



**SLAGSCHADUWSTUDIE -
WINDENERGIEPROJECT
projectgroep Nolimpark – Pelt**

17/04/2024

ALGEMENE PROJECTGEGEVENS

Onderwerp	Slagschaduwstudie voor een windproject van projectgroep Nolimpark te Pelt.
Doel van de studie	Toetsing van de slagschaduweffecten van het beoogde windproject aan de normen conform de VLAREM-regelgeving en het addendum R20.1.6 van het Omgevingsvergunningsbesluit.
Datum van uitvoering	april 2024
Gegevens opdrachtgever	projectgroep Nolimpark R-Invest, Laru, LSK & JM Building
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 ☎: +32(0)479/66.00.82 @: eva.plessers@encon.eu
Opmaak studie:	Robin Radoux ☎: +32(0)470/07.29.85 @: robin.radoux@encon.eu
Revisie:	Eva Plessers ☎: +32(0)479/66.00.82 @: 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	Gepland windproject Nolimpark.....	8
3.1.2	Windprojecten in de ruime omgeving van het gepland project.....	9
3.2	Selectie relevante windturbines en scenario's cumulatieve effecten.....	11
3.3	Selectie representatieve slagschaduwgevoelige objecten	12
4	Evaluatie slagschaduwimpact	18
4.1	Inleiding.....	18
4.2	Slagschaduwimpact per receptor.....	18
4.3	Samenvatting resultaten	26
4.4	Detailanalyse van enkele slagschaduwgevoelige objecten	26
4.4.1	Woningen.....	27
4.4.2	Bedrijfsgebouwen	32
5	Preventieve en milderende maatregelen.....	33
6	Besluit en maatregelen	34
	Bijlagen.....	35
	Bijlage 1: Kaartenbundel.....	35
	Bijlage 2: Slagschaduwkalender per representatieve slagschaduwreceptor	36
	Bijlage 3: Slagschaduwkalender per windturbine	37

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 plaatsen van in totaal 5 windturbines, hebben de initiatiefnemers van de projectgroep Nolimpark, studie bureau Encon de opdracht gegeven om een slagschaduwstudie uit te voeren voor deze windturbines gelegen op de eigen terreinen ter hoogte van de bedrijven APK, Profel, Dilissen Logistics & Surtechno in de gemeente Pelt.

In deze studie wordt de slagschaduwimpact van het 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

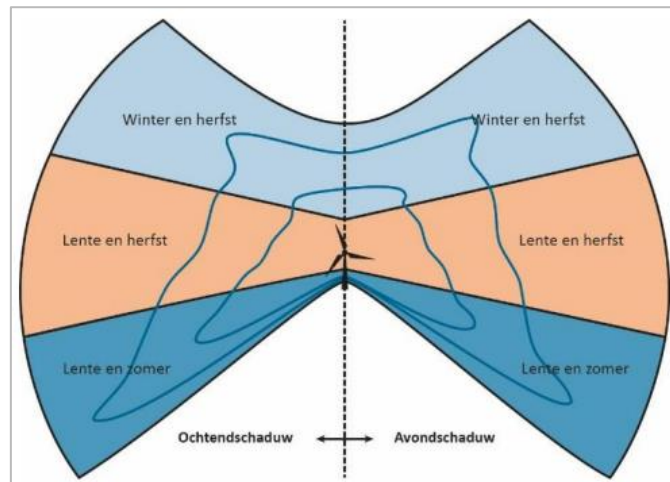
2 REGELGEVING EN DEFINITIES

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 3.6**.

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.

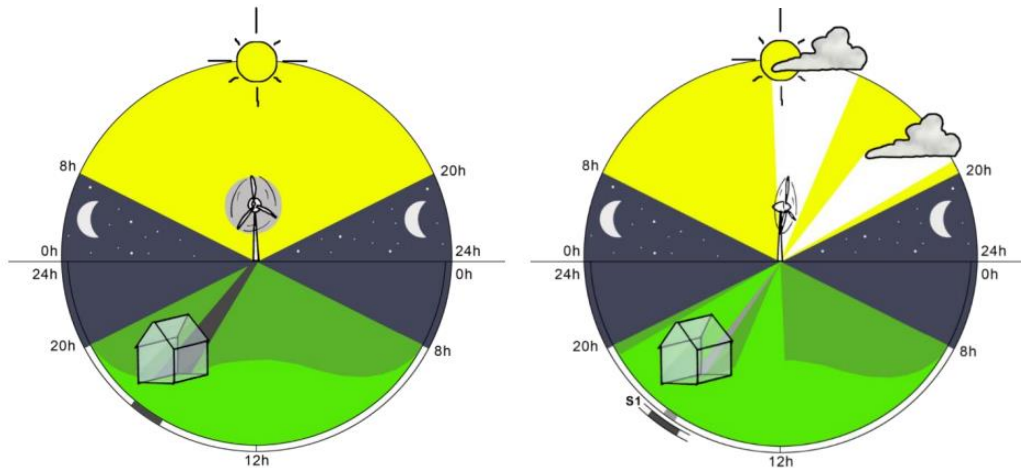
De **realistisch te verwachten hoeveelheid slagschaduw** is gebaseerd op de statistische data van het gemiddeld aantal uren zonneschijn per jaar zoals gebaseerd op het meest nabijgelegen meteostation, zijnde Peer (Kleine-Brogel). Deze parameter wordt gebruikt om de te verwachten cumulatieve duurtijd 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
1,90	2,60	4,20	6,10	6,90	7,20	7,20	6,70	5,30	3,70	2,20	1,60

Tabel 2: Gemiddeld aantal zonuren per dag per maand in Peer (Kleine-Brogel)

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 maandnormalen 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 dimensies van de windturbine, elk type windturbine dient te voldoen aan de Vlaamse voorwaarden: 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 zullen de windturbines uitgerust worden met een slagschaduwmodule die de windturbines zullen stilzetten op momenten van potentiële slagschaduwhinder op de slagschaduwgevoelige objecten die theoretisch meer dan 8 uur per jaar (of 30 u voor bedrijven) of meer dan 30 min per dag slagschaduwhinder zouden kunnen ondervinden.

Deze afregeling van de geplande en operationele en vergunde windturbines wordt niet weergegeven in deze nota, want dit wordt in een latere fase (bij de voorbereiding van de bouw) verfijnd. M.a.w. de resultaten hier beschreven tonen de theoretisch door slagschaduwhinder geïmpacteerd zone, zonder mitigerende maatregelen zoals het stilleggen van de windturbines op momenten van hinder.

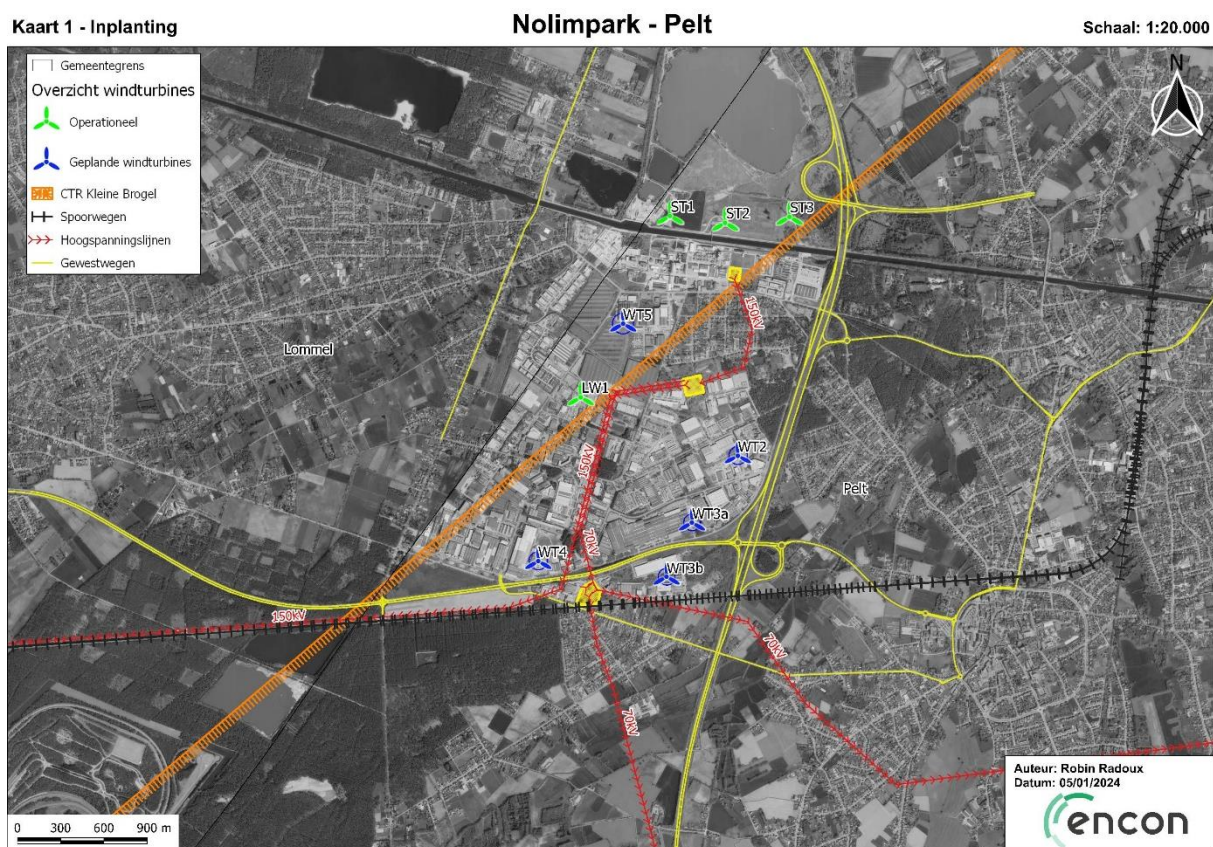
De bevindingen uit deze nota zijn aldus puur theoretisch en worst-case te beschouwen en zullen zich in realiteit niet voordoen. De impact na toepassing van mitigerende maatregelen zal altijd kleiner zijn dan deze bevindingen en voldoen aan de slagschaduwnormen volgens VLAREM II.

3 PROJECTOMSCHRIJVING

3.1 SITUERING WINDPROJECT

3.1.1 GEPLAND WINDPROJECT NOLIMPARK

De 5 geplande windturbines van projectgroep Nolimpark op de eigen terreinen zijn gelegen ter hoogte van het industriegebied 'Nolimpark' te Pelt. De locaties van de geplande windturbines samen met de reeds aanwezige windturbines en enkele kenmerkende grote structuren in de omgeving zijn weergegeven op onderstaande figuur.



Figuur 4 : Inplanting geplande windturbines projectgroep Nolimpark te Pelt (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]	Rotordiameter [m]	Tiphoogte [m]	Status
WT2	221.905	213.075	117	150	Gepland
WT3a	221.586	212.651	117	150	Gepland
WT3b	221.409	212.272	117	150	Gepland
WT4	220.517	212.383	117	150	Gepland
WT5	221.106	214.033	145	173	Gepland

Tabel 3 : Overzicht Belgian Lambert-72 coördinaten geplande windturbines van projectgroep Nolimpark

In deze slagschaduwstudie wordt in de berekening gebruik gemaakt van de representatieve windturbintypes beschreven in onderstaande tabel. Deze types benaderen het meest de maximale afmetingen zoals vermeld in de omgevingsvergunningsaanvragen: een maximale rotordiameter van 117 m en een maximale tiphoogte van 150 m voor WT2-4 en een maximale rotordiameter van 145 m en een maximale tiphoogte van 173 m voor WT5.

Parameters	WT 2-3a-3b-4	WT5
Aantal windturbines	4	1
Representatief windturbintype	Nordex N117	Siemens-Gamesa SG145
Masthoogte [m+mv]	91	100,5
Rotordiameter [m]	117	145
Tiphoogte [m+mv]	149,4	173

Tabel 3: Parameters windturbines projectgroep Nolimpark

3.1.2 WINDPROJECTEN IN DE RUIME OMGEVING VAN HET GEPLAND PROJECT

Binnen de projectzone, het industrieterrein Nolimpark, zijn er reeds 3 windturbines gerealiseerd door Storm (ST1-3) en 1 windturbine gerealiseerd door Limburg Win(d)t (LW1). In de ruimere omgeving bevindt er zich ten westen een windpark met meer dan 20 operationele en vergunde windturbines in de gemeente Lommel en ten oosten is er een windpark van Engie in aanvraag.

Een overzicht van de windturbines in de ruimere omgeving van het windproject van projectgroep Nolimpark is weergegeven in onderstaande figuur en tabellen. Voor het windpark ten westen wordt enkel de vergunde windturbine ZF1 weergegeven, gezien zijn grotere omvang en nabijheid.

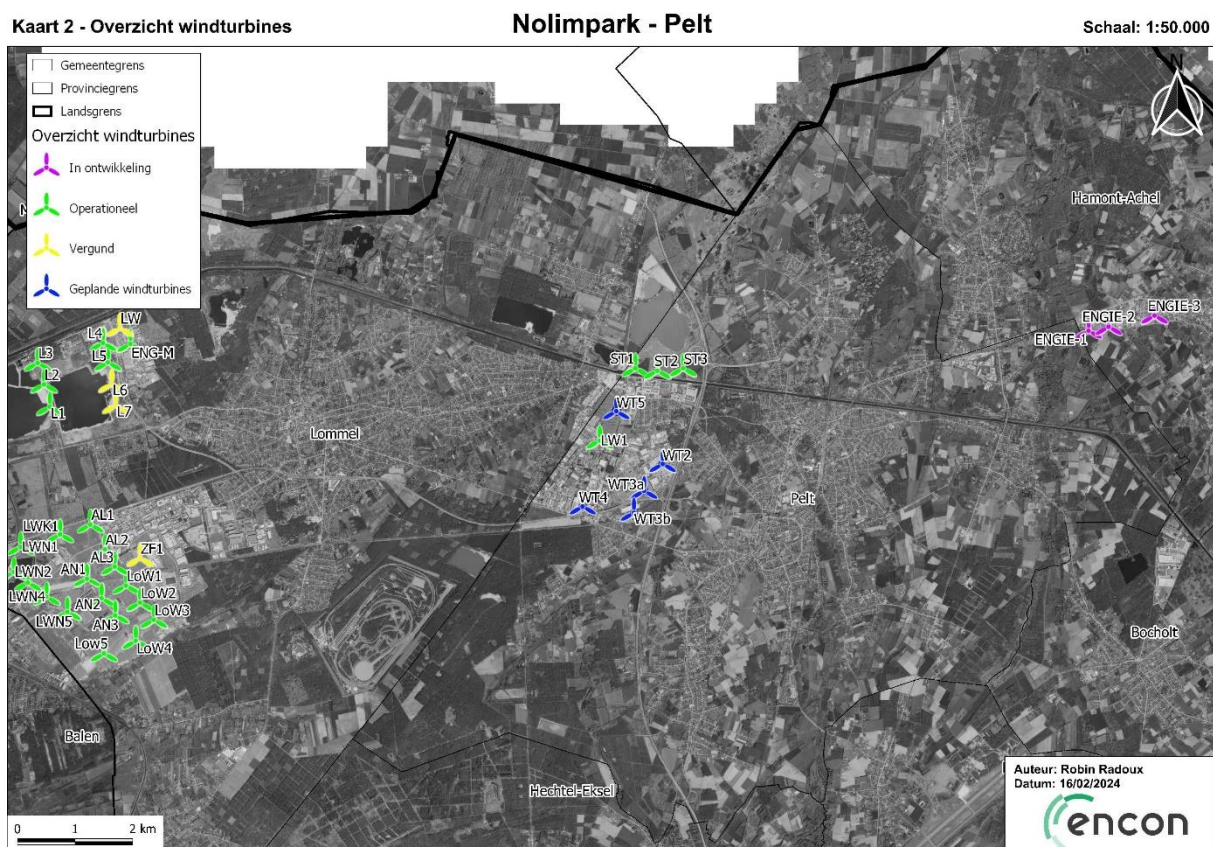
Naam	Exploitant	Fase	Lambert X [m]	Lambert Y [m]
ST1	Storm	Operationeel	221.433	214.779
ST2	Storm	Operationeel	221.816	214.733
ST3	Storm	Operationeel	222.261	214.774
LW1	Limburg Win(d)t	Operationeel	220.814	213.521
Engie 1	Engie	In ontwikkeling	229.302	215.430
Engie 2	Engie	In ontwikkeling	229.649	215.496
Engie 3	Engie	In ontwikkeling	230.447	215.688
ZF1	Engie	Vergund	212.833	211.482

Tabel 4 : Overzicht Belgian Lambert-72 coördinaten van de reeds vergunde en operationele windturbines, alsook de windturbines in ontwikkeling

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de technische parameters van de windturbines in de ruimere omgeving.

Parameters	ST 1-2-3	LW1	Engie 1-2-3	ZF1
Aantal windturbines	3	1	3	1
Windturbintype	Siemens-Gamesa SG145	Nordex N117	Vestas V117	Vestas V136
Masthoogte [m+mv]	97,5	111,5	91,5	99,5
Rotordiameter [m]	145	117	117	136
Tiphoogte [m+mv]	170	164,5	150	167,5

Tabel 5 : Parameters windturbines

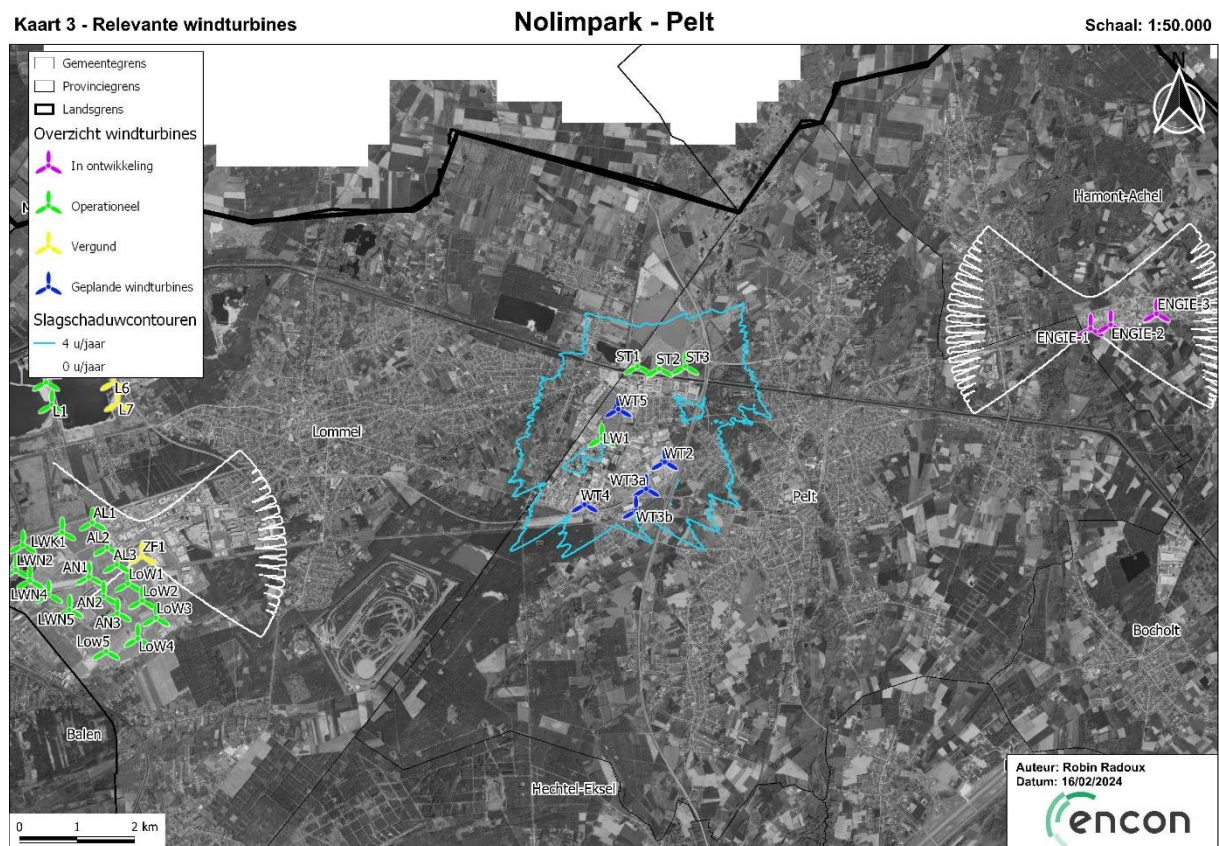


Figuur 5 : Overzicht windturbines in de ruimere omgeving (Bijlage 1 – Kaartenbundel)

3.2 SELECTIE RELEVANTE WINDTURBINES EN SCENARIO'S 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 geplande project van projectgroep Nolimpark (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 windturbines in de omgeving geselecteerd (incl. de 5 geplande windturbines van projectgroep Nolimpark) waarmee cumulatief gerekend moet worden. Om rekening te houden met de cumulatieve effecten met alle relevante windturbines worden in deze studie volgende windturbines beschouwd:

- **Referentiesituatie:** huidige operationele relevante windturbines van Storm en Limburg wind(d)t, nl. ST1, ST2, ST3 en LW1.
- **Geplande cumulatieve situatie:** Referentiesituatie samen met het gepland project.

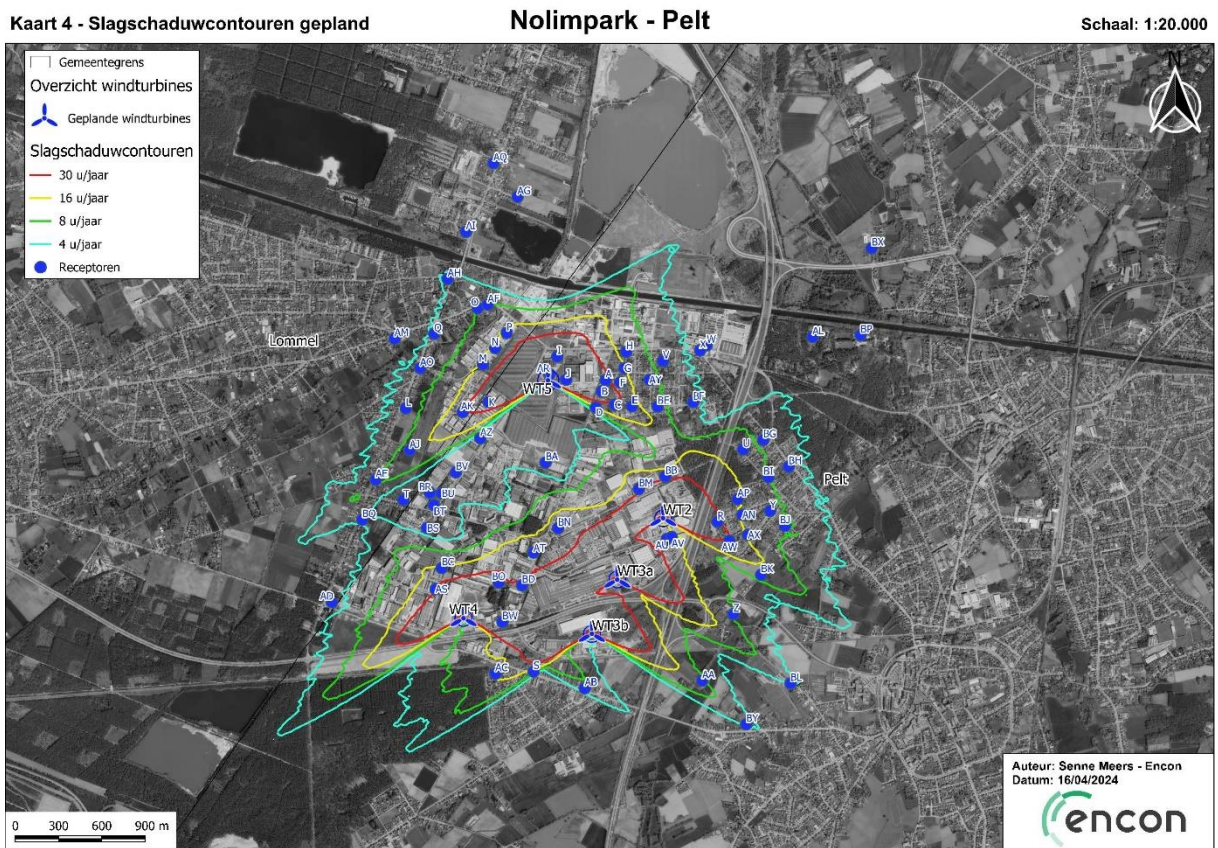
Op basis van de analyse van de individuele slagschaduwcontouren van de windturbines in de ruimere omgeving verder, blijkt dat er geen relevante cumulatieve effecten te verwachten zijn. Er wordt bijgevolg geen rekening gehouden met de omliggende windturbineparken ten westen en oosten in het cumulatieve scenario.

