



**SLAGSCHADUWSTUDIE –
Hernieuwing windenergieproject
Volvo Trucks – Gent**

6/01/2026

ALGEMENE PROJECTGEGEVENS

Dossiernummer & onderwerp	IND1-2025-0277 Slagschaduwstudie voor een bestaand windproject van Volvo Trucks te Gent.
Doel van de studie	Toetsing van de slagschaduweffecten van het bestaand windproject aan de normen conform de VLAREM-regelgeving en het addendum R20.1.6 van het Omgevingsvergunningsbesluit.
Datum van uitvoering	januari 2026
Gegevens opdrachtgever	Volvo Trucks T.a.v. Nico Anthuenis Smalleheerweg 31 B-9041 Gent
Algemeen Encon	Encon – Robin Bruninx Kieleberg 41 B-3740 Bilzen http://www.encon.eu/ Tel: +32(0)89.410.820 E-mail: info@encon.eu
Contactpersoon Encon	Eva Plessers ☎: 0479/66.00.82 @: eva.plessers@encon.eu
Opmaak studie:	Bjarne Van Hooff ☎: 0471/70.07.81 @: bjarne.vanhooff@encon.eu
Revisie:	Eva Plessers ☎: 0479/66.00.82 @: eva.plessers@encon.eu

Niets uit deze uitgave mag overgenomen of gekopieerd worden zonder schriftelijke toestemming van Encon.

Inhoudstabel

1	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Rapportspecifieke intro	4
2	Regelgeving en definities	5
2.1	Wat is slagschaduw?	5
2.2	Regelgeving en toetsingskader.....	5
2.3	Berekeningswijze	6
2.3.1	Theoretische slagschaduwimpact.....	6
2.3.2	Theorie vs realiteit	7
3	Projectomschrijving.....	8
3.1	Situering windproject.....	8
3.1.1	Bestaand windproject Volvo Trucks	8
3.1.2	Windprojecten in de ruime omgeving van het bestaand project.....	9
3.2	Selectie relevante windturbines en cumulatieve effecten	10
3.3	Selectie representatieve slagschaduwgevoelige objecten	11
4	Evaluatie slagschaduwimpact	16
4.1	Inleiding	16
4.2	Slagschaduwimpact bestaand windproject.....	16
4.3	Slagschaduwimpact referentie situatie	17
4.4	Samenvatting resultaten	20
4.5	Detailanalyse van enkele slagschaduwgevoelige objecten	20
4.5.1	Woningen.....	20
4.5.2	Bedrijfsgebouwen	22
5	Preventieve en milderende maatregelen.....	24
6	Besluit en maatregelen	26
	Bijlagen	27
	Bijlage 1: Kaartenbundel	27
	Bijlage 2: Slagschaduwkalender per representatieve slagschaduwreceptor	28
	Bijlage 3: Slagschaduwkalender per windturbine	29
	Bijlage 4: Omliggende windturbines	30

1 INLEIDING

1.1 ALGEMEEN

De energie die we kunnen halen uit fossiele brandstoffen is eindig. We zijn onze aarde aan het uitputten en de stoffen die we verbranden, komen niet meer terug. Bovendien schaadt de verbranding van fossiele brandstoffen het milieu. Als we de uitputting van onze planeet willen stoppen én niet verder willen vervuilen, dan is het gebruik van natuurlijke en onuitputtelijke energiebronnen zoals wind, zon en de warmte van de aarde de toekomst. Qua CO₂-uitstoot is windenergie veruit een van de meest interessante hernieuwbare energiebronnen.

1.2 RAPPORTSPECIFIEKE INTRO

In het kader van de aanvraag van een omgevingsvergunning voor het hernieuwen van de vergunning van 3 bestaande windturbines, heeft de initiatiefnemer Volvo Trucks, studiebureau Encon de opdracht gegeven om een slagschaduwstudie uit te voeren voor deze windturbines gelegen op de terreinen Volvo Trucks op grondgebied van de Stad Gent.

In deze studie wordt de slagschaduwimpact van het bestaand windpark op de omgeving berekend en geëvalueerd door middel van een simulatie van slagschaduweffecten ter hoogte van relevante en representatieve slagschaduwgevoelige objecten.

De slagschaduwgevoelige objecten (vb. huizen en kantoren) worden in de berekening voorgesteld alsof ze volledig uit glas bestaan ('serres') waarbij er geen rekening wordt gehouden met de werkelijke grootte en positie van raampartijen, het werkelijk gebruik van de binnenruimtes, noch met eventuele afschermende effecten van aanplanting of gebouwen. Deze manier van berekenen betreft een worst-case berekeningsscenario, wat wil zeggen dat in de realiteit bijna altijd minder slagschaduw zal worden waargenomen.

De resultaten worden getoetst aan de VLAREM-regelgeving.



Figuur 1 : Slagschaduw windturbines

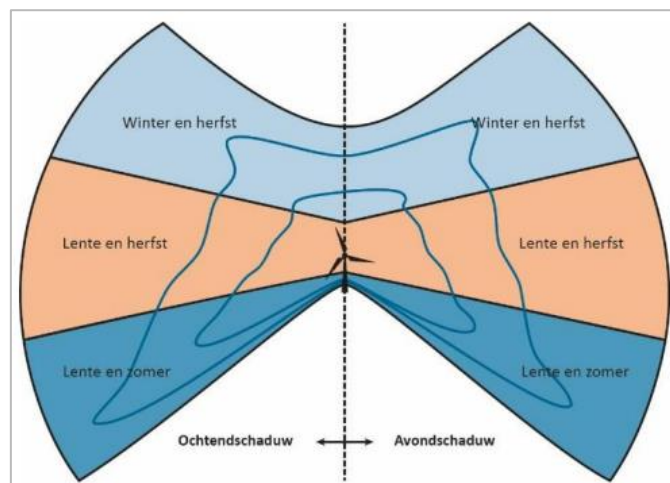
2 REGELGEVING EN DEFINITIES

2.1 WAT IS SLAGSCHADUW?

Slagschaduw van een windturbine kan onder bepaalde omstandigheden zorgen voor hinder. Naast de statische schaduw veroorzaakt door de mast van de windturbine, ontstaat er ook een dynamische schaduwvorming ten gevolge van de draaiende wieken. Het is vooral deze laatste schaduwvorming die hinder kan veroorzaken. De afwisselende verandering in lichtsterkte kan storend zijn in binnenruimtes waar veelvuldig mensen aanwezig zijn en in het bijzonder waar activiteiten worden verricht die concentratie vragen (vb. bureauwerk, assemblage,...).

Een **slagschaduwgevoelig object** wordt door de regelgeving dan ook gedefinieerd als een binnenruimte waar slagschaduw van windturbines hinder kan veroorzaken zoals woningen en kantoorgebouwen. Niet elk gebouw met raampartijen is dus een slagschaduwgevoelig object, zo zal er geen hinder optreden indien er geen menselijke activiteiten plaatsvinden (tijdens de periodes waarin slagschaduw kan voorkomen), indien de raampartijen niet gericht zijn naar de windturbine(s) of indien er een afscherming plaatsvindt van slagschaduw (vb. tussenliggende gebouwen, immergroene hagen/bomen).

De zone waar slagschaduw kan voorkomen is afhankelijk van de periode van het jaar en het tijdstip van de dag. In de zomerperiode staat de zon hoger aan de hemel en zal de slagschaduw minder ver reiken dan in het najaar en voorjaar. Hetzelfde principe gaat op voor het midden van de dag versus de vroege ochtend- en late avonduren. In de zone ten zuiden van windturbines komt geen slagschaduw voor. Slagschaduw gevormd door windturbines vertoont in het noordelijk halfrond een typische '**vlindercontour**' zoals geïllustreerd in onderstaande figuur:



Figuur 2 : Slagschaduwcontouren windturbines (illustratie: Antea Group)

2.2 REGELGEVING EN TOETSINGSKADER

Deze studie werd opgesteld, op basis van en conform met, de ministeriële omzendbrief OMG/2024/1 samen met de meest recente VLAREM-regelgeving die in het Staatsblad werd gepubliceerd en in werking trad op 23 juli 2023.

Volgens artikel 5.20.6.2 van VLAREM II en Addendum R20.1.6 van het Omgevingsvergunningsbesluit dienen de relevante slagschaduwgevoelige objecten binnen de contour van 4 uur verwachte slagschaduw per jaar geanalyseerd en getoetst worden aan de norm van maximaal 8 u/jaar en 30 min/dag aan slagschaduw voor woningen en maximaal 30 u/jaar en 30 min/dag voor slagschaduwgevoelige objecten in industriegebied, met uitzondering van woningen. Slagschaduwgevoelige objecten buiten de contour van 4 uur verwachte slagschaduw, zijn niet opgenomen in de analyse aangezien buiten deze contour de norm van 8 uur nooit overschreden kan worden.

	Maximale slagschaduwduur per jaar	Maximale slagschaduwduur per dag
Slagschaduwgevoelig object in industriegebied (geen woningen)	30 u/jaar	30 min/dag
Woningen	8 u/jaar	30 min/dag

Tabel 1 : Slagschaduwnormen (VLAREM)

Conform de VLAREM-regelgeving zijn een aantal relevante slagschaduwgevoelige objecten geselecteerd die representatief zijn voor alle slagschaduwgevoelige objecten binnen de 4-uur slagschaduwcontour. Voor de relevante slagschaduwgevoelige objecten die niet als een representatief object geselecteerd zijn, wordt telkens aangegeven door welk geselecteerd slagschaduwgevoelig object zij vertegenwoordigd worden. De berekeningen werden uitgevoerd conform de specificaties vermeld in punt 1e van het addendum R20.1.6 van de aanvraag van een omgevingsvergunning.

Bij indienstname van de windturbines zal een meer uitgebreide en gedetailleerde slagschaduwstudie uitgevoerd worden, waarbij alle slagschaduwgevoelige objecten binnen de 4-uur contour opgemeten en berekend worden. Hierbij wordt rekening gehouden met de reële in plaats van de worst-case situatie. De slagschaduwstudie ten behoeve van de exploitatie zal dan ook rekening houden met de werkelijke grootte en positie van de raampartijen, het werkelijk gebruik van de binnenruimtes en de eventuele objecten die de raampartijen afschermen van slagschaduw (vb. immergroene hagen/bomen, gebouwen/constructies).

2.3 BEREKENINGSWIJZE

2.3.1 THEORETISCHE SLAGSCHADUWIMPACT

In deze studie worden de slagschaduweffecten bepaald aan de hand van een rekenmodel waarmee enerzijds het astronomisch maximum aan slagschaduw en anderzijds de werkelijk te verwachten hoeveelheid slagschaduw wordt bepaald ter hoogte van representatieve slagschaduwgevoelige objecten. De berekeningen worden uitgevoerd aan de hand van het softwarepakket **WindPro versie 4.1**.

Het **astronomisch maximum aan slagschaduw** is enkel gebaseerd op de astronomische kalender waarbij er dus geen rekening wordt gehouden met het voorkomen van bewolking (= de zon schijnt altijd). Deze parameter wordt gebruikt om de maximale duurtijd van slagschaduw per dag te bepalen.

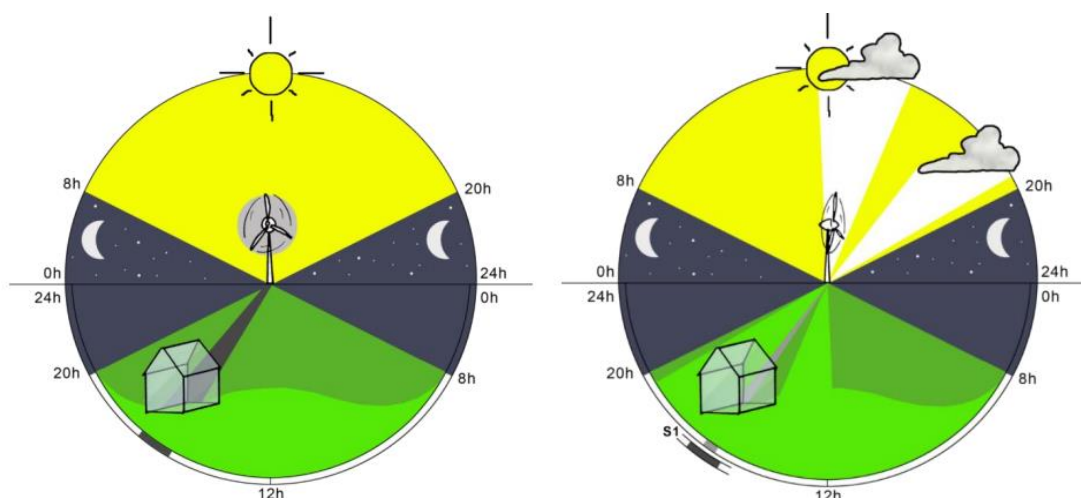
De **realistisch te verwachten hoeveelheid slagschaduw** is gebaseerd op de statistische data van het gemiddeld aantal uren zonneschijn per jaar zoals gebaseerd op het meest nabijgelegen meteostation, zijnde Melle. Deze parameter wordt gebruikt om de te verwachten cumulatieve duurtijd aan slagschaduw op jaarbasis te bepalen. Bij het bepalen van de realistisch te verwachten hoeveelheid slagschaduw wordt ook rekening gehouden met stilstanden omwille van o.a. onderhoud en de gemiddelde windrichting voor de oriëntatie van de wieken. De realistisch te verwachten slagschaduwduur bedraagt typisch slechts 15% tot 30% van het astronomisch maximum.

JAN	FEB	MAA	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC
2,00	2,90	4,40	6,30	7,10	7,30	7,20	6,80	5,50	3,90	2,30	1,70

Tabel 2: Gemiddeld aantal zonuren per dag per maand in Melle

De geselecteerde representatieve **slagschaduwgevoelige objecten** worden voorgesteld als serre-objecten. In de berekeningen wordt hierbij uitgegaan van glazen gevels van 2 m x 5 m op een hoogte van 1 m boven maaiveld. Daarnaast wordt de aanname gemaakt dat er geen obstakels zijn die het object kunnen afschermen van licht of schaduw (vb. andere gebouwen, bomen,...).

De principes van de te verwachten slagschaduwduur en het serre-object worden geïllustreerd in onderstaande figuren:



Figuur 3 : Illustratie astronomisch maximum aan schaduw (links) versus realistisch te verwachten slagschaduw (rechts) op een serre-object (bron figuur: Windkracht Vlaanderen)

De berekeningen worden verder uitgevoerd rekening houdend met de volgende parameters en aannames.

- Bij de slagschaduwberekening wordt de slagschaduw van de draaiende rotor in beschouwing genomen vanaf een instraling van 120 W/m^2 op een vlak loodrecht op de invalrichting van de zon. Zonnestanden kleiner dan 3° ten opzichte van de horizon, worden niet beschouwd als slagschaduw;
- Er wordt rekening gehouden met slagschaduwgevoelige objecten als 'serre-objecten';
- Er wordt rekening gehouden met de maximale tiphoogte en rotordiameter van de windturbine;
- Er wordt rekening gehouden met het reliëf van het terrein;
- Voor de bepaling van de realistisch te verwachten hoeveelheid slagschaduw wordt gerekend met de klimatologische maandnormen van het gemiddeld aantal uren zonneshijns, en de verdeling van de windrichtingen;
- Voor de bepaling van het astronomisch maximum (hypothetische situatie) wordt aangenomen dat de zon altijd schijnt van zonsopgang tot zonsondergang, dat de windturbines altijd draaien en dat de rotors steeds loodrecht op de zon staan waardoor de schaduw het grootst is.

Op basis van bovenstaande berekeningsmethodiek wordt een zeer conservatieve benadering van de werkelijkheid bekomen. De werkelijke slagschaduwduur zal daarom bijna altijd minder groot zijn dan berekend in deze studie.

2.3.2 THEORIE VS REALITEIT

Bemerk evenwel dat, ongeacht de inschatting die gemaakt wordt in dit rapport, het windpark steeds dient te voldoen aan de Vlarem voorwaarden voor elke receptor: de slagschaduweffecten dienen voor woningen en bedrijven beperkt te blijven tot respectievelijk maximaal 8 uur en 30 uur per jaar met een maximum van 30 min per dag.

Hiertoe zijn de windturbines uitgerust met een vaste stopkalender die de windturbines stilzet op momenten van potentiële slagschaduwhinder op de slagschaduwgevoelige objecten die meer dan 4 uur per jaar of meer dan 30 min per dag slagschaduwhinder zouden kunnen ondervinden.

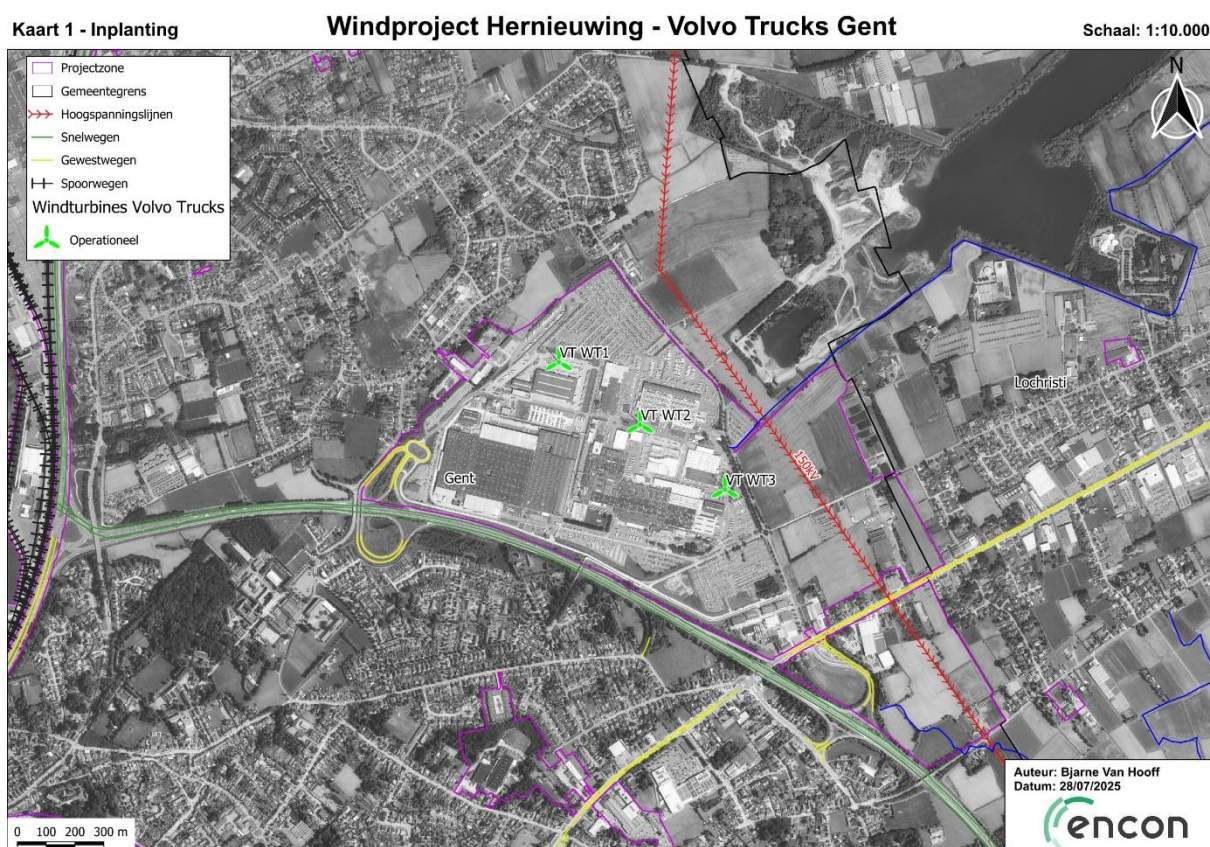
De bevindingen uit deze nota zijn aldus puur theoretisch en worst-case te beschouwen en zullen zich in realiteit niet voordoen. De impact na toepassing van mitigerende maatregelen zal altijd kleiner zijn dan deze bevindingen en voldoen aan de slagschaduwnormen volgens VLAREM II.

3 PROJECTOMSCHRIJVING

3.1 SITUERING WINDPROJECT

3.1.1 BESTAAND WINDPROJECT VOLVO TRUCKS

De 3 bestaande windturbines zijn gelegen op de terreinen van Volvo Trucks in het industriegebied te Oostakker, Gent. De locaties zijn weergegeven in onderstaande figuur. De windturbines zijn gelegen tussen de R4 (zuiden) en de 150 kV hoogspanningslijn, ten zuiden-zuidoosten en noordwesten van de woonkernen van Oostakker en Schansakker.



Figuur 4 : Inplanting bestaande windturbines op site van Volvo Trucks te Gent (Bijlage 1 – Kaartenbundel)

De exacte Belgian Lambert-72 coördinaten van de centerpunten van de windturbines en de dimensies ervan worden weergegeven in onderstaande tabel.

Naam	Lambert X [m]	Lambert Y [m]	Type	Rotordiameter [m]	Tiphoogte [m+mv]	Ashoogte [m+mv]
VT WT1	108.839	198.162	Enercon E82	82	139	98
VT WT2	109.121	197.945	Enercon E82	82	139	98
VT WT3	109.416	197.720	Enercon E82	82	139	98

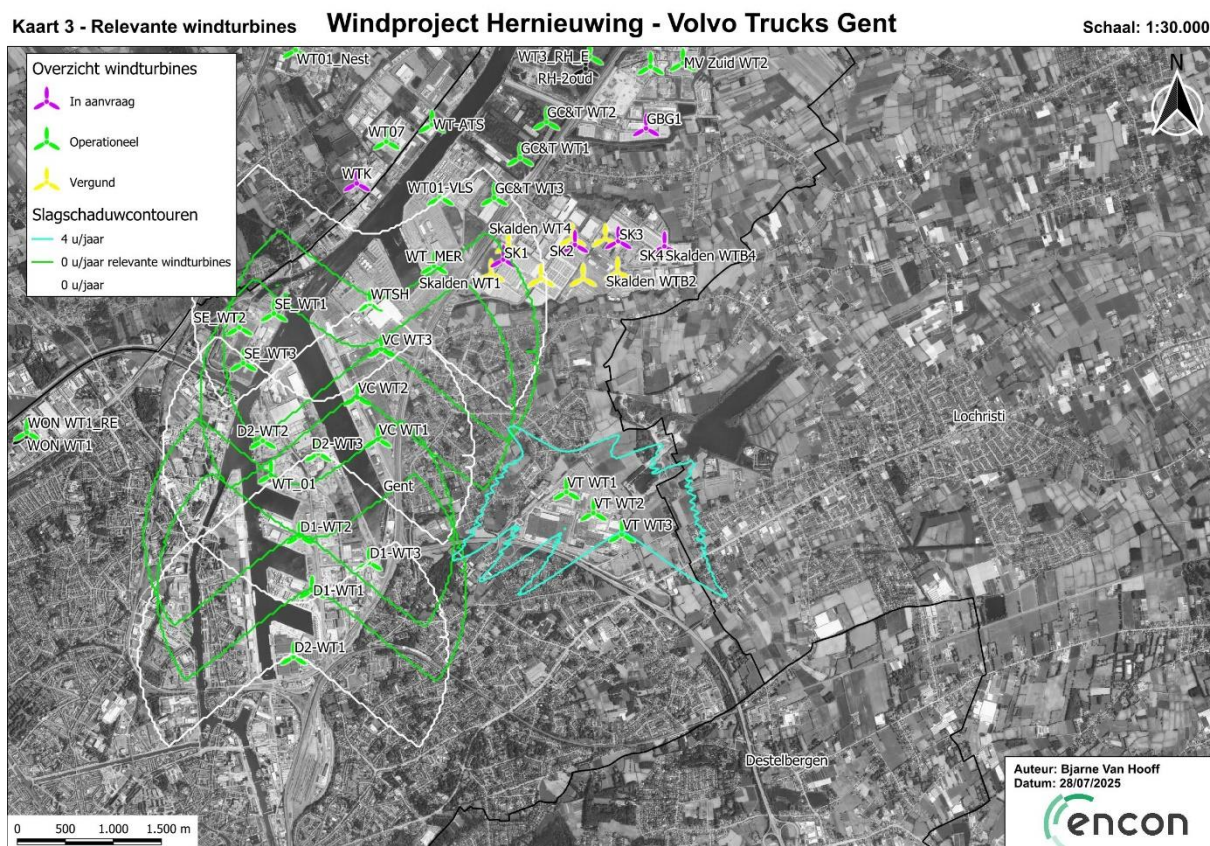
Tabel 3 : Overzicht Belgian Lambert-72 coördinaten bestaande windturbines op de site van Volvo Trucks

De bestaande windturbines zijn van het type Enercon E-82, het is dan ook dit type dat in deze slagschaduwstudie in de berekening wordt gebruikt.

