

## GELUID EN SLAGSCHADUW TER PLAATSE VAN TE BOUWEN WONING NABIJ ENERGIEPARK POTTENDIJK

Datum	23-5-2018
Aan	B. Wopereis, VanWestreenen B.V.
Van	S. Flanderijn, Pondera Consult
Betreft	Geluid en slagschaduw ter plaatse van te bouwen woning nabij Energiepark Pottendijk v3
Projectnummer	718187

### Inleiding

Fam. Timmerman (vertegenwoordigd door VanWestreenen B.V.) is voornemens een woning te realiseren op een perceel in de nabijheid van het geplande Energiepark Pottendijk. De gemeente Emmen wil graag weten wat de geluidbelasting (zowel van de windturbines als cumulatief met andere aanwezige geluidbronnen) is en hoeveel slagschaduw er verwacht wordt ter plaatse van de woning.

Door Pondera Consult zijn ten behoeve van de MER en de vergunningaanvraag van het energiepark in een eerder stadium al akoestisch onderzoeken en een onderzoeken naar slagschaduw verricht. Voor informatie over het rekenmodel wordt daarom verwezen naar de hiervoor genoemde rapportages<sup>1 2</sup>. Ook is er voor een eerder overwogen locatie (dichterbij de windturbines) een korte vergelijkbare studie uitgevoerd<sup>3</sup>.

### Rekenmodel

Door VanWestreenen zijn tekeningen aangeleverd van de beoogde situatie. Deze tekeningen zijn gegeoreferereerd met behulp van een GIS-programma. Afscherming en reflectie van gebouwen (zoals bijv. schuren of bedrijfspanden die niet bij de woning horen) is niet beschouwd.

<sup>1</sup> Onderzoek akoestiek en slagschaduw windpark Pottendijk, definitief V1, Pondera Consult, 19-04-2018

<sup>2</sup> Onderzoek akoestiek en slagschaduw Vergunning WP Pottendijk, definitief V1, Pondera Consult, 17-05-2018

<sup>3</sup> Geluid en slagschaduw ter plaatse van te bouwen woning nabij Energiepark Pottendijk v1, 19-12-2018, 718187

Figuur 1.1 De locatie van de beoogde woning (geel) en het toetspunt (groene stip)



In het slagschaduwmodel is ter plaatse van de woning een toetspunt toegevoegd van 8 meter breed en 5 meter hoog, die altijd in de richting van de windturbines is gepositioneerd. Deze methodiek (toetspunten als 'glazen kas') is ook in de eerder uitgevoerde onderzoeken gehanteerd.

## Rekenresultaten

### Windturbinegeluid

Op basis van het geluidmodel waar het onderzoek van het MER en de vergunningaanvraag op is gebaseerd, zijn de volgende jaargemiddelde geluidbelastingen berekend ter plaatse van de te bouwen woning.

Tabel 1.1 Windturbinegeluid ter plaatse van de te bouwen woning

Turbinetype	Jaargemiddelde geluidbelasting [dB]			
	L <sub>day</sub>	L <sub>evening</sub>	L <sub>night</sub>	L <sub>den</sub>
Siemens SWT-DD-142	36	36	37	43
Nordex N131/3600	35	35	36	42

Een windturbine, of een combinatie van windturbines (zoals bijv. Energiepark Pottendijk) mag ter plaatse van geluidgevoelige objecten een geluidbelasting veroorzaken van maximaal 41 dB L<sub>night</sub> en 47 dB L<sub>den</sub>.

### Andere geluidbronnen

Ten behoeve van de MER zijn in een eerder stadium berekeningen uitgevoerd waarin de cumulatieve geluidbelasting is berekend. De cumulatieve rekenmethode uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Ten behoeve van deze rekenmethode moet de geluidbelasting L bekend zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het voorschrift dat voor die bronsoort geldt. Vervolgens wordt de geluidbelasting omgerekend naar een voor die bronsoort vervangende geluidbelasting L\* die als resultante overeenkomt met de geluidbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt.