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 geplande 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.

Tabel 6 geeft een gedetailleerd overzicht van de gekozen representatieve slagschaduwgevoelige objecten. De kolom "Beschrijving" in de tabel heeft betrekking op de cumulatieve slagschaduwcontouren van het geplande project uit deze studie. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen woningen en bedrijfsgebouwen in industriegebied aangezien er verschillende normen van toepassing zijn (zie § 2).

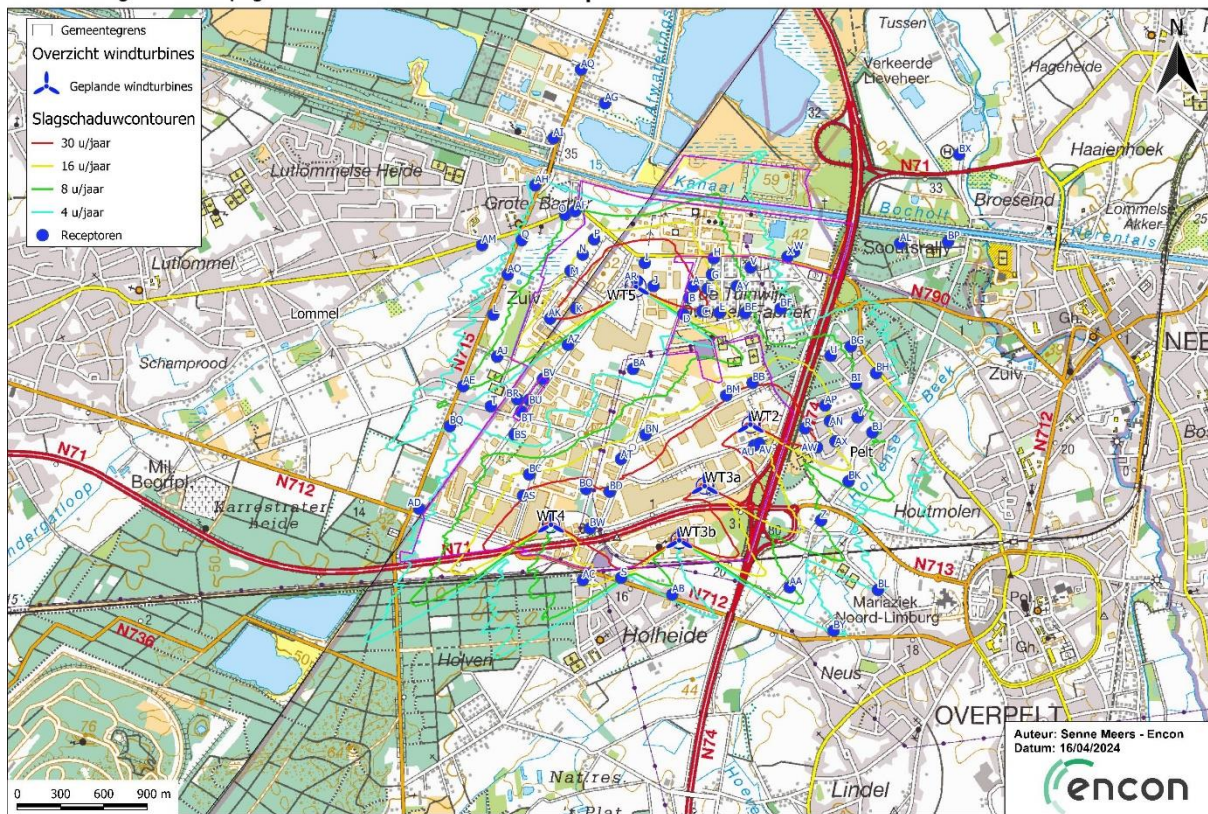


Figuur 7 : Slagschaduwcontouren van de geplande windturbines van projectgroep Nolimpark (Bijlage 1 – Kaartenbundel)

Kaart 5 - Slagschaduw topografisch

Nolimpark - Pelt

Schaal: 1:20.000

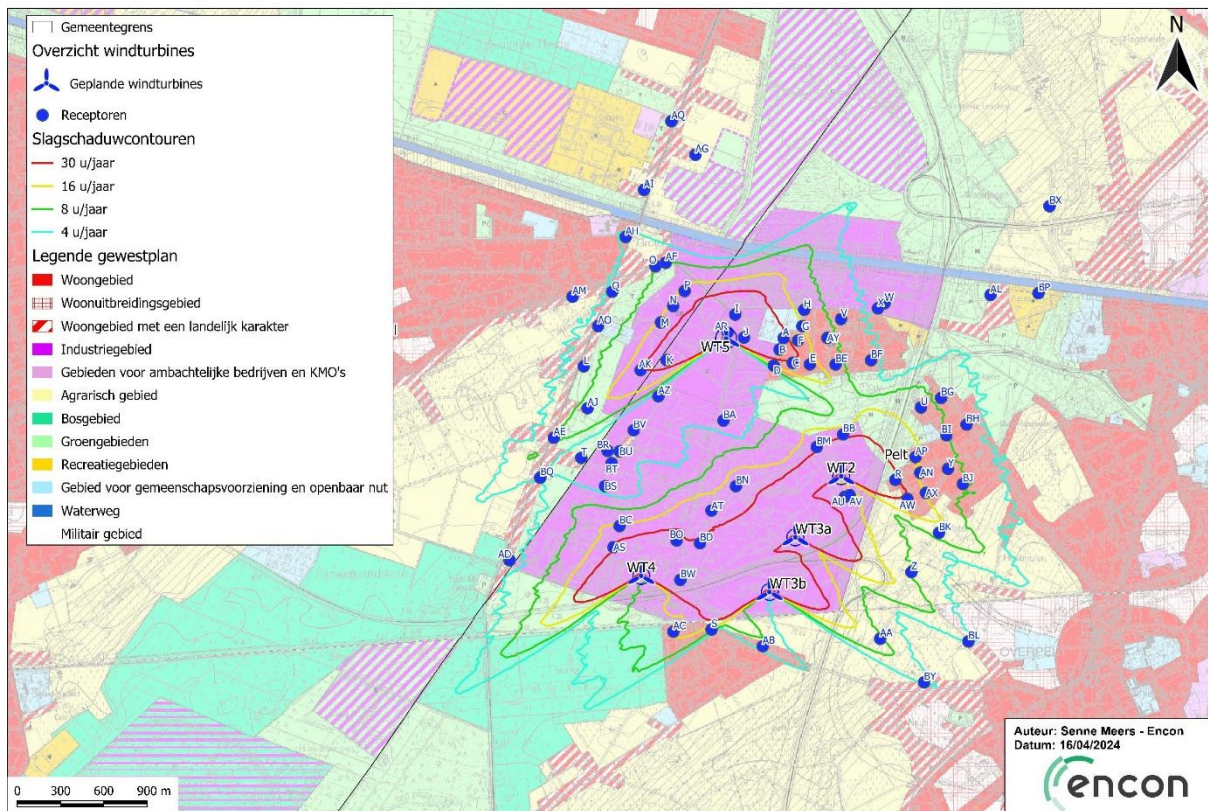


Figuur 8 : Slagschaduwcontouren van de geplande windturbines in Pelt (Bijlage 1 – Kaartenbundel)

Kaart 6 - Receptoren gewestplan

Nolimpark - Pelt

Schaal: 1:20.000



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

Schaduwgevoelig object	X [m]	Y [m]	Bestemming	Bedrijf in industriegebied?	Beschrijving
A	221.505	214.033	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 30 u/jaar contour
B	221.477	213.954	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 30 u/jaar contour
C	221.568	213.862	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
D	221.437	213.842	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
E	221.687	213.852	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
F	221.605	214.017	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
G	221.635	214.116	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
H	221.648	214.230	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
I	221.169	214.197	Industriegebied	Ja	Gebouw gelegen binnen de 30 u/jaar contour
J	221.230	214.037	Industriegebied	Ja	Gebouw gelegen binnen de 30 u/jaar contour
K	220.692	213.881	Industriegebied	Ja	Gebouw gelegen binnen de 30 u/jaar contour
L	220.117	213.838	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
M	220.653	214.142	Industriegebied	Ja	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
N	220.738	214.256	Industriegebied	Ja	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
O	220.616	214.533	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
P	220.818	214.360	Industriegebied	Ja	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
Q	220.315	214.355	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
R	222.281	213.050	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 30 u/jaar contour
S	221.033	212.026	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
T	220.100	213.202	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour

Schaduwgevoelig object	X [m]	Y [m]	Bestemming	Bedrijf in industriegebied?	Beschrijving
U	222.460	213.552	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
V	221.904	214.165	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
W	222.207	214.276	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
X	222.160	214.240	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
Y	222.647	213.126	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
Z	222.393	212.410	Agrarisch gebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
AA	222.176	211.947	Agrarisch gebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
AB	221.360	211.895	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
AC	220.739	211.996	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
AD	219.603	212.492	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
AE	219.909	213.342	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
AF	220.686	214.557	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
AG	220.893	215.305	Agrarisch gebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
AH	220.409	214.735	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
AI	220.535	215.062	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
AJ	220.144	213.547	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
AK	220.512	213.811	Industriegebied	Ja	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
AL	222.942	214.332	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
AM	220.039	214.321	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
AN	222.454	213.099	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour

Schaduwgevoelig object	X [m]	Y [m]	Bestemming	Bedrijf in industriegebied?	Beschrijving
AO	220.217	214.117	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
AP	222.422	213.208	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
AQ	220.726	215.538	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
AR	221.116	214.073	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 30 u/jaar contour
AS	220.324	212.583	Industriegebied	Ja	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
AT	221.004	212.837	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
AU	221.930	212.931	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
AV	221.964	212.944	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
AW	222.365	212.918	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
AX	222.493	212.959	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
AY	221.809	214.036	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
AZ	220.636	213.629	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
BA	221.088	213.461	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
BB	221.918	213.365	Industriegebied	Ja	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
BC	220.366	212.729	Industriegebied	Ja	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
BD	220.925	212.610	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 30 u/jaar contour
BE	221.866	213.850	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
BF	222.112	213.880	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
BG	222.599	213.619	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
BH	222.776	213.433	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour

Schaduwgevoelig object	X [m]	Y [m]	Bestemming	Bedrijf in industriegebied?	Beschrijving
BI	222.636	213.359	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
BJ	222.750	213.021	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
BK	222.585	212.682	Agrarisch gebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 8 u/jaar contour
BL	222.789	211.929	Agrarisch gebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
BM	221.735	213.277	Industriegebied	Ja	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
BN	221.174	213.005	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 16 u/jaar contour
BO	220.762	212.629	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 30 u/jaar contour
BP	223.275	214.345	Recreatiegebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
BQ	219.815	213.065	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour
BR	220.284	213.251	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
BS	220.264	213.007	Industriegebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
BT	220.312	213.166	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
BU	220.366	213.247	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
BV	220.464	213.394	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
BW	220.789	212.355	Industriegebied	Ja	Gebouw gelegen binnen de 30 u/jaar contour
BX	223.352	214.949	Agrarisch gebied	Nee	Gebouw gelegen buiten de 4 u/jaar contour
BY	222.481	211.645	Woongebied	Nee	Gebouw gelegen binnen de 4 u/jaar contour

Tabel 6 : Overzicht van gebouwen aangeduid als representatieve slagschaduwgevoelige objecten

4 EVALUATIE SLAGSCHADUWIMPACT

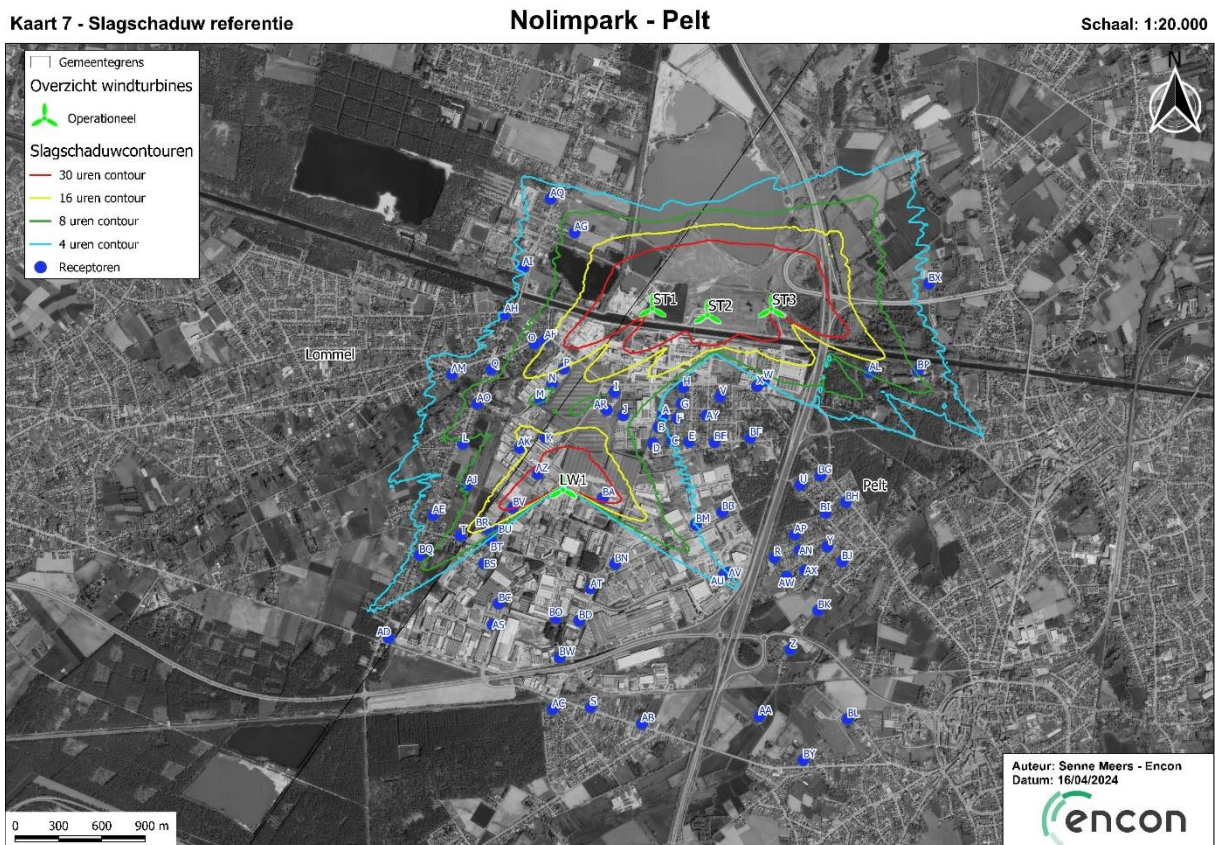
4.1 INLEIDING

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 PER RECEPTOR

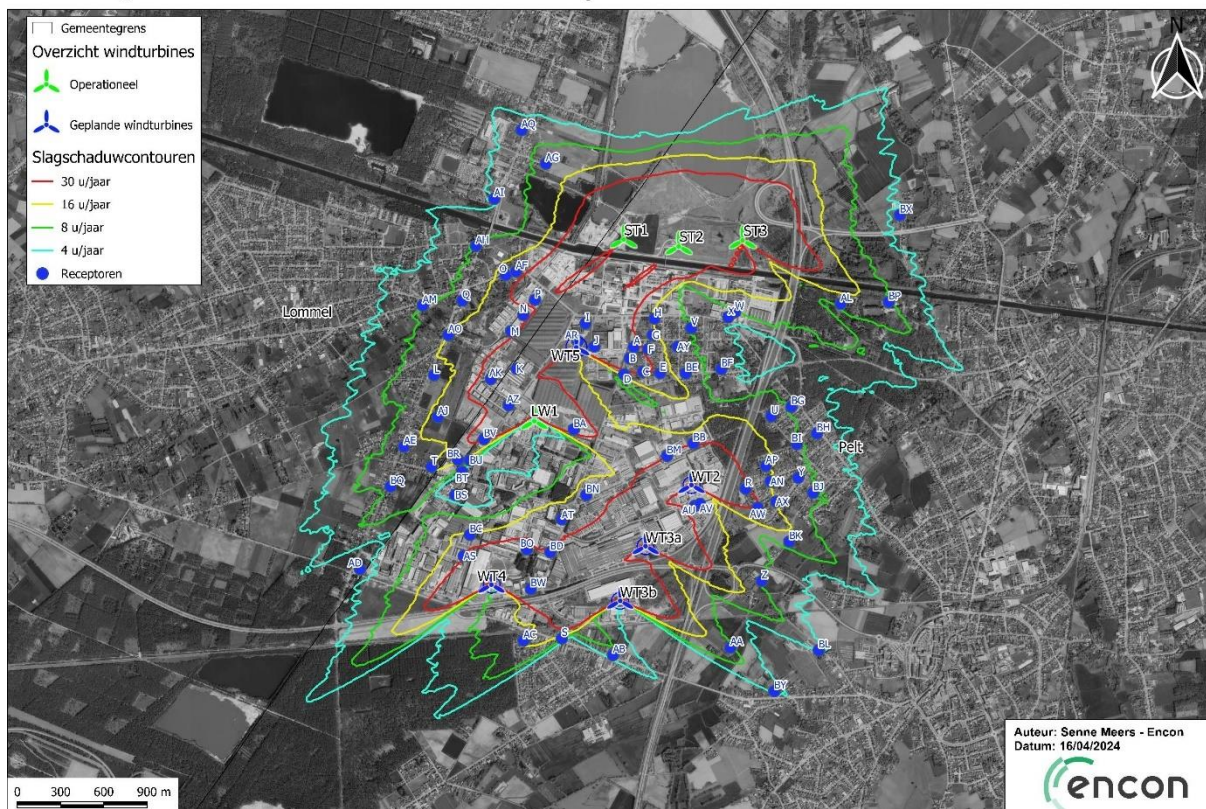
In deze paragraaf wordt de slagschaduwimpact van de relevante windturbines in de huidig vergunde situatie samen met het gepland windproject van projectgroep Nolimpark berekend en beoordeeld.

De cumulatieve slagschaduwcontouren van de relevante windturbines die momenteel vergund zijn (referentiesituatie, zonder het gepland project) zijn weergegeven in onderstaande figuur. Deze figuur is terug te vinden op groot formaat onder bijlage 1.



Figuur 10 : Cumulatieve slagschaduwcontouren referentiesituatie (Bijlage 1 – Kaartenbundel)

De cumulatieve slagschaduwcontouren van de relevante vergunde windturbines samen met het gepland project zijn weergegeven in onderstaande figuur. Deze figuur is terug te vinden op groot formaat onder bijlage 1.



Figuur 11 : Cumulatieve slagschaduwcontouren vergunde situatie samen met het gepland project (Bijlage 1 – Kaartenbundel)

In onderstaande tabellen worden de eerder besproken scenario's (referentiesituatie, gepland project en cumulatief) berekend en met elkaar vergeleken voor wat betreft de bijdrage aan de slagschaduwimpact per representatief slagschaduwgevoelig object. Bij een verschil van '0:00' tussen de referentiesituatie en de cumulatieve situatie met het geplande project van projectgroep Nolimpark kan men stellen dat er geen additionele bijdrage is vanwege het geplande project. De slagschaduw komt in dat geval niet of gelijktijdig voor met de referentiesituatie.

De grafische schaduwkalenders van onderstaande representatieve objecten zijn bijgevoegd in bijlage 2. In bijlage 3 zijn tevens de grafische slagschaduwkalenders per windturbine terug te vinden.