3.2 SELECTIE RELEVANTE WINDTURBINES EN CUMULATIEVE EFFECTEN

Volgens de VLAREM regelgeving dient er cumulatief rekening gehouden te worden met de reeds vergunde en operationele windturbines. De **windturbines waarmee relevante cumulatieve effecten kunnen voorkomen zijn geïdentificeerd conform de handleiding van de Team Omgevingseffecten van oktober 2020**. Windturbines worden als relevant beschouwd indien de (individuele) iso-contour van 0-u/jaar te verwachten slagschaduw raakt aan de iso-contour van 4-u/jaar te verwachten slagschaduw van het bestaande project op de site van Volvo Trucks (cumulatief indien meerdere turbines).

Deze oefening werd uitgevoerd voor zowel de gekende vergunde windturbines als met de gekende windturbines in ontwikkeling (= windturbines in aanvraag maar momenteel nog niet vergund).



Figuur 6 : Selectie relevante windturbines (Bijlage 1 – Kaartenbundel)

Op basis van deze rekenwijze zijn 9 (6+3) windturbines in de omgeving geselecteerd waarmee ook cumulatief (incl. bestaande windturbines op de site van Volvo Trucks) gerekend moet worden. De relevante windturbines worden hieronder opgesomd. Ook de windprojecten die bij opmaak van onderhavige studie nog in ontwikkeling zijn bij Skaldenpark (ENGIE), Kronos (Luminus) of op Korte Mate (Groep Bolckmans Green) zijn niet relevant voor de hernieuwing. De vergunning of weigering van deze projecten in ontwikkeling heeft geen impact op onderhavige aanvraag.

Om de cumulatieve effecten met alle relevante windturbines te analyseren en beschrijven worden in deze studie volgende scenario's beschouwd:

- **Bestaand project:** 3 bestaande windturbines op de site van Volvo Trucks onderwerp van de hernieuwingsaanvraag
- **Referentiesituatie:** huidige vergunde situatie, m.n. alle relevante windturbines samen met het bestaand project.

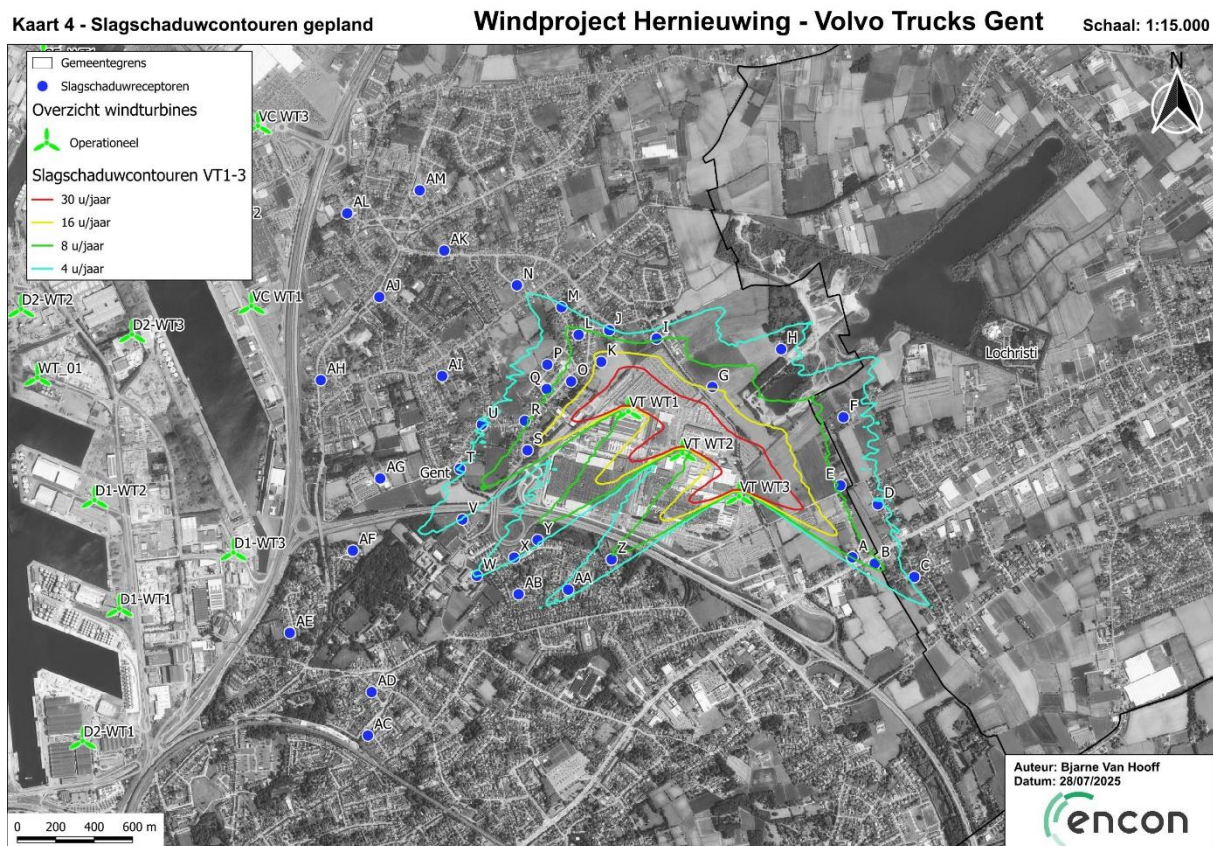
Een overzicht van de relevante windturbines in de omgeving van het windproject op de site van Volvo Trucks:

- D1-WT1
- D1-WT2
- D1-WT3
- VC WT1
- VC WT2
- VC WT3

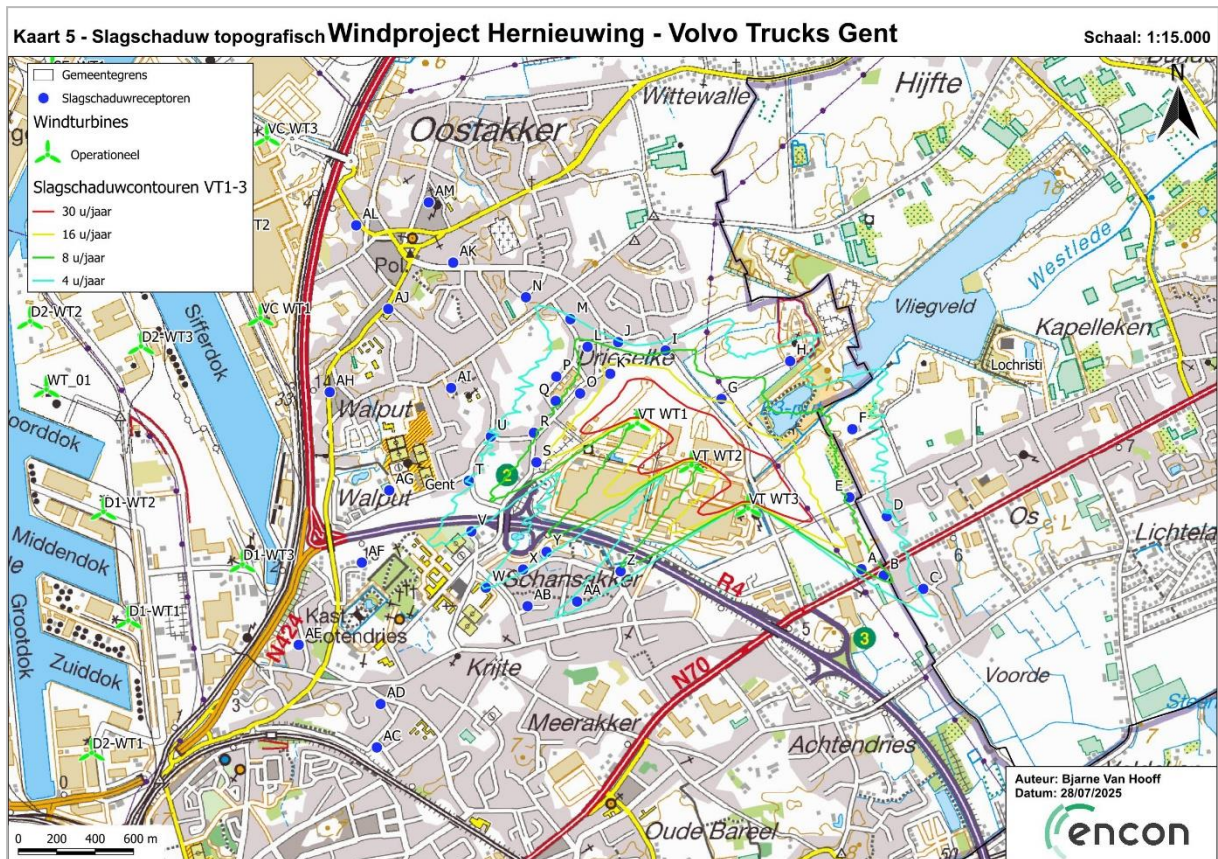
3.3 SELECTIE REPRESENTATIEVE SLAGSCHADUWGEVOELIGE OBJECTEN

Rekening houdend met het type en de locatie van de windturbines en de orografiekaarten van de desbetreffende locaties, werden de slagschaduwcontouren bepaald. De representatieve slagschaduwgevoelige objecten werden geselecteerd binnen de te verwachten cumulatieve 4-u/jaar slagschaduwcontour van het bestaande project.

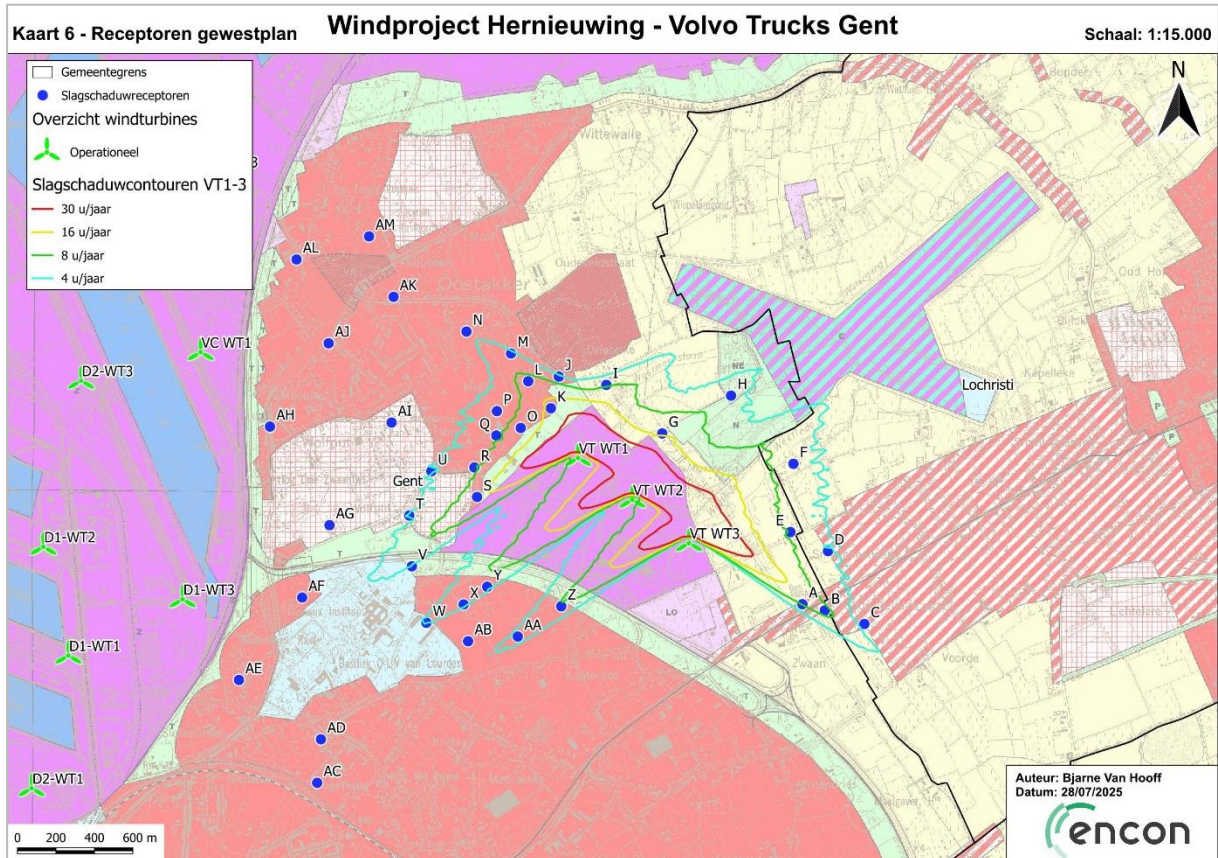
De 4, 8, 16 en 30 uren per jaar slagschaduwcontouren worden op onderstaande figuren afgebeeld op een luchtfoto, een topografische kaart en het gewestplan. Deze kaarten zijn tevens terug te vinden in bijlage 1 van deze studie.



Figuur 7 : Slagschaduwcontouren van de bestaande windturbines op de site van Volvo Trucks (Bijlage 1 – Kaartenbundel)



Figuur 8 : Slagschaduwcontouren van de bestaande windturbines in Gent (Bijlage 1 – Kaartenbundel)



Figuur 9 : Receptoren op gewestplan (Bijlage 1 – Kaartenbundel)

Naast het gewestplan zijn er nog diverse RUP's en BPA's van toepassing die de bestemming wijzigen, deze worden besproken in de lokalisatienota, de bestemming in onderstaande tabel houdt hier reeds rekening mee.

Onderstaande tabel geeft een gedetailleerd overzicht van de gekozen representatieve slagschaduwgevoelige objecten. De kolom "Beschrijving" in onderstaande tabel heeft betrekking op de cumulatieve slagschaduwcontouren (=referentiescenario) van het bestaande project uit deze studie. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen woningen en bedrijfsgebouwen in industriegebied aangezien er verschillende normen van toepassing zijn (zie § 2).

Schaduwgevoelig object	X	Y	Bestemming	Bedrijf in industriegebied?	Beschrijving
	(m)	(m)			
A	110.005	197.402	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
B	110.122	197.369	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
C	110.328	197.299	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
D	110.138	197.678	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
E	109.943	197.776	Agrarisch gebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
F	109.959	198.131	Agrarisch gebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
G	109.276	198.288	Agrarisch gebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
H	109.634	198.485	Natuurgebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
I	108.985	198.541	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
J	108.738	198.584	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
K	108.697	198.419	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
L	108.579	198.559	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
M	108.490	198.704	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
N	108.258	198.818	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
O	108.540	198.317	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
P	108.416	198.404	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
Q	108.413	198.278	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
R	108.299	198.112	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
S	108.313	197.959	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
T	107.960	197.862	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour

Schaduwgevoelig object	X	Y	Bestemming	Bedrijf in industriegebied?	Beschrijving
	(m)	(m)			
U	108.076	198.093	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
V	107.974	197.599	Natuurgebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
W	108.049	197.306	Gemeenschapsvoorziening en openbaar nut	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
X	108.244	197.401	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
Y	108.366	197.492	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
Z	108.751	197.391	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
AA	108.525	197.234	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
AB	108.267	197.210	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
AC	107.482	196.475	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 0 u/jaar contour
AD	107.501	196.701	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 0 u/jaar contour
AE	107.075	197.008	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 0 u/jaar contour
AF	107.404	197.437	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
AG	107.546	197.812	Gemeenschapsvoorziening en openbaar nut	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
AH	107.236	198.324	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 0 u/jaar contour
AI	107.869	198.345	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
AJ	107.541	198.757	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
AK	107.879	198.998	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
AL	107.374	199.192	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
AM	107.752	199.312	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour

Tabel 4 : Overzicht van gebouwen aangeduid als representatieve slagschaduwgevoelige objecten

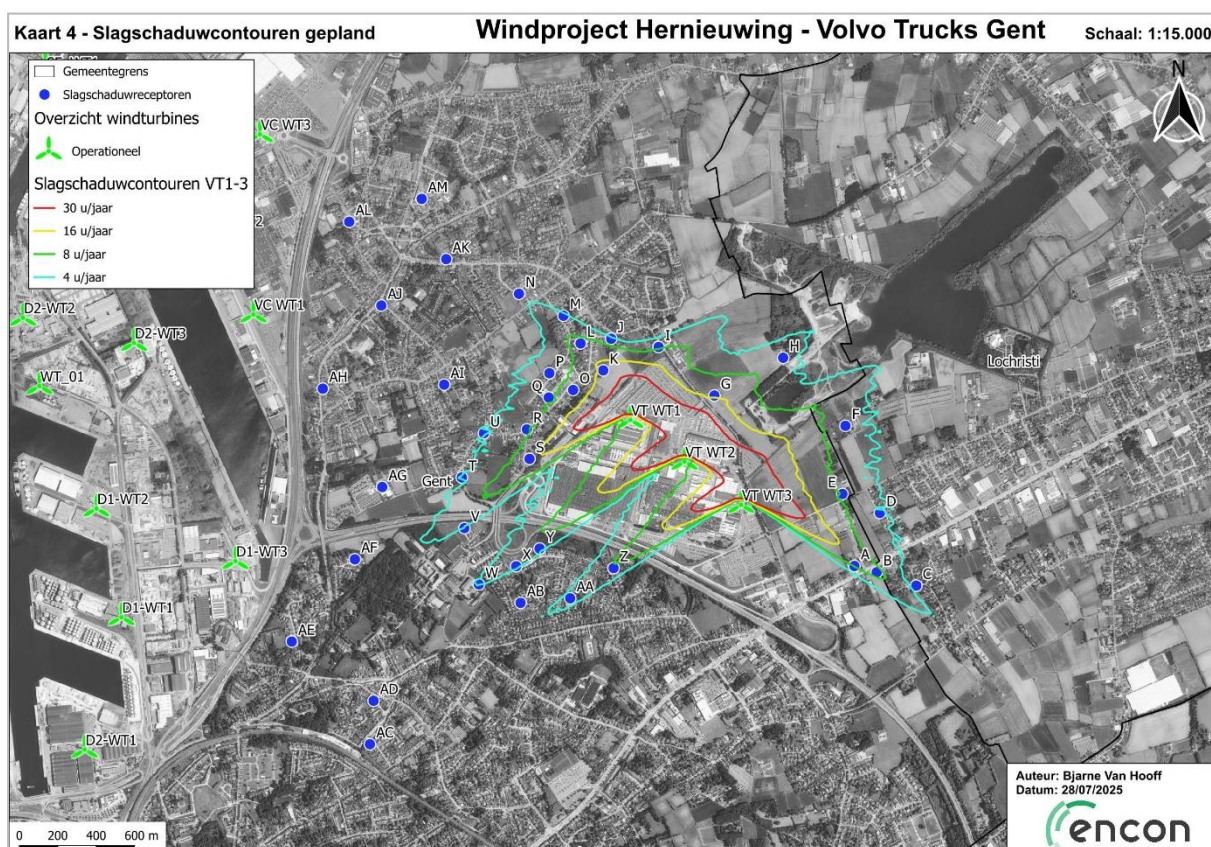
4 EVALUATIE SLAGSCHADUWIMPACT

4.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk volgt een overzicht van de slagschaduwuren voor alle representatieve slagschaduwgevoelige objecten. Onderstaande berekeningen geven een weergave van een worst-case scenario, waarbij ieder slagschaduwgevoelig object aan alle zijden ramen zou hebben (cfr. de specificaties vermeld in punt 1e van het addendum R20.1.6 voor de aanvraag van een omgevingsvergunning) en zonder rekening te houden met afscherming van licht/schaduw door natuurlijke elementen of gebouwen.

4.2 SLAGSCHADUWIMPACT BESTAAND WINDPROJECT

In deze paragraaf wordt de slagschaduwimpact van enkel de hernieuwing van het windproject op de site van Volvo Trucks berekend en beoordeeld. De slagschaduwcontouren van het bestaand project zijn weergegeven in onderstaande figuur. Deze figuur is terug te vinden op groot formaat onder bijlage 1.



Figuur 10 : Slagschaduwcontouren bestaand project (reeds operationeel) (Bijlage 1 – Kaartenbundel)

In onderstaande tabel wordt de slagschaduwimpact berekend per representatief slagschaduwgevoelig object. Bij berekening van de slagschaduwimpact op dagbasis wordt gerekend volgens het astronomisch maximum, op jaarbasis wordt gerekend met de realistisch te verwachten slagschaduw. In de toetsing aan de VLAREM dagnorm en jaarnorm wordt uitgegaan dat er geen milderende maatregelen aanwezig zijn. In de laatste kolom wordt de realistisch te verwachten slagschaduwimpact op jaarbasis geëvalueerd rekening houdende met het toepassen van milderende maatregelen.

De grafische schaduwkalenders van onderstaande representatieve objecten zijn bijgevoegd in bijlage 2. In bijlage 3 is tevens de grafische slagschaduwkalender van de bestaande windturbines terug te vinden.

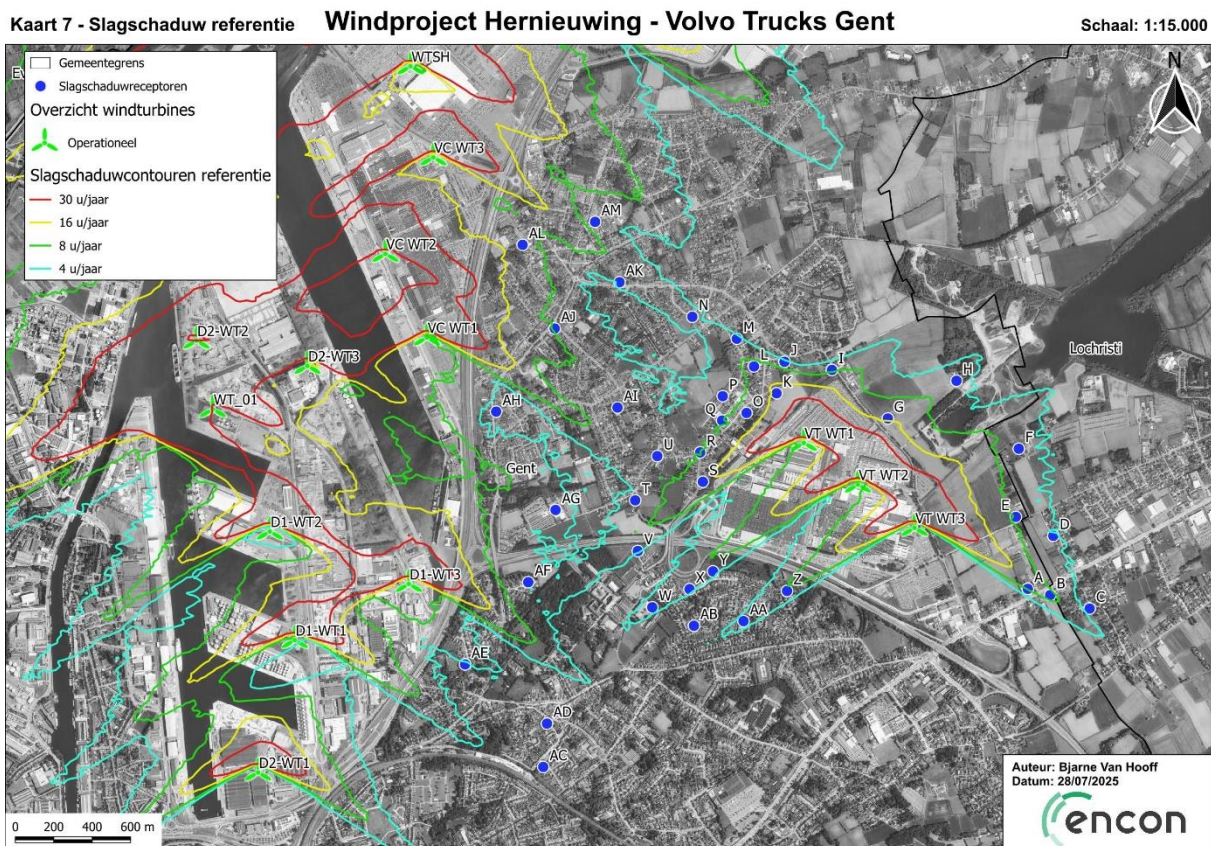
Slagschaduw gevoelig object	Maximale slagschaduwimpact zonder toepassing van milderende maatregelen		Realistische slagschaduwimpact na toepassing milderende maatregelen	
	Bestaand project		Bestaand project	
	DAGNORM	JAARNORM	DAGNORM	JAARNORM
	[u/dag]	[u/jaar]	[u/dag]	[u/jaar]
A	0:52	8:47	0:30	8:00
B	0:47	9:48	0:30	8:00
C	0:33	3:52	0:30	3:51
D	0:27	5:06	0:27	5:04
E	0:37	8:20	0:30	8:00
F	0:31	6:17	0:30	6:15
G	0:56	16:46	0:30	8:00
H	0:29	6:08	0:29	6:06
I	0:53	7:54	0:30	7:51
J	1:22	5:14	0:30	5:13
K	1:49	21:36	0:30	8:00
L	1:24	10:18	0:30	8:00
M	1:09	4:50	0:30	5:10
N	0:43	3:29	0:30	5:53
O	0:57	11:35	0:30	8:00
P	0:41	6:12	0:30	6:41
Q	0:44	7:59	0:30	8:00
R	0:37	8:12	0:30	8:00
S	0:38	15:18	0:30	8:00
T	0:22	4:24	0:22	5:14
U	0:26	4:12	0:26	6:24
V	0:19	4:17	0:19	5:06
W	0:18	4:19	0:18	5:09
X	0:21	4:44	0:21	5:14
Y	0:24	5:53	0:24	6:14
Z	0:29	7:55	0:29	7:53
AA	0:22	5:16	0:22	5:15
AB	0:17	1:46	0:17	2:19
AC	0:00	0:00	0:15	1:34
AD	0:00	0:00	0:15	1:15
AE	0:00	0:00	0:22	4:18
AF	0:00	0:00	0:30	5:10
AG	0:15	1:17	0:24	5:32
AH	0:00	0:00	0:20	3:03
AI	0:20	1:40	0:22	6:34
AJ	0:14	0:29	0:30	8:00
AK	0:17	0:54	0:21	5:18
AL	0:00	0:00	0:30	8:00
AM	0:14	0:32	0:26	7:12

Tabel 5 : Overzicht slagschaduwimpact bestaand project

4.3 SLAGSCHADUWIMPACT REFERENTIE SITUATIE

In deze paragraaf wordt de slagschaduwimpact van de relevante windturbines in de huidige vergunde situatie samen met het windproject op de site van Volvo Trucks berekend en beoordeeld.

