

MAATWERK LICHTHINDER ABRAHAM KROESWEG 28-44 WADDINXVEEN

OPDRACHTGEVER: Porta Nova
[REDACTED]
Abraham Kroesweg 31
2742 KV Waddinxveen

ADVIESBUREAU: AAB Nederland
Honderdland 1040
2676 LV MAASDIJK
+31 (0)174 63 76 37
info@aabnl.nl
www.aabnl.nl

BEHANDELD DOOR: [REDACTED]
[REDACTED]@aabnl.nl

PLAATS EN DATUM: Honselersdijk, 9 juli 2024

PROJECTCODE: 222900-240709-AR-rapport-maatwerkPN1-2

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
1.1.	VOORGAANDE PERIODE.....	1
1.2.	NIEUW MAATWERK	1
2.	AFSCHERMING IN ROZENTEELT	3
3.	BESCHRIJVING BEDRIJF	4
3.1.	INNOVATIES EN BBT-PLUS	5
4.	VERZOEK OM MAATWERK.....	6
4.1.	MAATWERKTABEL	7
5.	LICHTHINDERONDERZOEK	8
6.	TOEKOMSTPERSPECTIEF	9
7.	AFWEGING	10
7.1.	KENNISONTWIKKELING	10
7.2.	ECONOMIE.....	10
7.3.	MILIEU EN NATUUR	10
7.4.	OMGEVING	11
7.5.	TIJDELIJK.....	11
8.	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	12

Bijlage 1 Lichthinderonderzoek door DGMR

1. INLEIDING

Porta Nova heeft in 2021 maatwerkvoorschriften gekregen voor de kwekerij aan de Abraham Kroesweg 28-44 te Waddinxveen (afdeling 1 en 2). Dit maatwerk is per 1 mei 2024 verlopen. Vanaf 1 september 2024 zijn nieuwe maatwerkvoorschriften noodzakelijk. Het betreft hier maatwerk in het kader van artikel 4.790 lid 2a van het Besluit Activiteiten Leefomgeving.

Porta Nova verzoekt bij maatwerkvoorschrift voor de nanachtperiode een lager percentage voor de reductie van de lichtuitstraling vast te stellen, een en ander overeenkomstig de in dit verzoek opgenomen tabel, zulks voor de periode tot 1 mei 2027.

1.1. VOORGAANDE PERIODE

Porta Nova is al jaren vooruitstrevend met de afscherming van licht. In het meest recente maatwerk van 2021 voor de kwekerij aan de Abraham Kroesweg 28-44 is aangegeven hoeveel er wordt afgeschermd.

>14°C	1	6	13	13	12	11	9	5	4	2	5
14 °C	0	3	5	6	6	7	4	4	3	1	0
13 °C	1	6	8	7	7	5	6	5	2	2	3
12 °C	1	6	8	9	10	5	6	5	3	2	8
11 °C	2	6	9	9	9	7	10	7	4	5	12
10 °C	2	8	9	12	10	11	10	7	7	6	15
9 °C	3	11	10	12	15	16	12	12	8	7	10
8 °C	2	7	13	15	16	16	14	12	10	8	7
7 °C	3	12	15	19	19	18	13	14	10	6	8
6 °C	3	15	14	18	22	18	13	11	8	5	5
5 °C	2	12	16	20	20	17	15	9	5	3	3
4 °C	2	13	16	23	16	13	9	6	4	2	3
3 °C	2	12	16	24	14	10	8	6	5	3	1
2 °C	2	15	18	20	14	9	7	5	3	2	1
1 °C	2	17	17	19	14	10	6	3	2	1	0
0 °C	3	17	15	13	9	8	5	3	2	0	0
-1 °C	3	13	11	11	7	4	4	3	1	0	0
-2 °C	2	8	8	10	7	4	3	1	1	0	0
-3 °C	2	7	6	6	4	2	1	1	1	0	0
-4 °C	1	6	6	5	4	3	2	1	1	0	0
-5 °C	1	4	4	3	2	1	0	1	0	0	0
<-5°C	1	9	4	2	1	1	1	1	0	0	0
	0 m/s	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	>9 m/s
25,0%	427 uur	74% afscherming									
44,0%	750 uur	30% afscherming									
12,5%	213 uur	20% afscherming									
18,5%	315 uur	Inspanningsverplichting									
100,0%	1705 uur										

Tabel 1.1: maatwerktafel voor maatwerk uit 2021

Deze afscherming was alleen mogelijk door de toepassing van innovaties op het gebied van klimaatbeheersing en teelttechniek.

1.2. NIEUW MAATWERK

Er is veel kennis opgedaan n.a.v. het gebruik van de technische innovaties. Deze kennis wordt gebruikt om de lichtuitstoot verder te beperken. Er zijn nieuwe ontwikkelingen met betrekking tot de toepassing van LED-verlichting in de rozenteelt. Dit is een innovatie die grote kansen biedt voor verdere reductie van de lichtuitstoot.

Er is jarenlang onderzoek door de Wageningen University & Research (WUR) en door Porta Nova uitgevoerd naar de toepassing van LED-verlichting. De roos bleek echter een bijzonder moeilijk gewas te zijn om op succesvolle wijze LED-verlichting toe te passen.

De onderzoeken hebben inmiddels tot positieve resultaten geleid. De opgedane kennis is echter nog niet voor langere tijd toegepast op (volledige) praktijkschaal. Porta Nova gelooft echter in deze ontwikkeling in combinatie met de klimaatbeheersing zoals deze sinds een paar jaar wordt toegepast en wil de kennis die opgedaan is bij de WUR in de praktijk gaan toepassen. Door toepassing van LED-verlichting in combinatie met de huidige klimaatinstallatie blijft Porta Nova voorop lopen bij het terugdringen van de lichtuitstoot. Dit betekent echter dat er nog wel maatwerkvoorschriften nodig zijn. Daarom werd dit maatwerk aangevraagd. Het maatwerkverzoek vraagt echter minder lichtuitstoot dan het vorige maatwerkverzoek uit 2021.

Porta Nova neemt de wens vanuit de maatschappij om nog minder licht uit te stoten serieus en is bereid om beheersbare risico's te nemen om als praktijkbedrijf voorop te lopen. Dit betekent dat Porta Nova inmiddels een deel van de lampen heeft vervangen door LED-verlichting. Gezien de grote investering en de teelttechnische problemen is het niet verantwoord om volledig over te gaan naar full-LED. Het is uit proeven immers gebleken dat de beoogde kwaliteit niet kan worden gerealiseerd onder full-LED. Porta Nova heeft echter wel een grote stap gemaakt door een deel van de lampen te vervangen door LED-lampen.

Ten opzichte van de kas van de modernste rozenkassen van Porta Nova, zijn de klimaatbeheersingssystemen minder geavanceerd omdat afdeling 1 en afdeling 2 oudere kassen zijn. Er is de laatste jaren veel kennis ontwikkeld waardoor het ook mogelijk is om bij afdeling 1 en 2 weer meer licht af te schermen.

De lichtuitstoot van de huidige belichting met gedeeltelijk LED-lampen is lager dan de oude lampen. Er heeft in mei 2024 een lichtmeting plaatsgevonden. Hieruit bleek dat de gemiddelde verlichtingssterkte in afdeling 1 10.980 lux bedroeg. In afdeling 2 was dit 10.140 lux (zie bijlage 1).