Uitleg bij de tabellen:

- *Kolom 1: Identificatie slagschaduwgevoelig object van het slagschaduwgevoelig object*
- *Kolommen 2 t.e.m. 5: Berekening van de slagschaduwimpact op dagbasis volgens het astronomisch maximum en met een toetsing aan de VLAREM dagnorm. Er wordt hierbij uitgegaan dat er geen milderende maatregelen aanwezig zijn. Overschrijdingen van de norm worden in het rood aangeduid*
 - *Kolom 2: Maximale slagschaduwimpact op dagbasis van het referentiescenario*
 - *Kolom 3: Maximale slagschaduwimpact op dagbasis van enkel het geplande project*
 - *Kolom 4: Maximale cumulatieve slagschaduwimpact op dagbasis van de combinatie van voorgaande scenario's*
 - *Kolom 5: Het verschil tussen de cumulatieve impact in kolom 4 en de referentiesituatie in kolom 2. Dit betreft de effectieve maximale bijdrage aan de slagschaduwimpact door het geplande project*
- *Kolommen 6 t.e.m. 9: volgen hetzelfde principe als kolommen 2 t.e.m. 5 met het belangrijke verschil dat de realistisch te verwachten slagschaduwimpact op jaarbasis wordt geëvalueerd.*
- *Kolommen 10 t.e.m. 11: geven de finale slagschaduwimpact weer per slagschaduwgevoelig object nadat milderende maatregelen correct werden toegepast.*

Slagschaduw gevoelig object	Slagschaduw DAGNORM <i>Astronomisch maximum aantal uren per dag (zonder toepassing van milderende maatregelen)</i>				Slagschaduw JAARNORM <i>Realistisch verwacht aantal uren per jaar (zonder toepassing van milderende maatregelen)</i>				Maximale cumulatieve slagschaduwduur na toepassing milderende maatregelen	
	Referentie [A]	Gepland project	Cumulatief [B]	Vershil [B-A]	Referentie [C]	Gepland project	Cumulatief [D]	Vershil [D-C]	[u/dag]	[u/jaar]
	[max. u/dag]	[max. u/dag]	[max. u/dag]	[u/dag]	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/dag]	[u/jaar]
A	0:34	1:25	1:25	0:51	4:13	38:24	42:31	38:18	0:30	8:00
B	0:36	1:32	1:32	0:56	4:51	48:31	53:21	48:30	0:30	8:00
C	0:34	1:14	1:14	0:40	4:22	29:22	33:44	29:22	0:30	8:00
D	0:40	1:16	1:16	0:36	6:23	16:31	22:54	16:31	0:30	8:00
E	0:30	0:59	0:59	0:29	3:15	23:46	27:01	23:46	0:30	8:00
F	0:31	1:09	1:09	0:38	3:26	23:28	26:51	23:25	0:30	8:00
G	0:29	1:03	1:03	0:34	2:55	17:10	20:02	17:07	0:30	8:00
H	0:27	0:59	0:59	0:32	2:48	13:39	16:24	13:36	0:30	8:00
I	0:32	2:55	2:55	2:23	10:45	111:31	118:55	108:10	0:30	30:00
J	0:45	3:53	4:10	3:25	12:18	160:57	172:26	160:08	0:30	30:00
K	1:17	1:22	1:36	0:19	18:06	43:30	59:29	41:23	0:30	30:00
L	0:37	0:35	0:37	0:00	7:27	6:06	13:19	5:52	0:30	8:00
M	0:27	1:12	1:12	0:45	7:09	19:06	25:49	18:40	0:30	25:49
N	0:30	1:19	1:19	0:49	9:52	19:08	28:26	18:34	0:30	28:26
O	0:42	0:52	0:52	0:10	12:33	8:26	19:54	7:21	0:30	8:00
P	0:38	1:21	1:21	0:43	15:58	19:01	33:38	17:40	0:30	30:00
Q	0:29	0:41	0:41	0:12	6:34	4:42	10:52	4:18	0:30	8:00
R	0:18	1:14	1:29	1:11	1:15	38:14	39:09	37:54	0:30	8:00
S	0:00	1:13	1:13	1:13	0:00	12:48	12:42	12:42	0:30	8:00
T	0:38	0:16	0:38	0:00	15:09	1:26	16:30	1:21	0:30	8:00
U	0:15	0:41	0:41	0:26	0:45	11:09	11:53	11:08	0:30	8:00

Slagschaduw gevoelig object	Slagschaduw DAGNORM <i>Astronomisch maximum aantal uren per dag (zonder toepassing van milderende maatregelen)</i>				Slagschaduw JAARNORM <i>Realistisch verwacht aantal uren per jaar (zonder toepassing van milderende maatregelen)</i>				Maximale cumulatieve slagschaduwduur na toepassing milderende maatregelen	
	Referentie [A]	Gepland project	Cumulatief [B]	Vershil [B-A]	Referentie [C]	Gepland project	Cumulatief [D]	Vershil [D-C]	[u/dag]	[u/jaar]
	[max. u/dag]	[max. u/dag]	[max. u/dag]	[u/dag]	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/dag]	[u/jaar]
V	0:23	0:43	0:43	0:20	1:39	6:43	8:20	6:41	0:30	8:00
W	0:29	0:31	0:31	0:02	5:24	3:04	8:28	3:04	0:30	8:00
X	0:18	0:32	0:32	0:14	1:44	3:28	5:12	3:28	0:30	5:12
Y	0:12	0:38	0:38	0:26	0:32	12:02	12:33	12:01	0:30	8:00
Z	0:03	0:34	0:34	0:31	0:08	8:50	8:53	8:45	0:30	8:00
AA	0:00	0:36	0:36	0:36	0:00	10:16	10:11	10:11	0:30	8:00
AB	0:00	0:31	0:31	0:31	0:00	6:25	6:23	6:23	0:30	6:23
AC	0:00	0:41	0:41	0:41	0:00	15:48	15:39	15:39	0:30	8:00
AD	0:00	0:30	0:30	0:30	0:00	3:27	3:25	3:25	0:30	3:25
AE	0:31	0:26	0:31	0:00	5:22	8:10	13:32	8:10	0:30	8:00
AF	0:46	0:55	0:55	0:09	15:28	8:22	22:43	7:15	0:30	8:00
AG	1:03	0:00	1:03	0:00	10:51	0:00	10:51	0:00	0:30	8:00
AH	0:33	0:37	0:37	0:04	4:27	4:32	8:40	4:13	0:30	8:00
AI	0:47	0:00	0:47	0:00	4:33	0:00	4:33	0:00	0:30	4:33
AJ	0:41	0:34	0:41	0:00	8:49	12:41	21:10	12:21	0:30	8:00
AK	1:07	0:57	1:23	0:16	15:07	28:56	42:42	27:35	0:30	30:00
AL	0:34	0:15	0:33	0:00	10:13	0:53	11:06	0:53	0:30	8:00
AM	0:27	0:31	0:31	0:04	5:47	2:39	8:21	2:34	0:30	8:00
AN	0:15	0:50	0:50	0:35	0:50	16:58	17:42	16:52	0:30	8:00
AO	0:36	0:38	0:38	0:02	11:29	5:19	16:20	4:51	0:30	8:00
AP	0:16	0:52	0:52	0:36	0:55	18:41	19:29	18:34	0:30	8:00

Slagschaduw gevoelig object	Slagschaduw DAGNORM <i>Astronomisch maximum aantal uren per dag (zonder toepassing van milderende maatregelen)</i>				Slagschaduw JAARNORM <i>Realistisch verwacht aantal uren per jaar (zonder toepassing van milderende maatregelen)</i>				Maximale cumulatieve slagschaduwduur na toepassing milderende maatregelen	
	Referentie [A]	Gepland project	Cumulatief [B]	Vershil [B-A]	Referentie [C]	Gepland project	Cumulatief [D]	Vershil [D-C]	[u/dag]	[u/jaar]
	[max. u/dag]	[max. u/dag]	[max. u/dag]	[u/dag]	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/dag]	[u/jaar]
AQ	0:37	0:00	0:37	0:00	6:04	0:00	6:04	0:00	0:30	6:04
AR	0:48	4:28	4:54	4:06	14:29	235:20	249:49	235:20	0:30	8:00
AS	0:00	1:50	1:50	1:50	0:00	30:01	29:59	29:59	0:30	29:59
AT	0:00	1:10	1:10	1:10	0:00	24:10	24:02	24:02	0:30	8:00
AU	0:24	1:08	1:08	0:44	5:43	21:05	26:48	21:05	0:30	8:00
AV	0:23	1:03	1:03	0:40	4:15	18:56	23:11	18:56	0:30	8:00
AW	0:16	1:00	1:01	0:45	1:05	30:25	30:42	29:37	0:30	8:00
AX	0:14	0:48	1:02	0:48	0:47	16:40	17:21	16:34	0:30	8:00
AY	0:25	0:49	0:49	0:24	2:12	10:21	12:32	10:20	0:30	8:00
AZ	1:59	0:22	1:59	0:00	48:53	2:16	51:09	2:16	0:30	8:00
BA	1:40	0:32	1:40	0:00	42:24	2:35	44:51	2:27	0:30	8:00
BB	0:26	1:43	1:43	1:17	2:57	26:09	29:06	26:09	0:30	29:06
BC	0:00	1:19	1:19	1:19	0:02	18:14	18:16	18:14	0:30	18:16
BD	0:00	1:37	1:37	1:37	0:00	33:33	33:17	33:17	0:30	8:00
BE	0:25	0:45	0:45	0:20	2:13	10:27	12:39	10:26	0:30	8:00
BF	0:20	0:34	0:34	0:14	1:20	5:05	6:24	5:04	0:30	6:24
BG	0:13	0:33	0:33	0:20	0:33	7:50	8:22	7:49	0:30	8:00
BH	0:10	0:30	0:30	0:20	0:25	6:02	6:27	6:02	0:30	6:27
BI	0:13	0:36	0:36	0:23	0:33	9:07	9:40	9:07	0:30	8:00
BJ	0:11	0:33	0:33	0:22	0:27	9:59	10:24	9:57	0:30	8:00
BK	0:12	0:38	0:38	0:26	0:44	12:32	13:14	12:30	0:30	8:00

Slagschaduw gevoelig object	Slagschaduw DAGNORM Astronomisch maximum aantal uren per dag (zonder toepassing van milderende maatregelen)				Slagschaduw JAARNORM Realistisch verwacht aantal uren per jaar (zonder toepassing van milderende maatregelen)				Maximale cumulatieve slagschaduwduur na toepassing milderende maatregelen	
	Referentie [A]	Gepland project	Cumulatief [B]	Vershil [B-A]	Referentie [C]	Gepland project	Cumulatief [D]	Vershil [D-C]	[u/dag]	[u/jaar]
	[max. u/dag]	[max. u/dag]	[max. u/dag]	[u/dag]	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/dag]	[u/jaar]
BL	0:00	0:20	0:20	0:20	0:00	4:44	4:42	4:42	0:20	4:42
BM	0:30	1:51	1:51	1:21	4:26	31:43	36:09	31:43	0:30	30:00
BN	0:00	1:20	1:20	1:20	0:00	19:59	19:52	19:52	0:30	8:00
BO	0:00	1:59	1:59	1:59	0:00	37:22	37:07	37:07	0:30	8:00
BP	0:33	0:14	0:33	0:00	8:17	1:27	9:44	1:27	0:30	8:00
BQ	0:27	0:31	0:31	0:04	5:37	4:50	10:07	4:30	0:30	8:00
BR	0:50	0:19	0:50	0:00	17:06	2:17	19:08	2:02	0:30	8:00
BS	0:00	0:20	0:20	0:20	0:00	2:23	2:22	2:22	0:20	2:22
BT	0:17	0:20	0:20	0:03	1:30	2:26	3:42	2:12	0:20	3:42
BU	0:43	0:20	0:43	0:00	9:05	2:59	11:41	2:36	0:30	8:00
BV	1:18	0:21	1:18	0:00	33:17	1:38	34:55	1:38	0:30	8:00
BW	0:00	2:15	2:15	2:15	0:00	80:06	79:13	79:13	0:30	30:00
BX	0:37	0:08	0:36	0:00	3:34	0:13	3:45	0:11	0:30	3:45
BY	0:00	0:24	0:24	0:24	0:00	4:48	4:46	4:46	0:24	4:46

Tabel 7 : Overzicht slagschaduwuren referentiesituatie, gepland en cumulatief zonder toepassing van milderende maatregelen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de bijdrage aan slagschaduw op jaarbasis veroorzaakt door de geplande windturbines van projectgroep Nolimpark wanneer milderende maatregelen toegepast worden. In het groen wordt aangeduid bij welke receptoren geen bijkomende slagschaduw zal optreden.

Slagschaduwgevoelig object	Slagschaduw JAARNORM mits toepassing van milderende maatregelen		
	Referentie	Cumulatief: referentie + geplande windturbines	Vershil
	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/jaar]
A	4:13	8:00	3:47
B	4:51	8:00	3:09
C	4:22	8:00	3:38
D	6:23	8:00	1:37
E	3:15	8:00	4:45
F	3:26	8:00	4:34
G	2:55	8:00	5:05
H	2:48	8:00	5:12
I	10:45	30:00	19:15
J	12:18	30:00	17:42
K	18:06	30:00	11:54
L	7:27	8:00	0:33
M	7:09	25:49	18:40
N	9:52	28:26	18:34
O	8:00	8:00	0:00
P	15:58	30:00	14:02
Q	6:34	8:00	1:26
R	1:15	8:00	6:45
S	0:00	8:00	8:00
T	8:00	8:00	0:00
U	0:45	8:00	7:15
V	1:39	8:00	6:21
W	5:24	8:00	2:36
X	1:44	5:12	3:28
Y	0:32	8:00	7:28
Z	0:08	8:00	7:52
AA	0:00	8:00	8:00
AB	0:00	6:23	6:23
AC	0:00	8:00	8:00
AD	0:00	3:25	3:25
AE	5:22	8:00	2:38
AF	8:00	8:00	0:00
AG	8:00	8:00	0:00
AH	4:27	8:00	3:33
AI	4:33	4:33	0:00

Slagschaduwgevoelig object	Slagschaduw JAARNORM mits toepassing van milderende maatregelen		
	Referentie	Cumulatief: referentie + geplande windturbines	Vershil
	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/jaar]
AJ	8:00	8:00	0:00
AK	15:07	30:00	14:53
AL	8:00	8:00	0:00
AM	5:47	8:00	2:13
AN	0:50	8:00	7:10
AO	8:00	8:00	0:00
AP	0:55	8:00	7:05
AQ	6:04	6:04	0:00
AR	8:00	8:00	0:00
AS	0:00	29:59	29:59
AT	0:00	8:00	8:00
AU	5:43	8:00	2:17
AV	4:15	8:00	3:45
AW	1:05	8:00	6:55
AX	0:47	8:00	7:13
AY	2:12	8:00	5:48
AZ	8:00	8:00	0:00
BA	8:00	8:00	0:00
BB	2:57	29:06	26:09
BC	0:02	18:16	18:14
BD	0:00	8:00	8:00
BE	2:13	8:00	5:47
BF	1:20	6:24	5:04
BG	0:33	8:00	7:27
BH	0:25	6:27	6:02
BI	0:33	8:00	7:27
BJ	0:27	8:00	7:33
BK	0:44	8:00	7:16
BL	0:00	4:42	4:42
BM	4:26	30:00	25:34
BN	0:00	8:00	8:00
BO	0:00	8:00	8:00
BP	8:00	8:00	0:00
BQ	5:37	8:00	2:23
BR	8:00	8:00	0:00
BS	0:00	2:22	2:22
BT	1:30	3:42	2:12
BU	8:00	8:00	0:00

Slagschaduwgevoelig object	Slagschaduw JAARNORM mits toepassing van milderende maatregelen		
	Referentie	Cumulatief: referentie + geplande windturbines	Vershil
	[u/jaar]	[u/jaar]	[u/jaar]
BV	8:00	8:00	0:00
BW	0:00	30:00	30:00
BX	3:34	3:45	0:11
BY	0:00	4:46	4:46

Tabel 8: Overzicht slagschaduwuren op jaarbasis bij toepassing van milderende maatregelen

4.3 SAMENVATTING RESULTATEN










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

- Referentiesituatie: Relevante windturbines binnen de huidig vergunde toestand
 - Zonder de toepassing van milderende maatregelen worden voor 30 geselecteerde representatieve woningen de VLAREM-normen van maximaal 8 uur slagschaduw per jaar en/of maximaal 30 minuten per dag met betrekking tot slagschaduw overschreden;
 - Zonder de toepassing van milderende maatregelen wordt voor 5 geselecteerde representatieve bedrijfsgebouwen in industriegebied de VLAREM-normen van maximaal 30u slagschaduw per jaar en/of maximaal 30 minuten per dag met betrekking tot slagschaduw overschreden.
 - Het is duidelijk dat de relevante windturbines in de huidige situatie reeds milderende maatregelen dienen toe te passen zodanig dat de VLAREM-normen gerespecteerd worden.
- Ontwikkeling van het gepland windproject van projectgroep Nolimpark samen met de referentiesituatie
 - Zonder milderende maatregelen wordt op 74 geselecteerde representatieve slagschaduwobjecten (bedrijven en woningen) wordt een bijkomende bijdrage aan slagschaduwimpact vastgesteld;
 - Zonder de toepassing van milderende maatregelen worden voor 59 geselecteerde representatieve woningen de VLAREM-normen van maximaal 8 uur slagschaduw per jaar en/of maximaal 30 minuten per dag met betrekking tot slagschaduw overschreden;
 - Zonder de toepassing van milderende maatregelen worden voor 12 geselecteerde representatieve bedrijfsgebouwen in industriegebied de VLAREM-normen van maximaal 30u slagschaduw per jaar en/of maximaal 30 minuten per dag met betrekking tot slagschaduw overschreden;
 - Het is duidelijk dat milderende maatregelen noodzakelijk zijn zodanig dat de VLAREM-normen gerespecteerd worden. Deze milderende maatregelen worden beschreven in hoofdstuk 5.
 - Rekening houdende met milderende maatregelen van zowel de referentiesituatie als de geplande situatie wordt op 16 geselecteerde representatieve slagschaduwobjecten (bedrijven en woningen) een bijkomende bijdrage aan slagschaduwimpact vastgesteld.

4.4 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 zonneshijnduur (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:

	WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 !O! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)
	WT4: NORDEX N117/3600 3600 116.8 !O! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (4)
	WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 !O! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (112)
	WT3b: NORDEX N117/3600 3600 116.8 !O! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (113)
	WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 !O! hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
	ST1: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 !O! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (1)
	ST2: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 !O! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (2)
	ST3: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 !O! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (3)
	LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 !O! hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)

Figuur 12 : Legende slagschaduwkalender

4.4.1 WONINGEN

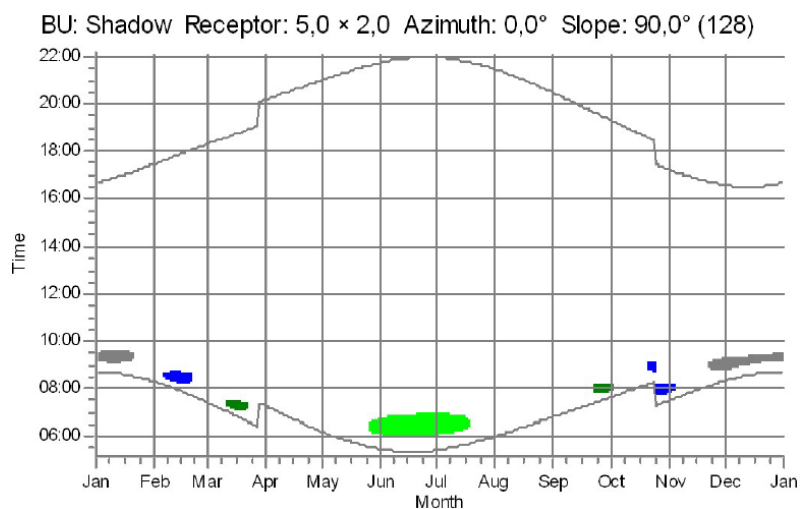
4.4.1.1 WONING BU REPRESENTATIEF VOOR SIBERIËSTRAAT

Woning met ramen gericht naar de windturbines (LW1, WT2 – 3a – 3b – 4). Dit slagschaduwgevoelig object wordt als een representatief en relevant object beschouwd voor de woningen van Siberiëstraat in Pelt met een even huisnummer tussen 24 en 60.

Op basis van de slagschaduwkalender kan slagschaduw voornamelijk voorkomen ten gevolge van bestaande windturbine LW1 evenals kleinere bijdragen van windturbines WT2, WT3a en WT3b vrij gelijkmatig verdeeld over het jaar, maar altijd in de vroege ochtend.



Figuur 13 : Woning BU



Figuur 14: Slagschaduwkalender woning BU

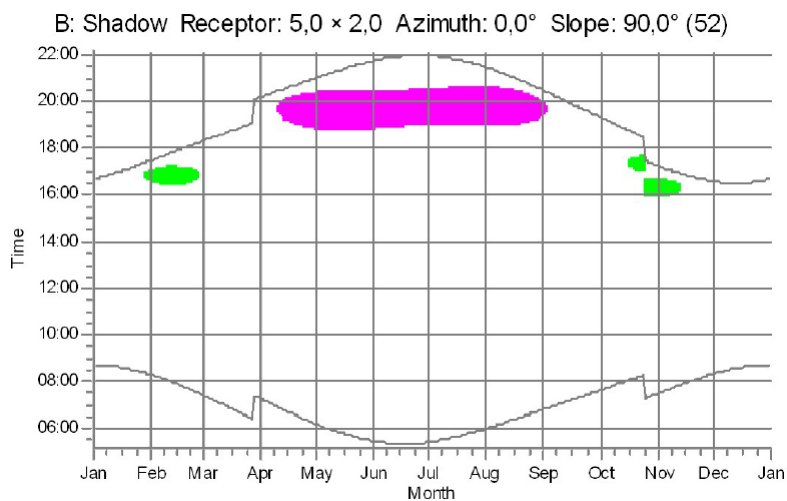
4.4.1.2 WONING B: REPRESENTATIEF VOOR DE HALTSTRAAT

Woningen met ramen gericht naar de windturbines WT5 – LW1. Dit slagschaduwgevoelig object wordt als een representatief object beschouwd voor de woningen aan de Halstraat nrs. 1 – 27 in Pelt. Op basis van de slagschaduwkalender is de slagschaduw op deze gebouwen uitsluitend afkomstig van windturbine WT5 en LW1. Dit slagschaduwgevoelig object wordt als een relevant object beschouwd.

Op basis van de slagschaduwkalender kan slagschaduw voornamelijk voorkomen ten gevolge van WT5 in de periode van half april tot eind augustus tussen 19u en 20u30. Er is ook slagschaduw ten gevolge van LW1 aan het eind van de dag in februari en eind oktober begin november.



Figuur 15 : Woning B



Figuur 16: Slagschaduwkalender woning B

4.4.1.3 WONING R: REPRESENTATIEF VOOR DE DORPERHEIDESTRAAT

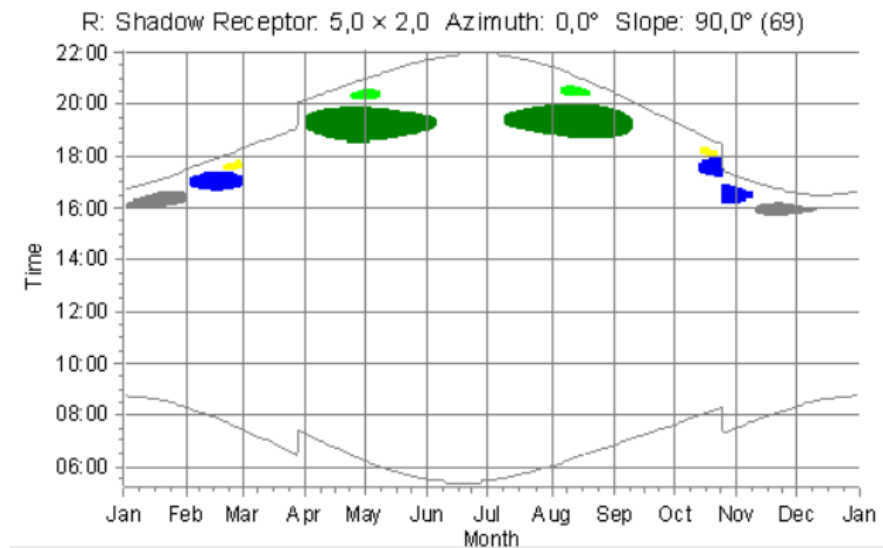
Woningen met ramen gericht naar de windturbine WT2. Dit slagschaduwgevoelig object wordt als een representatief object beschouwd voor de woningen aan de Dorperheidestraat in Pelt. Op basis van de slagschaduwkalender is de slagschaduw op deze gebouwen voornamelijk afkomstig van windturbine WT2, en in mindere mate van LW1, WT4, WT3a en WT3b.

Op basis van de slagschaduwkalender kan slagschaduw voornamelijk voorkomen ten gevolge van WT2 in de periode van half april tot begin september tussen 19u en 20u30. Er is ook slagschaduw ten gevolge van LW1 aan het eind van de dag in eind april begin mei en in augustus. Vanaf half oktober tot eind maart is er ook slagschaduw aan het einde van de dag veroorzaakt door WT3a, WT3b en WT4.

In werkelijkheid zou de slagschaduw die door de drie windturbines WT3a, WT3b in WT4 wordt gegenereerd slechts in zeer geringe mate worden waargenomen, aangezien de ramen van de huizen in deze straat voornamelijk naar het noordwesten en zuidoosten zijn gericht, terwijl deze windturbines zich in het zuidwesten bevinden.



