



Slagschaduwonderzoek t.b.v. omgevingsvergunning Windpark Bijvanck

datum: 3 augustus 2016

auteur: [REDACTED]

1 Inleiding en situatiebeschrijving

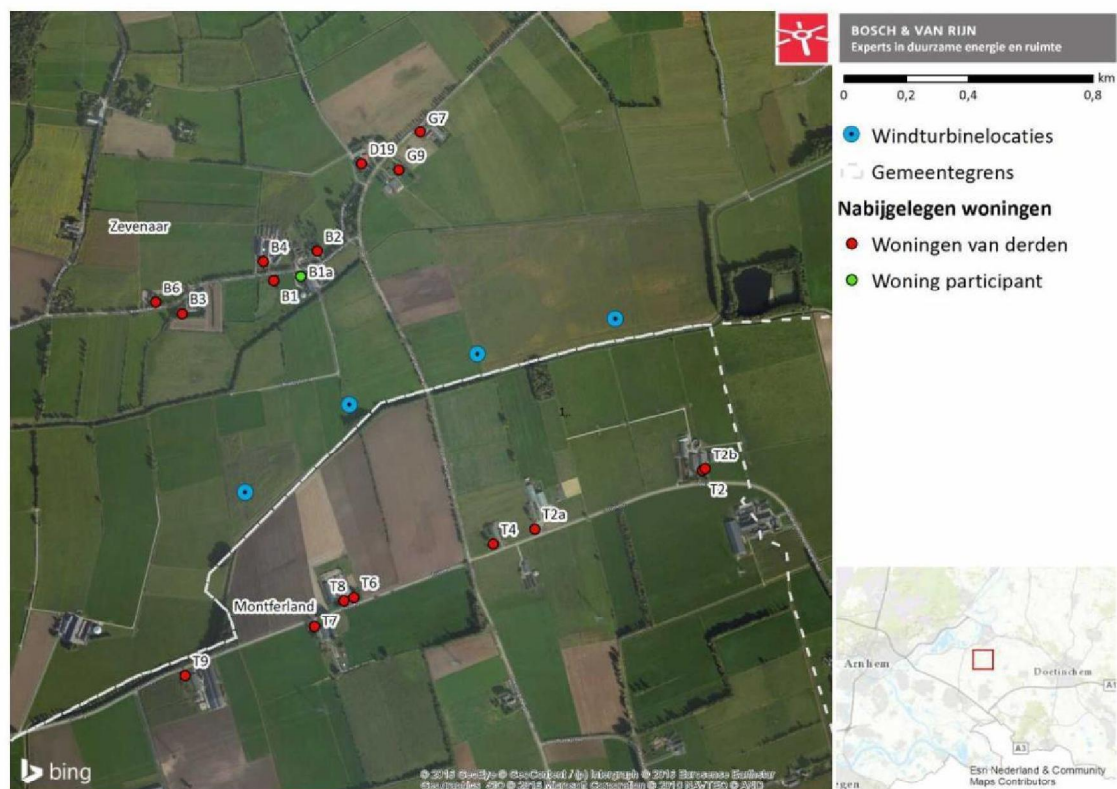
Inleiding

Bosch & Van Rijn heeft een slagschaduwberekening uitgevoerd bij woningen nabij nieuw te plaatsen windturbines in de gemeente Zevenaar. Deze berekening is een vereiste bij de aanvraag voor een vergunning voor het plaatsen van windturbines.

Deze studie toetst de slagschaduw vanwege de windturbines ter plaatse van nabijgelegen gevoelige bestemmingen aan de norm zoals beschreven in de Activiteitenregeling milieubeheer. Hierbij zijn twee windturbintypes doorgerekend, om op deze manier een bandbreedte te creëren voor de te plaatsen windturbines.

Planbeschrijving

Figuur 1 toont de locatie van het windpark en nabijgelegen gevoelige bestemmingen (woningen).



Figuur 1 - Windturbinelocaties. De dichtsbijgelegen woningen zijn aangeduid met de eerste letter van de straatnaam en het huisnummer. B: Broekzijdestraat, D: Didamseweg, G: Ganzepoelweg, T: Truisweg.

De windturbines die zijn onderzocht staan gegeven in onderstaande tabel. In het verdere rapport worden deze aangeduid met 'ondervariant' en 'bovenvariant'.

Bandbreedte	Type	Ashoogte	Rotordiam.
Onder	Enercon E-101 3MW	99m	101m
Boven	Senvion 3.0MM122	120m	122m



De locaties van de beoogde windturbines staan in onderstaande tabel gegeven.

Turbine	x	y
1	205.544	443.288
2	205.880	443.574
3	206.304	443.742
4	206.733	443.849

Er is een gering verschil in de ligging van windturbine 3 t.o.v. de onderbouwing bij het inpasingsplan. Deze verschuiving heeft geen gevolgen, aangezien alsnog aan de wettelijke norm wordt voldaan.

Interpretatie van dit onderzoek

Dit onderzoek dient twee doelen:

- ❖ het geeft een indicatie van het aantal woningen waar naar verwachting hinder optreedt en
- ❖ het toont aan dat mitigatie (verplicht conform Activiteitenregeling milieubeheer) niet leidt tot onrendabele exploitatie.

Omdat bij het berekenen van de slagschaduwcontour waarbinnen de norm uit de Activiteitenregeling wordt overschreden gebruik wordt gemaakt van statistische gegevens is het niet mogelijk van tevoren precies te berekenen hoe vaak en hoe lang windturbines dienen te worden stilgezet om normoverschrijding te voorkomen. Door deze statistische gegevens te gebruiken wordt echter wel een realistisch beeld geschetst van de benodigde mitigatie, wat nuttiger is dan een 'worst case' berekening waarbij van de onrealistische situatie wordt uitgegaan dat de windturbines altijd draaien en de zon altijd schijnt.



2 Wettelijke norm

Slagschaduw van een windturbine is de bewegende schaduw van de draaiende bladen. Als slagschaduw op het raam van een woning valt kan dat als hinderlijk worden ervaren.

Ministeriële regeling

Op het inwerking hebben van een windturbine is het Activiteitenbesluit milieubeheer van toepassing. Aangaande slagschaduw is een regeling opgenomen in de Activiteitenregeling milieubeheer. In artikel 3.12 van de bij Activiteitenregeling milieubeheer¹ is voorgeschreven dat een turbine moet zijn 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 optreden.

Stilstandvoorziening

Om overlast te voorkomen kan een stilstandvoorziening op de windturbine worden aangebracht zoals vermeld in de Activiteitenregeling milieubeheer. Deze zorgt ervoor dat bij normoverschrijding ten gevolge van slagschaduw de windturbine wordt uitgeschakeld. De voorziening wordt per schaduwgevoelig object (woning) vooraf ingeregeld, immers, het gaat om specifieke momenten die van te voren kunnen worden bepaald. Daarnaast, als de windturbine in bedrijf is, wordt gemeten of er daadwerkelijk voldoende zon (en dus slagschaduw) is op die momenten.

Normstelling

In de Activiteitenregeling staat aangegeven dat een automatische stilstandsvoorziening vereist is wanneer slagschaduw optreedt voor zover de afstand tussen de turbine en de woning minder bedraagt dan 12 maal de rotordiameter en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden. In dit onderzoek is dit vertaald naar een norm van jaarlijks maximaal 5 uur en 40 minuten slagschaduw (= 17 x 20 minuten). Daarmee wordt een strengere uitleg toegepast van de norm, immers, de norm staat een slagschaduwduur van minder dan 20 minuten per dag altijd toe.

Voor woningen in de sfeer van de inrichting geldt deze norm niet. Bij windpark Bijvanck ligt 1 woning in de sfeer van de inrichting [REDACTED].

Bescherming voor omwonenden

De berekeningen die in dit onderzoek plaatsvinden geven een indicatie van de tijd dat windturbines jaarlijks moeten worden stilgezet om aan de norm te voldoen.

De daadwerkelijke situatie wanneer het windpark operationeel is kan hiervan afwijken, omdat een exacte voorspelling van zonneschijn en windkracht en -richting niet mogelijk is. Een stilstandsvoorziening die op windturbines wordt aangebracht is in beginsel gericht het aantal dagen waarop bij een woning meer dan 20 minuten slagschaduw optreedt, te beperken tot 17 dagen per jaar. Bij overschrijding wordt of worden de betreffende windturbine(s) uitgeschakeld totdat de schaduw niet meer over de woning valt. Hetzelfde geldt wanneer het jaarlijkse maximum (5 uur en 40 minuten) is bereikt. Hierbij worden alle woningen meegenomen die vallen binnen een afstand van twaalf keer de rotordiameter (conform de Activiteitenregeling).

¹ Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007, nr. DJZ 2007104180 houdende algemene regels voor inrichtingen - Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer.



3 Berekening

Als datum, tijdstip en geografische coördinaat bekend zijn dan is de stand van de zon een vast gegeven. Voor elk object (bijvoorbeeld een windturbine) is het daarom mogelijk een berekening te doen om het tijdvak te bepalen wanneer er slagschaduw valt op een bepaald punt (bijvoorbeeld het raam van een huis). Om dit te kunnen doen is de volgende informatie nodig:

- ❖ De grootte van het object dat slagschaduw veroorzaakt; voor een windturbine is van belang de grootte van de bladen;
- ❖ De positie van de windturbine en het beschaduwde object (met name ten opzichte van elkaar);
- ❖ De ashoogte van de windturbine;
- ❖ De grootte, richting en oriëntatie (hellingshoek) van het beschaduwde object; met de richting wordt bedoeld hoe het raam (lichtdoorlatende deel van de gevel) gericht is ten opzichte van de windturbine(s), oriëntatie is in het algemeen verticaal, maar ook kan gedacht worden aan een dakraam in een schuin dak onder een bepaalde hoek.

De berekening gaat uit van de realistisch gemiddelde situatie. Hiertoe wordt een aantal aannames gedaan om de situatie te benaderen zoals die werkelijk zal optreden:

- ❖ Correctie voor de gemiddelde zonneshijnduur;
de zon schijnt (overdag) niet altijd vanwege de aanwezigheid van bewolking (en mist); op basis van klimatologische gegevens van het KNMI voor de gemiddelde zonneshijnduur wordt een maandelijks getal afgeleid voor de kans dat de zon daadwerkelijk schijnt. Op deze locatie is gebruik gemaakt van KNMI-gegevens van station Deelen (afstand tot de parklocatie: ca. 18km).
- ❖ Correctie voor de windsnelheid;
bij lage windsnelheden (minder dan ca. 3 m/s) draait een windturbine (nog) niet, bij zeer hoge windsnelheden (boven 25 m/s) wordt een windturbine uit veiligheidsoverwegingen stilgezet. Op basis van de gemiddelde windsnelheidsverdeling (op ashoogte) wordt een correctiefactor afgeleid voor de kans dat de windturbine daadwerkelijk draait; dit hangt ook af van de technische specificaties van de windturbine. Als een windturbine niet draait is er immers ook geen sprake van slagschaduw;
- ❖ Correctie voor de windrichting;
Op basis van windmetingen op de gondel wordt de windturbine zo gedraaid dat de bladen altijd in de richting staan waar de wind vandaan komt. Afhankelijk van de gemiddelde windrichtingverdeling wordt een correctiefactor afgeleid aangezien de grootte en positie van de schaduw verandert met de positie van de gondel.

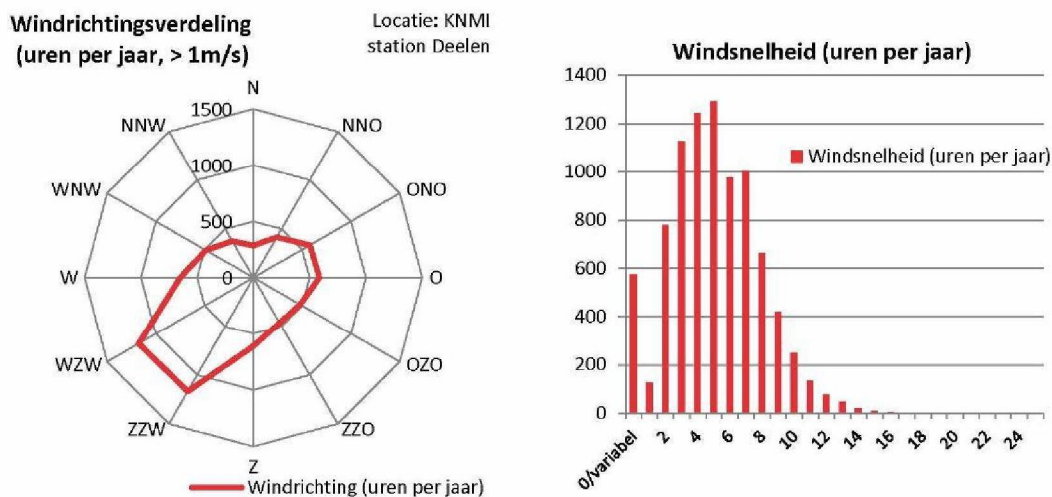
Bovenstaande correcties maken gebruik van statistische klimaatgegevens. De correctie voor de gemiddelde zonneshijnduur wordt op de maandgemiddelde uitkomsten toegepast, de overige twee correcties op de jaargemiddelde uitkomsten. Daarmee is het uiteindelijke resultaat statistisch juist, maar kan geen uitspraak gedaan worden over het optreden van schaduwhinder op individuele dagen.

Voor alle woningen binnen een straal van 12 maal de rotordiameter van de windturbines is de slagschaduwduur per jaar berekend. Daarnaast is er een contour getekend waarbinnen de jaarlijkse slagschaduwduur de normgrens van 5 uur en 40 minuten overschrijdt.



Windaanbod

Voor de slagschaduwberekening is gebruik gemaakt van de meteorologische data van het KNMI-station bij vliegbasis Deelen bij Arnhem, daar dit het dichtstbijzijnde is. Onderstaande grafieken geven de langjarige windsnelheids- en richtingsverdeling weer.



Figuur 2 - Gegevens windrichting en -snelheid. Bron: KNMI-station Deelen.

Zonaanbod

Het zonaanbod is in de berekening gebaseerd op het zonaanbod in Deelen (de dichtstbijzijnde meetpost). Zie de bijlage met de WindPRO-rekenresultaten voor de precieze waarden.

Zomer- & wintertijd hebben geen effect op de duur van de schaduw, maar wel op het moment van de dag waarom schaduw plaatsvindt. Tijdswijzigingen vinden plaats iedere laatste zondag van maart en laatste zondag van oktober. Het effect hiervan is meegenomen in de berekening.

Rekenmethode

Met het softwarepakket WindPRO is voor beide varianten een contour getekend van de norm van 5:40 uur slagschaduw per jaar. Daarnaast wordt per woning berekend hoeveel uur schaduw er jaarlijks te verwachten is.

Op de locatie van elke woning is uitgegaan van een verticale schaduw 'receptor' van 5 meter hoog en 8 meter breed, beginnend op 50 cm hoogte. De receptoren zijn in alle richtingen gevoelig voor slagschaduw, en er is geen rekening gehouden met obstakels als bebouwing en begroeiing. Hoogteverschil van het maaiveld is op deze locatie dermate gering dat dit aspect niet in de berekening is opgenomen.

Om een aanvaardbaar maximum aan slagschaduw te garanderen voldoen de windturbines aan de norm voor slagschaduw door middel van een stilstandsvoorziening. Deze zorgt ervoor dat de windturbine wordt uitgeschakeld als de norm overschreden dreigt te worden. De voorziening wordt per woning op de turbine aangebracht en vooraf ingeregeld, aangezien het gaat om specifieke momenten die men vooraf kan berekenen. Daarnaast wordt, tijdens de operatie van de windturbine, gemeten of er daadwerkelijk voldoende zon (en dus slagschaduw) is op die momenten.

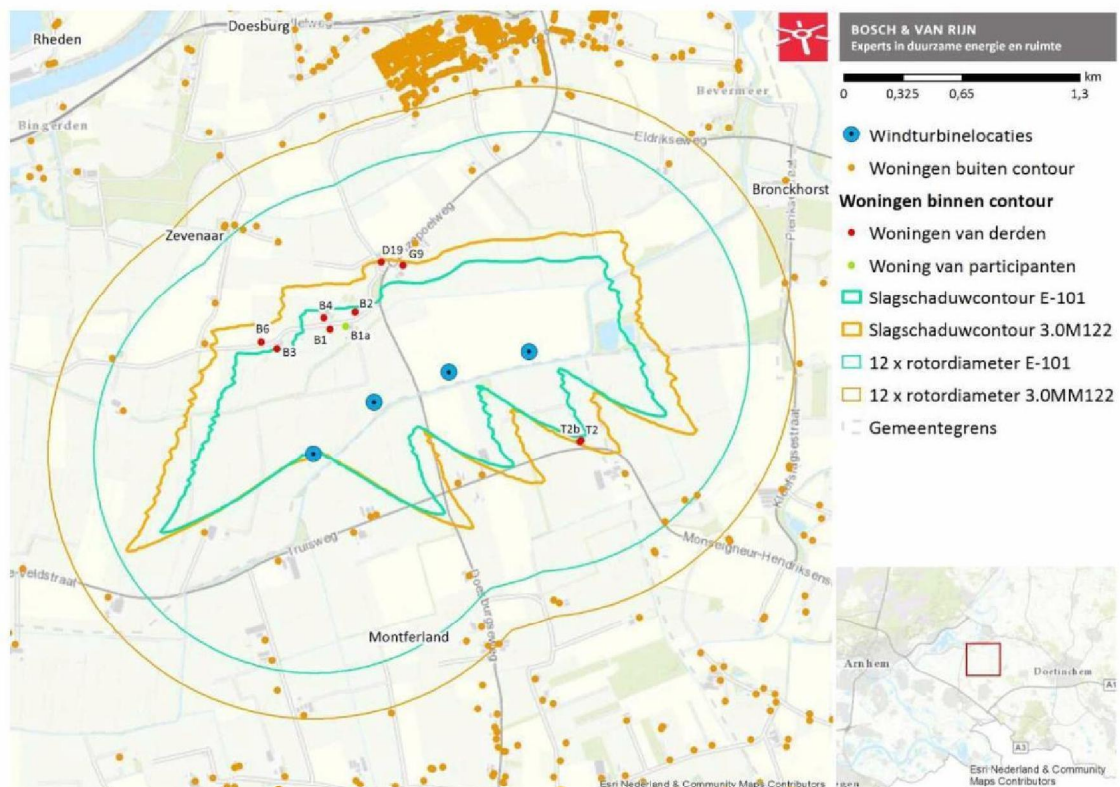
Elk uur dat een turbine moet worden stilgezet leidt tot opbrengstverlies. In deze analyse is de hoeveelheid schaduwhinder gedeeld door het totaal aantal draaiuren in een jaar (gebaseerd op de windsnelheidsverdeling uit Figuur 2 en de cut-in en cut-out windsnelheid van de betreffende turbine), waaruit een verliesfactor volgt.



