

**Lampmeetrapport - 11 juni 2016**  
**Highbay Industrial-HCW**  
door  
**LED Specials**



## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Samenvatting meetgegevens d.d. 2016-06-09

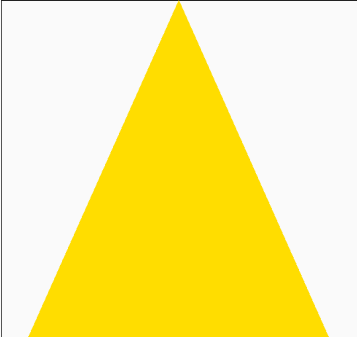
parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	3030 K	warmwit
Lichtsterkte I <sub>v</sub>	12793.0 Cd	Gemeten recht onder de lamp.
Verlichtingssterkte modulatie index	1 %	Gemeten met een sensor gericht op de lamp (kijkhoek niet gedefinieerd). Dit getal geeft de mate van knipperen aan.
Stralingshoek	65 deg	65 graden is de stralingshoek voor alle C-vlakken daar deze lamp symmetrisch is over de 1ste as.
Vermogen P	136.9 W	Het netto opgenomen vermogen.
Power Factor	0.99	Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kW aan netto opgenomen energie, er 0.15 kVAh aan reactieve energie is geweest.
THD	7 %	Total Harmonic Distortion.
Max inschakelstroom	36.077 A	Deze stroom is gevonden bij een starthoek van de spanning van 90 graden.
Lichtstroom	15001 lm	Met een fotogoniometer gemeten, berekening zoals aangegeven in LM79-08.
Efficiëntie	110 lm/W	
EU2013-label classificatie	A+	De energieklassen, van A++ (meest efficiënt) tot en met E (minst efficiënt). Dit label is de update van het voorgaande label, verplicht vanaf sept 2013.
CRI_Ra	83	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave index.
Qa_CQS	84.1	CQS (v9.0.3) is een verbeterde indicator (ipv CRI) over hoe goed kleuren worden weergegeven.
Qg_CQS	0.94	Gamut Area Ratio.
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.4040 en y=0.4352	
Fitting	230V	Deze lamp wordt direct aangesloten op 230 V AC.
PAR waarde	117.8 uMol/s/m <sup>2</sup>	Het aantal fotonen wat een gemiddelde plant ziet in het licht van deze lamp, geldend op 1 m afstand van de lamp en ge-extrapoleerd naar 1 m <sup>2</sup> oppervlak.
PAR fotonrendement	1.0 uMol/s/W <sub>e</sub>	Het aantal fotonen wat een gemiddelde plant ziet in het licht van deze lamp.
Fotonstroom	227.2 uMol/s	Het aantal fotonen wat zit in het licht van deze lamp (zonder weging).

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

parameter	meting lamp	opmerking
S/P ratio	1.3	Dit is de factor die aangeeft hoeveel keer efficiënter deze lamp is in het genereren van visueel effectief licht voor het menselijk oog, bij nachtgevoeligheid (vergeleken met daggevoeligheid).
D x H afmetingen	410 mm x 590 mm	Buitenafmetingen van de lamp.
D x H afmetingen lichtruimte	410 mm x 260 mm	Afmetingen van het gebied waar het licht vandaan komt. Het is het oppervlak van de kap. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.
Algemene opmerkingen		<p>De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van verlichtingsterktemetingen was 25.0 - 25.7 deg C. De lamp wordt maximaal ongeveer 44 graden warmer dan omgevingstemperatuur. Opwarmeffect: Gedurende de opwarming varieert de verlichtingssterkte gedurende 59 minuten en neemt dan 8 % af.</p> <p>Gedurende de opwarming varieert het vermogen niet significant (&lt; 5 %).</p> <p>De variatie in efficiëntie (hier indicatief berekend door deling van verlichtingssterkte door vermogen) door het opwarmen is -5 %.</p> <p>Een erg hoog negatief getal duidt op een significante afname door bijvoorbeeld warm worden van de lichtbron (lagere levensduur). Afhankelijkheid spanning: Er is geen (significante) afhankelijkheid van de verlichtingssterkte wanneer de voedingsspanning tussen de 200 - 250 V AC varieert.</p> <p>Er is geen (significante) afhankelijkheid van het opgenomen vermogen wanneer de voedingsspanning tussen de 200 - 250 V AC varieert. Aan het eind van het artikel een extra foto.</p>
Eff-variantie	-5 %	Dit is de variatie in efficiëntie (hier indicatief berekend door deling van verlichtingssterkte door vermogen) door het opwarmen. Een erg hoog negatief getal duidt op een significante afname door bijvoorbeeld warm worden van de lichtbron (lagere levensduur).
Dimbaar	nee	Volgens opgave fabrikant.
Melanopische Effect Factor	0.420	Volgens norm DIN SPEC 5031-100:2015-08.
Blauwlichtschade risico groep	1	0=geen, 1=laag, 2 = gemiddeld, 3=hoog risico.
vormfactor	hanglamp	
artikelnummer	LS1690.001	

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Overzichtstabel

m.	Ø 50%		C0-180: 65° C90-270: 65°	E (lux)	Luminaire Efficacy
	C0-180	C90-270			110 (lumen per Watt)
2	2.5	2.5		3198	Half-peak diam C0-180
3	3.8	3.8		1421	2.53 x diameter(m)
4	5.1	5.1		800	Half-peak diam C90-270
5	6.3	6.3		512	2.53 x diameter(m)
6	7.6	7.6		355	Illuminance
7	8.9	8.9		261	12793 / distance <sup>2</sup> (lux)
8	10.1	10.1		200	Total Output

Let op: de gegevens zijn (deels) afkomstig van berekeningen.

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

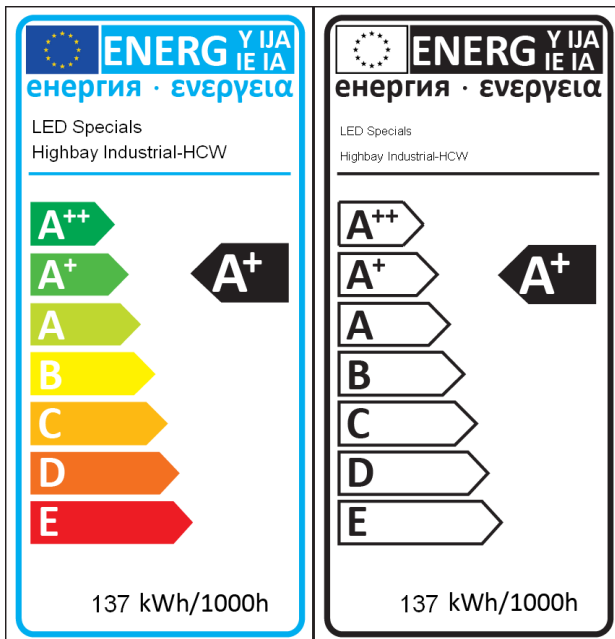
### EU 2013 Energielabel classificatie

Sinds sept 2013 zijn deze energielabels van kracht.

Van belang voor de energieclassificatie zijn gecorrigeerd vermogen en nuttige lichtstroom. Het opgenomen vermogen van 136.9 W moet worden omgerekend naar een gecorrigeerd vermogen. Dit is afhankelijk van het type lamp en of wel of niet inclusief voorschakelapparaat is gemeten. De keuze voor deze lamp is dat deze valt in de classificatie: **Lampen met eigen voorschakelapparaat (intern of extern)**. Daarmee wordt het gecorrigeerde vermogen voor deze lamp 136.9 W.