Figuur 17 : Woning R



Figuur 18: Slagshaduwkalender woning R

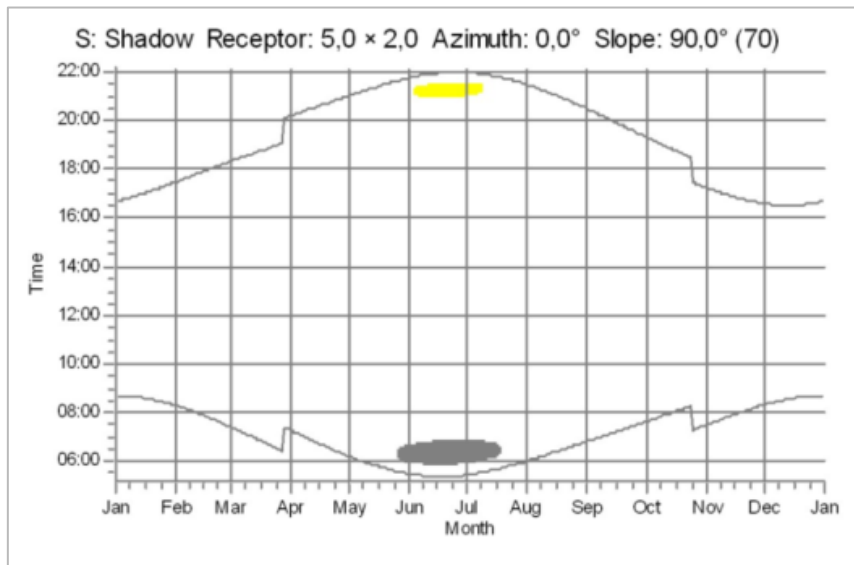
4.4.1.4 WONING S: REPRESENTATIEF VOOR DE ASTRIDLAAN

Woningen met ramen aan de achterkant gericht naar de windturbines. Dit slagshaduwgevoelig object wordt als een representatief object beschouwd voor de woningen aan de Astridlaan nrs. 169 - 269 in Pelt. Op basis van de slagshaduwkalender is de slagshaduw op deze gebouwen afkomstig van windturbine WT4 en WT3b.

Op basis van de slagshaduwkalender kan slagshaduw alleen voorkomen ten gevolge van WT4 in de periode van eind mei tot half juli tussen 6u en 6u45 en tussen 21u en 21u30.



Figuur 19 : Woning S



Figuur 20: Slagshaduwkalender woning S

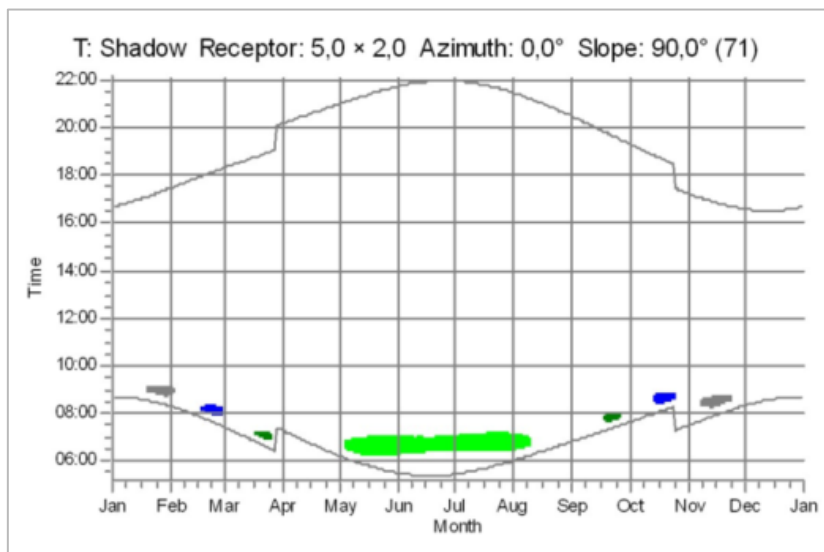
4.4.1.5 WONING T: REPRESENTATIEF VOOR SIBERIË

Woningen met ramen aan de achterkant gericht naar de windturbines LW1 en WT5. Dit slagshaduwgevoelig object wordt als een representatief object beschouwd voor de woningen aan Siberië in Lommel en de Siberiëstraat nr. 25-31 in Pelt. Op basis van de slagshaduwkalender is de slagshaduw op deze gebouwen voornamelijk afkomstig van de bestaande windturbine LW1, en in mindere mate van WT2, WT3a en WT3b.

Op basis van de slagshaduwkalender kan slagshaduw voornamelijk voorkomen ten gevolge van LW1 in de periode van begin mei tot half augustus tussen 6u en 7u. In mindere mate is er ook slagshaduw ten gevolge van WT2, WT3a en WT3b kort na zonsopgang tussen half september en eind maart.



Figuur 21 : Woning T



Figuur 22: Slagschaduwkalender woning T

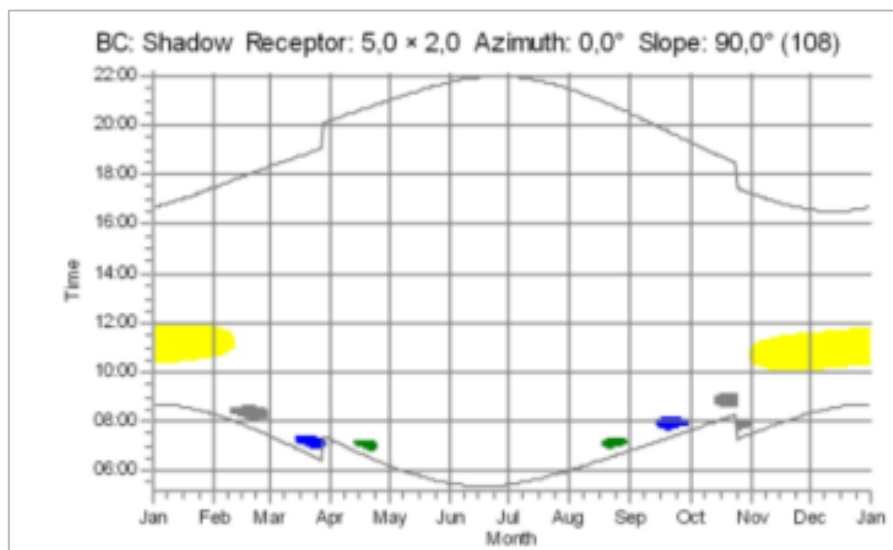
4.4.2 BEDRIJFSGEBOUWEN

4.4.2.1 GEBOUW BC: BEDRIJF KWANTEN

Grote raampartijen aanwezig aan de kant van de windturbines. Op basis van de berekende slagschaduwkalender wordt de slagschaduw vooral door WT4 veroorzaakt, in de periode van begin november tot half februari van 10u tot 12u. Dit slagschaduwgevoelig object wordt als een relevant object beschouwd.



Figuur 23 : bedrijf BC



Figuur 24: Slagschaduwkalender woning BC

5 PREVENTIEVE EN MILDERENDE MAATREGELEN

Op basis van de uitgevoerde analyse onder hoofdstuk 4 zullen milderende maatregelen noodzakelijk zijn om het welslagen van het project te verzekeren. Om aan de eisen te voldoen, die worden gesteld door de milieuadministratie zullen volgende maatregelen getroffen dienen te worden door projectgroep Nolimpark:

- De windturbines worden uitgerust met een automatische stilstand voorziening ('slagschaduwmodule'). Op basis van de slagschaduwkalenders en de gegevens van de eerder vergunde windturbines in de omgeving zal de slagschaduwmodule berekenen en bijhouden hoeveel slagschaduw er per relevant slagschaduwgevoelig object geworpen mag worden zodanig dat de slagschaduwnormen te allen tijde gerespecteerd worden;
- Om de wettelijke normen omtrent slagschaduw te allen tijde te respecteren dienen de windturbines zo nodig tijdelijk te worden stilgezet op basis van de slagschaduwmodule;
- De exploitanten houden een logboek bij voor de windturbines. Dit logboek vermeldt de uitgevoerde stilstanden en bevat de nodige gegevens om de effectieve slagschaduwduur voor elk relevant slagschaduwgevoelig object te bepalen.

Bovenstaande maatregelen garanderen eveneens dat de eerder vergunde windturbines geen negatieve impact ondervinden van het gepland project en ze dus onveranderd ten opzichte van vandaag in exploitatie blijven.

De beoordeling of slagschaduwreceptor al dan niet een representatief slagschaduwgevoelig object is zoals beschreven in dit rapport, blijft steeds een inschatting en dient in de toekomst verder in detail bekeken en opgevolgd te worden. Voorafgaand aan de exploitatie dient onderzocht te worden hoe groot de werkelijke slagschaduwhinder zal zijn aangezien de slagschaduwreceptoren in deze studie als worst-case serre objecten (grote raampartijen die van alle zijden licht ontvangen) werden ingegeven. Er wordt daarnaast geen rekening gehouden met de afschermdende werking van objecten/gebouwen tussen de windturbine(s) en de receptor. De werkelijke slagschaduwimpact zal bijgevolg bijna altijd kleiner zijn dan die weergegeven in de analyse in hoofdstuk 4.

6 BESLUIT EN MAATREGELEN

In het kader van de aanvraag van een omgevingsvergunning voor het plaatsen van 5 windturbines, hebben de initiatiefnemers van projectgroep Nolimpark, studiebureau Encon de opdracht gegeven om een slagschaduwstudie uit te voeren. De windturbines zijn gelegen op de terreinen van bedrijven APK, Profel, Dilissen Logistics & Surtechno in het industriegebied Nolimpark te Pelt. Bij deze studie werd er rekening gehouden met het cumulatieve effect van de nabijgelegen relevante vergunde windturbines.

De slagschaduwimpact werd geëvalueerd aan de hand van 77 representatieve slagschaduwgevoelige objecten in de omgeving.

Uit deze studie blijkt dat een aantal representatieve slagschaduwgevoelige objecten, rekening houdend met de cumulatieve effecten van alle 9 windturbines, de VLAREM-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 industriegebied. 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 zullen dus noodzakelijk zijn om slagschaduw tot de VLAREM-normen te beperken.

Om te allen tijd aan de VLAREM-normen voor slagschaduw te voldoen zullen volgende milderende maatregelen getroffen worden doorbedrijven van de projectgroep:

- De windturbines worden uitgerust met een automatische stilstand voorziening (slagschaduwmodule);
- Om de wettelijke normen omtrent slagschaduw te allen tijde te respecteren dienen de windturbines zo nodig tijdelijk worden stilgezet;
- De exploitanten zullen een logboek bijhouden voor de windturbines. Dit logboek vermeldt de stilstanden voor slagschaduw en bevat de nodige gegevens om de effectieve slagschaduw voor elk relevant slagschaduwgevoelig object te bepalen.

De eerste twee jaren zal er door een studiebureau een controlerapport worden opgesteld waarin de hoeveelheid effectieve slagschaduw op elk relevant slagschaduwgevoelig object wordt aangetoond. Op basis van dit rapport zullen er indien nodig bijkomende remediërende maatregelen worden genomen door projectgroep Nolimpark.

Aangezien de slagschaduwreceptoren in deze studie als worst case (serre objecten) werden ingegeven, is het zeer waarschijnlijk dat de werkelijke slagschaduwhinder op de nabijgelegen slagschaduwgevoelige objecten beperkter zullen zijn dan de in deze studie berekende waarden.

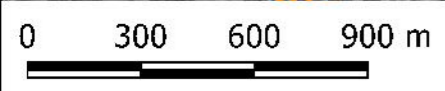
Mits de toepassing van milderende maatregelen zal voor alle representatieve relevante slagschaduwreceptoren voldaan worden aan de geldende slagschaduwnormen.

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

- Gemeentegrens
- Overzicht windturbines
 - Operationeel
 - Geplande windturbines
- CTR Kleine Brogel
- Spoorwegen
- Hoogspanningslijnen
- Gewestwegen



Auteur: Robin Radoux
Datum: 05/01/2024



- Gemeentegrens
- Provinciegrens
- Landsgrens

Overzicht windturbines

- In ontwikkeling
- Operationeel
- Vergund
- Geplande windturbines



Auteur: Robin Radoux
Datum: 16/02/2024

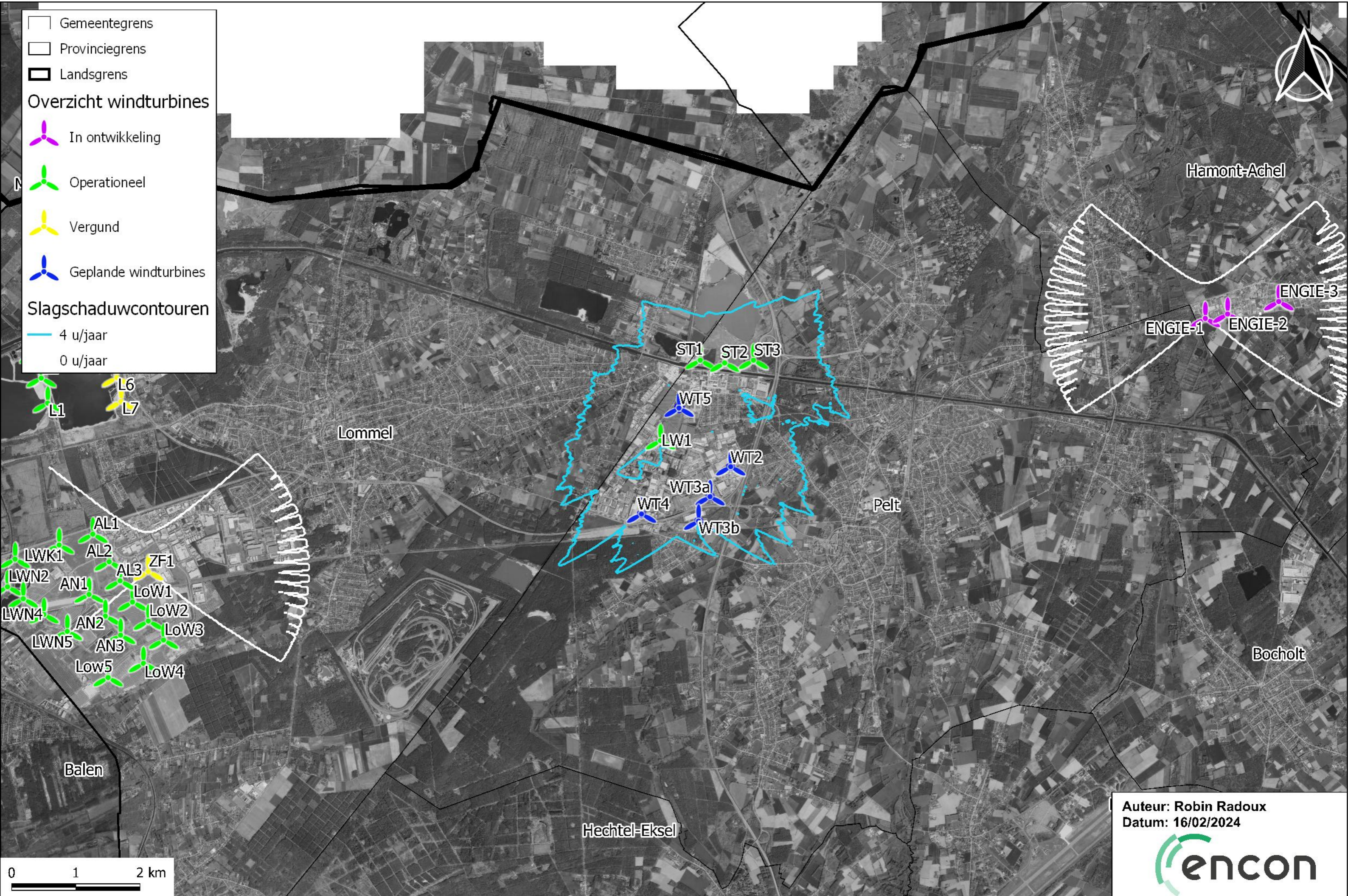


Overzicht windturbines

- In ontwikkeling
- Operationeel
- Vergund
- Geplande windturbines

Slagschaduwcontouren

- 4 u/jaar
- 0 u/jaar



Auteur: Robin Radoux
Datum: 16/02/2024



— Gemeentegrens

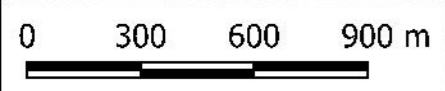
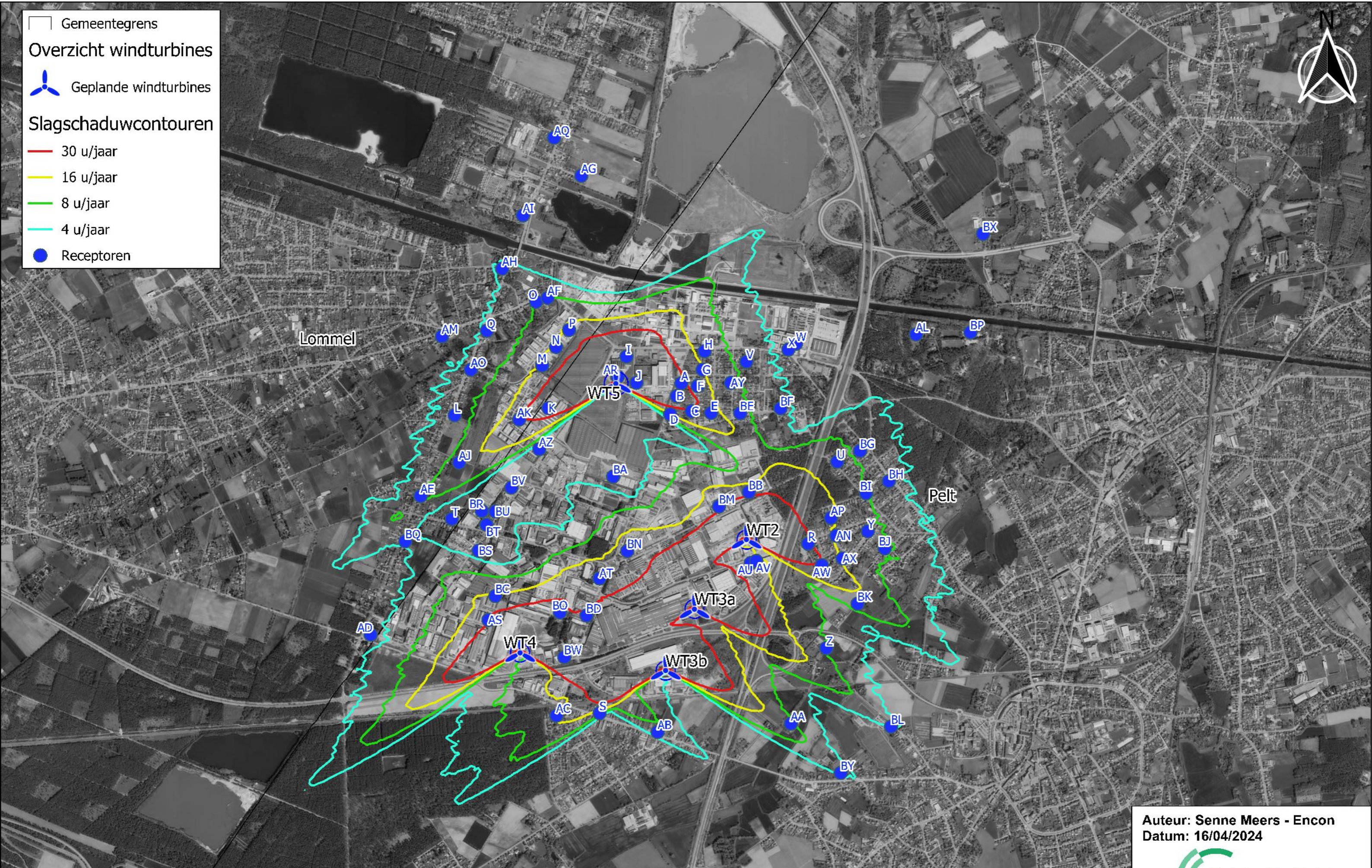
Overzicht windturbines

 Geplande windturbines

Slagschaduwcontouren

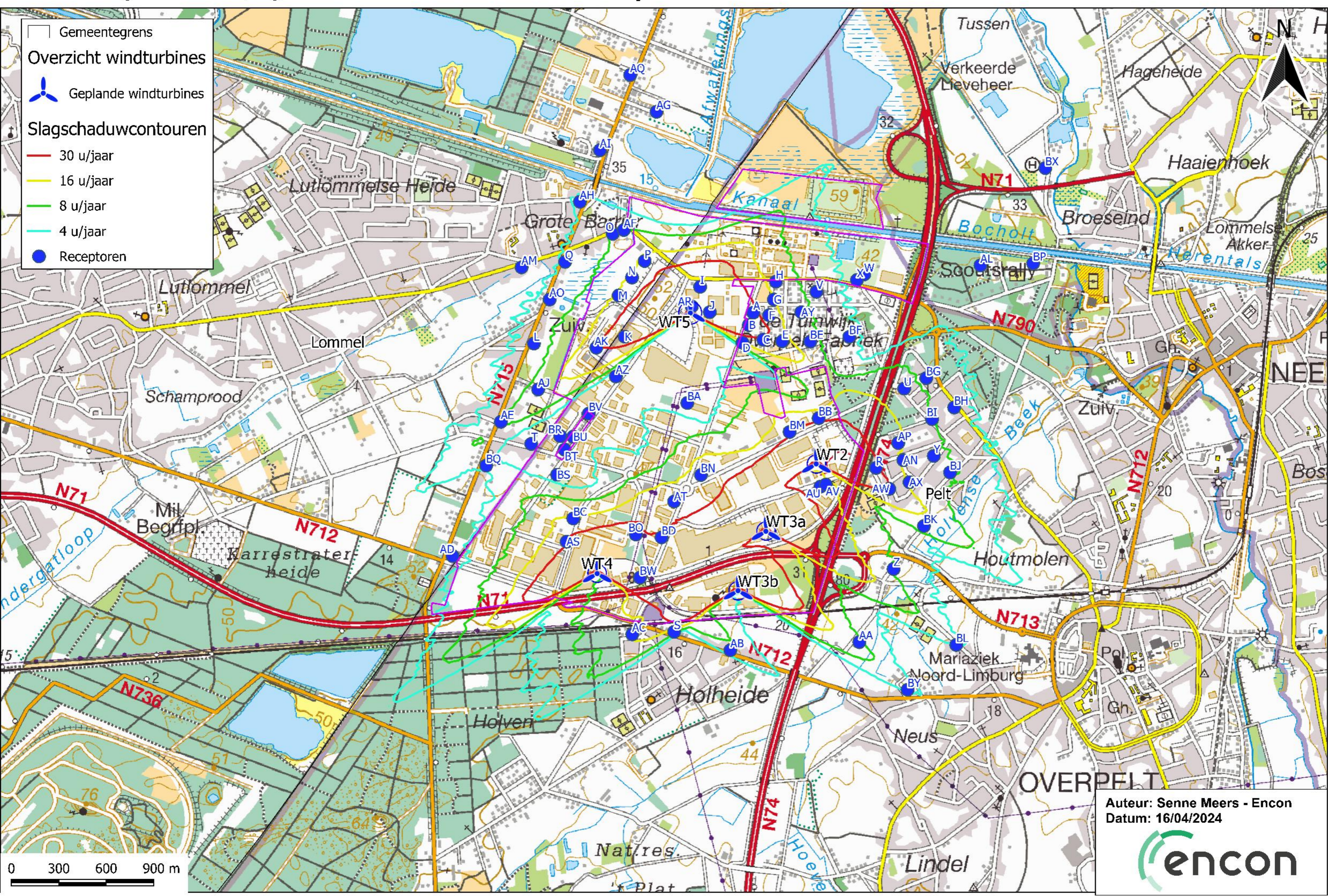
- 30 u/jaar
- 16 u/jaar
- 8 u/jaar
- 4 u/jaar

