509023,12	0,00
wegen	verhard	226969,40	511260,23	0,00
wegen	verhard	227949,15	508586,76	0,00
wegen	verhard	229694,49	510480,26	0,00
wegen	verhard	227000,30	510119,13	0,00
wegen	verhard	226968,57	508192,50	0,00
wegen	verhard	226474,39	509492,99	0,00
wegen	verhard	228824,03	510448,73	0,00
wegen	verhard	227001,80	510112,13	0,00
wegen	verhard	228979,86	510378,36	0,00
wegen	verhard	226496,96	509592,72	0,00
wegen	verhard	225716,12	509225,78	0,00
wegen	verhard	229655,73	510550,01	0,00
wegen	verhard	226958,52	511336,84	0,00
wegen	verhard	228830,68	509577,28	0,00
wegen	verhard	225829,20	508954,23	0,00
wegen	verhard	229381,13	507802,28	0,00
wegen	verhard	228775,38	510442,02	0,00
wegen	verhard	228828,65	509592,29	0,00
wegen	verhard	226819,08	508919,96	0,00
wegen	verhard	227087,25	508222,49	0,00
wegen	verhard	227122,89	510184,77	0,00
wegen	verhard	228811,07	510322,12	0,00
wegen	verhard	226981,71	507982,05	0,00
wegen	verhard	229678,68	509685,04	0,00
wegen	verhard	228684,85	510426,81	0,00
wegen	verhard	226468,24	509605,02	0,00
wegen	verhard	225633,81	509426,57	0,00
wegen	verhard	227957,66	509493,48	0,00
wegen	verhard	228880,09	508313,20	0,00
wegen	verhard	226460,62	509609,95	0,00
wegen	verhard	229249,07	507788,64	0,00
wegen	verhard	227942,62	508581,05	0,00
wegen	verhard	226460,40	509504,49	0,00
wegen	verhard	228923,44	509105,82	0,00
wegen	verhard	226106,29	509236,71	0,00
wegen	verhard	228676,42	510431,79	0,00
wegen	verhard	226875,53	510336,40	0,00
wegen	verhard	227108,94	510178,34	0,00

wegen	verhard	226931,71	510141,29	0,00
wegen	verhard	229067,35	508339,35	0,00
wegen	verhard	228838,39	510451,80	0,00
wegen	verhard	229664,34	510552,79	0,00
wegen	verhard	225390,38	509285,36	0,00
wegen	verhard	226717,69	510107,16	0,00
wegen	verhard	225816,11	508892,57	0,00
wegen	verhard	229364,93	510514,49	0,00
wegen	verhard	228948,52	510466,81	0,00
wegen	verhard	225606,05	508629,30	0,00
wegen	verhard	228853,65	509464,92	0,00
wegen	verhard	226605,13	509241,24	0,00
wegen	verhard	226962,33	510143,62	0,00
wegen	verhard	226835,72	510717,65	0,00
wegen	verhard	226431,59	509524,37	0,00
wegen	verhard	226508,49	509604,55	0,00
wegen	verhard	229360,72	507801,09	0,00
wegen	verhard	226808,78	508918,68	0,00
wegen	verhard	226102,01	509232,31	0,00
wegen	verhard	228922,61	509110,82	0,00
wegen	verhard	226141,72	509273,17	0,00
wegen	verhard	225791,88	508914,77	0,00
wegen	verhard	226907,27	508177,68	0,00
wegen	verhard	228791,87	507965,27	0,00
wegen	verhard	229669,41	509682,45	0,00
wegen	verhard	227761,20	508704,67	0,00
wegen	verhard	225798,67	508921,85	0,00
wegen	verhard	225634,77	509443,64	0,00
wegen	verhard	226704,66	510430,76	0,00
wegen	verhard	229083,70	508242,03	0,00
wegen	verhard	226902,60	508176,56	0,00
wegen	verhard	227953,59	509092,24	0,00
wegen	verhard	229132,30	509153,84	0,00
wegen	verhard	225834,56	508959,95	0,00
wegen	verhard	227948,27	508589,01	0,00
wegen	verhard	229089,29	508341,30	0,00
wegen	verhard	229139,61	509159,64	0,00
wegen	verhard	228847,39	510453,70	0,00
wegen	verhard	229276,17	508365,18	0,00
wegen	verhard	226936,02	510153,47	0,00
wegen	verhard	226756,86	511310,41	0,00
wegen	verhard	226766,23	511241,93	0,00
wegen	verhard	228588,00	510410,41	0,00
wegen	verhard	226823,88	510722,44	0,00
wegen	verhard	229431,95	510340,04	0,00
wegen	verhard	226822,39	508921,83	0,00
wegen	verhard	226124,81	508804,02	0,00
wegen	verhard	228833,60	510451,09	0,00
wegen	verhard	226841,40	508859,08	0,00
wegen	verhard	225884,97	508776,26	0,00
wegen	verhard	226540,38	509459,32	0,00
wegen	verhard	226962,44	510058,70	0,00
wegen	verhard	229348,53	507798,87	0,00
wegen	verhard	226098,52	509244,27	0,00
wegen	verhard	226516,13	509612,26	0,00
wegen	verhard	228844,35	509523,47	0,00
wegen	verhard	226421,10	509513,11	0,00
wegen	verhard	226947,30	510149,06	0,00
wegen	verhard	229372,65	510515,49	0,00
wegen	verhard	228963,68	508892,83	0,00
wegen	verhard	228489,45	508239,85	0,00
wegen	verhard	227213,26	507858,65	0,00
wegen	verhard	227755,12	508384,76	0,00
wegen	verhard	229021,33	508582,78	0,00
wegen	verhard	228514,15	508260,89	0,00
wegen	verhard	229087,90	507891,16	0,00

wegen	verhard	228198,95	508435,45	0,00
wegen	verhard	228749,82	508111,27	0,00
wegen	verhard	230843,56	508594,30	0,00
wegen	verhard	229011,58	508582,38	0,00
wegen	verhard	229138,11	507818,01	0,00
wegen	verhard	228068,34	508516,32	0,00
wegen	verhard	228510,43	508267,71	0,00
wegen	verhard	229056,80	508397,29	0,00
wegen	verhard	225520,92	509793,33	0,00
wegen	verhard	225635,41	509799,87	0,00
wegen	verhard	226019,25	509842,98	0,00
wegen	verhard	227218,05	507849,43	0,00
wegen	verhard	228500,63	508265,12	0,00
wegen	verhard	228758,62	508105,41	0,00
wegen	verhard	228748,75	508089,26	0,00
wegen	verhard	228755,48	508100,29	0,00
wegen	verhard	227220,59	507840,58	0,00
wegen	verhard	228763,49	508102,17	0,00
wegen	verhard	228061,51	508505,50	0,00
wegen	verhard	229082,87	507894,49	0,00
wegen	verhard	225780,94	509550,56	0,00
wegen	verhard	225773,45	509544,39	0,00
wegen	verhard	229012,64	507940,43	0,00
wegen	verhard	227748,47	508398,74	0,00
wegen	verhard	227765,51	508387,18	0,00
wegen	verhard	225775,34	509540,24	0,00
wegen	verhard	225709,48	509492,28	0,00
wegen	verhard	225750,02	509386,99	0,00
wegen	verhard	225767,21	509539,24	0,00

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Refl.
G100	Gebouw	227231,21	510158,55	5,00	0,80
G101	Gebouw	228797,54	509483,76	5,00	0,80
G102	Gebouw	228771,76	509472,69	5,00	0,80
G103	Gebouw	228811,27	509337,52	5,00	0,80
G104	Gebouw	228896,62	509011,70	5,00	0,80
G105	Gebouw	228888,18	508973,09	5,00	0,80
G106	Gebouw	228859,67	508855,13	5,00	0,80
G107	Gebouw	228911,20	508864,39	5,00	0,80
G108	Gebouw	228914,01	508740,10	4,00	0,80
G109	Gebouw	228897,38	508696,58	5,00	0,80
G110	Gebouw	228991,17	508467,54	5,00	0,80
G111	Gebouw	227318,03	508944,25	5,00	0,80
G112	Gebouw	227216,37	508977,50	5,00	0,80
G113	Gebouw	226612,13	509668,12	5,00	0,80
G114	Gebouw	226808,63	509881,96	5,00	0,80
G115	Gebouw	226808,04	509846,98	5,00	0,80
G116	Gebouw	226803,64	509823,07	5,00	0,80
G117	Gebouw	226779,96	509865,18	5,00	0,80
G118	Gebouw	226761,28	509843,29	5,00	0,80
G119	Gebouw	226747,36	509820,10	5,00	0,80
G120	Gebouw	226918,70	510218,37	5,00	0,80
G121	Schuur	228782,55	509624,46	4,00	0,80
G122	Schuur	228754,41	509647,90	3,00	0,80

Eigen (bedrijfs)woningen (initiatiefnemers) – Deelwindpark Raedthuys

Id	Omschrijving	X	Y
9	Driehoeksweg 17	228889,05	509092,44

Eigen (bedrijfs)woningen (initiatiefnemers) – Deelwindpark De Wieken

Id	Omschrijving	X	Y
2	Verlengde Zestiende Wijk 2	227371,57	510283,60
3	Verlengde Zestiende Wijk 1a	227522,89	510213,97
4	Verlengde Zestiende Wijk 4	227575,44	510311,15
5	Verlengde Zestiende Wijk 3	227657,36	510263,53

6 Verlengde Zestiende Wijk 5 227935,63 510294,89

Toetspunten - referentie

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte A
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	228690,20	510446,21	5,00
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	228713,20	510389,78	5,00
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	228826,62	510298,20	5,00
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	228938,25	510082,04	5,00
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	228791,17	509626,44	5,00
6	Driehoekweg 26 7737PB	228781,51	509514,83	5,00
7	Driehoekweg 24 7737PB	228819,92	509469,01	5,00
8	Driehoekweg 23 7737PB	228811,72	509381,21	5,00
9	Driehoekweg 22 7737PB	228829,61	509285,41	5,00
10	Driehoekweg 15 7737PA NOORDGEVEL	228919,27	509014,97	5,00
10	Driehoekweg 15 7737PAZUIDGEVEL	228920,65	509004,13	5,00
11	Driehoekweg 14 7737PA NOORDGEVEL	228911,11	508977,92	5,00
11	Driehoekweg 14 7737PA ZUIDGEVEL	228911,90	508963,04	5,00
12	Driehoekweg 13 7737PA	228934,28	508866,32	5,00
13	Driehoekweg 11a 7737PA	228933,44	508718,61	5,00
14	Driehoekweg 10 7737PA	228934,60	508689,43	5,00
15	Driehoekweg 9 7737PA	229060,10	508557,00	5,00
16	Driehoekweg 8 7737PA	229018,45	508463,26	5,00
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	228821,08	508297,19	5,00
18	Schapendijk 5 7735KV	227816,03	508651,77	5,00
19	Schapendijk 4 7735KV	227306,56	508954,07	5,00
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	227225,03	508979,22	5,00
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	227206,75	508975,99	5,00
22	Schapendijk 1 7735KV	226535,10	509481,72	5,00
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	226487,00	509521,00	5,00
24	Ommerkanaal 57 7701RD	226465,41	509616,61	5,00
25	Ommerkanaal 36 7701RE	226606,68	509668,72	5,00
26	Ommerkanaal 53 7701RD	226661,75	509815,56	5,00
27	Ommerkanaal 34 7701RE	226789,01	509868,28	5,00
28	Ommerkanaal 51 7701RD	226884,99	510091,54	5,00
29	Ommerkanaal 32 7701RE	226929,09	510242,97	5,00
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	227226,20	510180,97	5,00