De uitgangspunten van de cumulatieve geluidberekeningen worden uitvoerig besproken in het onderzoek dat als bijlage is bijgevoegd bij het MER van Energiepark Pottendijk. Hieronder zijn in Tabel 1.2 de geluidbelastingen van de situatie zonder Energiepark Pottendijk weergegeven.

Tabel 1.2 Cumulatieve geluidbelasting zonder realisatie windturbines [dB]

Toetspunt	L VL	L* VL	L IL	L* IL	L LL	L* LL	L <sub>cum</sub>
Nieuwbouw Timmerman	49	49	48	49	44	51	54

Wanneer de geluidbelasting van Energiepark Pottendijk wordt toegevoegd, treden de cumulatieve geluidbelastingen op die zijn weergegeven in Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Cumulatieve geluidbelasting na realisatie Energiepark Pottendijk [dB]

Toetspunt	Referentie	Cumulatief met SWT-DD-130	Cumulatief met N131/3600
Nieuwbouw Timmerman	54	56	56

### Slagschaduw

De jaarlijks verwachte slagschaduw ter plaatse van de te bouwen woning is hieronder weergegeven in Tabel 1.4. Gedetailleerde informatie van het rekenmodel is te vinden in de onderzoeken dit zijn uitgevoerd ten behoeve van de MER en de vergunningaanvraag. De invoergegevens van het rekenmodel met de hoogste optredende slagschaduwduur (Nordex N131) zijn bijgevoegd in bijlage 1.

**Tabel 1.4 Slagschaduw ter plaatse van de te bouwen woning**

Turbinetype	Verwachte slagschaduw per jaar [uu:mm]
Siemens SWT-DD-130	6:11
Nordex N131/3600	6:13

De norm uit het Activiteitenbesluit stelt dat er ter plaatse van een gevoelig object niet meer dan 17 dagen per jaar met meer dan 20 minuten slagschaduw mag optreden. Dit wordt binnen de windenergiesector doorgaans vertaald naar 6u per jaar (18x20 min.). Immers, als er minder dan 6u per jaar aan slagschaduw optreedt, kunnen er niet meer dan 17 dagen per jaar zijn met meer dan 20 minuten. Dit is een conservatieve insteek en laat nog enige ruimte tussen de letterlijke norm en de doorgaans gehanteerde streefwaarde van 6u per jaar.

Omdat er een variatie is in passageduur, vanwege de geleidelijk veranderende zonnestand, waardoor er dagen met minder dan 20 minuten mogelijke slagschaduw en dagen met meer dan 20 minuten mogelijke slagschaduw zijn, zal het bij slagschaduwduren van circa 6u per jaar niet voorkomen dat er meer dan 17 dagen per jaar met meer dan 20 minuten slagschaduw zullen zijn. Daarmee wordt er dus voldaan aan de norm uit het Activiteitenbesluit en is er vanuit dat oogpunt geen stilstandvoorziening nodig.

### Conclusie

Er zijn berekeningen uitgevoerd met betrekking tot de geluidbelasting van Energiepark Pottendijk, waarbij ook rekening is gehouden met cumulatie met andersoortige geluidbronnen.

Ter plaatse van de te bouwen woning bedraagt de jaargemiddelde geluidbelasting ten gevolge van windturbinegeluid maximaal 37 dB  $L_{night}$  en 43 dB  $L_{den}$ . Daarmee treedt geen overschrijding op van de norm uit het Activiteitenbesluit.

Tevens is de cumulatieve geluidbelasting van de situatie zonder en met realisatie van het energiepark inzichtelijk gemaakt. Deze bedraagt maximaal 56 dB.

De verwachte slagschaduw per jaar ten gevolge van Energiepark Pottendijk is berekend. Bij realisatie van turbines met een rotordiameter van 131 meter bedraagt de verwachte slagschaduw 6:13 u per jaar. Bij slagschaduwduren van meer dan 6 u per jaar kán er theoretisch normoverschrijding plaatsvinden. Echter bij een slagschaduwduur van 6:13u per jaar zal er geen normoverschrijding optreden.