 Receptoren



Auteur: Senne Meers - Encon
Datum: 16/04/2024





Auteur: Senne Meers - Encon
Datum: 16/04/2024



□ Gemeentegrens

Overzicht windturbines

🌀 Geplande windturbines

● Receptoren

Slagschaduwcontouren

— 30 u/jaar

— 16 u/jaar

— 8 u/jaar

— 4 u/jaar

Legende gewestplan

■ Woongebied

▨ Woonuitbreidingsgebied

▧ Woongebied met een landelijk karakter

■ Industriegebied

■ Gebieden voor ambachtelijke bedrijven en KMO's

■ Agrarisch gebied

■ Bosgebied

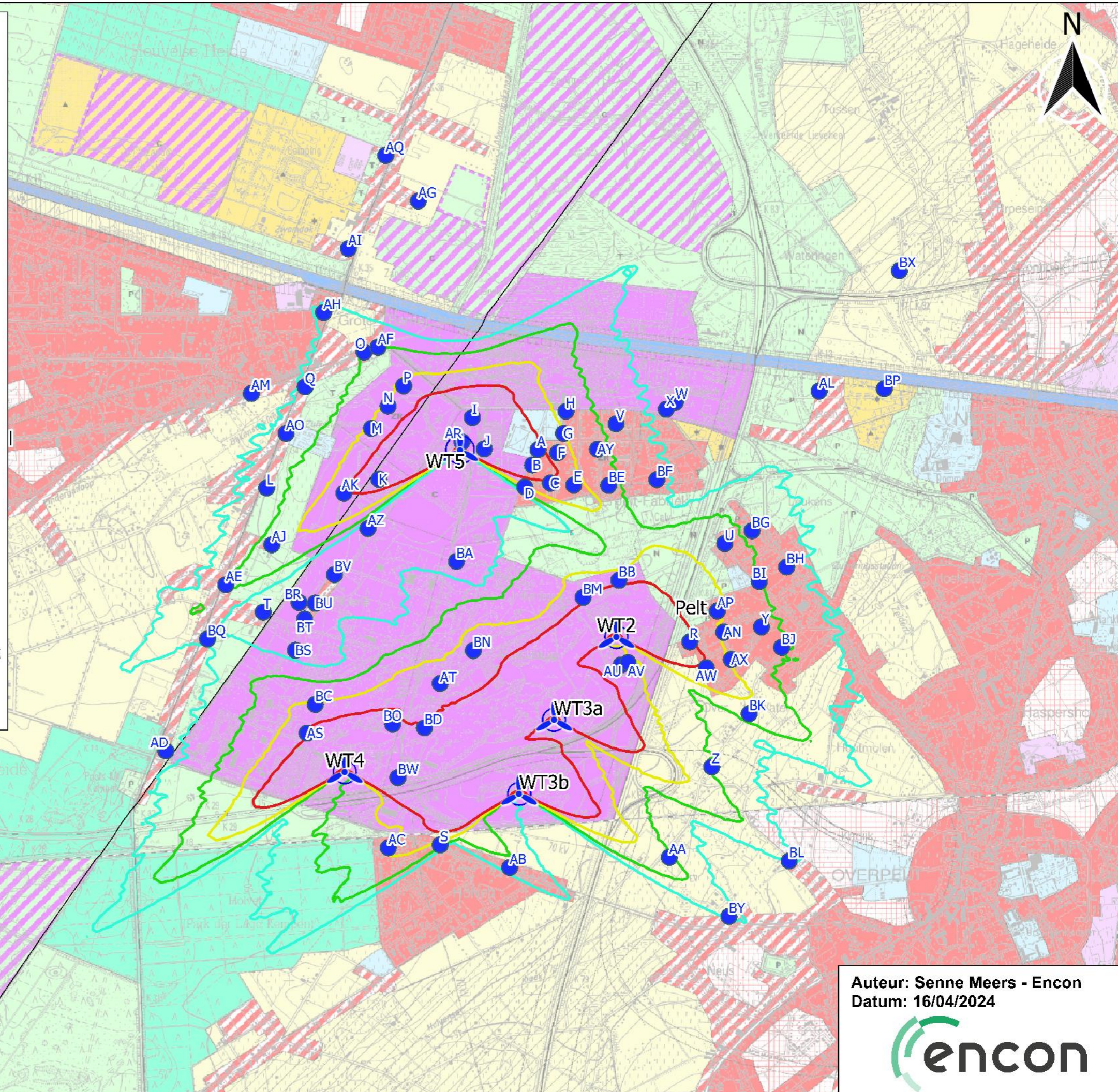
■ Groengebieden

■ Recreatiegebieden

■ Gebied voor gemeenschapsvoorziening en openbaar nut

■ Waterweg

■ Militair gebied



Auteur: Senne Meers - Encon
Datum: 16/04/2024



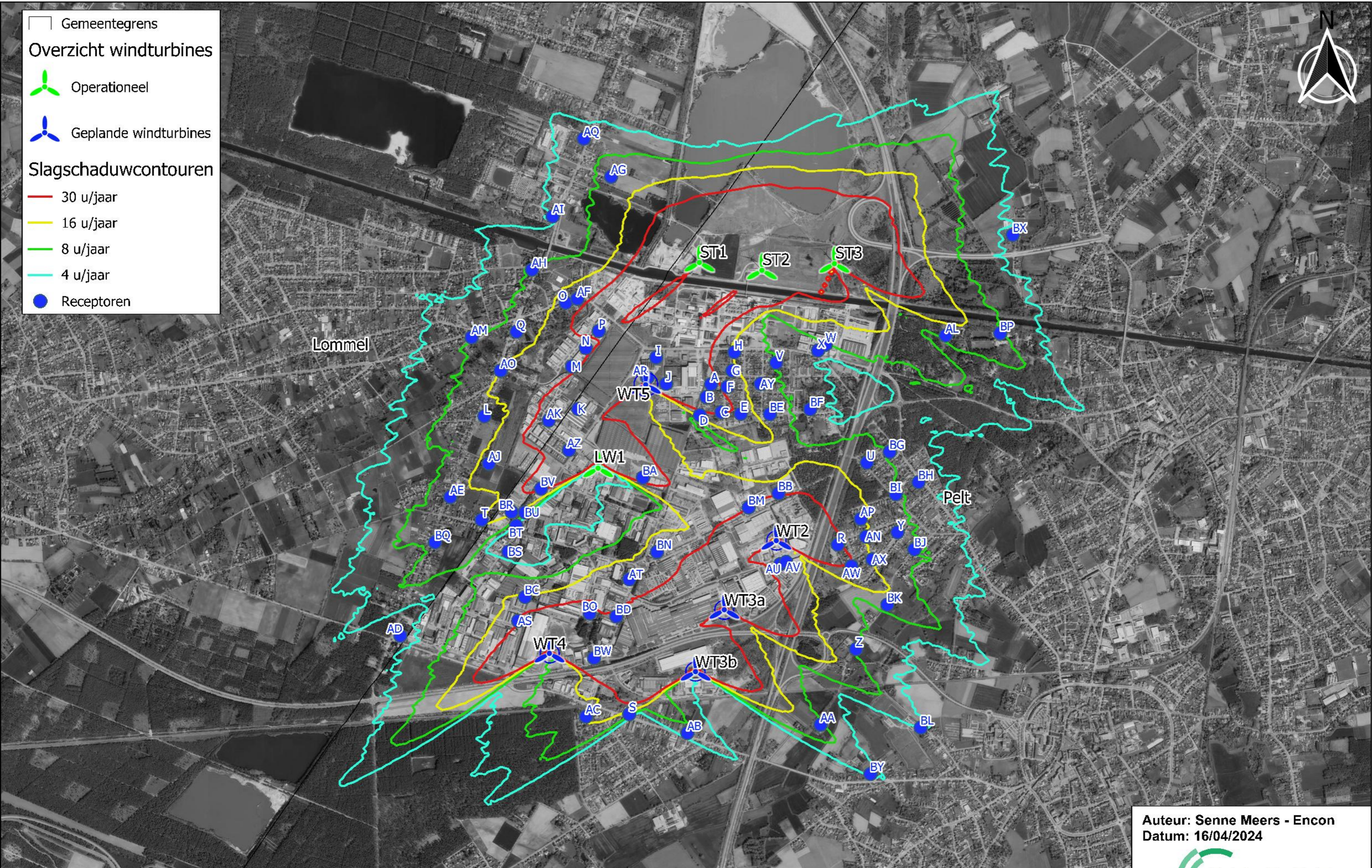
— Gemeentegrens

Overzicht windturbines

- Operationeel
- Geplande windturbines

Slagschaduwcontouren

- 30 u/jaar
- 16 u/jaar
- 8 u/jaar
- 4 u/jaar
- Receptoren



Auteur: Senne Meers - Encon
Datum: 16/04/2024



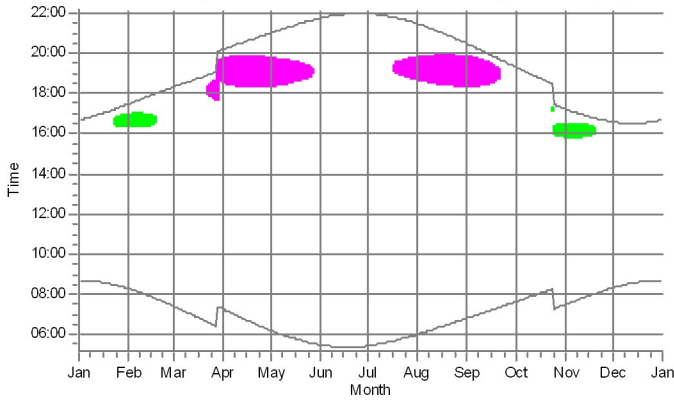
BIJLAGE 2: SLAGSCHADUWKALENDER PER REPRESENTATIEVE SLAGSCHADUWRECEPTOR



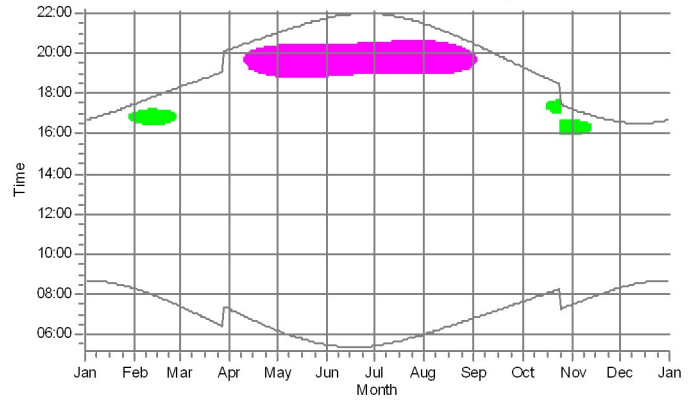
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 + bestaande WT (WT2 en WT5 aangepast)

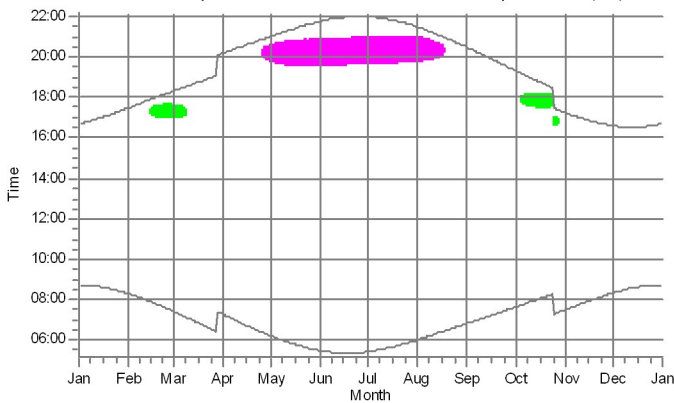
A: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (50)



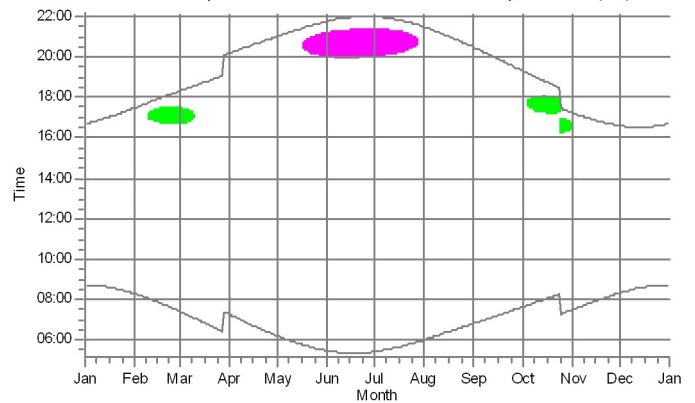
B: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (52)



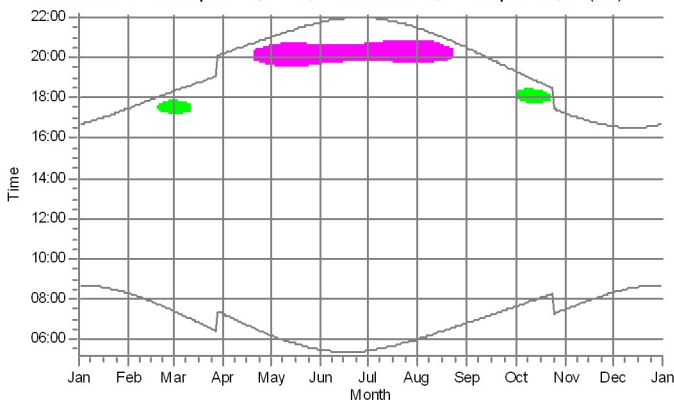
C: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (53)



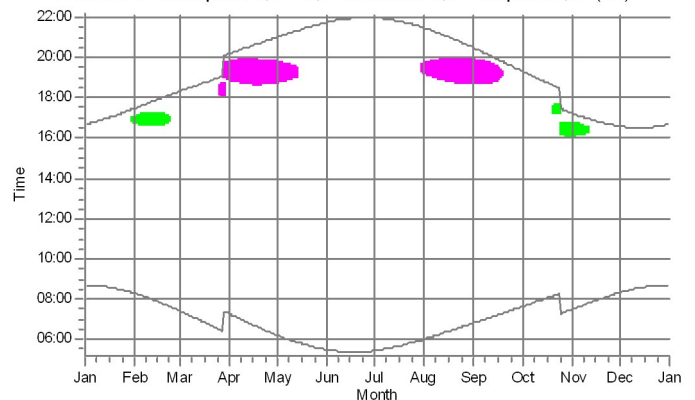
D: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (54)



E: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (56)



F: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (57)



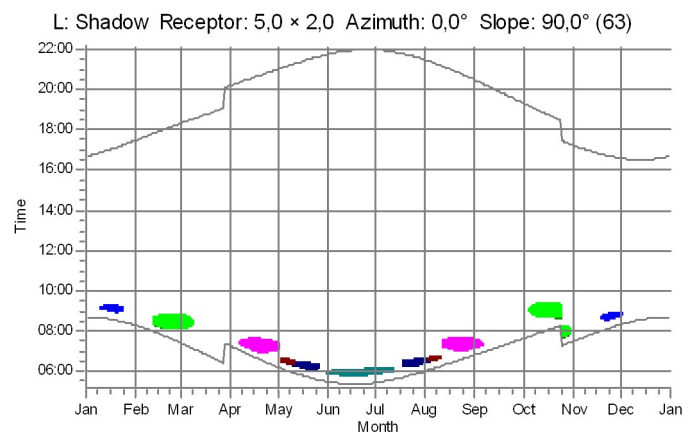
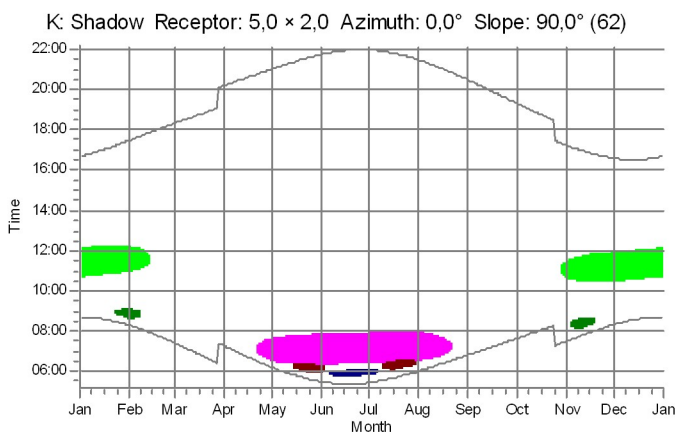
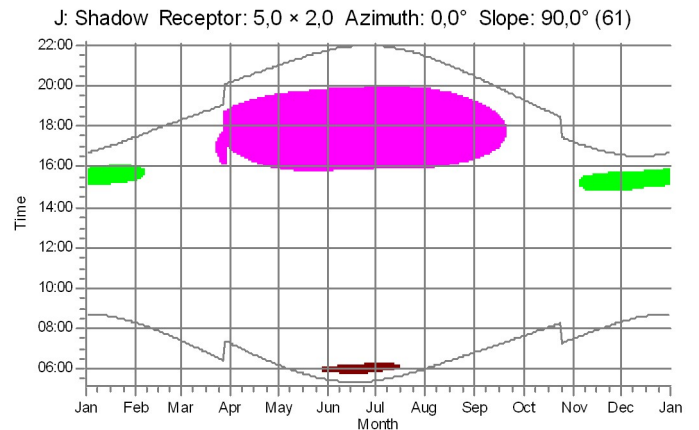
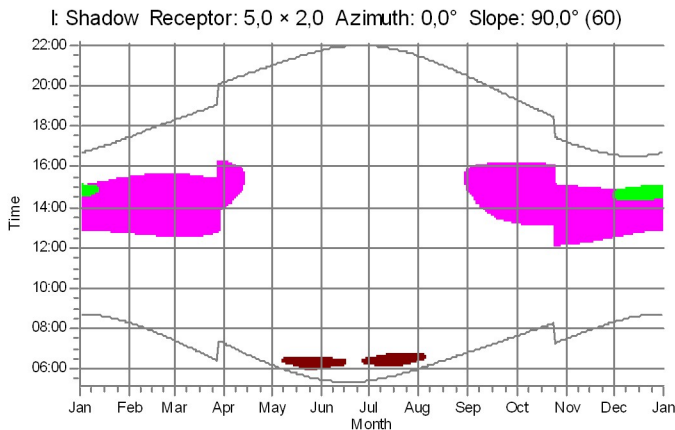
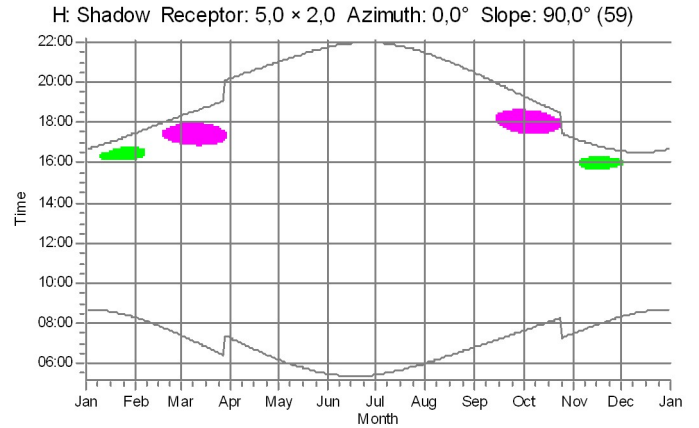
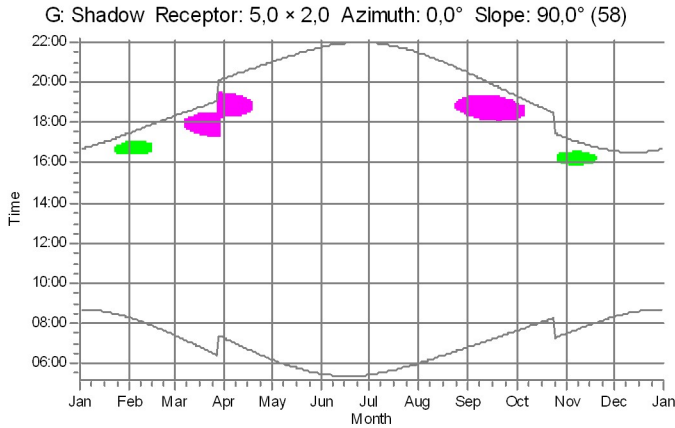
WTGs

- WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IO! hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
- LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)



SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 + bestaande WT (WT2 en WT5 aangepast)



