



Titel Oplegnotitie Slagschaduw onderzoek 'Windenergie A16'

Datum 24 augustus 2018

Auteur Hans Kerkvliet MSc.

1 Inleiding

Ter onderbouwing van het provinciaal inpassingsplan (PIP) Windenergie A16 en de bijbehorende vergunningaanvragen zijn twee slagschaduwonderzoeken opgesteld:

- SO1.** Bijlage B – Slagschaduwonderzoek MER-alternatieven, versie 0.6, dd. 19 april 2018
- SO2.** Bijlage P – Slagschaduwonderzoek t.b.v. vergunningaanvraag, versie 0.4, dd. 7 mei 2018

De ontwerpstukken van het PIP, inclusief bovengenoemde slagschaduwonderzoeken, hebben ter inzage gelegen van 19 juni tot en met 30 juli 2018.

Daarnaast is nog een derde slagschaduwonderzoek opgesteld:

- SO3.** Windenergie A16 – windturbine GreenTrust (E-2), Slagschaduwonderzoek t.b.v. vergunningaanvraag., versie 0.3, dd. 19 juli 2018.

Dit onderzoek hoort bij een vergunningaanvraag voor 1 windturbine die is ingediend *nadat* de overige stukken ter inzage waren gegaan en is daarom nog niet gepubliceerd. Deze windturbine wordt in het PIP wel mogelijk gemaakt (en is ook meegenomen in Bijlage B), maar is niet opgenomen in Bijlage P.

Mede naar aanleiding van de ingekomen zienswijzen is een klein aantal uitgangspunten van de slagschaduwonderzoeken ter onderbouwing van de omgevingsvergunningaanvragen (SO2 en SO3) gewijzigd, waardoor ook de resultaten op sommige plekken wijzigen.

Voor de overzichtelijkheid zijn deze wijzigingen gebundeld in voorliggende oplegnotitie. Deze notitie dient altijd samen met SO2 en SO3 beschouwd te worden, en dient als aanvulling daarop. Op plekken waar SO2 en/of SO3 en deze oplegnotitie elkaar tegenspreken dient de oplegnotitie gezien te worden als de juiste versie.

De onderwerpen die in de oplegnotitie aan de orde komen zijn:

- Verschuiving windturbine A-2.
- Inzicht in slagschaduwduur bij woningen op het Logistiek Park Moerdijk
- Wijziging in de bedrijfswoningen bij het windpark.

Deze onderwerpen worden hieronder uitgewerkt.

Verwijzingen naar de oude slagschaduwrapporten gebeurt onder vermelding van de hierboven genoemde afkortingen SO1, SO2 en SO3.

2 Toelichting op de wijzigingen

Verschuiving windturbine A-2

De windturbine A-2 wordt ca. 9 meter verschoven.

Situatie	RD x-coördinaat	RD y-coördinaat
Oud	104.415	411.926
Nieuw	104.408	411.921

Dit heeft enige gevolgen voor de ligging van de slagschaduwcontouren en de slagschaduwduur ter plaatse van omliggende woningen als gevolg van de onder- en bovengrens van de bandbreedte (SO2).

Logistiek park Moerdijk (LPM)

De woningen die gelegen zijn op het toekomstige Logistiek Park Moerdijk (LPM) zijn in SO1 en SO2 weggeschreven, omdat deze woningen zijn wegbestemd en zullen verdwijnen.

Omdat het nog niet duidelijk is op welke termijn deze woningen daadwerkelijk worden verwijderd, en mede naar aanleiding van zienswijzen worden in deze notitie de slagschaduwwaarden als gevolg van de onder- en bovengrens van de bandbreedte waarvoor een vergunning is aangevraagd (SO2) in beeld gebracht.

Hierbij wordt rekening gehouden met de verschuiving van windturbine A-2, die eveneens in deze oplegnotitie wordt doorgerekend.

Wijziging bedrijfswoningen

Ten opzichte van de eerdere onderzoeken is een aantal woningen verwijderd uit of toegevoegd aan de lijst van bedrijfswoningen behorend bij het windpark.

Onderstaande tabel toont de inrichtingen waaruit het PIP Windenergie A16 bestaat, en de bedrijfswoningen in de oude en de nieuwe situatie.

De inrichtingen zijn onderverdeeld in de deelgebieden en vervolgens geordend van noord naar zuid.

Tabel 1 Bedrijfswoningen bij de windturbines uit het PIP 'Windenergie A16'.

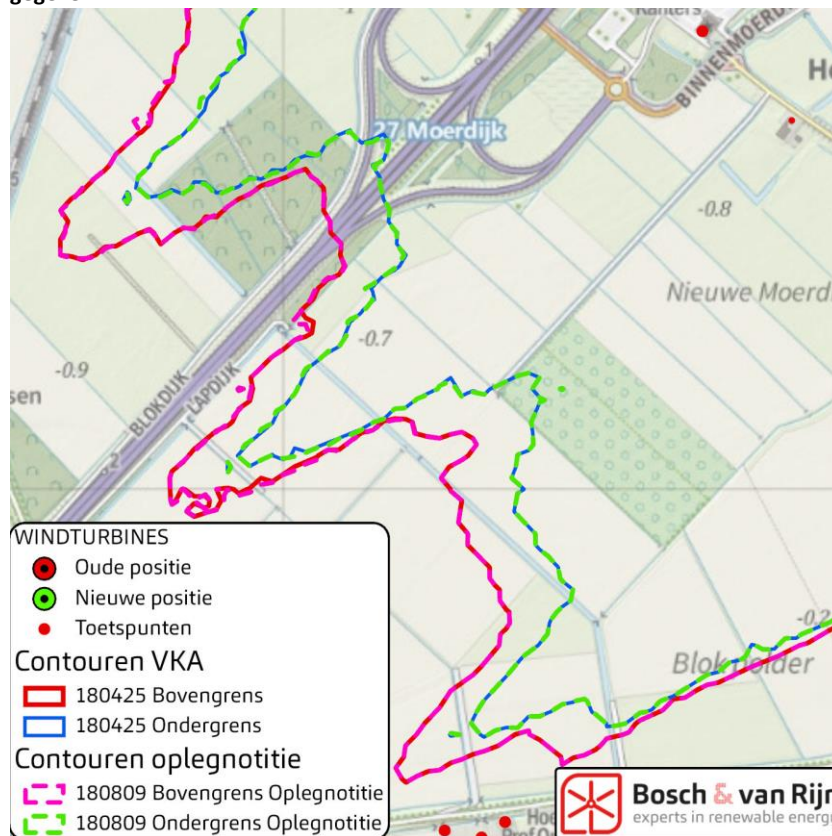
Inrichting	Bedrijfswoningen GO2/GO3	Bedrijfswoningen nieuwe situatie
Deelgebied A		
Nuon	Streeplandsedijk 2 Lage Zwaluwe Wilgendijk 1 Lage Zwaluwe	Streeplandsedijk 2b Lage Zwaluwe Wilgendijk 1 Lage Zwaluwe Zwaluwsedijk 7 Moerdijk
Deelgebied B		
Gezamenlijk	Markweg 1 Langeweg	Bredeweg 2 Terheijden
Plan Zonzeel	Noordseweg 1 Terheiden Noordseweg 6 Langeweg	Noordseweg 6 Langeweg Noordseweg 9 Langeweg