## BIJLAGE 1 – DETAILS REKENMODEL EN RESULTATEN

### Toetspunt

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte A
x01	Nieuwbouw Timmerman	263387,08	539779,40	5,00

### Resultaten met SWT-DD-130

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
x01_A	Nieuwbouw Timmerman	5,00	38,30	38,46	38,71	45,03

### Resultaten met N131/3600

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
x01_A	Nieuwbouw Timmerman	5,00	37,40	37,54	37,77	44,10

### Resultaten Wegverkeerslawaai

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
x01_A	Nieuwbouw Timmerman	5,00	44,12	39,55	36,93	45,33

### Resultaten Luchtverkeerslawaai

Naam	Omschrijving	Hoogte	Lden
x01_A	Nieuwbouw Timmerman	5,00	44,20

### Cumulatieve geluidbelasting

Toetspunt	Omschrijving	L VL	L* VL	L IL	L* IL	L LL	L* LL	Lcum ref
x01	Nieuwbouw Timmerman	45,33	45,33	49,63	50,63	44,20	50,35	54,12

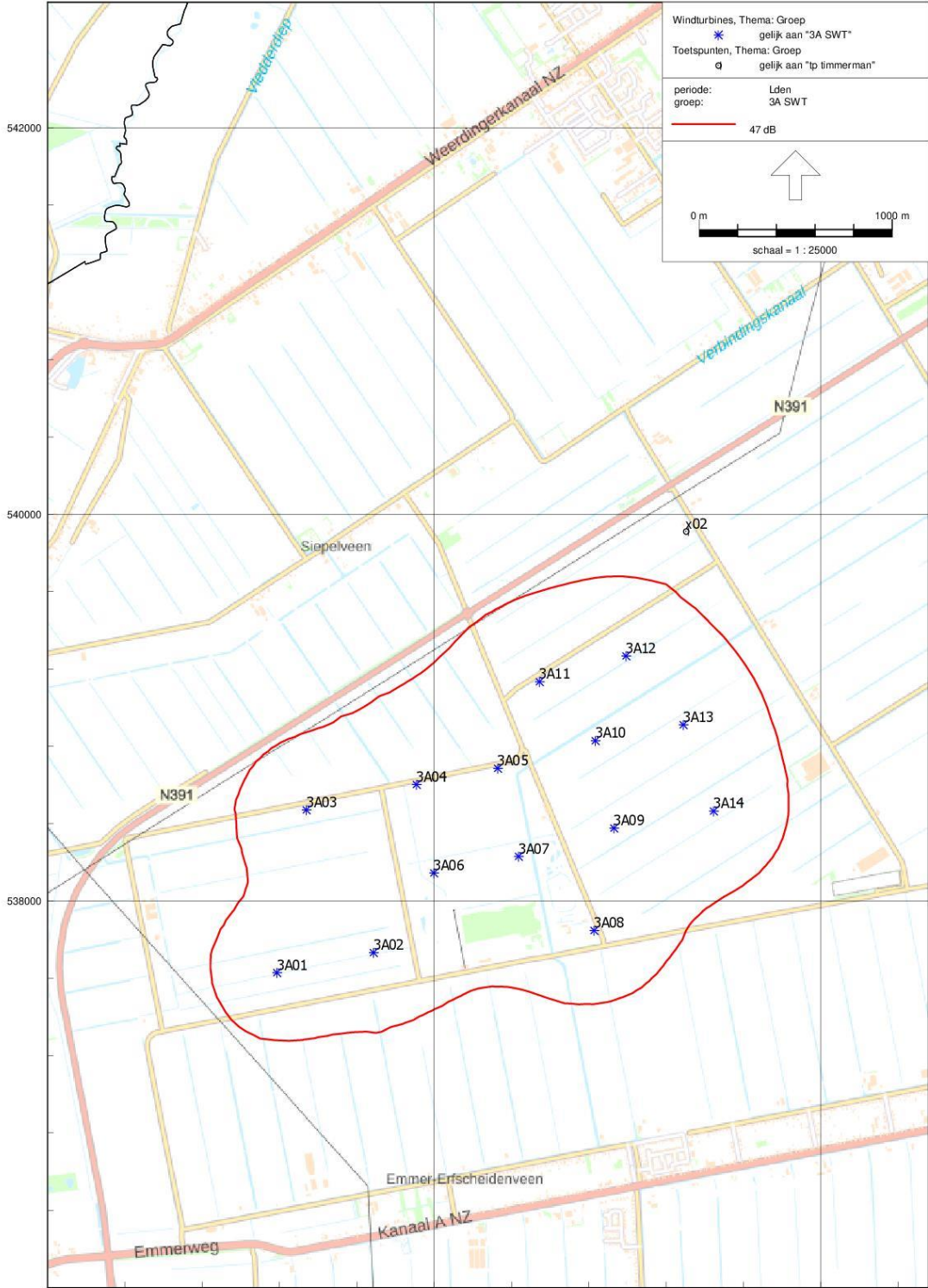
  

Toetspunt	Omschrijving	L WT SWT	L* WT SWT	L WT N131	L* WT N131	Lcum SWT	Lcum N131
x01	Nieuwbouw Timmerman	45,03	54,25	44,10	52,72	57,19	56,48

Geluidcontour

Geluidcontour 47 dB Lden

Pondera Consult



Industrielaai - WT, [Timmerman - Kopie van Kopie van met Nordex N131 turbines], Geomilieu V4.30

Project:  
718008

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



Calculated:  
8-5-2019 09:21/3.3.247

## SHADOW - Main Result

Calculation: 20190503 - 3A - N131 - Timmerman

### 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
0,25	0,31	0,37	0,44	0,43	0,40	0,42	0,42	0,39	0,36	0,25	0,25

Operational time

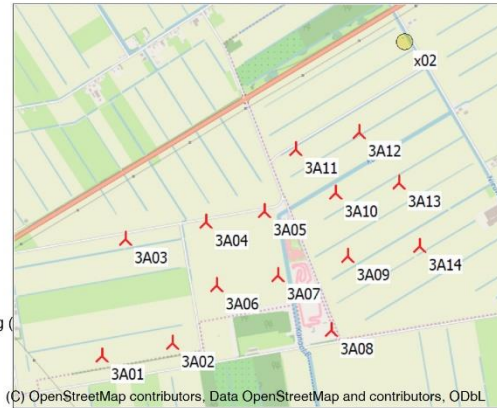
N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
412	495	636	729	560	446	849	1.369	1.203	993	614	453	8.759

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:  
Height contours used: Elevation Grid Data Object: 718008\_EMDGrid\_0.wpg  
Obstacles not used in calculation  
Eye height for map: 1,5 m  
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in  
Dutch Stereo-RD/NAP 2008

### WTGs

X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type			Shadow data				
				Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Calculation distance [m]	RPM
3A01	261.186	537.630	9,0 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6
3A02	261.686	537.733	9,4 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6
3A03	261.338	538.471	9,7 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6
3A04	261.908	538.603	10,0 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6
3A05	262.328	538.686	9,8 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6
3A06	261.998	538.145	10,9 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6
3A07	262.437	538.231	11,0 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6
3A08	262.827	537.848	11,9 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6
3A09	262.930	538.377	11,0 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6
3A10	262.834	538.829	9,9 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6
3A11	262.545	539.134	10,0 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6
3A12	262.992	539.268	11,2 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6
3A13	263.289	538.912	10,0 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6
3A14	263.446	538.465	11,0 NORDEX N131/3900 3900 131....	Yes	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	84,5	1.572	12,6



### Shadow receptor-Input

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width [m]	Height [m]	Elevation a.g.l. [m]	Slope of window [°]	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l. [m]
x02	263.307	539.923	11,0	8,0	4,5	0,5	90,0	"Green house mode"	5,0

### Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]
x02	35:11	78	0:40	6:13	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
3A01	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (108)	0:00	0:00
3A02	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (109)	0:00	0:00
3A03	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (110)	0:00	0:00

To be continued on next page...