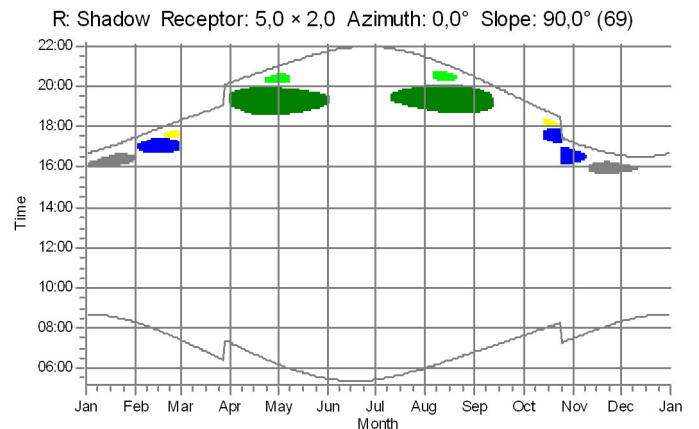
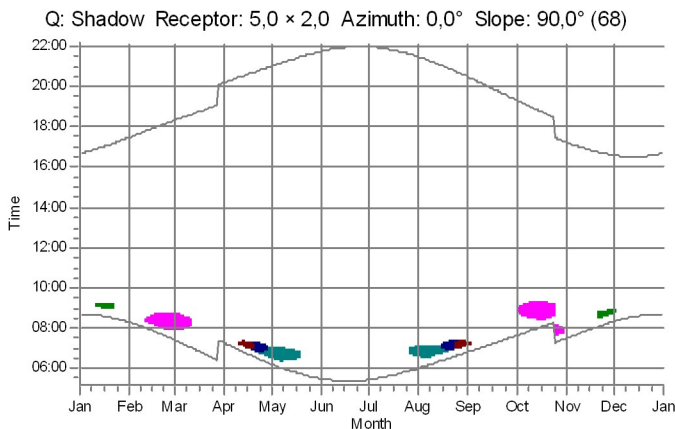
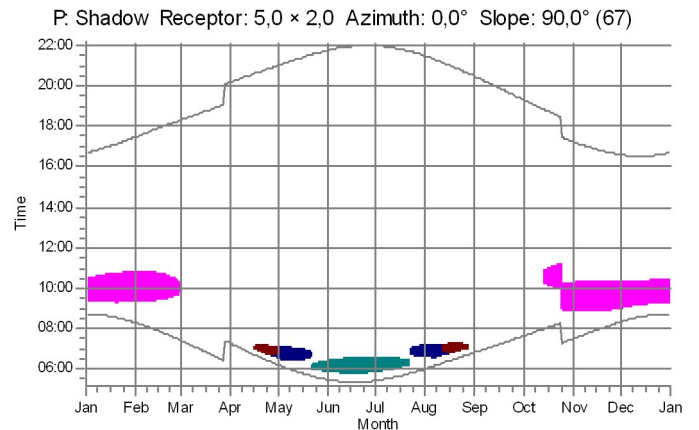
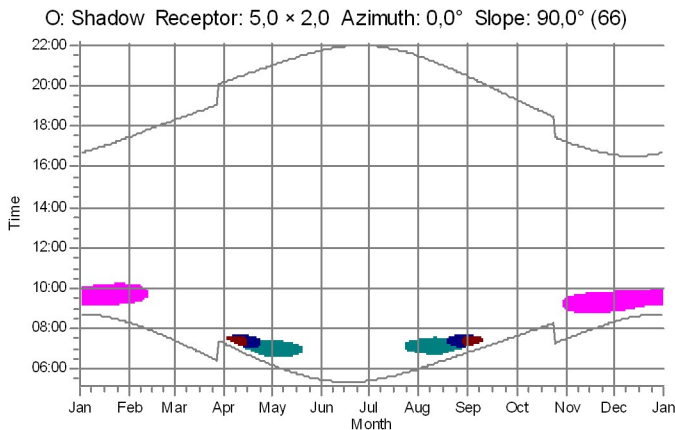
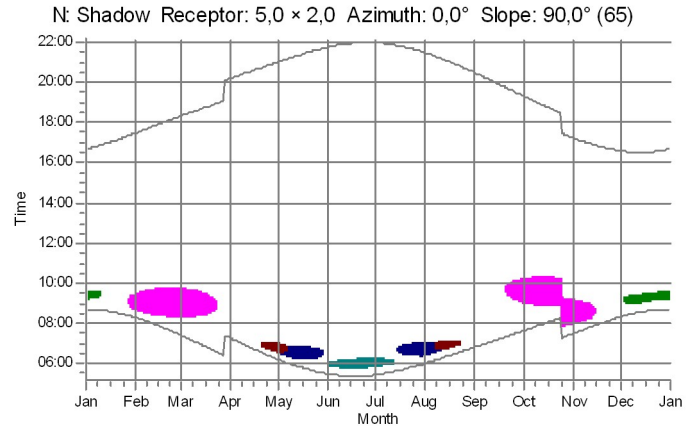
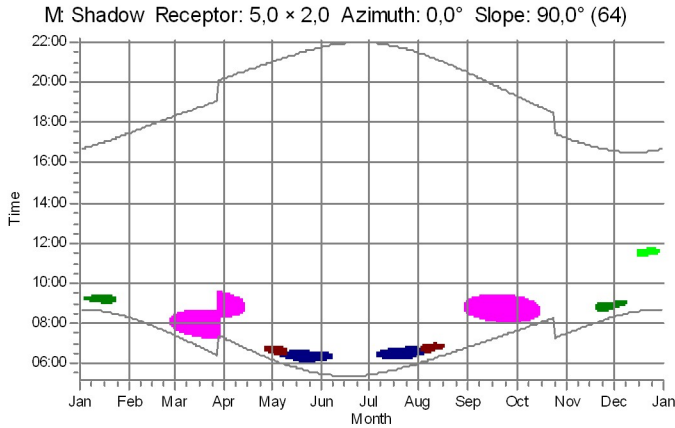
WTGs

- WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)
- WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (112)
- WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IO! hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
- ST1: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (1)
- ST2: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (2)
- ST3: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (3)
- LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)



SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 + bestaande WT (WT2 en WT5 aangepast)



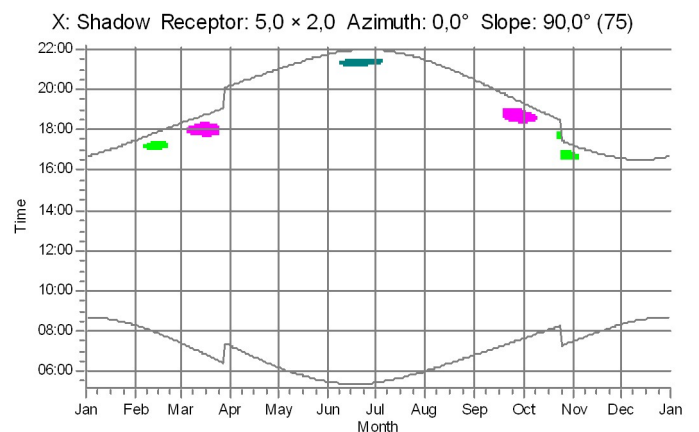
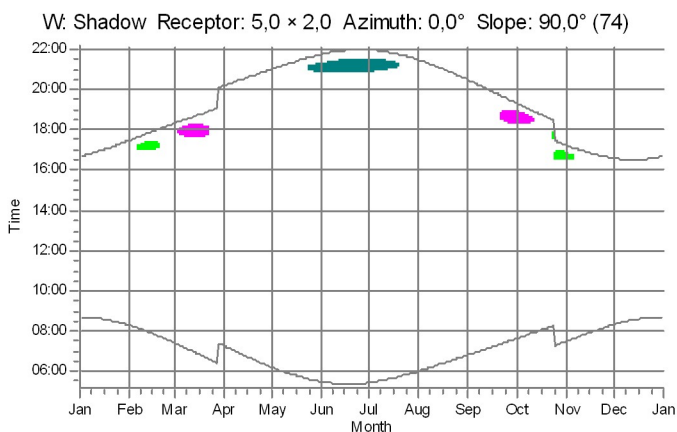
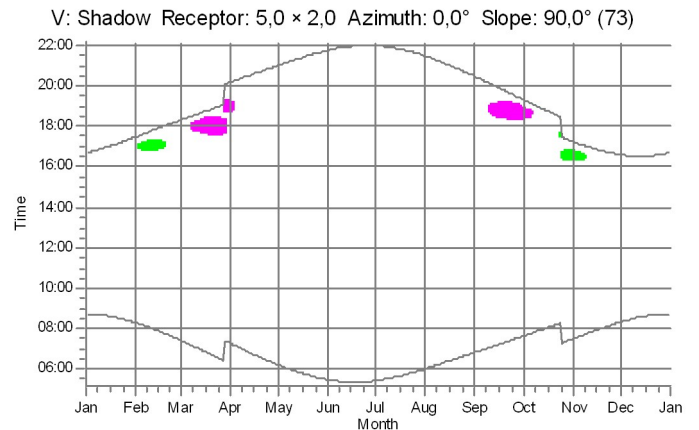
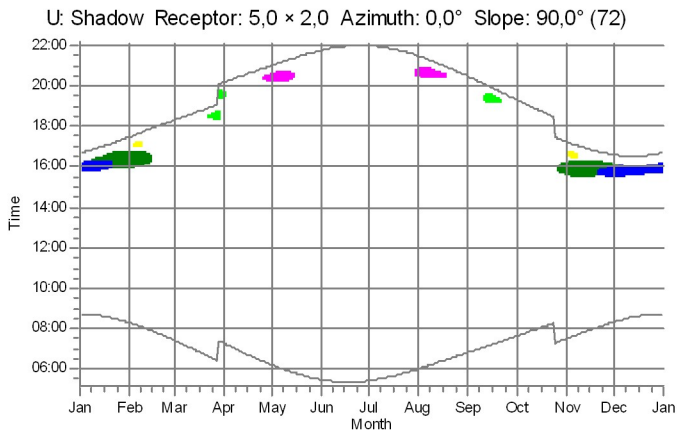
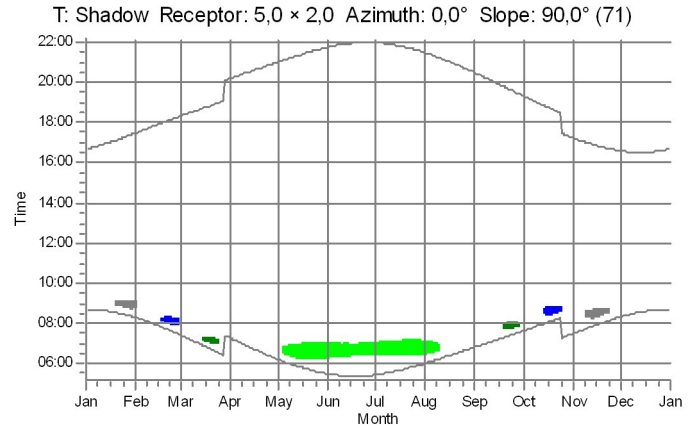
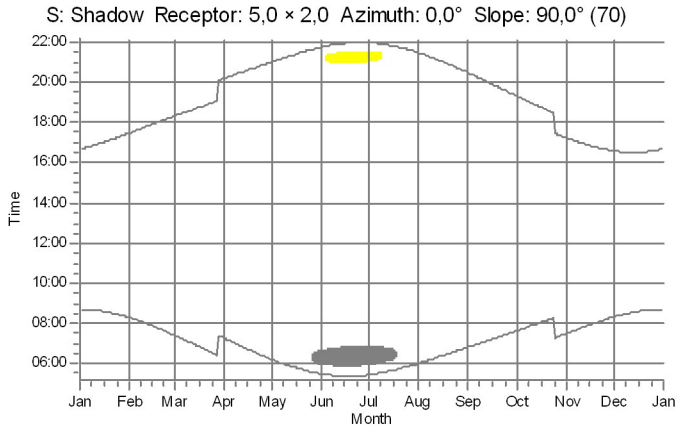
WTGs

- WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)
- WT4: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (4)
- WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (112)
- WT3b: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (113)
- WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IO! hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
- ST1: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (1)
- ST2: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (2)
- ST3: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (3)
- LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)



SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 + bestaande WT (WT2 en WT5 aangepast)



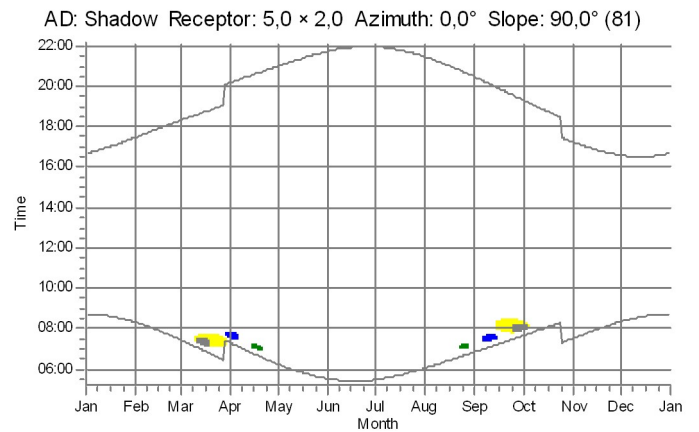
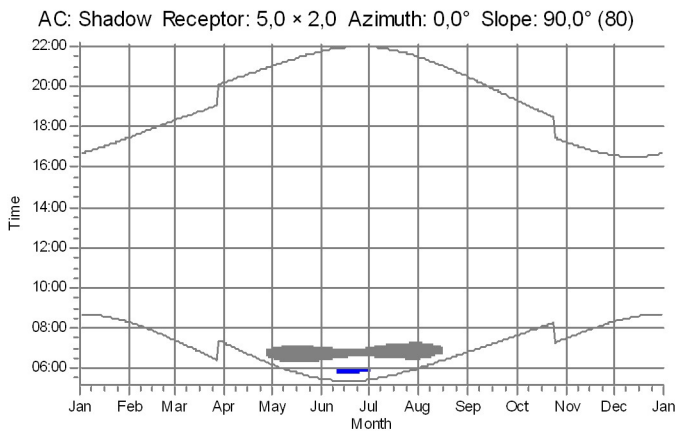
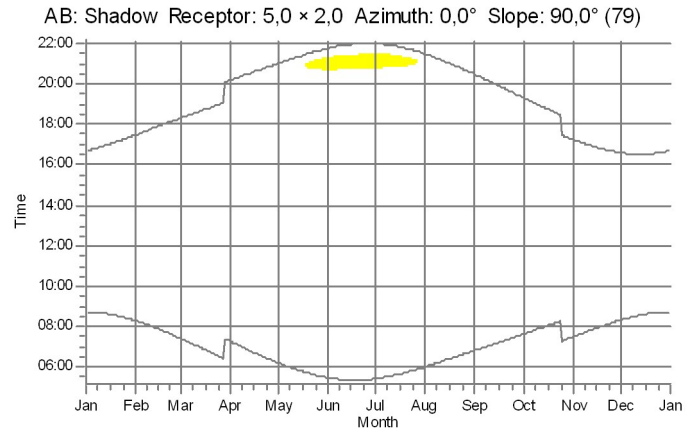
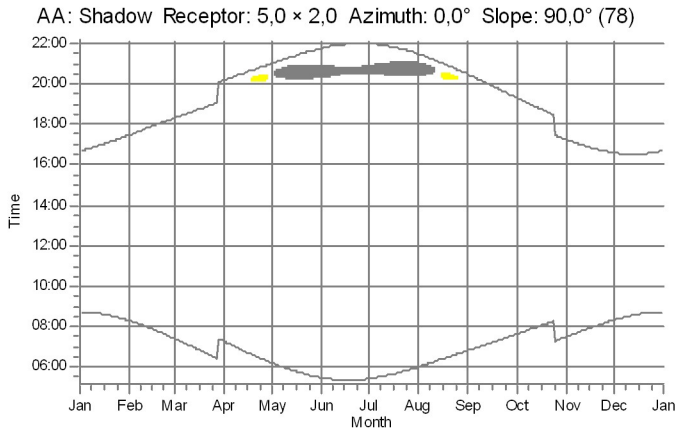
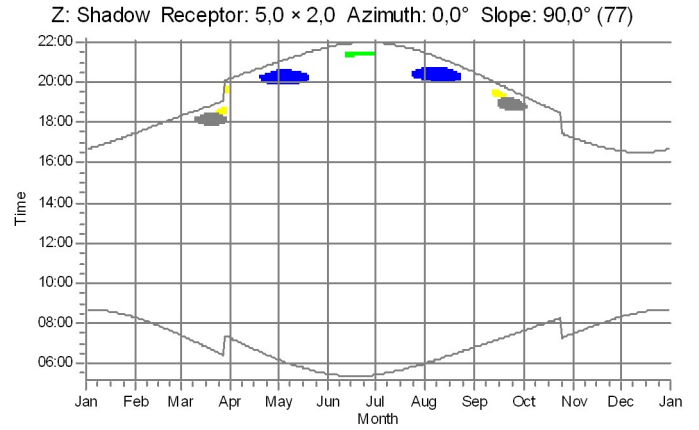
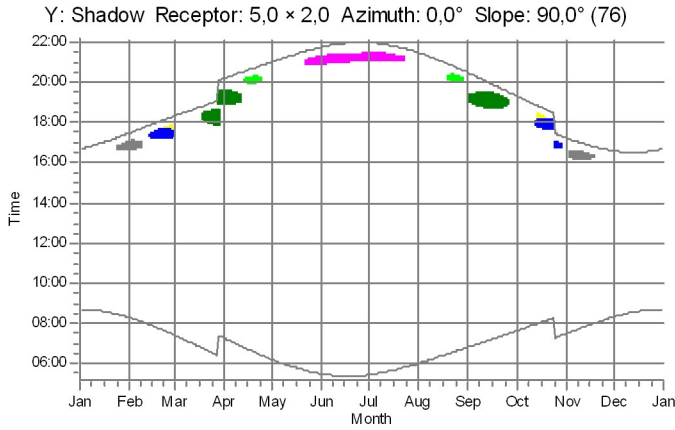
WTGs

	WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)
	WT4: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (4)
	WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (112)
	WT3b: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (113)
	WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IO! hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
	ST1: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (1)
	LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)



SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 + bestaande WT (WT2 en WT5 aangepast)



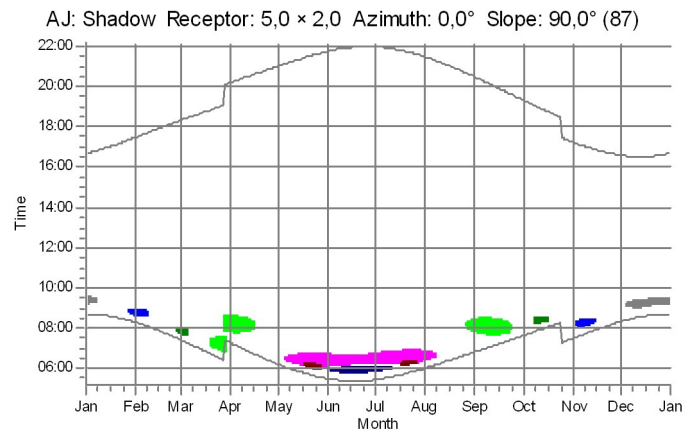
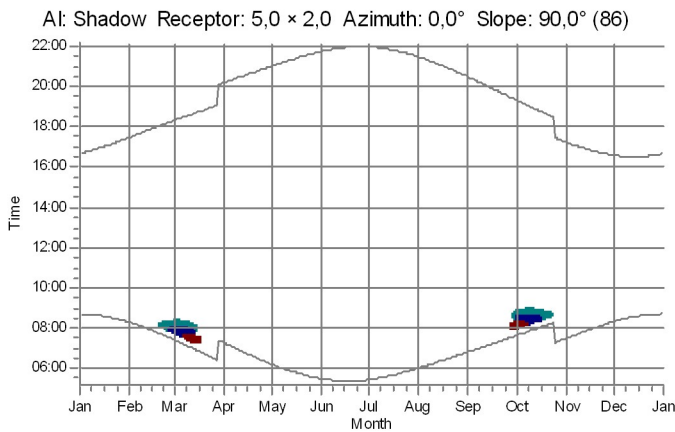
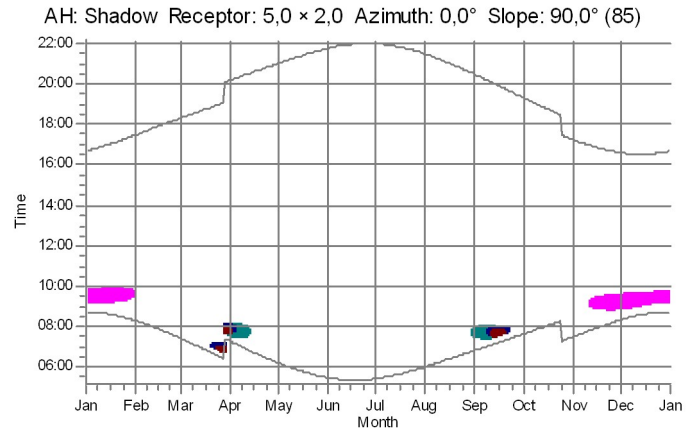
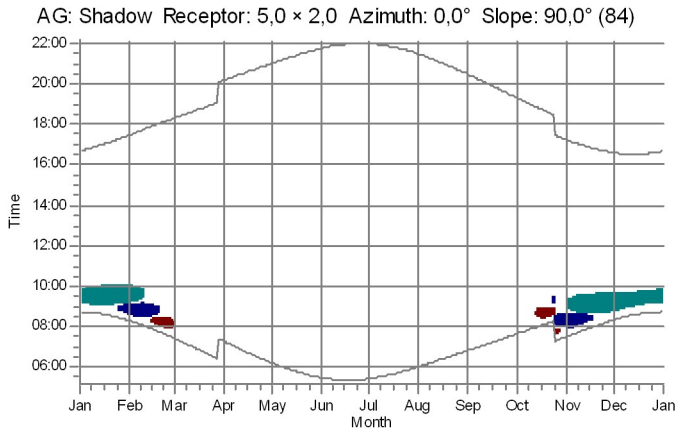
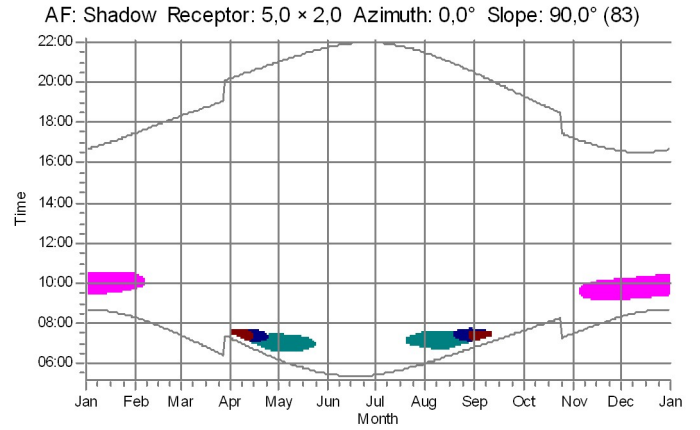
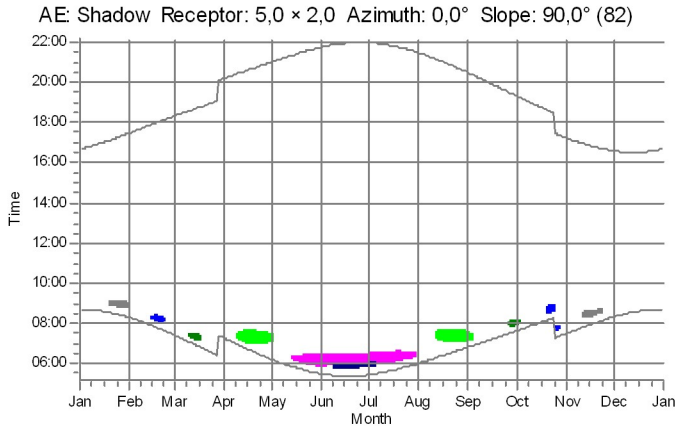
WTGs

- WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)
- WT4: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (4)
- WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (112)
- WT3b: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (113)
- WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IO! hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
- LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)



SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 + bestaande WT (WT2 en WT5 aangepast)