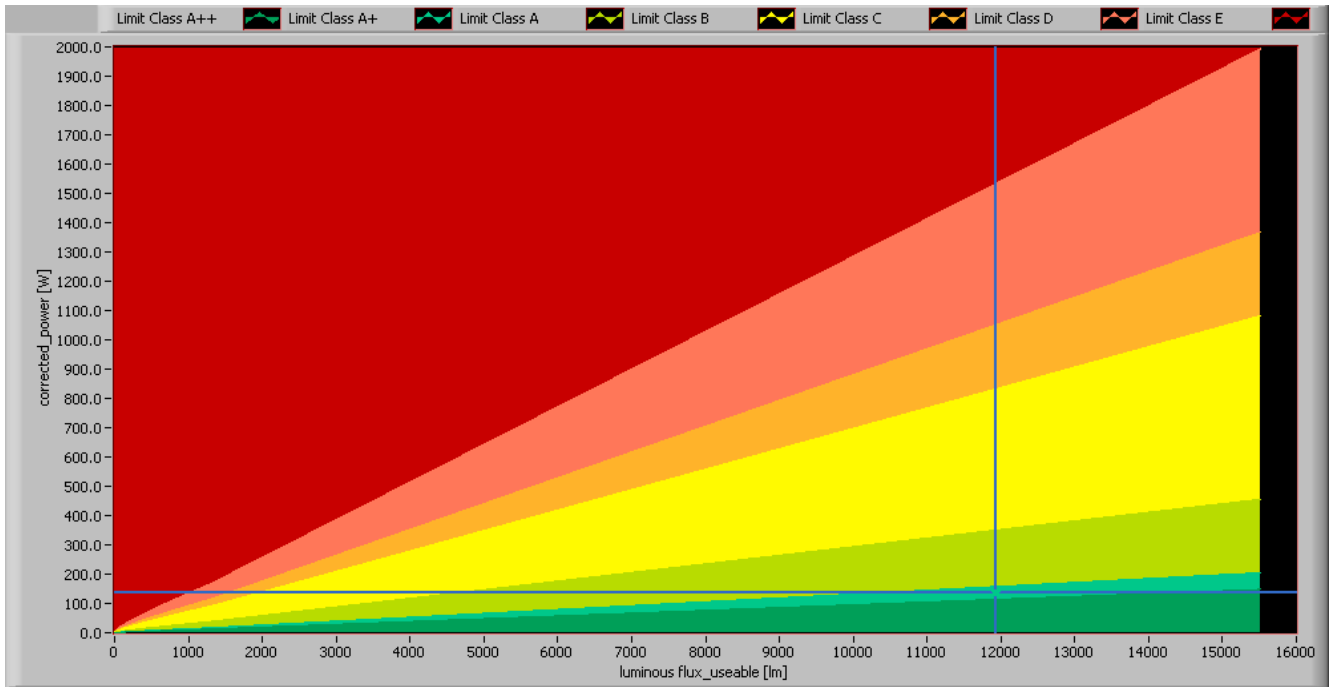
De lichtstroom die gemeten is bedraagt 15001 lm. De voor nuttige lichtstroom relevante classificatie van deze lamp is: **Andere gerichte lampen**. Hiermee wordt de nuttige lichtstroom 11939 lm. Nu kan hiervoor een referentievermogen uitgerekend worden.

De energie efficiëntie index is  $P_{corr} / P_{ref} = 0.16$ .



EU energielabel voor deze lamp

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

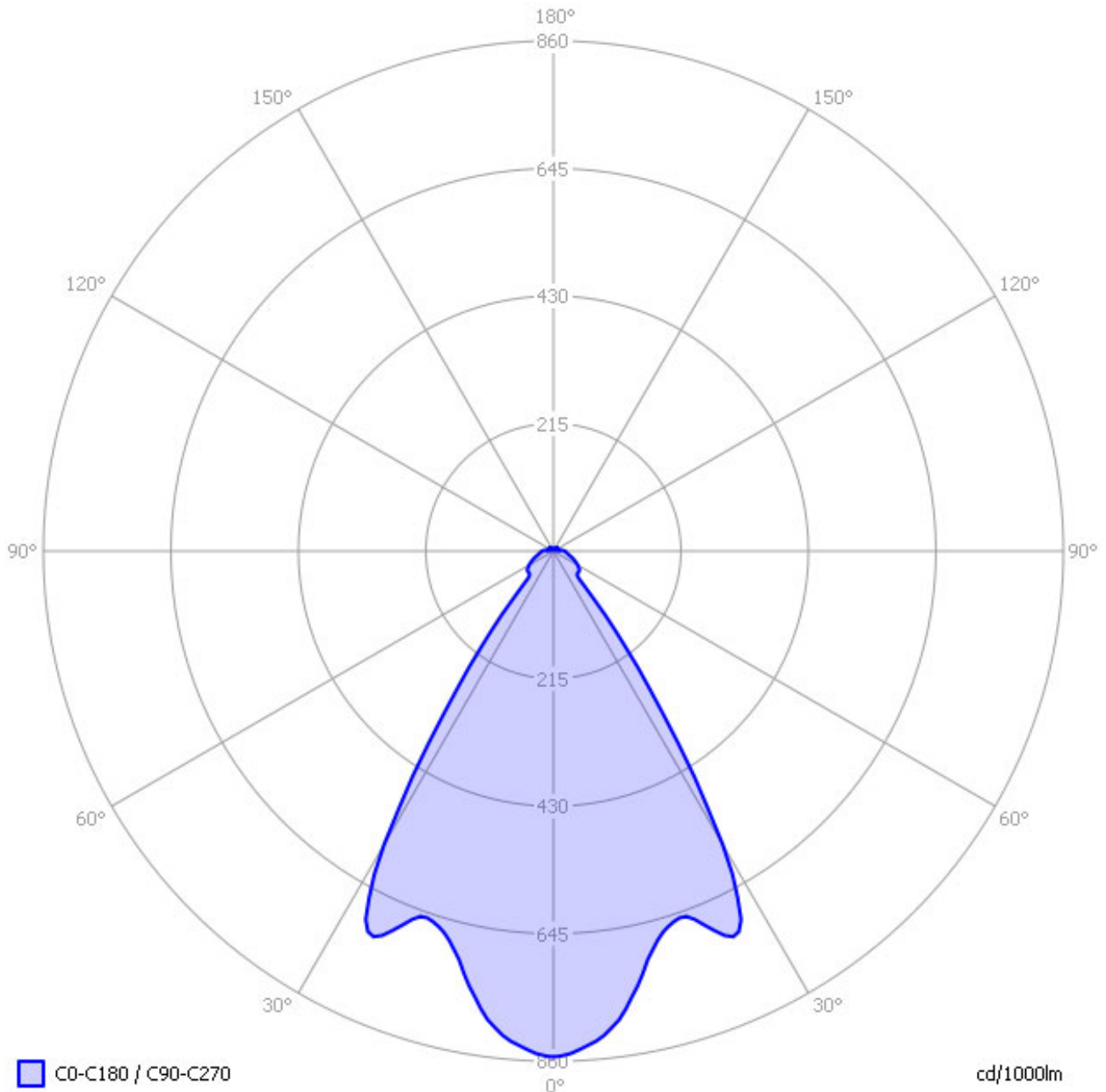


*De prestatie van de lamp in het energie-performance vlak.*

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Eulumdat lichtdiagram

Het lichtdiagram geeft de helderheid aan in het C0-C180 en het C90-C270 vlak.