4 Resultaten

Slagschaduwcontouren

Onderstaande afbeelding toont de slagschaduwcontouren van 5 uur en 40 minuten slagschaduw per jaar, uitgaande van een *realistische meteorologische* situatie (in tegenstelling tot een *worst case scenario*). Dit wil dus zeggen dat er binnen de lijn jaarlijks meer dan 5:40 uur slagschaduw optreedt, en erbuiten minder. Daarnaast zijn er voor beide varianten lijnen getrokken rondom het windpark op een afstand van 12 x de rotordiameter; buiten deze lijn hoeven woningen niet in het slagschaduwonderzoek te worden betrokken.



Figuur 3 – 5:40u slagschaduwcontour van de opstelling van vier windturbines met een ashoogte van 99/120 meter en een rotordiameter van 101/122 meter. Hierbij zijn ook woningen van derden weergegeven. Dit zijn immers de objecten waarvoor de norm geldt. (Er liggen geen andere gevoelige objecten, zoals scholen en ziekenhuizen, binnen de contour). Voor de woning in de sfeer van de inrichting (groen) geldt deze norm niet.

Woningen

Onderstaande tabel toont hoeveel woningen er binnen het toetsgebied (12 x de rotordiameter) vallen, en bij hoeveel woningen er niet aan de norm wordt voldaan.

Tabel 1 - Aantal woningen binnen het toetsgebied (12 x de rotordiameter), en het aantal woningen van derden waar zonder mitigerende maatregelen niet aan de norm wordt voldaan.

Variant	Aantal woningen binnen 12R	Aantal woningen van derden binnen contour	Normoverschrijding bij woningen van derden
Ondervariant	34	4	10:00
Bovenvariant	56	9	42:34



De rechter kolom in bovenstaande tabel toont hoe groot de normoverschrijding is bij de twee varianten. Dit getal is de som van de tijdsduur *boven* de 5:40 van alle woningen van derden. Zie de bijlage voor een lijst van adressen, gesorteerd op woonplaats en straatnaam; hierin is ook beschreven hoeveel slagschaduw er jaarlijks per woning te verwachten is.

Geprojecteerde gevoelige bestemmingen binnen de contour

Er zijn geen plannen bekend van geprojecteerde nieuwe gevoelige bestemmingen binnen of nabij de slagschaduwcontour.

Slagschaduw per windturbine

Het kan voorkomen dat de slagschaduw van een windturbine meerdere woningen tegelijk be- slaat. De tabel hieronder geeft weer hoe lang elke turbine jaarlijks stilgezet dient te worden om *alle* verwachte slagschaduw bij woningen van derden te voorkomen.

Tabel 2 - Benodigde stilstand in uren per jaar. Windturbines zijn oplopend genummerd van west naar oost.

	Ondervariant	Bovenvariant
1	9:25	21:53
2	21:37	35:02
3	18:42	29:23
4	5:48	11:46
Totaal	55:32	98:04

Als elke turbine zo lang wordt stilgezet als bovenstaande tabel aangeeft is daarmee alle slag- schaduw op woningen voorkomen. Om aan de norm te voldoen is dus minder stilstand vereist dan deze totalen (zie bijlagen).

Opbrengstderving

Uitgaande van ca. 7.250 draaiuren per windturbine per jaar (op basis van de windgegevens van Deelen en een cut-in windsnelheid van 3 m/s) en de normoverschrijdingen uit Tabel 1 resulteren de stilstandsregelingen in een opbrengstderving van ca. 0,03% (ondervariant) en 0,1% (boven- variant). Hiermee komt een rendabele exploitatie niet in gevaar.



5 Conclusie slagschaduwonderzoek

In dit onderzoek zijn twee varianten van een opstelling van vier windturbines onderzocht met een ashoogte van 99/120 meter en een rotordiameter van 101/122 meter. Daarmee zijn de minimale en maximale effecten voor wat betreft slagschaduw van de beoogde windturbines berekend.

Uit de berekening blijkt dat in beide varianten beperkte mitigerende maatregelen nodig zijn. Een stilstandsregeling zal, op basis van statistische meteorologische gegevens, enkele uren per jaar moeten worden ingezet om aan de norm te voldoen.

Uit de berekening blijkt dat een stilstandsregeling van **10:00/42:34 uur per jaar** genoeg is om overschrijding van de norm uit de Activiteitenregeling te voorkomen voor de ondervariant/bovenvariant.

Een stilstand van 55:32/98:04 uur per jaar is voldoende om *alle* slagschaduw ter plaatse van woningen van derden te voorkomen.



Bijlage - Resultaten slagschaduwonderzoek per woning

Hieronder staan de woningen van derden die binnen het toetsgebied vallen gedefinieerd als 12 maal de rotordiameter van de onderhavige windturbine en woningen in de sfeer van de inrichting. Van elke woning zijn de volgende gegevens getoond:

- ❖ Adres, woonplaats, coördinaten. Bron van deze gegevens is de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). De gebruikte BAG-database is de versie van maart 2015. Zie ook de bijlage met de uitdraai van de rekensoftware.

De uitdraai van het rekenmodel staat in een aparte bijlage.

Tabel 3 - Ondervariant: Rekenresultaten voor alle woningen binnen 12 x de rotordiameter (1.212m).

Name	X (east)	Y (north)	Slagschaduw Uren/jaar	Stilstand Uren/jaar
	204.496	443.526	0:53	0:00
	207.483	442.910	0:00	0:00
	207.592	443.031	0:20	0:00
	207.264	443.175	1:43	0:00
	205.635	443.973	10:40	5:00
	205.775	444.068	7:40	2:00
	205.342	443.865	6:16	0:36
	205.602	444.034	8:04	2:24
	205.256	443.902	4:50	0:00
	204.944	443.894	2:57	0:00
	205.917	444.347	3:36	0:00
	206.418	444.848	0:00	0:00
	206.106	444.448	1:35	0:00
	206.038	444.327	3:22	0:00
	205.157	444.525	0:32	0:00
	205.230	444.543	0:13	0:00
	205.351	444.456	0:29	0:00
	206.553	444.969	0:00	0:00
	204.943	442.854	0:18	0:00
	205.002	444.115	1:20	0:00
	207.012	443.357	5:13	0:00
	206.340	443.122	2:43	0:00
	205.892	442.951	0:00	0:00
	205.861	442.941	0:00	0:00
	205.350	442.698	0:00	0:00
	205.317	442.146	0:00	0:00
	205.277	442.257	0:00	0:00
	205.277	442.257	0:00	0:00
	207.021	443.363	5:40	0:00
	205.766	442.855	0:00	0:00
	206.404	442.617	0:00	0:00
	205.277	442.257	0:00	0:00
206.475	443.170	2:03	0:00	
				10:00
Woningen in de sfeer vande inrichting				
	205.722	443.988	10:55	5:15



Tabel 4 - Bovenvariant: Rekenresultaten voor alle woningen binnen 12 x de rotordiameter (1464m).

Name	X (east)	Y (north)	Slagschaduw Uren/jaar	Stilstand Uren/jaar
	206.901	442.468	0:45	0:00
	206.868	442.483	0:46	0:00
	206.868	442.483	0:46	0:00
	205.635	443.973	16:48	11:08
	204.436	443.812	1:16	0:00
	205.775	444.068	13:56	8:16
	205.342	443.865	12:03	6:23
	205.602	444.034	12:39	6:59
	204.496	443.526	1:58	0:00
	205.256	443.902	9:36	3:56
	204.944	443.894	5:11	0:00
	206.107	445.160	0:00	0:00
	205.917	444.347	6:20	0:40
	206.508	442.226	0:00	0:00
	206.389	442.254	0:00	0:00
	206.472	442.334	0:00	0:00
	206.404	442.617	0:00	0:00
	206.967	445.261	0:00	0:00
	207.504	444.884	1:31	0:00
	206.949	445.271	0:00	0:00
	206.418	444.848	0:00	0:00
	206.106	444.448	3:16	0:00
	206.038	444.327	6:55	1:15
	205.346	441.980	0:00	0:00
	205.492	441.843	0:00	0:00
	205.317	442.146	0:00	0:00
	205.277	442.257	0:00	0:00
	205.277	442.257	0:00	0:00
	205.277	442.257	0:00	0:00
	206.436	445.281	0:00	0:00
	206.553	444.969	0:00	0:00
	204.414	442.498	0:11	0:00
	204.943	442.854	0:37	0:00
	205.109	444.549	1:42	0:00
	205.157	444.525	1:55	0:00
	205.059	444.548	1:41	0:00
	205.230	444.543	1:23	0:00
	205.054	444.537	1:42	0:00
	205.351	444.456	1:58	0:00
	205.002	444.115	3:41	0:00
	207.483	442.910	0:00	0:00
	207.592	443.031	1:50	0:00
	207.660	443.057	0:56	0:00
	207.423	442.752	0:00	0:00
	207.427	442.743	0:00	0:00
	207.264	443.175	2:54	0:00
	208.145	444.231	0:26	0:00
	207.012	443.357	7:22	1:42
	206.475	443.170	3:17	0:00
	207.021	443.363	7:55	2:15
	206.340	443.122	4:45	0:00
	205.892	442.951	0:00	0:00
	205.766	442.855	0:00	0:00
	205.861	442.941	0:00	0:00
	205.350	442.698	0:00	0:00
Woning behorend tot de sfeer van de inrichting				
	205.722	443.988	18:25	12:45



Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
3521 AV Utrecht

Tel: 030-677 6466
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2016

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.



SHADOW - Main Result

Calculation: Bijvanck Ondervariant

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 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
0.18	0.26	0.29	0.36	0.40	0.35	0.36	0.40	0.34	0.31	0.21	0.16

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
286	416	580	586	479	466	610	1,170	1,177	649	488	377	7,284

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

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000



New WTG

Scale 1:50,000
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	205,544	443,288	0.0 E-101 - 1	Yes	ENERCON	E-101-3,050	3,050	101.0	99.0	2,216	14.5
2	205,880	443,574	0.0 E-101 - 2	Yes	ENERCON	E-101-3,050	3,050	101.0	99.0	2,216	14.5
3	206,304	443,742	0.0 E-101 - 3	Yes	ENERCON	E-101-3,050	3,050	101.0	99.0	2,216	14.5
4	206,733	443,849	0.0 E-101 - 4	Yes	ENERCON	E-101-3,050	3,050	101.0	99.0	2,216	14.5

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A		204,496	443,526	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
B		207,483	442,910	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
C		207,592	443,031	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
D		207,264	443,175	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
E		205,635	443,973	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
F		205,722	443,988	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
G		205,775	444,068	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
H		205,342	443,865	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
I		205,602	444,034	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
J		205,256	443,902	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
K		204,944	443,894	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
L		205,917	444,347	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
M		206,418	444,848	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
N		206,106	444,448	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
O		206,038	444,327	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
P		205,157	444,525	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
Q		205,230	444,543	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
R		205,351	444,456	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
S		206,553	444,969	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
T		204,943	442,854	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
U		205,002	444,115	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
V		207,012	443,357	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
W		206,340	443,122	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
X		205,892	442,951	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
Y		205,861	442,941	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
Z		205,350	442,698	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
AA		205,317	442,146	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
AB		205,277	442,257	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
AC		205,277	442,257	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:

Bijvanck Vergunning

Licensed user:

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93



Calculated:

23-7-2015 16:33/3.0.619

SHADOW - Main Result

Calculation: Bijvanck Ondervariant

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
AD		207,021	443,363	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
AE		205,766	442,855	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
AF		206,404	442,617	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
AG		205,277	442,257	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"
AH		206,475	443,170	0.0	8.0	5.0	0.5	0.0	90.0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
A		5:51	39	0:19	0:53	
B		0:00	0	0:00	0:00	
C		1:58	29	0:06	0:20	
D		10:20	66	0:16	1:43	
E		104:31	162	0:57	10:40	
F		104:12	158	1:01	10:55	
G		68:39	138	0:47	7:40	
H		51:06	129	0:42	6:16	
I		80:40	147	0:51	8:04	
J		41:18	124	0:36	4:50	
K		29:14	115	0:31	2:57	
L		38:45	91	0:37	3:36	
M		0:00	0	0:00	0:00	
N		18:08	59	0:31	1:35	
O		34:56	88	0:35	3:22	
P		6:23	39	0:15	0:32	
Q		2:16	22	0:11	0:13	
R		4:48	34	0:16	0:29	
S		0:00	0	0:00	0:00	
T		1:31	22	0:06	0:18	
U		12:06	65	0:22	1:20	
V		30:44	102	0:33	5:13	
W		15:05	45	0:31	2:43	
X		0:00	0	0:00	0:00	
Y		0:00	0	0:00	0:00	
Z		0:00	0	0:00	0:00	
AA		0:00	0	0:00	0:00	
AB		0:00	0	0:00	0:00	
AC		0:00	0	0:00	0:00	
AD		33:21	105	0:33	5:40	
AE		0:00	0	0:00	0:00	
AF		0:00	0	0:00	0:00	
AG		0:00	0	0:00	0:00	
AH		11:32	59	0:25	2:03	

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

No.	Name	Worst case	Expected
		[h/year]	[h/year]
1	E-101 - 1	82:35	9:25
2	E-101 - 2	215:28	21:37
3	E-101 - 3	150:24	18:42
4	E-101 - 4	49:43	5:48

Project:

Bijvanck Vergunning

Licensed user:

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93

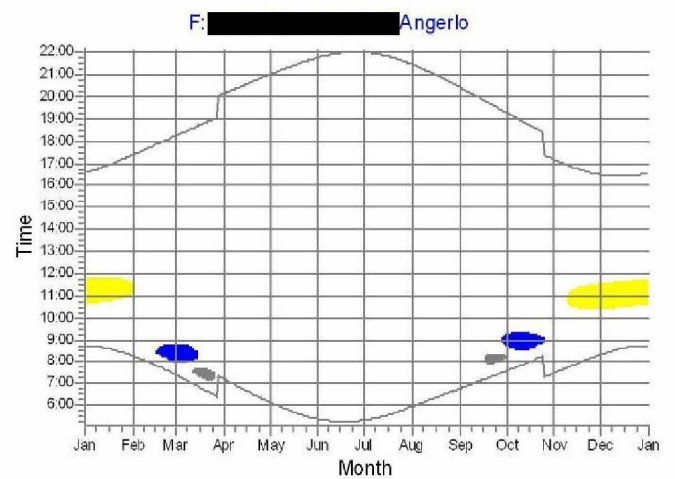
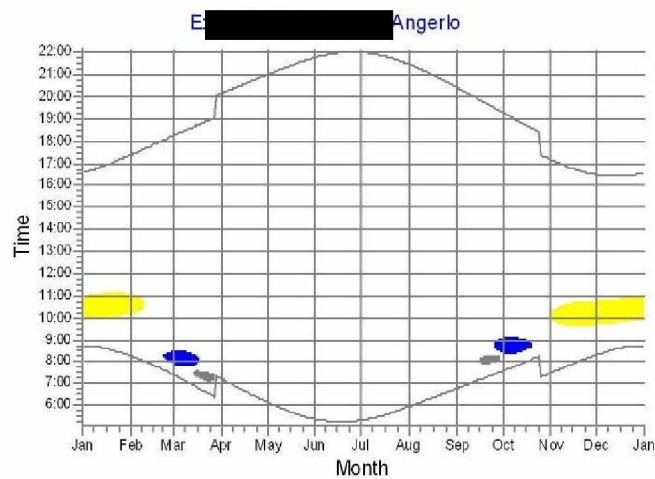
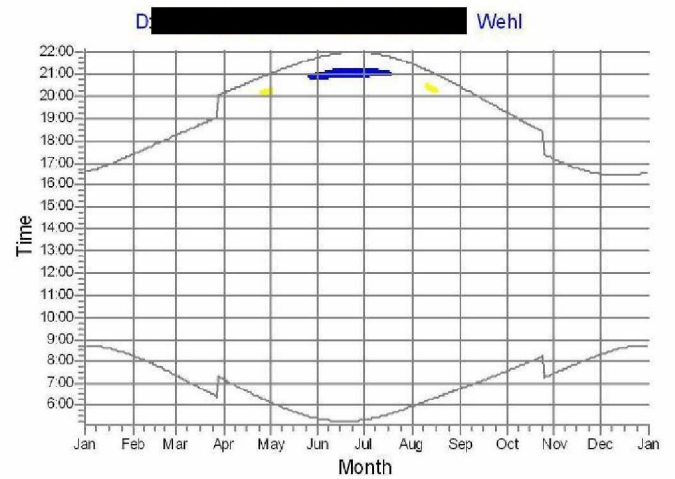
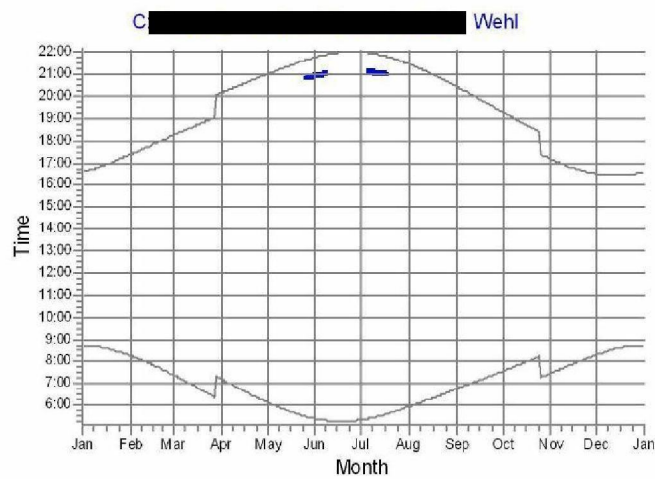
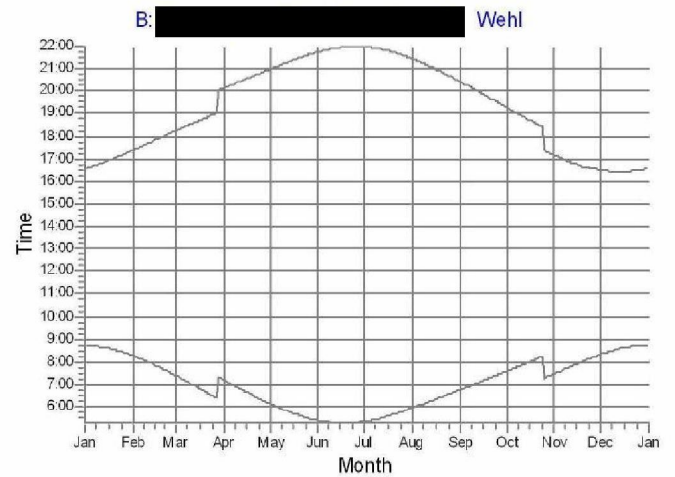
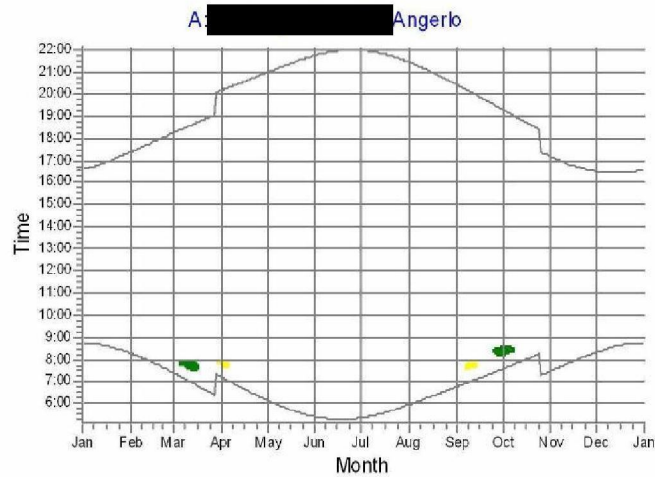