De cumulatieve slagschaduwcontouren van de relevante vergunde windturbines samen met het bestaand project (referentiesituatie, huidige situatie) zijn weergegeven in onderstaande figuur. Deze figuur is terug te vinden op groot formaat onder bijlage 1.



Figuur 11 : Cumulatieve slagschaduwcontouren referentiesituatie (huidige situatie) (Bijlage 1 – Kaartenbundel)

In onderstaande tabel wordt de slagschaduwimpact berekend per representatief slagschaduwgevoelig object. Bij berekening van de slagschaduwimpact op dagbasis wordt gerekend volgens het astronomisch maximum, op jaarbasis wordt gerekend met de realistisch te verwachten slagschaduw. In de toetsing aan de VLAREM dagnorm en jaarnorm wordt uitgegaan dat er geen milderende maatregelen aanwezig zijn. In de laatste kolom wordt de realistisch te verwachten slagschaduwimpact op jaarbasis geëvalueerd rekening houdende met het toepassen van milderende maatregelen.

De grafische schaduwkalenders van onderstaande representatieve objecten zijn bijgevoegd in bijlage 2. In bijlage 3 is tevens de grafische slagschaduwkalender van de bestaande windturbines terug te vinden.

Slagschaduw gevoelig object	Maximale slagschaduwimpact zonder toepassing van milderende maatregelen		Realistische slagschaduwimpact na toepassing milderende maatregelen	
	Cumulatieve referentiesituatie		Cumulatieve referentiesituatie	
	DAGNORM	JAARNORM	DAGNORM	JAARNORM
	[u/dag]	[u/jaar]	[u/dag]	[u/jaar]
A	0:52	8:47	0:30	8:00
B	0:47	9:45	0:30	8:00
C	0:33	3:52	0:30	3:52
D	0:27	5:06	0:27	5:06
E	0:37	8:20	0:30	8:00
F	0:31	6:17	0:30	6:17
G	0:56	16:46	0:30	8:00
H	0:29	6:08	0:29	6:08
I	0:53	7:54	0:30	7:54
J	1:22	5:14	0:30	5:14
K	1:49	21:36	0:30	8:00
L	1:24	10:18	0:30	8:00
M	1:09	5:10	0:30	5:10
N	0:43	5:53	0:30	5:53
O	0:57	11:35	0:30	8:00
P	0:41	6:41	0:30	6:41
Q	0:44	8:26	0:30	8:00
R	0:37	8:54	0:30	8:00
S	0:49	16:00	0:30	8:00
T	0:22	5:14	0:22	5:14
U	0:26	6:24	0:26	6:24
V	0:19	5:06	0:19	5:06
W	0:18	5:09	0:18	5:09
X	0:21	5:14	0:21	5:14
Y	0:24	6:14	0:24	6:14
Z	0:29	7:55	0:29	7:55
AA	0:22	5:16	0:22	5:16
AB	0:17	2:19	0:17	2:19
AC	0:15	1:34	0:15	1:34
AD	0:15	1:15	0:15	1:15
AE	0:22	4:18	0:22	4:18
AF	0:34	5:10	0:30	5:10
AG	0:24	5:32	0:24	5:32
AH	0:20	3:03	0:20	3:03
AI	0:22	6:34	0:22	6:34
AJ	0:34	8:21	0:30	8:00
AK	0:21	5:18	0:21	5:18
AL	0:34	12:09	0:30	8:00
AM	0:26	7:12	0:26	7:12

Tabel 6 : Overzicht cumulatieve slagschaduwimpact referentiesituatie

4.4 SAMENVATTING RESULTATEN

Op basis van de slagschaduwanalyse in bovenstaande tabel kan men volgende conclusies trekken:

- Referentiesituatie: Relevante windturbines binnen de huidig vergunde toestand en de bestaande windturbines op de site van Volvo Trucks
- Zonder toepassing van milderende maatregelen worden voor 20 geselecteerde representatieve woningen of bedrijfsgebouwen buiten industriegebied de VLAREM-normen van maximaal 8 uur slagschaduw per jaar en/of maximaal 30 minuten per dag met betrekking tot slagschaduw overschreden;
- Het is duidelijk dat de relevante en bestaande windturbines in de huidige situatie reeds milderende maatregelen dienen toe te passen zodanig dat de VLAREM-normen gerespecteerd worden.

4.5 DETAILANALYSE VAN ENKELE SLAGSCHADUWGEVOELIGE OBJECTEN

Ter illustratie worden in onderstaande paragrafen enkele receptoren met relatief veel slagschaduw in meer detail besproken. De geselecteerde slagschaduwgevoelige objecten zijn immers worst-case benaderd en doorgerekend als serre-objecten die licht vanuit alle richtingen kunnen ontvangen zonder dat er afscherming van licht/schaduw optreedt door natuurlijke elementen of gebouwen. Daarnaast gaat men uit van een astronomisch maximum voor wat betreft de evaluatie van de dagnorm en houdt men geen rekening met werkelijke zonneschijnduur (bewolking). Voor meer informatie over de regelgeving en berekeningswijze kan men terecht in hoofdstuk 2.

De resultaten van alle receptoren zijn terug te vinden in bijlage 2 aan deze slagschaduwstudie. De kleurencode gebruikt in de slagschaduwkalenders volgt volgende conventie:

WTGs

	VT WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (1)		D1-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (7)
	VT WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (2)		D2-WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (8)
	VT WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (3)		D2-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (9)
	WT_01: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (4)		VC WT1: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (10)
	D1-WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (5)		VC WT2: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (11)
	D1-WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (6)		
	VC WT3: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (12)		

Figuur 12 : Legende slagschaduwkalender

4.5.1 WONINGEN

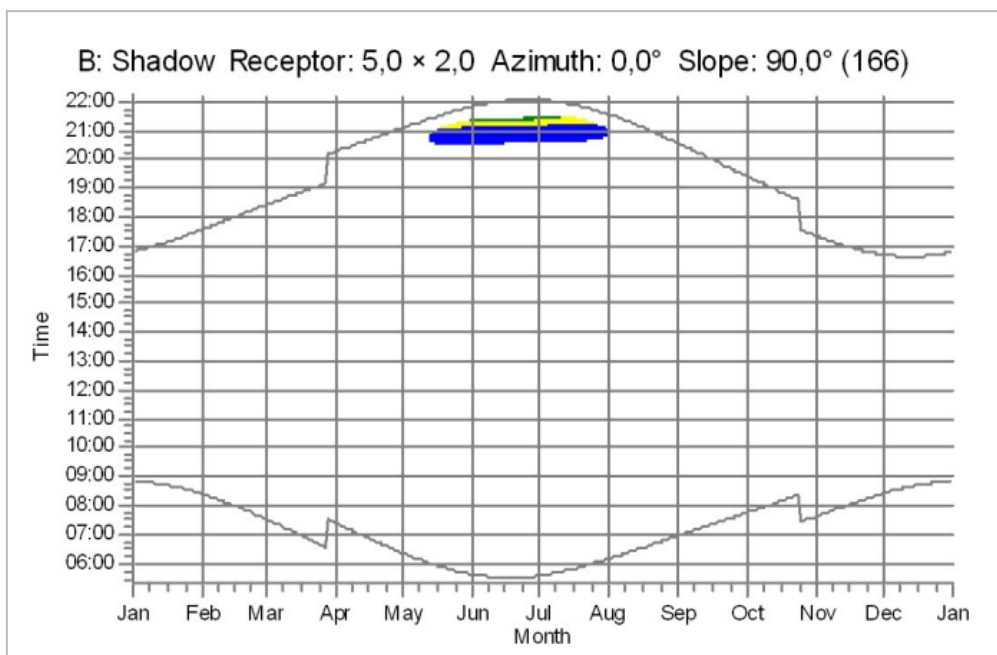
4.5.1.1 WONING B: ANTWERPSESTEENWEG 1152

Woning met een raam aan de voorzijde van de woning richting de windturbines. Het raam wordt gedeeltelijk afgeschermd door een naaldboom. De impact op hun tuin (eventueel hun terras) wordt als beperkt verwacht. Dit slagschaduwgevoelig object wordt als een representatief object beschouwd voor de woningen Antwerpsesteenweg rond nummer 1152, de Gloxinialaan en de Sparrenlaan. Dit slagschaduwgevoelig object wordt als een relevant object beschouwd.

Op basis van de slagschaduwkalender kan slagschaduw voornamelijk voorkomen ten gevolge van de drie windturbines op de site van Volvo Trucks in de periode van half mei tot eind juli tussen 20u30 en 21u30.



Figuur 13 : Woning B



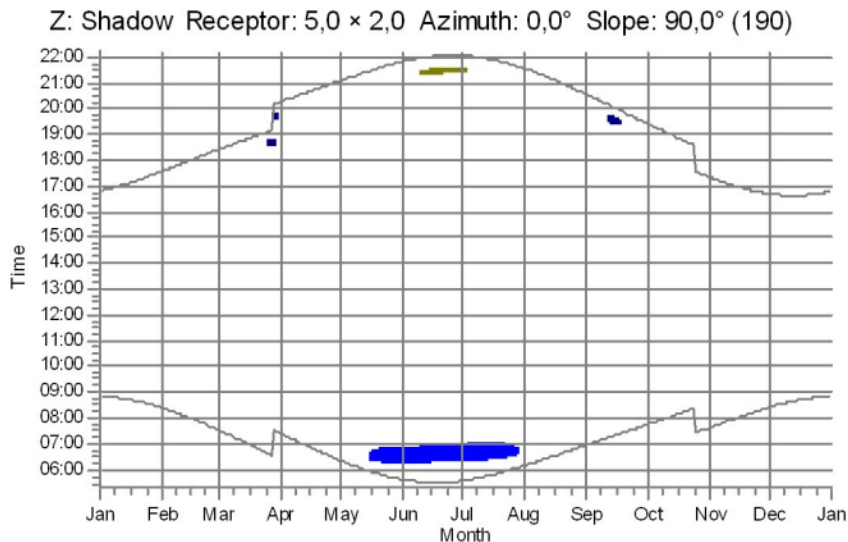
Figuur 14: Slagshadowkalender woning B

4.5.1.2 WONING Z: VOSSENBERGSTRAAT 20

Woningen met ramen gericht met de achterzijde naar de windturbines. Dit slagshadowgevoelig object wordt als een representatief object beschouwd voor de woningen aan de Koutergoedstraat, Edmond Helderweirdstraat en de Vossenbergsstraat. Op basis van de slagshadowkalender is de slagshadow op deze gebouwen uitsluitend afkomstig van windturbine VT WT3 en kan de slagshadow ten gevolge van VT WT3 voorkomen voor 7u 's ochtends in de periode van half mei tot eind juli.



Figuur 15: Woning Z



Figuur 16: Slagshadowkalender woning Z

4.5.2 BEDRIJFSGEBOUWEN

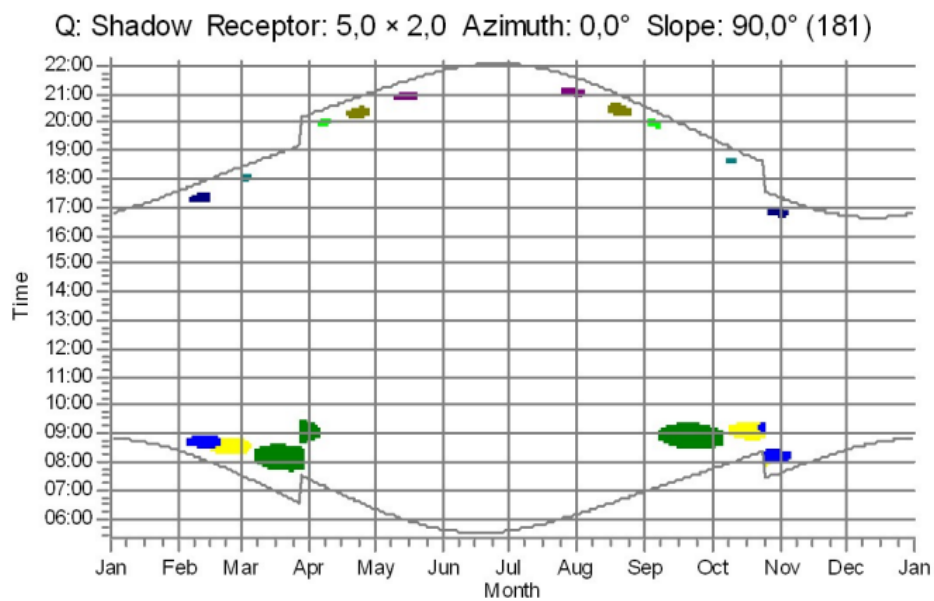
4.5.2.1 GEBOUW Q: DE WITTE TECHNICS

Het bedrijf 'De Witte Technics' is niet gelegen in industriegebied. Hier zijn bijgevolg de normen van woningen van toepassing. Er zijn geen raampartijen aanwezig aan de kant van de windturbines. Op basis van de berekende slagshadowkalender wordt de slagshadow 's morgens veroorzaakt.



Figuur 17: bedrijf Q

Op basis van de slagshadowkalender kan slagshadow op dit bedrijf voorkomen door elk van de drie windturbines alsook van één omliggende windturbine na de kantooruren. De slagshadow ten gevolge van de 3 windturbines komt voor tussen 7u45 en 9u15. De periodes van slagshadow zijn van begin februari tot begin april en van begin september tot begin november. De verspringing in maart is ten gevolge van een verspringing van 1u voor het zomertijd.



Figuur 18: Slagshadowkalender bedrijf Q

5 PREVENTIEVE EN MILDERENDE MAATREGELEN

Op basis van de uitgevoerde analyse onder hoofdstuk 4 zijn milderende maatregelen noodzakelijk om de bestaande windturbines conform VLAREM te exploiteren. Om aan de eisen te voldoen, die worden gesteld door de milieuadministratie worden volgende maatregelen reeds getroffen en zullen deze getroffen blijven tijdens de volledige duurtijd van exploitatie:

- **Stopkalender:** De windturbines van Volvo Trucks worden stopgezet volgens een vaste stopkalender die vooraf werd geprogrammeerd door de constructeur van de turbine. Deze kalender is geïntegreerd in het besturingssysteem van de turbine en bepaalt automatisch wanneer de turbine wordt stilgelegd. Het is dus geen handmatige beslissing op dat moment zelf, maar een automatische actie op basis van een vooraf ingestelde logica. Bij het opstellen van de stopkalender werd rekening gehouden met de wettelijke limieten voor slagschaduw per receptor. De stopkalender is opgesteld in het kader van hinderbeperking door slagschaduw, waarbij een conservatieve inschatting wordt gehanteerd om de impact op de omgeving zo veel mogelijk te beperken. Wanneer de lichtsensor zonlicht detecteert, wordt de turbine stilgelegd indien dat moment valt binnen een vooraf bepaalde periode in de stopkalender. Deze stopkalender houdt geen rekening met de exacte positie van de turbine ten opzichte van het slagschaduwgevoelig object. Bij elk moment (vallend binnen de stopkalender in combinatie met voldoende gecapteerde lichtintensiteit) wordt de turbine bij zonlicht gestopt, ongeacht of de turbine zich daadwerkelijk in een slagschaduw veroorzakende positie bevindt.
- **Controlerapport:** Het controlerapport documenteert hoeveel effectieve slagschaduw elk relevant slagschaduwgevoelig object binnen de contour van vier uur verwachte slagschaduw per jaar heeft ondervonden. Daarnaast worden de remediërende maatregelen zoals stilstand regimes in kaart gebracht. Aangezien er geen automatisch slagschaduwbeheerssysteem beschikbaar is op dit park, wordt het controlerapport samengesteld op basis van beschikbare loggegevens. Het houdt geen rekening met de exacte turbinepositie ten opzichte van het slagschaduwgevoelig object waardoor een overschatting van de werkelijke slagschaduwimpact wordt weergegeven.

Tijdens de eerste exploitatiejaren werd de vaste stopkalender regelmatig bijgesteld. De stilstand regimes werden geoptimaliseerd om de hinder voor de omwonenden zo veel mogelijk weg te nemen. De optimalisaties gebeurden op basis van meldingen van slagschaduwhinder en technische evaluaties van de stilstand momenten.

Over de volledige periode van 2009 tot nu werden in totaal 30 meldingen genoteerd. Het jaar met de meeste meldingen van slagschaduwhinder was 2009 : met in totaal 12 meldingen. In de daaropvolgende jaren is een duidelijke daling merkbaar. Sinds 2012 zijn de meldingen sterk afgenomen, met meerdere jaren waarin geen enkele melding werd geregistreerd. De laatste meldingen dateren van 2021. Sindsdien zijn er geen meldingen van slagschaduwhinder meer geregistreerd.

De dalende trend wijst op een stabiele situatie, mogelijk dankzij conservatieve inschattingen en verbeterde monitoring.

De gebruikte gegevensbronnen zijn:

- het stoplogboek beschikbaar via het monitorings-en registratiesysteem. Dit logboek registreert alle turbine-stilstanden, inclusief diegene die verband houden met slagschaduwbeperking
- een slagschaduwkalender per POI (Point Of Interest), Een tabelvormige kalender die per relevant slagschaduwgevoelig object de astronomisch maximaal mogelijke slagschaduwduur weergeeft.

Controle van de automatische stilstand module

De opvolging gebeurt via automatische systemen, regelmatige analyses en gerichte controles. Een gestructureerde monitoringsaanpak zorgt voor een snelle en doortreffende respons op hinderervaringen.

- dagdagelijks: opvolging van de goede werking via Realtime dashboard en automatische storingsdetectie
- maandelijks: analyse van stilstand data met rapportage
- jaarlijks: steekproefcontrole op geregistreerde slagschaduwhinder bij een POI, ter verificatie van de systeemwerking
- onderhoud: turbines worden geïnspecteerd volgens een vastgelegd onderhoudsschema
- meldingen: bij meldingen volgt directe controle en visuele inspectie
- bijsturing: op basis van verzamelde data en analyses worden ,indien nodig, gerichte aanpassingen doorgevoerd om hinder te beperken.

6 BESLUIT EN MAATREGELEN

In het kader van de aanvraag van een omgevingsvergunning voor het hernieuwen van de vergunning van 3 bestaande windturbines, heeft Volvo Trucks, studiebureau Encon de opdracht gegeven om een slagschaduwstudie uit te voeren voor deze windturbines gelegen op de terreinen van Volvo Trucks te Gent langsheen de R4. Bij deze studie werd er rekening gehouden met het cumulatieve effect van de nabijgelegen relevante vergunde windturbines. Er zijn geen relevante windturbines in ontwikkeling waarmee cumulatieve effecten mogelijk zijn met het bestaand project.

De slagschaduwimpact werd geëvalueerd aan de hand van 39 representatieve slagschaduwgevoelige objecten in de omgeving.

Uit deze studie blijkt dat een aantal representatieve slagschaduwgevoelige objecten, rekening houdend met de cumulatieve effecten van de bestaande en relevante omliggende windturbines, de norm van 8 u/dag of 30 u/jaar en maximaal 30 min/dag zouden overschrijden. Het gaat hier vooral om woningen in woongebied en landbouwgebied. Bij 20 woningen en bedrijven (gelegen buiten industriegebied) wordt de VLAREM-norm op jaarbasis en/of op dagbasis overschreden. De slagschaduwduur zal voor deze slagschaduwgevoelige objecten gemonitord moeten worden, en indien nodig zal de desbetreffende windturbine, die de slagschaduw veroorzaakt, tijdelijk stilgezet worden om de norm op jaar-of op dagbasis te respecteren. Milderende maatregelen zijn dus noodzakelijk om slagschaduw tot de VLAREM normen te beperken.

Om te allen tijde aan de VLAREM-normen voor slagschaduw te voldoen worden nu reeds volgende milderende maatregelen getroffen:

- De windturbines zijn uitgerust met een automatische stilstand voorziening (stopkalender);
- Om de wettelijke normen omtrent slagschaduw te allen tijde te respecteren worden de windturbines tijdelijk stilgezet;
- het stoplogboek is beschikbaar via het monitorings-en registratiesysteem. Dit logboek registreert alle turbine-stilstanden, inclusief diegene die verband houden met slagschaduwbeperking.
- Het controlerapport documenteert hoeveel effectieve slagschaduw elk relevant slagschaduwgevoelig object binnen de contour van vier uur verwachte slagschaduw per jaar heeft ondervonden. Daarnaast worden de remediërende maatregelen zoals stilstand regimes in kaart gebracht.

Aangezien er geen automatisch slagschaduwbeheerssysteem beschikbaar is op dit park, wordt het controlerapport samengesteld op basis van beschikbare loggegevens. Het houdt geen rekening met de exacte turbinepositie ten opzichte van het slagschaduwgevoelig object waardoor een overschatting van de werkelijke slagschaduwimpact wordt weergegeven.