Toetspunten - overig

Omschr.	X	Y	Hoogte A
Driehoekweg 3 7737PA	229172,00	507810,00	5,00
Driehoekweg 4 7737PA	229360,00	507824,00	5,00
Schapendijk 9 7735KV	227770,00	507932,00	5,00
Dwarsweg 5 7735KS	226952,00	507939,00	5,00
Schapendijk 7 7735KV	227805,00	507991,00	5,00
Dwarsweg 5a 7735KS	226868,92	508148,07	5,00
Dwarsweg 5b 7735KS	226895,68	508158,18	5,00
Dwarsweg 8 7735KS	227229,00	508234,00	5,00
Dwarsweg 8a 7735KS	227290,00	508253,00	5,00
Dwarsweg 6 7735KS	227091,00	508260,00	5,00
Dwarsweg 7 7735KS	227201,00	508293,00	5,00
Dwarsweg 9 7735KS	227368,00	508317,00	5,00
Driehoekweg 5 7737PA	229088,00	508317,00	5,00
Ondersloot Zuid 3 7737PD	229296,34	508358,24	5,00
Ondersloot Zuid 4 7737PD	229577,04	508377,52	5,00
Ondersloot Zuid 6 7737PD	229661,84	508387,90	5,00
Dwarsweg 10 7735KS	227637,00	508396,00	5,00
Ondersloot Noord 1 7737PX	229337,20	508542,55	5,00
Arriërveldsweg 13 7735KC	225978,00	508633,00	5,00
Arriërveldsweg 14 7735KC	225969,00	508649,00	5,00
Ommerkanaal Oost 23 7731TS	225702,27	508664,67	5,00
Ommerkanaal Oost 24 7731TT	225730,00	508689,00	5,00
Driehoekweg 11 7737PA	228959,00	508723,00	5,00
Noordelijke Dwarsweg 2 7735KT	226081,00	508770,00	5,00
Ommerkanaal West 20 7731XR	225615,00	508777,00	5,00
Ommerkanaal West 21 7731XR	225675,00	508821,00	5,00
Boekweitakkers 1 7735KZ	226879,00	508867,00	5,00
Ommerkanaal West 24a 7731XR	225746,30	508898,91	5,00
Ommerkanaal West 24 7731XR	225751,00	508908,00	5,00
Ommerkanaal Oost 26 7731TT	225840,37	508912,86	5,00
Ommerkanaal Oost 27 7731TS	225860,29	508930,03	5,00
Ommerkanaal Oost 28 7731TT	225884,14	508949,58	5,00
Ommerkanaal Oost 29 7731TS	225889,86	508953,69	5,00
de Haar 32 7738PW	225784,00	508963,00	5,00
Driehoekweg 18 7737PB	229169,00	508964,00	5,00
Driehoekweg 19 7737PB	229138,00	508970,00	5,00
Ommerkanaal Oost 29a 7731TS	225926,00	508991,00	5,00
Ommerkanaal Oost 31b 7731TS	226025,00	509011,00	5,00
Ommerkanaal Oost 31 7731TS	225973,00	509040,00	5,00
Ommerkanaal West 24b 7731XR	225900,00	509063,00	5,00
Ommerkanaal Oost 32 7731TT	226028,26	509086,20	5,00
Ommerkanaal Oost 33 7731TS	226043,22	509093,95	5,00
Ommerkanaal Oost 34 7731TT	226066,14	509099,50	5,00
Ommerkanaal West 25 7731XR	225951,00	509102,00	5,00
Ommerkanaal Oost 35 7731TS	226055,43	509123,66	5,00
Driehoekweg 20 7737PB	229166,09	509151,58	5,00
Ommerkanaal West 26 7731XR	225991,00	509161,00	5,00
Ommerkanaal West 27 7731XR	226038,00	509203,00	5,00
de Haar 30 7738PW	225689,00	509207,00	5,00
de Haar 31 7738PV	225738,00	509211,00	5,00
Driehoekweg 21 7737PB	229282,00	509214,00	5,00
Ommerkanaal Oost 37a 7731TS	226168,20	509227,58	5,00
Ommerkanaal Oost 37 7731TS	226206,74	509265,92	5,00

Ommerkanaal West 29 7731XR	226141,00	509307,00	5,00
Ommerkanaal Oost 38 7731TT	226267,74	509350,94	5,00
Ommerkanaal West 28 7731XR	226040,00	509357,00	5,00
Ommerkanaal West 30 7731XR	226210,00	509380,00	5,00
Driehoekweg 23a 7737PB	228832,10	509387,82	5,00
de Haar 28 7738PW	225610,00	509390,00	5,00
Ommerkanaal Oost 38a 7731TT	226323,00	509390,00	5,00
de Haar 29 7738PV	225802,00	509400,00	5,00
Schapendijk 3 7735KV	226505,00	509453,00	5,00
Driehoekweg 25 7737PB	228873,00	509492,00	5,00
Ommerkanaal Oost 39 7731TS	226425,00	509495,00	5,00
de Haar 25 7738PV	225493,00	509502,00	5,00
Driehoekweg 26a 7737PB	228809,12	509520,83	5,00
de Haar 27 7738PV	225806,00	509596,00	5,00
Verlengde Elfde Wijk 8 7701RR	229169,94	509602,33	5,00
Ommerkanaal 59 7701RD	226371,64	509621,92	5,00
Verlengde Elfde Wijk 11 7701RR	229698,00	509661,64	5,00
Verlengde Elfde Wijk 6 7701RR	229033,58	509694,53	5,00
De Belt 5 7701RG	225957,69	509803,67	5,00
Verlengde Elfde Wijk 16 7701RR	229648,98	509804,51	5,00
De Belt 6 7701RG	225554,87	509869,26	5,00
De Belt 4 7701RG	226040,34	509899,52	5,00
Zestiende Wijk 30 7701PP	229857,63	510067,11	5,00
De Belt 3 7701RG	225741,95	510071,62	5,00
De Belt 2 7701RG	225962,19	510116,42	5,00
Zestiende Wijk 29 7701PR	229835,96	510117,37	5,00
Ommerkanaal 49 7701RD	226856,51	510150,24	5,00
Ommerkanaal 47 7701RD	226848,03	510231,64	5,00
De Belt 1 7701RG	226373,28	510260,55	5,00
Ommerkanaal 45 7701RD	226838,49	510310,01	5,00
Zestiende Wijk 7 7701PR	228979,54	510315,31	5,00
Zestiende Wijk 4 7701PP	228889,97	510317,95	5,00
Zestiende Wijk 18 7701PP	229452,35	510318,35	5,00
Ommerkanaal 30 7701RE	226900,40	510340,33	5,00
Zestiende Wijk 28 7701PP	229727,59	510363,98	5,00
Ommerkanaal 43 7701RD	226819,11	510429,08	5,00
Zestiende Wijk 9 7701PR	228985,82	510431,41	5,00
Zestiende Wijk 17 7701PR	229410,83	510437,68	5,00
Zestiende Wijk 12 7701PP	229110,51	510439,66	5,00
Ommerkanaal 28 7701RE	226895,29	510440,98	5,00
Zestiende Wijk 26 7701PP	229680,68	510451,07	5,00
Zestiende Wijk 14 7701PP	229205,12	510458,98	5,00
Zestiende Wijk 25 7701PR	229680,34	510459,20	5,00
Zestiende Wijk 15 7701PR	229246,75	510465,27	5,00
Zestiende Wijk 16 7701PP	229318,88	510484,44	5,00
Zestiende Wijk 22 7701PP	229501,67	510485,23	5,00
Zestiende Wijk 21 7701PR	229459,74	510488,40	5,00
Zestiende Wijk 23 7701PR	229554,28	510492,87	5,00
Vierde Blok 1a 7701RH	226143,65	510520,91	5,00
Ommerkanaal 41 7701RD	226805,55	510525,17	5,00
Ommerkanaal 39 7701RC	226803,64	510583,42	5,00
Zestiende Wijk 34 7701PP	229632,19	510586,08	5,00
De Veenderij 18 7701RL	227031,05	510681,26	5,00
Ommerkanaal 37 7701RC	226792,76	510735,16	5,00
Vierde Blok 2 7701RH	226341,11	510738,53	5,00

Ommerkanaal 22 7701RE	226842,46	510742,13	5,00
Vierde Blok 1 7701RH	226373,60	510783,27	5,00
Ommerkanaal 35 7701RC	226787,36	510786,61	5,00
Ommerkanaal 20a 7701RE	226840,41	510799,59	5,00
Ommerkanaal 33 7701RC	226780,11	510837,00	5,00
Oostwijk 11 7701PS	227346,77	511343,26	5,00
Oostwijk 13 7701PS	227470,87	511359,08	5,00
Oostwijk 15 7701PS	227524,49	511363,51	5,00
Oostwijk 19 7701PS	227678,28	511383,03	5,00
Oostwijk 25 7701PS	227883,97	511412,05	5,00

Rekenraster

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

Geluidbronnen geometrie**E-103, deelpark De Wieken**

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1	Enercon E103 EP2	227764,83	510093,43	98,00	0,00
2	Enercon E103 EP2	228369,79	510094,26	98,00	0,00
3	Enercon E103 EP2	227313,46	509778,71	98,00	0,00
4	Enercon E103 EP2	227765,29	509779,14	98,00	0,00
7	Enercon E103 EP2	227765,04	509457,11	98,00	0,00
8	Enercon E103 EP2	228370,44	509456,88	98,00	0,00

E-103, deelpark Raedthuys

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
5	Enercon E103 EP2	228370,11	509777,32	98,00	0,00
6	Enercon E103 EP2	227313,40	509456,94	98,00	0,00
9	Enercon E103 EP2	227764,71	509147,41	98,00	0,00
10	Enercon E103 EP2	228370,76	509146,75	98,00	0,00

2.2 Calculated sound power levels – Operating mode 0 s

In mode 0 s the wind energy converter operates in a power-optimised mode to achieve optimum yield. The highest expected sound power level is 105.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Table 3: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	2350	kW
Nominal wind speed	12.0	m/s
Minimum operating speed	4.8	rpm
Speed setpoint	15.0	rpm

Table 4: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed V_s at a height of 10 m

V_s at a height of 10 m	Hub height	
	98 m	138 m
3 m/s	90.4	91.0
4 m/s	96.3	97.3
5 m/s	101.2	101.8
6 m/s	103.4	103.8
7 m/s	104.4	104.5
8 m/s	105.0	105.0
9 m/s	105.0	105.0
10 m/s	105.0	105.0
11 m/s	105.0	105.0
12 m/s	105.0	105.0
95 % of P_n	104.8	104.8

Table 5: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
93.3	97.4	100.8	103.0	103.8	104.4	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0

3.2 Calculated sound power levels – Operating mode I s

In mode I s the wind energy converter operates with reduced sound emission and power. The highest expected sound power level is 104.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Table 7: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	2150	kW
Nominal wind speed	12.0	m/s
Minimum operating speed	4.8	rpm
Speed setpoint	14.4	rpm

Table 8: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed V_s at a height of 10 m

V_s at a height of 10 m	Hub height	
	98 m	138 m
3 m/s	90.4	91.0
4 m/s	96.3	97.3
5 m/s	101.2	101.8
6 m/s	102.8	103.2
7 m/s	103.6	103.7
8 m/s	104.0	104.0
9 m/s	104.0	104.0
10 m/s	104.0	104.0
11 m/s	104.0	104.0
12 m/s	104.0	104.0
95 % of P_n	103.8	103.8