Calculated:

23-7-2015 16:33/3.0.619

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Ondervariant



WTGs

1: E-101 - 1

2: E-101 - 2

3: E-101 - 3

4: E-101 - 4

Project:

Bijvanck Vergunning

Licensed user:

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93

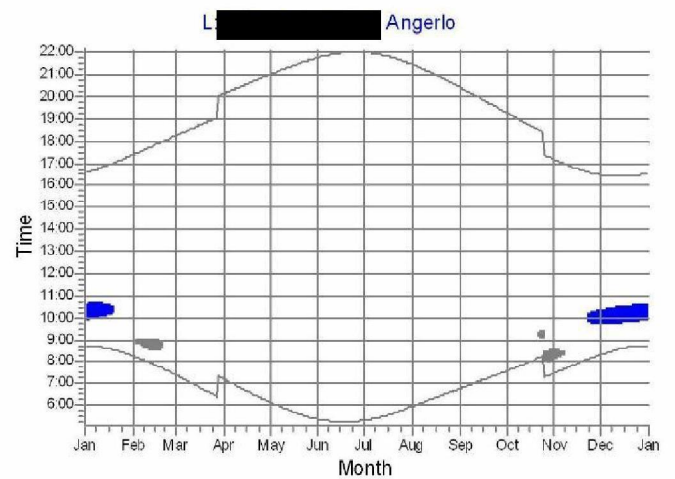
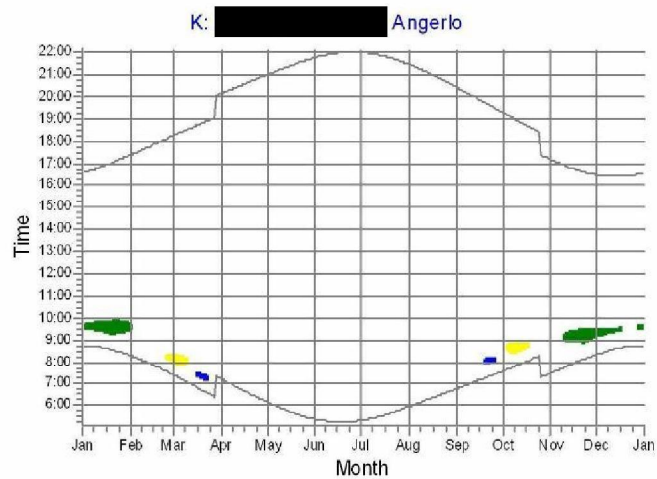
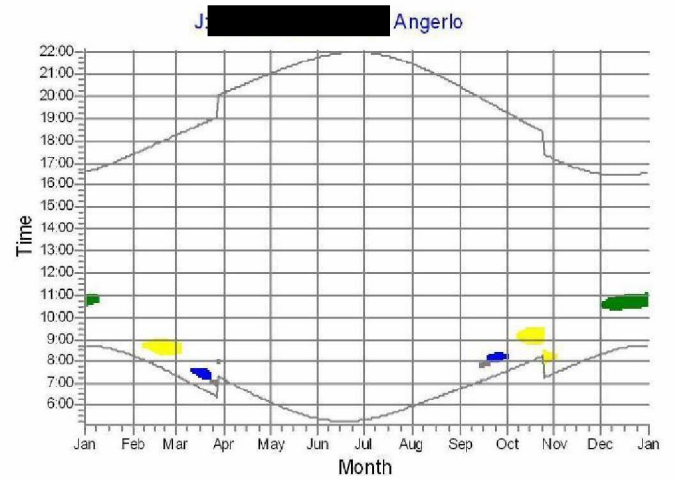
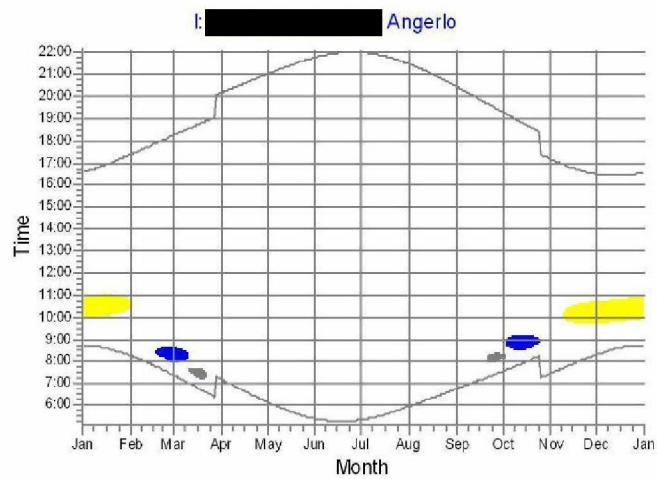
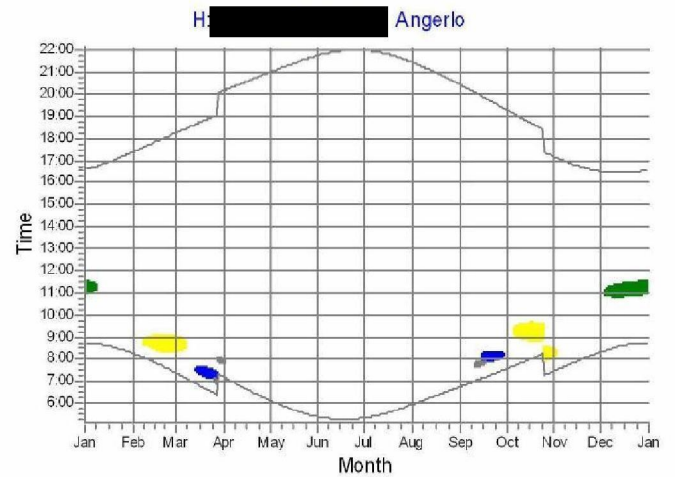
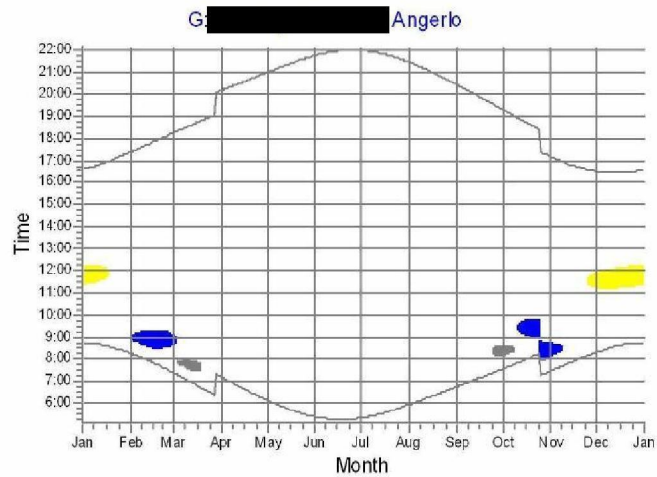


Calculated:

23-7-2015 16:33/3.0.619

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Ondervariant



WTGs

1: E-101 - 1

2: E-101 - 2

3: E-101 - 3

4: E-101 - 4

Project:

Bijvanck Vergunning

Licensed user:

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93

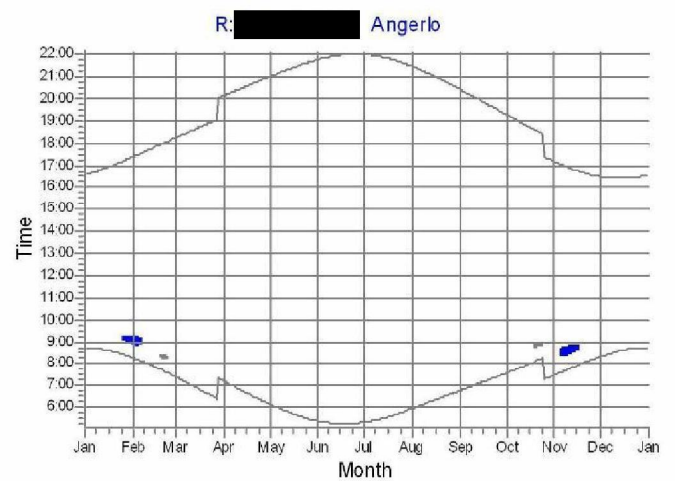
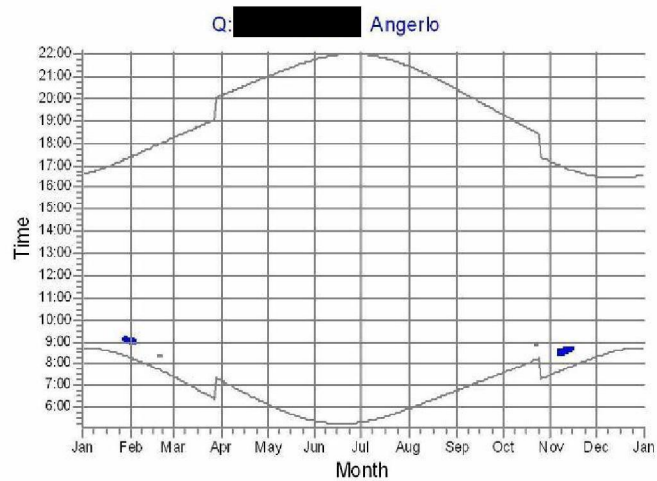
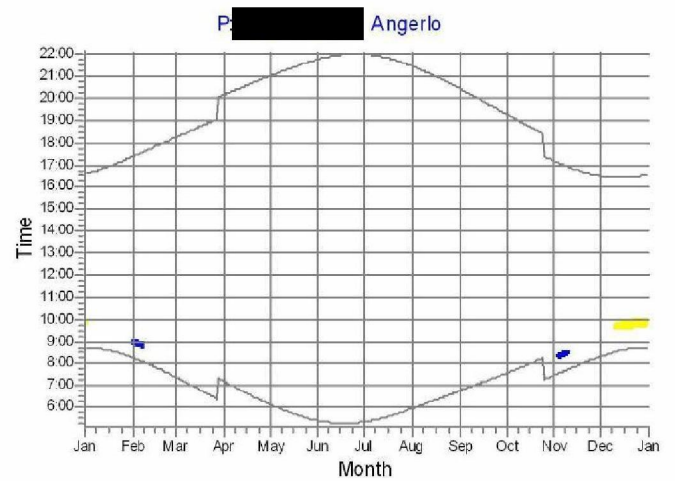
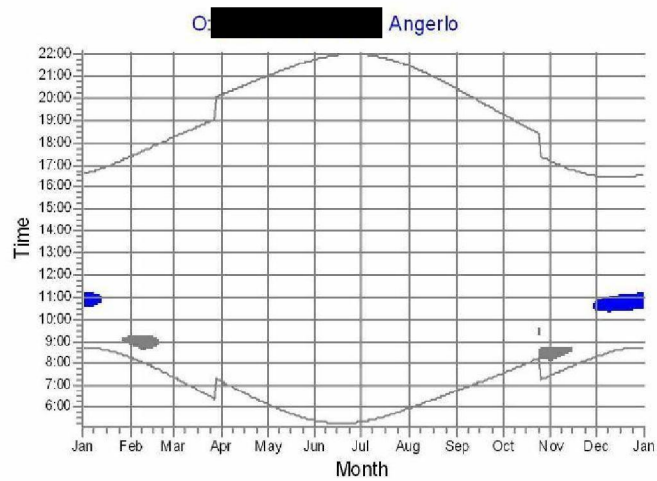
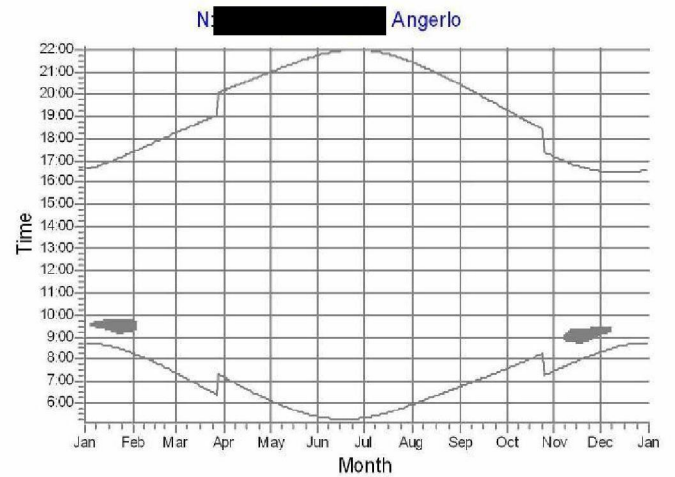
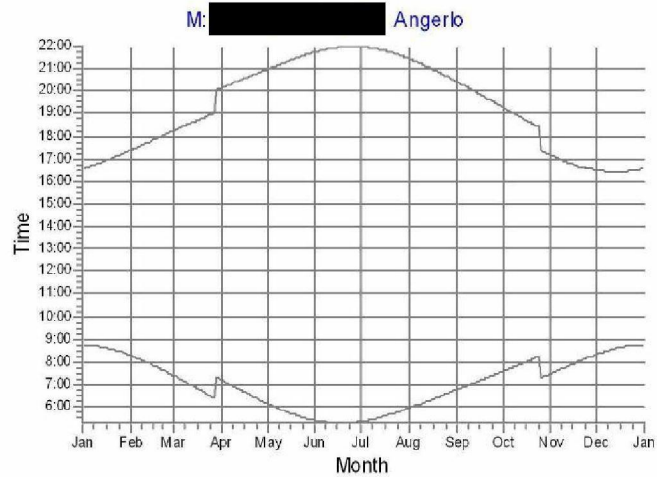


Calculated:

23-7-2015 16:33/3.0.619

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Ondervariant



WTGs

2: E-101 - 2

3: E-101 - 3

4: E-101 - 4

Project:

Bijvanck Vergunning

Licensed user:

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93

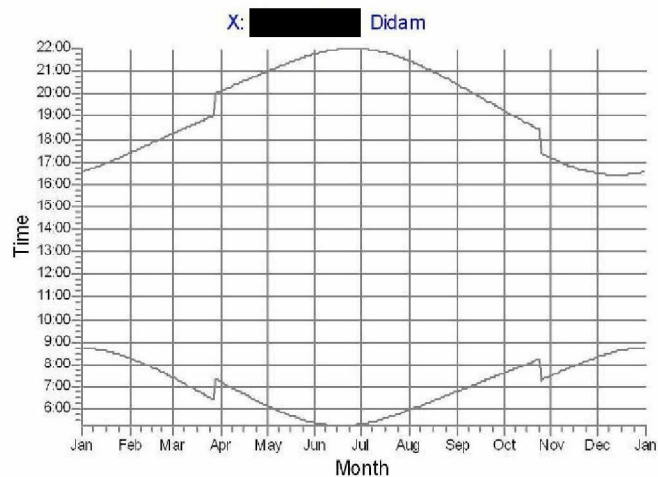
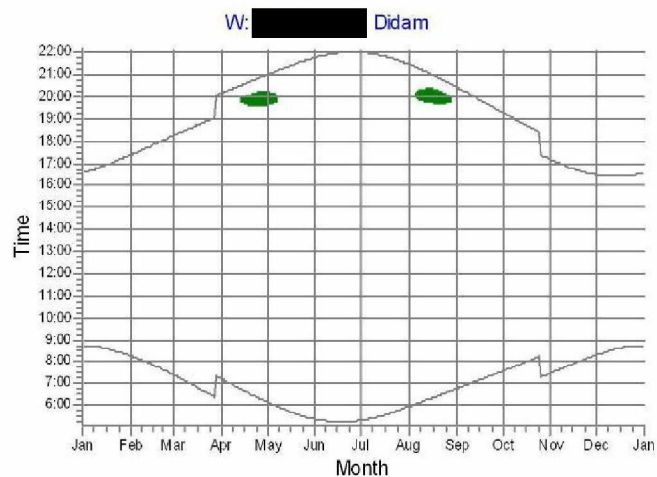
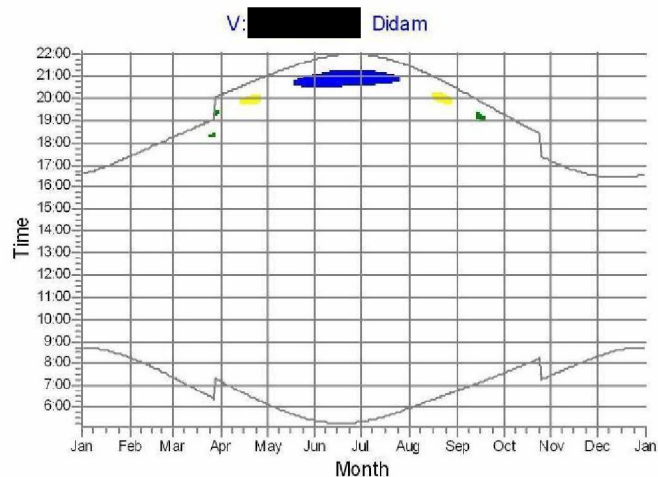
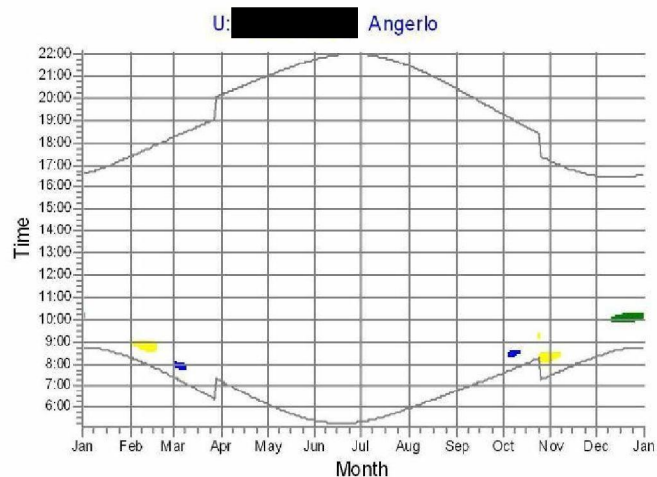
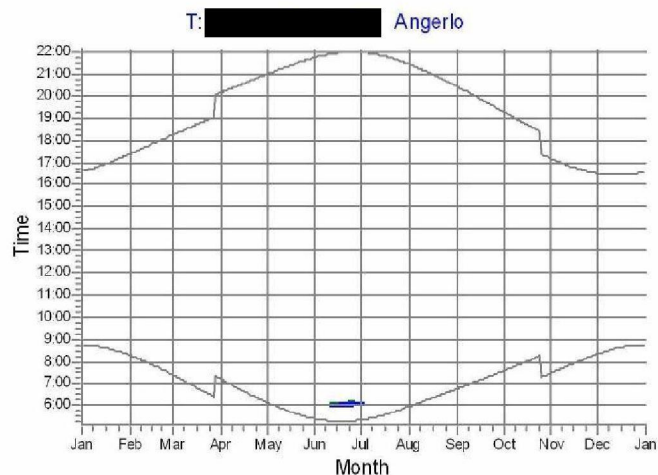
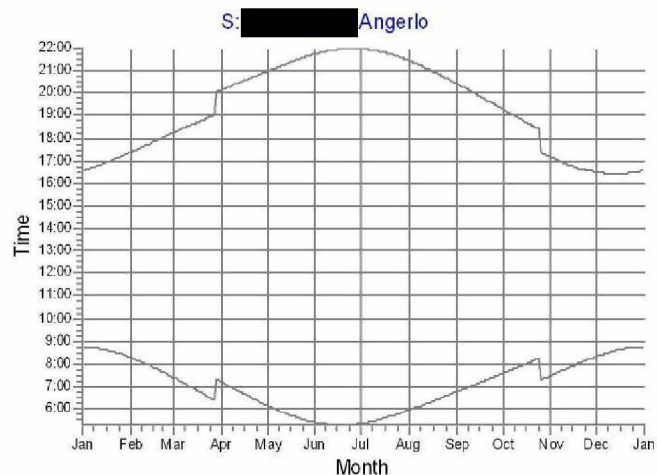