Deelgebied E		
Landzeel Noord	Kerzelseweg 8 Rijsbergsebaan 2	Kerzelseweg 8
REF	Paandijksestraat 1 Paandijksestraat 12 Paandijksestraat 14 Paandijksestraat 16	Paandijksestraat 14 Paandijksestraat 16
GreenTrust	Hazeldonk 6286	Hazeldonk 6286

3 Effecten verschuiving windturbine

Onderstaande figuur toont de ligging van de slagschaduwcontour voor en na de genoemde verschuiving. Aangezien de verschuiving van de windturbinepositie ca. 9 meter is, is de verschuiving van de slagschaduwcontour minimaal.

Figuur 1 Ligging van de slagschaduwcontouren van de onder- en bovengrens van de vergunde bandbreedte (respectievelijk blauw en rood). De contouren na de verschuiving zijn als onderbroken lijnen weergegeven.



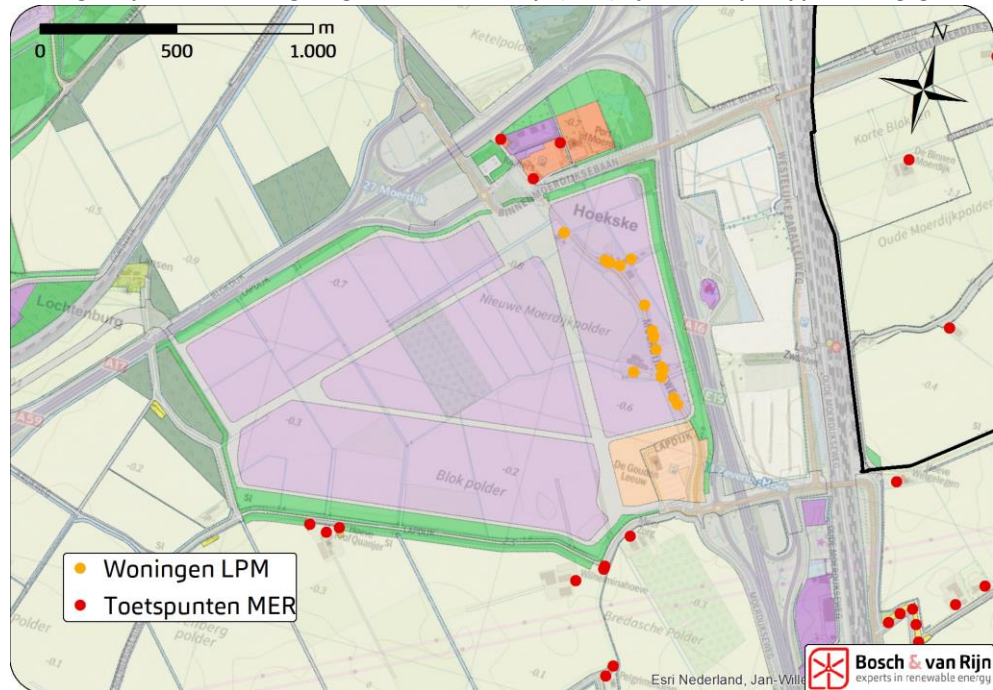
De berekening van de slagschaduwduur ter plaatse van omliggende woningen laat zien dat het maximale verschil in de slagschaduwduur op een woning die een inrichting mag veroorzaken 2 minuten is. De gewijzigde waarden voor de inrichtingen zijn te vinden in Bijlage A.

De waarden ter plaatse van de woningen op het toekomstige Logistiek Park Moerdijk worden hieronder gepresenteerd (Ook te vinden in Bijlage B).

4 Effecten op Logistiek park Moerdijk

De woningen op LPM die niet in de eerdere slagschaduwonderzoeken waren meegenomen zijn op onderstaande figuur weergegeven.

Figuur 2 Woningen op het toekomstige Logistiek Park Moerdijk (LPM) zijn als oranje stippen weergegeven.



Onderstaande tabel toont voor deze woningen de slagschaduwwaarden, conform de rekenmethode uit SO2, maar inclusief de verschuiving van windturbine A-2 zoals hierboven toegelicht.

Tabel 2 Slagschaduwduur ter plaatse van de woningen op LPM.

Omschrijving	Onder [uu]:mm	Boven [uu]:mm
Moerdijkseweg 10 4765PB Zevenbergschen Hoek	61:03	64:40
Moerdijkseweg 12 4765PB Zevenbergschen Hoek	62:28	66:13
Moerdijkseweg 13 4765SJ Zevenbergschen Hoek	17:22	18:13
Moerdijkseweg 14 4765PB Zevenbergschen Hoek	63:55	67:59
Moerdijkseweg 15 4765PB Zevenbergschen Hoek	18:36	20:01
Moerdijkseweg 17 4765PB Zevenbergschen Hoek	50:47	53:19
Moerdijkseweg 17 a 4765PB Zevenbergschen Hoek	52:03	54:51
Moerdijkseweg 18 4765PB Zevenbergschen Hoek	63:56	72:46
Moerdijkseweg 19 4765PB Zevenbergschen Hoek	30:41	33:29
Moerdijkseweg 22 4765PB Zevenbergschen Hoek	43:30	54:52
Moerdijkseweg 24 4765PB Zevenbergschen Hoek	41:21	51:31
Moerdijkseweg 26 4765PB Zevenbergschen Hoek	38:38	45:51
Moerdijkseweg 28 4765PB Zevenbergschen Hoek	37:02	42:17
Moerdijkseweg 38 4765PB Zevenbergschen Hoek	23:47	29:28
Moerdijkseweg 40 4765PB Zevenbergschen Hoek	23:03	28:45
Moerdijkseweg 42 4765PB Zevenbergschen Hoek	20:27	25:15
Moerdijkseweg 44 4765PB Zevenbergschen Hoek	20:06	24:45
Moerdijkseweg 46 4765PB Zevenbergschen Hoek	19:30	24:04
Moerdijkseweg 48 4765PB Zevenbergschen Hoek	19:03	23:28
Rijksweg 1 4782PE Moerdijk	44:34	47:46
Slagschaduw Totaal	779:18	849:33
Slagschaduw Inrichting WP RWS	471:05	591:30
Slagschaduw Inrichting WP Lage Zwaluwe	194:52	295:39