Table 9: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
93.3	97.4	100.8	102.3	103.2	103.6	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0

4.2 Calculated sound power levels – Operating mode II s

In mode II s the wind energy converter operates with reduced sound emission and power. The highest expected sound power level is 103.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Table 11: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	2000	kW
Nominal wind speed	12.0	m/s
Minimum operating speed	4.8	rpm
Speed setpoint	13.8	rpm

Table 12: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed V_s at a height of 10 m

V_s at a height of 10 m	Hub height	
	98 m	138 m
3 m/s	90.4	91.0
4 m/s	96.3	97.3
5 m/s	100.7	101.1
6 m/s	102.1	102.3
7 m/s	102.7	103.0
8 m/s	103.0	103.0
9 m/s	103.0	103.0
10 m/s	103.0	103.0
11 m/s	103.0	103.0
12 m/s	103.0	103.0
95 % of P_n	102.9	102.9

Table 13: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
93.3	97.4	100.5	101.6	102.3	102.7	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0

Geluidbronnen bronsterkte dag

E-103, deelpark De Wieken

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Enercon E103 EP2	78,15	84,15	89,58	96,09	95,51	94,44	88,98	82,15	68,72	101,00
2	Enercon E103 EP2	76,84	82,84	88,27	94,78	94,21	93,13	87,68	80,84	67,42	99,70
3	Enercon E103 EP2	76,84	82,84	88,27	94,78	94,21	93,13	87,68	80,84	67,42	99,70
4	Enercon E103 EP2	78,15	84,15	89,58	96,09	95,51	94,44	88,98	82,15	68,72	101,00
7	Enercon E103 EP2	78,15	84,15	89,58	96,09	95,51	94,44	88,98	82,15	68,72	101,00
8	Enercon E103 EP2	76,84	82,84	88,27	94,78	94,21	93,13	87,68	80,84	67,42	99,70

E-103, deelpark Raedthuys

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
5	Enercon E103 EP2	76,84	82,84	88,27	94,78	94,21	93,13	87,68	80,84	67,42	99,70
6	Enercon E103 EP2	78,15	84,15	89,58	96,09	95,51	94,44	88,98	82,15	68,72	101,00
9	Enercon E103 EP2	78,15	84,15	89,58	96,09	95,51	94,44	88,98	82,15	68,72	101,00
10	Enercon E103 EP2	76,84	82,84	88,27	94,78	94,21	93,13	87,68	80,84	67,42	99,70

Geluidbronnen bronsterkte avond

E-103, deelpark De Wieken

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Enercon E103 EP2	77,04	83,04	88,47	94,97	94,40	93,33	87,87	81,04	67,61	99,89
2	Enercon E103 EP2	77,04	83,04	88,47	94,97	94,40	93,33	87,87	81,04	67,61	99,89
3	Enercon E103 EP2	77,04	83,04	88,47	94,97	94,40	93,33	87,87	81,04	67,61	99,89
4	Enercon E103 EP2	78,30	84,30	89,73	96,24	95,66	94,59	89,13	82,30	68,88	101,15
7	Enercon E103 EP2	78,30	84,30	89,73	96,24	95,66	94,59	89,13	82,30	68,88	101,15
8	Enercon E103 EP2	77,04	83,04	88,47	94,97	94,40	93,33	87,87	81,04	67,61	99,89

E-103, deelpark Raedthuys

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
5	Enercon E103 EP2	77,04	83,04	88,47	94,97	94,40	93,33	87,87	81,04	67,61	99,89
6	Enercon E103 EP2	78,30	84,30	89,73	96,24	95,66	94,59	89,13	82,30	68,88	101,15
9	Enercon E103 EP2	78,30	84,30	89,73	96,24	95,66	94,59	89,13	82,30	68,88	101,15
10	Enercon E103 EP2	77,04	83,04	88,47	94,97	94,40	93,33	87,87	81,04	67,61	99,89

Geluidbronnen bronsterkte nacht

E-103, deelpark De Wieken

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
2	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
3	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
4	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
7	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
8	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13

E-103, deelpark Raedthuys

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
5	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
6	Enercon E103 EP2	78,53	84,53	89,96	96,47	95,90	94,82	89,36	82,53	69,11	101,39
9	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13
10	Enercon E103 EP2	77,27	83,27	88,70	95,21	94,64	93,56	88,11	81,27	67,85	100,13

BIJLAGE 3 REKENRESULTATEN AKOESTIEK

E-103 EP2, deelpark Raedthuys

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	32,18	32,36	32,47	38,82
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	32,54	32,72	32,83	39,18
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	32,46	32,64	32,76	39,11
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	33,18	33,37	33,49	39,84
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	37,31	37,50	37,63	43,97
6	Driehoekweg 26 7737PB	37,31	37,50	37,62	43,97
7	Driehoekweg 24 7737PB	36,21	36,39	36,50	42,85
8	Driehoekweg 23 7737PB	36,76	36,94	37,05	43,40
9	Driehoekweg 22 7737PB	36,49	36,68	36,78	43,13
10	Driehoekweg 15 7737PA NOORDGEVEL	34,52	34,71	34,82	41,17
10	Driehoekweg 15 7737PAZUIDGEVEL	33,19	33,37	33,50	39,85
11	Driehoekweg 14 7737PA NOORDGEVEL	34,77	34,96	35,03	41,39
11	Driehoekweg 14 7737PA ZUIDGEVEL	30,66	30,85	30,91	37,27
12	Driehoekweg 13 7737PA	33,40	33,59	33,73	40,07
13	Driehoekweg 11a 7737PA	32,57	32,75	32,78	39,15
14	Driehoekweg 10 7737PA	32,48	32,67	32,69	39,06
15	Driehoekweg 9 7737PA	30,70	30,88	30,88	37,25
16	Driehoekweg 8 7737PA	29,42	29,61	29,66	36,02
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	30,27	30,45	30,39	36,78
18	Schapendijk 5 7735KV	37,21	37,37	36,87	43,37
19	Schapendijk 4 7735KV	38,41	38,56	38,25	44,70
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	38,02	38,18	37,97	44,40
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	37,80	37,95	37,75	44,18
22	Schapendijk 1 7735KV	31,99	32,14	32,17	38,54
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	31,39	31,55	31,58	37,95
24	Ommerkanaal 57 7701RD	32,01	32,17	32,22	38,59
25	Ommerkanaal 36 7701RE	31,97	32,12	32,17	38,54
26	Ommerkanaal 53 7701RD	32,78	32,93	32,98	39,35
27	Ommerkanaal 34 7701RE	33,35	33,50	33,59	39,95
28	Ommerkanaal 51 7701RD	32,90	33,06	33,10	39,47
29	Ommerkanaal 32 7701RE	31,53	31,68	31,73	38,10
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	33,76	33,92	33,96	40,33
	Arriërveldsweg 13 7735KC	23,81	23,97	23,85	30,26
	Arriërveldsweg 14 7735KC	23,81	23,96	23,85	30,25
	Boekweitakkers 1 7735KZ	33,74	33,89	33,74	40,15
	De Belt 1 7701RG	27,16	27,32	27,33	33,70
	De Belt 2 7701RG	24,44	24,59	24,57	30,95
	De Belt 3 7701RG	22,93	23,09	23,05	29,44
	De Belt 4 7701RG	25,74	25,89	25,89	32,27
	De Belt 5 7701RG	25,25	25,40	25,39	31,77
	De Belt 6 7701RG	21,97	22,13	22,08	28,47
	de Haar 25 7738PV	21,81	21,97	21,90	28,29
	de Haar 27 7738PV	24,11	24,26	24,22	30,61
	de Haar 28 7738PW	22,66	22,82	22,76	29,15
	de Haar 29 7738PV	24,10	24,25	24,21	30,60
	de Haar 30 7738PW	23,08	23,24	23,17	29,56
	de Haar 31 7738PV	23,41	23,57	23,50	29,89
	de Haar 32 7738PW	24,09	24,25	24,18	30,57
	De Veenderij 18 7701RL	28,31	28,47	28,47	34,85
	Driehoekweg 11 7737PA	32,37	32,56	32,58	38,95
	Driehoekweg 18 7737PB	31,64	31,83	31,88	38,24
	Driehoekweg 19 7737PB	31,99	32,17	32,23	38,59
	Driehoekweg 20 7737PB	32,48	32,66	32,73	39,09
	Driehoekweg 21 7737PB	31,16	31,35	31,41	37,77
	Driehoekweg 23a 7737PB	36,44	36,63	36,73	43,08
	Driehoekweg 25 7737PB	35,95	36,14	36,24	42,59
	Driehoekweg 26a 7737PB	36,89	37,08	37,19	43,54
	Driehoekweg 3 7737PA	24,66	24,83	24,71	31,11
	Driehoekweg 4 7737PA	23,69	23,86	23,77	30,17

Driehoekweg 5 7737PA	28,86	29,04	28,99	35,38
Dwarsweg 10 7735KS	33,57	33,73	33,31	39,79
Dwarsweg 5 7735KS	25,87	26,03	25,75	32,19
Dwarsweg 5a 7735KS	27,38	27,53	27,26	33,70
Dwarsweg 5b 7735KS	27,67	27,83	27,55	33,99
Dwarsweg 6 7735KS	29,69	29,84	29,50	35,96
Dwarsweg 7 7735KS	30,80	30,95	30,57	37,04
Dwarsweg 8 7735KS	30,37	30,53	30,14	36,61
Dwarsweg 8a 7735KS	30,91	31,07	30,66	37,14
Dwarsweg 9 7735KS	31,78	31,94	31,53	38,01
Noordelijke Dwarsweg 2 7735KT	25,21	25,37	25,28	31,68
Ommerkanaal 20a 7701RE	26,38	26,54	26,54	32,92
Ommerkanaal 22 7701RE	26,84	27,00	27,00	33,38
Ommerkanaal 28 7701RE	29,50	29,66	29,68	36,05
Ommerkanaal 30 7701RE	30,41	30,57	30,59	36,96
Ommerkanaal 33 7701RC	26,10	26,26	26,25	32,63
Ommerkanaal 35 7701RC	26,54	26,70	26,69	33,07
Ommerkanaal 37 7701RC	26,95	27,11	27,10	33,48
Ommerkanaal 39 7701RC	27,96	28,12	28,12	34,50
Ommerkanaal 41 7701RD	28,32	28,48	28,49	34,86
Ommerkanaal 43 7701RD	29,36	29,51	29,54	35,91
Ommerkanaal 45 7701RD	30,60	30,75	30,79	37,16
Ommerkanaal 47 7701RD	31,08	31,24	31,26	37,63
Ommerkanaal 49 7701RD	32,22	32,37	32,41	38,78
Ommerkanaal 59 7701RD	30,79	30,94	30,98	37,35
Ommerkanaal Oost 23 7731TS	21,98	22,13	22,02	28,42
Ommerkanaal Oost 24 7731TT	22,22	22,38	22,27	28,67
Ommerkanaal Oost 26 7731TT	23,63	23,79	23,70	30,10
Ommerkanaal Oost 27 7731TS	23,84	23,99	23,91	30,31
Ommerkanaal Oost 28 7731TT	24,09	24,24	24,16	30,56
Ommerkanaal Oost 29 7731TS	24,14	24,30	24,22	30,62
Ommerkanaal Oost 29a 7731TS	24,55	24,71	24,64	31,03
Ommerkanaal Oost 31 7731TS	25,16	25,31	25,25	31,64
Ommerkanaal Oost 31b 7731TS	25,51	25,67	25,61	32,00
Ommerkanaal Oost 32 7731TT	25,75	25,91	25,85	32,24
Ommerkanaal Oost 33 7731TS	25,92	26,07	26,02	32,41
Ommerkanaal Oost 34 7731TT	26,17	26,32	26,27	32,66
Ommerkanaal Oost 35 7731TS	26,12	26,27	26,23	32,62
Ommerkanaal Oost 37 7731TS	28,15	28,30	28,29	34,67
Ommerkanaal Oost 37a 7731TS	27,60	27,75	27,73	34,11
Ommerkanaal Oost 38 7731TT	29,08	29,24	29,25	35,62
Ommerkanaal Oost 38a 7731TT	29,73	29,88	29,90	36,27
Ommerkanaal Oost 39 7731TS	30,86	31,01	31,04	37,41
Ommerkanaal West 20 7731XR	21,94	22,10	21,99	28,39
Ommerkanaal West 21 7731XR	22,51	22,67	22,58	28,98
Ommerkanaal West 24 7731XR	23,60	23,75	23,68	30,07
Ommerkanaal West 24a 7731XR	23,45	23,61	23,54	29,93
Ommerkanaal West 24b 7731XR	25,17	25,33	25,27	31,66
Ommerkanaal West 25 7731XR	25,70	25,85	25,80	32,19
Ommerkanaal West 26 7731XR	26,19	26,34	26,30	32,69
Ommerkanaal West 27 7731XR	26,74	26,89	26,86	33,25
Ommerkanaal West 28 7731XR	26,41	26,56	26,54	32,92
Ommerkanaal West 29 7731XR	28,00	28,15	28,14	34,52
Ommerkanaal West 30 7731XR	28,90	29,06	29,07	35,44
Ondersloot Noord 1 7737PX	28,11	28,29	28,29	34,66
Ondersloot Zuid 3 7737PD	27,73	27,91	27,87	34,25
Ondersloot Zuid 4 7737PD	26,04	26,22	26,18	32,56
Ondersloot Zuid 6 7737PD	25,58	25,76	25,72	32,10
Oostwijk 11 7701PS	24,32	24,49	24,47	30,85
Oostwijk 13 7701PS	24,45	24,62	24,60	30,98
Oostwijk 15 7701PS	24,51	24,68	24,66	31,04
Oostwijk 19 7701PS	24,61	24,78	24,77	31,15
Oostwijk 25 7701PS	24,63	24,80	24,80	31,18
Schapendijk 3 7735KV	31,84	32,00	32,02	38,39
Schapendijk 7 7735KV	29,30	29,46	29,12	35,58
Schapendijk 9 7735KV	28,62	28,78	28,43	34,89