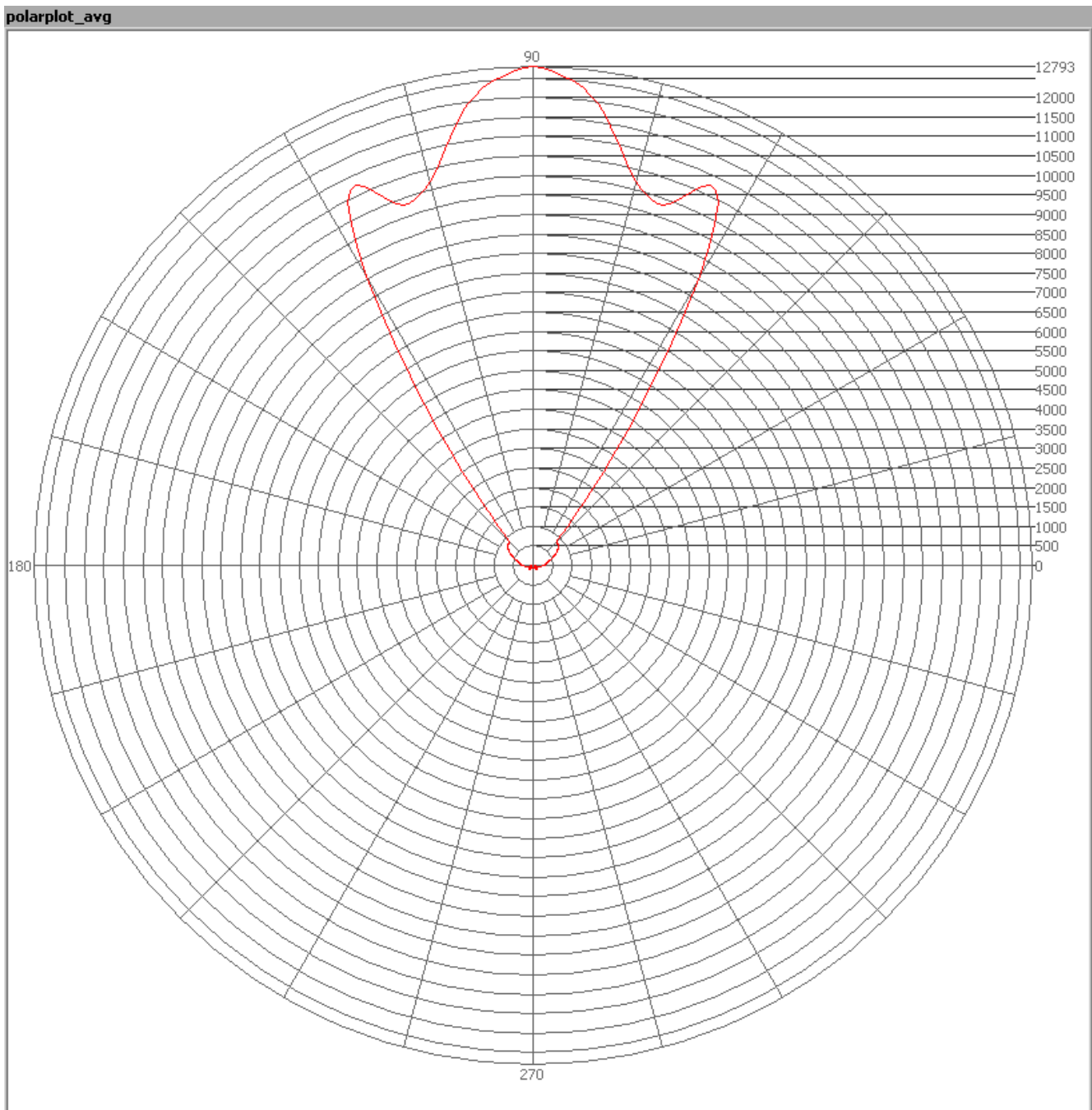
*Het lichtdiagram en de indicatie van de C-vlakken.*

Het lichtdiagram geeft een bundel aan in het C0-C180 vlak en in het 90 graden loodrecht daarop staande C90-C270 vlak. Deze zijn gelijk vanwege de symmetrie over de 1e as (de verticale as).

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Verlichtingsterkte $E_v$ op 1 m afstand, of lichtintensiteit $I_v$

Hierbij de plot van de *gemiddelde* lichtsterkte ( $I_v$ ) afhankelijk van de hoek van meting t.o.v. de lamp. Dus alle lichtsterkte metingen behorende bij 1 kantelhoek, en afkomstig van verschillende draaihoeken, zijn gemiddeld. In deze grafiek is de helderheid in Cd direct af te lezen.

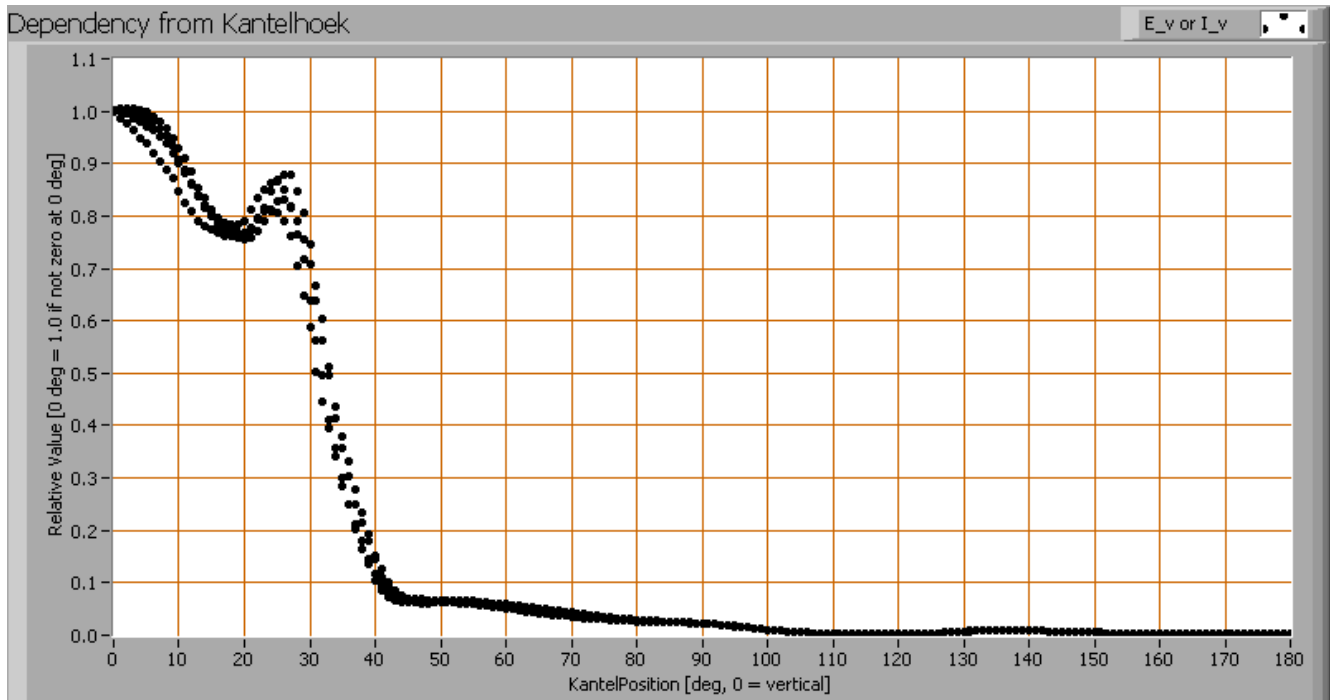


Het stralingsdiagram van de lamp.