Om aan de gewenste norm te voldoen mogen woningen cumulatief (dus van alle inrichtingen uit het PIP tezamen) niet meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw ontvangen. In onderstaande tabel wordt de benodigde stilstand per inrichting naar rato toebedeeld (zoals beschreven in SO2 paragraaf 4.1).

Tabel 3 Benodigde stilstand voor inrichting 'WP RWS in uren per jaar om aan de norm te voldoen bij woningen LPM

Opstelling	Stilstand per jaar (uu:mm)	Derving (%)
Ondergrens inrichting	471:05	1,89
Bovengrens inrichting	526:36	2,11

Tabel 4 Benodigde stilstand voor inrichting 'WP Lage Zwaluwe' in uren per jaar om aan de norm te voldoen bij woningen LPM

Opstelling	Stilstand per jaar (uu:mm)	Derving (%)
Ondergrens inrichting	194:52	0,29
Bovengrens inrichting	247:12	0,37

Op Figuur 1 is ook de ligging van de woningen t.o.v. de slagschaduwcontouren weergegeven. De onderbroken lijnen komen uit dezelfde berekening als de gegevens in Tabel 2.

5 Effecten op bedrijfswoningen

Aangezien is gebleken dat de verschuiving van windturbine A-2 geen significante invloed heeft op slagschaduwduur van alle omliggende woningen is Bijlage E uit SO2 nog steeds correct. Doordat de status van een aantal woningen is veranderd (van bedrijfswoning naar woning van derden of andersom) kan het wel zijn dat het mitigatieregime van bepaalde inrichtingen verandert. Per deelgebied wordt hierop ingegaan.

Deelgebied A – Knooppunt Klaverpolder

Het enige verschil ten opzichte van SO2 is dat de woning met adres Zwaluwedijk 7 nu ook als bedrijfswoning wordt aangemerkt, waardoor de daar geldende slagschaduwduur van 58 uur en 46 minuten niet langer als normoverschrijding geldt, aangezien de woning ontvangt van het windpark waarvan het een bedrijfswoning is.

Deelgebied B - Knooppunt Zonzeel

De woning met adres Bredeweg 2 is opgenomen als bedrijfswoning. Hierdoor hoeft er bij deze woning door de inrichting 'Gezamenlijk Plan Zonzeel' niet meer aan de slagschaduwnorm te worden voldaan.

De woning met adres Markweg 1 is niet langer een woning; dit pand wordt in dienst genomen als opslagplaats en is in het PIP aangeduid als 'speciale vorm van bedrijf – onderhoudsvoorziening'. De woning met adres Noordseweg 1 was in SO2 op de kaart ten onrechte aangeduid als bedrijfswoning. Hierdoor geldt de slagschaduwnorm nu ook voor deze woning waardoor de inrichting 'Gezamenlijk Plan Zonzeel' maximaal 5 uur en 40 minuten slagschaduw mag veroorzaken op deze woning.

Deelgebied D – Knooppunt Galder

Geen wijzigingen.

Deelgebied E – Hazeldonk

De woning aan de Rijsbergsebaan 2 is niet langer een bedrijfswoning voor Landzeel-Noord. Aangezien de slagschaduwduur op de woning 8 uur en 27 minuten is en de slagschaduw alleen komt van inrichting 'Landzeel-Noord' mag de inrichting 'Landzeel-Noord' maximaal 5 uur en 40 minuten slagschaduw veroorzaken op deze woning.

De woningen aan de Paandijksestraat 1 en 12 zijn niet langer een bedrijfswoning voor REF. Voor Paandijksestraat 12 geldt dat deze alleen slagschaduw ontvangt van de Inrichting 'E-3 REF'. Hierdoor geldt dat de inrichting 'E-3 REF' maximaal 5 uur en 40 minuten slagschaduw mag veroorzaken op de Paandijksestraat 12.

Voor Paandijksestraat 1 geldt dat deze een cumulatieve slagschaduwduur ontvangt van 33 uur en 11 minuten. De slagschaduw wordt veroorzaakt door twee verschillende inrichtingen: 'E-3 REF' en 'WP Treeport'. Om aan de slagschaduwnorm van 5 uur en 40 minuten te voldoen mag de inrichting 'E-3 REF' maximaal 5 uur en 11 minuten slagschaduw veroorzaken en inrichting 'WP Treeport' 28 minuten, berekend volgens de methode zoals uitgelegd in SO2.

Bijlage A Slagschaduw per inrichting

Onderstaand wordt weergegeven hoeveel slagschaduw [uu]:mm een woning mag ontvangen per inrichting. Hierbij wordt alleen ingegaan op woningen waarbij een gewijzigde slagschaduw per inrichting is ten opzichte van SO2.