Verlengde Elfde Wijk 11 7701RR	27,51	27,70	27,75	34,11
Verlengde Elfde Wijk 16 7701RR	27,59	27,77	27,82	34,18
Verlengde Elfde Wijk 6 7701RR	33,70	33,89	34,00	40,35
Verlengde Elfde Wijk 8 7701RR	32,53	32,71	32,81	39,16
Vierde Blok 1 7701RH	24,31	24,47	24,44	30,82
Vierde Blok 1a 7701RH	24,29	24,45	24,43	30,81
Vierde Blok 2 7701RH	24,39	24,55	24,53	30,91
Zestiende Wijk 12 7701PP	29,43	29,62	29,70	36,06
Zestiende Wijk 14 7701PP	28,66	28,84	28,92	35,28
Zestiende Wijk 15 7701PR	28,33	28,52	28,59	34,95
Zestiende Wijk 16 7701PP	27,74	27,92	27,99	34,35
Zestiende Wijk 17 7701PR	27,45	27,63	27,70	34,06
Zestiende Wijk 18 7701PP	27,63	27,81	27,87	34,23
Zestiende Wijk 21 7701PR	26,90	27,08	27,14	33,50
Zestiende Wijk 22 7701PP	26,66	26,84	26,89	33,25
Zestiende Wijk 23 7701PR	26,23	26,41	26,46	32,82
Zestiende Wijk 25 7701PR	25,61	25,79	25,83	32,20
Zestiende Wijk 26 7701PP	25,63	25,81	25,85	32,22
Zestiende Wijk 28 7701PP	25,64	25,82	25,87	32,23
Zestiende Wijk 29 7701PR	25,62	25,81	25,84	32,21
Zestiende Wijk 30 7701PP	25,59	25,77	25,81	32,18
Zestiende Wijk 34 7701PP	25,62	25,80	25,84	32,21
Zestiende Wijk 4 7701PP	31,83	32,01	32,12	38,47
Zestiende Wijk 7 7701PR	31,18	31,37	31,47	37,82
Zestiende Wijk 9 7701PR	30,32	30,50	30,60	36,95

E-103 EP2, deelpark De Wieken

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	36,85	36,87	36,91	43,29
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	37,13	37,16	37,21	43,59
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	36,41	36,45	36,49	42,87
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	35,70	35,76	35,78	42,16
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	38,20	38,29	38,31	44,69
6	Driehoekweg 26 7737PB	38,19	38,30	38,31	44,69
7	Driehoekweg 24 7737PB	36,57	36,71	36,73	43,10
8	Driehoekweg 23 7737PB	37,25	37,36	37,36	43,74
9	Driehoekweg 22 7737PB	36,35	36,46	36,45	42,84
10	Driehoekweg 15 7737PA NOORDGEVEL	33,40	33,50	33,42	39,82
10	Driehoekweg 15 7737PAZUIDGEVEL	31,59	31,72	31,74	38,12
11	Driehoekweg 14 7737PA NOORDGEVEL	33,38	33,48	33,40	39,80
11	Driehoekweg 14 7737PA ZUIDGEVEL	28,79	28,89	28,81	35,21
12	Driehoekweg 13 7737PA	32,37	32,47	32,37	38,78
13	Driehoekweg 11a 7737PA	31,09	31,19	31,07	37,48
14	Driehoekweg 10 7737PA	31,01	31,11	30,97	37,39
15	Driehoekweg 9 7737PA	29,32	29,40	29,25	35,67
16	Driehoekweg 8 7737PA	28,14	28,21	28,10	34,51
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	28,39	28,46	28,25	34,69
18	Schapendijk 5 7735KV	34,27	34,36	33,88	40,38
19	Schapendijk 4 7735KV	35,91	35,98	35,47	41,98
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	35,75	35,82	35,33	41,84
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	35,58	35,65	35,16	41,67
22	Schapendijk 1 7735KV	32,25	32,29	32,09	38,53
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	31,83	31,86	31,68	38,11
24	Ommerkanaal 57 7701RD	32,48	32,50	32,32	38,76
25	Ommerkanaal 36 7701RE	32,70	32,71	32,60	39,02
26	Ommerkanaal 53 7701RD	35,09	35,08	34,94	41,37
27	Ommerkanaal 34 7701RE	36,67	36,68	36,55	42,98
28	Ommerkanaal 51 7701RD	36,98	36,92	36,81	43,24
29	Ommerkanaal 32 7701RE	36,18	36,07	35,94	42,38
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	40,03	39,86	39,78	46,21
	Arriërveldsweg 13 7735KC	23,71	23,72	23,42	29,89
	Arriërveldsweg 14 7735KC	23,72	23,73	23,43	29,90
	Boekweitakkers 1 7735KZ	32,10	32,16	31,78	38,26
	De Belt 1 7701RG	30,15	30,10	29,97	36,40
	De Belt 2 7701RG	26,52	26,47	26,29	32,73
	De Belt 3 7701RG	24,82	24,77	24,57	31,02
	De Belt 4 7701RG	27,43	27,41	27,23	33,67
	De Belt 5 7701RG	26,67	26,65	26,46	32,90
	De Belt 6 7701RG	23,54	23,50	23,28	29,73
	de Haar 25 7738PV	22,96	22,94	22,69	29,15
	de Haar 27 7738PV	25,21	25,19	24,97	31,42
	de Haar 28 7738PW	23,64	23,62	23,37	29,83
	de Haar 29 7738PV	24,90	24,89	24,65	31,10
	de Haar 30 7738PW	23,77	23,76	23,50	29,96
	de Haar 31 7738PV	24,05	24,04	23,79	30,25
	de Haar 32 7738PW	24,38	24,39	24,10	30,56
	De Veenderij 18 7701RL	33,66	33,43	33,31	39,76
	Driehoekweg 11 7737PA	30,96	31,05	30,93	37,34
	Driehoekweg 18 7737PB	31,00	31,09	31,01	37,41
	Driehoekweg 19 7737PB	31,28	31,37	31,29	37,69
	Driehoekweg 20 7737PB	32,05	32,14	32,07	38,47
	Driehoekweg 21 7737PB	31,19	31,27	31,21	37,61
	Driehoekweg 23a 7737PB	36,96	37,08	37,07	43,45
	Driehoekweg 25 7737PB	36,96	37,06	37,06	43,44
	Driehoekweg 26a 7737PB	37,75	37,85	37,86	44,24
	Driehoekweg 3 7737PA	23,77	23,81	23,57	30,02
	Driehoekweg 4 7737PA	23,24	23,28	23,05	29,50
	Driehoekweg 5 7737PA	27,47	27,53	27,34	33,77
	Dwarsweg 10 7735KS	31,01	31,08	30,59	37,10
	Dwarsweg 5 7735KS	24,71	24,74	24,36	30,84