Deze plot met deze gemiddelde waarden worden gebruikt om de totale lichtopbrengst te berekenen.



## Lampmeetrapport - 11 juni 2016



*Het verloop van de lichtsterkte afhankelijk van de hoek t.o.v. de lamp.*

Deze plot geeft grafisch weer welke verschillende meetwaarden verkregen zijn bij iedere kantelhoek. Voor een bepaalde kantelhoek zijn er zo een aantal metingen, die afkomstig zijn van verschillende draaihoeken rondom de lamp.

Bij het berekenen van de gemiddelde lichtsterktewaarden per hoek en deze uit te zetten in een grafiek, is de stralingshoek te bepalen: dit is berekend op 65 graden voor het C0-C180 vlak en 65 graden voor het C90-C270 vlak.

### Lichtstroom

Met de meetgegevens van lux op 1 meter, gehaald uit het stralingsdiagram met de gemiddelde lichtsterktewaarden, is de lichtstroom te berekenen. Het resultaat van deze berekening voor deze lamp is 15001 lm.

### Efficiëntie

Een lichtstroom van 15001 lm, en een opgenomen vermogen van 136.9 Watt, levert een efficiëntie van 110 lm/Watt.

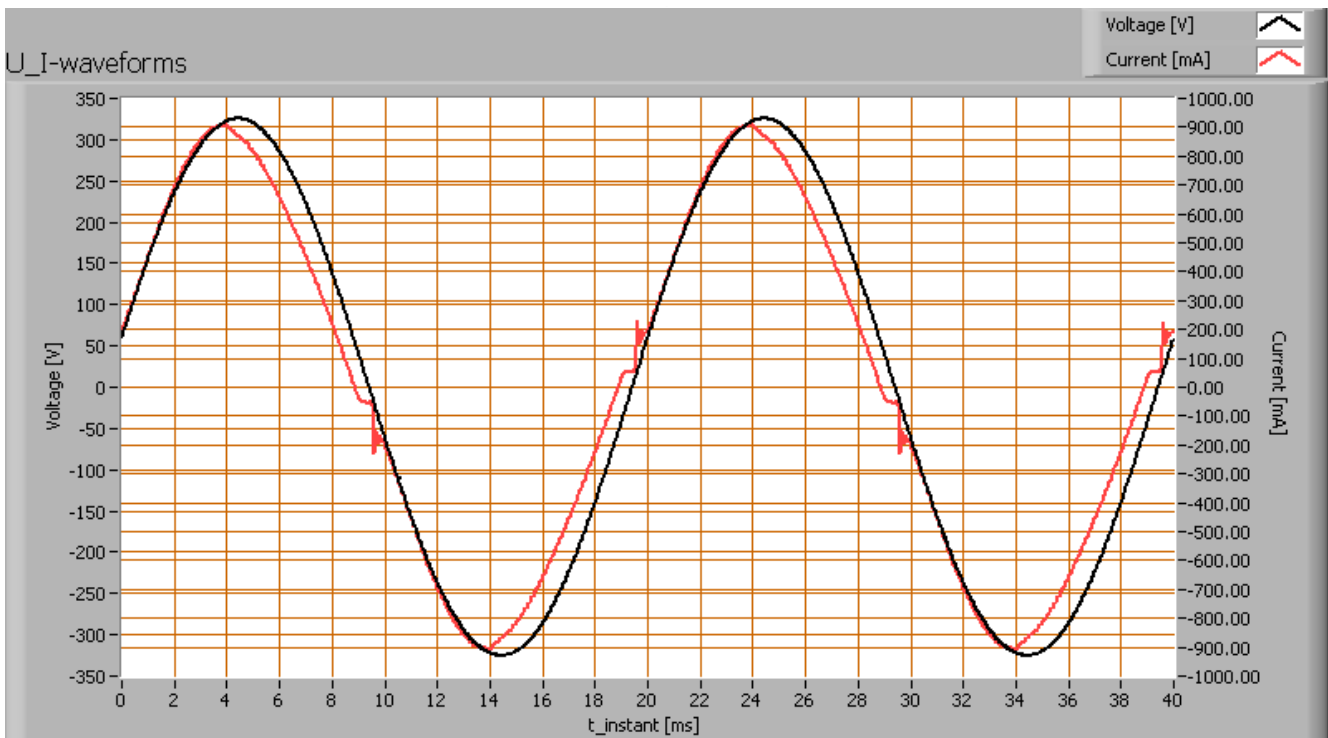
## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Elektrische eigenschappen

De powerfactor is 0.99. Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kW aan netto opgenomen energie, er 0.15 kVAh aan reactieve energie is geweest.

Voedingsspanning	230.07 V
Voedingsstroom	0.602 A
Vermogen P	136.9 W
Schijnbaar vermogen S	138.5 VA
PF	0.99

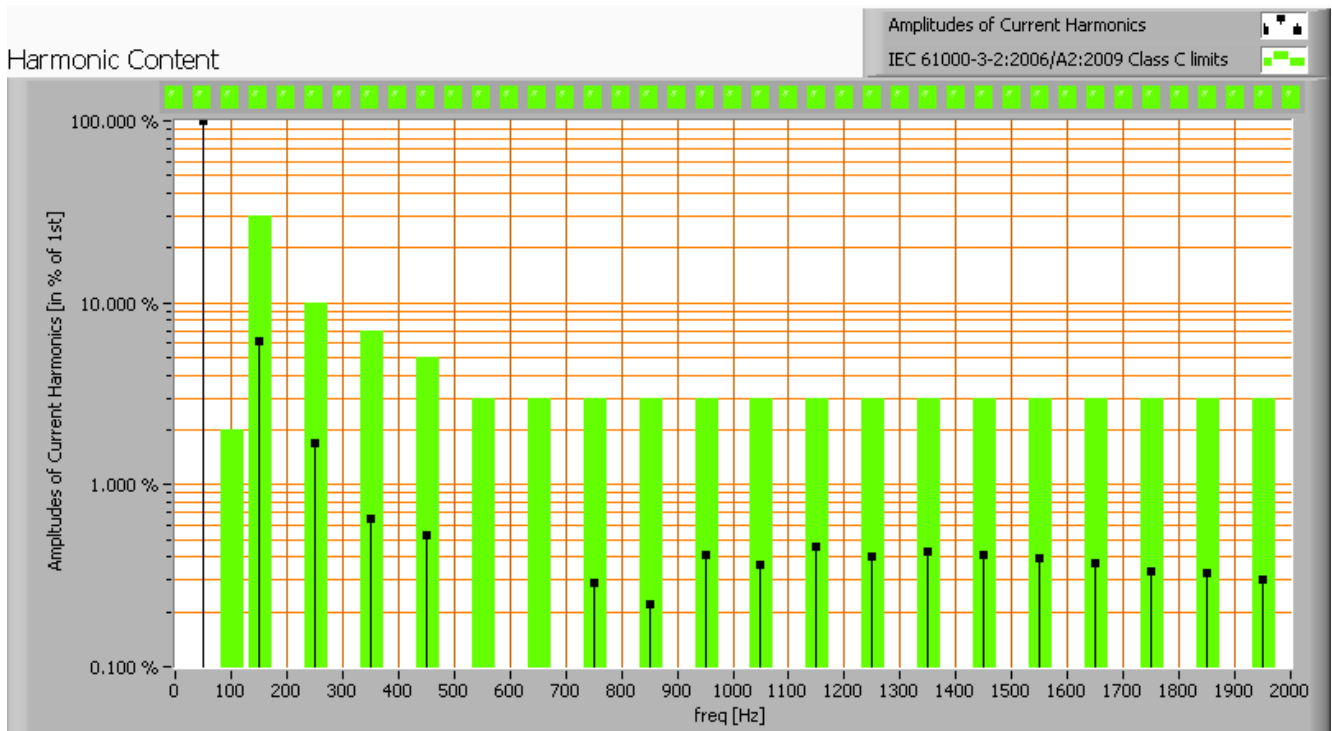
Tevens is van deze lamp de spanningsvorm en stroomvorm opgenomen.