A.1 Ondergrens

Deelgebied A

Adres	RWS Nieuw	RWS SO2	Lage Zwaluwe Nieuw	Lage Zwaluwe SO2
Dirk de Botsdijk 6 4926SB Lage Zwaluwe	01:04	01:05	04:35	04:34
Klaverpolderseweg 4 4781PC Moerdijk	01:04	01:06	04:35	04:33
Klaverpolderseweg 2 4781PC Moerdijk	02:10	02:09	03:29	03:30
Klaverpolderseweg 1 4781PC Moerdijk	01:44	01:43	03:55	03:56
Steenweg 2 4781PA Moerdijk	03:28	03:27	02:11	02:12
Steenweg 2b 4781PA Moerdijk	03:28	03:27	02:11	02:12
Steenweg 6 4781PA Moerdijk	03:16	02:24	02:23	03:15

A.2 Bovengrens

Deelgebied A

Adres	RWS Nieuw	RWS SO2	Lage Zwaluwe Nieuw	Lage Zwaluwe SO2
Streeplandsedijk 6 4926PK Lage Zwaluwe	01:08	01:09	04:31	04:30
Steenweg 2 4781PA Moerdijk	03:25	03:24	02:14	02:15
Steenweg 2a 4781PA Moerdijk	03:25	03:24	02:14	02:15
Klaverpolderseweg 4 4781PC Moerdijk	01:09	01:10	04:30	04:29
Klaverpolderseweg 6 4781PC Moerdijk	01:12	01:13	04:27	04:26
Steenweg 6 4781PA Moerdijk	03:14	03:13	02:25	02:26
Klaverpolderseweg 1 4781PC Moerdijk	01:43	01:42	03:56	03:57
Landekensdijk 7 4765SW Zevenbergschen Hoek	04:40	04:39	00:59	01:00
Pastoor Lombartsstraat 6 4781AW Moerdijk	01:03	01:03	04:36	04:38

Bijlage B Uitdraai WindPRO

Bijgevoegde WindPRO uitdraaien geven inzicht in de gebruikte gegevens en resultaten zodat het mogelijk is om de berekening te reproduceren.

SHADOW - Main Result

Calculation: of 20180809 VKA Ondergrens incl verschuiving RWS Ipm

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence

Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade

Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence 3 °

Day step for calculation 1 days

Time step for calculation 1 minutes

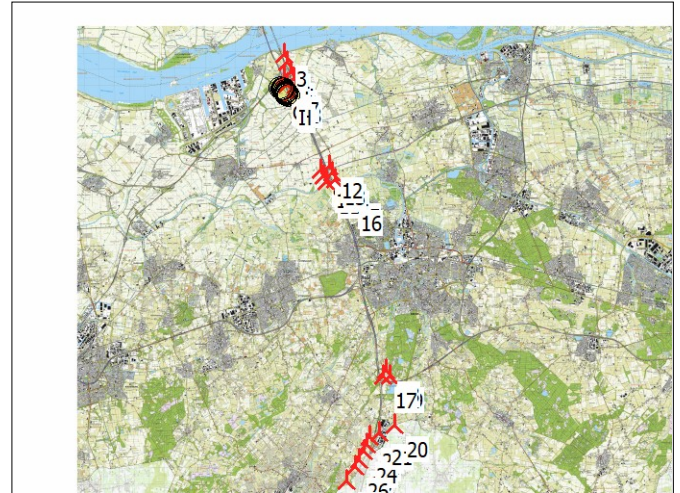
Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2,40	2,94	4,49	6,56	6,85	7,41	6,97	5,90	5,31	4,06	2,06	1,91

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
700	688	536	405	430	421	739	1.495	1.147	813	601	352	8.327

All coordinates are in
 Dutch Stereo-RD/NAP 2000



Scale 1:500.000

New WTG

Shadow receptor

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	104.224	412.401	0,0	A - 1	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
2	104.663	411.318	0,0	A - 3	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
3	104.224	413.782	0,0	A - 4	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
4	104.403	413.328	0,0	A - 5	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
5	104.652	412.703	0,0	A - 6	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
6	104.832	412.237	0,0	A - 7	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
7	104.980	411.859	0,0	A - 8	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
8	105.135	411.463	0,0	A - 9	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
9	106.540	406.508	0,0	B - 1	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
10	106.721	406.116	0,0	B - 2	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
11	106.902	405.737	0,0	B - 3	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
12	107.100	406.720	0,0	B - 4	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
13	107.292	406.313	0,0	B - 5	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
14	107.502	405.865	0,0	B - 6	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
15	108.226	405.055	0,0	B - 7	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
16	108.391	404.666	0,0	B - 8	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
17	110.554	393.462	0,0	D - 1	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
18	110.760	393.823	0,0	D - 2	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
19	111.026	393.467	0,0	D - 3	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
20	111.294	390.375	0,0	E - 1	Yes	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	90,0	1.507	14,9
21	110.298	389.866	0,0	E - 2	Yes	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	90,0	1.507	14,9
22	109.659	389.618	0,0	E - 3	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
23	109.472	389.193	0,0	E - 4	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
24	109.217	388.740	0,0	E - 5	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
25	108.924	388.217	0,0	E - 6	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
26	108.665	387.771	0,0	E - 7	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
27	108.085	386.886	0,0	E - 8	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
28	104.408	411.921	0,0	A-2 RWS 180809	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
A	Moerdijkseweg 10	104.393	411.268	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
B	Moerdijkseweg 12	104.389	411.273	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
C	Moerdijkseweg 15	104.456	411.179	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
D	Moerdijkseweg 17	104.394	411.243	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
E	Moerdijkseweg 17a	104.390	411.246	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
F	Moerdijkseweg 18	104.349	411.334	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: of 20180809 VKA Ondergrens incl verschuiving RWS Ipm

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
G	Moerdijkseweg 19	103.912	411.661	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
H	Moerdijkseweg 22	104.329	411.375	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
I	Moerdijkseweg 24	104.326	411.382	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
J	Moerdijkseweg 26	104.316	411.399	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
K	Moerdijkseweg 28	104.265	411.482	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
L	Moerdijkseweg 38	104.175	411.631	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
M	Moerdijkseweg 40	104.142	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
N	Moerdijkseweg 42	104.104	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
O	Moerdijkseweg 44	104.098	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
P	Moerdijkseweg 46	104.091	411.601	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
Q	Moerdijkseweg 48	104.083	411.602	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
R	Moerdijkseweg 13	104.476	411.160	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
S	Moerdijkseweg 14	104.384	411.278	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
T	Rijksweg 1	104.289	411.233	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Moerdijkseweg 10	61:03
B	Moerdijkseweg 12	62:28
C	Moerdijkseweg 15	18:36
D	Moerdijkseweg 17	50:47
E	Moerdijkseweg 17a	52:04
F	Moerdijkseweg 18	63:56
G	Moerdijkseweg 19	30:41
H	Moerdijkseweg 22	43:30
I	Moerdijkseweg 24	41:31
J	Moerdijkseweg 26	38:38
K	Moerdijkseweg 28	37:02
L	Moerdijkseweg 38	23:48
M	Moerdijkseweg 40	23:03
N	Moerdijkseweg 42	20:27
O	Moerdijkseweg 44	20:06
P	Moerdijkseweg 46	19:30
Q	Moerdijkseweg 48	19:03
R	Moerdijkseweg 13	17:22
S	Moerdijkseweg 14	63:55
T	Rijksweg 1	44:34