2. AFSCHERMING IN ROZEN TEELT

Voor de rozenteelt in Nederland is gebruik van assimilatiebelichting essentieel uit een oogpunt van opbrengst, maar belangrijker nog uit een oogpunt van kwaliteit. Kwaliteit is hét onderscheidende kenmerk van de Nederlandse rozenteelt.

In het rapport van onderzoeks- en adviesbureau Delphy “Mogelijkheden lichtafscherming bij de teelt van Roos” d.d. 20 december 2016, wordt gesteld: “Er bestaan ook tradeoffs op het gebied van milieu als het gaat om striktere lichtregels; bijvoorbeeld door een toename van het fungicidegebruik en CO₂ verliezen uit de kas. Aan de verbruikskant neemt de CO₂ behoefte- en daarmee de CO₂ footprint- verder toe door meer afscherming van het licht”.

WUR heeft een rapportage opgesteld inzake de kwaliteit van de roos bij het telen volgens de lichtemissieregels (WUR, rapportnummer GTB-1176, d.d. 2012). In dit rapport is aangegeven: “Uit deze waarnemingen is gebleken, dat het afschermen volgens de huidige en toekomstige lichtregels een negatieve invloed heeft op het gewas in verband met een toegenomen ziektedruk (meeldauw), wat geleid heeft tot een 14% hoger fungicidegebruik (aantal toepassingen). Een iets verhoogde druk van andere plagen is ook waargenomen in de afdelingen met hogere lichtafscherming, maar die zijn met behulp van slechts enkele bespuitingen goed beheersbaar gebleven.”

De conclusies uit de WUR-rapportage “Kwaliteit roos bij telen volgens lichtemissieregels” zijn nog steeds van toepassing. Dit wordt bevestigd door onderzoeks- en adviesbureau Delphy in het rapport “Mogelijkheden lichtafscherming bij de teelt van Roos” d.d. 20 december 2016.

Sedert 2011 is een groot aantal onderzoeken uitgevoerd met betrekking tot de lichtafscherming.

3. BESCHRIJVING BEDRIJF

Porta Nova teelt in afdeling 1 en 2 op ca. 10,7 ha Red Naomi. Dit bedrijf is gelegen aan de Abraham Kroesweg 28-44 te Waddinxveen.



Afbeelding 3: Plattegrondtekening van de kwekerij

Afdeling 1-2 is enkele jaren geleden uitgerust met geavanceerde technieken om het klimaat goed te beheersen. Zo wordt er al enige jaren gebruik gemaakt van koude-warmte-opslag in de bodem. Deze techniek wordt steeds vaker bij woningen en kantoren toegepast om energie te kunnen besparen.

De beste beschikbare technieken die worden toegepast zijn:

- schermdoek met een afschermingspercentage van 99%;
- ventilatoren ter verbetering van het kasklimaat;
- mechanische koeling in de kas.

Ten aanzien van gewasverdamping, kolomhoogte, raamgrootte, belichtingsintensiteit en schermdichtheid zijn er geen significante verschillen tussen het onderzoek van de WUR en de situatie bij Porta Nova in afdeling 1 en 2. Door toepassing van diverse innovaties van Porta Nova, is het mogelijk om significant meer licht af te schermen dan in het onderzoek van de WUR.

3.1. INNOVATIES EN BBT-PLUS

Porta Nova heeft forse stappen gemaakt om de lichtuitstoot terug te dringen en tegelijkertijd het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en de CO₂-uitstoot te beperken. Er is geïnvesteerd in geavanceerde technieken die verder gaan dan de algemene en in de praktijk beste beschikbare technieken. Deze technieken maken het mogelijk om de luchtstromingen in de kas zodanig te reguleren dat het mogelijk is om tijdens het belichten:

- betere uitkoeling met de buitenlucht te krijgen van het gewas met gesloten scherm;
- optimaal gebruik te kunnen maken van koude uit de bodem (koude-warmte-opslag);
- geen onaanvaardbare temperatuurverschillen in de kas te krijgen;
- de luchtvochtigheid in de kas op het gewenste niveau te houden.

Porta Nova heeft de laatste jaren veel geld geïnvesteerd in onderzoeken om de lichtuitstoot te beperken.

- Samen met onderzoekers van WUR, een aantal natuurkundigen en een installatiebedrijf is onderzocht hoe met toepassing van diverse technieken meer afscherming mogelijk zou zijn zonder extra negatieve gevolgen voor het gewas. De ontwikkelingskosten voor Porta Nova bedroegen ruim € 500.000,00. Daarnaast is onderzocht hoe deze technieken kunnen worden toegepast in de bestaande kassen van afdeling 1 en 2.
- Er zijn/worden nieuwe teelttechnieken ontwikkeld om optimaal gebruik te kunnen maken van deze technische innovaties. Enerzijds wordt dit ook door onderzoekscentra zoals WUR uitgevoerd. Omdat Porta Nova meer tempo wil maken in de afscherming van het licht (nu en in de toekomst) heeft Porta Nova zelf specialisten in dienst een achtergrond in het wetenschappelijk teeltonderzoek. Deze specialisten maken het mogelijk dat kwaliteitsrozen geteeld kunnen worden met een steeds lagere lichtuitstoot. Dit is uniek in rozensector.
- Een deel van de lampen zijn inmiddels vervangen door LED-lampen. Deze lampen hebben een hoge energie-efficiency (hoge lichtopbrengst ten opzichte van warmteontwikkeling). Ondanks de onderzoeken waarin o.a. Porta Nova veel geld heeft geïnvesteerd, is er nog geen geschikte LED-lamp beschikbaar voor de rozenteelt waarmee alle SON-T lampen volledig kunnen worden vervangen.

4. VERZOEK OM MAATWERK

Een deel van de lampen zijn in 2022 en 2023 vervangen door LED-lampen. De belichtingsintensiteit is in mei 2024 gemeten; de hoogste gemiddelde waarde bedroeg 10.980 lux in afdeling 1 en 10.140 lux in afdeling 2.

Het nieuwe verzoek tot maatwerk heeft de volgende kenmerken:

1. De belichtingsintensiteit in de afdelingen 1 en 2 bedraagt minder dan 15.000 lux. Dit betekent dat het maatwerkverzoek betrekking heeft op artikel 4.790 lid 2a van het Besluit Activiteiten Leefomgeving. Hierin staat dat de lichtuitstoot in de nacht met minimaal 74% moet worden gereduceerd.
2. De mogelijkheden voor het afschermen is met name afhankelijk van de buitentemperatuur. In tegenstelling tot maatwerkvoorschriften bij andere kwekers, is Porta Nova dankzij de innovatieve klimaatinstallatie niet/nauwelijks afhankelijk van de windsnelheid. Op basis van de variabele buitentemperatuur wordt met het verzoek om maatwerk gevraagd om een lager percentage (dan 74%) toe te staan in de nacht. In de tabel is aangegeven bij welke buitentemperatuur het maximaal haalbare afschermingspercentage is. Dit is het afschermingspercentage dat met het maatwerkverzoek wordt aangevraagd.
3. De mogelijkheden om af te schermen (het schermdoek te sluiten) zijn met name afhankelijk van de buitentemperatuur. Hoe lager de buitentemperatuur, hoe meer afscherming kan worden gerealiseerd. In de tabel 4.1 is dit weergegeven:
 - a. Windsnelheid (horizontale as);
 - b. Buitentemperatuur (verticale as);
 - c. Percentage waarmee het schermdoek wordt gesloten (vlakkleuren):
 - i. donkergroen: minimaal 74% afscherming conform standaardregeling van artikel 4.790 lid 2a van het Besluit Activiteiten Leefomgeving);
 - ii. lichtgroen: minimaal 30% afscherming;
 - iii. geel: minimaal 20% afscherming;
 - iv. wit: minimaal 10% afscherming.
 - d. De getallen in de tabel zijn de nanachturen. De nanachturen zijn berekend op basis van de klimaatdata van de jaren 2001 tot en met 2011. In deze tabel zijn alle nanachturen per jaar (1.705 uur) weergegeven.
4. De aangegeven afschermingspercentages zijn met name gebaseerd op de kennis en ervaringen die Porta Nova de afgelopen jaren heeft opgedaan en de onderzoeksresultaten van de WUR m.b.t. LED-verlichting. Porta Nova gaat met deze combinatie van kennis en ervaring verder dan de onderzoeken die door WUR en Delphy zijn gedaan.