Dwarsweg 5a 7735KS	25,95	25,99	25,60	32,09
Dwarsweg 5b 7735KS	26,19	26,23	25,83	32,32
Dwarsweg 6 7735KS	27,59	27,64	27,22	33,71
Dwarsweg 7 7735KS	28,36	28,42	27,97	34,47
Dwarsweg 8 7735KS	28,05	28,10	27,67	34,16
Dwarsweg 8a 7735KS	28,45	28,51	28,06	34,56
Dwarsweg 9 7735KS	29,32	29,38	28,91	35,41
Noordelijke Dwarsweg 2 7735KT	24,95	24,96	24,67	31,13
Ommerkanaal 20a 7701RE	31,23	31,02	30,89	37,34
Ommerkanaal 22 7701RE	31,72	31,52	31,39	37,84
Ommerkanaal 28 7701RE	34,38	34,20	34,06	40,51
Ommerkanaal 30 7701RE	35,21	35,07	34,93	41,38
Ommerkanaal 33 7701RC	30,58	30,40	30,26	36,71
Ommerkanaal 35 7701RC	31,06	30,89	30,75	37,20
Ommerkanaal 37 7701RC	31,57	31,39	31,26	37,71
Ommerkanaal 39 7701RC	32,68	32,51	32,39	38,83
Ommerkanaal 41 7701RD	33,07	32,90	32,78	39,22
Ommerkanaal 43 7701RD	33,82	33,66	33,54	39,98
Ommerkanaal 45 7701RD	34,79	34,66	34,53	40,97
Ommerkanaal 47 7701RD	35,74	35,65	35,53	41,96
Ommerkanaal 49 7701RD	36,19	36,12	36,00	42,43
Ommerkanaal 59 7701RD	31,09	31,12	30,95	37,38
Ommerkanaal Oost 23 7731TS	22,27	22,27	21,98	28,45
Ommerkanaal Oost 24 7731TT	22,50	22,50	22,21	28,68
Ommerkanaal Oost 26 7731TT	23,88	23,88	23,60	30,06
Ommerkanaal Oost 27 7731TS	24,06	24,06	23,79	30,25
Ommerkanaal Oost 28 7731TT	24,28	24,28	24,01	30,47
Ommerkanaal Oost 29 7731TS	24,33	24,34	24,06	30,52
Ommerkanaal Oost 29a 7731TS	24,71	24,71	24,44	30,90
Ommerkanaal Oost 31 7731TS	25,21	25,21	24,95	31,41
Ommerkanaal Oost 31b 7731TS	25,49	25,50	25,23	31,69
Ommerkanaal Oost 32 7731TT	25,79	25,80	25,54	32,00
Ommerkanaal Oost 33 7731TS	25,94	25,95	25,69	32,15
Ommerkanaal Oost 34 7731TT	26,14	26,15	25,89	32,35
Ommerkanaal Oost 35 7731TS	26,14	26,15	25,89	32,35
Ommerkanaal Oost 37 7731TS	28,00	28,02	27,80	34,25
Ommerkanaal Oost 37a 7731TS	27,49	27,51	27,27	33,72
Ommerkanaal Oost 38 7731TT	28,96	28,98	28,78	35,22
Ommerkanaal Oost 38a 7731TT	29,73	29,76	29,57	36,01
Ommerkanaal Oost 39 7731TS	31,21	31,25	31,07	37,50
Ommerkanaal West 20 7731XR	22,40	22,39	22,11	28,57
Ommerkanaal West 21 7731XR	22,88	22,87	22,59	29,05
Ommerkanaal West 24 7731XR	24,20	24,19	23,93	30,39
Ommerkanaal West 24a 7731XR	24,11	24,09	23,83	30,29
Ommerkanaal West 24b 7731XR	25,63	25,62	25,37	31,83
Ommerkanaal West 25 7731XR	26,22	26,21	25,97	32,42
Ommerkanaal West 26 7731XR	26,58	26,58	26,34	32,79
Ommerkanaal West 27 7731XR	27,17	27,17	26,95	33,40
Ommerkanaal West 28 7731XR	26,79	26,80	26,57	33,02
Ommerkanaal West 29 7731XR	28,37	28,38	28,17	34,61
Ommerkanaal West 30 7731XR	29,27	29,28	29,09	35,53
Ondersloot Noord 1 7737PX	27,29	27,36	27,20	33,63
Ondersloot Zuid 3 7737PD	26,80	26,86	26,67	33,10
Ondersloot Zuid 4 7737PD	25,64	25,69	25,50	31,93
Ondersloot Zuid 6 7737PD	25,32	25,36	25,18	31,61
Oostwijk 11 7701PS	29,18	28,95	28,81	35,27
Oostwijk 13 7701PS	29,39	29,15	29,01	35,47
Oostwijk 15 7701PS	29,47	29,23	29,10	35,56
Oostwijk 19 7701PS	29,57	29,34	29,22	35,67
Oostwijk 25 7701PS	29,51	29,30	29,18	35,63
Schapendijk 3 7735KV	31,92	31,95	31,76	38,20
Schapendijk 7 7735KV	27,21	27,26	26,87	33,35
Schapendijk 9 7735KV	26,76	26,81	26,41	32,90
Verlengde Elfde Wijk 11 7701RR	28,77	28,80	28,72	35,13
Verlengde Elfde Wijk 16 7701RR	29,00	29,04	28,97	35,38
Verlengde Elfde Wijk 6 7701RR	34,83	34,90	34,89	41,28

Verlengde Elfde Wijk 8 7701RR	33,30	33,38	33,35	39,74
Vierde Blok 1 7701RH	27,80	27,68	27,52	33,97
Vierde Blok 1a 7701RH	27,16	27,08	26,91	33,36
Vierde Blok 2 7701RH	27,85	27,74	27,57	34,02
Zestiende Wijk 12 7701PP	32,55	32,57	32,56	38,96
Zestiende Wijk 14 7701PP	31,64	31,65	31,63	38,03
Zestiende Wijk 15 7701PR	31,28	31,29	31,27	37,67
Zestiende Wijk 16 7701PP	30,65	30,66	30,63	37,03
Zestiende Wijk 17 7701PR	30,14	30,15	30,11	36,51
Zestiende Wijk 18 7701PP	30,08	30,10	30,06	36,46
Zestiende Wijk 21 7701PR	29,59	29,59	29,54	35,95
Zestiende Wijk 22 7701PP	29,28	29,28	29,23	35,64
Zestiende Wijk 23 7701PR	28,80	28,81	28,75	35,16
Zestiende Wijk 25 7701PR	28,01	28,01	27,94	34,35
Zestiende Wijk 26 7701PP	28,03	28,03	27,96	34,37
Zestiende Wijk 28 7701PP	27,89	27,89	27,82	34,23
Zestiende Wijk 29 7701PR	27,49	27,50	27,42	33,83
Zestiende Wijk 30 7701PP	27,38	27,40	27,31	33,72
Zestiende Wijk 34 7701PP	28,24	28,24	28,16	34,57
Zestiende Wijk 4 7701PP	35,42	35,45	35,48	41,86
Zestiende Wijk 7 7701PR	34,38	34,41	34,43	40,82
Zestiende Wijk 9 7701PR	33,80	33,82	33,82	40,21

E-103 EP2, cumulatief

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zestiende Wijk 1 7701PR	38,12	38,19	38,25	44,62
2	Zestiende Wijk 2 7701PP	38,43	38,49	38,56	44,93
3	Zestiende Wijk 3 7701PR	37,88	37,96	38,02	44,39
4	Zestiende Wijk 5 7701PR	37,63	37,74	37,79	44,16
5	Van Rooijens Hoofdwijk 5 7701CL	40,79	40,93	41,00	47,36
6	Driehoekweg 26 7737PB	40,79	40,93	40,99	47,36
7	Driehoekweg 24 7737PB	39,40	39,57	39,63	45,99
8	Driehoekweg 23 7737PB	40,02	40,17	40,22	46,59
9	Driehoekweg 22 7737PB	39,43	39,58	39,63	46,00
10	Driehoekweg 15 7737PA NOORDGEVEL	37,01	37,16	37,19	43,56
10	Driehoekweg 15 7737PAZUIDGEVEL	35,47	35,63	35,72	42,08
11	Driehoekweg 14 7737PA NOORDGEVEL	37,14	37,29	37,30	43,68
11	Driehoekweg 14 7737PA ZUIDGEVEL	32,84	32,99	33,00	39,38
12	Driehoekweg 13 7737PA	35,93	36,08	36,11	42,48
13	Driehoekweg 11a 7737PA	34,90	35,05	35,02	41,41
14	Driehoekweg 10 7737PA	34,82	34,97	34,93	41,32
15	Driehoekweg 9 7737PA	33,08	33,21	33,15	39,54
16	Driehoekweg 8 7737PA	31,84	31,98	31,96	38,34
17	Ondersloot Zuid 2 7737PD	32,44	32,58	32,46	38,87
18	Schapendijk 5 7735KV	38,99	39,13	38,64	45,14
19	Schapendijk 4 7735KV	40,35	40,47	40,09	46,56
20	Noordelijke Dwarsweg 6 7735KT	40,04	40,17	39,86	46,31
21	Noordelijke Dwarsweg 5 7735KT	39,84	39,96	39,66	46,11
22	Schapendijk 1 7735KV	35,13	35,23	35,14	41,55
23	Ommerkanaal Oost 40 7731TT	34,63	34,72	34,64	41,04
24	Ommerkanaal 57 7701RD	35,26	35,35	35,28	41,68
25	Ommerkanaal 36 7701RE	35,36	35,44	35,40	41,80
26	Ommerkanaal 53 7701RD	37,10	37,15	37,08	43,49
27	Ommerkanaal 34 7701RE	38,33	38,39	38,33	44,73
28	Ommerkanaal 51 7701RD	38,41	38,42	38,35	44,76
29	Ommerkanaal 32 7701RE	37,46	37,42	37,34	43,76
30	Verlengde Zestiende Wijk 1 7701RE	40,95	40,85	40,79	47,21
	Arriërveldsweg 13 7735KC	26,77	26,86	26,65	33,09
	Arriërveldsweg 14 7735KC	26,78	26,86	26,66	33,09
	Boekweitakkers 1 7735KZ	36,01	36,12	35,88	42,32
	De Belt 1 7701RG	31,92	31,94	31,86	38,27
	De Belt 2 7701RG	28,61	28,64	28,52	34,94
	De Belt 3 7701RG	26,99	27,02	26,89	33,31
	De Belt 4 7701RG	29,68	29,73	29,62	36,04
	De Belt 5 7701RG	29,03	29,08	28,97	35,39
	De Belt 6 7701RG	25,84	25,88	25,73	32,16
	de Haar 25 7738PV	25,44	25,49	25,33	31,76
	de Haar 27 7738PV	27,71	27,76	27,62	34,04
	de Haar 28 7738PW	26,19	26,25	26,09	32,52
	de Haar 29 7738PV	27,53	27,59	27,45	33,87
	de Haar 30 7738PW	26,45	26,52	26,35	32,78
	de Haar 31 7738PV	26,75	26,82	26,66	33,09
	de Haar 32 7738PW	27,25	27,33	27,15	33,58
	De Veenderij 18 7701RL	34,77	34,63	34,54	40,97
	Driehoekweg 11 7737PA	34,73	34,88	34,84	41,23
	Driehoekweg 18 7737PB	34,34	34,49	34,48	40,86
	Driehoekweg 19 7737PB	34,66	34,80	34,80	41,18
	Driehoekweg 20 7737PB	35,28	35,42	35,42	41,80
	Driehoekweg 21 7737PB	34,19	34,32	34,32	40,70
	Driehoekweg 23a 7737PB	39,72	39,87	39,92	46,29
	Driehoekweg 25 7737PB	39,49	39,63	39,68	46,05
	Driehoekweg 26a 7737PB	40,35	40,49	40,55	46,92
	Driehoekweg 3 7737PA	27,25	27,36	27,19	33,61
	Driehoekweg 4 7737PA	26,48	26,59	26,44	32,86
	Driehoekweg 5 7737PA	31,23	31,36	31,26	37,66
	Dwarsweg 10 7735KS	35,49	35,62	35,17	41,66
	Dwarsweg 5 7735KS	28,34	28,44	28,12	34,58