*Spanningsvorm over de lamp en stroom door de lamp.*

Deze stroom is gechecked tegen de eisen, gesteld door de Europese norm IEC 61000-3-2:2006 met amendement 2:2009 die eisen bevat voor verlichtingsinstallaties  $\leq 25$  W en voor  $> 25$  W.

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016



*De harmonischen van de stroom uitgezet tegen de eisen voor harmonischen vanuit IEC61000-3-2:2006 A2:2009*

Voor vermogens 25 W gelden limieten voor de harmonischen en daaraan is wel voldaan.

De Total Harmonic Distortion van de stroom is berekend en bedraagt 7 %.

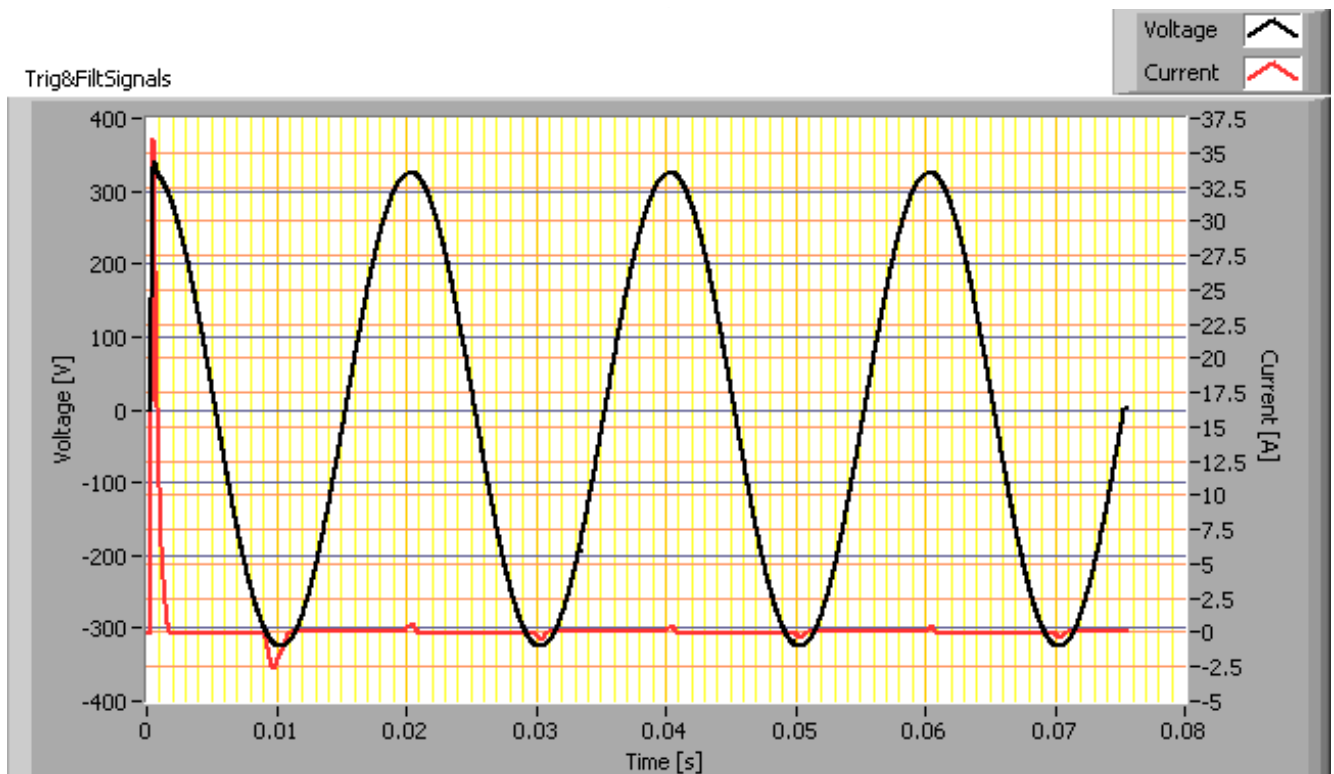
## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Inschakelstroom

De inschakelstroom is gemeten voor de verschillende starthoeken van de spanning van 0 - 170 graden (met stap van steeds 10 graden). De stroom- en spanningswaardes zijn met een acquisitiefrequentie van 39.9 kS/s binnengehaald. Daarna zijn de meetresultaten door een 2e orde 2kHz laagdoorlaat Butterworth filter gehaald. Hiermee worden zeer kortdurende, niet relevante, (stroom)pieken weggefilterd.

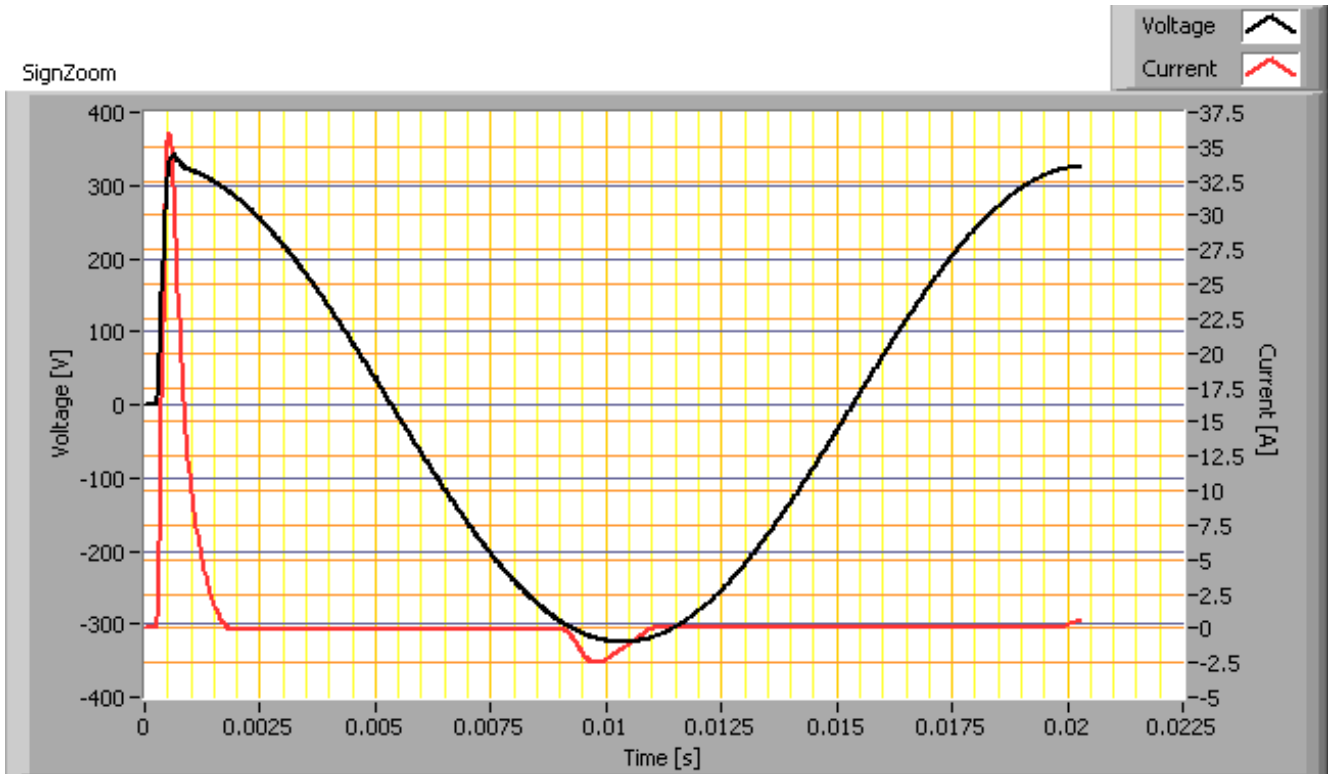
De lamp stond steeds twee minuten uit voordat iedere test uitgevoerd werd.