4.1. MAATWERKTABEL

Het huidige verzoek om maatwerk komt er als volgt uit te zien:

Buitemtemp	Afdelingen 1 en 2 - Uren in de nacht per klimaatvak (op basis van aanvraag)										
>14°C	1	6	13	13	12	11	9	5	4	2	5
14°C	0	3	5	6	6	7	4	4	3	1	0
13°C	1	6	8	7	7	5	6	5	2	2	3
12°C	1	6	8	9	10	5	6	5	3	2	8
11°C	2	6	9	9	9	7	10	7	4	5	12
10°C	2	8	9	12	10	11	10	7	7	6	15
9°C	3	11	10	12	15	16	12	12	8	7	10
8°C	2	7	13	15	16	16	14	12	10	8	7
7°C	3	12	15	19	19	18	13	14	10	6	8
6°C	3	15	14	18	22	18	13	11	8	5	5
5°C	2	12	16	20	20	17	15	9	5	3	3
4°C	2	13	16	23	16	13	9	6	4	2	3
3°C	2	12	16	24	14	10	8	6	5	3	1
2°C	2	15	18	20	14	9	7	5	3	2	1
1°C	2	17	17	19	14	10	6	3	2	1	0
0°C	3	17	15	13	9	8	5	3	2	0	0
-1°C	3	13	11	11	7	4	4	3	1	0	0
-2°C	2	8	8	10	7	4	3	1	1	0	0
-3°C	2	7	6	6	4	2	1	1	1	0	0
-4°C	1	6	6	5	4	3	2	1	1	0	0
-5°C	1	4	4	3	2	1	0	1	0	0	0
<-5°C	1	9	4	2	1	1	1	1	0	0	0
	0 m/s	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	>9 m/s

2024		
39%	666 uur	≥ 74% afscherming
56%	958 uur	≥ 30% afscherming
0%	0 uur	≥ 20% afscherming
5%	81 uur	≥ 10% afscherming
100%	1705 uur	

Tabel 4.1: Maatwerkverzoek 2024

2021		
21,9%	373 uur	74% afscherming
47,1%	804 uur	30% afscherming
12,5%	213 uur	20% afscherming
18,5%	315 uur	10% afscherming
100,0%	1705 uur	

Tabel 4.2: Maatwerkverzoek 2021

De belangrijkste verschillen ten opzichte van het maatwerk van 2021 zijn:

- Het aantal uur dat minimaal 74% kan worden geschermd neemt toe van 373 naar 666 uur (een toename van ca. 79%).
- In het maatwerk van 2021 werden de percentages genoemd: 10%, 20%, 30% en 74%. Omdat Porta Nova altijd (ook bij een afscherming van 74% conform het Besluit Activiteiten Leefomgeving) streeft naar een maximale afscherming, is voor het maatwerk 2024 bij elk percentage het groter-gelijk teken toegevoegd.
- In het maatwerkverzoek van 2021 werd 315 uur per jaar 10% afgeschermd. In het nieuwe verzoek is dat nog maar 81 uur. Het aantal uren met een maximale lichtuitstoot neemt hierdoor met ca. 74% af.

5. LICHTHINDERONDERZOEK

Door DGMR is in 2024 onderzocht wat de relatieve lichttoename is bij woonhuizen in de omgeving als gevolg van het gevraagde maatwerk. Dit is weergegeven in het rapport "Lichthinder Porta Nova" d.d. 8 juli 2024 (zie bijlage 1). In het rapport van DGMR zijn de woonhuizen genummerd van 1 t/m 21. Dit zijn de woonhuizen die buiten het glastuinbouwgebied zijn gelegen (met uitzondering van woonhuis nr. 17). DGMR heeft bij de berekeningen gebruik gemaakt van het programma IPO-licht. DGMR heeft per woonhuis de relatieve lichttoename berekend als gevolg van minder afschermen. In het rapport zijn de effecten van de verschillende schermpercentages berekend.

De hemelhelderheid is berekend bij de afschermingspercentages 74%, 30%, 20% en 10%. Deze percentages zijn niet veranderd. Daarom zijn de resultaten van DGMR ook voor dit maatwerkverzoek van toepassing.

6. TOEKOMSTPERSPECTIEF

De komende jaren zal weer veel geleerd worden van het gebruik van de technische installaties en de teeltechniek. Porta Nova verwacht de komende jaren verdere stappen te kunnen zetten in het terugdringen van de lichtemissie. De onderhavige aanvraag heeft betrekking op de periode tot 1 mei 2027.

Er wordt verwacht dat tot 1 mei 2027 weer veel geleerd wordt. Daarom is de verwachting dat tegen die tijd weer minder lichtuitstoot gerealiseerd kan worden. De komende jaren zal Porta Nova meer kennis op doen, maar zijn er ook technische en wetenschappelijke ontwikkelingen waardoor de lichtuitstoot steeds verder kan worden gereduceerd.

Hoewel het moeilijk is om vooruit te lopen op alle ontwikkelingen, heeft Porta Nova de ambitie en de verwachting dat Porta Nova op de betreffende kwekerij binnen 10 jaar minder licht zal uitstoten dan een kwekerij die zonder maatwerk 74% afschermt met een belichtingsinstallatie van 14.999 lux.

7. AFWEGING

7.1. KENNISONTWIKKELING

Om in Nederland op een economisch verantwoorde wijze rozen te kunnen telen is het gebruik van assimilatiebelichting noodzakelijk. Uit eerdere onderzoeken van WUR en Delphy bleek dat hierbij maatwerkvoorschriften noodzakelijk zijn. In 2016 heeft Delphy een rapport uitgebracht waarin de grenzen van afscherming zijn beschreven. Nadien hebben rozenbedrijven in Nederland maatwerk aangevraagd en zijn gaan afschermen op basis van deze grenzen.

Porta Nova ervaart de maatschappelijk druk om extra inspanningen te leveren om de lichtuitstoot steeds verder terug te dringen. Daarom heeft Porta Nova fors geïnvesteerd in terugdringing van de lichtuitstoot.