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	A - 1	0:00	0:00
2	A - 3	493:59	114:21
3	A - 4	0:00	0:00
4	A - 5	0:00	0:00
5	A - 6	0:00	0:00
6	A - 7	22:19	6:27
7	A - 8	107:58	28:59
8	A - 9	189:27	47:57
9	B - 1	0:00	0:00
10	B - 2	0:00	0:00
11	B - 3	0:00	0:00
12	B - 4	0:00	0:00
13	B - 5	0:00	0:00
14	B - 6	0:00	0:00
15	B - 7	0:00	0:00
16	B - 8	0:00	0:00
17	D - 1	0:00	0:00

To be continued on next page...

Project:

16095 A16 Slagschaduw - 180209 Vergunningen

Description:

PlanMER A16

Licensed user:

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93
Aniel Balhari / aniel@boschenvanrijn.nl
Calculated:
10-8-2018 12:05/3.1.617

SHADOW - Main Result

Calculation: of 20180809 VKA Ondergrens incl verschuiving RWS lpm

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
18	D - 2	0:00	0:00
19	D - 3	0:00	0:00
20	E - 1	0:00	0:00
21	E - 2	0:00	0:00
22	E - 3	0:00	0:00
23	E - 4	0:00	0:00
24	E - 5	0:00	0:00
25	E - 6	0:00	0:00
26	E - 7	0:00	0:00
27	E - 8	0:00	0:00
28	A-2 RWS 180809	52:23	14:50

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.

SHADOW - Main Result

Calculation: 20180809 VKA Bovengrens incl verschuiving RWS incl lpm

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence

Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade

Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence 3 °

Day step for calculation 1 days

Time step for calculation 1 minutes

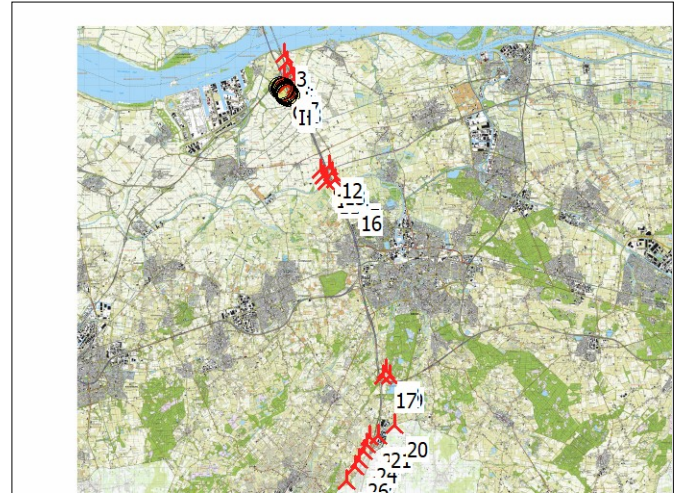
Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2,40	2,94	4,49	6,56	6,85	7,41	6,97	5,90	5,31	4,06	2,06	1,91

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
700	688	536	405	430	421	739	1.495	1.147	813	601	352	8.327

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000



Scale 1:500.000

New WTG

Shadow receptor

WTGs

No.	X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	104.224	412.401	0,0	A - 1	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
2	104.663	411.318	0,0	A - 3	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
3	104.224	413.782	0,0	A - 4	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
4	104.403	413.328	0,0	A - 5	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
5	104.652	412.703	0,0	A - 6	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
6	104.832	412.237	0,0	A - 7	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
7	104.980	411.859	0,0	A - 8	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
8	105.135	411.463	0,0	A - 9	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
9	106.540	406.508	0,0	B - 1	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
10	106.721	406.116	0,0	B - 2	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
11	106.902	405.737	0,0	B - 3	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
12	107.100	406.720	0,0	B - 4	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
13	107.292	406.313	0,0	B - 5	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
14	107.502	405.865	0,0	B - 6	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
15	108.226	405.055	0,0	B - 7	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
16	108.391	404.666	0,0	B - 8	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
17	110.554	393.462	0,0	D - 1	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
18	110.760	393.823	0,0	D - 2	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
19	111.026	393.467	0,0	D - 3	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
20	111.294	390.375	0,0	E - 1	Yes	VESTAS	V110-2.0-2.000	2.000	110,0	110,0	1.515	0,0
21	110.243	389.690	0,0	E - 2	Yes	LAGERWEY	L100-2.5MW-2.520	2.520	100,0	100,0	1.530	15,2
22	109.659	389.618	0,0	E - 3	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
23	109.472	389.193	0,0	E - 4	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
24	109.217	388.740	0,0	E - 5	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
25	108.924	388.217	0,0	E - 6	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
26	108.665	387.771	0,0	E - 7	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
27	108.085	386.886	0,0	E - 8	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
28	104.408	411.921	0,0	180809 A-2	Yes	VESTAS	V150-4.2-4.200	4.200	150,0	135,0	1.903	10,4

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
A	Moerdijkseweg 10	104.393	411.268	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
B	Moerdijkseweg 12	104.389	411.273	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
C	Moerdijkseweg 15	104.456	411.179	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
D	Moerdijkseweg 17	104.394	411.243	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
E	Moerdijkseweg 17a	104.390	411.246	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
F	Moerdijkseweg 18	104.349	411.334	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: 20180809 VKA Bovengrens incl verschuiving RWS incl lpm