Calculated:

23-7-2015 16:33/3.0.619

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Ondervariant



WTGs



1: E-101 - 1



2: E-101 - 2



3: E-101 - 3

Project:

Bijvanck Vergunning

Licensed user:

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93

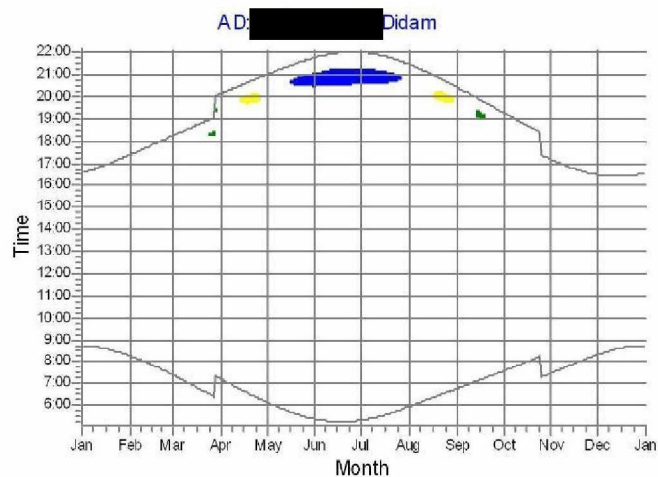
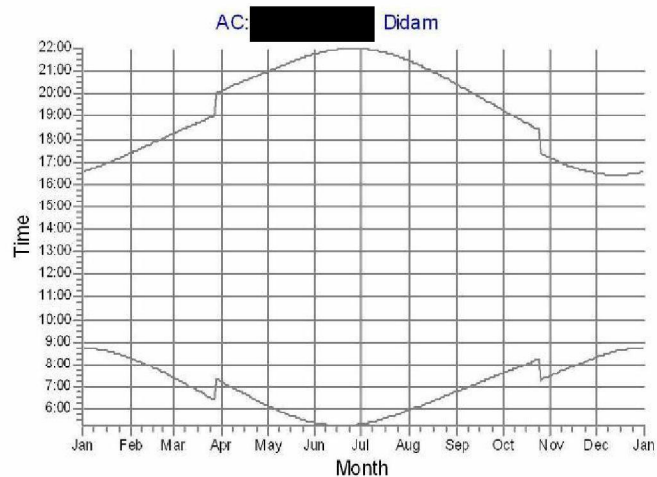
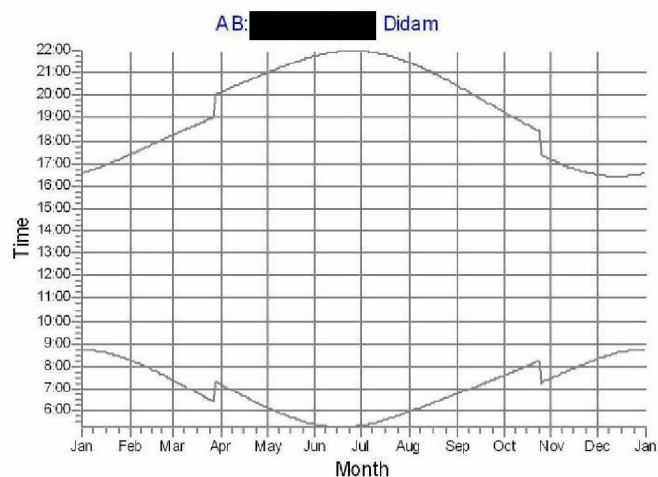
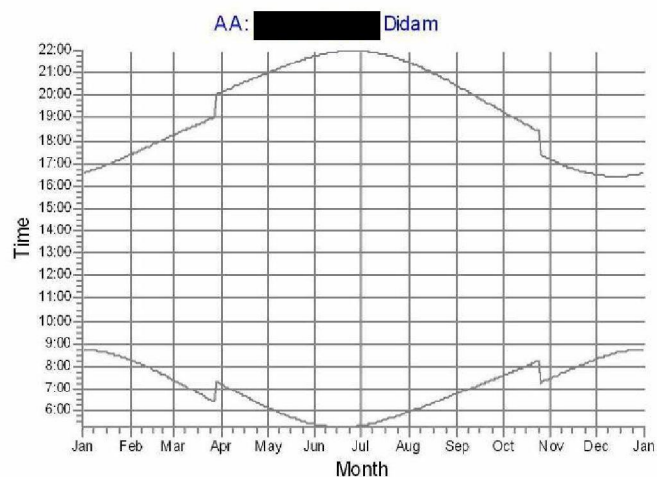
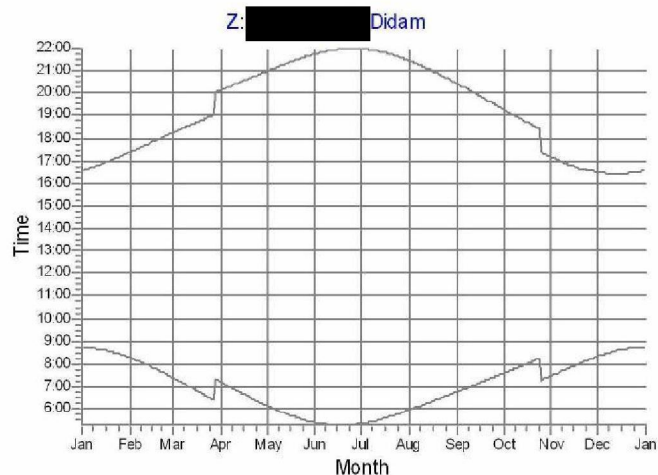
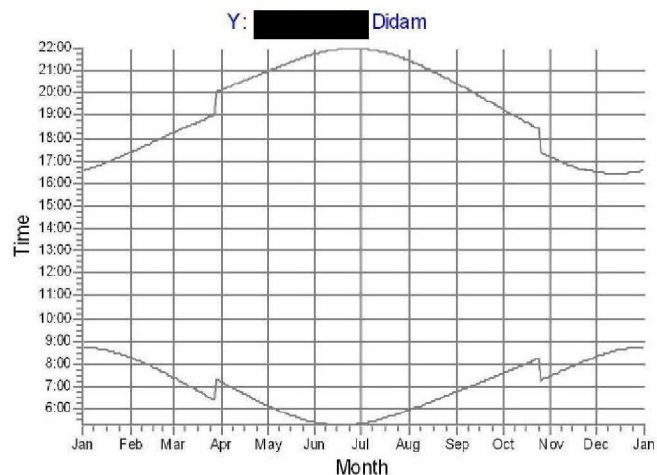


Calculated:

23-7-2015 16:33/3.0.619

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Ondervariant



WTGs



1: E-101 - 1



2: E-101 - 2



3: E-101 - 3

Project:

Bijvanck Vergunning

Licensed user:

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93

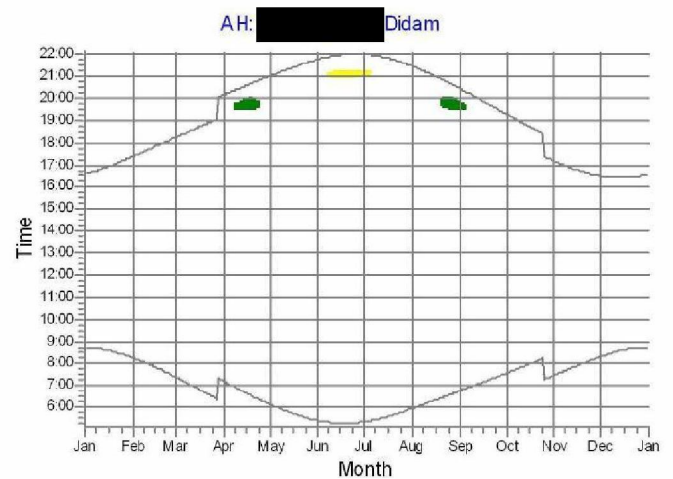
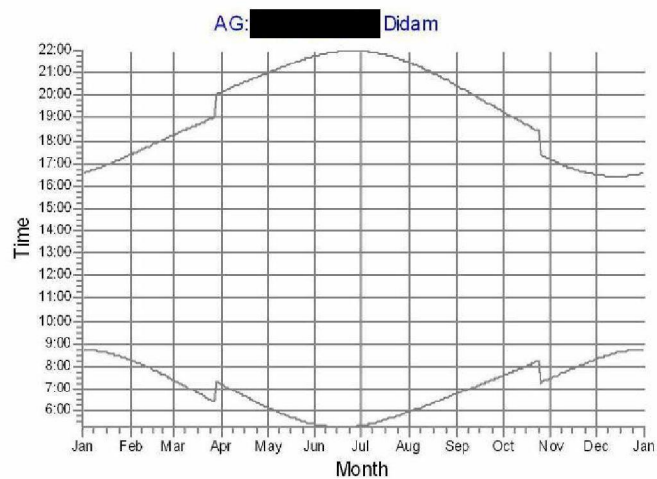
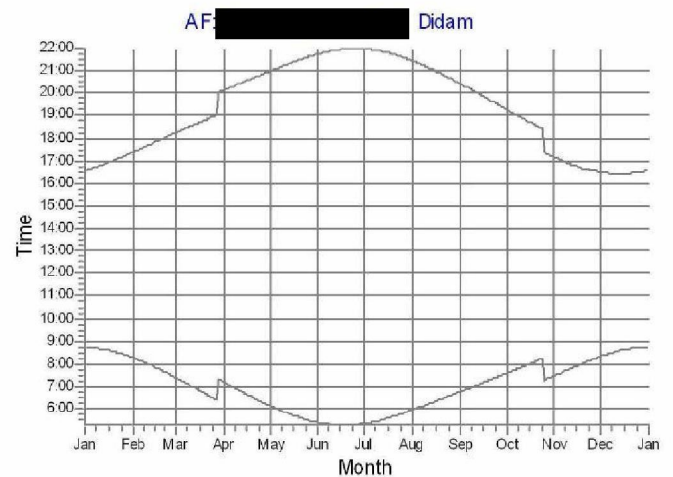
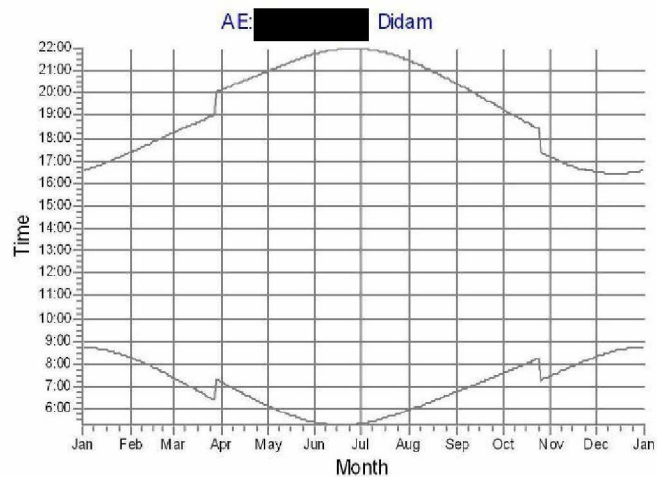


Calculation:

23-7-2015 16:33/3.0.619

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Ondervariant



WTGs



1: E-101 - 1



2: E-101 - 2

Project:

Bijvanck Vergunning

Licensed user:

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93



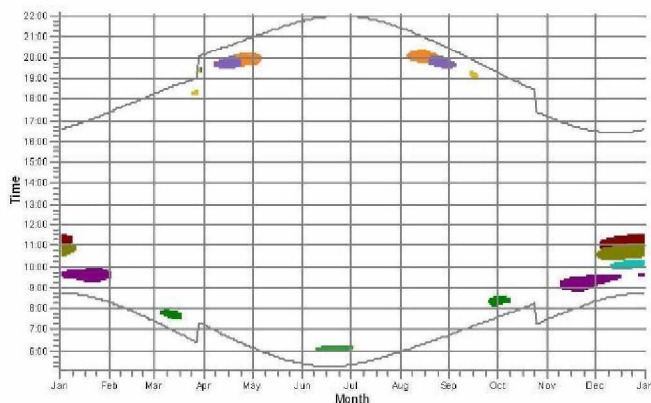
Calculated:

23-7-2015 16:33/3.0.619

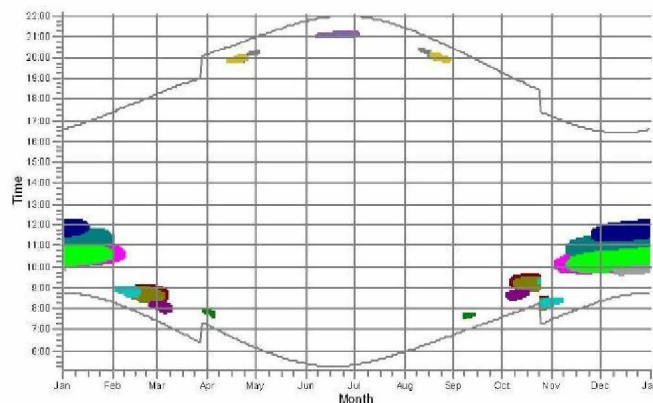
SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: Bijvanck Ondervariant

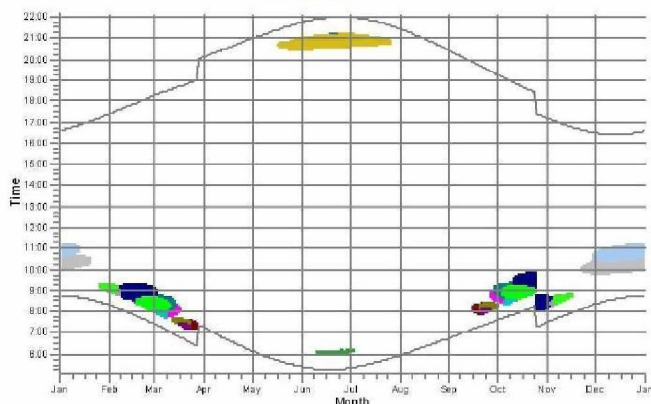
1: E-101 - 1



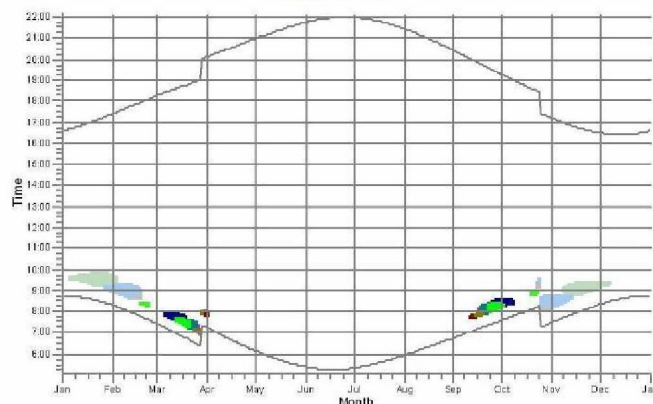
2: E-101 - 2



3: E-101 - 3



4: E-101 - 4



Shadow: receptors

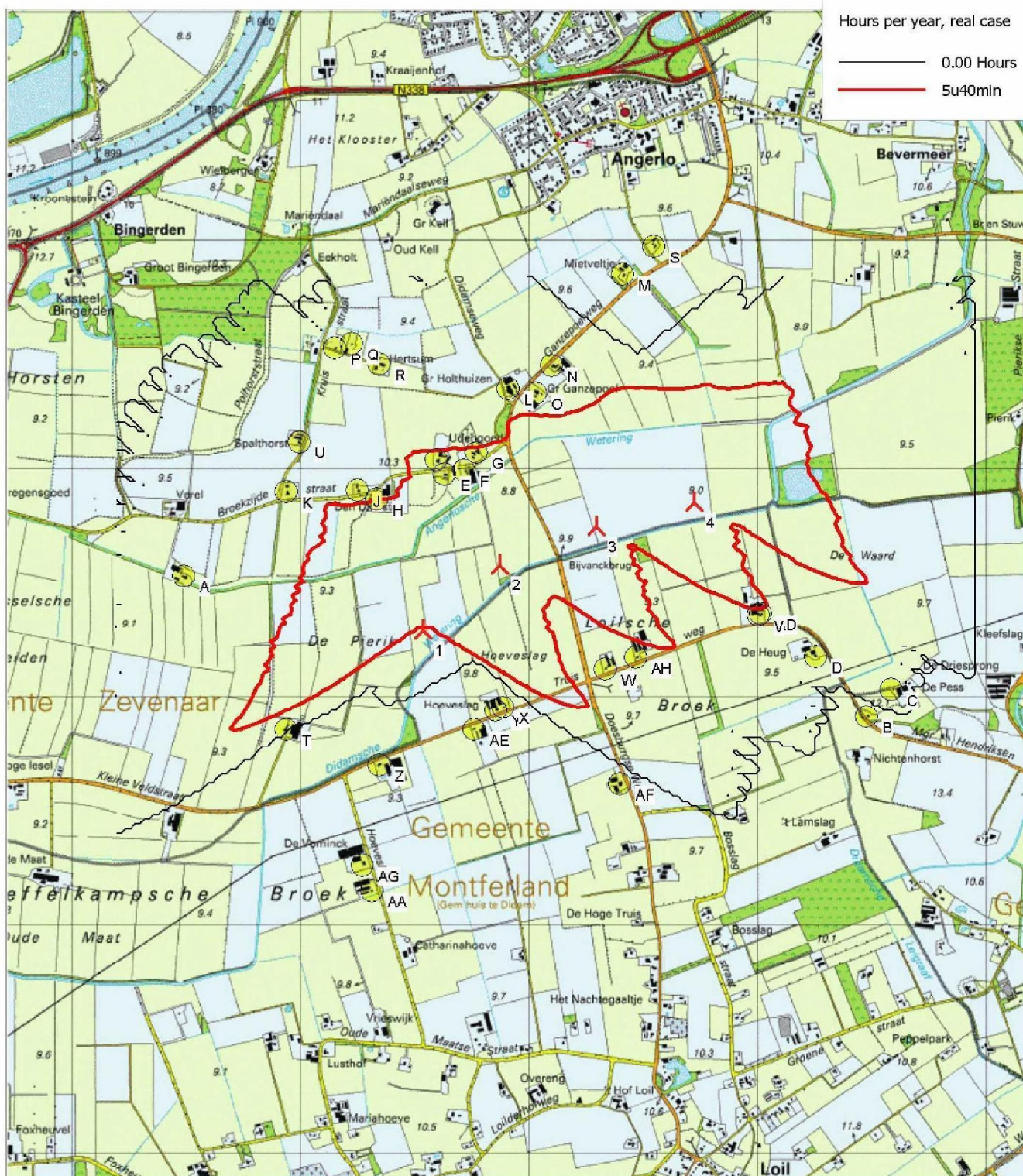
A: Broekzijdestraat 5 Angerlo	H: Broekzijdestraat 3 Angerlo
C: Monseigneur Hendriksenstraat 24 Wehl	I: Broekzijdestraat 4 Angerlo
D: Monseigneur Hendriksenstraat 31 Wehl	J: Broekzijdestraat 6 Angerlo
E: Broekzijdestraat 1 Angerlo	K: Broekzijdestraat 8 Angerlo
F: Broekzijdestraat 1 A Angerlo	L: Didamseweg 19 Angerlo
G: Broekzijdestraat 2 Angerlo	N: Ganzepoelweg 7 Angerlo