Porta Nova gaat al jaren een stap verder dan BBT. Porta Nova heeft afgelopen jaren extra stappen kunnen zetten dankzij de investeringen in onderzoek op het gebied van techniek en teelttechniek. Dit blijkt uit het feit dat dit maatwerkverzoek meer afscherming bevat dan de maatwerkverzoeken die de afgelopen jaren (door Porta Nova en door andere kwekers) zijn ingediend. Porta Nova liep en loopt voorop in de afscherming. Als boegbeeld in de Nederlandse rozensector op o.a. het gebied van afscherming, voorziet Porta Nova collega-bedrijven en onderzoekers in kennis over dit onderwerp.

7.2. ECONOMIE

De betreffende kas van Porta Nova (afdeling 1 en 2) biedt aan 160 mensen directe werkgelegenheid. Daarnaast zullen vele toeleveranciers in de nabije omgeving profiteren van de bedrijvigheid bij Porta Nova. Porta Nova is dus ook op economisch vlak een belangrijke speler.

7.3. MILIEU EN NATUUR

Indien geen maatwerk wordt verleend zou dit leiden tot een toename van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en een toename van CO₂-emissie.

Gelet op de grote afstand van de kassen tot het dichtstbij gelegen Natura-2000 gebied (ruim 9 kilometer) zijn negatieve effecten vanwege de extra lichtuitstoot uitgesloten. De verminderde afscherming van de assimilatiebelichting heeft eveneens geen negatieve gevolgen voor de populaties van de in het gebied voorkomende zwaar beschermde soorten, zo blijkt uit de in 2019 uitgevoerde Natuurtoets. Omdat er nu een mindere lichtuitstoot wordt aangevraagd en dus sprake is van een verbetering voor de natuur, is een nieuwe Natuurtoets overbodig.

7.4. OMGEVING

De lichthinder voor de omgeving is beperkt van omvang omdat:

- alleen in de nanacht (vanaf 00.00 c.q. 02.00 uur tot zonsopgang) sprake is van verminderde afscherming dat wil zeggen gedurende de uren waarin mensen normaliter slapen en derhalve geen hinder ondervinden;
- alleen bij bepaalde weersomstandigheden zoals regen, mist of bewolking (en derhalve slechts een klein deel van de desbetreffende periode) sprake is van significante gloed boven de kassen;
- geen sprake is van directe lichtinval bij de woningen van derden.

Voorts is de lichtuitstraling boven de kassen relatief onschadelijk voor de gezondheid van de mens.

7.5. TIJDELIJK

Porta Nova maakt steeds forste stappen om de lichtuitstoot verder te beperken. Inmiddels is er een toekomstperspectief waarbij Porta Nova binnen 10 jaar minder licht zal uitstoten dan een kwekerij die zonder maatwerk 74% afschermt met een belichtingsinstallatie van 14.999 lux.

8. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Porta Nova vraagt opnieuw maatwerk aan voor de uitstoot van licht. Afgelopen jaren zijn forse stappen gezet in de reductie van de lichtuitstoot. Nu meer kennis beschikbaar is over de teelttechnische aspecten m.b.t. het gebruik van LED-licht, komt er een nieuwe mogelijkheid bij om de lichtuitstoot te reduceren. Porta Nova heeft geïnvesteerd in LED-verlichting. Hierdoor kan een forse reductie worden gerealiseerd ten opzichte van het maatwerk dat in 2021 is verleend.

Porta Nova werkt al jaren aan de reductie van de lichtuitstoot. Ook de komende jaren zal Porta Nova actief kennis ontwikkelen om na afloop van dit aan te vragen maatwerk op verantwoorde wijze in de toekomst verdere reducties te realiseren. Gezien het grote belang wordt verzocht om het gevraagde maatwerk toe te kennen.

BILAGE 1

Lichthinder Porta Nova

<i>datum</i>	8 juli 2024	<i>project</i>	Lichthinder Porta Nova 1+2
<i>vestiging</i>	Den Haag	<i>betreft</i>	Lichthinderonderzoek
<i>ons kenmerk</i>	M.2024.0898.00.N001	<i>versie</i>	001
<i>2e lezer/secr.</i>	RID PZW	<i>auteur</i>	
		<i>contactpersoon</i>	
		<i>e-mail/telefoon</i>	JPO@dgmr.nl/088 346 78 17

Lichthinder assimilatieverlichting Porta Nova afdelingen 1 + 2

Niet-technische samenvatting

Het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) schrijft voor dat de lichtuitstraling bij glastuinbouwbedrijven aan de bovenzijde van de kassen moet worden beperkt. Afhankelijk van de lichtsterkte in de kas schrijft het Bal deze afscherming voor. Glastuinbouwbedrijven mogen hier alleen van afwijken als de gemeente hiervoor maatwerkvoorschriften heeft vastgesteld. Rozenkwekerij Porta Nova, afdelingen 1 en 2, vraagt om inzicht in de optredende lichthinder bij een beperktere afscherming.

Uit twee uitspraken van de Afdeling Bestuursrechtsspraak van de Raad van State uit 2016 blijkt dat het aanbeveling verdient om ter bepaling van de lichthinder de effecten van de lichtuitstraling vanuit de kassen op de hemelhelderheid te meten of te berekenen. Daarom is een lichthinderonderzoek uitgevoerd.

Aan de hand van een lichthindermodel is onderzocht hoe licht de hemel boven de omwonenden van de kassen is. Dit heet de hemelhelderheid, die berekend is in de dosismaat millicandela per vierkante meter. Als basis is daarvoor gebruikgemaakt van gegevens van het RIVM, die zijn aangevuld met specifieke gegevens van het bedrijf. In eerste instantie is de hemelhelderheid bepaald voor de situatie waarin het bedrijf voldoet aan de vereiste afscherming uit het Bal. Vervolgens is de hemelhelderheid ook bepaald als minder afscherming zou zijn toegestaan. Dat betekent dat in deze notitie de rekenkundige resultaten staan beschreven van de uitgangssituatie (afscherming van de bovenzijde van de kassen volgens het Bal) en de varianten (uit hoofdstuk 2) van de beperktere afscherming.

Deze gegevens zijn nodig om de vraag te beantwoorden of het belang van de bescherming van het milieu zich verzet tegen vaststelling van het door Porta Nova gewenste maatwerkvoorschrift. In deze notitie is daarover geen uitspraak gedaan.

1. Inleiding

Rozenkwekerij Porta Nova, afdelingen 1 en 2 is gevestigd in Waddinxveen. Het bedrijf vraagt inzicht in het effect van een beperktere afscherming aan de bovenzijde van de kassen. Het bedrijf is van plan op grond van artikel 2.13 van het Bal een verzoek in te dienen tot vaststelling bij maatwerkvoorschrift van andere afschermingspercentages in de nacht (30%, 20% en 10% afscherming).

In 2016 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State geoordeeld¹ dat de gloed die boven kassen met assimilatiebelichting ontstaat, ook op een afstand van 2 km kan worden waargenomen. Daarom kunnen personen die op grote afstand wonen onder omstandigheden belanghebbend zijn bij een besluit over de lichtuitstraling vanuit die kassen.

In het Bal zijn algemene regels gesteld om lichthinder als gevolg van het via de bovenzijde van de kassen uitstralende licht te voorkomen dan wel voldoende te beperken.

Op grond van artikel 4.790 van het Bal moet de bovenzijde van de kassen met een verlichtingssterkte van minder dan 15.000 lux gedurende de donkerteperiode 98% zijn afgeschermd. In de nacht is dit 74%. Voor beide percentages kan per maatwerkvoorschrift een ander percentage worden vastgesteld, als het belang van de bescherming van het milieu zich daartegen niet verzet. De aanvraag van Porta Nova heeft alleen betrekking op maatwerk in de nacht.