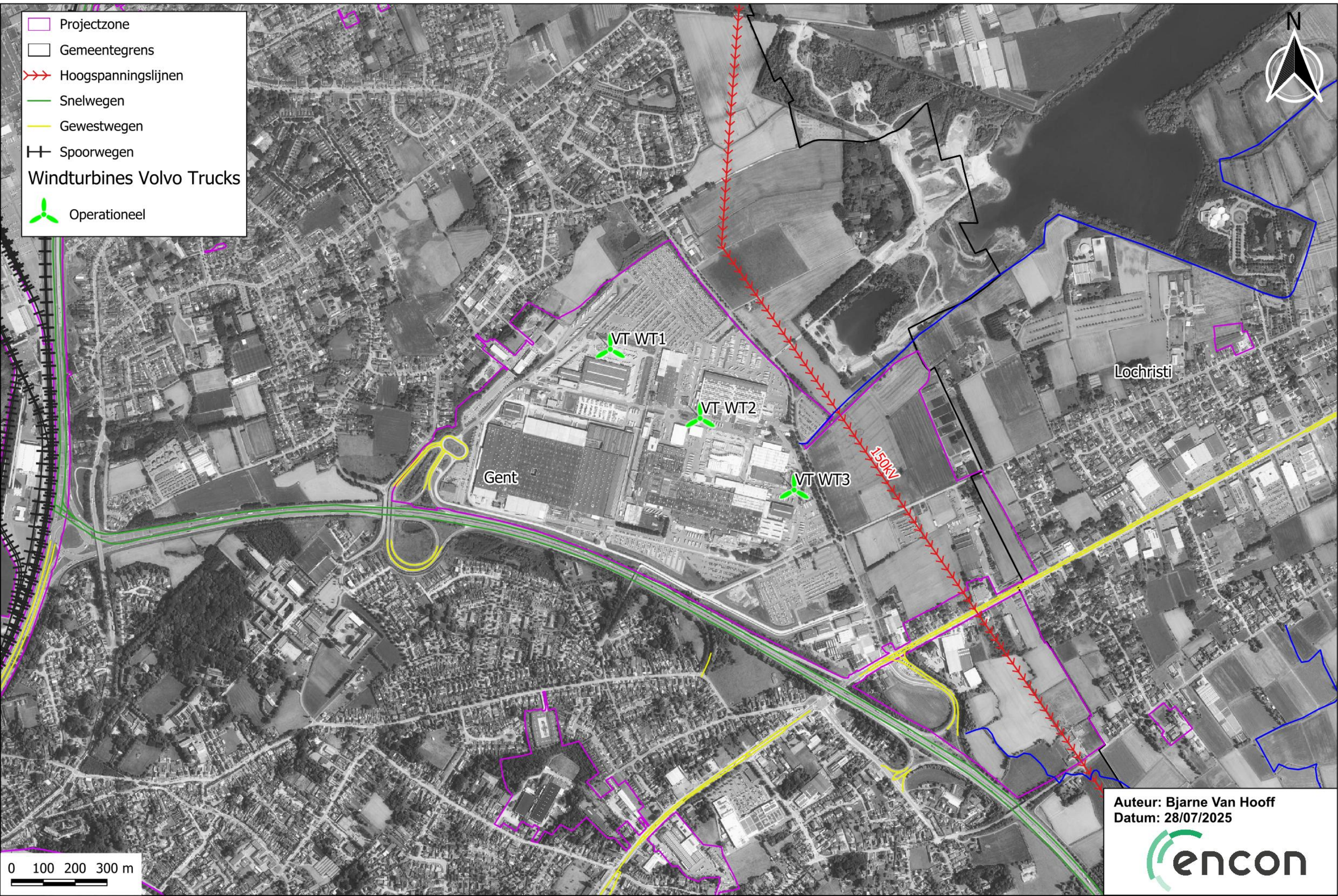
Tijdens de eerste exploitatiejaren werd de vaste stopkalender regelmatig bijgesteld. De stilstand regimes werden geoptimaliseerd om de hinder voor de omwonenden zo veel mogelijk weg te nemen. De optimalisaties gebeurden op basis van meldingen van slagschaduwhinder en technische evaluaties van de stilstand momenten. De huidige opvolging gebeurt via automatische systemen, regelmatige analyses en gerichte controles. Een gestructureerde monitoringsaanpak zorgt voor een snelle en doortreffende respons op hinderervaringen.

Mits de toepassing van milderende maatregelen zal voor alle representatieve relevante slagschaduwreceptoren voldaan worden aan de geldende slagschaduwnormen.

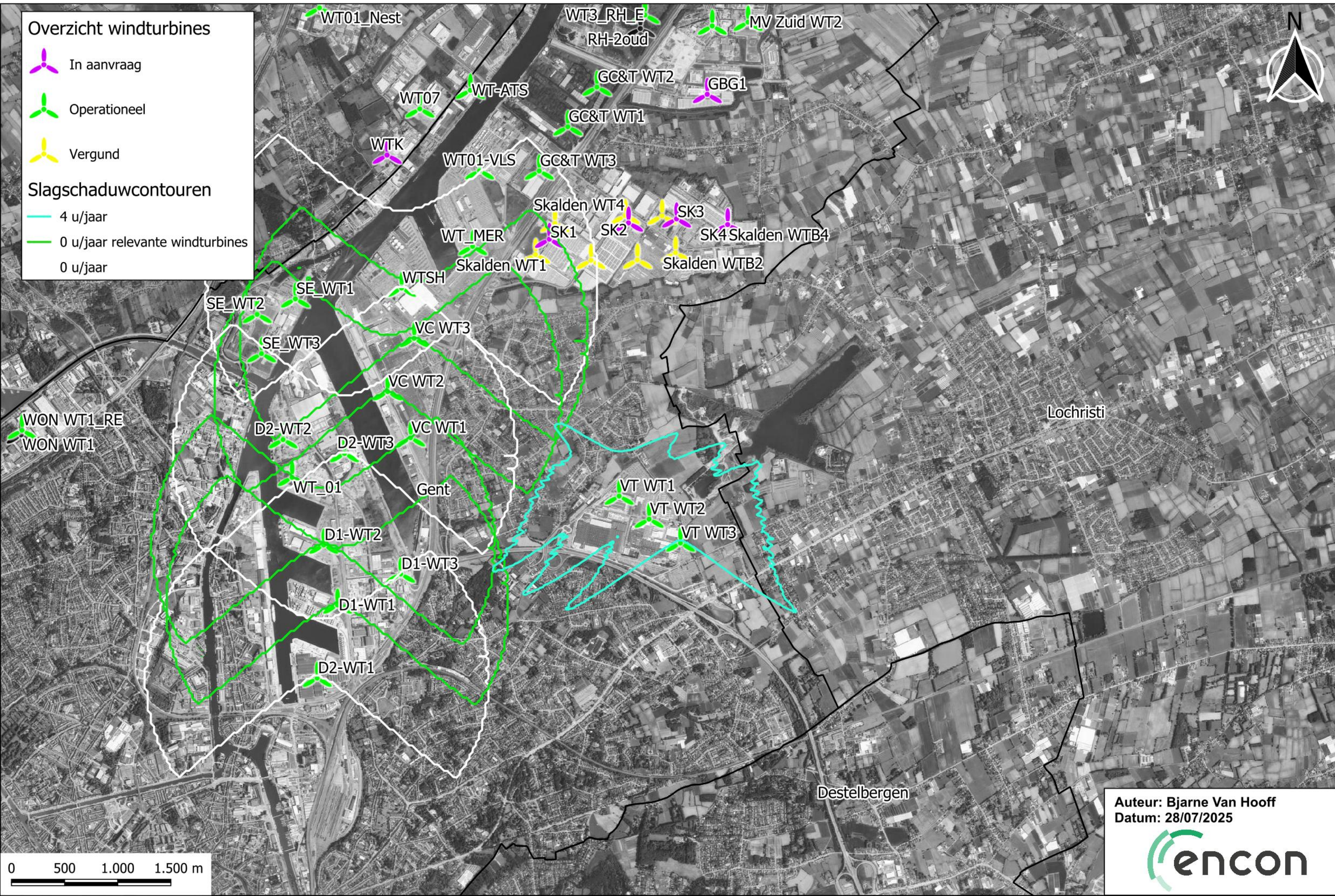
De slagschaduwnormen voor windturbines zoals opgenomen in titel II van het VLAREM zijn in overeenstemming met de aanbevelingen uit het advies van de Hoge Gezondheidsraad van 2013. Dit advies is nog steeds actueel. Bijgevolg kan in alle redelijkheid gesteld worden dat bij een toetsing aan de sectorale slagschaduwnormen van titel II van het VLAREM er geen aanzienlijke effecten zijn voor wat slagschaduw betreft.

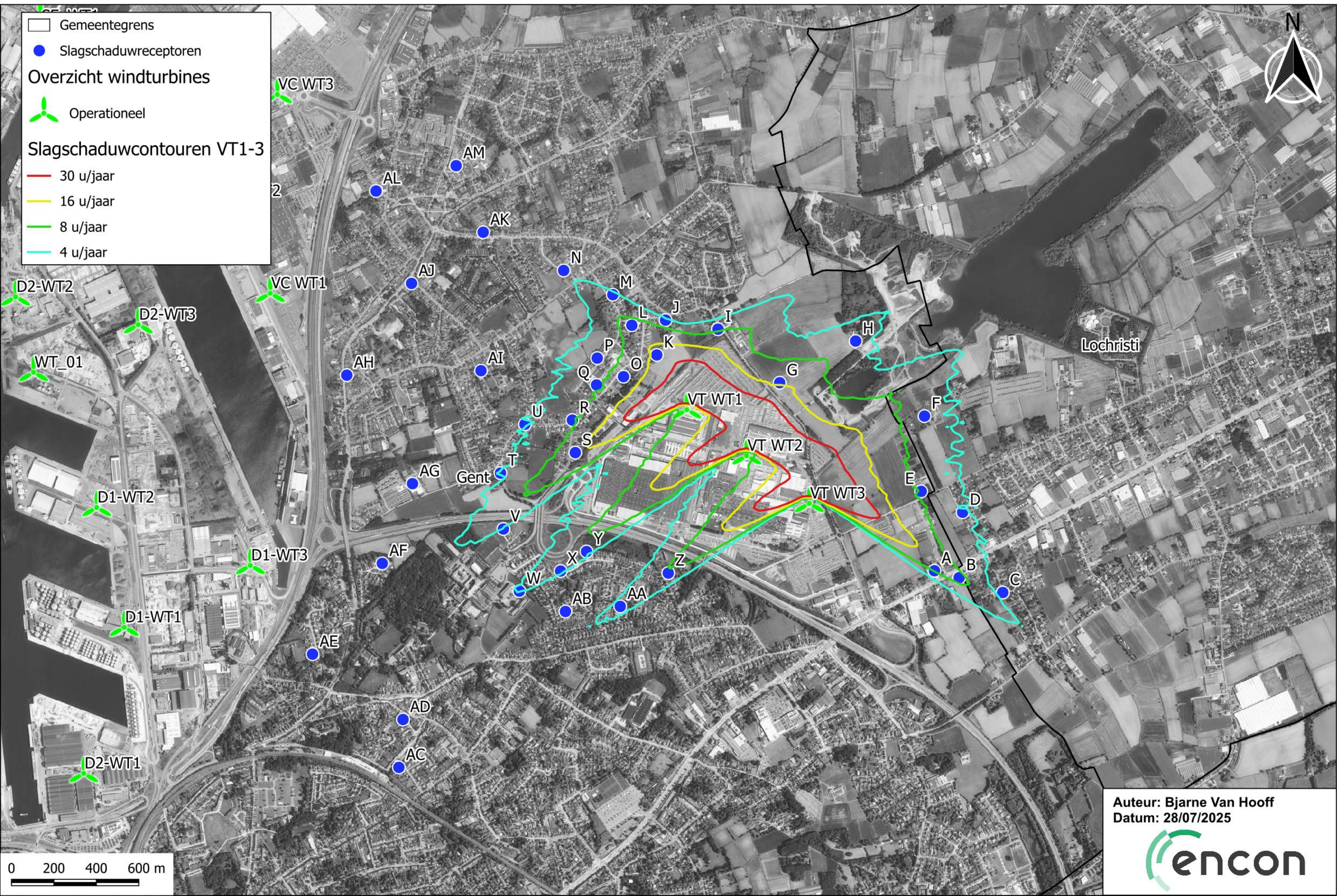
BIJLAGEN

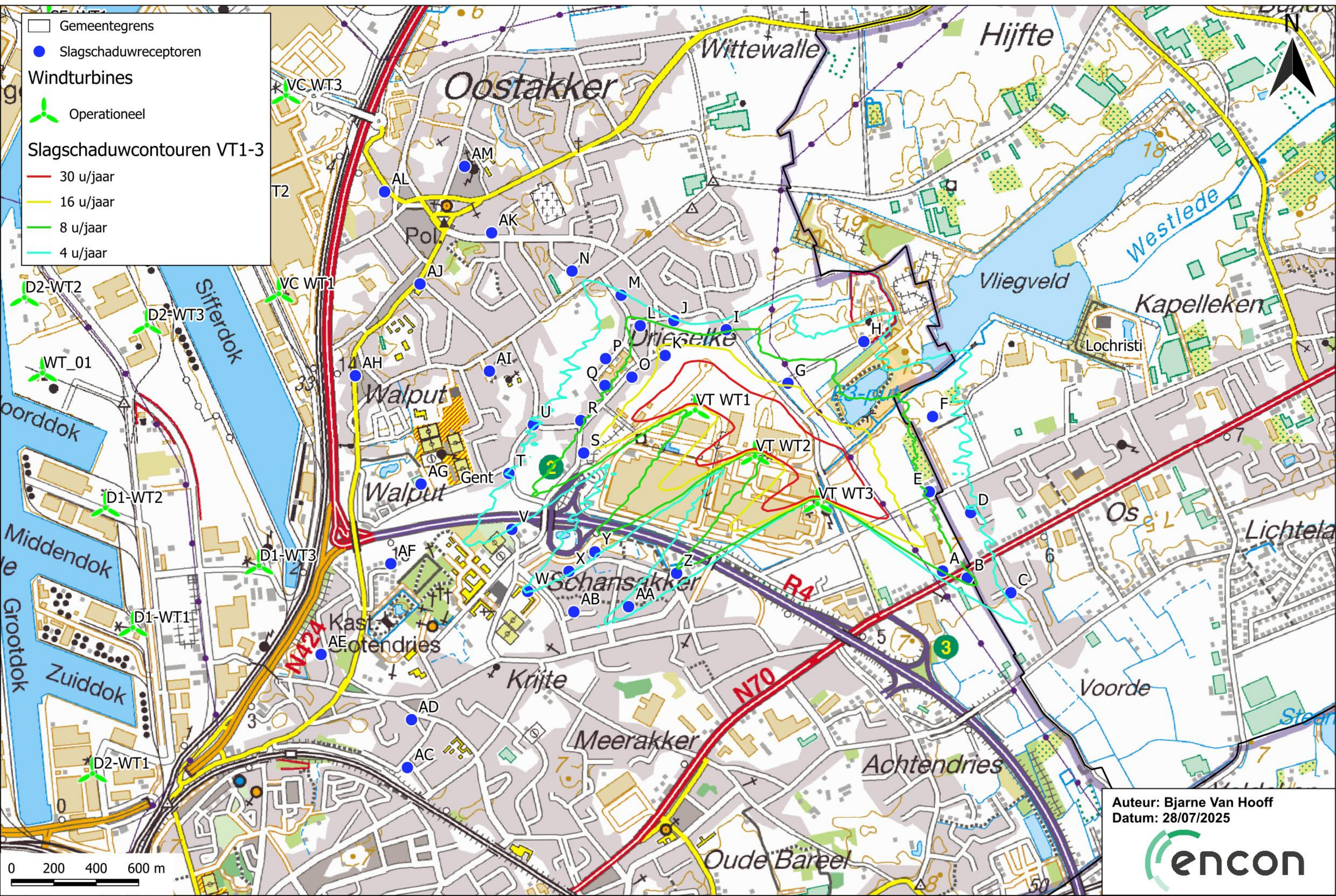
BIJLAGE 1: KAARTENBUNDEL

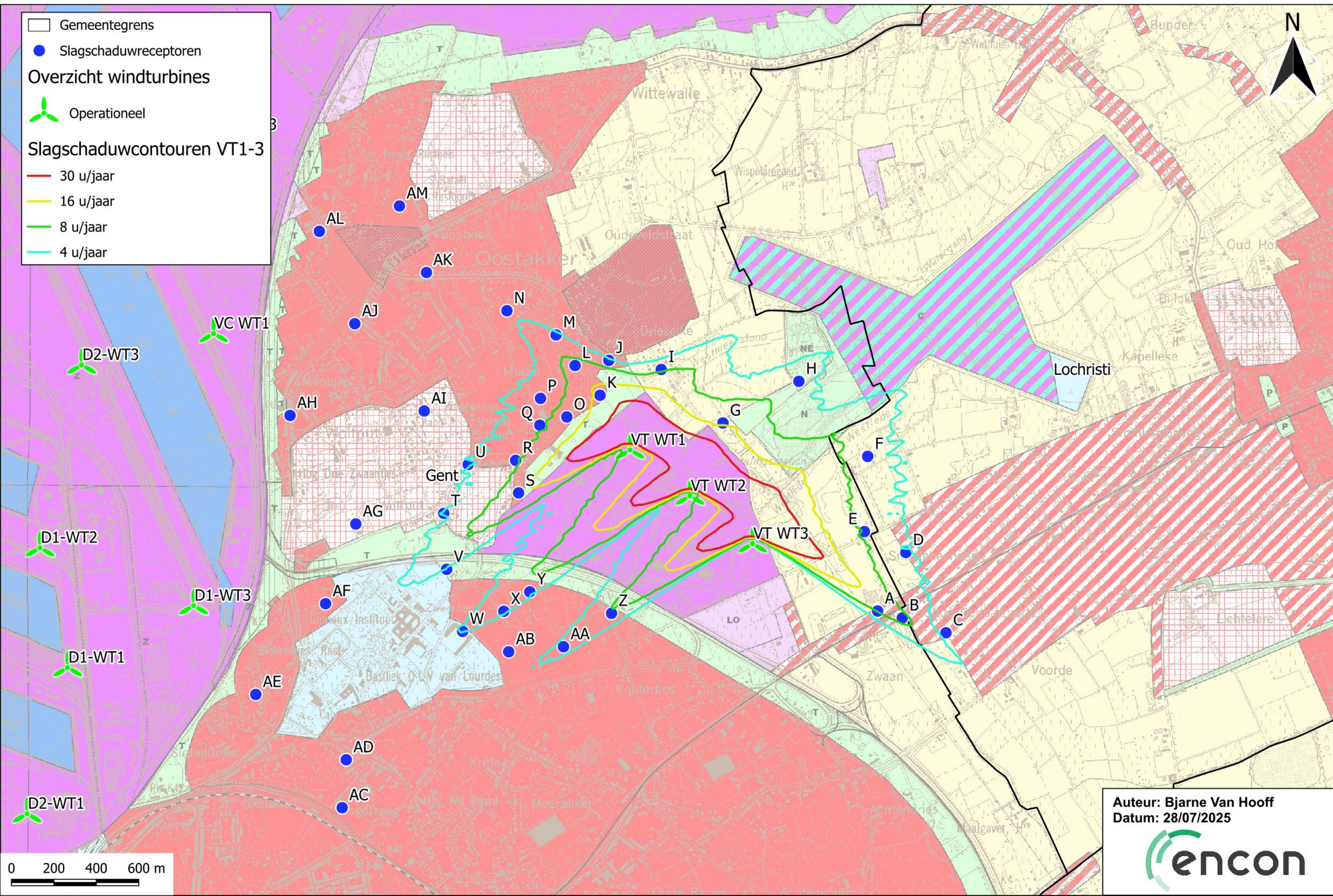


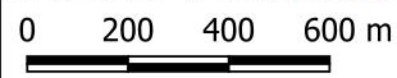










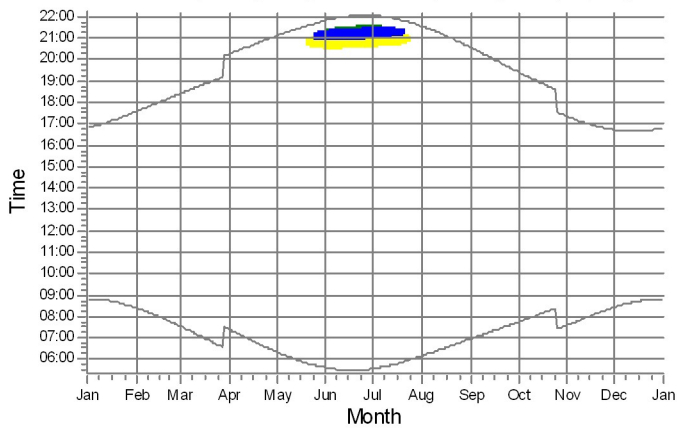


BIJLAGE 2: SLAGSCHADUWKALENDER PER REPRESENTATIEVE SLAGSCHADUWRECEPTOR

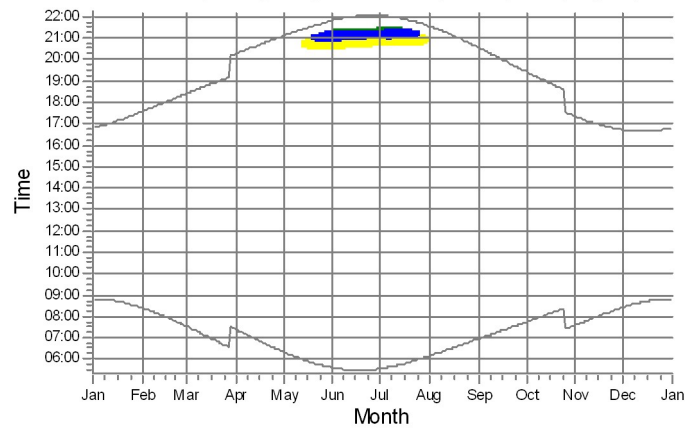
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Slagschaduw VT enkel hernieuwing (gepland)

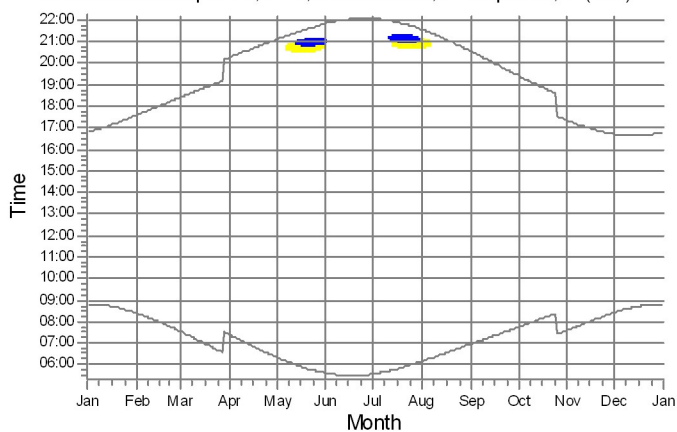
A: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (140)



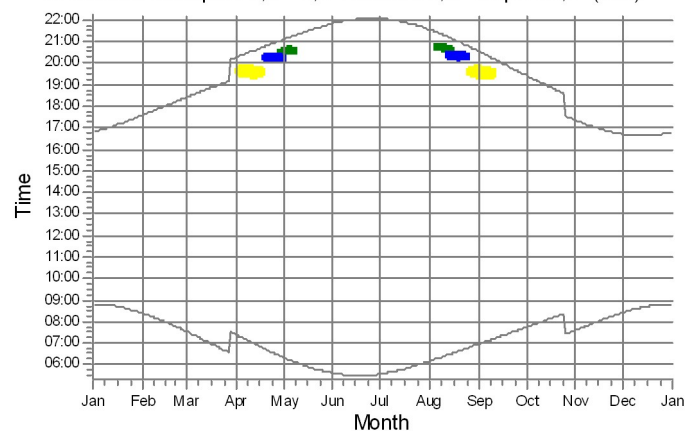
B: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (166)



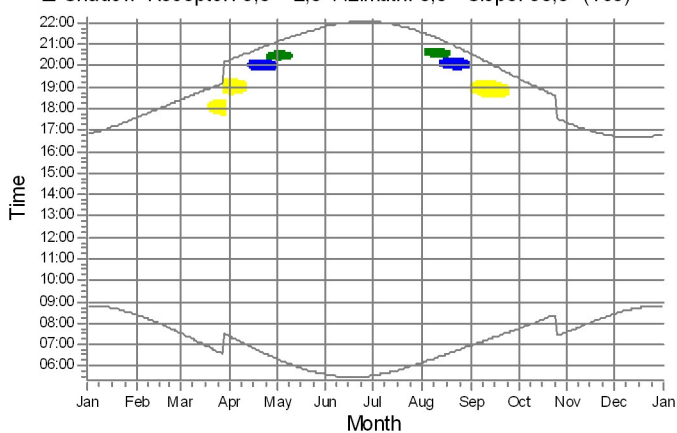
C: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (167)



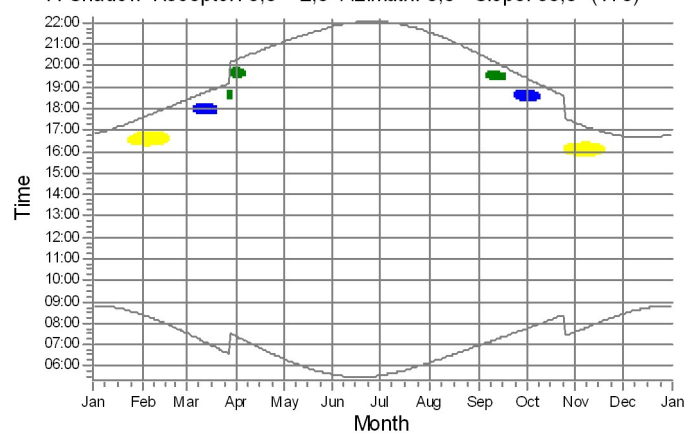
D: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (168)



E: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (169)



F: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (170)



WTGs



1: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (359)