O: Ganzepoelweg 9 Angerlo	V: Truisweg 2 Didam
P: Kruisstraat 3 Angerlo	W: Truisweg 4 Didam
Q: Kruisstraat 5 Angerlo	AD: Truisweg 2 b Didam
R: Kruisstraat 7 Angerlo	AH: Truisweg 2 a Didam
T: Kleine Veldstraat 7 Angerlo	
U: Kruisstraat 8 Angerlo	



SHADOW - Map

Calculation: Bijvanck Ondervariant



Project:

Bijvanck Vergunning

Description:

Slagschaduwberekening

Servion 3MM122, ashoogte: 120 meter

Licensed user:

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93

Calculated:

4-5-2016 13:49/3.0.651

SHADOW - Main Result

Calculation: Bijvanck Bovenvariant

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

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
0,18 0,26 0,29 0,36 0,40 0,35 0,36 0,40 0,34 0,31 0,21 0,16

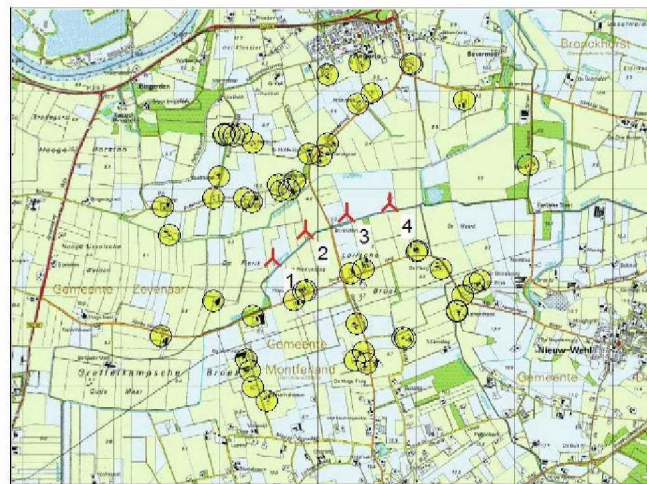
Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
286 416 580 586 479 466 610 1.170 1.177 649 488 377 7.284

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

All coordinates are in

Dutch Stereo-RD/NAP 2000



Scale 1:75.000

New WTG

Shadow receptor

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type				Rotor diameter	Hub height	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated			Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
1	205.544	443.288	0,0	Locatie 1	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	120,0	1.723	11,2
2	205.880	443.574	0,0	Locatie 2	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	120,0	1.723	11,2
3	206.304	443.742	0,0	Locatie 3	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	120,0	1.723	11,2
4	206.733	443.849	0,0	Locatie 4	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	120,0	1.723	11,2

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A		204.436	443.812	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B		204.496	443.526	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C		204.414	442.498	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D		207.483	442.910	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E		207.592	443.031	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F		207.660	443.057	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G		207.423	442.752	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H		207.427	442.743	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I		207.264	443.175	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J		207.504	444.884	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K		206.949	445.271	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L		205.635	443.973	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M		205.722	443.988	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N		205.775	444.068	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O		205.342	443.865	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P		205.602	444.034	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q		205.256	443.902	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
R		204.944	443.894	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
S		206.107	445.160	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
T		205.917	444.347	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
U		206.418	444.848	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
V		206.106	444.448	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
W		206.038	444.327	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
X		205.109	444.549	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Y		205.157	444.525	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Z		205.059	444.548	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AA		205.230	444.543	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AB		205.351	444.456	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AC		206.436	445.281	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:

Bijvanck Vergunning

Description:

Slagschaduwberekening

Servion 3MM122, ashoogte: 120 meter

Licensed user:

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93

Calculated:

4-5-2016 13:49/3.0.651

SHADOW - Main Result

Calculation: Bijvanck Bovenvariant

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
AD		206.553	444.969	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AE		204.943	442.854	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AF		206.967	445.261	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AG		205.054	444.537	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AH		205.002	444.115	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AI		208.145	444.231	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AJ		206.508	442.226	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AK		206.389	442.254	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AL		206.472	442.334	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AM		206.901	442.468	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AN		206.868	442.483	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AO		207.012	443.357	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AP		206.340	443.122	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AQ		205.892	442.951	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AR		205.861	442.941	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AS		205.350	442.698	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AT		205.346	441.980	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AU		205.492	441.843	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AV		205.317	442.146	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AW		205.277	442.257	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AX		205.277	442.257	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AY		207.021	443.363	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AZ		205.766	442.855	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BA		206.404	442.617	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BB		205.277	442.257	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BC		206.475	443.170	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BD		206.868	442.483	0,0	8,0	5,0	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No. Name

Shadow, expected values

Shadow hours

per year

[h/year]

A	1:16
B	1:58
C	0:11
D	0:00
E	1:50
F	0:56
G	0:00
H	0:00
I	2:54
J	1:31
K	0:00
L	16:48
M	18:25
N	13:56
O	12:03
P	12:39
Q	9:36
R	5:11
S	0:00
T	6:20
U	0:00
V	3:16
W	6:55
X	1:42
Y	1:55
Z	1:41
AA	1:23
AB	1:58
AC	0:00

To be continued on next page...

Project:

Bijvanck Vergunning

Description:

Slagschaduwberekening

Servion 3MM122, ashoogte: 120 meter

Licensed user:

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93

Calculated:

4-5-2016 13:49/3.0.651

SHADOW - Main Result

Calculation: Bijvanck Bovenvariant

...continued from previous page

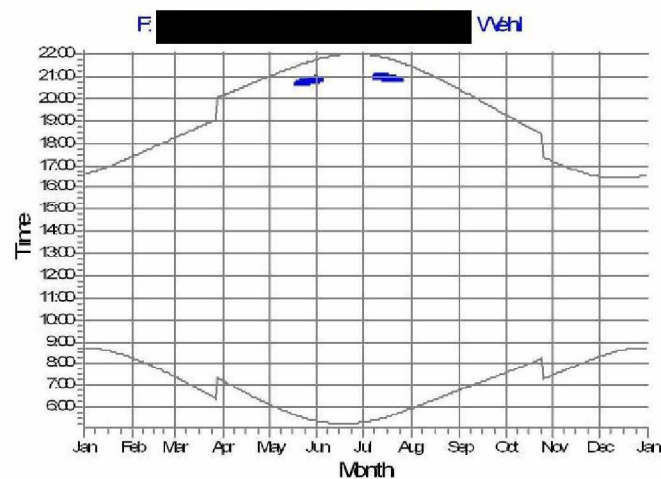
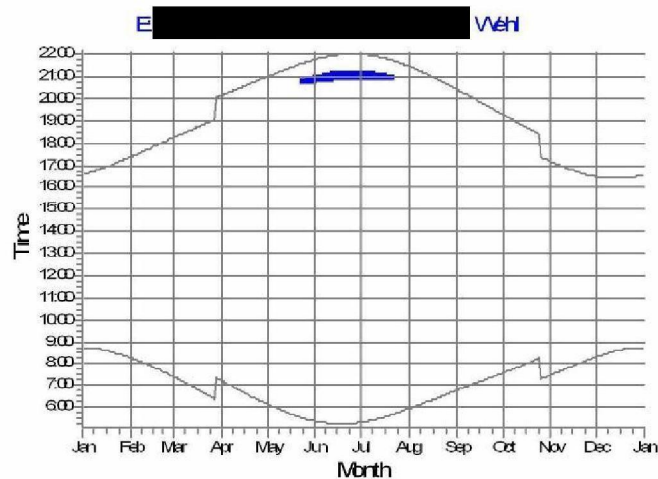
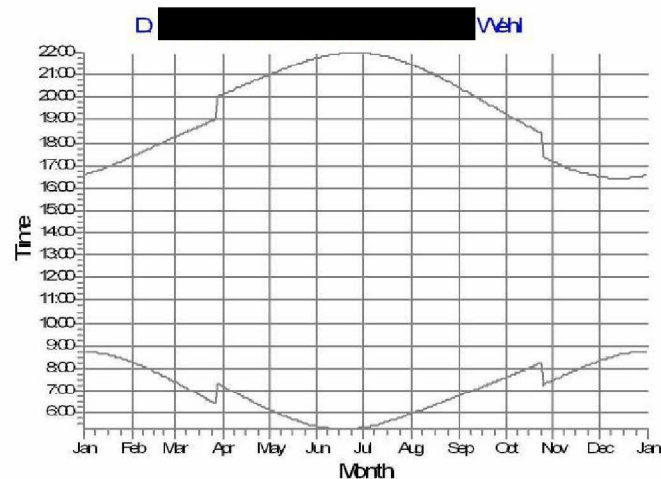
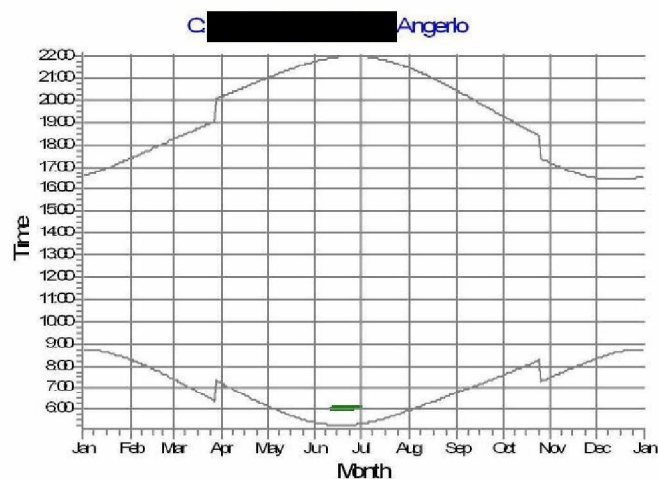
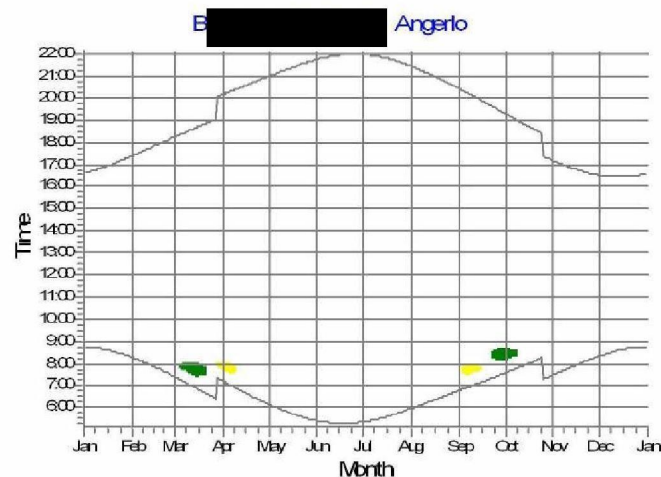
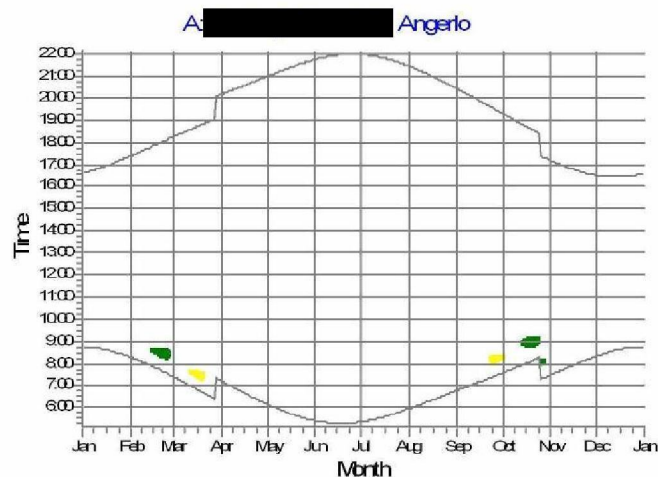
No.	Name	Shadow, expected values	
		Shadow hours	per year
			[h/year]
AD			0:00
AE			0:37
AF			0:00
AG			1:42
AH			3:41
AI			0:26
AJ			0:00
AK			0:00
AL			0:00
AM			0:45
AN			0:46
AO			7:22
AP			4:45
AQ			0:00
AR			0:00
AS			0:00
AT			0:00
AU			0:00
AV			0:00
AW			0:00
AX			0:00
AY			7:55
AZ			0:00
BA			0:00
BB			0:00
BC			3:17
BD			0:46

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

No.	Name	Worst case	Expected
		[h/year]	[h/year]
1	Locatie 1	197:27	21:53
2	Locatie 2	330:08	35:02
3	Locatie 3	240:31	29:23
4	Locatie 4	98:41	11:46

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Bovenvariant



WTGs



1: Locatie 1



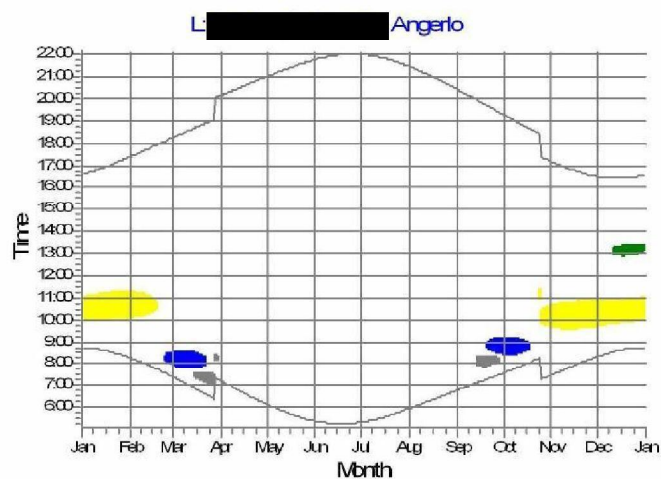
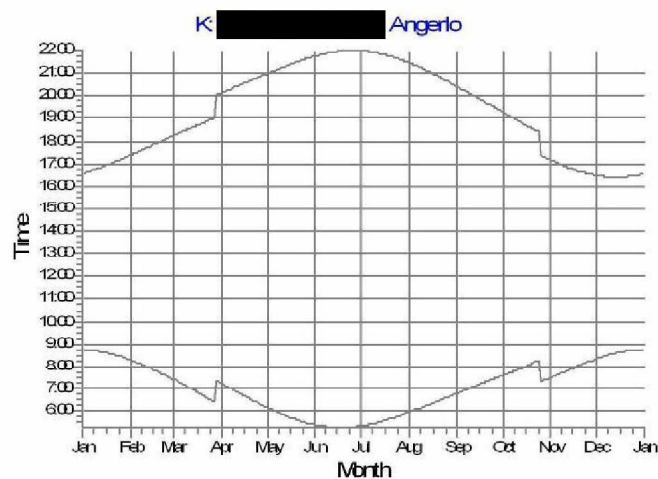
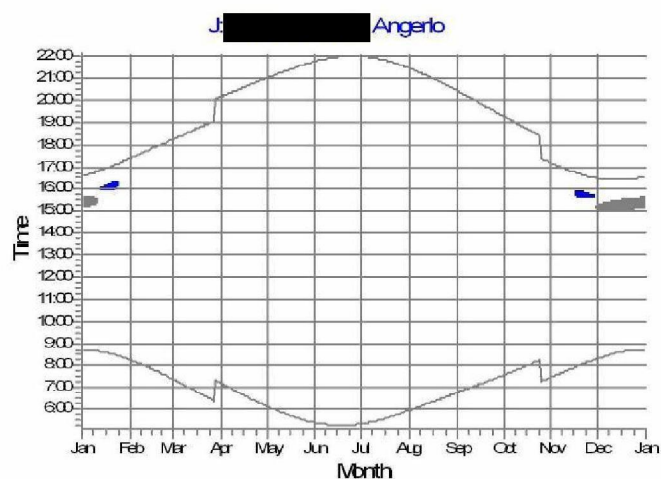
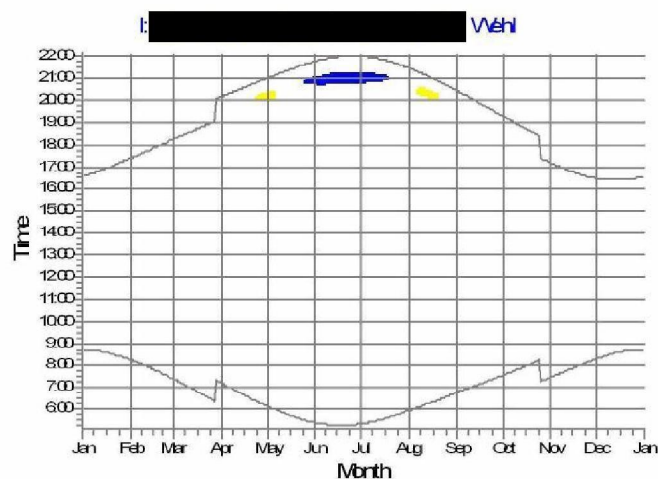
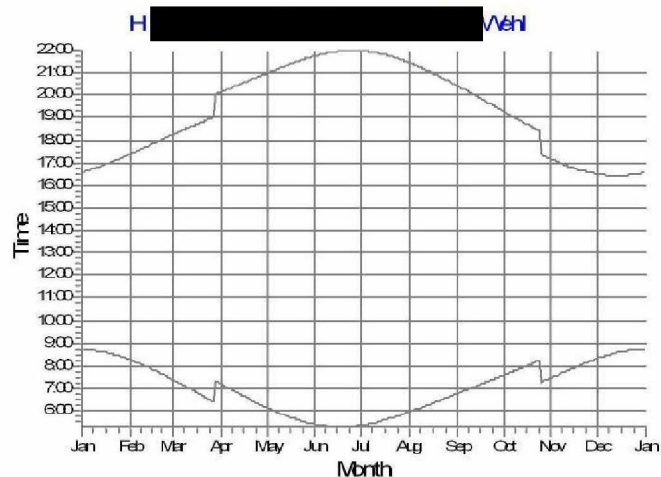
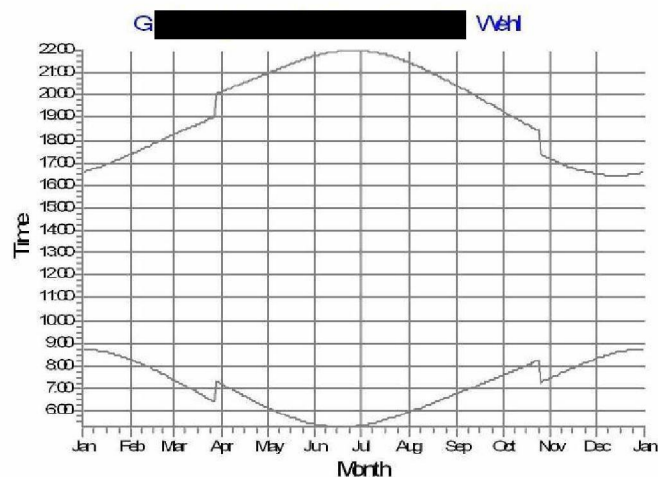
2: Locatie 2