Door de lichtuitstraling via de bovenzijde van de kassen ontstaat een lichtweerkaatsing in de lucht door verstrooiing van het licht. Bij niet of minder goed afgeschermd kassen met assimilatieverlichting kan de lichtweerkaatsing op een grote afstand worden waargenomen.

Om het effect van verminderde afscherming in beeld te brengen, is daarom een onderzoek uitgevoerd. Deze notitie beschrijft dit onderzoek. Rekenkundig is het effect van de afscherming op de hemelhelderheid in beeld gebracht. In deze notitie is geen oordeel over de aanvaardbaarheid van de uitkomsten opgenomen.

Porta Nova heeft de verlichtingswijze aangepast, waardoor momenteel lagere verlichtingssterktes optreden dan voorheen. Daarom is een nieuw lichthinderonderzoek uitgevoerd.

2. Onderzoeksopzet

IPO-licht is het enige programma dat de mogelijkheid biedt om effecten van lichtbronnen op grote afstand te bepalen. Er zijn daarnaast wel pakketten beschikbaar die de directe lichtinstraling kunnen berekenen. Dit betreft bijvoorbeeld straatverlichting bij naastgelegen woningen of sportveldverlichting bij naastgelegen woningen. IPO-licht biedt de mogelijkheid om op grotere afstanden effecten op de hemelhelderheid te bepalen.

IPO-licht bevat vuistregelmethodieken voor het bepalen van hemelhelderheid. Het programma berekent de hemelhelderheid recht boven de waarnemer, dus onder een hoek van 90°. Het is niet mogelijk om onder andere hoeken te rekenen. IPO-licht bepaalt de hemelhelderheid zowel bij bewolkte als bij onbewolkte hemel.

Het RIVM heeft in 2015 lichthinderkaarten opgesteld voor Atlas Leefomgeving. De kaarten zijn na die tijd niet meer geüpdatet. Het is de verwachting dat geen grote verschillen zijn ontstaan in de tussenliggende periode. De data zijn naar verwachting nog steeds bruikbaar voor analyses op gebiedsniveau.

Voor het opstellen van deze kaarten is gebruikgemaakt van IPO-licht versie 1.20. Bij het RIVM zijn de onderliggende data voor deze berekeningen opgevraagd. Deze zijn ingelezen in een model in IPO-licht.

¹ Zaaknr. 201600566/1 en 201600570, ECLI:NL:RVS:2016:3100 en 3103, 23 november 2016

Dit model is als basis gebruikt voor de verdere berekeningen. Rozenkwekerij Porta Nova, afdelingen 1 en 2, is geïsoleerd uit het item *kassengebied*. In IPO-licht zijn varianten opgesteld waarmee het effect van verminderde afscherming is bepaald. Dit leidt tot de volgende varianten:

- Variant 74% afscherming (basisvariant), (afscherming volgens eisen Bal).
- Variant 30% afscherming, overige als basisvariant.
- Variant 20% afscherming, overige als basisvariant.
- Variant 10% afscherming, overige als basisvariant.

Rozenkwekerij Porta Nova beschikt over recente meetrapporten over de verlichtingssterktes. Deze zijn in bijlage 1 van dit rapport opgenomen. Het betreft voor afdeling 1 10.980 lux en voor afdeling 2 10.140 lux. De glasdakabsorptie bedraagt 30% (zie meetrapport Multimeet, bijlage 2).

Met al deze varianten is de hemelhelderheid berekend, zowel in de situatie met als in de situatie zonder bewolking. Dit is vastgesteld bij de in figuur 1 weergegeven rekenpunten. Deze punten zijn gekozen op aangeven van de omgevingsdienst Midden-Holland.



figuur 1: rekenpunten

3. Resultaten

De rekenresultaten op tien maatgevende punten zijn weergegeven in tabel 1. Het betreft de hemelhelderheid in millicandela per vierkante meter. In bijlage 3 zijn de volledige resultaten opgenomen, inclusief de relatieve toename van de hemelhelderheid ten opzichte van het in het Bal voorgeschreven afschermingspercentage (74%). Vanwege de leesbaarheid is hieronder alleen de hemelhelderheid zelf weergegeven.

tabel 1: rekenresultaten Porta Nova afdelingen 1 en 2 [mcd/m²]

ld	74%		30%		20%		10%	
	On-bewolkt	Bewolkt	On-bewolkt	Bewolkt	On-bewolkt	Bewolkt	On-bewolkt	Bewolkt
1	7,74	590,71	14,74	2139,07	16,33	2625,06	17,92	3160,68
2	7,43	545,33	13,93	1912,64	15,41	2339,04	16,89	2808,26
3	6,55	423,1	12,07	1436,76	13,33	1750,81	14,59	2095,83
4	5,83	335,93	9,82	951,64	10,73	1135,23	11,64	1334,97
5	4,66	214,42	7,51	557,37	8,16	657,7	8,81	766,31
6	4	158,16	6,23	382,99	6,73	447,71	7,24	517,47
7	6,31	392,74	13,01	1666,9	14,53	2079,38	16,05	2537,34
8	8,76	757,32	19,33	3680,15	21,74	4650,27	24,14	5733,57
9	10,58	1103,61	23,91	5624,25	26,94	7137,5	29,97	8830,53
10	21,65	4611,37	51,7	26243,44	58,53	33624,4	65,37	41917,4
11	12,27	1484,14	23,13	5262,04	25,59	6442,8	28,06	7742,8
12	8,1	647,61	13,84	1886,47	15,14	2258,09	16,44	2663,06
13	6,46	412,68	8,51	713,76	8,97	793,6	9,43	877,67
14	7,34	532,51	12,66	1579,66	13,87	1895,01	15,08	2238,99
15	9,92	970,81	17,21	2917,89	18,87	3505,91	20,53	4147,78
16	12,52	1544,53	22,57	5012,9	24,86	6077,46	27,14	7244,29
17	15,44	2349,04	26,98	7158,84	29,6	8615,7	32,22	10207,19
18	9,53	895,42	15,68	2421,95	17,08	2872,5	18,48	3361,4
19	6,98	481,65	11,36	1273,34	12,36	1505,82	13,36	1757,74
20	7,99	629,43	14,94	2198,52	16,52	2687,44	18,10	3225,34
21	9,29	851,77	17,26	2934,98	19,08	3582,33	20,89	4294,03

DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Bijlage 1

Titel

Meetrappen verlichtingssterkte

Rapportage lichtmeting Porta Nova 1

Opdrachtgever

Porta Nova
Abraham Kroesweg 31
2742 KV Waddinxveen

Uitgevoerd door



Hoofdweg 1236
2153 LR Nieuw-Vennep

3 juni 2024

Porta Nova
Abraham Kroesweg 31
2742 KV Waddinxveen
Tel. 079-5933817
Mobiel: [REDACTED]



Hoofdweg 1236
2153 LR Nieuw-Vennep
Tel. [REDACTED]

E-mail: info@multi-meet.nl
Internet: www.multi-meet.nl

3 juni 2024

Geachte [REDACTED],

Hierbij ontvangt u de rapportage van de meting die op Porta Nova 1 is uitgevoerd.

De lichtsterkte is gemeten met een LI-COR LI-1500 lichtmeter.
Voor de lux meting is het type Li-210 SA sensor gebruikt.