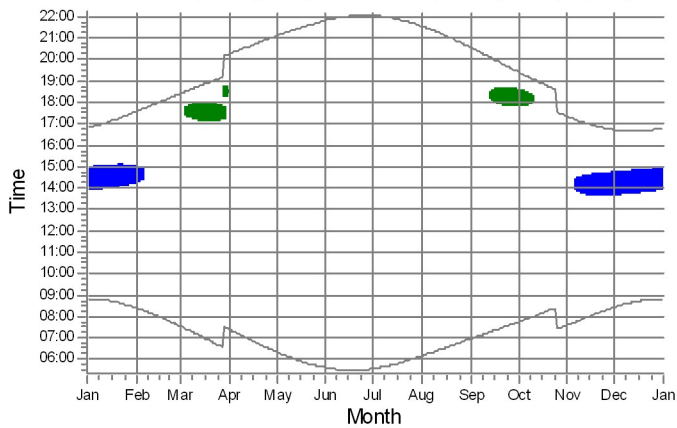
2: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (363)

3: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (364)

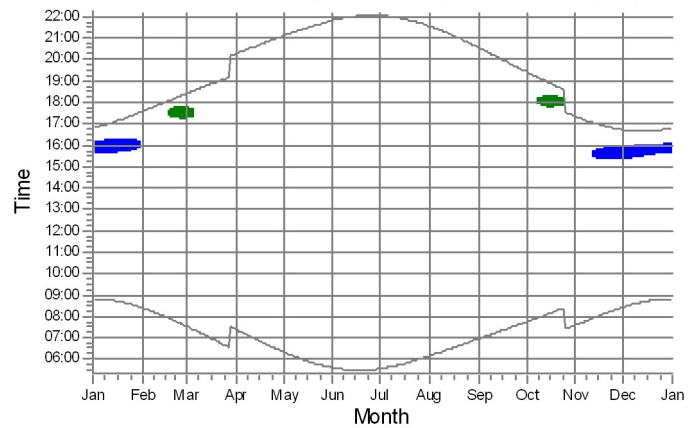
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Slagschaduw VT enkel hernieuwing (gepland)

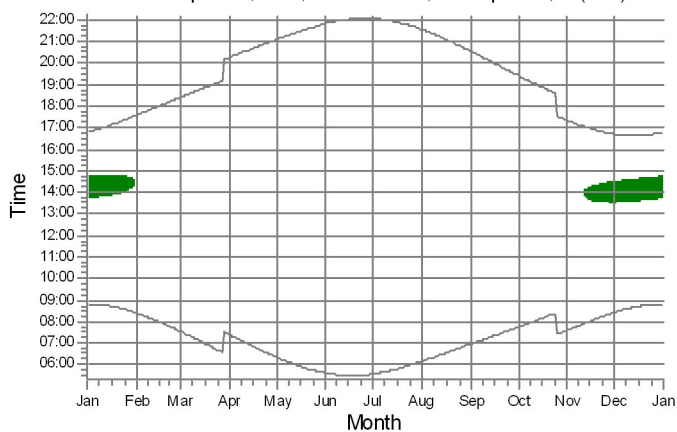
G: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (171)



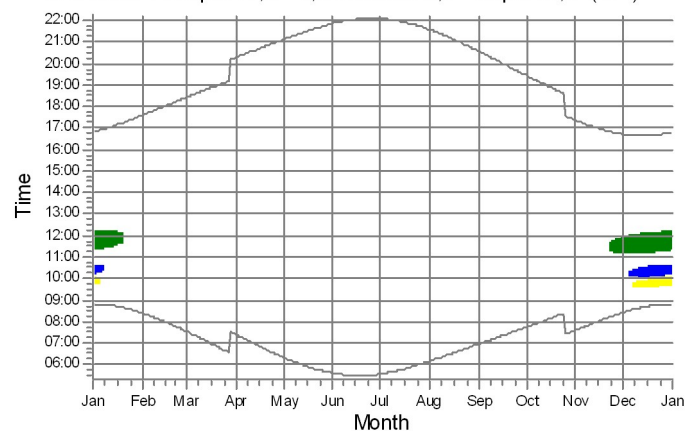
H: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (172)



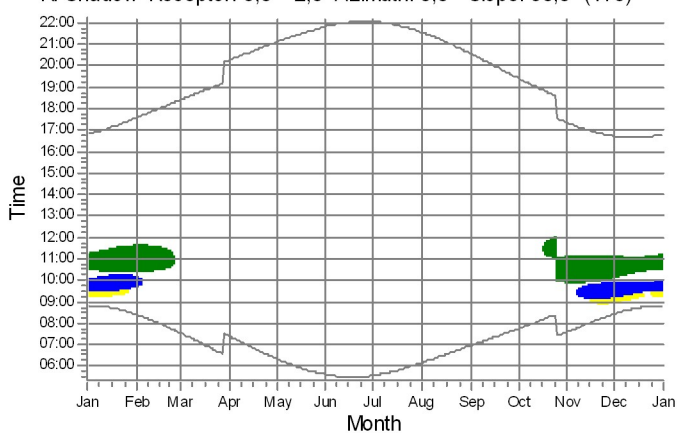
I: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (173)



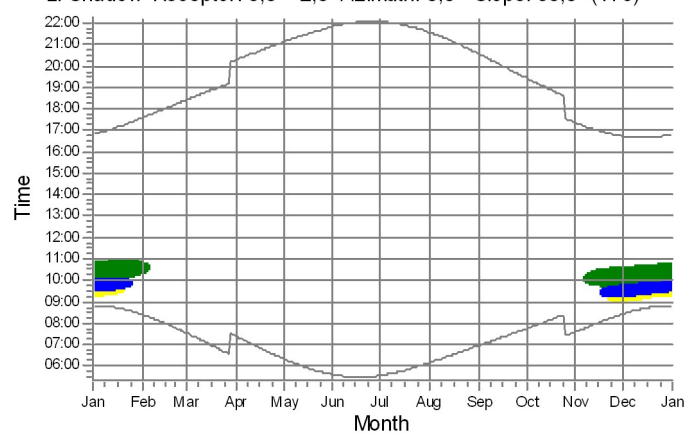
J: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (174)



K: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (175)



L: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (176)



WTGs



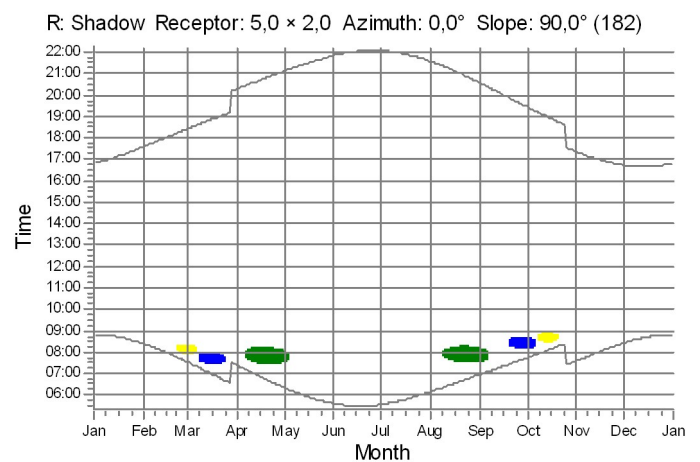
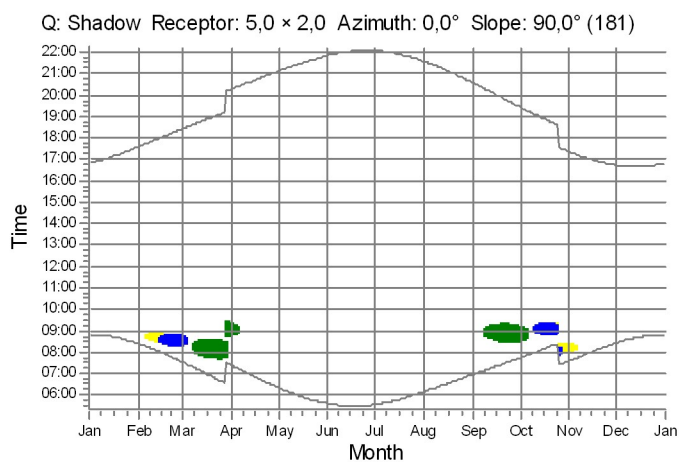
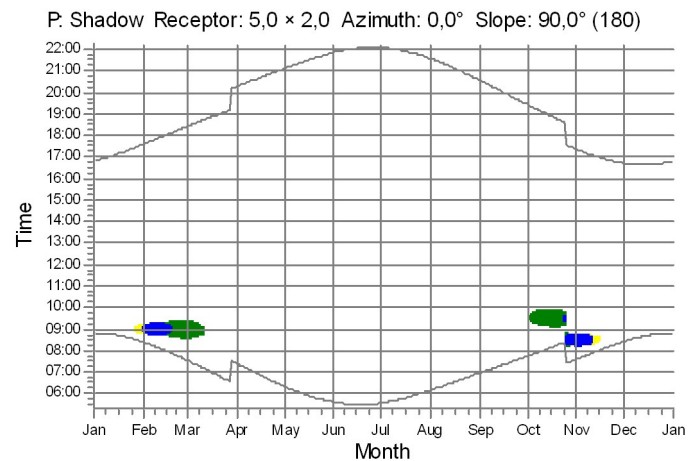
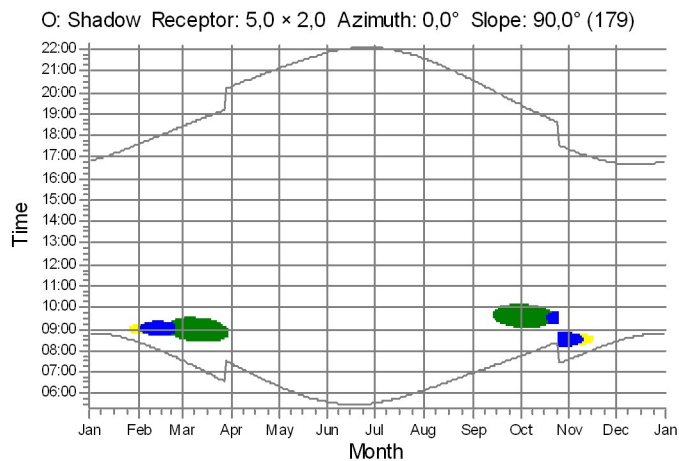
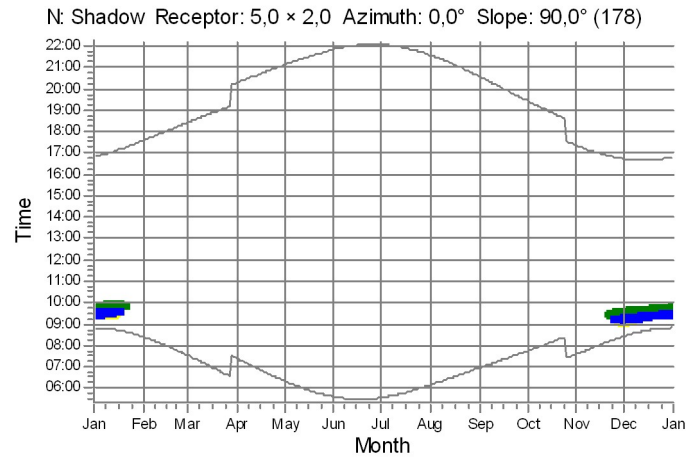
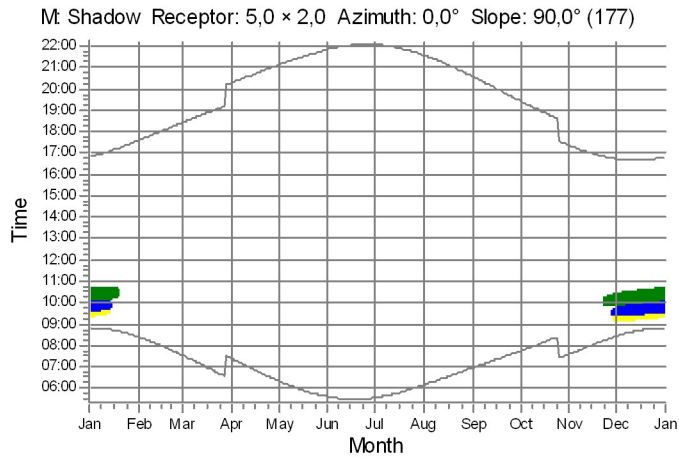
1: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (359)

2: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (363)

3: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (364)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Slagschaduw VT enkel hernieuwing (gepland)



WTGs



1: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (359)

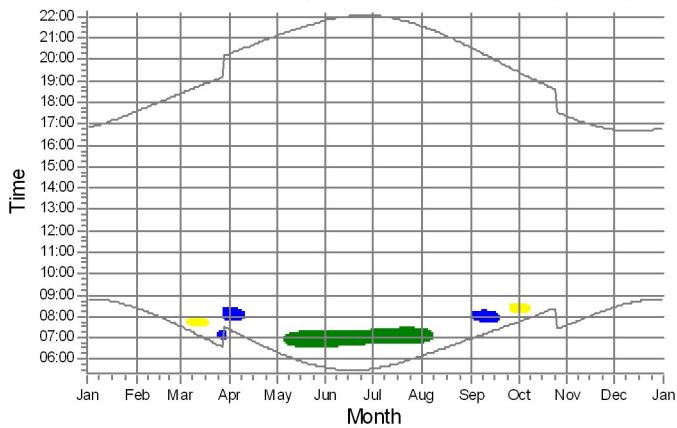
2: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (363)

3: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (364)

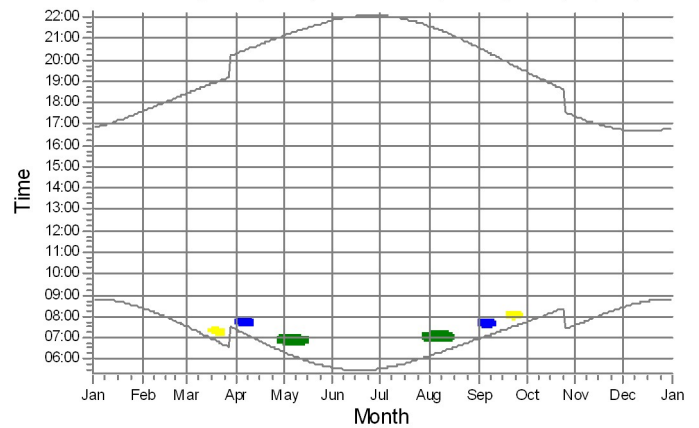
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Slagschaduw VT enkel hernieuwing (gepland)

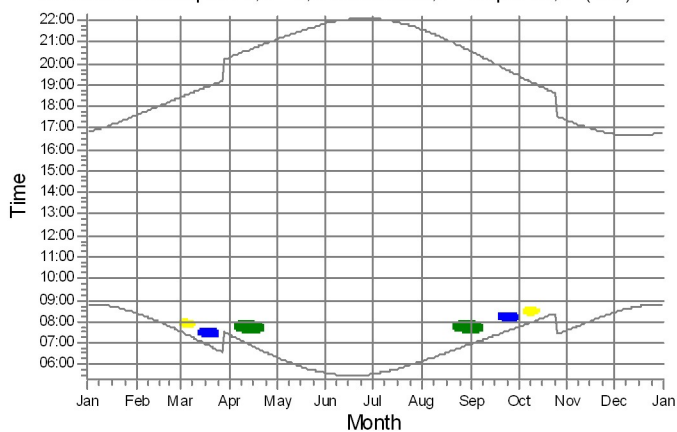
S: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (183)



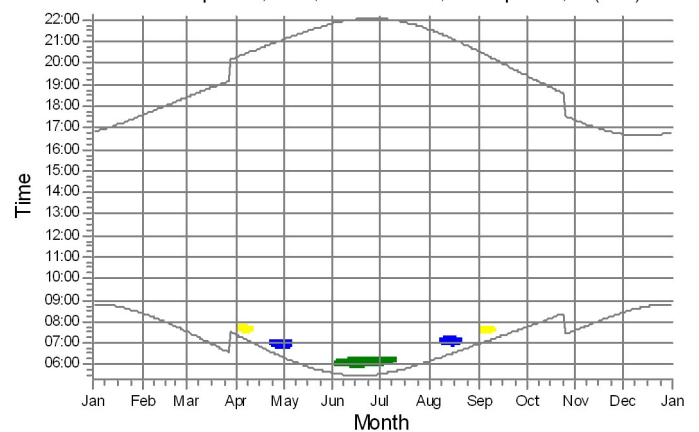
T: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (184)



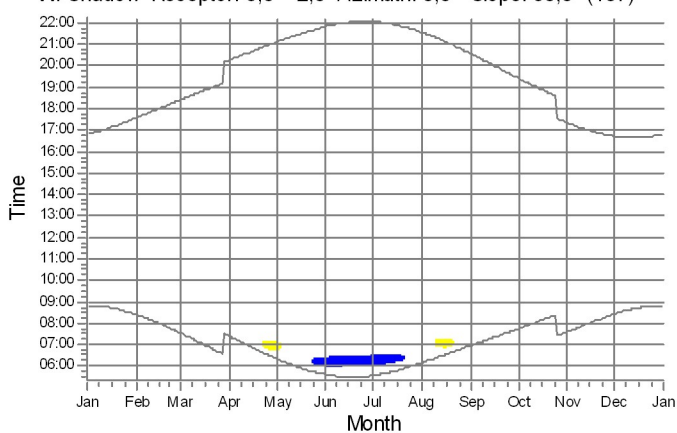
U: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (185)



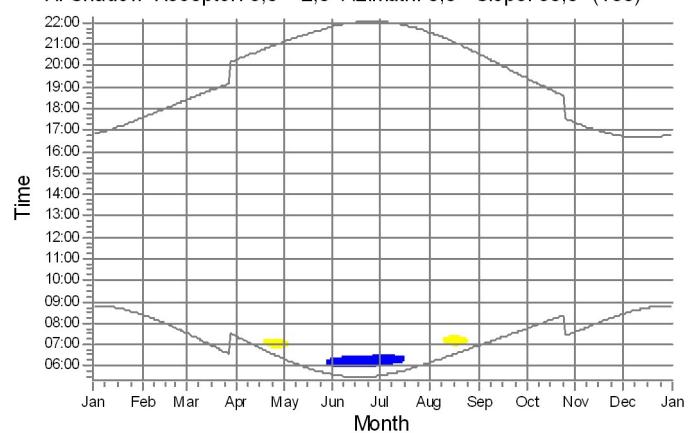
V: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (186)



W: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (187)



X: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (188)



WTGs



1: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (359)

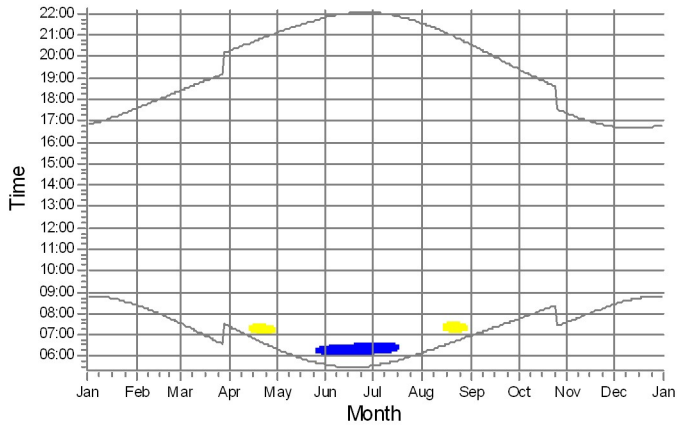
2: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (363)

3: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (364)

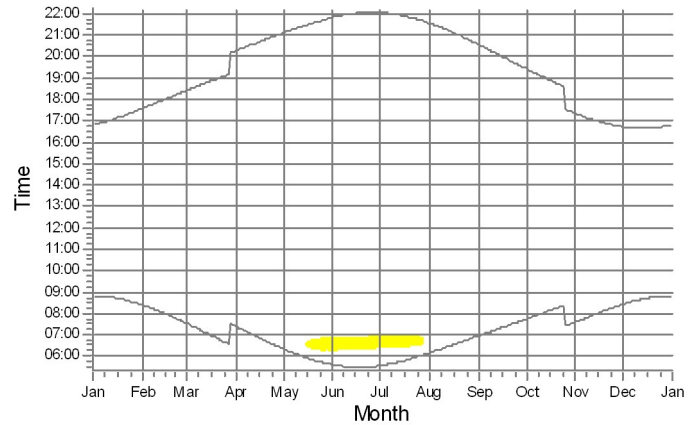
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Slagschaduw VT enkel hernieuwing (gepland)

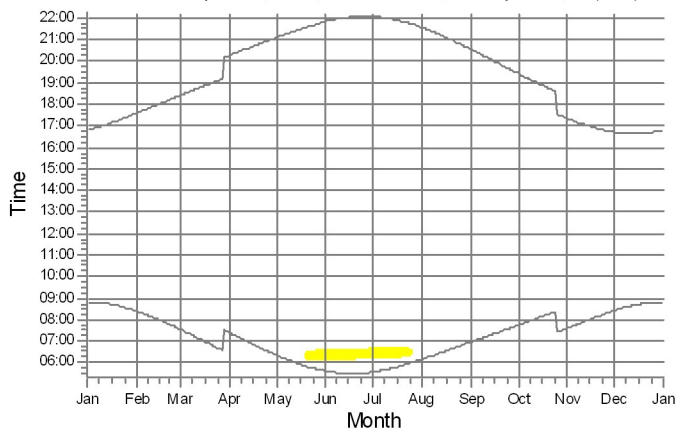
Y: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (189)



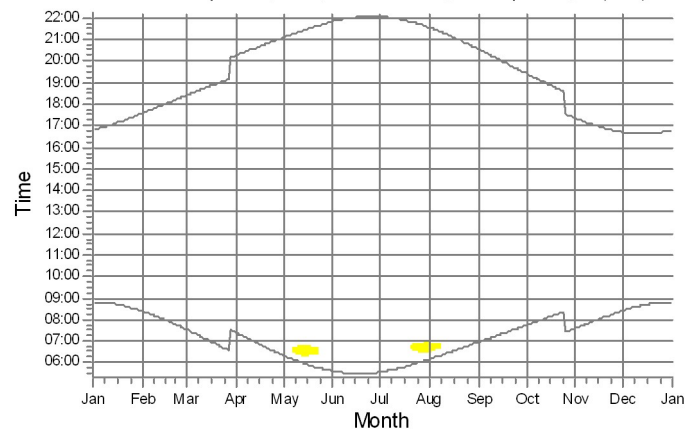
Z: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (190)



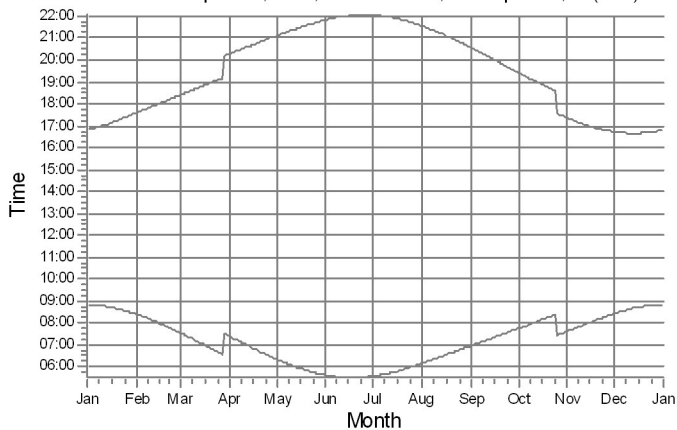
AA: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (191)



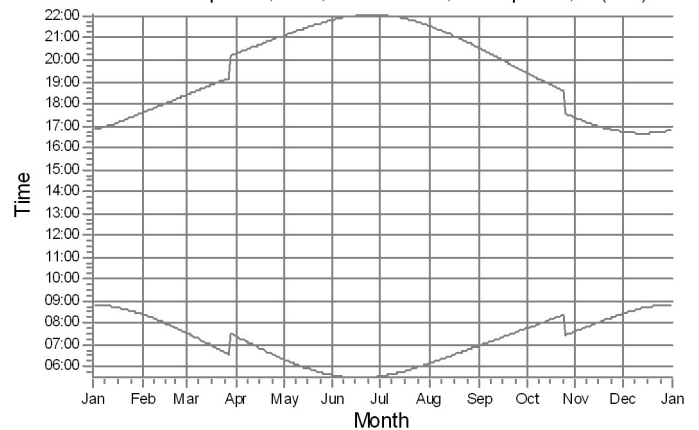
AB: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (192)