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
G	Moerdijkseweg 19	103.912	411.661	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
H	Moerdijkseweg 22	104.329	411.375	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
I	Moerdijkseweg 24	104.326	411.382	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
J	Moerdijkseweg 26	104.316	411.399	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
K	Moerdijkseweg 28	104.265	411.482	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
L	Moerdijkseweg 38	104.175	411.631	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
M	Moerdijkseweg 40	104.142	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
N	Moerdijkseweg 42	104.104	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
O	Moerdijkseweg 44	104.098	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
P	Moerdijkseweg 46	104.091	411.601	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
Q	Moerdijkseweg 48	104.083	411.602	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
R	Moerdijkseweg 13	104.476	411.160	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
S	Moerdijkseweg 14	104.384	411.278	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
T	Rijksweg 1	104.289	411.233	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Moerdijkseweg 10	64:40
B	Moerdijkseweg 12	66:13
C	Moerdijkseweg 15	20:01
D	Moerdijkseweg 17	53:19
E	Moerdijkseweg 17a	54:51
F	Moerdijkseweg 18	72:46
G	Moerdijkseweg 19	33:29
H	Moerdijkseweg 22	54:52
I	Moerdijkseweg 24	51:31
J	Moerdijkseweg 26	45:51
K	Moerdijkseweg 28	42:17
L	Moerdijkseweg 38	29:28
M	Moerdijkseweg 40	28:45
N	Moerdijkseweg 42	25:15
O	Moerdijkseweg 44	24:45
P	Moerdijkseweg 46	24:04
Q	Moerdijkseweg 48	23:28
R	Moerdijkseweg 13	18:13
S	Moerdijkseweg 14	67:59
T	Rijksweg 1	47:46

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	A - 1	0:00	0:00
2	A - 3	519:27	120:21
3	A - 4	0:00	0:00
4	A - 5	0:00	0:00
5	A - 6	0:00	0:00
6	A - 7	23:07	6:41
7	A - 8	121:11	32:13
8	A - 9	208:16	52:23
9	B - 1	0:00	0:00
10	B - 2	0:00	0:00
11	B - 3	0:00	0:00
12	B - 4	0:00	0:00
13	B - 5	0:00	0:00
14	B - 6	0:00	0:00
15	B - 7	0:00	0:00
16	B - 8	0:00	0:00
17	D - 1	0:00	0:00

To be continued on next page...

Project:

16095 A16 Slagschaduw - 180209 Vergunningen

Description:

PlanMER A16

Licensed user:

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56

NL-3521 AV Utrecht

+31 6 51 71 04 93

Aniel Balhari / aniel@boschenvanrijn.nl

Calculated:

10-8-2018 12:12/3.1.617

SHADOW - Main Result

Calculation: 20180809 VKA Bovengrens incl verschuiving RWS incl lpm

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
18	D - 2	0:00	0:00
19	D - 3	0:00	0:00
20	E - 1	0:00	0:00
21	E - 2	0:00	0:00
22	E - 3	0:00	0:00
23	E - 4	0:00	0:00
24	E - 5	0:00	0:00
25	E - 6	0:00	0:00
26	E - 7	0:00	0:00
27	E - 8	0:00	0:00
28	180809 A-2	51:14	14:31

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.

SHADOW - Main Result

Calculation: 20180823 VKA ondergrens incl verschuiving NUON incl lpm

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
 Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
 Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 2,40 2,94 4,49 6,56 6,85 7,41 6,97 5,90 5,31 4,06 2,06 1,91

Operational time
 N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
 700 688 536 405 430 421 739 1.495 1.147 813 601 352 8.327

All coordinates are in
 Dutch Stereo-RD/NAP 2000



Scale 1:50.000
 New WTG Shadow receptor

WTGs

X (east)	Y (north)	Z	Row	WTG type	Shadow data						
					Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Calculation distance
data/Description											
[m]							[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
1	104.224	413.782	0,0 A - 4	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
2	104.403	413.328	0,0 A - 5	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
3	104.652	412.703	0,0 A - 6	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
4	104.832	412.237	0,0 A - 7	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
5	104.980	411.859	0,0 A - 8	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4
6	105.135	411.463	0,0 A - 9	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	136,0	122,0	1.801	10,4

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation	Degrees from	Slope of	Direction mode	Eye height
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	a.g.l.	south cw	window		(ZVI) a.g.l.
							[m]	[°]	[°]		[m]
A	Moerdijkseweg 10	104.393	411.268	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
B	Moerdijkseweg 12	104.389	411.273	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
C	Moerdijkseweg 15	104.456	411.179	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
D	Moerdijkseweg 17	104.394	411.243	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
E	Moerdijkseweg 17a	104.390	411.246	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
F	Moerdijkseweg 18	104.349	411.334	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
G	Moerdijkseweg 19	103.912	411.661	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
H	Moerdijkseweg 22	104.329	411.375	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
I	Moerdijkseweg 24	104.326	411.382	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
J	Moerdijkseweg 26	104.316	411.399	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
K	Moerdijkseweg 28	104.265	411.482	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
L	Moerdijkseweg 38	104.175	411.631	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
M	Moerdijkseweg 40	104.142	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
N	Moerdijkseweg 42	104.104	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
O	Moerdijkseweg 44	104.098	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
P	Moerdijkseweg 46	104.091	411.601	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
Q	Moerdijkseweg 48	104.083	411.602	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
R	Moerdijkseweg 13	104.476	411.160	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
S	Moerdijkseweg 14	104.384	411.278	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
T	Rijksweg 1	104.289	411.233	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5

SHADOW - Main Result

Calculation: 20180823 VKA ondergrens incl verschuiving NUON incl lpm

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values	
		Shadow hours	per year [h/year]
A	Moerdijkseweg 10	11:33	
B	Moerdijkseweg 12	11:13	
C	Moerdijkseweg 15	18:36	
D	Moerdijkseweg 17	12:57	
E	Moerdijkseweg 17a	12:29	
F	Moerdijkseweg 18	8:40	
G	Moerdijkseweg 19	13:09	
H	Moerdijkseweg 22	7:51	
I	Moerdijkseweg 24	7:44	
J	Moerdijkseweg 26	9:18	
K	Moerdijkseweg 28	19:01	
L	Moerdijkseweg 38	13:42	
M	Moerdijkseweg 40	13:18	
N	Moerdijkseweg 42	11:43	
O	Moerdijkseweg 44	11:31	
P	Moerdijkseweg 46	11:08	
Q	Moerdijkseweg 48	10:53	
R	Moerdijkseweg 13	17:22	
S	Moerdijkseweg 14	10:49	
T	Rijksweg 1	8:30	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	A - 4	0:00	0:00
2	A - 5	0:00	0:00
3	A - 6	0:00	0:00
4	A - 7	22:19	6:27
5	A - 8	107:58	28:59
6	A - 9	189:27	47:57

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.