Testspanning	230.0 V	
Frequentie van de spanning	50.0 Hz	
Maximale inschakelstroom	36.077 A	Deze stroom is gevonden bij een starthoek van de spanning van 90 graden.
Pulsbreedte max inschakelstroom	1.0E-3 s	Dit is de tijd dat de puls een stroomwaarde heeft hoger dan 10 % van de topwaarde.
Minimale inschakelstroom	2.055 A	Deze stroom is gevonden bij een starthoek van de spanning van 160 graden.
$I^2 \times t$ na 10 ms bij 0 graden spanningshoek	9.845E-2 A <sup>2</sup> .s	Dit is de $I^2 t$ waarde wanneer een nulpuntdetector wordt toegepast waardoor de spanning begint bij 0 graden hoek.

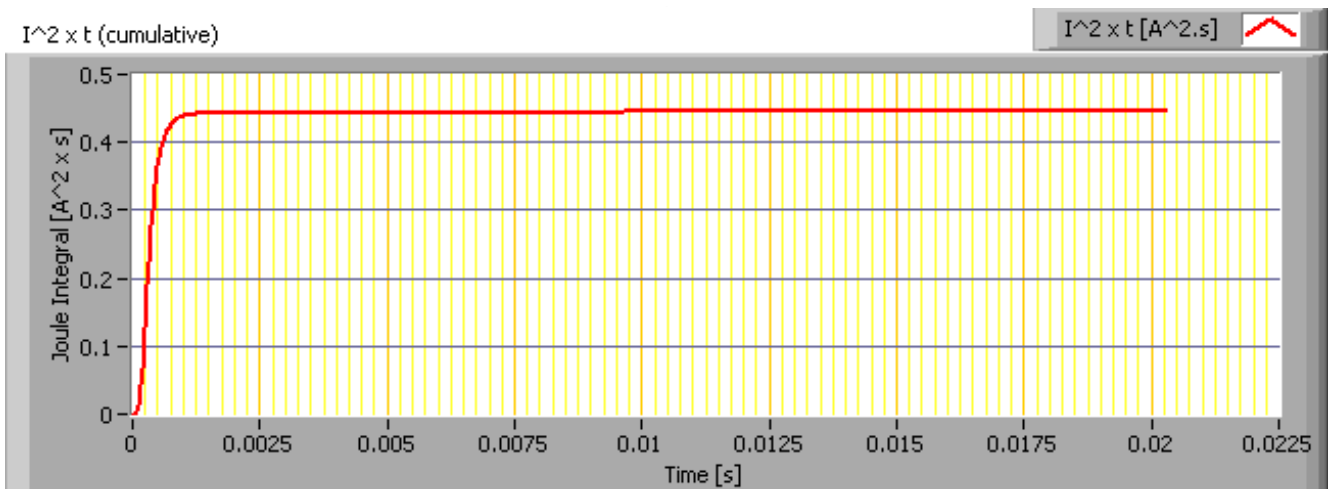


*Inschakelstroom bij worst-case inschakelhoek van de spanning*

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016



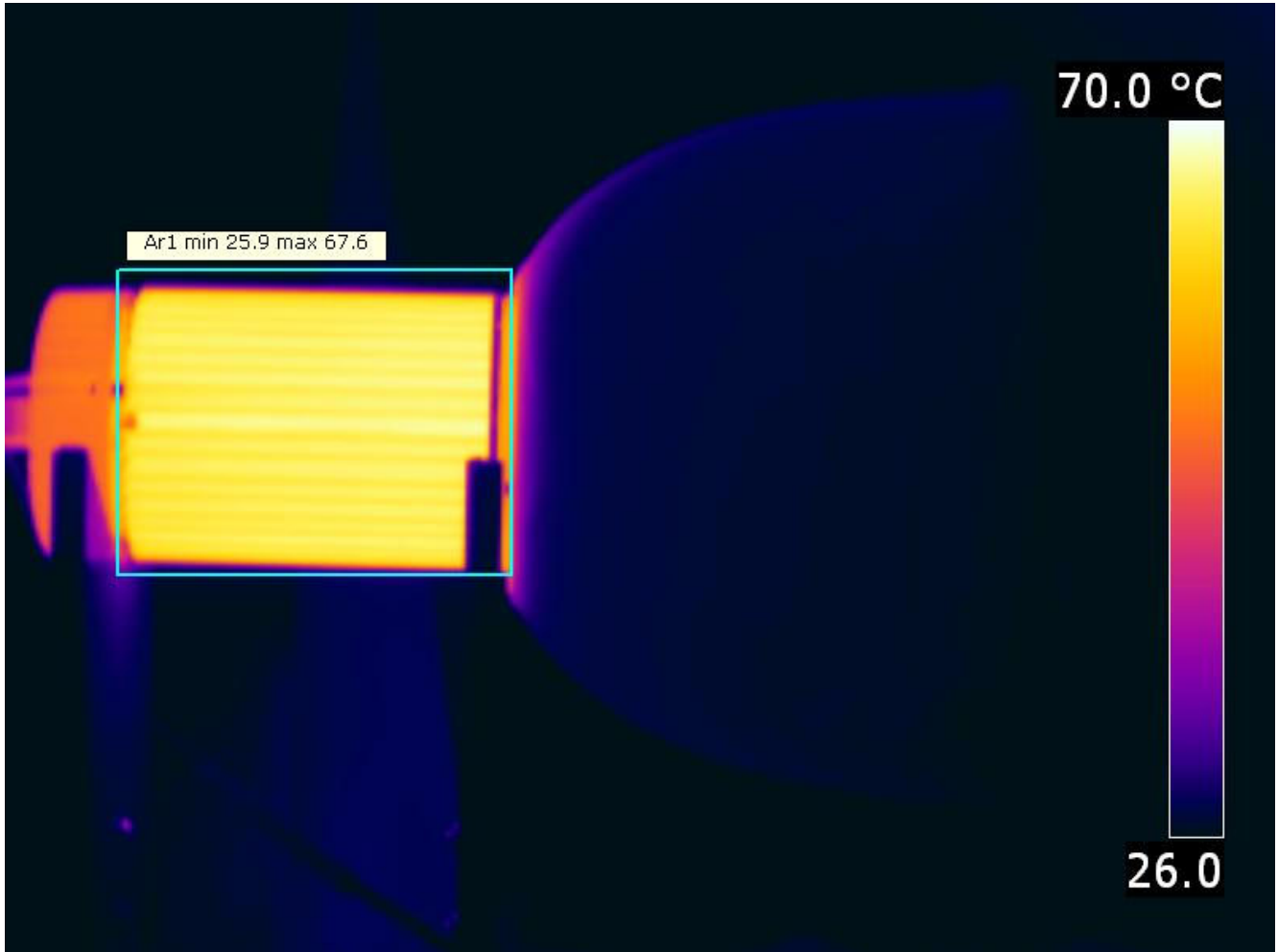
Eerste cyclus van de maximale inschakelstroom