Er zijn 2 metingen uitgevoerd per installatie.
Het lichtniveau onder LED + SONT is gemiddeld 10.980 lux.
Het lichtniveau onder LED is gemiddeld 5.280 lux.

Wij hopen zo de meting naar tevredenheid te hebben uitgevoerd.

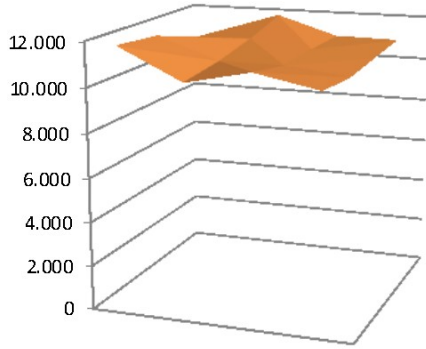
Met vriendelijke groet,

[REDACTED]

Multi-meet

1. LED + SONT

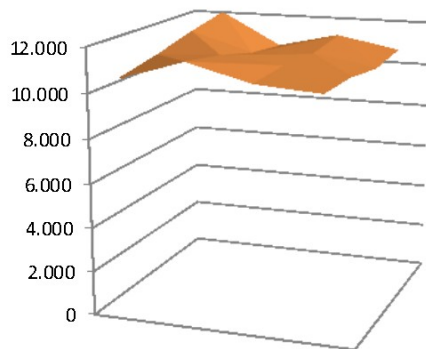
Porta Nova 1
 Datum 29 mei 2024
 Pad 1227 - 1230
 Lamp 4 - 5



10.614	11.705	10.834	10.796
10.985	11.159	10.835	10.625
11.707	10.759	10.755	10.428
11.897	10.540	11.162	10.602

Gemiddeld: 10.960 lux
 Minimum: 10.428 lux Min/max 88%
 Maximum: 11.897 lux Min/gem 95%

Pad 1227 - 1230
 Lamp 3 - 4



12.000	10.493	11.153	10.602
11.611	10.754	10.895	10.381
11.137	11.285	11.006	10.697
10.748	11.652	10.916	10.712

Gemiddeld: 11.000 lux
 Minimum: 10.381 lux Min/max 87%
 Maximum: 12.000 lux Min/gem 94%

2. LED

Porta Nova

1

Datum

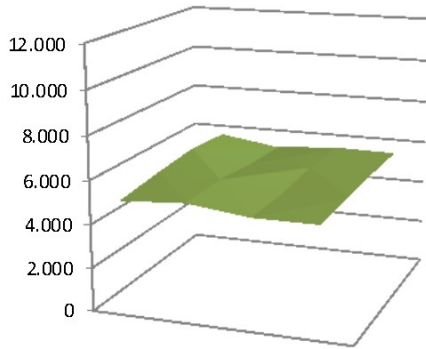
29 mei 2024

Pad

1227 - 1230

Lamp

4 - 5



5.529	5.100	5.333	5.296
5.693	5.200	5.309	5.294
5.502	5.451	5.074	5.197
5.261	5.443	5.105	5.116

Gemiddeld:

5.310 lux

Minimum:

5.074 lux Min/max 89%

Maximum:

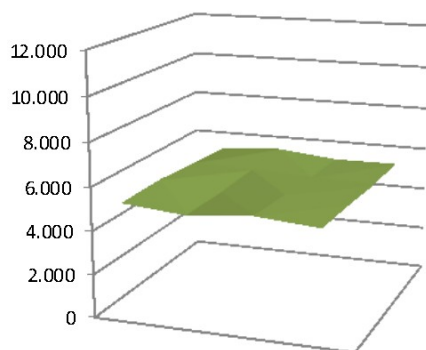
5.693 lux Min/gem 96%

Pad

1227 - 1230

Lamp

3 - 4



5.155	5.352	5.068	5.093
5.314	5.240	5.143	5.054
5.472	5.163	5.343	5.184
5.443	5.200	5.478	5.252

Gemiddeld:

5.250 lux

Minimum:

5.054 lux Min/max 92%

Maximum:

5.478 lux Min/gem 96%

Rapportage lichtmeting Porta Nova 2

Opdrachtgever

Porta Nova
Abraham Kroesweg 31
2742 KV Waddinxveen

Uitgevoerd door



Hoofdweg 1236
2153 LR Nieuw-Vennep

3 juni 2024

Porta Nova
Abraham Kroesweg 31
2742 KV Waddinxveen
Tel. 079-5933817
Mobiel: [REDACTED]



Hoofdweg 1236
2153 LR Nieuw-Vennep
Tel. [REDACTED]

E-mail: info@multi-meet.nl
Internet: www.multi-meet.nl

3 juni 2024

Geachte [REDACTED]

Hierbij ontvangt u de rapportage van de meting die op Porta Nova 2 is uitgevoerd.

De lichtsterkte is gemeten met een LI-COR LI-1500 lichtmeter.
Voor de lux meting is het type Li-210 SA sensor gebruikt.

Er zijn 2 metingen uitgevoerd per installatie.
Het lichtniveau onder LED + SONT is gemiddeld 10.140 lux.
Het lichtniveau onder LED is gemiddeld 5.665 lux.

Wij hopen zo de meting naar tevredenheid te hebben uitgevoerd.

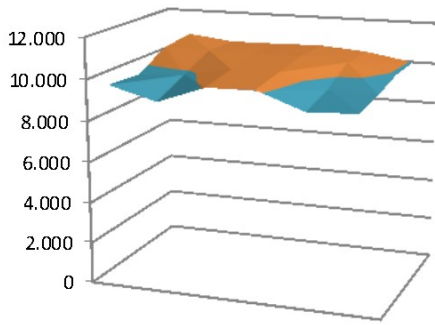
Met vriendelijke groet,

[REDACTED]

Multi-meet

1. LED + SONT

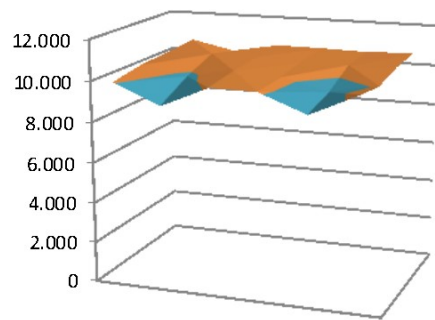
Porta Nova 2
 Datum 29 mei 2024
 Pad 2231 - 2236
 Lamp 4 - 5



10.722	10.457	10.479	10.532	10.362	9.977
10.541	10.526	10.522	10.563	10.390	9.949
9.708	9.893	10.310	10.332	9.683	9.593
9.841	9.233	10.065	10.116	9.298	9.410

Gemiddeld: 10.100 lux
 Minimum: 9.233 lux Min/max 86%
 Maximum: 10.722 lux Min/gem 91%

Pad 2231 - 2236
 Lamp 3 - 4



10.524	10.053	10.492	10.485	10.437	10.523
10.392	10.468	10.480	10.372	10.345	10.406
10.302	9.896	10.330	10.167	9.625	10.075
10.033	9.091	10.114	10.104	9.225	10.302

Gemiddeld: 10.180 lux
 Minimum: 9.091 lux Min/max 86%
 Maximum: 10.524 lux Min/gem 89%