Project:  
718008

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



Calculated:  
8-5-2019 09:21/3.3.247

## SHADOW - Main Result

Calculation: 20190503 - 3A - N131 - Timmerman

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
3A04	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (111)	0:00	0:00
3A05	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (112)	0:00	0:00
3A06	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (113)	0:00	0:00
3A07	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (114)	0:00	0:00
3A08	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (115)	0:00	0:00
3A09	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (116)	0:00	0:00
3A10	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (117)	0:00	0:00
3A11	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (118)	9:10	1:37
3A12	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (119)	26:01	4:36
3A13	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (120)	0:00	0:00
3A14	NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (121)	0:00	0:00

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



Project:  
718008

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



Calculated:  
8-5-2019 09:21/3.3.247

### SHADOW - Calendar

Calculation: 20190503 - 3A - N131 - Timmerman Shadow receptor: x02 - Shadow Receptor: 8,0 x 4,5 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1741)  
Sunshine probability S/S0 (Sun hours/Possible sun hours) []

#### Assumptions for shadow calculations

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
0,25 0,31 0,37 0,44 0,43 0,40 0,42 0,42 0,39 0,36 0,25 0,25

#### Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
412 495 636 729 560 446 849 1.369 1.203 993 614 453 8.759

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December		
1	08:45	14:18 (SA12)   08:17	10:22	10:09	10:02	10:15	10:11	10:49	10:41	10:32	10:28	10:21	14:11 (SA12)	
2	10:27	36 14:54 (SA12)   17:10	11:10	12:00	12:59	12:40	22:01	21:27	20:23	19:12	17:04	11:21	28 15:28 (SA11)	
3	10:45	14:19 (SA12)   08:14	10:17	10:04	10:58	10:53	10:13	10:53	10:45	10:36	10:32	10:24	14:09 (SA12)	
4	08:45	35 14:54 (SA12)   17:20	11:13	12:09	21:02	21:49	22:00	21:24	20:19	19:07	17:00	11:20	29 15:28 (SA11)	
5	10:30	35 14:54 (SA12)   17:22	11:15	10:12	10:56	10:52	10:14	10:54	10:46	10:37	10:34	10:25	14:59 (SA12)	
6	08:44	14:21 (SA12)   08:10	10:12	10:59	10:54	10:52	10:14	10:56	10:48	10:39	10:36	10:27	14:09 (SA12)	
7	10:44	33 14:54 (SA12)   17:24	11:17	12:13	21:06	21:51	21:59	21:20	20:14	19:02	16:56	11:19	31 14:40 (SA12)	
8	08:44	32 14:22 (SA12)   08:08	10:10	10:57	10:52	10:51	10:15	10:57	10:50	10:41	10:37	10:28	14:08 (SA12)	
9	08:43	32 14:54 (SA12)   17:26	11:19	12:15	21:07	21:52	21:59	21:18	20:12	19:00	16:54	11:18	32 14:40 (SA12)	
10	08:44	30 14:53 (SA12)   17:28	11:21	12:16	21:09	21:53	21:58	21:17	20:09	18:58	16:52	11:18	34 14:42 (SA12)	
11	08:43	29 14:54 (SA12)   17:33	11:23	12:18	21:11	21:55	21:58	21:11	20:02	18:51	16:47	11:17	36 14:44 (SA12)	
12	08:41	28 14:54 (SA12)   17:35	11:25	12:20	21:13	21:56	21:55	21:00	20:00	18:48	16:46	11:17	38 14:44 (SA12)	