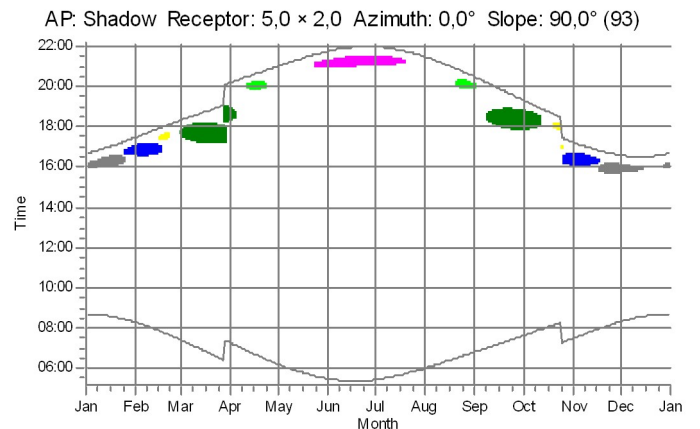
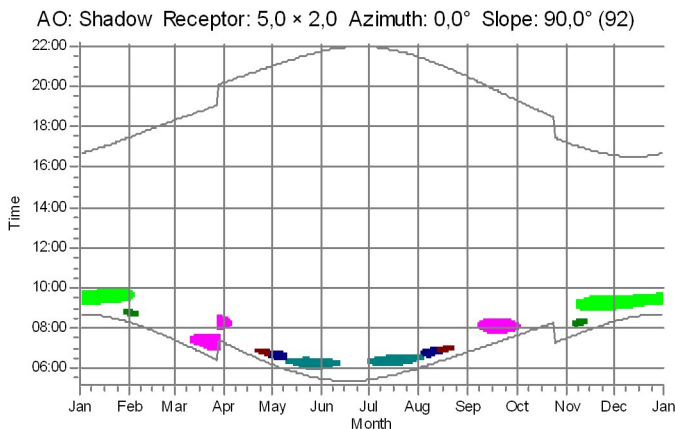
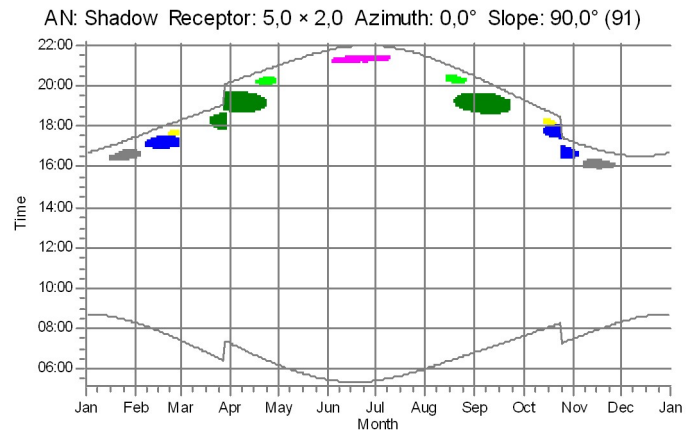
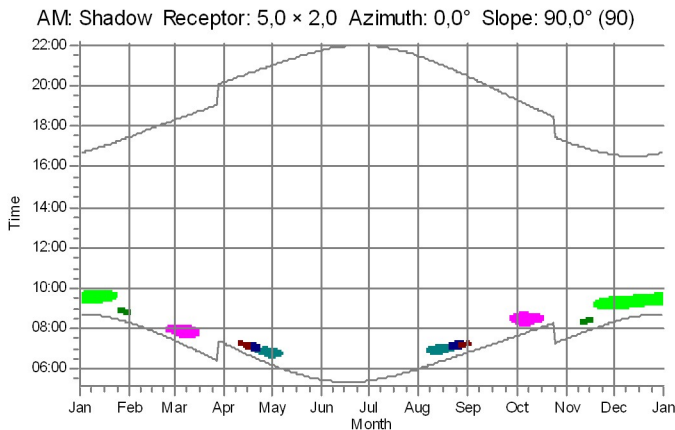
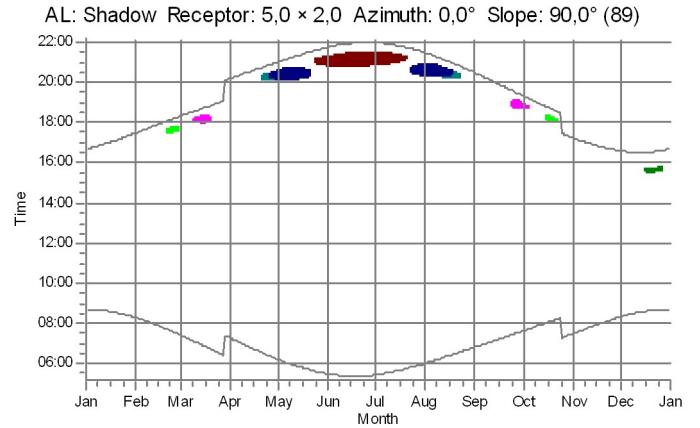
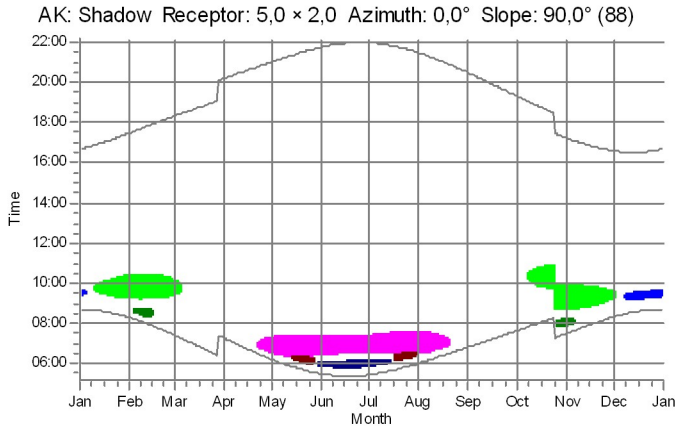
WTGs

- WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)
- WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (112)
- WT3b: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (113)
- WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IO! hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
- ST1: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (1)
- ST2: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (2)
- ST3: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (3)
- LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)



SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 + bestaande WT (WT2 en WT5 aangepast)



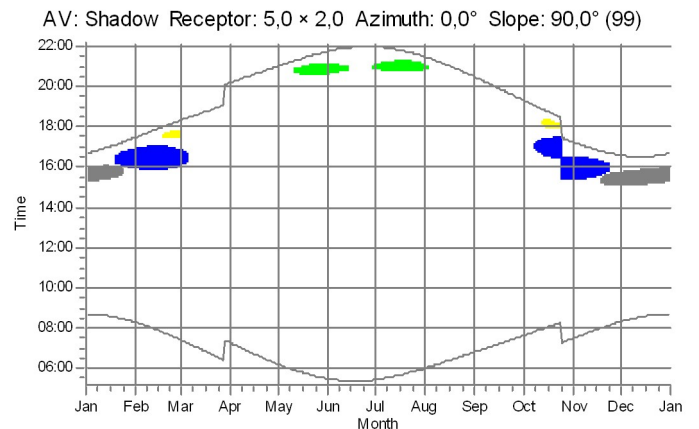
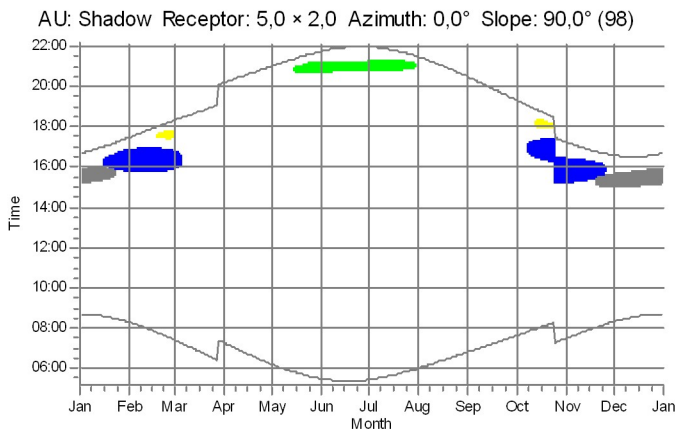
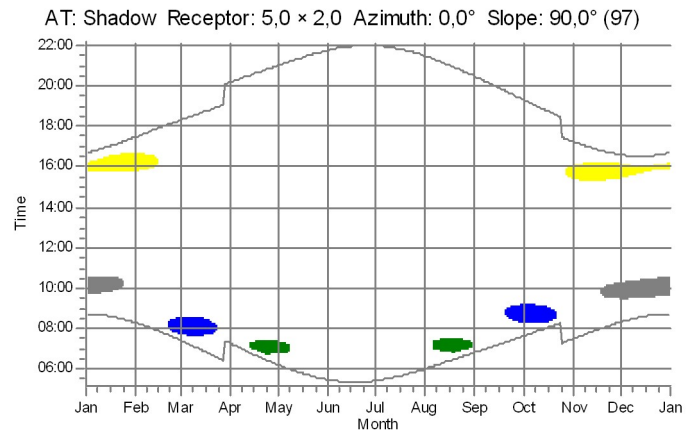
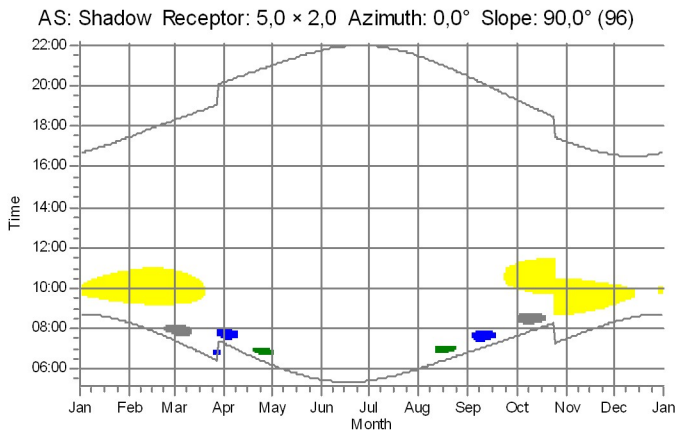
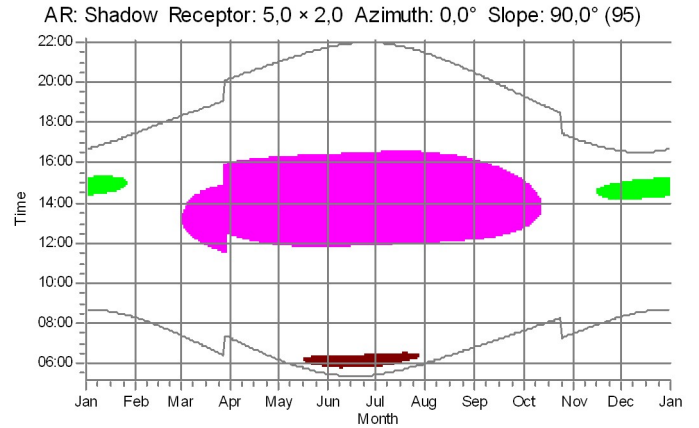
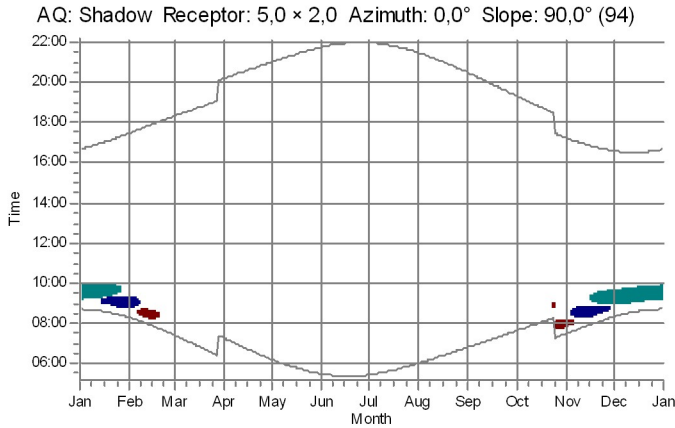
WTGs

- WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)
- WT4: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (4)
- WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (112)
- WT3b: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (113)
- WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IO! hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
- ST1: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (1)
- ST2: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (2)
- ST3: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (3)
- LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)



SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 + bestaande WT (WT2 en WT5 aangepast)



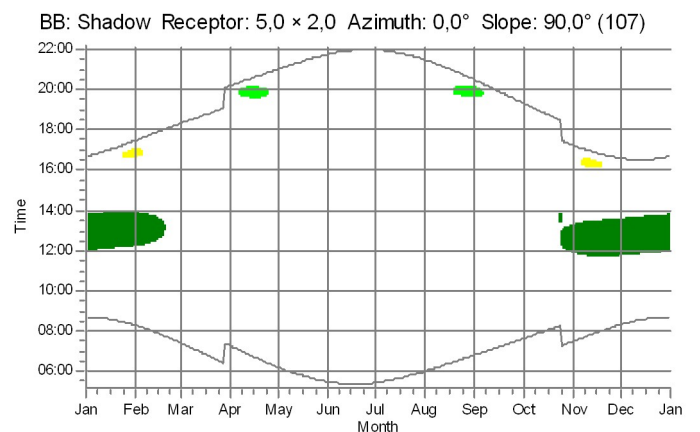
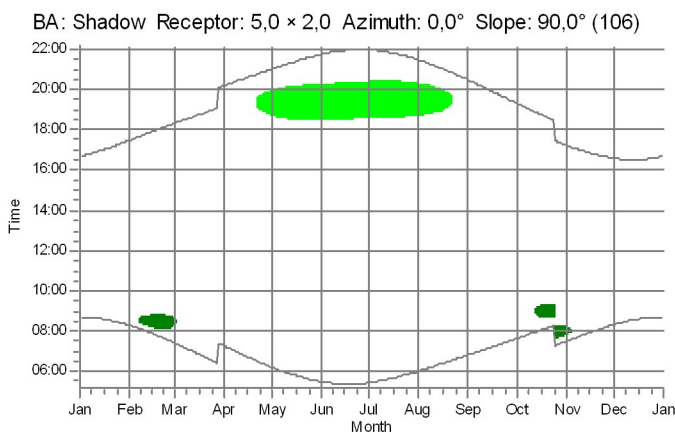
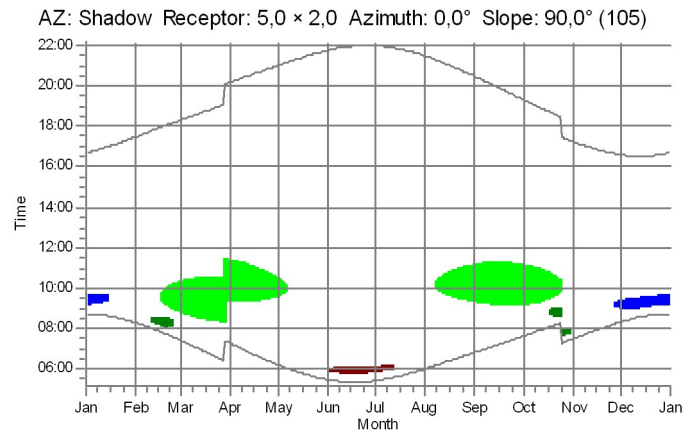
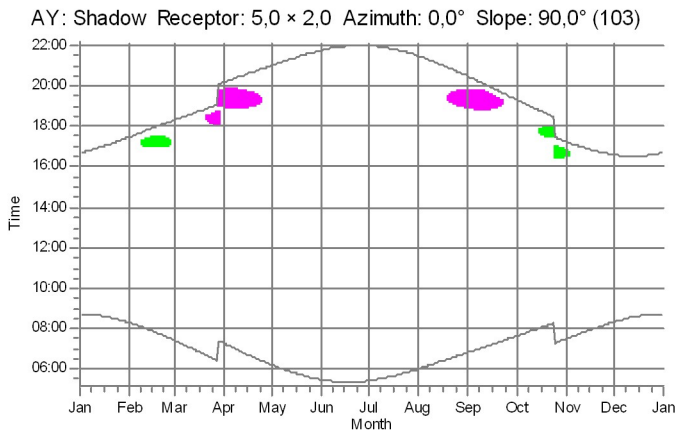
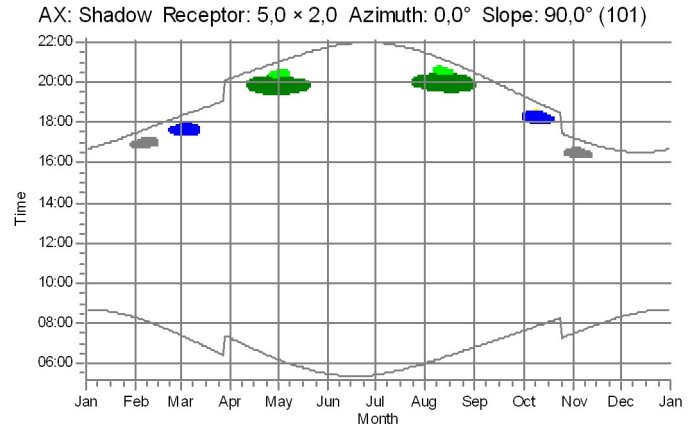
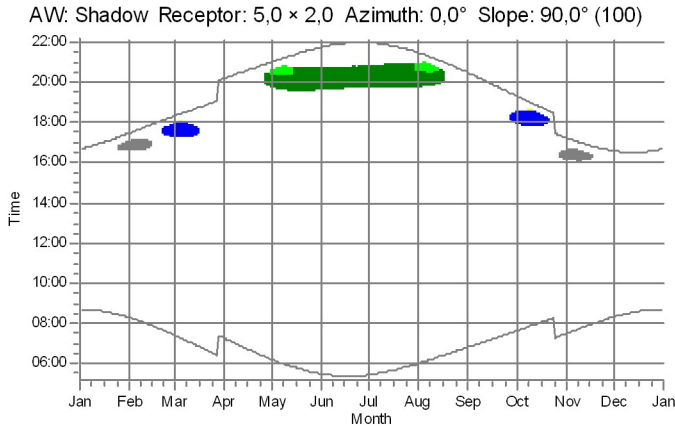
WTGs

- WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)
- WT4: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (4)
- WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (112)
- WT3b: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (113)
- WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IO! hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
- ST1: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (1)
- ST2: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (2)
- ST3: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (3)
- LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)



SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 + bestaande WT (WT2 en WT5 aangepast)



WTGs

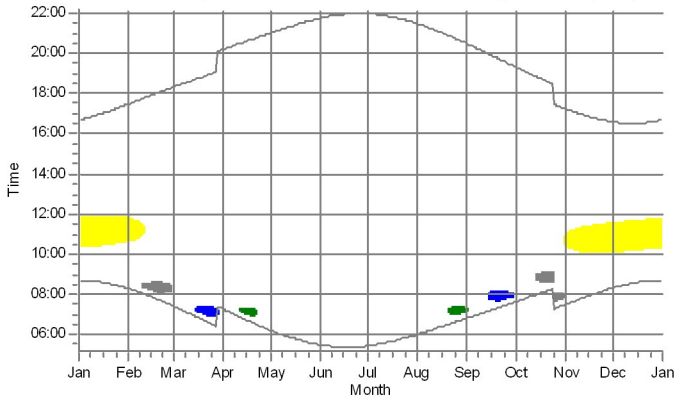
- WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IOI hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)
- WT4: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IOI hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (4)
- WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IOI hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (112)
- WT3b: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IOI hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (113)
- WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IOI hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
- ST3: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IOI hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (3)
- LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IOI hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)



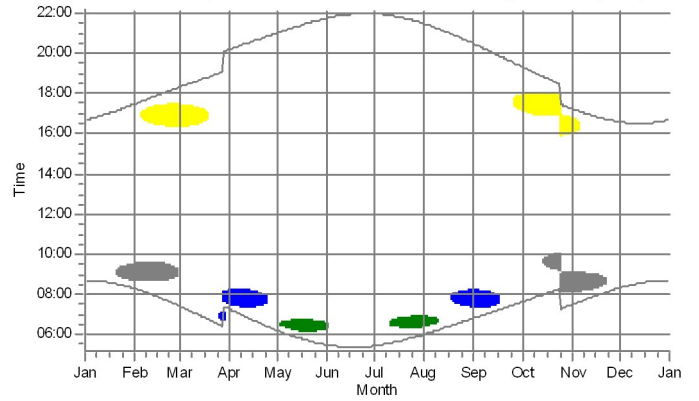
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 + bestaande WT (WT2 en WT5 aangepast)

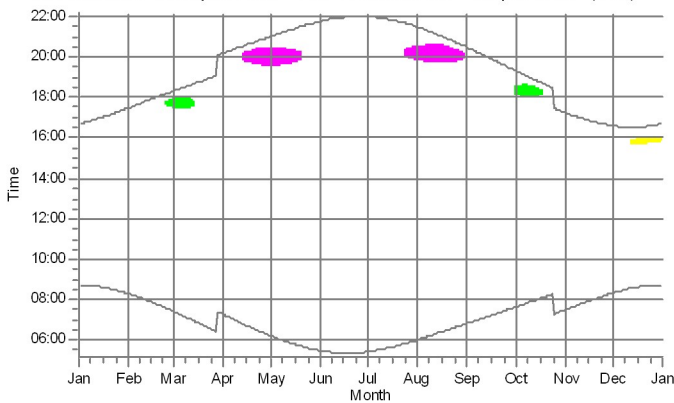
BC: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (108)



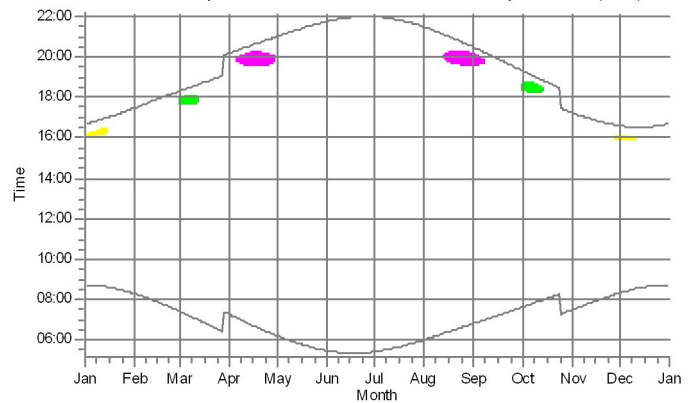
BD: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (109)



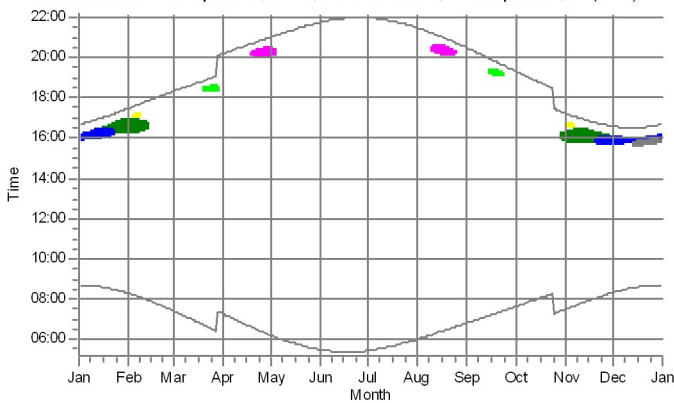
BE: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (110)



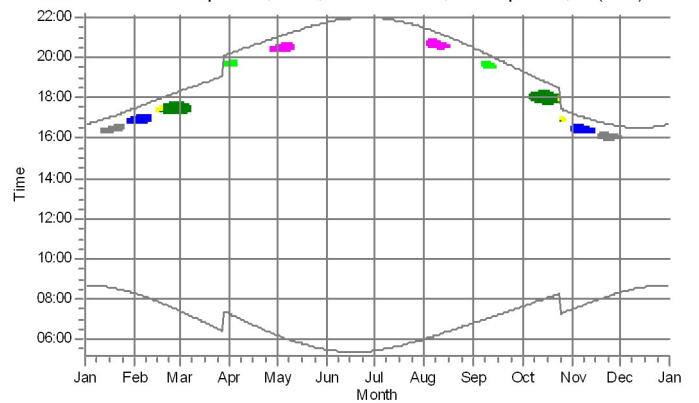
BF: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (111)



BG: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (112)



BH: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (113)