Dwarsweg 5a 7735KS	29,73	29,84	29,52	35,98
Dwarsweg 5b 7735KS	30,00	30,11	29,78	36,24
Dwarsweg 6 7735KS	31,78	31,89	31,52	37,99
Dwarsweg 7 7735KS	32,76	32,88	32,47	38,95
Dwarsweg 8 7735KS	32,38	32,50	32,09	38,57
Dwarsweg 8a 7735KS	32,86	32,99	32,56	39,04
Dwarsweg 9 7735KS	33,73	33,86	33,42	39,91
Noordelijke Dwarsweg 2 7735KT	28,10	28,18	28,00	34,43
Ommerkanaal 20a 7701RE	32,46	32,35	32,25	38,68
Ommerkanaal 22 7701RE	32,94	32,83	32,74	39,17
Ommerkanaal 28 7701RE	35,60	35,51	35,41	41,84
Ommerkanaal 30 7701RE	36,45	36,39	36,30	42,72
Ommerkanaal 33 7701RC	31,91	31,82	31,71	38,14
Ommerkanaal 35 7701RC	32,37	32,29	32,19	38,62
Ommerkanaal 37 7701RC	32,86	32,77	32,67	39,10
Ommerkanaal 39 7701RC	33,95	33,86	33,77	40,20
Ommerkanaal 41 7701RD	34,32	34,24	34,15	40,58
Ommerkanaal 43 7701RD	35,15	35,07	35,00	41,42
Ommerkanaal 45 7701RD	36,19	36,14	36,06	42,48
Ommerkanaal 47 7701RD	37,02	36,99	36,91	43,33
Ommerkanaal 49 7701RD	37,66	37,65	37,58	43,99
Ommerkanaal 59 7701RD	33,95	34,04	33,98	40,38
Ommerkanaal Oost 23 7731TS	25,14	25,21	25,01	31,44
Ommerkanaal Oost 24 7731TT	25,37	25,45	25,25	31,68
Ommerkanaal Oost 26 7731TT	26,77	26,85	26,66	33,09
Ommerkanaal Oost 27 7731TS	26,96	27,04	26,86	33,29
Ommerkanaal Oost 28 7731TT	27,20	27,27	27,10	33,53
Ommerkanaal Oost 29 7731TS	27,25	27,33	27,15	33,58
Ommerkanaal Oost 29a 7731TS	27,64	27,72	27,55	33,98
Ommerkanaal Oost 31 7731TS	28,20	28,27	28,11	34,54
Ommerkanaal Oost 31b 7731TS	28,51	28,60	28,43	34,86
Ommerkanaal Oost 32 7731TT	28,78	28,87	28,71	35,13
Ommerkanaal Oost 33 7731TS	28,94	29,02	28,87	35,29
Ommerkanaal Oost 34 7731TT	29,17	29,25	29,10	35,52
Ommerkanaal Oost 35 7731TS	29,14	29,22	29,07	35,49
Ommerkanaal Oost 37 7731TS	31,09	31,18	31,06	37,47
Ommerkanaal Oost 37a 7731TS	30,56	30,64	30,52	36,93
Ommerkanaal Oost 38 7731TT	32,03	32,12	32,03	38,44
Ommerkanaal Oost 38a 7731TT	32,74	32,83	32,75	39,15
Ommerkanaal Oost 39 7731TS	34,05	34,14	34,07	40,47
Ommerkanaal West 20 7731XR	25,19	25,26	25,06	31,49
Ommerkanaal West 21 7731XR	25,71	25,79	25,60	32,03
Ommerkanaal West 24 7731XR	26,92	26,99	26,82	33,25
Ommerkanaal West 24a 7731XR	26,80	26,87	26,70	33,13
Ommerkanaal West 24b 7731XR	28,42	28,49	28,33	34,76
Ommerkanaal West 25 7731XR	28,98	29,05	28,90	35,32
Ommerkanaal West 26 7731XR	29,40	29,47	29,33	35,75
Ommerkanaal West 27 7731XR	29,97	30,05	29,92	36,34
Ommerkanaal West 28 7731XR	29,61	29,69	29,57	35,98
Ommerkanaal West 29 7731XR	31,20	31,28	31,17	37,58
Ommerkanaal West 30 7731XR	32,10	32,18	32,09	38,50
Ondersloot Noord 1 7737PX	30,73	30,86	30,79	37,19
Ondersloot Zuid 3 7737PD	30,30	30,43	30,32	36,73
Ondersloot Zuid 4 7737PD	28,85	28,97	28,86	35,27
Ondersloot Zuid 6 7737PD	28,46	28,58	28,47	34,88
Oostwijk 11 7701PS	30,41	30,28	30,17	36,61
Oostwijk 13 7701PS	30,60	30,46	30,35	36,79
Oostwijk 15 7701PS	30,67	30,54	30,43	36,87
Oostwijk 19 7701PS	30,78	30,65	30,55	36,98
Oostwijk 25 7701PS	30,74	30,62	30,53	36,96
Schapendijk 3 7735KV	34,89	34,99	34,90	41,31
Schapendijk 7 7735KV	31,39	31,51	31,15	37,62
Schapendijk 9 7735KV	30,80	30,92	30,55	37,02
Verlengde Elfde Wijk 11 7701RR	31,20	31,30	31,27	37,66
Verlengde Elfde Wijk 16 7701RR	31,36	31,46	31,44	37,83
Verlengde Elfde Wijk 6 7701RR	37,31	37,43	37,48	43,85

Verlengde Elfde Wijk 8 7701RR	35,94	36,07	36,10	42,47
Vierde Blok 1 7701RH	29,41	29,38	29,26	35,69
Vierde Blok 1a 7701RH	28,97	28,97	28,85	35,27
Vierde Blok 2 7701RH	29,47	29,44	29,32	35,75
Zestiende Wijk 12 7701PP	34,28	34,35	34,37	40,75
Zestiende Wijk 14 7701PP	33,41	33,48	33,50	39,88
Zestiende Wijk 15 7701PR	33,06	33,13	33,14	39,52
Zestiende Wijk 16 7701PP	32,45	32,52	32,52	38,91
Zestiende Wijk 17 7701PR	32,01	32,08	32,08	38,47
Zestiende Wijk 18 7701PP	32,04	32,11	32,11	38,50
Zestiende Wijk 21 7701PR	31,46	31,53	31,52	37,91
Zestiende Wijk 22 7701PP	31,17	31,24	31,23	37,62
Zestiende Wijk 23 7701PR	30,72	30,78	30,76	37,15
Zestiende Wijk 25 7701PR	29,98	30,05	30,02	36,41
Zestiende Wijk 26 7701PP	30,00	30,07	30,04	36,43
Zestiende Wijk 28 7701PP	29,92	29,99	29,96	36,35
Zestiende Wijk 29 7701PR	29,67	29,75	29,71	36,11
Zestiende Wijk 30 7701PP	29,59	29,67	29,63	36,03
Zestiende Wijk 34 7701PP	30,13	30,20	30,16	36,56
Zestiende Wijk 4 7701PP	37,00	37,07	37,13	43,50
Zestiende Wijk 7 7701PR	36,08	36,16	36,21	42,58
Zestiende Wijk 9 7701PR	35,41	35,48	35,51	41,89

BIJLAGE 4 GELUIDCONTOUR E103 EP2 L_{DEN}



BIJLAGE 5 GELUIDCONTOUR E103 EP2 L_{NIGHT}



BIJLAGE 6 GELUIDCONTOUR E103 EP2 CUMULATIEF L_{DEN}



BIJLAGE 8 REKENMODEL EN RESULTATEN SLAGSCHADUW

Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
26-7-2016 17:29/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Raedthuys - E103 op 98m

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	0,30	0,33	0,41	0,42	0,37	0,40	0,41	0,36	0,34	0,23	0,19

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
304	385	547	603	447	405	728	1.237	1.048	771	487	397	7.359

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: 714068_EMDGrid_1.wpg (2)
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	228.370	509.777	3,4	Pondera Pondera Enercon E...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
2	227.313	509.457	4,8	Pondera Pondera Enercon E...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
3	227.765	509.147	4,0	Pondera Pondera Enercon E...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
4	228.371	509.147	3,3	Pondera Pondera Enercon E...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0

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]	[°]	[°]	
01	228.696	510.451	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
02	228.721	510.389	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
03	228.836	510.303	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
04	228.938	510.082	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
05	228.796	509.627	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
06	228.787	509.517	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
07	228.825	509.471	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
08	228.819	509.380	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
09	228.833	509.286	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	228.914	509.007	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	228.906	508.969	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	228.927	508.859	4,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	228.948	508.721	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	228.943	508.690	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	229.079	508.559	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	229.002	508.461	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	228.817	508.294	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	227.789	508.640	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	227.303	508.949	5,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	227.225	508.961	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	227.201	508.969	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
22	226.524	509.481	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	226.487	509.520	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	226.458	509.626	6,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	226.603	509.674	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
26	226.658	509.820	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
27	226.793	509.857	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 15:07 / 1



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
26-7-2016 17:29/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Raedthuys - E103 op 98m

...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]	[°]	[°]	
28	226.879	510.092	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	226.919	510.246	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	227.225	510.187	4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
A	229.172	507.810	9,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AC	228.959	508.723	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AD	226.081	508.770	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AE	225.615	508.777	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AF	225.675	508.821	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AH	226.879	508.867	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AI	225.746	508.899	6,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AJ	225.751	508.908	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AK	225.840	508.913	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AL	225.860	508.930	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AN	225.884	508.950	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AO	225.890	508.954	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AQ	225.784	508.963	5,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AR	229.169	508.964	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AU	229.138	508.970	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AV	225.926	508.991	6,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AX	226.025	509.011	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AY	225.973	509.040	8,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AZ	225.900	509.063	5,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	229.360	507.824	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BA	226.028	509.086	7,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BB	226.043	509.094	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BC	226.066	509.100	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BD	225.951	509.102	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BE	226.055	509.124	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BF	229.166	508.152	5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BG	225.991	509.161	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BH	226.038	509.203	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BI	225.689	509.207	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BJ	225.738	509.211	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BK	229.282	509.214	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BL	226.168	509.228	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BM	226.207	509.266	5,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BO	226.141	509.307	8,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BP	226.268	509.351	8,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BQ	226.040	509.357	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BR	226.210	509.380	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BT	228.832	509.388	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BU	225.610	509.390	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BV	226.323	509.390	6,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BW	225.802	509.400	5,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BX	226.505	509.453	7,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	227.770	507.932	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CA	228.873	509.492	5,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CB	226.425	509.495	7,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CC	225.493	509.502	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CE	228.809	509.521	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CG	225.806	509.596	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CH	229.170	509.602	5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CI	226.372	509.622	4,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CL	229.698	509.662	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CN	229.034	509.695	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CO	225.958	509.804	5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CP	229.649	509.805	4,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CS	225.555	509.869	5,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CT	226.040	509.900	8,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CU	229.858	510.067	4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CV	225.742	510.072	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CY	225.962	510.116	6,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CZ	229.836	510.117	5,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	226.952	507.939	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 15:07 / 2



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
26-7-2016 17:29/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Raedthuys - E103 op 98m

...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]	[°]	[°]	
DA	226.857	510.150	8,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DC	226.848	510.232	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DE	226.373	510.261	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DG	226.838	510.310	6,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DH	228.980	510.315	4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DI	228.890	510.318	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DJ	229.452	510.318	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DK	226.900	510.340	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DL	229.728	510.364	7,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DN	226.819	510.429	7,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DO	228.986	510.431	5,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DP	229.411	510.438	5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DQ	229.111	510.440	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DR	226.895	510.441	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DT	229.681	510.451	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DU	229.205	510.459	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DV	229.680	510.459	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DW	229.247	510.465	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DX	229.319	510.484	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DY	229.502	510.485	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DZ	229.460	510.488	7,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	227.805	507.991	6,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EA	229.554	510.493	5,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EB	226.144	510.521	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EC	226.806	510.525	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
ED	226.804	510.583	6,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EE	229.632	510.586	3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EF	227.031	510.681	5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EG	226.793	510.735	10,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EH	226.341	510.739	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EI	226.842	510.742	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EJ	226.374	510.783	8,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EK	226.787	510.787	9,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EL	226.840	510.800	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EM	226.780	510.837	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EN	227.471	511.359	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EO	227.524	511.364	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EP	227.678	511.383	7,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EQ	227.884	511.412	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
ER	228.939	508.813	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	226.869	508.148	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	226.896	508.158	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	227.229	508.234	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	227.290	508.253	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	227.091	508.260	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	227.201	508.293	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	227.368	508.317	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	229.088	508.317	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	229.296	508.358	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	229.577	508.378	4,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	229.662	508.388	6,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
R	227.637	508.396	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
T	229.337	508.543	2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
V	225.978	508.633	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
X	225.969	508.649	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Y	225.702	508.665	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Z	225.730	508.689	5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
26-7-2016 17:29/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Raedthuys - E103 op 98m