13	08:40	25 14:34 (SA12)   17:37	11:27	12:22	21:15	21:57	21:54	21:07	19:57	18:46	16:44	11:17	37 14:45 (SA12)	
14	08:39	23 15:49 (SA11)   17:39	11:29	12:24	21:17	21:58	21:53	21:05	19:55	18:44	16:43	7 15:30 (SA11)   10:36	14:08 (SA12)	
15	08:38	21 15:51 (SA11)   17:41	11:31	12:26	21:19	21:59	21:52	21:03	19:52	18:42	16:41	13 15:42 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
16	08:37	20 15:53 (SA11)   17:43	11:33	12:28	21:21	22:00	21:48	20:54	19:43	18:33	16:35	22 15:45 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
17	08:37	18 15:55 (SA11)   17:45	11:35	12:30	21:23	22:02	21:48	20:54	19:43	18:33	16:35	22 15:45 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
18	08:36	17 15:57 (SA11)   17:47	11:37	12:32	21:25	22:04	21:49	20:57	19:46	18:37	16:38	20 15:46 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
19	08:35	16 16:01 (SA11)   17:51	11:39	12:34	21:27	22:06	21:51	20:59	19:48	18:39	16:39	19 15:47 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
20	08:33	15 16:03 (SA11)   17:53	11:41	12:36	21:29	22:08	21:53	20:59	19:48	18:39	16:39	18 15:48 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
21	08:32	14 16:05 (SA11)   17:54	11:43	12:38	21:31	22:10	21:55	20:59	19:48	18:39	16:39	17 15:49 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
22	08:31	13 16:07 (SA11)   17:55	11:45	12:40	21:33	22:12	21:57	20:59	19:48	18:39	16:39	16 15:50 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
23	08:30	12 16:10 (SA11)   17:58	11:47	12:42	21:35	22:14	21:59	20:59	19:48	18:39	16:39	15 15:51 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
24	08:29	11 16:12 (SA11)   18:00	11:49	12:44	21:37	22:16	22:01	20:59	19:48	18:39	16:39	14 15:52 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
25	08:27	10 16:14 (SA11)   18:02	11:51	12:46	21:39	22:18	22:03	20:59	19:48	18:39	16:39	13 15:53 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
26	08:26	9 16:16 (SA11)   18:04	11:53	12:48	21:41	22:20	22:05	20:59	19:48	18:39	16:39	12 15:54 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
27	08:24	8 16:18 (SA11)   18:06	11:55	12:50	21:43	22:22	22:07	20:59	19:48	18:39	16:39	11 15:55 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
28	08:23	7 16:20 (SA11)   18:08	11:57	12:52	21:45	22:24	22:09	20:59	19:48	18:39	16:39	10 15:56 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
29	08:22	6 16:22 (SA11)   18:10	11:59	12:54	21:47	22:26	22:11	20:59	19:48	18:39	16:39	9 15:57 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
30	08:20	5 16:24 (SA11)   18:12	12:01	12:56	21:49	22:28	22:13	20:59	19:48	18:39	16:39	8 15:58 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
31	08:18	4 16:26 (SA11)   18:14	12:03	12:58	21:51	22:30	22:15	20:59	19:48	18:39	16:39	7 15:59 (SA11)   10:37	14:08 (SA12)	
Potential sun hours	255	275	367	418	489	504	507	457	382	330	263	239	1135	
Total, worst case	662												314	1135
Sun reduction	0,25												0,25	0,25
Oper. time red.	1,00												1,00	1,00
Wind dir. red.	0,71												0,71	0,71
Total reduction	0,18												0,18	0,18
Total, real	117												55	201

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)		Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