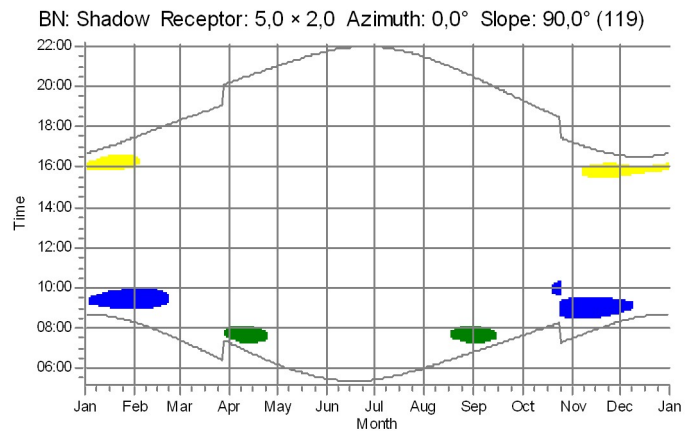
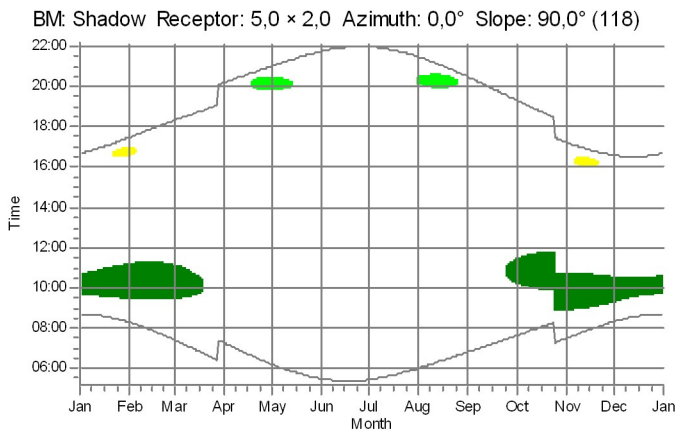
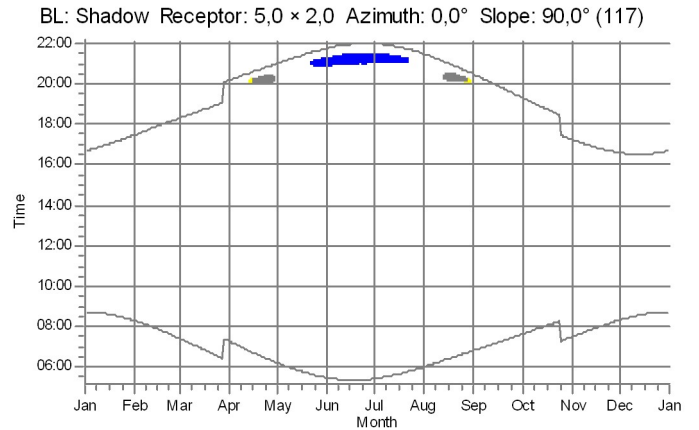
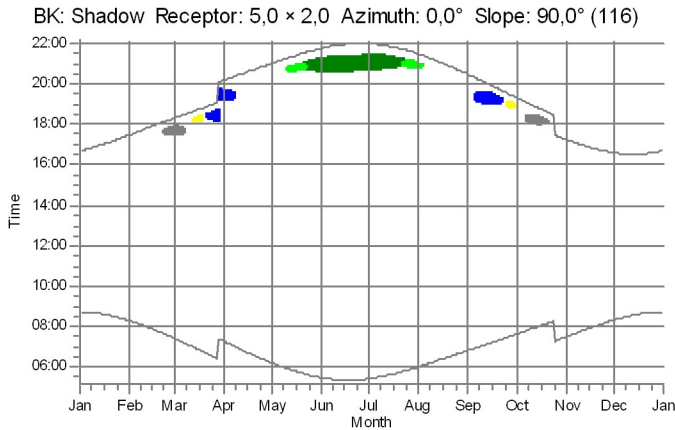
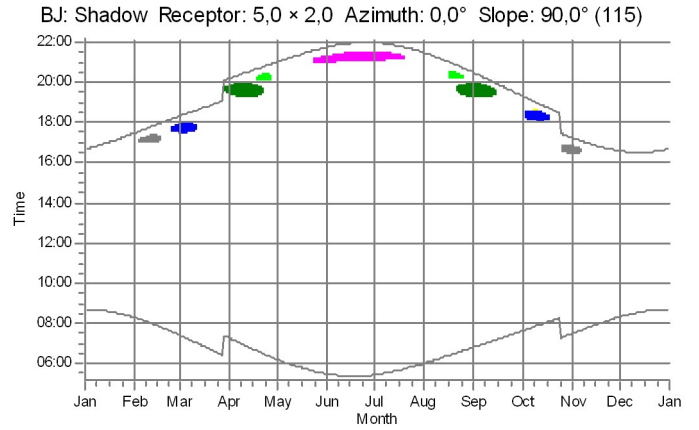
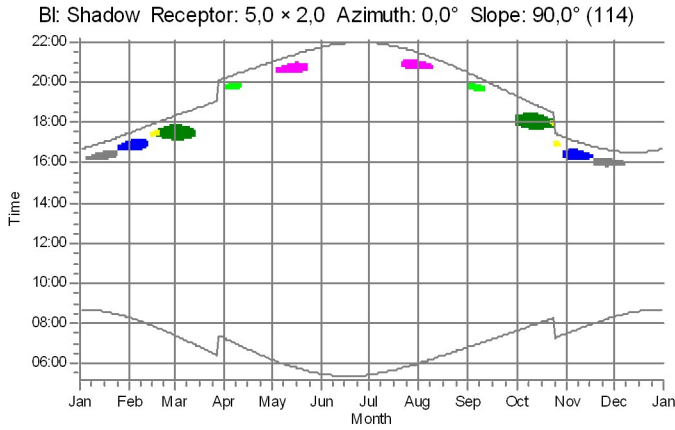
WTGs

- WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)
- WT4: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (4)
- WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (112)
- WT3b: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (113)
- WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IO! hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
- LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)



SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 + bestaande WT (WT2 en WT5 aangepast)



WTGs

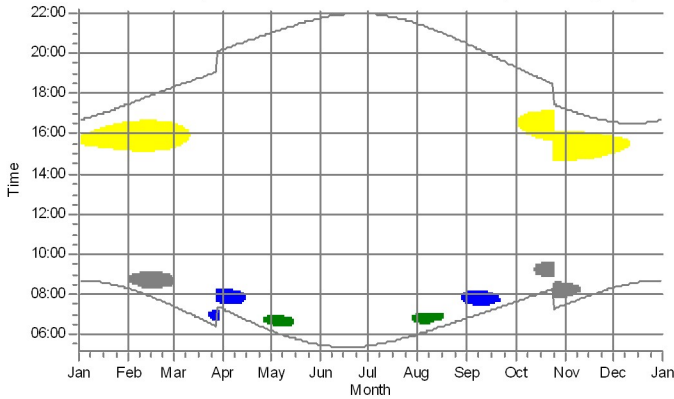
- WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IOI hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)
- WT4: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IOI hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (4)
- WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IOI hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (112)
- WT3b: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IOI hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (113)
- WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IOI hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
- LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IOI hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)



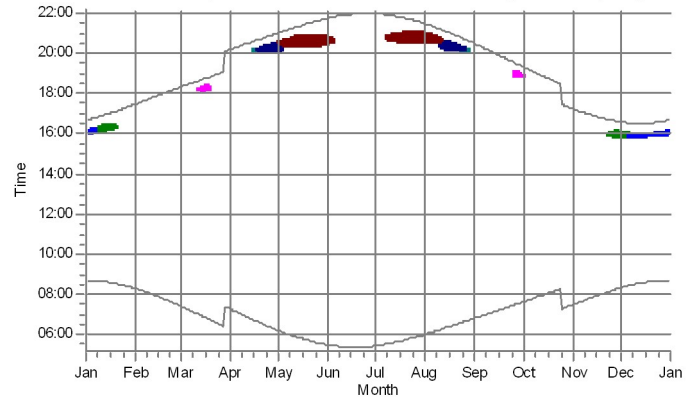
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 + bestaande WT (WT2 en WT5 aangepast)

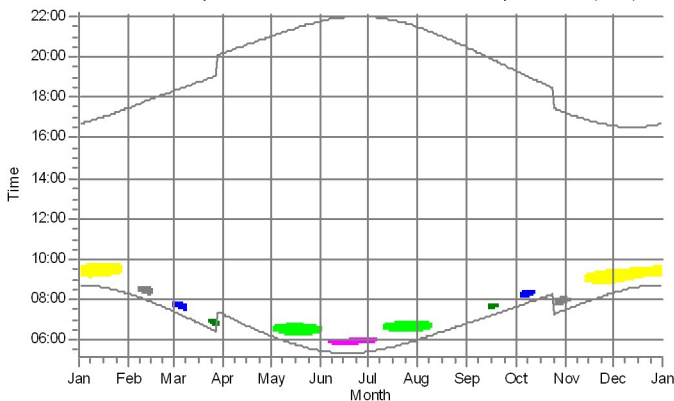
BO: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (120)



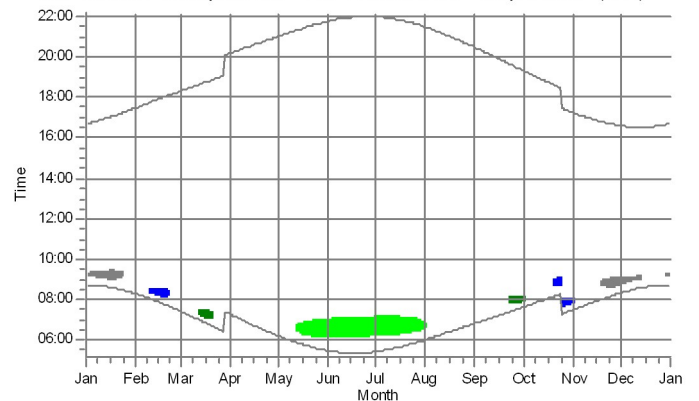
BP: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (122)



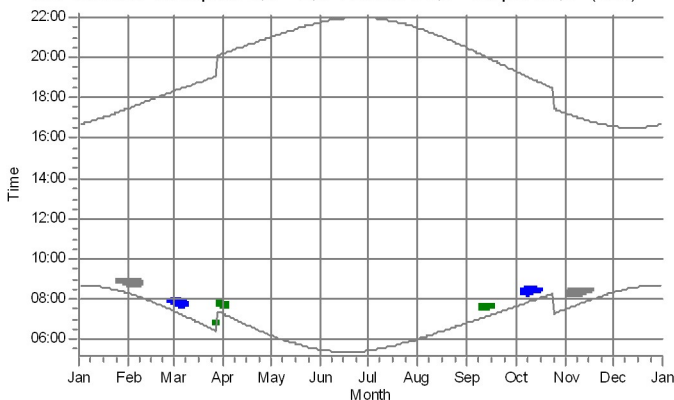
BQ: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (123)



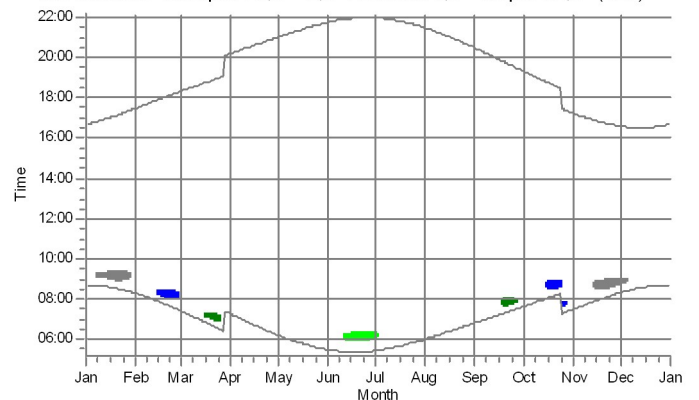
BR: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (124)



BS: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (125)



BT: Shadow Receptor: 5,0 × 2,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (127)



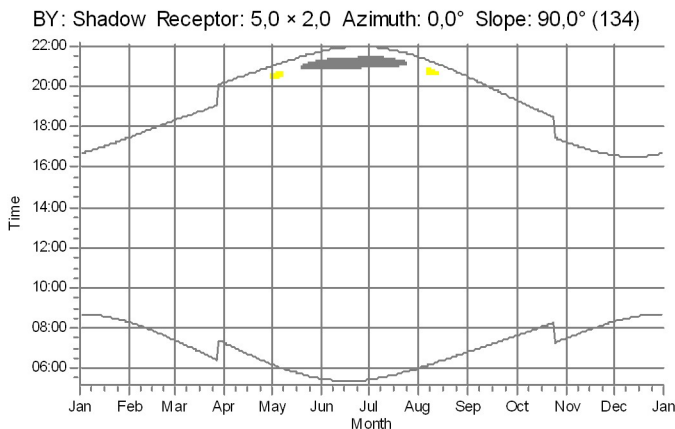
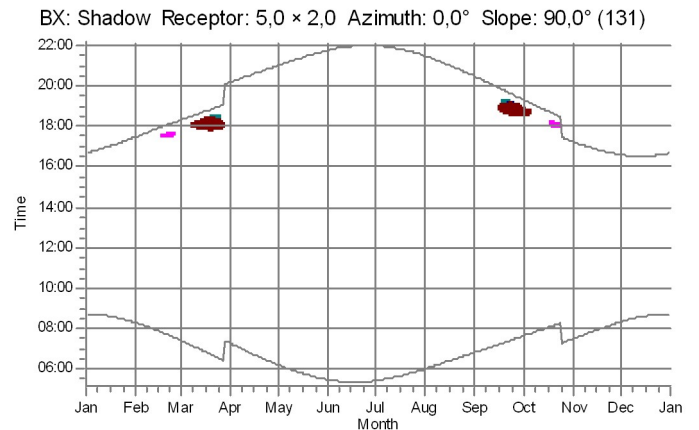
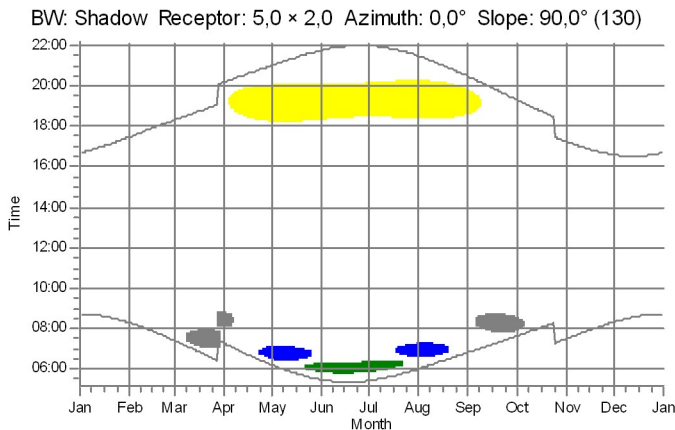
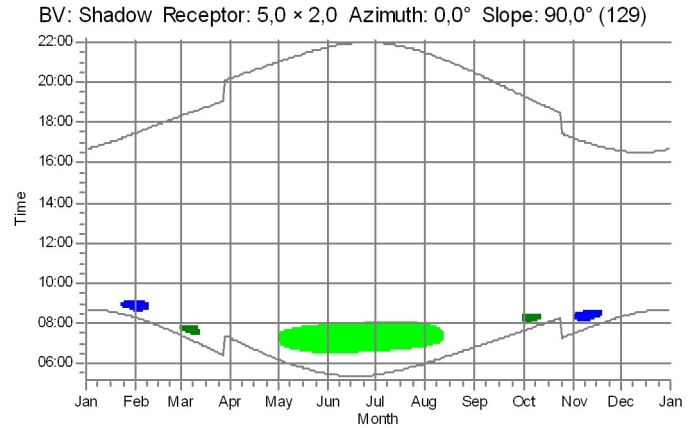
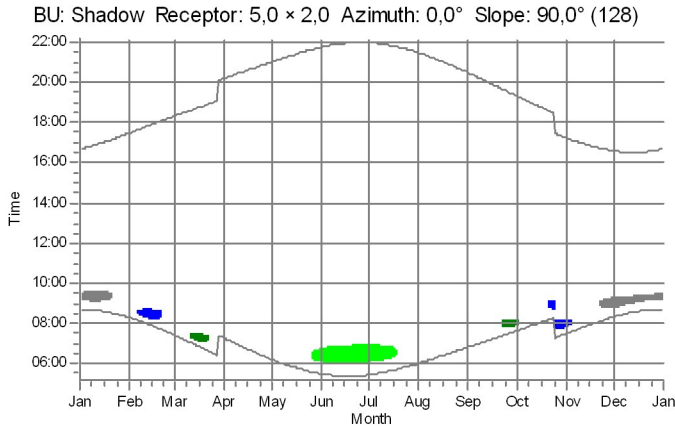
WTGs

	WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)
	WT4: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (4)
	WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (112)
	WT3b: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (113)
	WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IO! hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
	ST1: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (1)
	ST2: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (2)
	ST3: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (3)
	LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)



SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 + bestaande WT (WT2 en WT5 aangepast)



WTGs

- WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)
- WT4: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (4)
- WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (112)
- WT3b: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (113)
- WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IO! hub: 100,5 m (TOT: 173,0 m) (114)
- ST1: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (1)
- ST2: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (2)
- ST3: Siemens Gamesa SG 5.0-145 MkII 5000 145.0 IO! hub: 97,5 m (TOT: 170,0 m) (3)
- LW1: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 106,0 m (TOT: 164,4 m) (4)

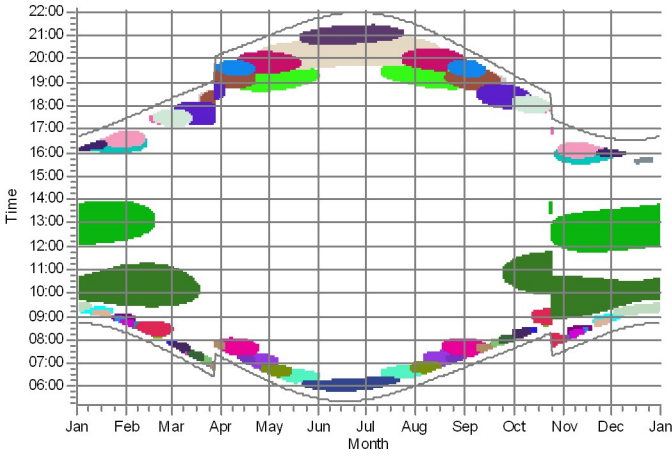
BIJLAGE 3: SLAGSCHADUWKALENDER PER WINDTURBINE



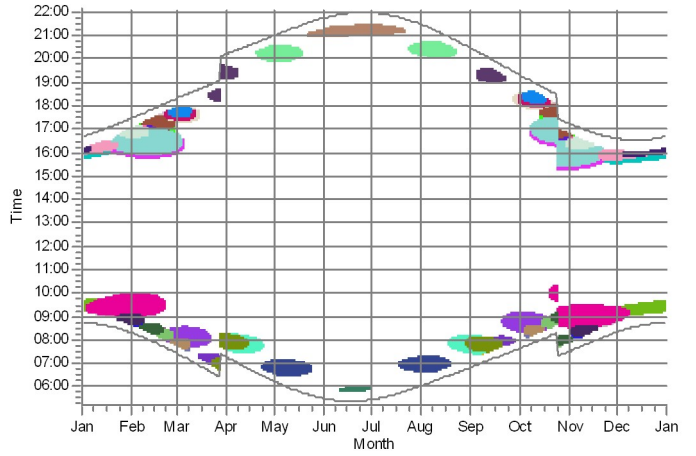
SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: Nieuwe WT2-5 - Gewijzigde positie WT2 + aanpassing windturbinetype WT5

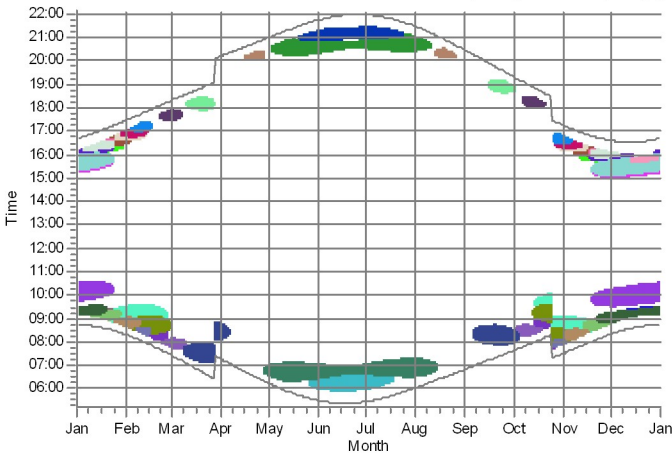
WT2: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (2)



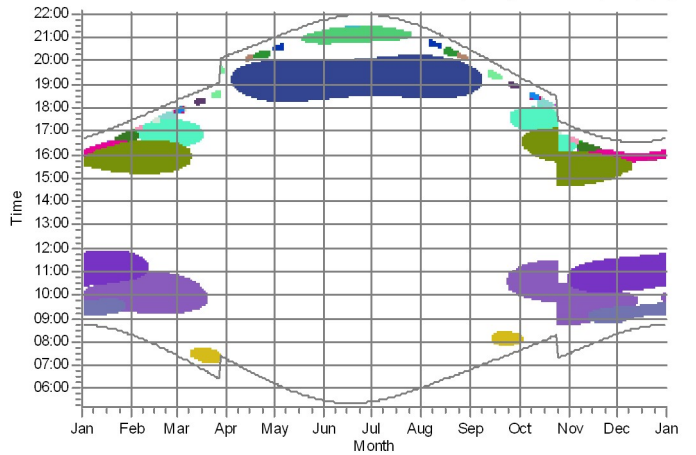
WT3a: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (11)



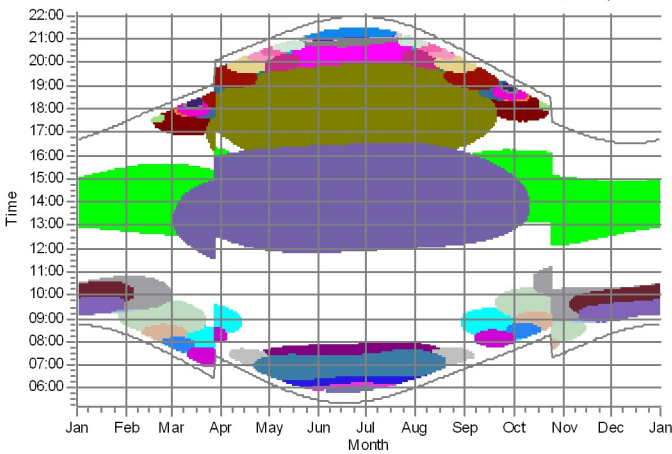
WT3b: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (1)



WT4: NORDEX N117/3600 3600 116.8 IO! hub: 91,0 m (TOT: 149,4 m) (4)

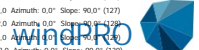


WT5: Siemens Gamesa SG-145 4.5 4500 145.0 IO! hub: 100,5 m (TOT: 17



Shadow receptors

- | | | | |
|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> A: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (50) B: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (52) C: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (53) D: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (54) E: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (56) F: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (57) G: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (58) H: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (59) I: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (60) J: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (61) K: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (62) L: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (63) M: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (64) N: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (64) O: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (67) P: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (67) Q: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (68) R: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (69) S: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (70) | <ul style="list-style-type: none"> T: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (71) U: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (72) V: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (73) W: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (74) X: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (75) Y: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (76) Z: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (77) AA: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (78) AB: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (79) AC: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (80) AD: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (81) AE: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (82) AF: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (83) AG: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (87) AH: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (87) AI: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (88) AJ: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (89) AK: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (91) AL: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (91) AM: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (91) AN: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (91) | <ul style="list-style-type: none"> AO: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (92) AP: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (93) AR: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (93) AS: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (95) AT: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (95) AV: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (97) AW: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (100) AX: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (101) AY: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (103) AZ: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (105) BA: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (106) BB: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (107) BC: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (108) BD: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (109) BE: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (110) BF: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (111) BG: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (112) BH: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (113) | <ul style="list-style-type: none"> BI: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (114) BJ: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (115) BK: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (116) BL: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (117) BM: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (118) BN: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (119) BO: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (120) BP: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (122) BQ: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (123) BR: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (124) BS: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (125) BT: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (127) BU: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (127) BV: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (130) BW: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (130) BX: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (131) BY: Shadow Receptor: 5.0 x 2.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (134) |
|---|---|--|---|



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.