3: Locatie 3

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Bovenvariant



WTGs



1: Locatie 1



2: Locatie 2



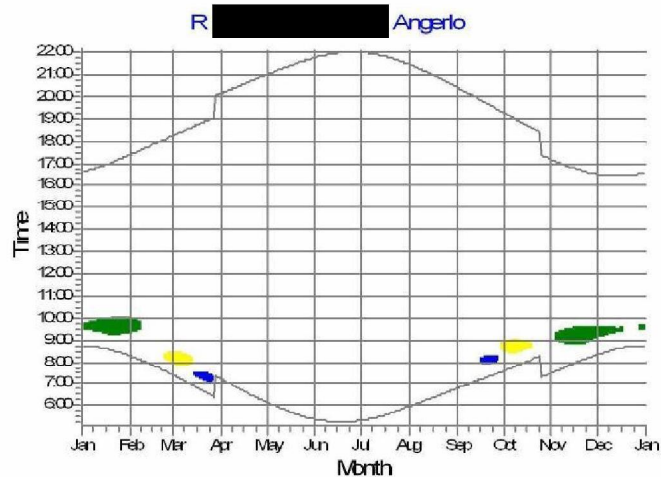
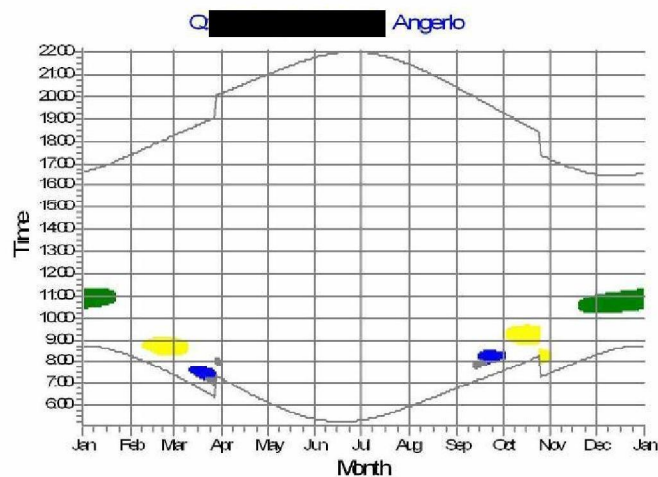
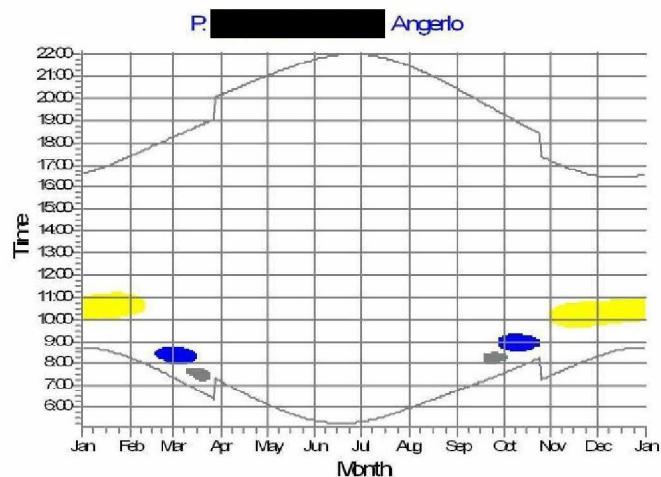
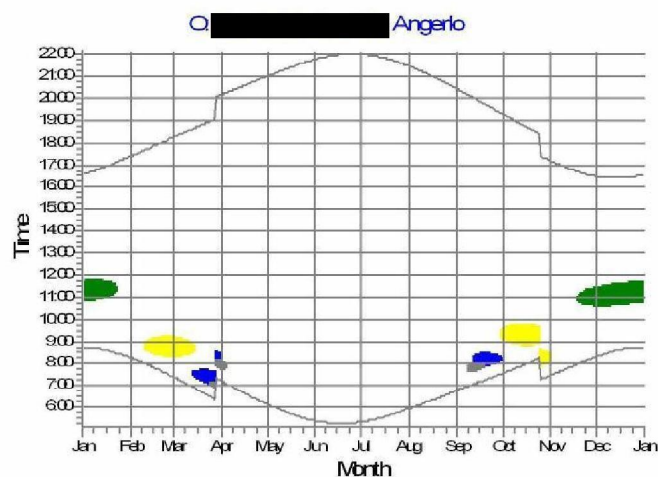
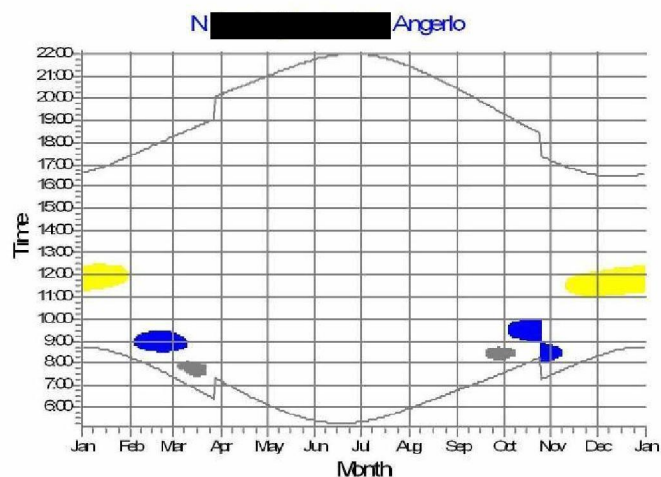
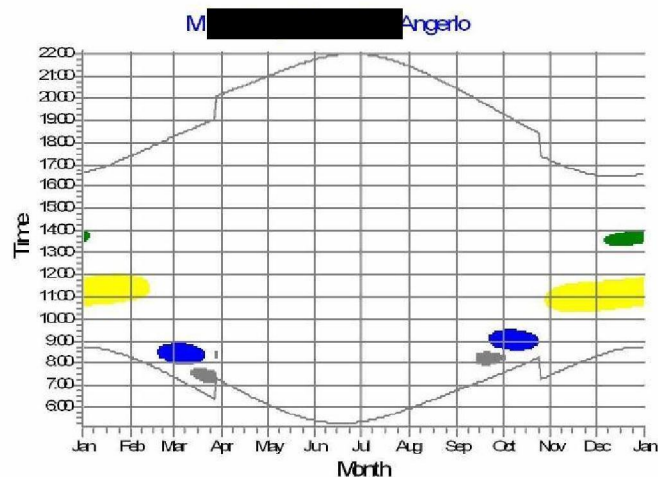
3: Locatie 3



4: Locatie 4

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Bovenvariant



WTGs



1: Locatie 1



2: Locatie 2



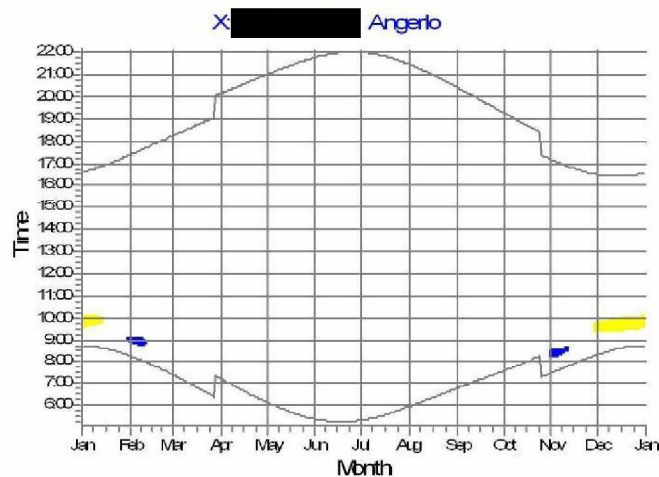
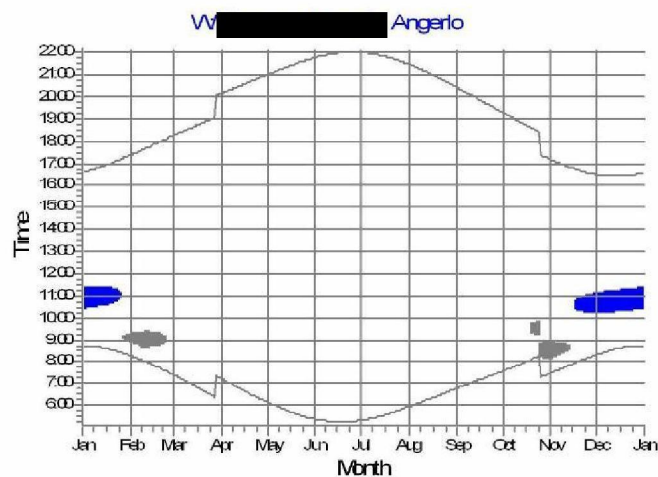
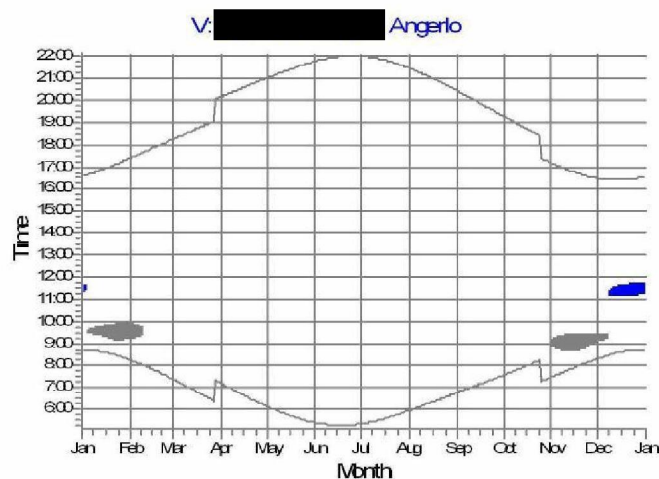
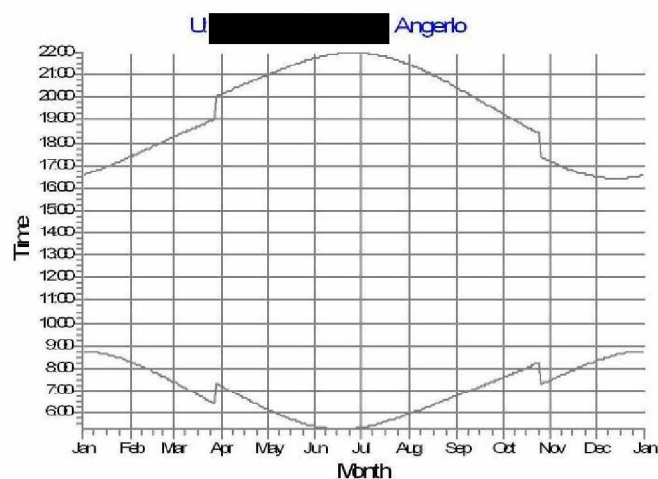
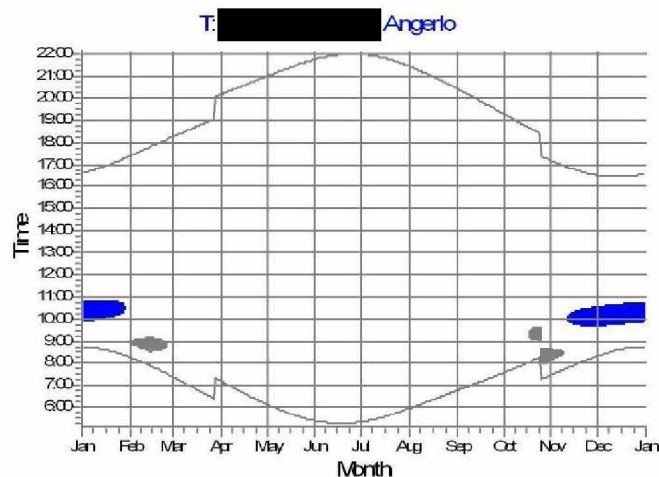
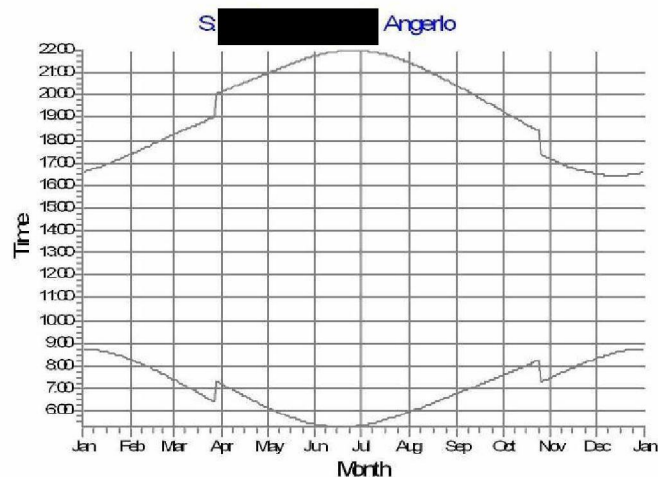
3: Locatie 3



4: Locatie 4

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Bovenvariant



WTGs



2: Locatie 2



3: Locatie 3



4: Locatie 4

Project:

Bijvanck Vergunning

Description:

Slagschaduwberekening

Senvion 3MM122, ashoogte: 120 meter

Licensed user:

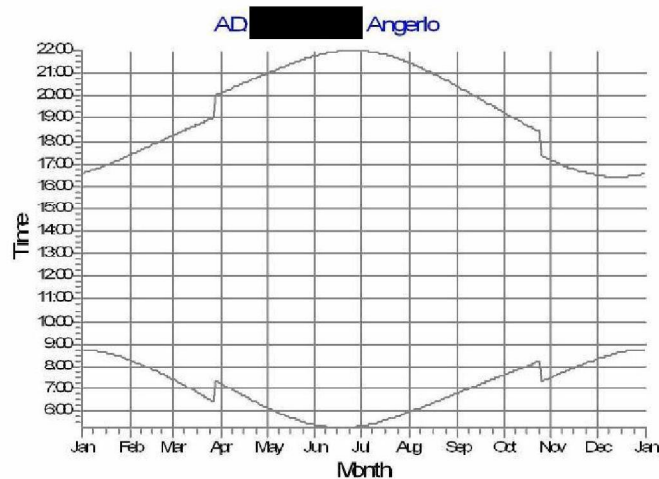
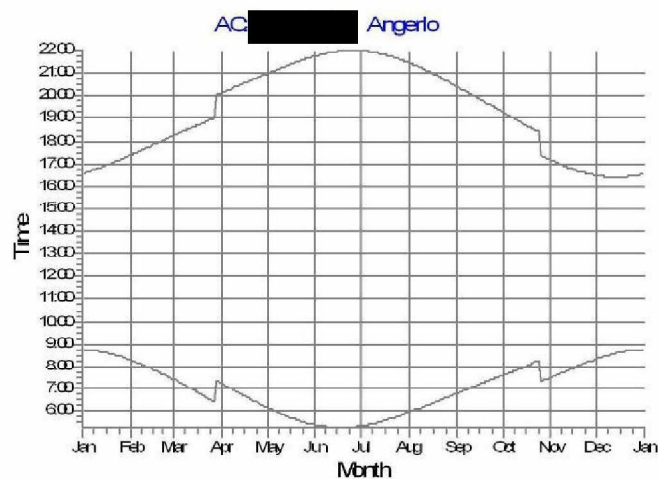
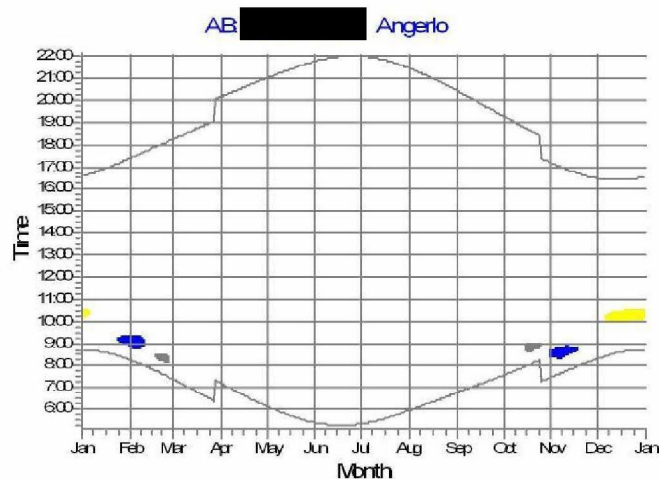
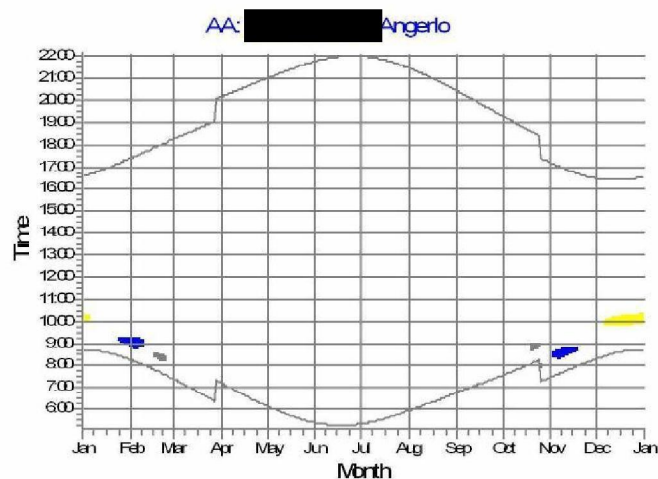
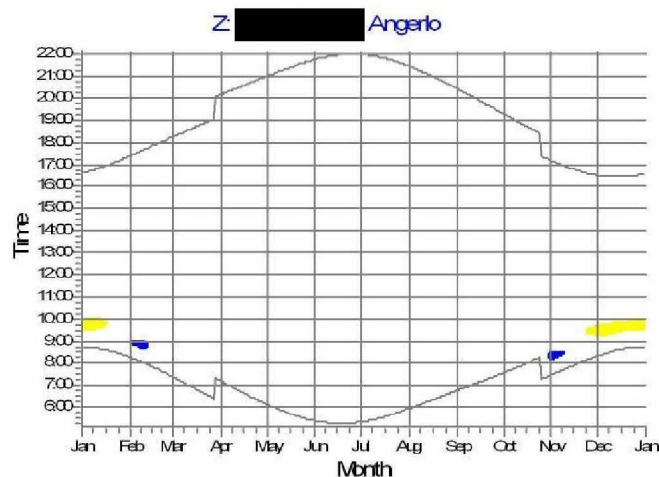
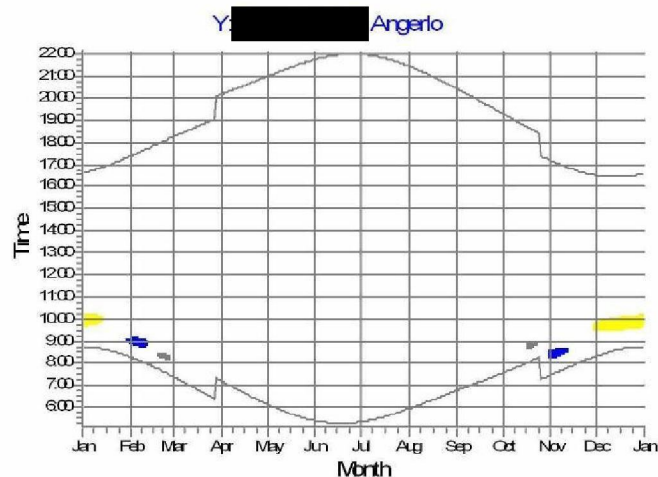
Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93

Calculated:

4-5-2016 13:49/3.0.651

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Bovenvariant



WTGs



2: Locatie 2



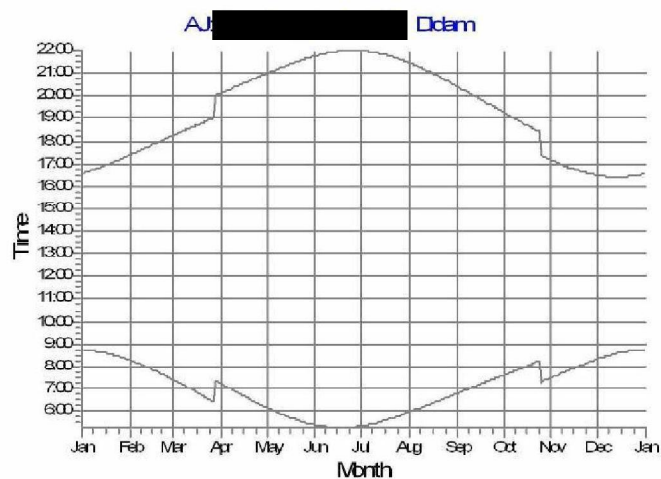
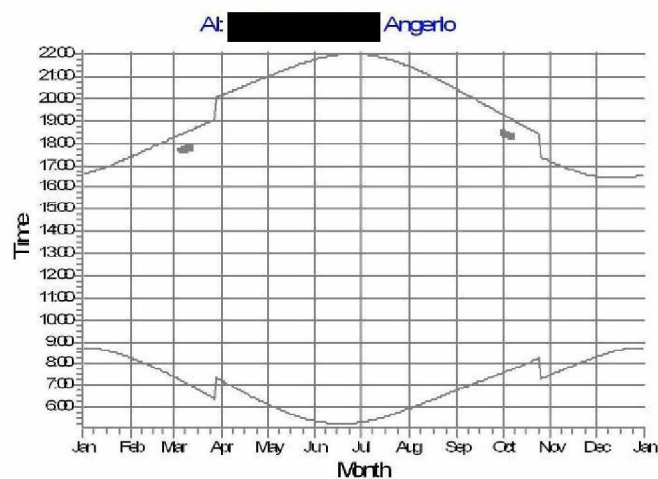
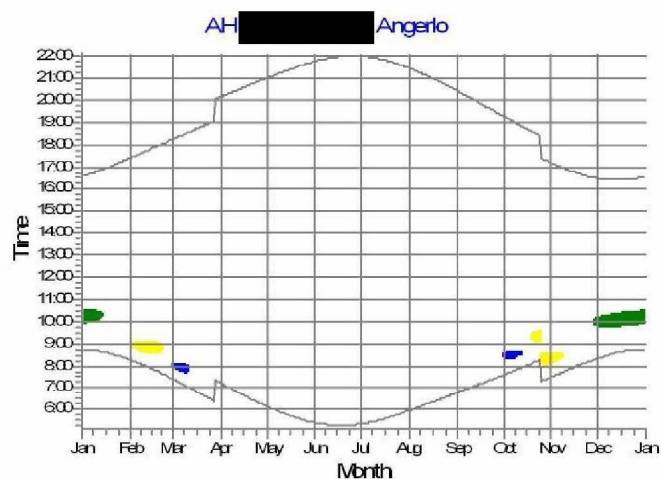
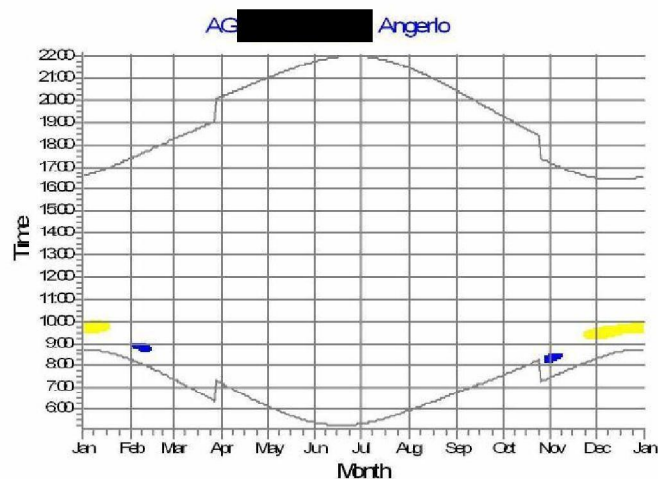
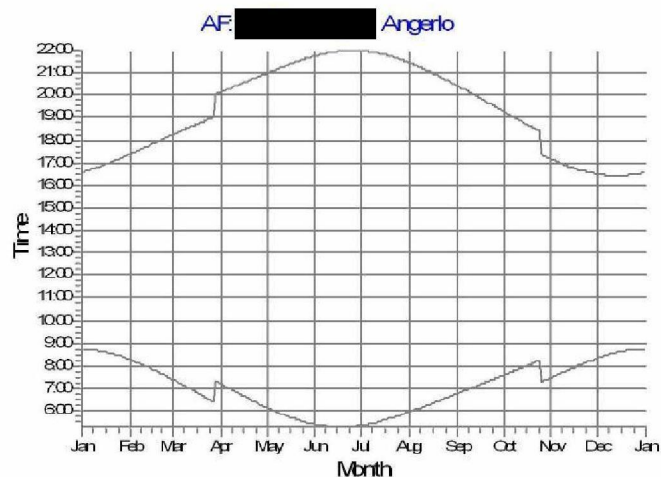
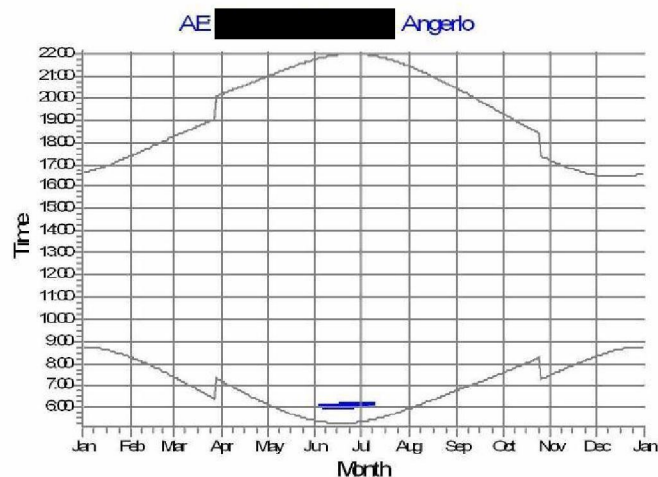
3: Locatie 3



4: Locatie 4

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Bovenvariant



WTGs



1: Locatie 1



2: Locatie 2



3: Locatie 3



4: Locatie 4

Project:

Bijvanck Vergunning

Description:

Slagschaduwberekening

Senvion 3MM122, ashoogte: 120 meter

Licensed user:

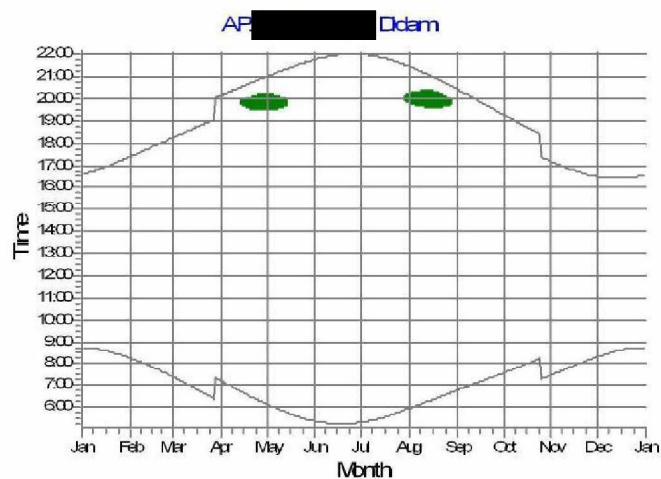
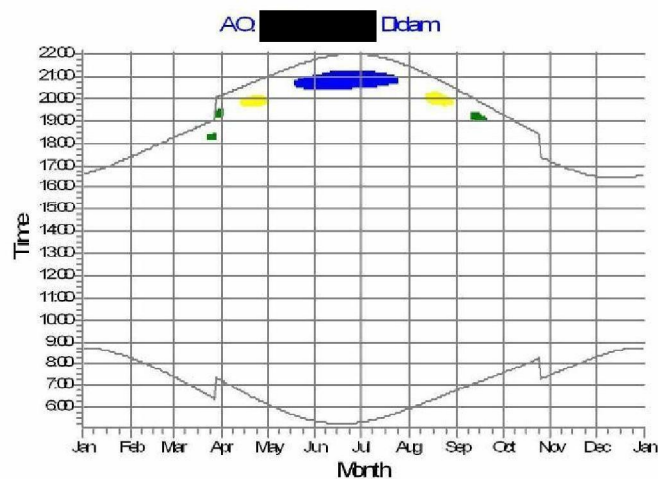
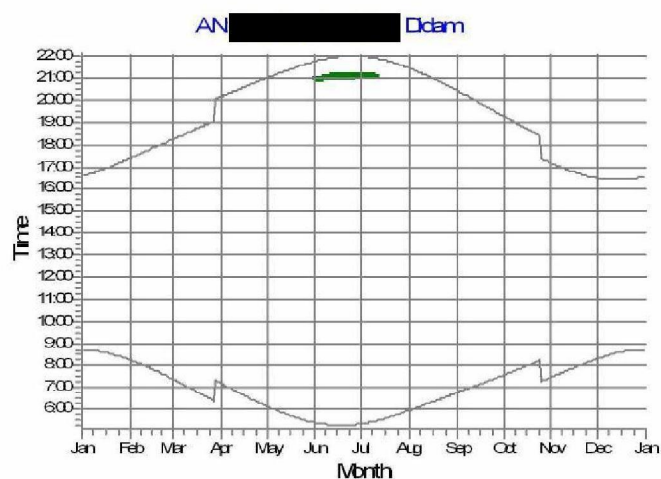
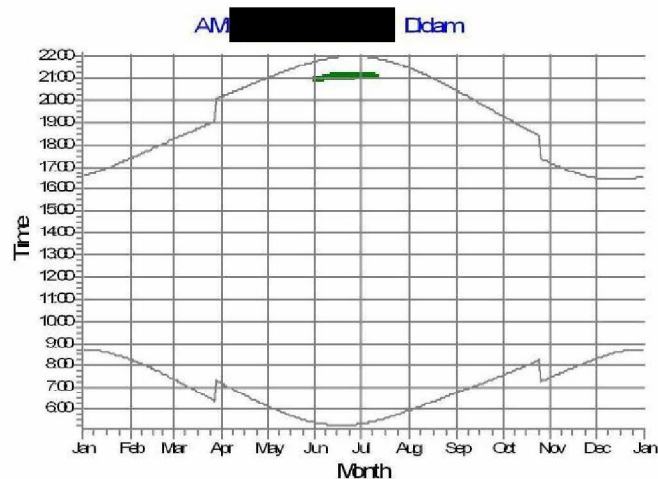
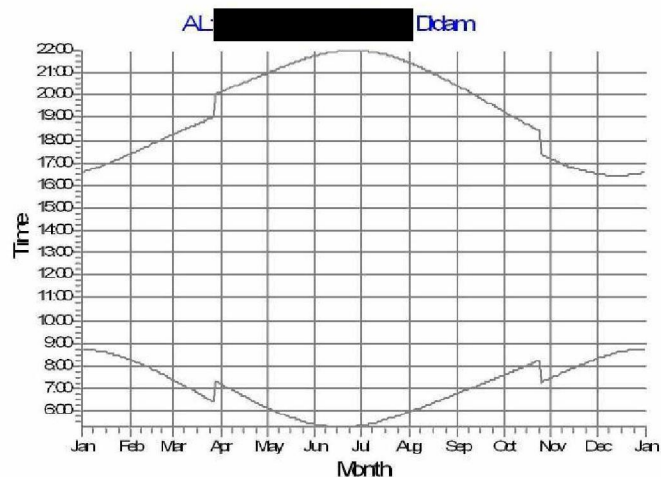
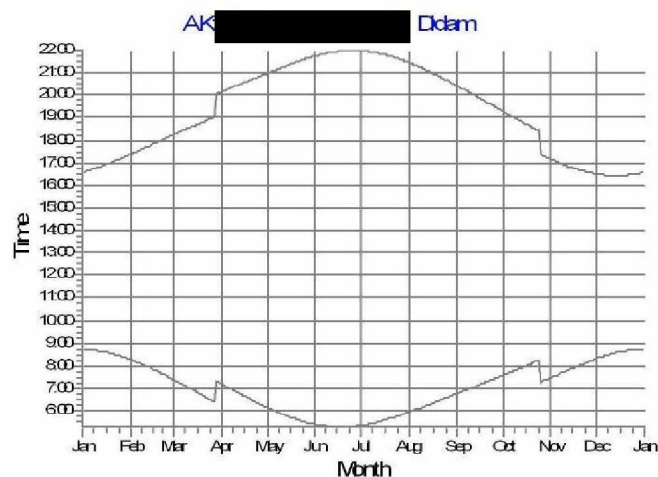
Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93

Calculated:

4-5-2016 13:49/3.0.651

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Bovenvariant



WTGs



1: Locatie 1



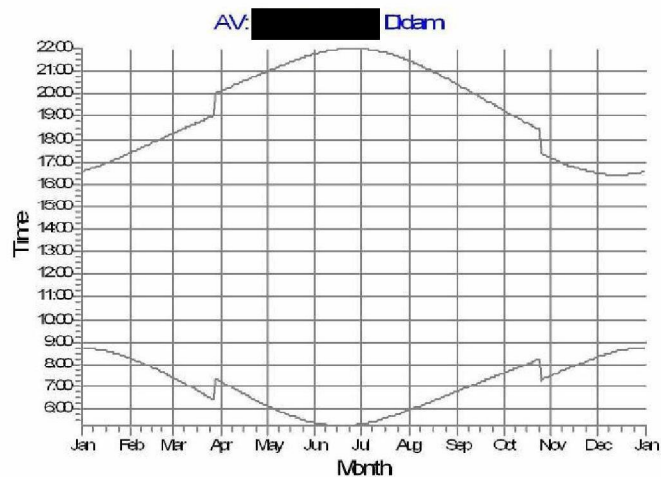
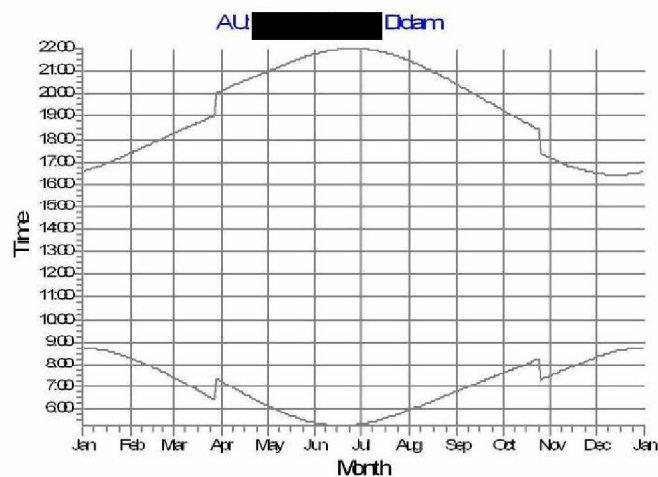
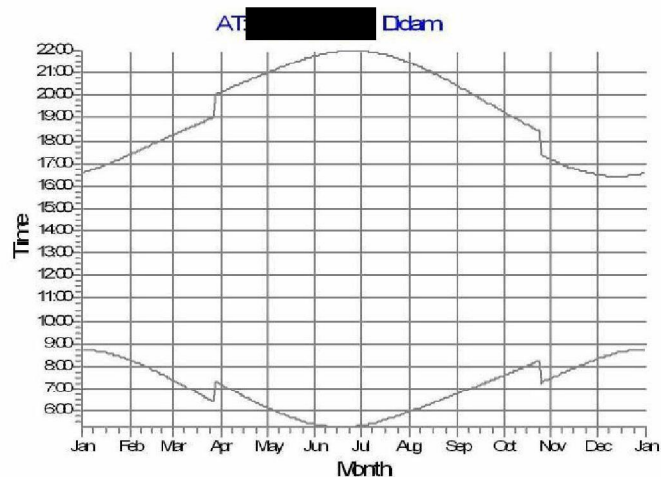
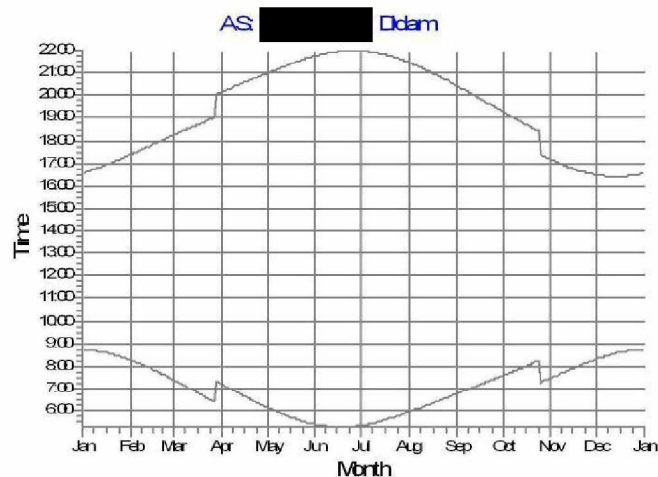
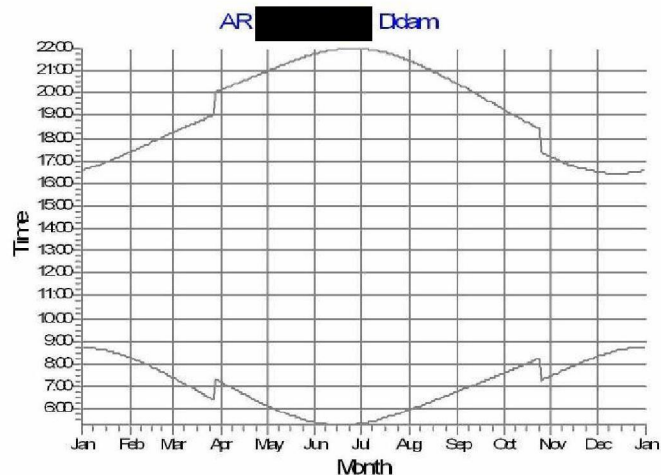
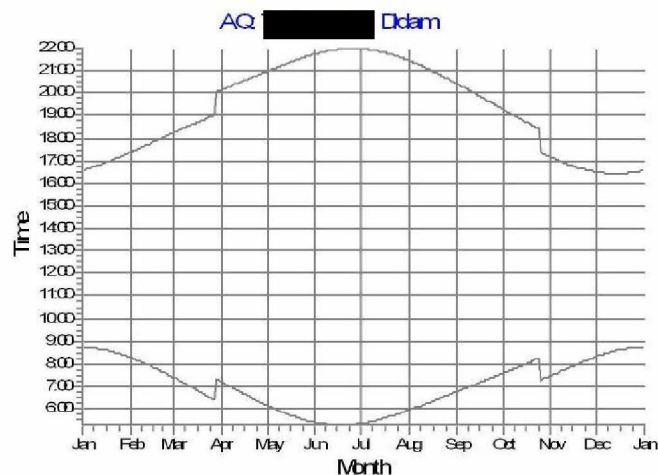
2: Locatie 2



3: Locatie 3

SHADOW - Calendar, graphical

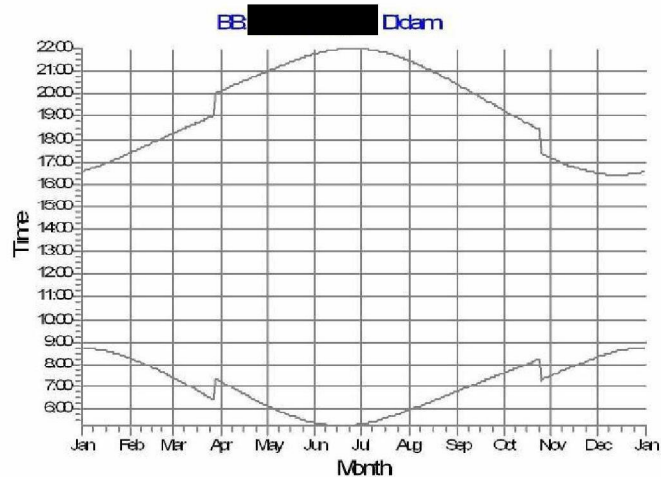
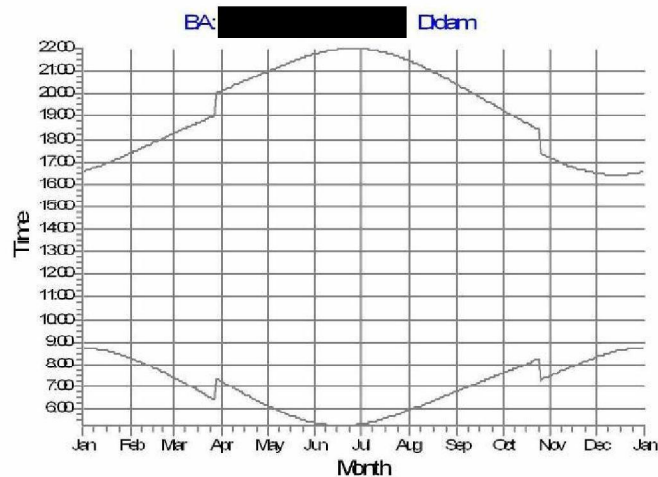
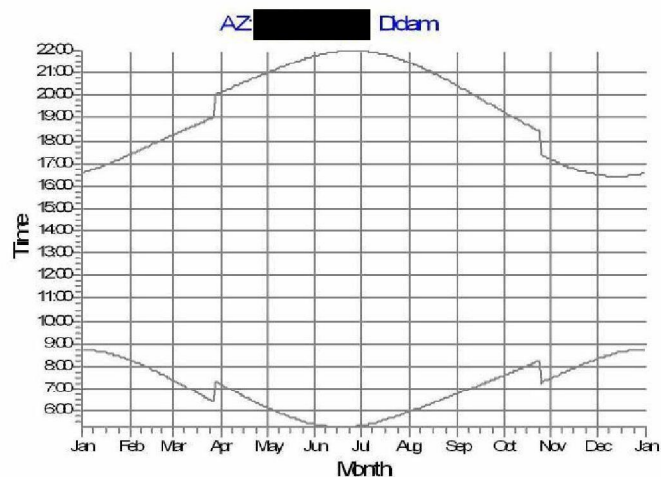
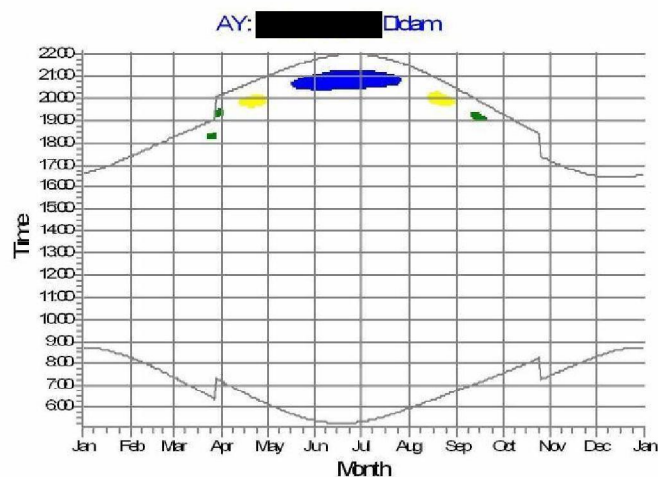
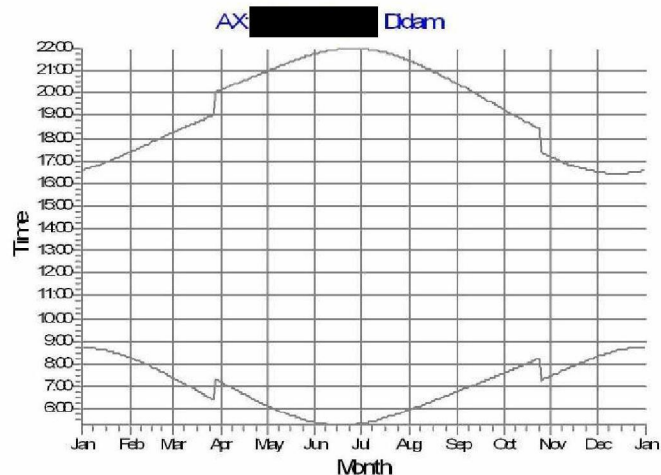
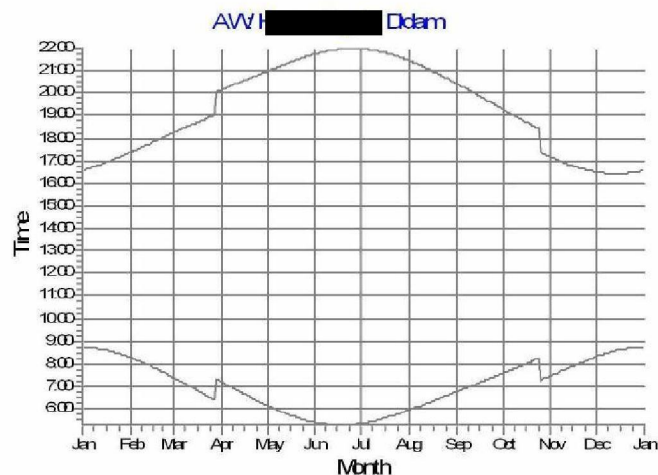
Calculation: Bijvanck Bovenvariant



WTGs

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Bovenvariant



WTGs



1: Locatie 1



2: Locatie 2



3: Locatie 3

Project:

Bijvanck Vergunning

Description:

Slagshaduwberekening

Senvion 3MM122, ashoogte: 120 meter

Licensed user:

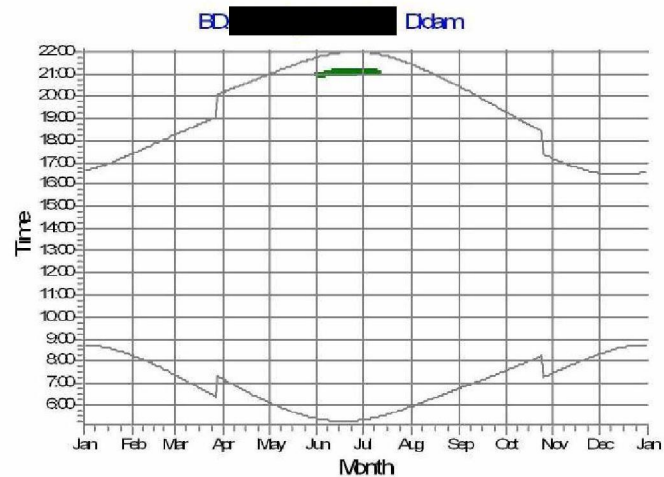
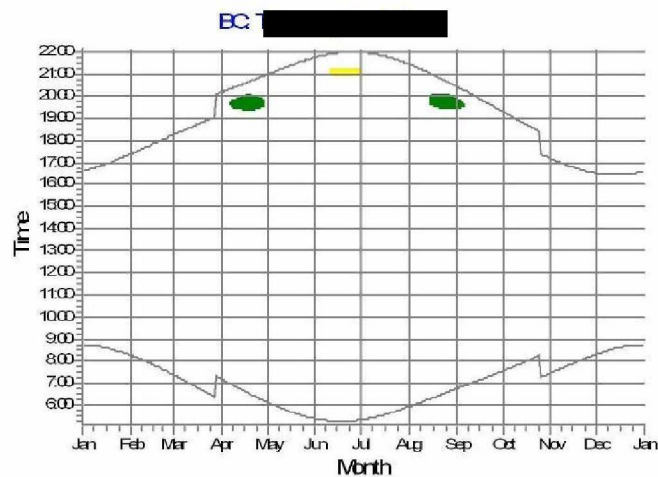
Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
NL-3521 AV Utrecht
+31 6 51 71 04 93

Calculated:

4-5-2016 13:49/3.0.651

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Bijvanck Bovenvariant



WTGs



1: Locatie 1

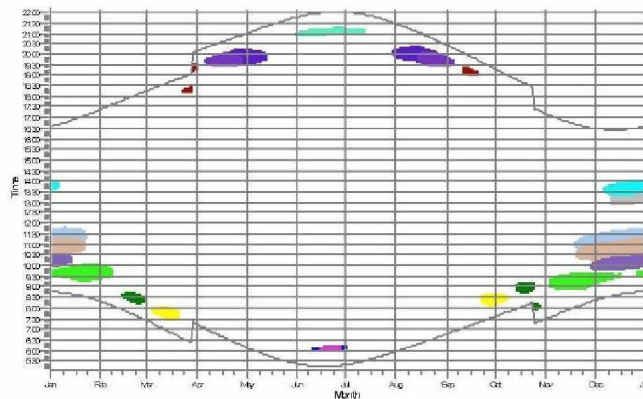


2: Locatie 2

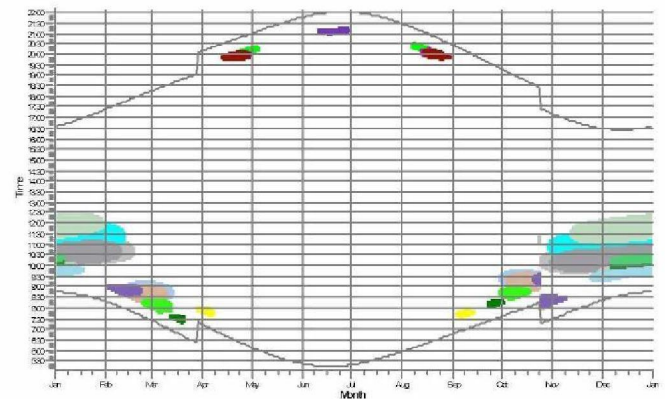
SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: Bijvanck Bovenvariant

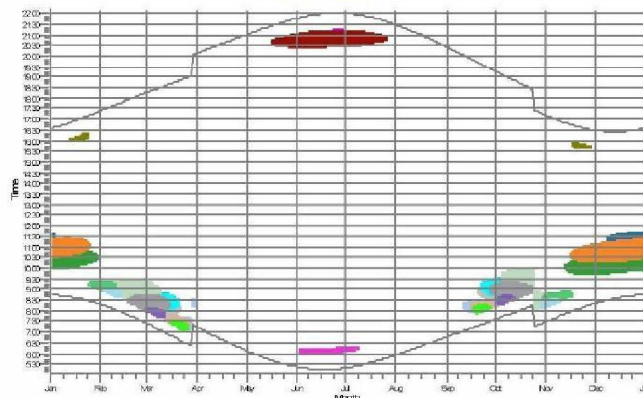
1: Locatie 1



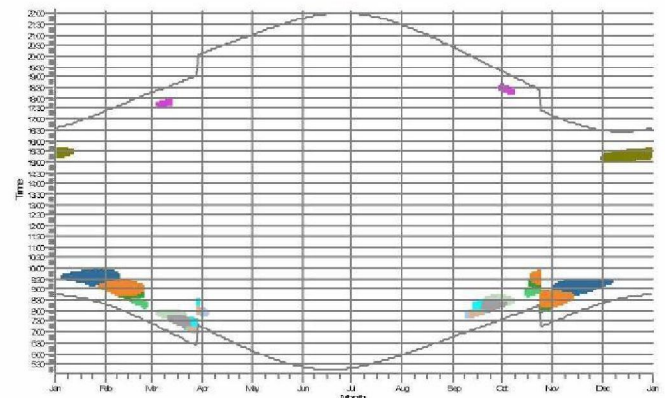
2: Locatie 2



3: Locatie 3



4: Locatie 4



Shadow receptors

A: Broekzijpestraat 10: Angerlo	L: Broekzijpestraat 1: Angerlo	T: Didamsweg 19: Angerlo	AB: Kruisstraat 7: Angerlo	AQ: Truileweg 2: Didam
B: Broekzijpestraat 5: Angerlo	M: Broekzijpestraat 1A: Angerlo	Y: Ganzepeelweg 7: Angerlo	AE: Kleine Veldstraat 7: Angerlo	AP: Truileweg 4: Didam
C: Kleine Veldstraat 6: Angerlo	N: Broekzijpestraat 2: Angerlo	W: Ganzepeelweg 9: Angerlo	AS: Kruisstraat 6: Angerlo	AV: Truileweg 2a: Didam
E: Monseigneur Hendriksstraat 24: Wehl	O: Broekzijpestraat 3: Angerlo	X: Kruisstraat 1: Angerlo	AH: Kruisstraat 8: Angerlo	BC: Truileweg 2a: Didam
F: Monseigneur Hendriksstraat 26: Wehl	P: Broekzijpestraat 4: Angerlo	Y: Kruisstraat 3: Angerlo	AI: Periksestraat 4: Angerlo	BD: Boslegstraat 24: Didam
J: Monseigneur Hendriksstraat 31: Wehl	Q: Broekzijpestraat 6: Angerlo	Z: Kruisstraat 4: Angerlo	AM: Boslegstraat 22: Didam	
J: Eldikseweg 2: Angerlo	R: Broekzijpestraat 8: Angerlo	AA: Kruisstraat 5: Angerlo	AN: Boslegstraat 24: Didam	

SHADOW - Map

Calculation: Bijvanck Bovenvariant



Map: Bitmap map: 40E_Doesburg_2006.tif , Print scale 1:40.000, Map center Dutch Stereo-RD/NAP 2000 East: 206.320 North: 443.560
 New WTG Shadow receptor

Flicker map level: 0 m above sea level