2. LED

Porta Nova

2

Datum

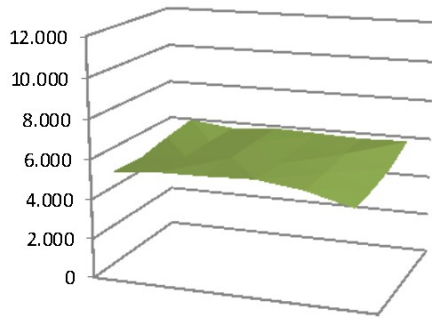
29 mei 2024

Pad

2231 - 2236

Lamp

4 - 5



5.930	5.668	5.853	5.781	5.694	5.765
5.712	5.687	5.887	5.743	5.694	5.213
5.410	5.653	5.866	5.770	5.552	4.992
5.505	5.721	5.757	5.843	5.547	4.936

Gemiddeld:

5.630 lux

Minimum:

4.936 lux Min/max 83%

Maximum:

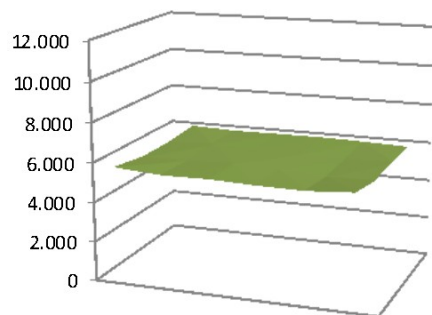
5.930 lux Min/gem 88%

Pad

2231 - 2236

Lamp

3 - 4



5.809	5.730	5.754	5.770	5.732	5.661
5.652	5.729	5.676	5.662	5.562	5.642
5.650	5.646	5.712	5.614	5.495	5.543
5.919	5.753	5.788	5.708	5.682	5.839

Gemiddeld:

5.700 lux

Minimum:

5.495 lux Min/max 93%

Maximum:

5.919 lux Min/gem 96%

Bijlage 2

Titel

Meetrapport glasdakabsorptie

Rapportage Transmissiemeting

Opdrachtgever

Porta Nova
Abraham Kroesweg 44
2742 KX Waddinxveen

Uitgevoerd door:



Hoofdweg 1236
2153 LR Nieuw-Vennep

3 december 2018

Porta Nova
Abraham Kroesweg 44
2742 KX Waddinxveen
Tel. 079-5933817
Mobiel: [REDACTED]



Hoofdweg 1236
2153 LR Nieuw-Vennep
Tel. [REDACTED]

E-mail: info@multi-meet.nl
Internet: www.multi-meet.nl

Geachte [REDACTED]

Hierbij ontvangt u het rapport van de transmissiemetingen op 28 november 2018.

Voor de meting is gelijktijdig het lichtniveau in de kas en het lichtniveau buiten gemeten.

De lichtsterkte buiten is gemeten met een LI-COR LI-1500 lichtmeter.
Voor de PAR meting buiten is het type LI-190SA sensor gebruikt.

De lichtsterkte in de kas is gemeten met een LI-COR LI-250 lichtmeter.
Voor de PAR meting buiten is het type LI-190SA sensor gebruikt.

De transmissie is op 64 punten gemeten op het middenpad; van tralie 4 tot en met 19.
In tralie 1 t/m 3 is de invloed van de voorgevel te groot.
Voorbij tralie 19 was men aan het werk.

De transmissie is gemiddeld 70%.

Als u naar aanleiding van het rapport nog vragen heeft kunt u contact met mij opnemen.

Met vriendelijke groet,

[REDACTED]

Multi-meet

1. Uitkomsten

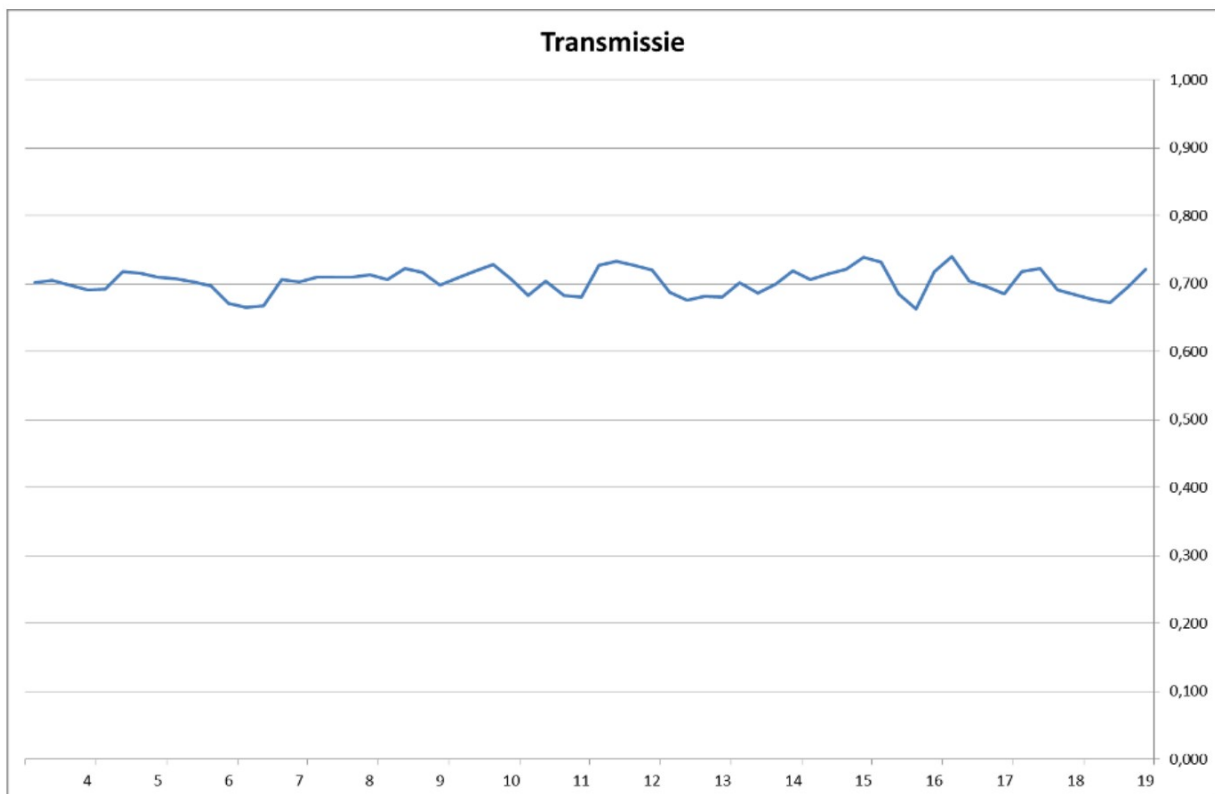
Tralie	Transmissie
7	0,702
	0,706
	0,667
	0,665
6	0,671
	0,696
	0,703
	0,708
5	0,710
	0,715
	0,718
	0,693
4	0,691
	0,698
	0,705
	0,702

Tralie	Transmissie
11	0,680
	0,683
	0,703
	0,683
10	0,708
	0,728
	0,719
	0,708
9	0,698
	0,717
	0,723
	0,705
8	0,713
	0,710
	0,709
	0,710

Tralie	Transmissie
15	0,738
	0,721
	0,714
	0,706
14	0,719
	0,699
	0,686
	0,701
13	0,680
	0,682
	0,676
	0,688
12	0,720
	0,727
	0,733
	0,727

Tralie	Transmissie
19	0,721
	0,696
	0,672
	0,677
18	0,684
	0,691
	0,722
	0,717
17	0,685
	0,696
	0,704
	0,739
16	0,718
	0,662
	0,684
	0,731

Transmissie gemiddeld: 70,3%.