Project:  
718008

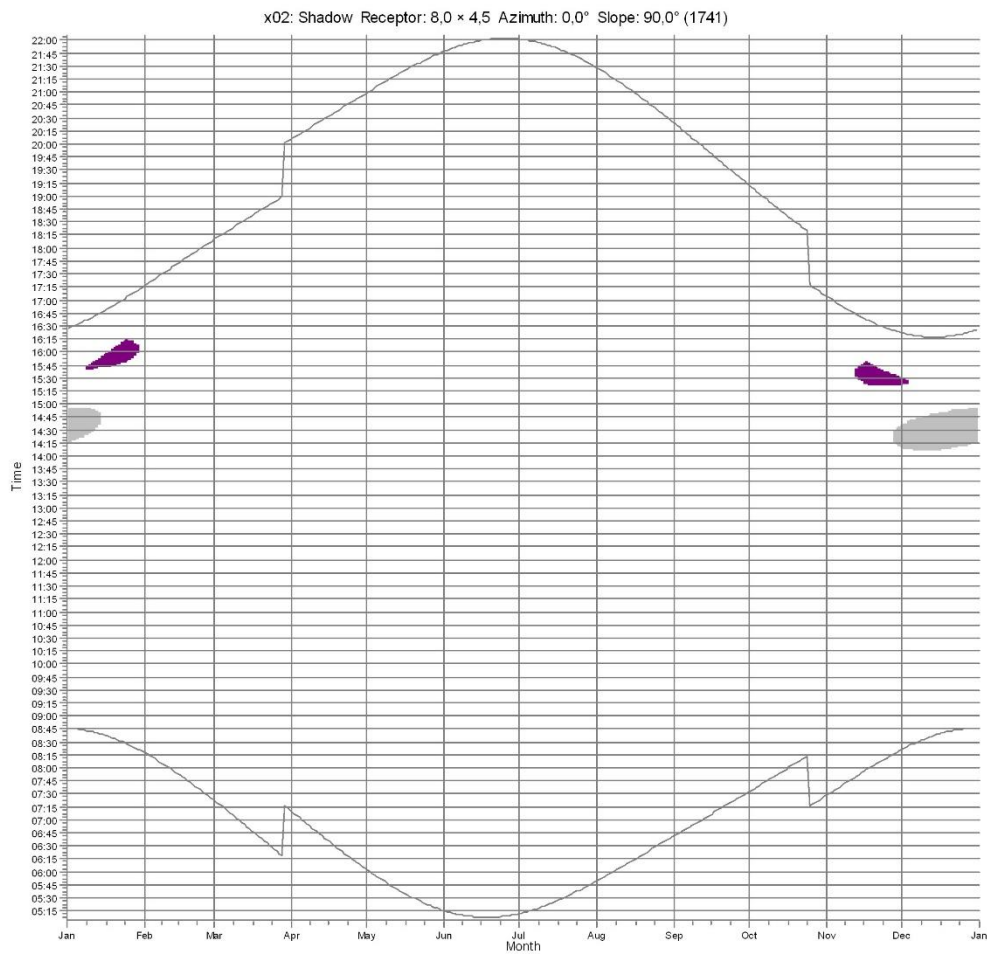
Licensed user:  
**Pondera Consult B.V.**  
Welbergweg 49  
NL-7556 PE Hengelo  
0031742489940



Calculated:  
8-5-2019 09:21/3.3.247

### SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: 20190503 - 3A - N131 - Timmerman Shadow receptor: x02 - Shadow Receptor: 8,0 x 4,5 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1741)



WTGs

3A11: NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (119)
  118A12: NORDEX N131/3900 3900 131.0 !O! hub: 84,5 m (TOT: 150,0 m) (119)

(Vanwege de afmetingen van de toetspunten komt de 5-u contour zoals hieronder weergegeven overeen met de 6u per jaar per gevel-contour)

Project:  
**718008**

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

Calculated:  
8-5-2019 09:21/3.3.247

**SHADOW - Map**

Calculation: 20190503 - 3A - N131 - Timmerman



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:40.000, Map center Dutch Stereo-RD/NAP 2008 East: 262.390 North: 538.560  
 ▲ New WTG      ● Shadow receptor  
 Flicker map level: Elevation Grid Data Object: 718008\_EMDGrid\_0.wpg (1)