AC: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (193)



AD: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (194)



WTGs



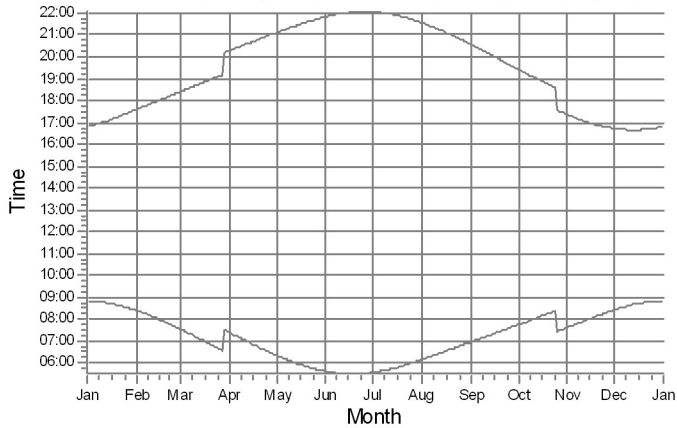
2: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (363)

3: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (364)

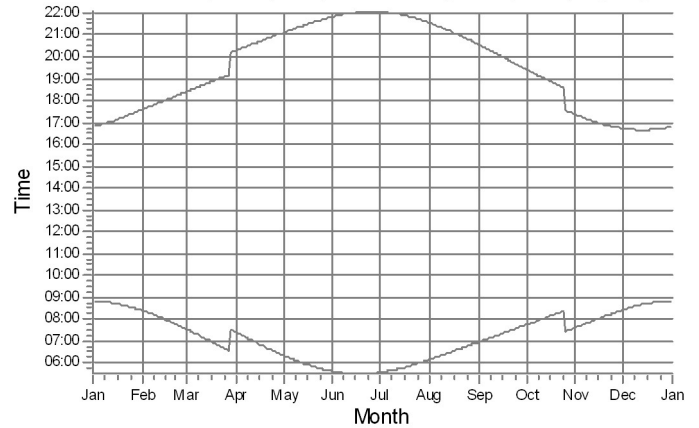
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Slagschaduw VT enkel hernieuwing (gepland)

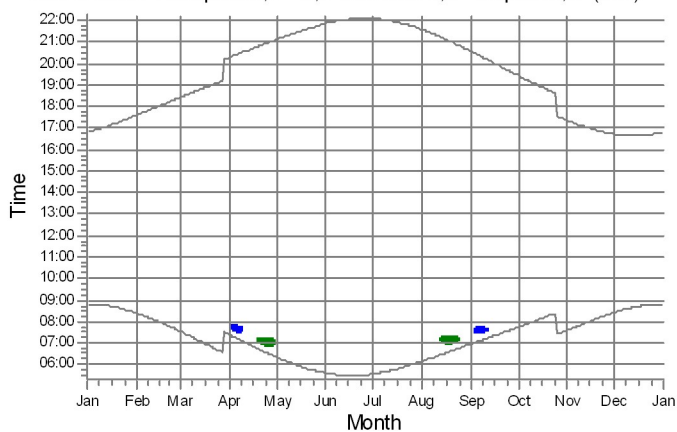
AE: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (195)



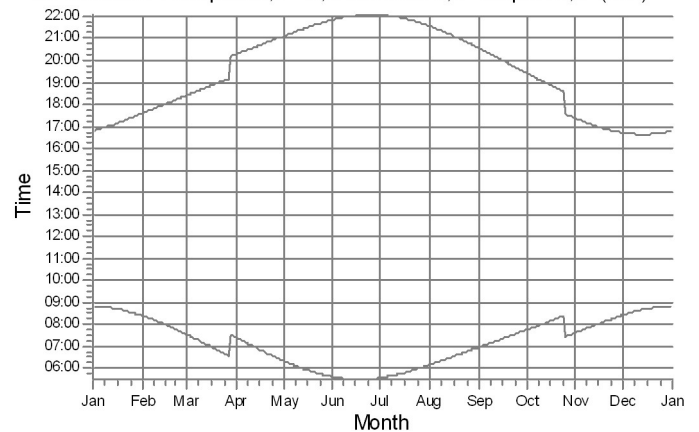
AF: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (196)



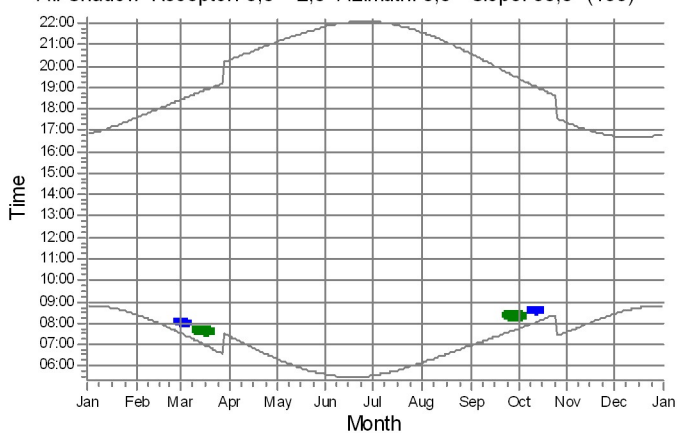
AG: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (197)



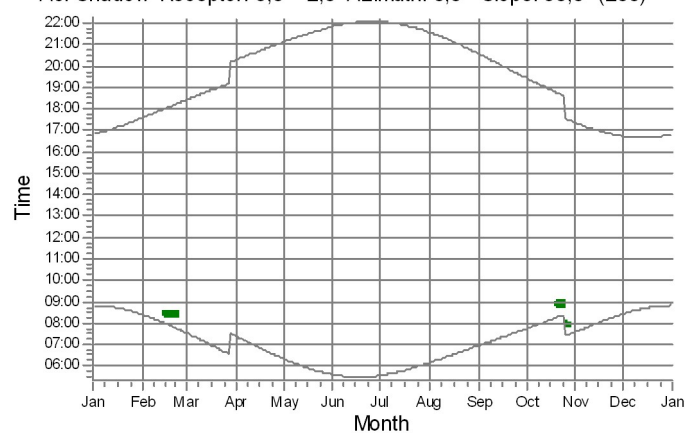
AH: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (198)



AI: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (199)



AJ: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (200)



WTGs



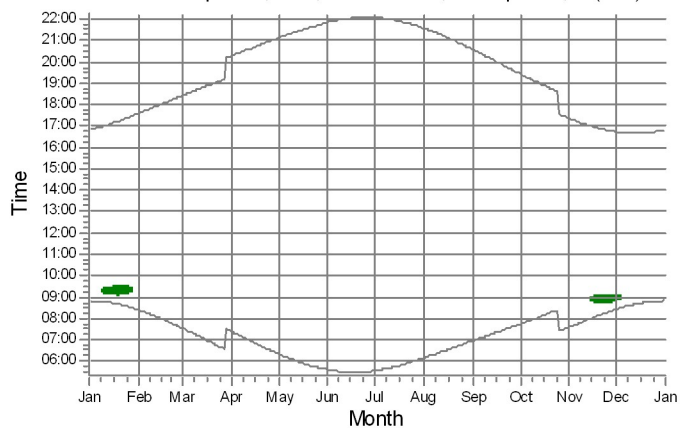
1: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (359)

3: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (364)

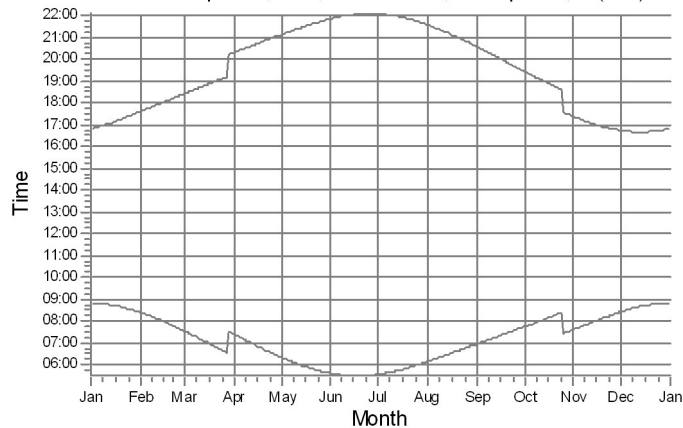
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Slagschaduw VT enkel hernieuwing (gepland)

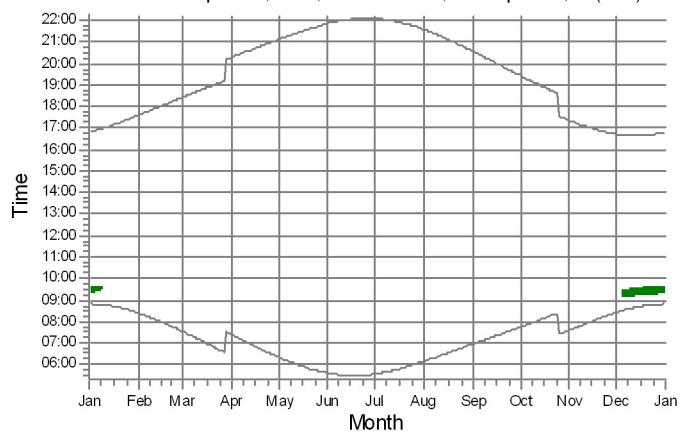
AK: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (201)



AL: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (202)



AM: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (203)



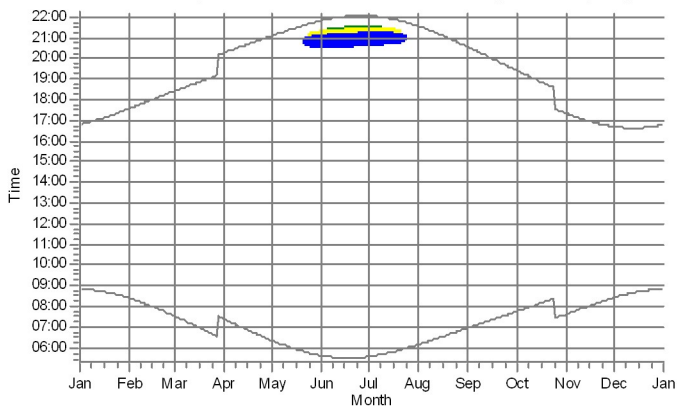
WTGs

1: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (359)

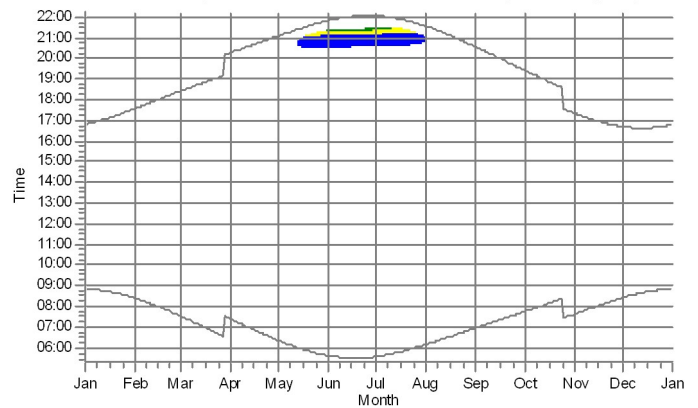
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: SS_referentie

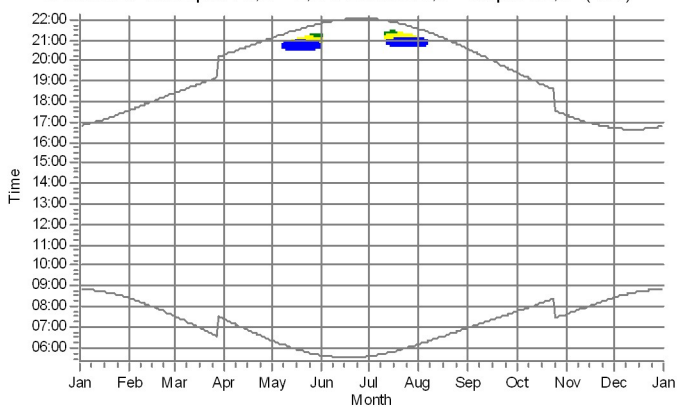
A: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (140)



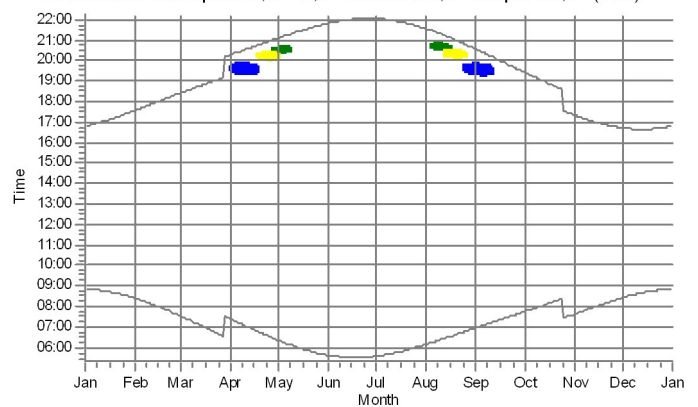
B: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (166)



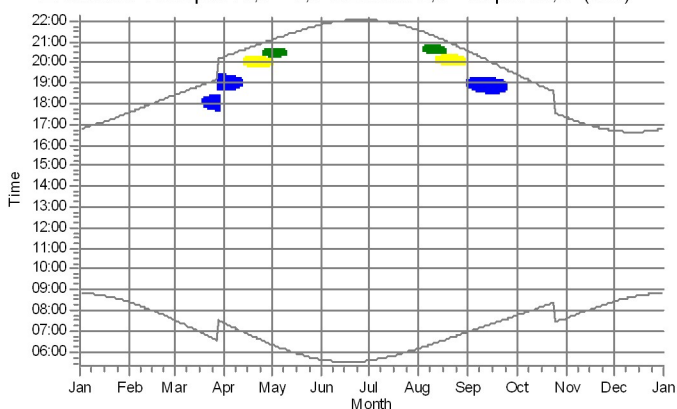
C: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (167)



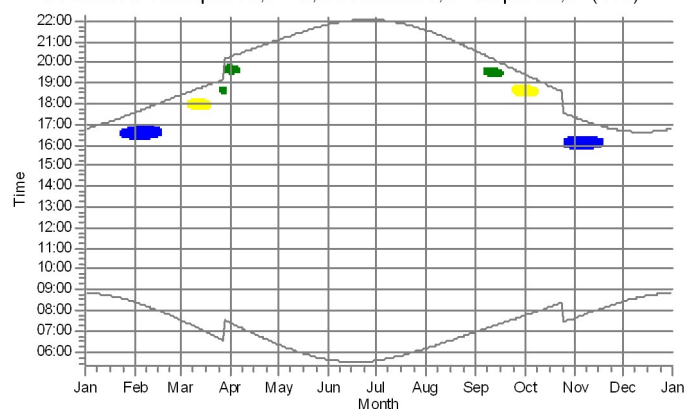
D: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (168)



E: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (169)



F: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (170)



WTGs

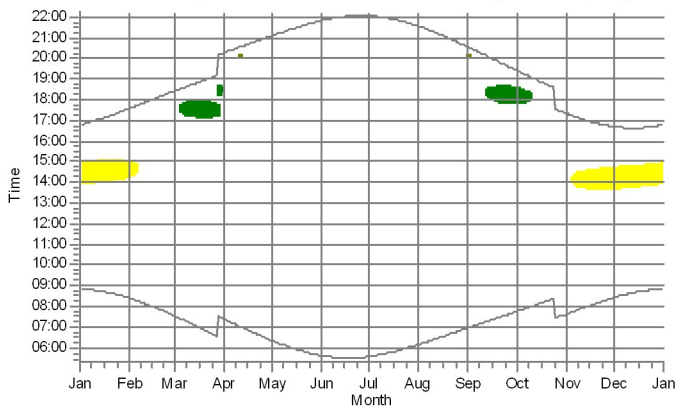
VT WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (1)
 VT WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (2)

VT WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (3)

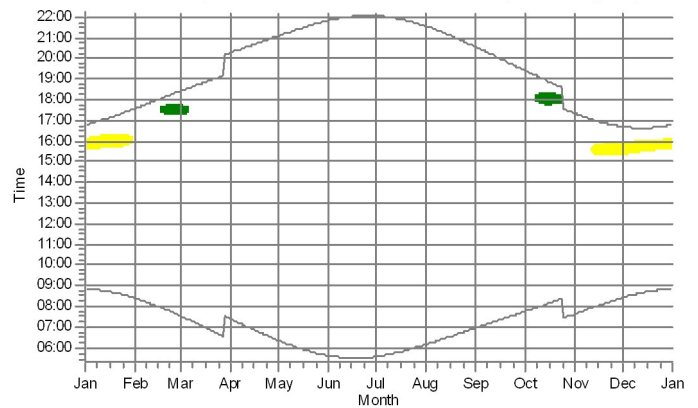
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: SS_referentie

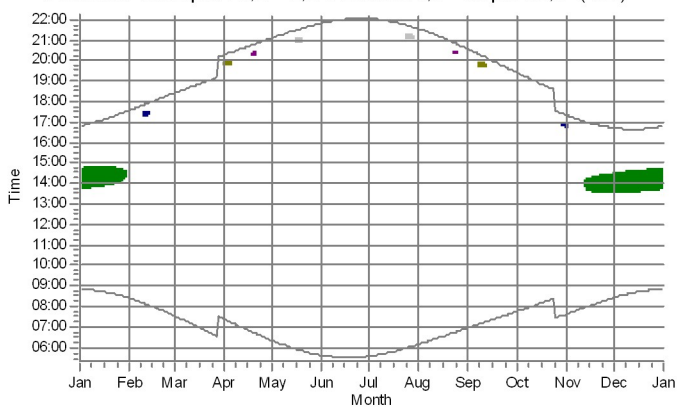
G: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (171)



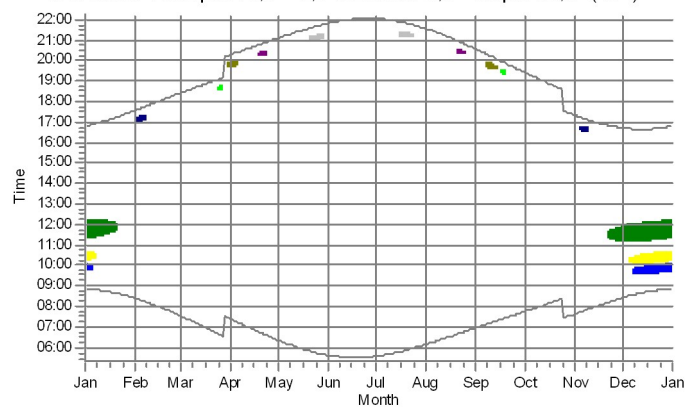
H: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (172)



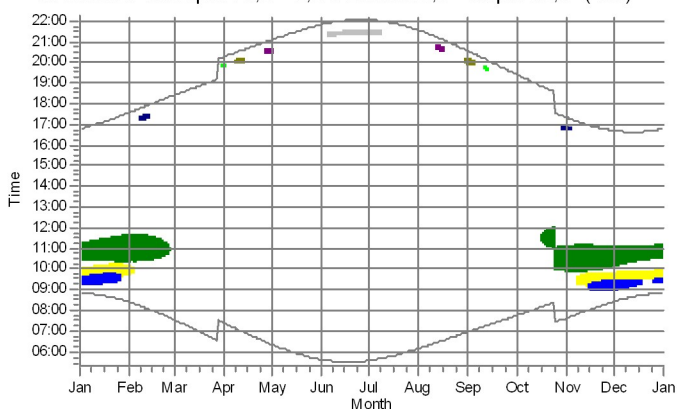
I: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (173)



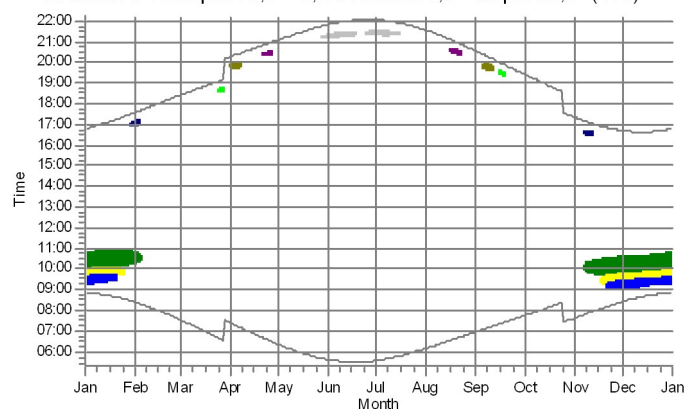
J: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (174)



K: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (175)



L: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (176)



WTGs

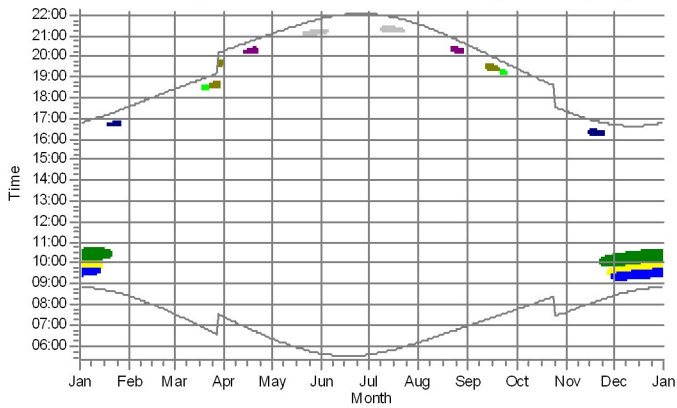
	VT WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (1)
	VT WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (2)
	VT WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (3)
	D1-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (7)

	D2-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (9)
	VC WT1: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (10)
	VC WT2: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (11)
	VC WT3: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (12)

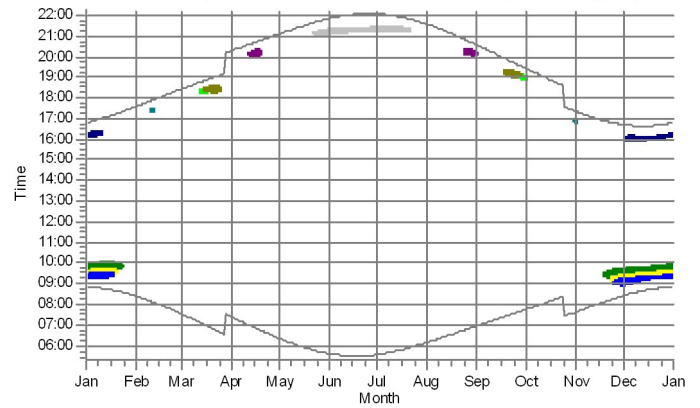
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: SS_referentie

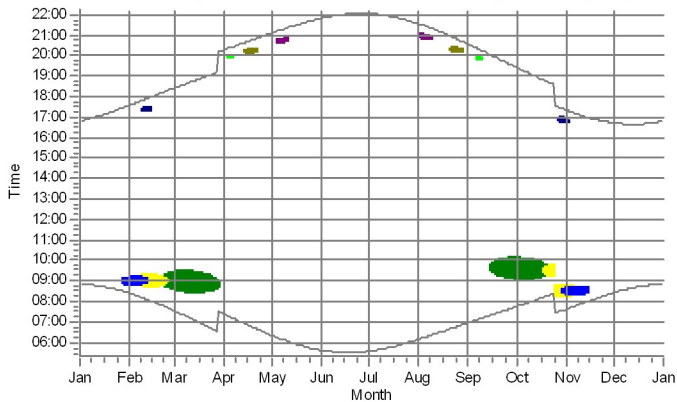
M: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (177)



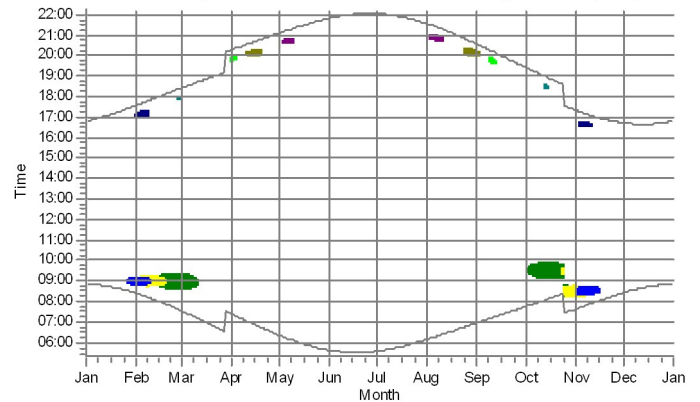
N: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (178)