SHADOW - Main Result

Calculation: 20180823 VKA ondergrens incl verschuiving RWS incl lpm

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence

Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade

Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence 3 °

Day step for calculation 1 days

Time step for calculation 1 minutes

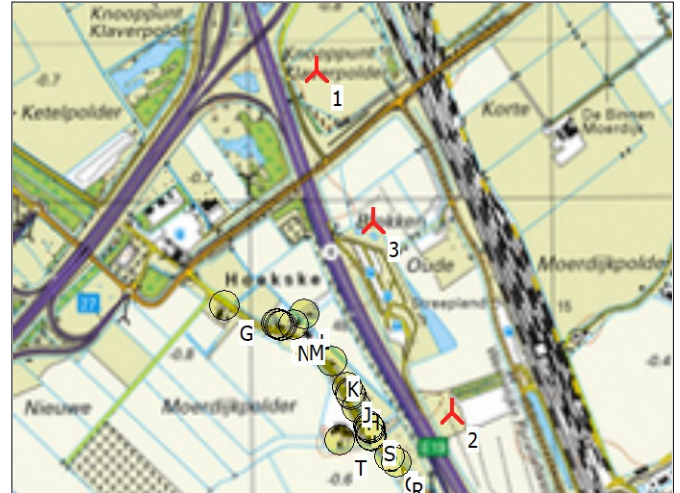
Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 2,40 2,94 4,49 6,56 6,85 7,41 6,97 5,90 5,31 4,06 2,06 1,91

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
 700 688 536 405 430 421 739 1.495 1.147 813 601 352 8.327

All coordinates are in
 Dutch Stereo-RD/NAP 2000



▲ New WTG

● Shadow receptor

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type				Shadow data				
					Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Calculation distance	RPM	
1	104.224	412.401	0,0	A - 1	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000	[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
2	104.663	411.318	0,0	A - 3	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000				1.801	10,4
3	104.408	411.921	0,0	A-2 RWS 180809	Yes	VESTAS	V136-4.0-4.000	4.000				1.801	10,4

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation	Degrees from	Slope of	Direction mode	Eye height
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	a.g.l.	south cw	window		(ZVI) a.g.l.
							[m]	[°]	[°]		[m]
A	Moerdijkseweg 10	104.393	411.268	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
B	Moerdijkseweg 12	104.389	411.273	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
C	Moerdijkseweg 15	104.456	411.179	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
D	Moerdijkseweg 17	104.394	411.243	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
E	Moerdijkseweg 17a	104.390	411.246	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
F	Moerdijkseweg 18	104.349	411.334	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
G	Moerdijkseweg 19	103.912	411.661	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
H	Moerdijkseweg 22	104.329	411.375	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
I	Moerdijkseweg 24	104.326	411.382	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
J	Moerdijkseweg 26	104.316	411.399	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
K	Moerdijkseweg 28	104.265	411.482	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
L	Moerdijkseweg 38	104.175	411.631	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
M	Moerdijkseweg 40	104.142	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
N	Moerdijkseweg 42	104.104	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
O	Moerdijkseweg 44	104.098	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
P	Moerdijkseweg 46	104.091	411.601	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
Q	Moerdijkseweg 48	104.083	411.602	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
R	Moerdijkseweg 13	104.476	411.160	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
S	Moerdijkseweg 14	104.384	411.278	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
T	Rijksweg 1	104.289	411.233	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values
		Shadow hours
		per year
		[h/year]
A	Moerdijkseweg 10	53:01
B	Moerdijkseweg 12	54:29
C	Moerdijkseweg 15	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: 20180823 VKA ondergrens incl verschuiving RWS incl lpm

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, expected values	
		Shadow hours	per year
		[h/year]	
D	Moerdijkseweg 17	43:09	
E	Moerdijkseweg 17a	44:37	
F	Moerdijkseweg 18	55:21	
G	Moerdijkseweg 19	19:41	
H	Moerdijkseweg 22	35:39	
I	Moerdijkseweg 24	33:47	
J	Moerdijkseweg 26	29:21	
K	Moerdijkseweg 28	18:11	
L	Moerdijkseweg 38	10:11	
M	Moerdijkseweg 40	9:50	
N	Moerdijkseweg 42	8:48	
O	Moerdijkseweg 44	8:38	
P	Moerdijkseweg 46	8:25	
Q	Moerdijkseweg 48	8:14	
R	Moerdijkseweg 13	0:00	
S	Moerdijkseweg 14	55:59	
T	Rijksweg 1	40:30	

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

No.	Name	Worst case	Expected
		[h/year]	[h/year]
1	A - 1	0:00	0:00
2	A - 3	493:59	114:21
3	A-2 RWS 180809	52:23	14:50

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.

SHADOW - Main Result

Calculation: 20180823 VKA Bovengrens RWS incl verschuiving RWS incl lpm

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence

Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade

Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence 3 °

Day step for calculation 1 days

Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []

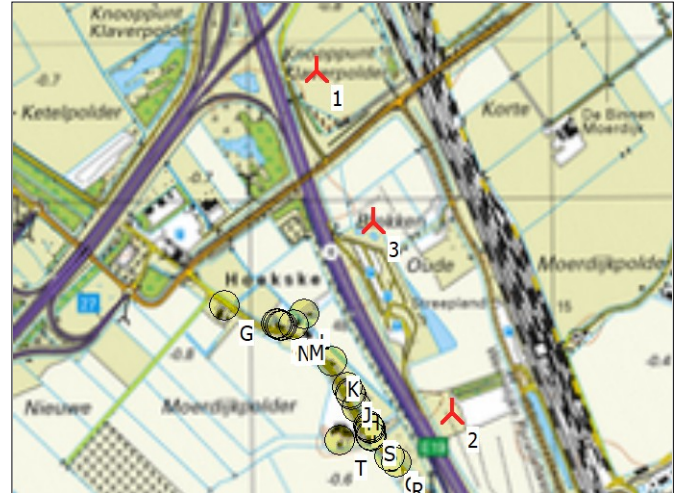
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 2,40 2,94 4,49 6,56 6,85 7,41 6,97 5,90 5,31 4,06 2,06 1,91

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
 700 688 536 405 430 421 739 1.495 1.147 813 601 352 8.327