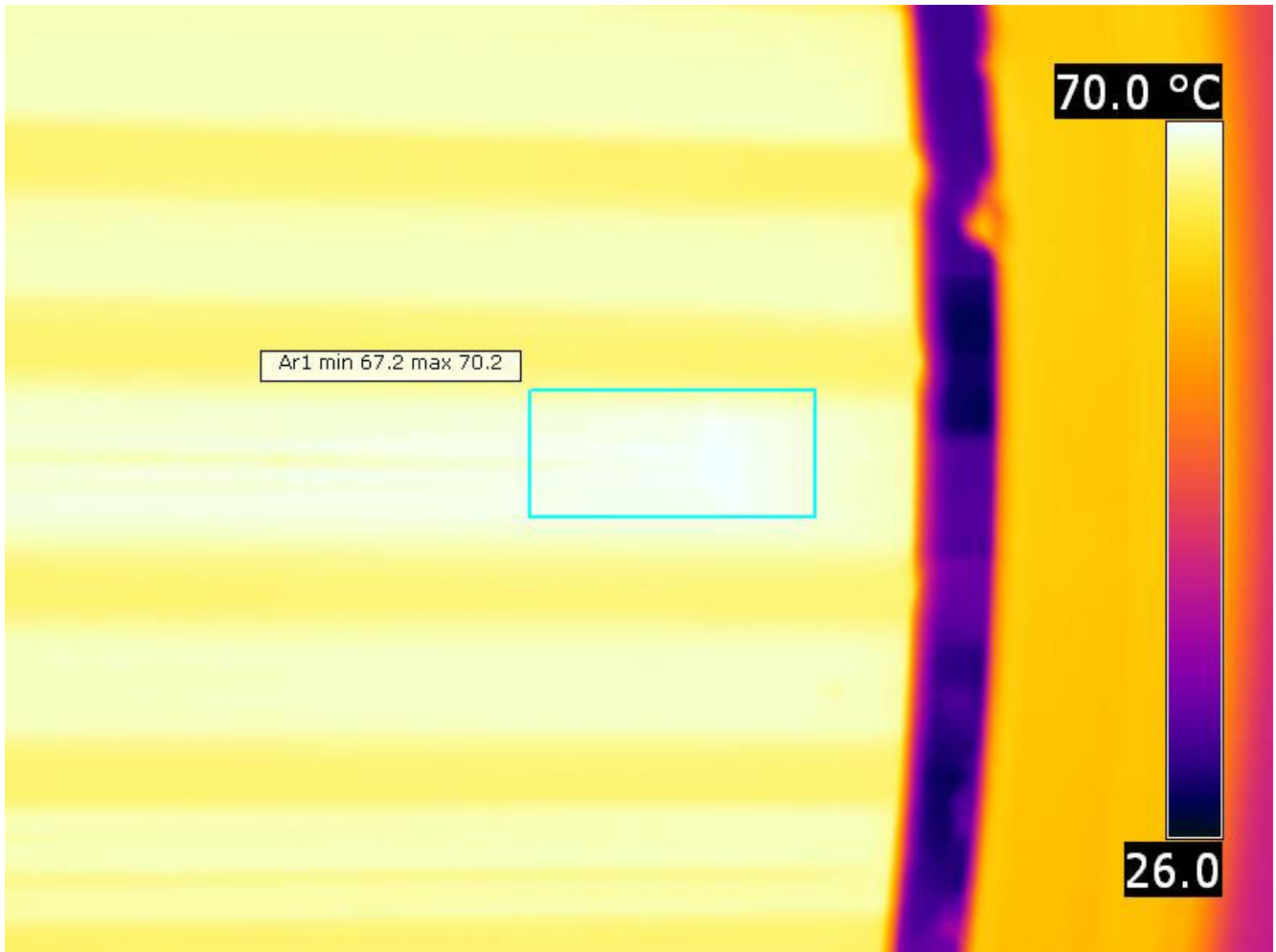
De energie  $I^2t$  gedurende de eerste 10 ms van de eerste stroomcyclus

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Temperatuurmetingen lamp



## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

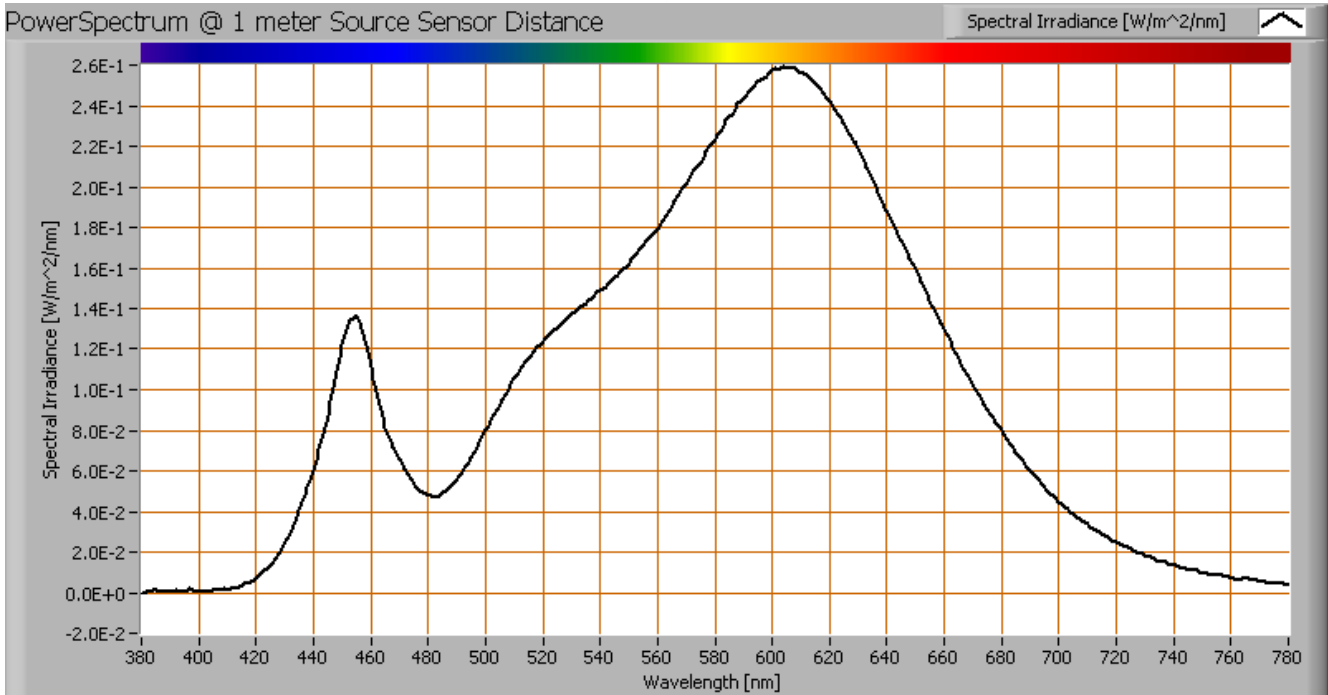


*Temperatuurplaatje(s).*

status lamp	2 uur aangestaan
omgevingstemperatuur	26.3 graden C
gereflecteerde schijnbare temperatuur	26.3 graden C
camera	Flir T335
emissiviteit	0.95
meetafstand	0.5, 1.5 m
IFOV_geometric	0.136 mm per 0.1 m afstand
NETD (thermische gevoeligheid)	50 mK