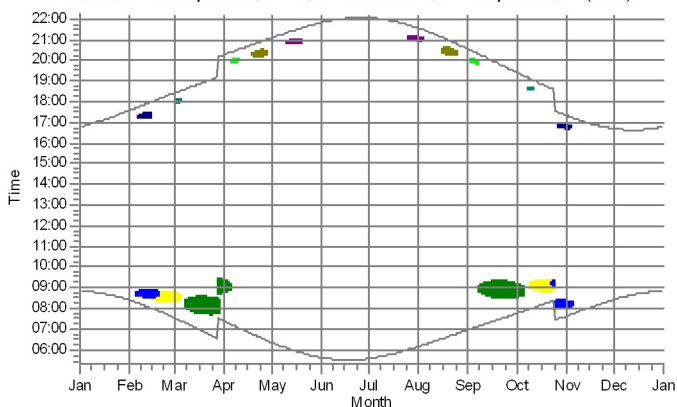
O: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (179)



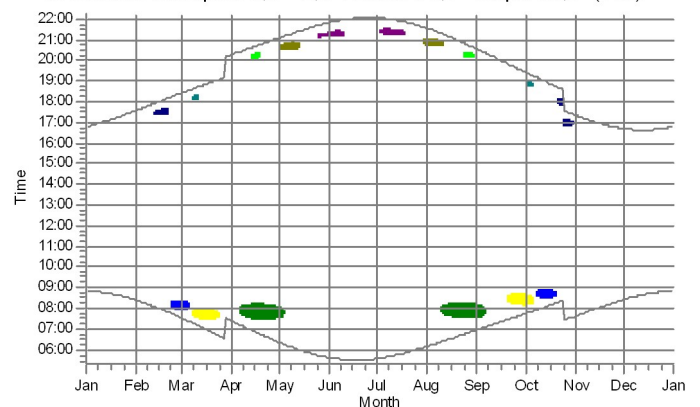
P: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (180)



Q: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (181)



R: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (182)



WTGs

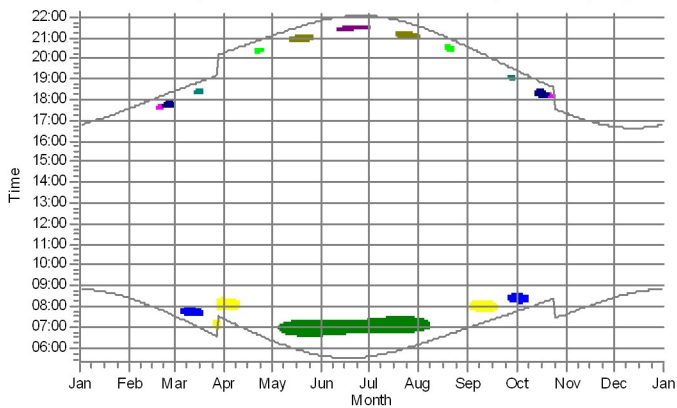
	VT WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (1)
	VT WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (2)
	VT WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (3)
	D1-WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (5)
	D1-WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (6)

	D1-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (7)
	D2-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (9)
	VC WT1: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (10)
	VC WT2: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (11)
	VC WT3: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (12)

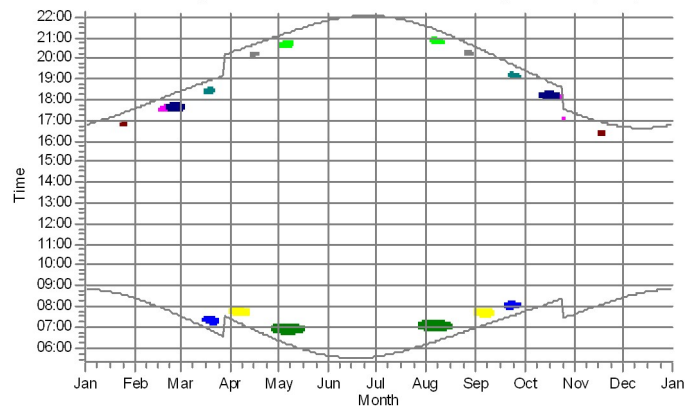
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: SS_referentie

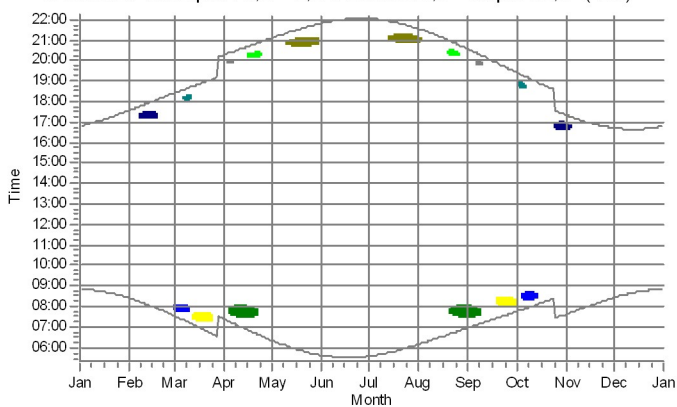
S: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (183)



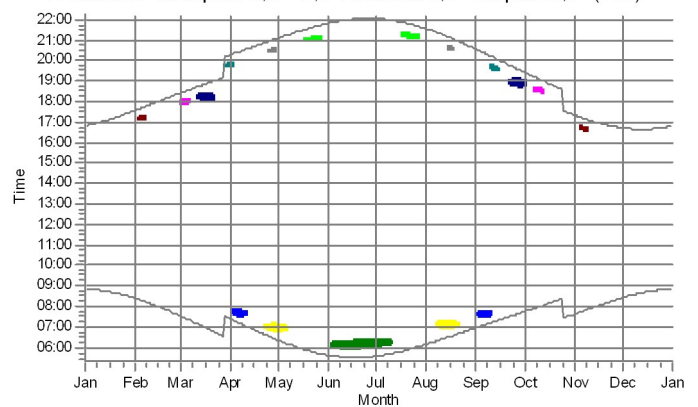
T: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (184)



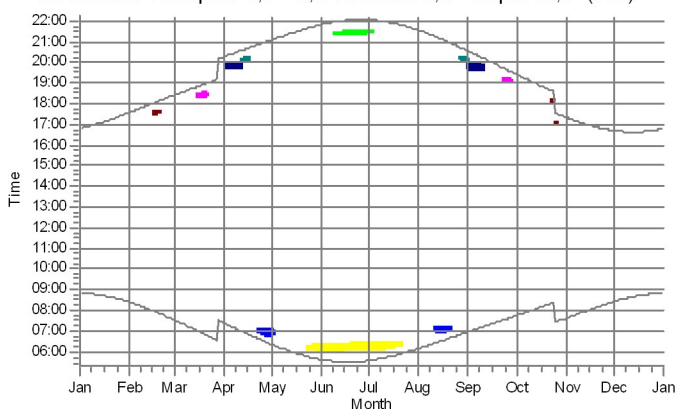
U: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (185)



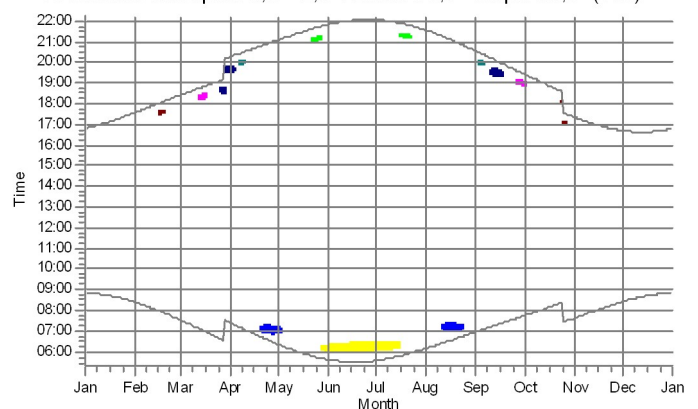
V: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (186)



W: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (187)



X: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (188)



WTGs

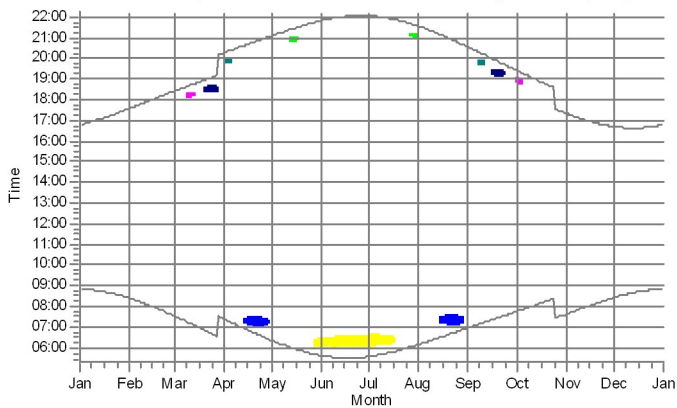
	VT WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (1)
	VT WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (2)
	VT WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (3)
	WT_01: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (4)
	D1-WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (5)
	D1-WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (6)

	D1-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (7)
	D2-WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (8)
	D2-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (9)
	VC WT1: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (10)
	VC WT2: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (11)

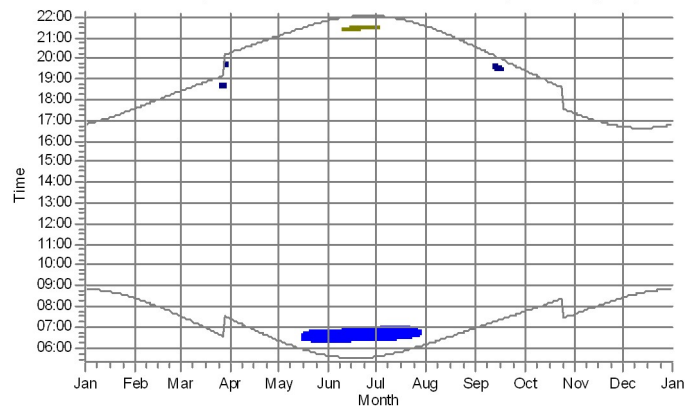
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: SS_referentie

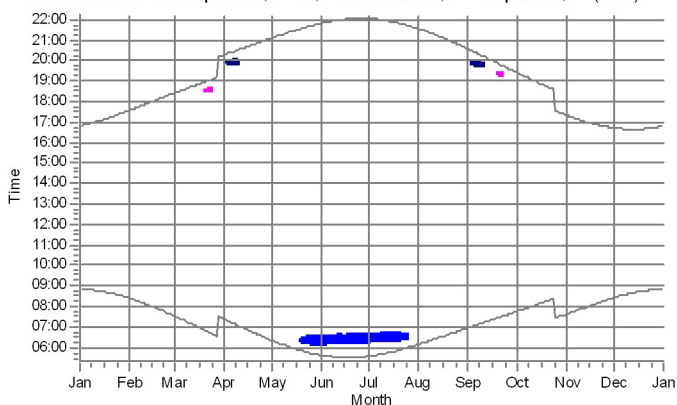
Y: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (189)



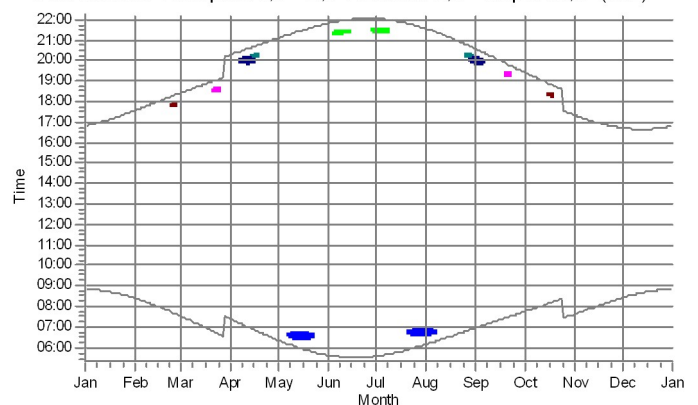
Z: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (190)



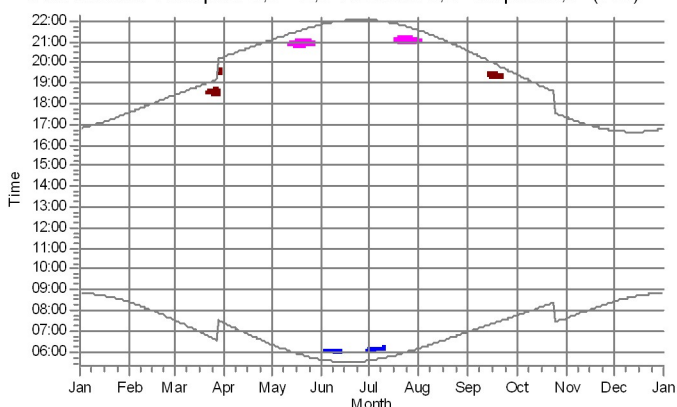
AA: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (191)



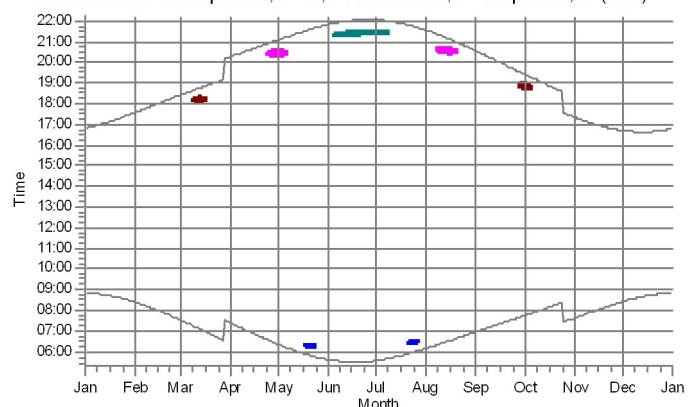
AB: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (192)



AC: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (193)



AD: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (194)



WTGs

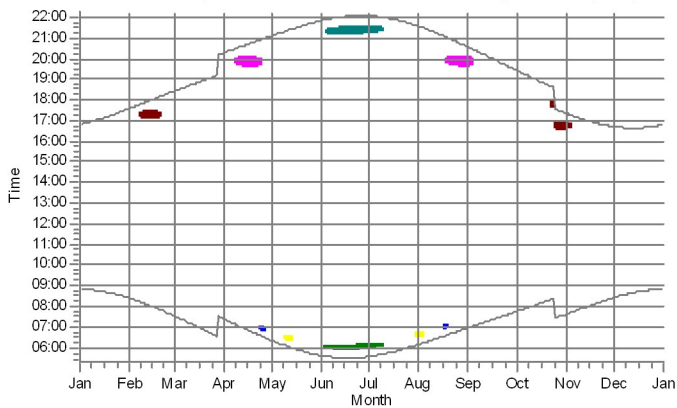
	VT WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (2)
	VT WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (3)
	D1-WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (5)
	D1-WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (6)

	D1-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (7)
	D2-WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (8)
	D2-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (9)
	VC WT1: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (10)

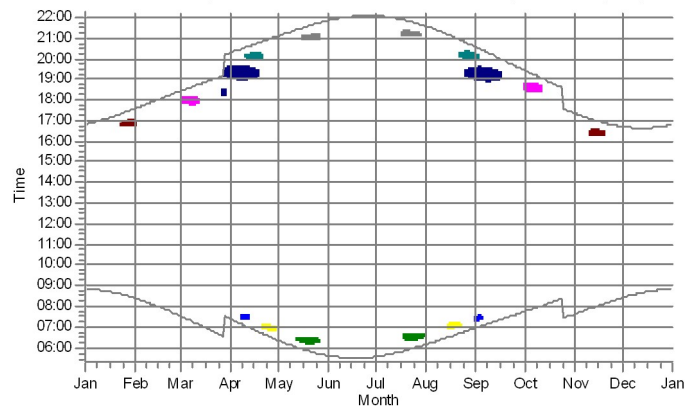
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: SS_referentie

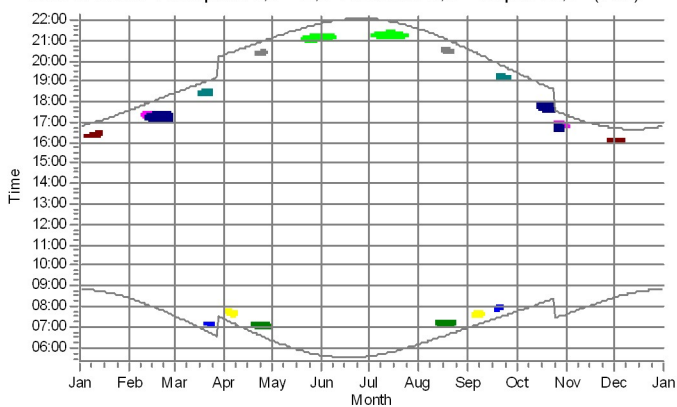
AE: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (195)



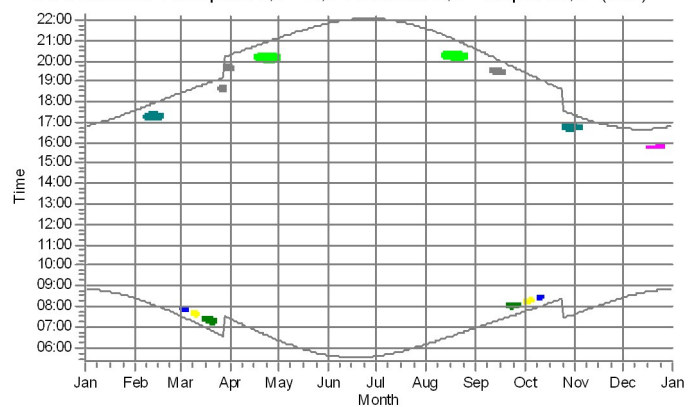
AF: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (196)



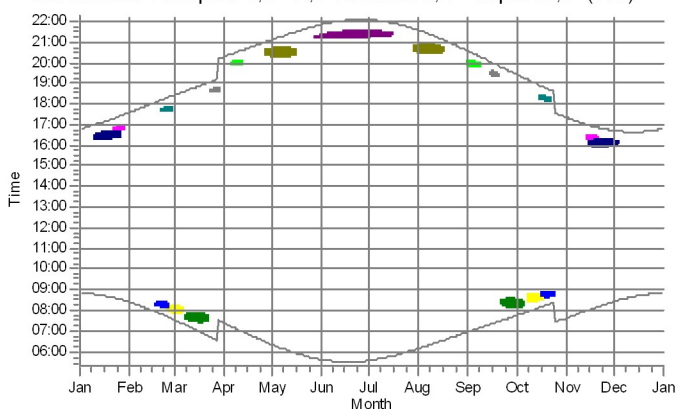
AG: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (197)



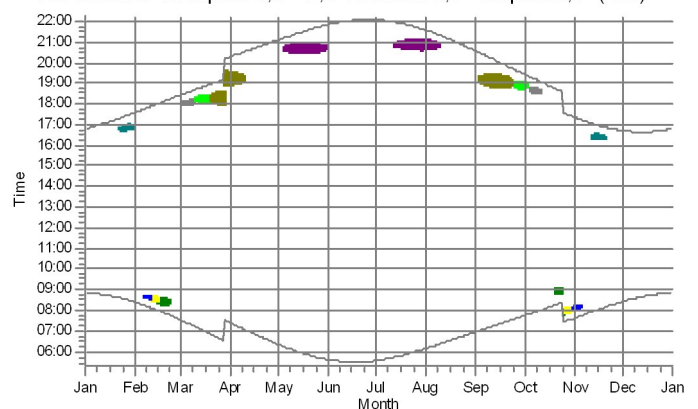
AH: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (198)



AI: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (199)



AJ: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (200)



WTGs

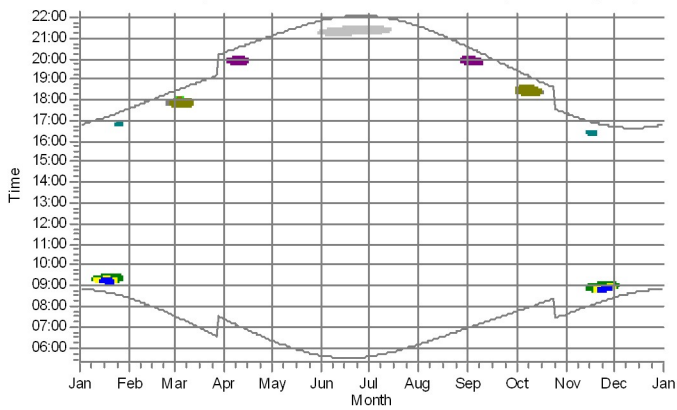
	VT WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (1)
	VT WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (2)
	VT WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (3)
	WT_01: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (4)
	D1-WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (5)
	D1-WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (6)

	D1-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (7)
	D2-WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (8)
	D2-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (9)
	VC WT1: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (10)
	VC WT2: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (11)

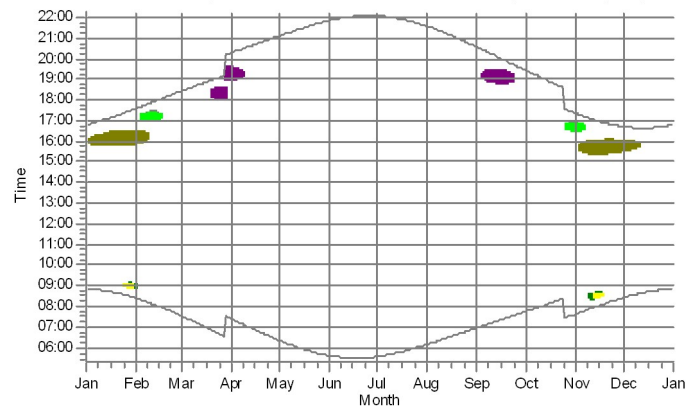
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: SS_referentie

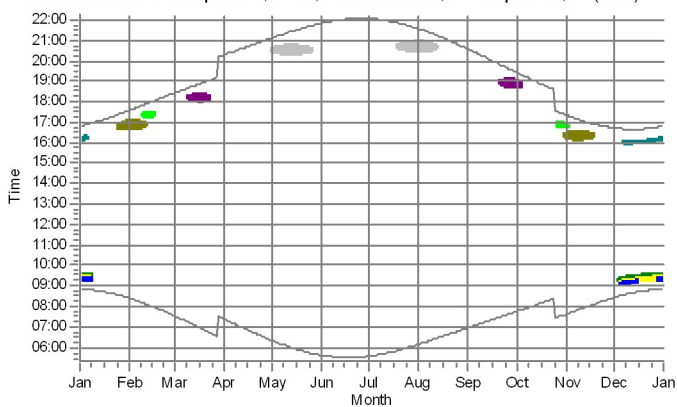
AK: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (201)



AL: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (202)



AM: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (203)



WTGs

	VT WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (1)
	VT WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (2)
	VT WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (3)
	WT_01: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (4)
	D1-WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (6)

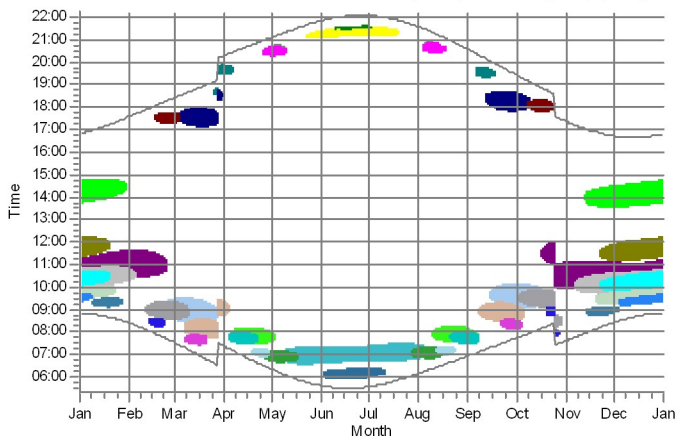
	D2-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (9)
	VC WT1: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (10)
	VC WT2: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (11)
	VC WT3: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (12)

BIJLAGE 3: SLAGSCHADUWKALENDER PER WINDTURBINE

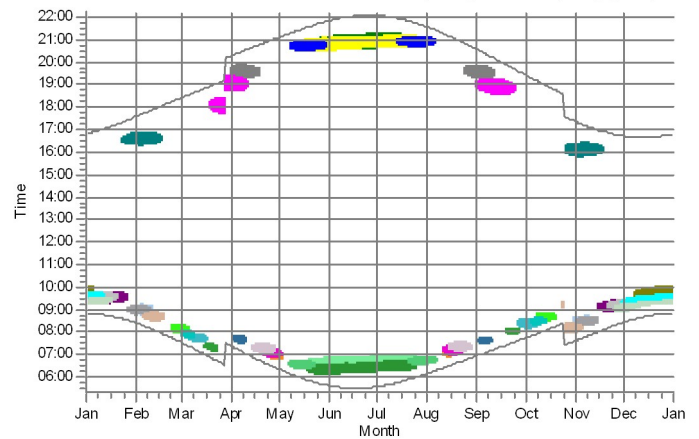
SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: Slagschaduw VT enkel hernieuwing (gepland)