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case		Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		Shadow hours per year [h/year]	
01	13:19	36	0:28	1:32	
02	31:05	58	0:39	3:44	
03	35:56	94	0:39	4:39	
04	24:08	52	0:40	4:32	
05	139:53	228	1:00	24:39	
06	66:15	146	0:48	11:20	
07	47:23	119	0:47	8:35	
08	45:48	70	0:50	8:41	
09	47:48	66	1:05	8:57	
10	52:51	112	0:47	10:21	
11	70:26	136	0:48	13:34	
12	45:20	97	0:44	8:28	
13	0:00	0	0:00	0:00	
14	0:00	0	0:00	0:00	
15	0:00	0	0:00	0:00	
16	0:00	0	0:00	0:00	
17	0:00	0	0:00	0:00	
18	0:00	0	0:00	0:00	
19	82:06	124	0:54	18:20	
20	65:27	139	0:47	14:31	
21	49:28	110	0:45	11:03	
22	13:12	40	0:31	2:28	
23	11:09	36	0:29	1:58	
24	9:45	33	0:27	1:35	
25	0:00	0	0:00	0:00	
26	17:25	45	0:35	2:39	
27	28:14	60	0:40	3:40	
28	30:27	60	0:36	3:00	
29	0:00	0	0:00	0:00	
30	2:47	19	0:14	0:26	
A	0:00	0	0:00	0:00	
AC	0:00	0	0:00	0:00	
AD	0:00	0	0:00	0:00	
AE	0:00	0	0:00	0:00	
AF	0:00	0	0:00	0:00	
AH	10:38	40	0:26	2:23	
AI	0:00	0	0:00	0:00	
AJ	0:00	0	0:00	0:00	
AK	0:00	0	0:00	0:00	
AL	0:00	0	0:00	0:00	
AN	0:00	0	0:00	0:00	
AO	0:00	0	0:00	0:00	
AQ	0:00	0	0:00	0:00	
AR	15:11	46	0:30	2:57	
AU	16:55	48	0:32	3:17	
AV	0:00	0	0:00	0:00	
AX	0:00	0	0:00	0:00	
AY	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	0:00	0	0:00	0:00	
B	0:00	0	0:00	0:00	
BA	0:00	0	0:00	0:00	
BB	0:00	0	0:00	0:00	
BC	0:00	0	0:00	0:00	
BD	0:00	0	0:00	0:00	
BE	0:00	0	0:00	0:00	
BF	13:14	40	0:31	2:37	
BG	0:00	0	0:00	0:00	
BH	0:00	0	0:00	0:00	
BI	0:00	0	0:00	0:00	
BJ	0:00	0	0:00	0:00	
BK	15:07	75	0:25	2:47	
BL	3:38	22	0:15	0:48	

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 15:07 / 4



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
26-7-2016 17:29/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Raedthuys - E103 op 98m

...continued from previous page

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]
BM	4:20	24	0:17	0:57
BO	3:03	22	0:13	0:39
BP	5:07	26	0:19	1:04
BQ	0:00	0	0:00	0:00
BR	4:19	24	0:17	0:52
BT	43:03	70	0:49	8:09
BU	0:00	0	0:00	0:00
BV	6:32	28	0:21	1:20
BW	0:00	0	0:00	0:00
BX	12:29	39	0:30	2:25
C	0:00	0	0:00	0:00
CA	64:41	143	0:43	11:57
CB	9:12	33	0:27	1:41
CC	0:00	0	0:00	0:00
CE	72:05	151	0:46	12:42
CG	0:00	0	0:00	0:00
CH	23:47	78	0:31	4:36
CI	7:21	29	0:24	1:13
CL	0:00	0	0:00	0:00
CN	38:35	99	0:39	7:14
CO	0:00	0	0:00	0:00
CP	0:00	0	0:00	0:00
CS	0:00	0	0:00	0:00
CT	0:00	0	0:00	0:00
CU	0:00	0	0:00	0:00
CV	0:00	0	0:00	0:00
CY	0:00	0	0:00	0:00
CZ	0:00	0	0:00	0:00
D	0:00	0	0:00	0:00
DA	20:07	48	0:31	1:57
DC	5:53	25	0:18	0:33
DE	0:00	0	0:00	0:00
DG	0:00	0	0:00	0:00
DH	17:21	51	0:32	2:32
DI	25:59	68	0:36	3:30
DJ	2:41	19	0:13	0:29
DK	0:00	0	0:00	0:00
DL	0:00	0	0:00	0:00
DN	0:00	0	0:00	0:00
DO	16:41	59	0:29	2:08
DP	2:42	20	0:13	0:29
DQ	9:21	38	0:24	1:18
DR	0:00	0	0:00	0:00
DT	0:00	0	0:00	0:00
DU	6:00	29	0:20	0:53
DV	0:00	0	0:00	0:00
DW	4:54	27	0:18	0:44
DX	3:22	22	0:15	0:31
DY	0:00	0	0:00	0:00
DZ	0:00	0	0:00	0:00
E	0:00	0	0:00	0:00
EA	0:00	0	0:00	0:00
EB	0:00	0	0:00	0:00
EC	0:00	0	0:00	0:00
ED	0:00	0	0:00	0:00
EE	0:00	0	0:00	0:00
EF	0:00	0	0:00	0:00
EG	0:00	0	0:00	0:00
EH	0:00	0	0:00	0:00
EI	0:00	0	0:00	0:00
EJ	0:00	0	0:00	0:00
EK	0:00	0	0:00	0:00
EL	0:00	0	0:00	0:00

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 15:07 / 5



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
26-7-2016 17:29/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Raedthuys - E103 op 98m

...continued from previous page

No.	Shadow, worst case		Max shadow hours per day	Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		Shadow hours per year [h/year]	
EM	0:00	0	0:00	0:00	
EN	0:00	0	0:00	0:00	
EO	0:00	0	0:00	0:00	
EP	0:00	0	0:00	0:00	
EQ	0:00	0	0:00	0:00	
ER	26:11	83	0:33	4:49	
F	0:00	0	0:00	0:00	
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	0:00	0	0:00	0:00	
K	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	
R	0:00	0	0:00	0:00	
T	5:22	40	0:11	0:57	
V	0:00	0	0:00	0:00	
X	0:00	0	0:00	0:00	
Y	0:00	0	0:00	0:00	
Z	0:00	0	0:00	0:00	

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

					Worst case	Expected
					[h/year]	[h/year]
1	Pondera	Pondera	Enercon E103 2350 103.0 !O!	hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (381)	264:08	44:48
2	Pondera	Pondera	Enercon E103 2350 103.0 !O!	hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (382)	115:06	16:42
3	Pondera	Pondera	Enercon E103 2350 103.0 !O!	hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (385)	128:50	27:22
4	Pondera	Pondera	Enercon E103 2350 103.0 !O!	hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (386)	311:55	56:18

Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
27-7-2016 12:17/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Cumu - E103 op 98m

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	0,30	0,33	0,41	0,42	0,37	0,40	0,41	0,36	0,34	0,23	0,19

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
304	385	547	603	447	405	728	1.237	1.048	771	487	397	7.359

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: 714068_EMDGrid_1.wpg (2)
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000

WTGs

X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
				Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM
1 227.765	510.093	4,0	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
2 228.370	510.094	4,3	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
3 227.313	509.779	5,0	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
4 227.765	509.779	3,0	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
5 228.370	509.777	3,4	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
6 227.313	509.457	4,8	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
7 227.765	509.457	4,3	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
8 228.370	509.457	4,0	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
9 227.765	509.147	4,0	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0
10 228.371	509.147	3,3	Pondera Pondera Enercon ...	Yes	Pondera	Pondera Enercon E103-2.350	2.350	103,0	98,0	1.236	0,0

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]	[°]	[°]	
01	228.696	510.451	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
02	228.721	510.389	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
03	228.836	510.303	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
04	228.938	510.082	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
05	228.796	509.627	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
06	228.787	509.517	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
07	228.825	509.471	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
08	228.819	509.380	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
09	228.833	509.286	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	228.914	509.007	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	228.906	508.969	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	228.927	508.859	4,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	228.948	508.721	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	228.943	508.690	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	229.079	508.559	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	229.002	508.461	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	228.817	508.294	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	227.789	508.640	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	227.303	508.949	5,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	227.225	508.961	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	227.201	508.969	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 13:44 / 1



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
27-7-2016 12:17/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Cumu - E103 op 98m

...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]	[°]	[°]	
22	226.524	509.481	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	226.487	509.520	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	226.458	509.626	6,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	226.603	509.674	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
26	226.658	509.820	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
27	226.793	509.857	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
28	226.879	510.092	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	226.919	510.246	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	227.225	510.187	4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
A	229.172	507.810	9,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AC	228.959	508.723	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AD	226.081	508.770	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AE	225.615	508.777	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AF	225.675	508.821	6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AH	226.879	508.867	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AI	225.746	508.899	6,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AJ	225.751	508.908	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AK	225.840	508.913	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AL	225.860	508.930	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AN	225.884	508.950	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AO	225.890	508.954	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AQ	225.784	508.963	5,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AR	229.169	508.964	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AU	229.138	508.970	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AV	225.926	508.991	6,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AX	226.025	509.011	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AY	225.973	509.040	8,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AZ	225.900	509.063	5,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	229.360	507.824	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BA	226.028	509.086	7,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BB	226.043	509.094	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BC	226.066	509.100	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BD	225.951	509.102	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BE	226.055	509.124	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BF	229.166	509.152	5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BG	225.991	509.161	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BH	226.038	509.203	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BI	225.689	509.207	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BJ	225.738	509.211	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BK	229.282	509.214	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BL	226.168	509.228	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BM	226.207	509.266	5,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BO	226.141	509.307	8,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BP	226.268	509.351	8,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BQ	226.040	509.357	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BR	226.210	509.380	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BT	228.832	509.388	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BU	225.610	509.390	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BV	226.323	509.390	6,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BW	225.802	509.400	5,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BX	226.505	509.453	7,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	227.770	507.932	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CA	228.873	509.492	5,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CB	226.425	509.495	7,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CC	225.493	509.502	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CE	228.809	509.521	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CG	225.806	509.596	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CH	229.170	509.602	5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CI	226.372	509.622	4,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CL	229.698	509.662	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CN	229.034	509.695	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CO	225.958	509.804	5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CP	229.649	509.805	4,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CS	225.555	509.869	5,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 13:44 / 2



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
27-7-2016 12:17/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Cumu - E103 op 98m

...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]	[°]	[°]	
CT	226.040	509.900	8,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CU	229.858	510.067	4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CV	225.742	510.072	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CY	225.962	510.116	6,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
CZ	229.836	510.117	5,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	226.952	507.939	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DA	226.857	510.150	8,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DC	226.848	510.232	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DE	226.373	510.261	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DG	226.838	510.310	6,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DH	228.980	510.315	4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DI	228.890	510.318	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DJ	229.452	510.318	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DK	226.900	510.340	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DL	229.728	510.364	7,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DN	226.819	510.429	7,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DO	228.986	510.431	5,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DP	229.411	510.438	5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DQ	229.111	510.440	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DR	226.895	510.441	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DT	229.681	510.451	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DU	229.205	510.459	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DV	229.680	510.459	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DW	229.247	510.465	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DX	229.319	510.484	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DY	229.502	510.485	7,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
DZ	229.460	510.488	7,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	227.805	507.991	6,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EA	229.554	510.493	5,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EB	226.144	510.521	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EC	226.806	510.525	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
ED	226.804	510.583	6,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EE	229.632	510.586	3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EF	227.031	510.681	5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EG	226.793	510.735	10,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EH	226.341	510.739	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EI	226.842	510.742	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EJ	226.374	510.783	8,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EK	226.787	510.787	9,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EL	226.840	510.800	7,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EM	226.780	510.837	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EN	227.471	511.359	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EO	227.524	511.364	6,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EP	227.678	511.383	7,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
EQ	227.884	511.412	7,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
ER	228.939	508.813	4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	226.869	508.148	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	226.896	508.158	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	227.229	508.234	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	227.290	508.253	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	227.091	508.260	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	227.201	508.293	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	227.368	508.317	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	229.088	508.317	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	229.296	508.358	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	229.577	508.378	4,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	229.662	508.388	6,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
R	227.637	508.396	7,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
T	229.337	508.543	2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
V	225.978	508.633	6,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
X	225.969	508.649	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Y	225.702	508.665	6,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Z	225.730	508.689	5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
27-7-2016 12:17/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Cumu - E103 op 98m