1. Bijlage 1: Meetwaarden buiten

Pad	Tijd	Buiten
11	12:58:30	144,03
	12:58:45	143,98
	12:59:00	141,44
	12:59:15	137,52
10	12:59:30	132,60
	12:59:45	130,09
	13:00:00	129,45
	13:00:15	130,01
9	13:00:30	130,49
	13:00:45	128,60
	13:01:00	125,74
	13:01:15	124,40
8	13:01:30	124,98
	13:01:45	123,72
	13:02:00	124,59
	13:02:15	126,76
7	13:02:30	126,92
	13:02:45	123,84
	13:03:00	120,08
	13:03:15	117,38
6	13:03:30	119,43
	13:03:45	126,63
	13:04:00	135,73
	13:04:15	144,66
5	13:04:30	151,10
	13:04:45	155,48
	13:05:00	155,60
	13:05:15	150,49
4	13:05:30	146,72
	13:05:45	151,70
	13:06:00	159,43
	13:06:15	158,60

Pad	Tijd	Buiten
19	12:50:30	265,65
	12:50:45	268,93
	12:51:00	272,68
	12:51:15	274,57
	12:51:30	274,12
18	12:51:45	270,63
	12:52:00	254,85
	12:52:15	241,41
	12:52:30	242,24
17	12:52:45	241,36
	12:53:00	232,95
	12:53:15	221,80
	12:53:30	219,58
16	12:53:45	226,04
	12:54:00	222,54
	12:54:15	209,98
	12:54:30	199,99
15	12:54:45	190,57
	12:55:00	185,50
	12:55:15	183,64
	12:55:30	178,90
14	12:55:45	175,29
	12:56:00	173,85
	12:56:15	170,92
	12:56:30	174,67
13	12:56:45	175,58
	12:57:00	176,55
	12:57:15	173,47
	12:57:30	168,27
12	12:57:45	160,08
	12:58:00	150,42
	12:58:15	144,20

2. Bijlage 2: Meetwaarden binnen

Pad	Tijd	Binnen
11	12:58:30	97,92
	12:58:45	98,34
	12:59:00	99,50
	12:59:15	93,92
10	12:59:30	93,82
	12:59:45	94,67
	13:00:00	93,12
	13:00:15	92,02
9	13:00:30	91,06
	13:00:45	92,20
	13:01:00	90,90
	13:01:15	87,76
8	13:01:30	89,13
	13:01:45	87,81
	13:02:00	88,38
	13:02:15	89,99
7	13:02:30	89,16
	13:02:45	87,37
	13:03:00	80,09
	13:03:15	78,08
6	13:03:30	80,16
	13:03:45	88,19
	13:04:00	95,38
	13:04:15	102,36
5	13:04:30	107,21
	13:04:45	111,24
	13:05:00	111,65
	13:05:15	104,22
4	13:05:30	101,38
	13:05:45	105,87
	13:06:00	112,39
	13:06:15	111,26

Pad	Tijd	Binnen
19	12:50:30	191,63
	12:50:45	187,15
	12:51:00	183,26
	12:51:15	185,82
18	12:51:30	187,52
	12:51:45	187,08
	12:52:00	184,00
	12:52:15	173,20
17	12:52:30	165,99
	12:52:45	167,88
	12:53:00	164,00
	12:53:15	164,00
16	12:53:30	157,68
	12:53:45	149,69
	12:54:00	152,32
	12:54:15	153,56
15	12:54:30	147,65
	12:54:45	137,44
	12:55:00	132,45
	12:55:15	129,57
14	12:55:30	128,64
	12:55:45	122,56
	12:56:00	119,27
	12:56:15	119,89
13	12:56:30	118,78
	12:56:45	119,71
	12:57:00	119,27
	12:57:15	119,27
12	12:57:30	121,15
	12:57:45	116,31
	12:58:00	110,31
	12:58:15	104,88

Bijlage 3

Titel

Rekenresultaten

Punt	74%			30%			20%			10%				
	onbewolkt	bewolkt	onbewolkt	bewolkt	onbewolkt	bewolkt	onbewolkt	bewolkt	onbewolkt	bewolkt	onbewolkt	bewolkt		
	lum	lum	lum	rel. toename	lum	rel. toename	lum	rel. toename	lum	rel. toename	lum	rel. toename		
1	7,74	590,71	14,74	90%	2139,07	262%	16,33	111%	2625,06	344%	17,92	132%	3160,68	435%
2	7,43	545,33	13,93	87%	1912,64	251%	15,41	107%	2339,04	329%	16,89	127%	2808,26	415%
3	6,55	423,1	12,07	84%	1436,76	240%	13,33	104%	1750,81	314%	14,59	123%	2095,83	395%
4	5,83	335,93	9,82	68%	951,64	183%	10,73	84%	1135,23	238%	11,64	100%	1334,97	297%
5	4,66	214,42	7,51	61%	557,37	160%	8,16	75%	657,7	207%	8,81	89%	766,31	257%
6	4	158,16	6,23	56%	382,99	142%	6,73	68%	447,71	183%	7,24	81%	517,47	227%
7	6,31	392,74	13,01	106%	1666,9	324%	14,53	130%	2079,38	429%	16,05	154%	2537,34	546%
8	8,76	757,32	19,33	121%	3680,15	386%	21,74	148%	4650,27	514%	24,14	176%	5733,57	657%
9	10,58	1103,61	23,91	126%	5624,25	410%	26,94	155%	7137,5	547%	29,97	183%	8830,53	700%
10	21,65	4611,37	51,7	139%	26243,44	469%	58,53	170%	33624,4	629%	65,37	202%	41917,4	809%
11	12,27	1484,14	23,13	89%	5262,04	255%	25,59	109%	6442,8	334%	28,06	129%	7742,8	422%
12	8,1	647,61	13,84	71%	1886,47	191%	15,14	87%	2258,09	249%	16,44	103%	2663,06	311%
13	6,46	412,68	8,51	32%	713,76	73%	8,97	39%	793,6	92%	9,43	46%	877,67	113%
14	7,34	532,51	12,66	72%	1579,66	197%	13,87	89%	1895,01	256%	15,08	105%	2238,99	320%
15	9,92	970,81	17,21	73%	2917,89	201%	18,87	90%	3505,91	261%	20,53	107%	4147,78	327%
16	12,52	1544,53	22,57	80%	5012,9	225%	24,86	99%	6077,46	293%	27,14	117%	7244,29	369%

17	15,44	2349,04	26,98	75%	7158,84	205%	29,6	92%	8615,7	267%	32,22	109%	10207,19	335%
18	9,53	895,42	15,68	65%	2421,95	170%	17,08	79%	2872,5	221%	18,48	94%	3361,4	275%
19	6,98	481,65	11,36	63%	1273,34	164%	12,36	77%	1505,82	213%	13,36	91%	1757,74	265%
20	7,99	629,43	14,94	87%	2198,52	249%	16,52	107%	2687,44	327%	18,1	127%	3225,34	412%
21	9,29	851,77	17,26	86%	2934,98	245%	19,08	105%	3582,33	321%	20,89	125%	4294,03	404%