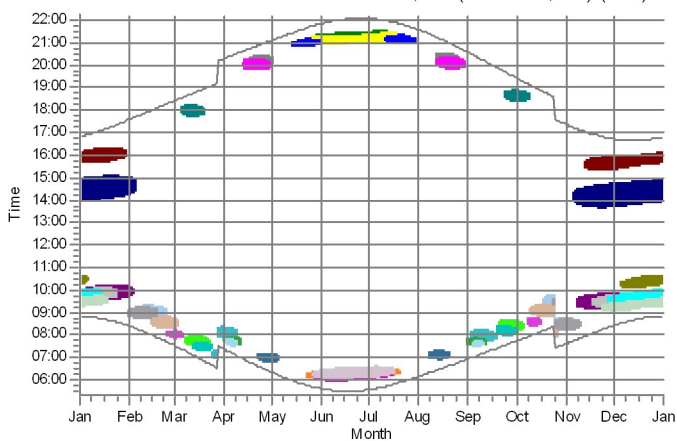
1: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (359)



2: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (363)



3: ENERCON E-82 E4 2350 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (364)



Shadow receptors

A: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (140)
B: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (166)
C: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (167)
D: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (168)
E: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (169)
F: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (170)
G: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (171)
H: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (172)
I: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (173)
J: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (174)
K: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (175)

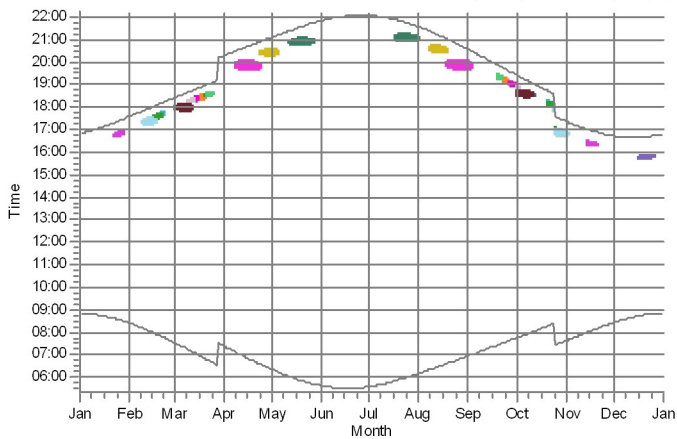
L: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (176)
M: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (177)
N: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (178)
O: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (179)
P: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (180)
Q: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (181)
R: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (182)
S: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (183)
T: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (184)
U: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (185)
V: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (186)

W: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (187)
X: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (188)
Y: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (189)
Z: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (190)
AA: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (191)
AB: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (192)
AG: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (197)
AI: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (199)
AJ: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (200)
AK: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (201)
AM: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (203)

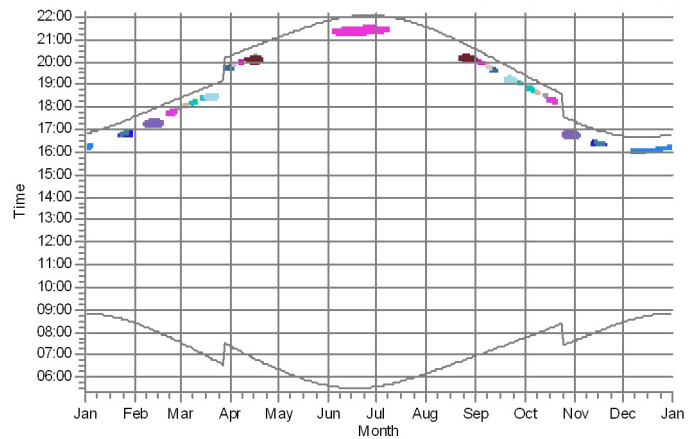
SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: SS_referentie

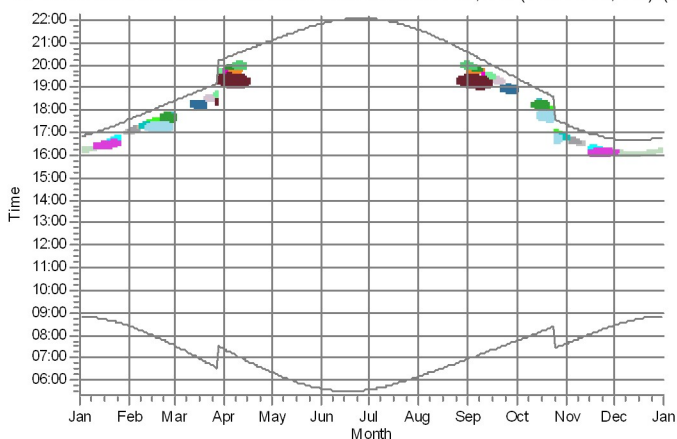
D1-WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (5)



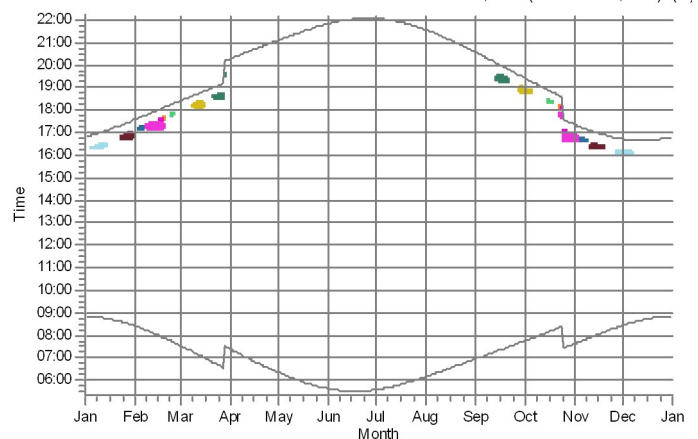
D1-WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (6)



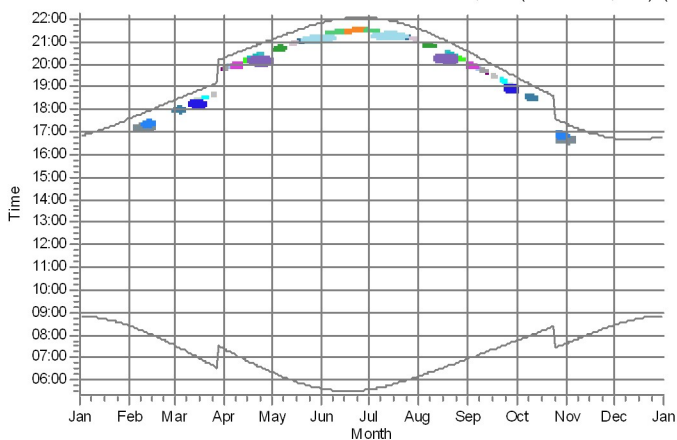
D1-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (7)



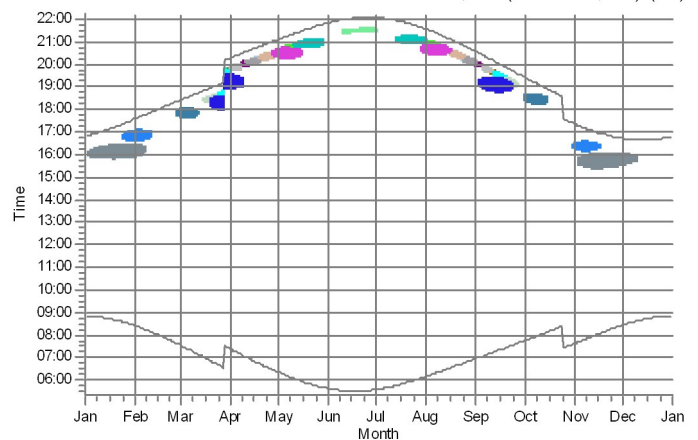
D2-WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (8)



D2-WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (9)



VC WT1: SENVION MV92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (10)



Shadow receptors

G: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (171)
 I: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (173)
 J: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (174)
 K: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (175)
 L: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (176)
 M: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (177)
 N: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (178)
 O: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (179)
 P: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (180)
 Q: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (181)
 R: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (182)

S: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (183)
 T: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (184)
 U: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (185)
 V: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (186)
 W: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (187)
 X: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (188)
 Y: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (189)
 Z: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (190)
 AA: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (191)
 AB: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (192)
 AC: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (193)

AD: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (194)
 AE: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (195)
 AF: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (196)
 AG: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (197)
 AH: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (198)
 AI: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (199)
 AJ: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (200)
 AK: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (201)
 AL: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (202)
 AM: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (203)

Project:

Eneco-IND1-25-176-WE-OVA-20250723

Licensed user:

Encon

Kieleberg 41

BE-3740 Bilzen

+32 89 410 820

Marc Vranken / Marc.Vranken@encon.eu

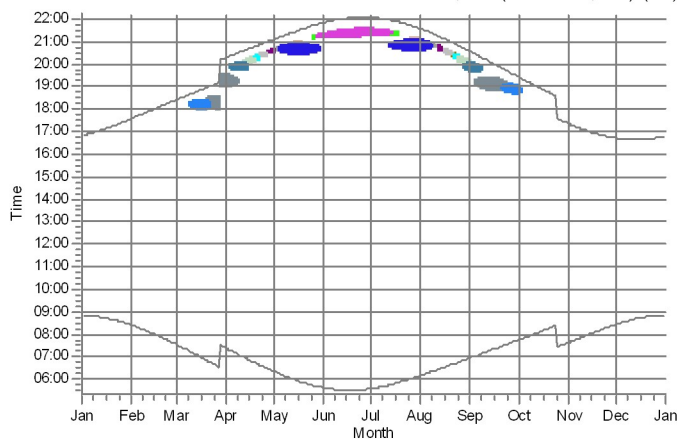
Calculated:

29/07/2025 11:31/4.1.287

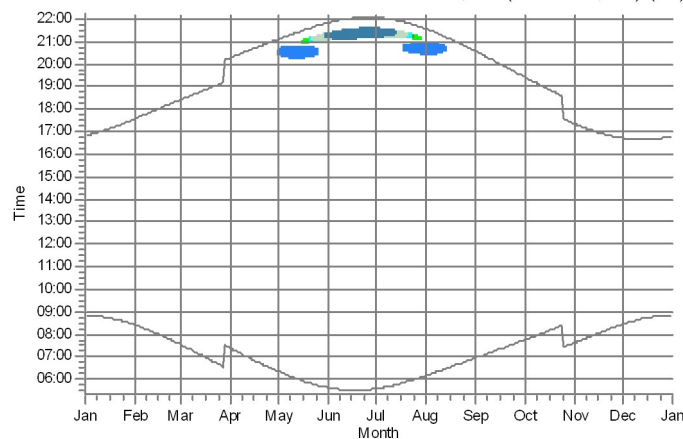
SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: SS_referentie

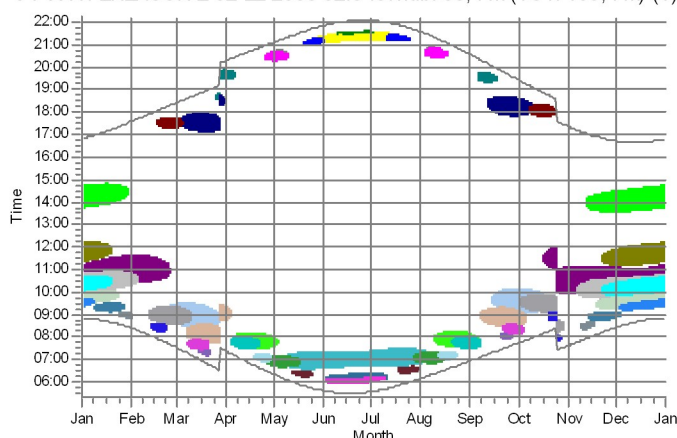
VC WT2: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (11)



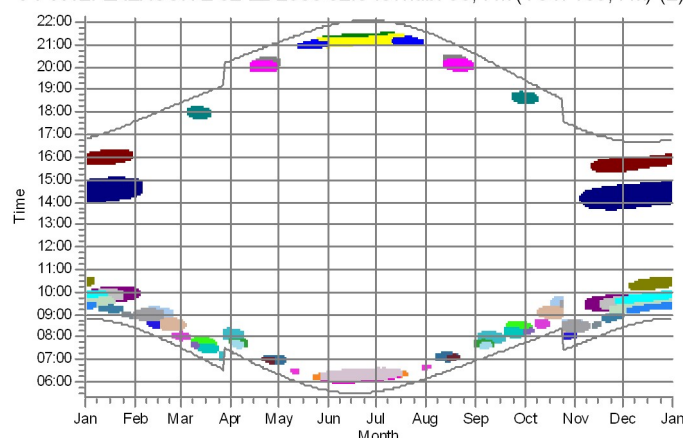
VC WT3: SENVION MM92 2050 92.5 !O! hub: 100,0 m (TOT: 146,3 m) (12)



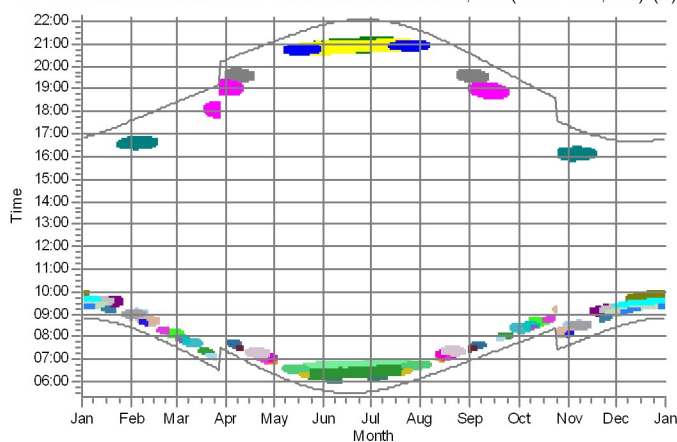
VT WT1: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (1)



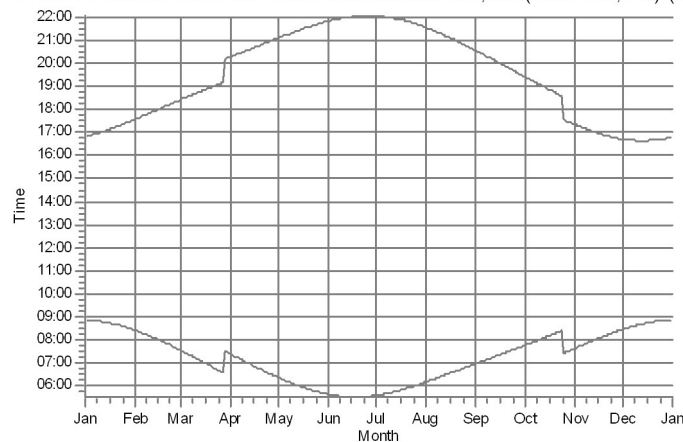
VT WT2: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (2)



VT WT3: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 98,4 m (TOT: 139,4 m) (3)



WTS: VESTAS V136-4.2 4200 136.0 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,0 m) (1)



Shadow receptors

A: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (140)
B: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (166)
C: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (167)
D: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (168)
E: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (169)
F: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (170)
G: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (171)
H: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (172)
I: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (173)
J: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (174)
K: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (175)
L: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (176)
M: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (177)

N: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (178)
O: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (179)
P: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (180)
Q: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (181)
R: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (182)
S: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (183)
T: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (184)
U: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (185)
V: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (186)
W: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (187)
X: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (188)
Y: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (189)
Z: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (190)

AA: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (191)
AB: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (192)
AC: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (193)
AD: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (194)
AE: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (195)
AF: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (196)
AG: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (197)
AH: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (198)
AI: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (199)
AJ: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (200)
AK: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (201)
AL: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (202)
AM: Shadow Receptor: 5,0 x 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (203)

1.1.287, by EMD International A/S Tel. +45 69 16 48 50, w

international.com support@emd.dk

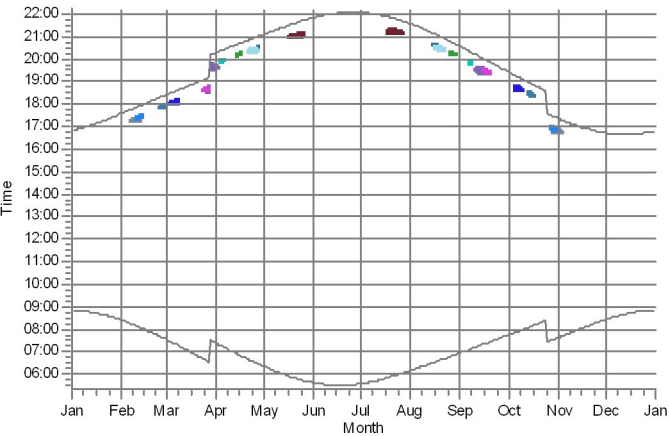
29/07/2025 11:46 / 2



SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: SS_referentie

WT_01: ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 108,4 m (TOT: 149,4 m) (4)



Shadow receptors

T: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (184)
U: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (185)
V: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (186)
AF: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (196)

AG: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (197)
AH: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (198)
AI: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (199)
AJ: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (200)

AK: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (201)
AL: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (202)
AM: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (203)

BIJLAGE 4: OMLIGGENDE WINDTURBINES

naamgeving WT	Enco	Uitbater	Projectnaam	Gemeente	Lambert 72		Status	Rotor- diameter	Tijphoogte	Type WT	Max. brong	Geluid nacht
					X (1972)	Y (1972)						
1	D1-WT1	ENGIE	Darsen 1 WT1	Gent	106188	197136	Operationeel	82	149	Enercon E82	102	102
2	D1-WT2	ENGIE	Darsen 1 WT2	Gent	106058	197701	Operationeel	82	149	Enercon E82	102	102
3	D1-WT3	ENGIE	Darsen 1 WT3	Gent	106782	197428	Operationeel	82	149	Enercon E82	102	102
4	D2-WT1	ENGIE	Darsen 2 WT1	Gent	105997	196447	Operationeel	82	149	Enercon E82	102	102
5	D2-WT2	ENGIE	Darsen 2 WT2	Gent	105676	198694	Operationeel	82	149	Enercon E82	102	102
6	D2-WT3	ENGIE	Darsen 2 WT3	Gent	106254	198563	Operationeel	82	149	Enercon E82	102	102
7	VC-WT1	ENGIE	Volvo Cars	Gent	106876	198711	Operationeel	92	146	Servion MM92	104.2	102
8	VC-WT2	ENGIE	Volvo Cars	Gent	106660	199146	Operationeel	92	146	Servion MM92	104.2	102
9	VC-WT3	ENGIE	Volvo Cars	Gent	106910	199646	Operationeel	92	146	Servion MM92	104.2	103.2
10	WTS	Storm	Honda	Gent	106791	200122	Operationeel	136	200	V136 4,2MW	107	101.5
11	SE_WT1	ENGIE	Stora Enso	Gent	105792	200020	Operationeel	115	193.4	Enercon EP3-E115-3,2MW	105.5	103.4
12	SE_WT2	ENGIE	Stora Enso	Gent	105432	199874	Operationeel	115	193.4	Enercon EP3-E115-3,2MW	105.5	104.5
13	SE_WT3	ENGIE	Stora Enso	Gent	105473	199504	Operationeel	115	193.4	Enercon EP3-E115-3,2MW	105.5	105.5
14	WT_MER	ENGIE	Gent Mercator dok	Gent	107460	200514	Operationeel	155	250	ntb	104.8	102.4
15	WT01-VLS	Luminus	VLS	Gent	107525	201227	Operationeel	138	180	E138 EP3 E2 4,2 MW	106	105.1
16	WT-ATS	Luminus	ATS Gent	Gent	107438	201986	Operationeel	149	230	Nordex N149	106.1	106.1
17	GC&T WT3	ENGIE	Ghent coal en tower	Gent	108087	201225	Operationeel	100	150	Servion MM100	103.8	103.8
18	WT 01	Electrawinds	Beltanco	Gent	105761	198338	Operationeel	82	149	Enercon E82 E2	102.5	0
18	Skalden WTB1	ENGIE	Skaldenpark B	Gent	109011	200387	Vergund	126	200	ntb	105.2	102
19	Skalden WTB3	ENGIE	Skaldenpark B	Gent	109243	200802	Vergund	126	200	ntb	105.2	100
20	Skalden WTB2	ENGIE	Skaldenpark B	Gent	109370	200454	Vergund	126	200	ntb	105.2	103
21	Skalden WTB4	ENGIE	Skaldenpark B	Gent	109863	200718	Vergund	126	200	ntb	105.2	103
22	Skalden WT1	ENGIE	Skaldenpark	Gent	108052	200436	Vergund	126	200	ntb	105.2	102.5
23	Skalden WT2	ENGIE	Skaldenpark	Gent	108234	200732	Vergund	126	200	ntb	105.2	98.5
24	Skalden WT3	ENGIE	Skaldenpark	Gent	108574	200383	Vergund	126	200	ntb	105.2	100
25	Skalden WT4	ENGIE	Skaldenpark	Gent	108897	200805	Vergund	126	200	ntb	105.2	98.5

	Naamgeving WT Encon	Uitbater	Projectnaam	Gemeente	Lambert 72		Status	Masthoogte	Rotor-diameter	Tijphoogte	Type WT	Max. brong	Geluid nacht
					X (1972)	Y (1972)							
1 SK1		ENGIE	Skaldenpark	Gent	108182	200582	In ontwikkeling	179	175	266,5	ntb	107,5	102,2
2 SK2		ENGIE	Skaldenpark	Gent	108927	200735	In ontwikkeling	179	175	266,5	ntb	107,5	99,8
3 SK3		ENGIE	Skaldenpark	Gent	109379	200774	In ontwikkeling	179	175	266,5	ntb	107,5	103,2
4 SK4		ENGIE	Skaldenpark	Gent	109960	200720	In ontwikkeling	179	175	266,5	ntb	107,5	105,8
5 GBG1		Groep Bolck	Bolckmans Gent	Desteldonk, Ge	109668	201947	In ontwikkeling	ntb	163	210	ntb	107,2	105,1
6 WTK		Luminus	Kronos	Evergem	106655	201374	In ontwikkeling	ntb	175	250	ntb	106,9	106

Encon

BEGELEIDING IN DUURZAME GROEI

Als onafhankelijke organisatie begeleidt Encon bedrijven in hun transitie om duurzamer te worden met creatieve en vernieuwende oplossingen.

Duurzaamheid is niet langer weg te denken en heeft een impact op elk onderdeel van de bedrijfsvoering. Of het nu gaat over de toenemende druk op de operationele marges, de nood aan meer rendabele investeringen of de uitdaging om te blijven voldoen aan de kritische vragen van medewerkers en consumenten. Er bestaat geen one-size-fits-all oplossing voor duurzaamheid. Waar het ene bedrijf redelijk eenvoudig een belangrijke ingreep kan doen, is dat door de unieke omstandigheden voor het andere bedrijf onmogelijk.

Daarom onderzoeken onze experts op maat van jouw bedrijf welke ingrepen op de meest kostenefficiënte manier de grootste impact creëren. Op die manier slagen we er dankzij onze onafhankelijke expertise steeds in om onze klanten te ontzorgen en meer te doen met minder.

GEÏNTEGREERDE AANPAK

De integratie van duurzaamheid in de bedrijfsvoering is geen eenvoudig proces. Het vereist op elkaar inwerkende en elkaar versterkende projecten op het gebied van duurzaamheid die gezamenlijk een structurele verandering teweeg brengen. Deze verandering gebeurt niet van dag één op dag twee en vraagt in elke fase van de transitie een andere aanpak. We hebben ons aanbod daarom ook zo opgebouwd dat we bedrijven in elke fase van hun duurzaamheidstransitie kunnen helpen en om op het eigen ritme te kunnen groeien.

Dankzij onze geïntegreerde aanpak kunnen we bedrijven zowel ondersteunen bij de integratie en activatie van duurzaamheid overheen verschillende departementen als de uitvoering van een afgebakend duurzaamheidsprojecten. Op die manier kan je zowel bij Encon terecht voor ondersteuning bij de wettelijke conformiteiten van duurzaamheid als voor het realiseren van de ambitie om je te onderscheiden op vlak van duurzaamheid.