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case		Max shadow hours per day	Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		Shadow hours per year [h/year]	
01	90:14	152	1:09	13:13	
02	99:38	159	1:13	15:48	
03	79:22	161	0:52	12:56	
04	82:10	199	0:45	14:53	
05	200:22	314	1:12	36:14	
06	134:51	257	1:12	25:08	
07	107:38	224	0:55	21:01	
08	129:24	193	1:09	25:29	
09	138:18	196	1:06	26:23	
10	56:27	112	0:57	11:04	
11	70:26	136	0:48	13:34	
12	45:20	97	0:44	8:28	
13	0:00	0	0:00	0:00	
14	0:00	0	0:00	0:00	
15	0:00	0	0:00	0:00	
16	0:00	0	0:00	0:00	
17	0:00	0	0:00	0:00	
18	0:00	0	0:00	0:00	
19	82:52	124	0:57	18:31	
20	65:27	139	0:47	14:31	
21	49:28	110	0:45	11:03	
22	30:14	92	0:31	6:22	
23	24:44	80	0:29	5:01	
24	21:16	73	0:28	4:06	
25	0:00	0	0:00	0:00	
26	47:29	131	0:40	8:16	
27	80:03	172	0:59	12:55	
28	89:29	178	0:49	11:57	
29	78:36	162	1:01	9:04	
30	167:08	201	1:36	21:00	
A	0:00	0	0:00	0:00	
AC	0:00	0	0:00	0:00	
AD	0:00	0	0:00	0:00	
AE	0:00	0	0:00	0:00	
AF	0:00	0	0:00	0:00	
AH	17:23	84	0:26	3:54	
AI	0:00	0	0:00	0:00	
AJ	0:00	0	0:00	0:00	
AK	0:00	0	0:00	0:00	
AL	0:00	0	0:00	0:00	
AN	0:00	0	0:00	0:00	
AO	0:00	0	0:00	0:00	
AQ	0:00	0	0:00	0:00	
AR	24:46	94	0:30	4:41	
AU	24:29	92	0:32	4:39	
AV	0:00	0	0:00	0:00	
AX	0:00	0	0:00	0:00	
AY	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	0:00	0	0:00	0:00	
B	0:00	0	0:00	0:00	
BA	0:00	0	0:00	0:00	
BB	0:00	0	0:00	0:00	
BC	0:00	0	0:00	0:00	
BD	0:00	0	0:00	0:00	
BE	0:00	0	0:00	0:00	
BF	32:14	99	0:31	6:23	
BG	0:00	0	0:00	0:00	
BH	0:00	0	0:00	0:00	
BI	0:00	0	0:00	0:00	
BJ	0:00	0	0:00	0:00	
BK	25:00	113	0:25	4:44	
BL	3:38	22	0:15	0:48	

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 13:44 / 4



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
27-7-2016 12:17/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Cumu - E103 op 98m

...continued from previous page

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]
BM	9:01	55	0:17	2:03
BO	3:03	22	0:13	0:39
BP	10:44	58	0:19	2:22
BQ	0:00	0	0:00	0:00
BR	8:57	52	0:17	1:56
BT	116:14	179	1:04	23:00
BU	0:00	0	0:00	0:00
BV	14:01	64	0:21	3:03
BW	0:00	0	0:00	0:00
BX	28:58	93	0:30	6:13
C	0:00	0	0:00	0:00
CA	111:24	230	0:53	21:24
CB	19:53	72	0:27	4:05
CC	0:00	0	0:00	0:00
CE	133:04	254	1:08	24:51
CG	0:00	0	0:00	0:00
CH	45:37	164	0:31	8:37
CI	15:46	61	0:24	3:03
CL	0:00	0	0:00	0:00
CN	73:06	199	0:39	13:36
CO	0:00	0	0:00	0:00
CP	0:00	0	0:00	0:00
CS	0:00	0	0:00	0:00
CT	0:00	0	0:00	0:00
CU	0:00	0	0:00	0:00
CV	0:00	0	0:00	0:00
CY	0:00	0	0:00	0:00
CZ	0:00	0	0:00	0:00
D	0:00	0	0:00	0:00
DA	71:23	169	0:46	9:04
DC	56:50	162	0:51	6:48
DE	5:25	26	0:20	0:49
DG	52:03	146	0:39	5:59
DH	56:29	144	0:39	8:55
DI	65:16	149	0:45	10:38
DJ	6:31	40	0:17	1:12
DK	58:37	134	0:40	6:38
DL	0:00	0	0:00	0:00
DN	41:20	115	0:34	4:33
DO	36:25	107	0:37	5:51
DP	6:52	42	0:18	1:15
DQ	30:25	112	0:30	4:38
DR	35:41	108	0:33	4:04
DT	0:00	0	0:00	0:00
DU	14:36	60	0:26	2:29
DV	0:00	0	0:00	0:00
DW	12:12	56	0:24	2:06
DX	8:44	48	0:20	1:31
DY	2:34	18	0:13	0:28
DZ	3:04	20	0:14	0:33
E	0:00	0	0:00	0:00
EA	0:00	0	0:00	0:00
EB	0:00	0	0:00	0:00
EC	24:09	89	0:28	2:40
ED	11:57	54	0:19	1:26
EE	0:00	0	0:00	0:00
EF	22:21	83	0:27	2:20
EG	3:39	22	0:16	0:28
EH	0:00	0	0:00	0:00
EI	4:36	26	0:17	0:34
EJ	0:00	0	0:00	0:00
EK	3:14	22	0:14	0:23
EL	4:23	26	0:17	0:30

To be continued on next page...

windPRO 3.0.654 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

27-7-2016 13:44 / 5



Project:
714068

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
27-7-2016 12:17/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: Vergunning Cumu - E103 op 98m

...continued from previous page

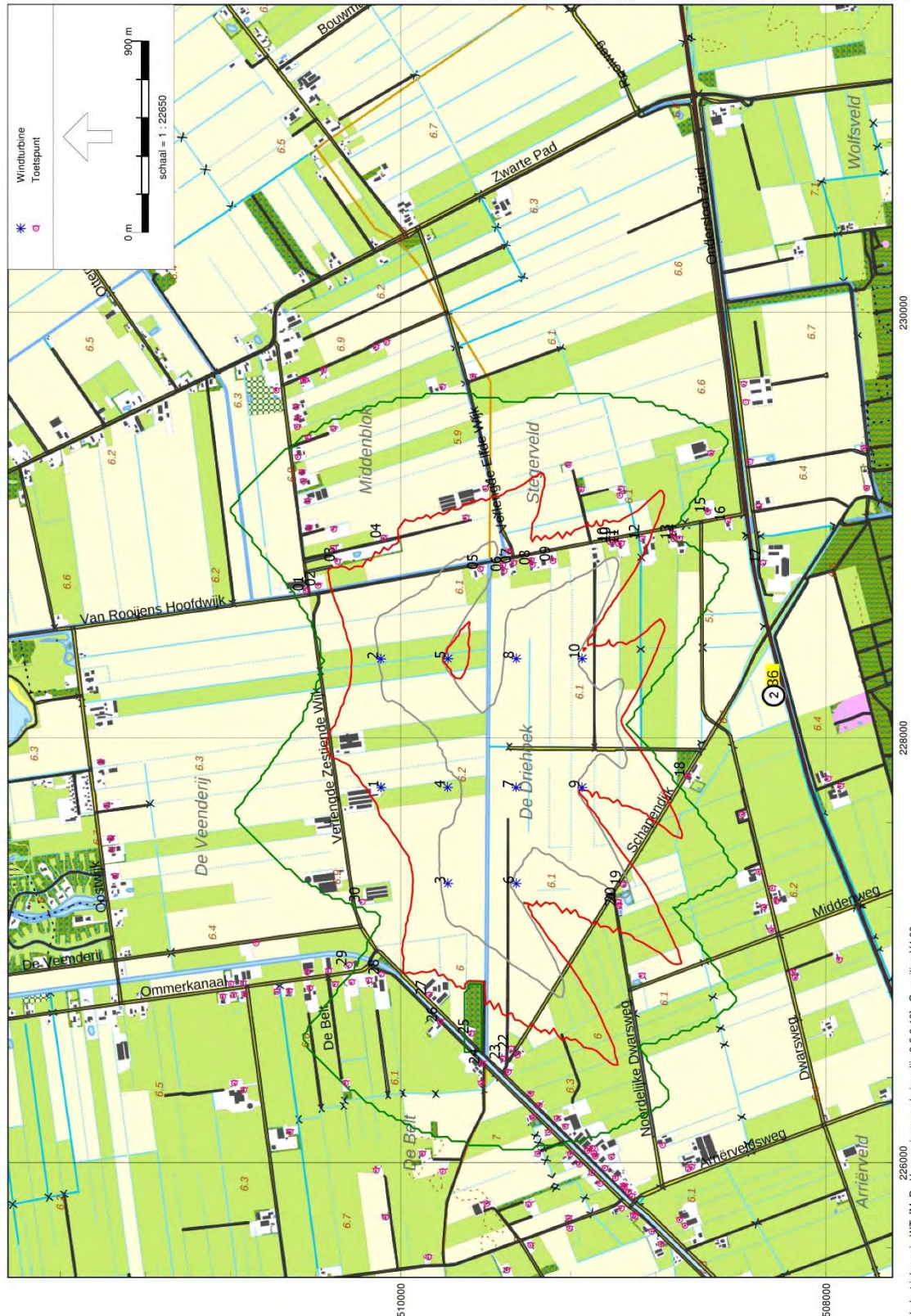
No.	Shadow, worst case		Max shadow hours per day	Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		Shadow hours per year [h/year]	
EM	3:12	22	0:14	0:22	
EN	0:00	0	0:00	0:00	
EO	0:00	0	0:00	0:00	
EP	0:00	0	0:00	0:00	
EQ	0:00	0	0:00	0:00	
ER	26:11	83	0:33	4:49	
F	0:00	0	0:00	0:00	
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	0:00	0	0:00	0:00	
K	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	
R	0:00	0	0:00	0:00	
T	5:22	40	0:11	0:57	
V	0:00	0	0:00	0:00	
X	0:00	0	0:00	0:00	
Y	0:00	0	0:00	0:00	
Z	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	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (377)	121:09	20:55
2	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (378)	217:38	38:20
3	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (379)	306:08	42:10
4	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (380)	100:53	15:48
5	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (381)	264:08	44:48
6	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (382)	115:06	16:42
7	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (383)	76:35	11:33
8	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (384)	338:13	63:31
9	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (385)	128:50	27:22
10	Pondera Pondera Enercon E103 2350 103.0 !OI! hub: 98,0 m (TOT: 149,5 m) (386)	311:55	56:18

BIJLAGE 9 SLAGSCHADUWCONTOUREN E103 EP2

Groen=0 uur, Rood=5 uur, Grijs=15 uur verwachte slagschaduw per jaar.



Groen=0 uur, Rood=5 uur, Grijs=15 uur verwachte slagschaduw per jaar.