All coordinates are in

Dutch Stereo-RD/NAP 2000



▲ New WTG

● Shadow receptor

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 [RPM]
1	104.224	412.401	0,0 A - 1	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
2	104.663	411.318	0,0 A - 3	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
3	104.408	411.921	0,0 180809 A-2	Yes	VESTAS	V150-4.2-4.200	4.200	150,0	135,0	1.903	10,4

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width [m]	Height [m]	Elevation a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l. [m]
A	Moerdijkseweg 10	104.393	411.268	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
B	Moerdijkseweg 12	104.389	411.273	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
C	Moerdijkseweg 15	104.456	411.179	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
D	Moerdijkseweg 17	104.394	411.243	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
E	Moerdijkseweg 17a	104.390	411.246	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
F	Moerdijkseweg 18	104.349	411.334	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
G	Moerdijkseweg 19	103.912	411.661	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
H	Moerdijkseweg 22	104.329	411.375	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
I	Moerdijkseweg 24	104.326	411.382	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
J	Moerdijkseweg 26	104.316	411.399	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
K	Moerdijkseweg 28	104.265	411.482	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
L	Moerdijkseweg 38	104.175	411.631	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
M	Moerdijkseweg 40	104.142	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
N	Moerdijkseweg 42	104.104	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
O	Moerdijkseweg 44	104.098	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
P	Moerdijkseweg 46	104.091	411.601	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
Q	Moerdijkseweg 48	104.083	411.602	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
R	Moerdijkseweg 13	104.476	411.160	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
S	Moerdijkseweg 14	104.384	411.278	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
T	Rijksweg 1	104.289	411.233	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values
		Shadow hours per year [h/year]
A	Moerdijkseweg 10	54:14
B	Moerdijkseweg 12	56:01
C	Moerdijkseweg 15	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: 20180823 VKA Bovengrens RWS incl verschuiving RWS incl lpm

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, expected values	
		Shadow hours	per year
		[h/year]	
D	Moerdijkseweg 17	43:07	
E	Moerdijkseweg 17a	44:53	
F	Moerdijkseweg 18	62:29	
G	Moerdijkseweg 19	20:23	
H	Moerdijkseweg 22	45:21	
I	Moerdijkseweg 24	42:07	
J	Moerdijkseweg 26	35:49	
K	Moerdijkseweg 28	21:49	
L	Moerdijkseweg 38	12:09	
M	Moerdijkseweg 40	11:43	
N	Moerdijkseweg 42	10:30	
O	Moerdijkseweg 44	10:19	
P	Moerdijkseweg 46	10:05	
Q	Moerdijkseweg 48	9:50	
R	Moerdijkseweg 13	0:00	
S	Moerdijkseweg 14	57:58	
T	Rijksweg 1	42:43	

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

No.	Name	Worst case	
		Expected	Expected
		[h/year]	[h/year]
1	A - 1	0:00	0:00
2	A - 3	519:27	120:21
3	180809 A-2	51:14	14:31

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.

SHADOW - Main Result

Calculation: 20180823 VKA Bovengrens RWS incl verschuiving NUON incl lpm

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
 Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
 Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 2,40 2,94 4,49 6,56 6,85 7,41 6,97 5,90 5,31 4,06 2,06 1,91

Operational time
 N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
 700 688 536 405 430 421 739 1.495 1.147 813 601 352 8.327

All coordinates are in
 Dutch Stereo-RD/NAP 2000



Scale 1:50.000
 New WTG Shadow receptor

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 [RPM]
1	104.224	413.782	0,0 A - 4	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
2	104.403	413.328	0,0 A - 5	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
3	104.652	412.703	0,0 A - 6	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
4	104.832	412.237	0,0 A - 7	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
5	104.980	411.859	0,0 A - 8	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4
6	105.135	411.463	0,0 A - 9	Yes	VESTAS	V150-4.0-4.000	4.000	150,0	135,0	1.903	10,4

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
A	Moerdijkseweg 10	104.393	411.268	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
B	Moerdijkseweg 12	104.389	411.273	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
C	Moerdijkseweg 15	104.456	411.179	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
D	Moerdijkseweg 17	104.394	411.243	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
E	Moerdijkseweg 17a	104.390	411.246	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
F	Moerdijkseweg 18	104.349	411.334	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
G	Moerdijkseweg 19	103.912	411.661	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
H	Moerdijkseweg 22	104.329	411.375	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
I	Moerdijkseweg 24	104.326	411.382	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
J	Moerdijkseweg 26	104.316	411.399	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
K	Moerdijkseweg 28	104.265	411.482	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
L	Moerdijkseweg 38	104.175	411.631	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
M	Moerdijkseweg 40	104.142	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
N	Moerdijkseweg 42	104.104	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
O	Moerdijkseweg 44	104.098	411.598	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
P	Moerdijkseweg 46	104.091	411.601	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
Q	Moerdijkseweg 48	104.083	411.602	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
R	Moerdijkseweg 13	104.476	411.160	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
S	Moerdijkseweg 14	104.384	411.278	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5
T	Rijksweg 1	104.289	411.233	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"	5,5

SHADOW - Main Result

Calculation: 20180823 VKA Bovengrens RWS incl verschuiving NUON incl lpm

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values	
		Shadow hours	per year [h/year]
A	Moerdijkseweg 10	15:13	
B	Moerdijkseweg 12	14:32	
C	Moerdijkseweg 15	20:01	
D	Moerdijkseweg 17	18:24	
E	Moerdijkseweg 17a	17:49	
F	Moerdijkseweg 18	10:40	
G	Moerdijkseweg 19	15:00	
H	Moerdijkseweg 22	9:31	
I	Moerdijkseweg 24	9:24	
J	Moerdijkseweg 26	10:03	
K	Moerdijkseweg 28	20:36	
L	Moerdijkseweg 38	17:25	
M	Moerdijkseweg 40	17:07	
N	Moerdijkseweg 42	14:50	
O	Moerdijkseweg 44	14:30	
P	Moerdijkseweg 46	14:04	
Q	Moerdijkseweg 48	13:42	
R	Moerdijkseweg 13	18:13	
S	Moerdijkseweg 14	13:52	
T	Rijksweg 1	10:43	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	A - 4	0:00	0:00
2	A - 5	0:00	0:00
3	A - 6	0:00	0:00
4	A - 7	23:07	6:41
5	A - 8	121:11	32:13
6	A - 9	208:16	52:23

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.



Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
3521 AV Utrecht

Tel: 030 - 677 64 66
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2018

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.