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogenspectrum



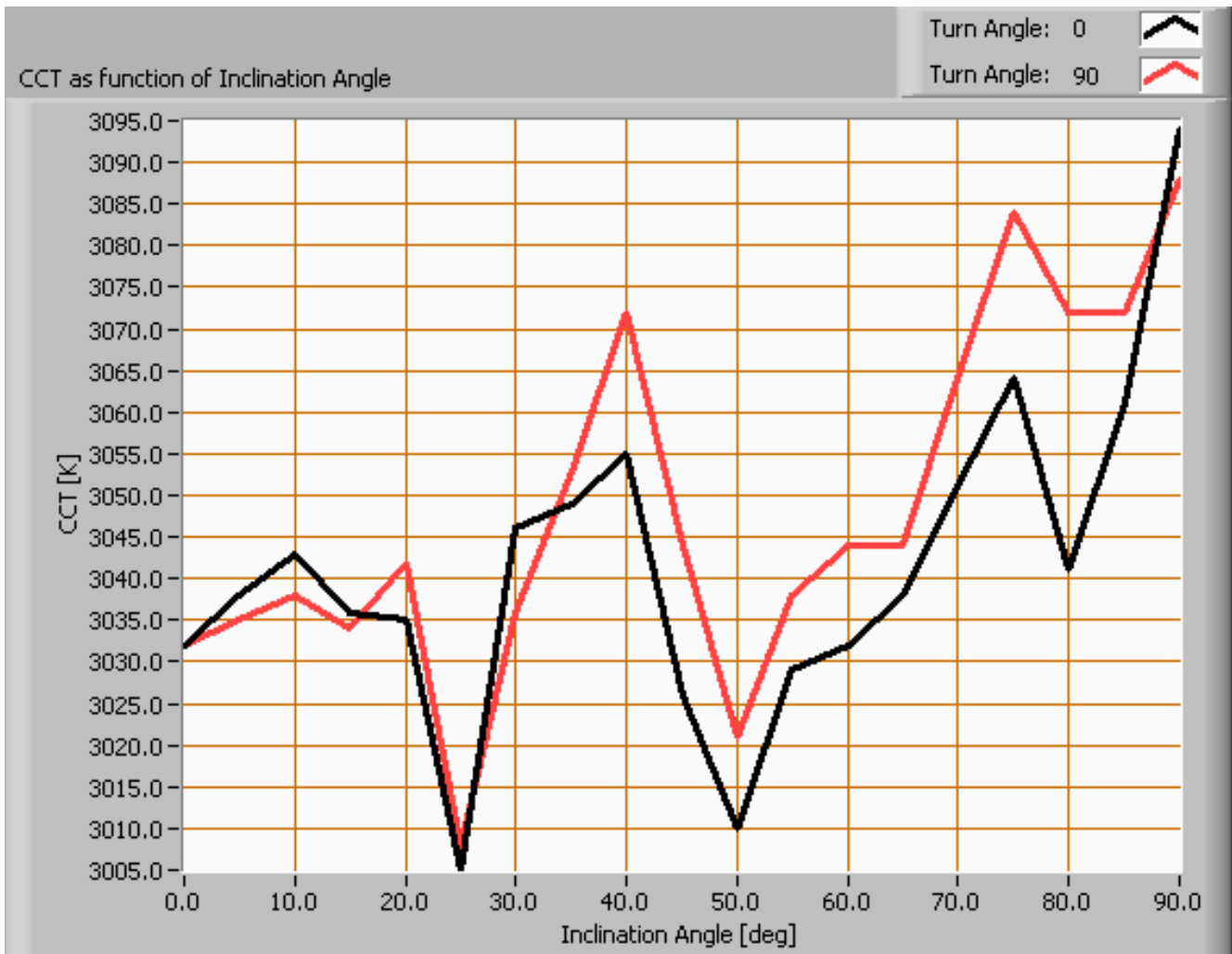
*Het kleurspectrum van het licht van deze lamp. Energieniveaus geldig op 1 m afstand.*

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is 3030 K wat warmwit is.

De meting is gedaan recht onder de lamp. De kleurtemperatuur kan ook worden gemeten onder verschillende kantelhoeken.



## Lampmeetrapport - 11 juni 2016



*De kleurtemperatuur van de lamp afhankelijk van de kantelhoek.*

De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 90 graden. Daarbuiten is niet meer gemeten.

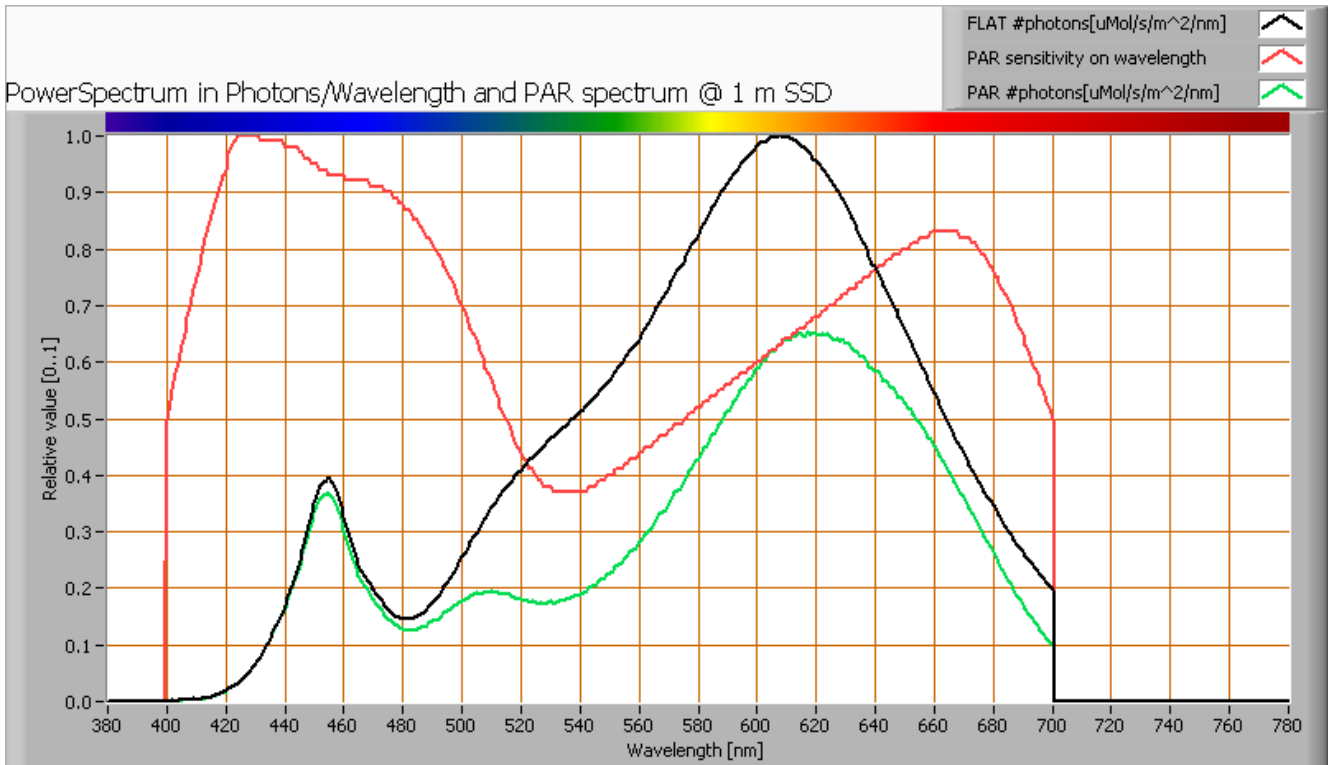
Voor het C0-C180 vlak: kijkende naar de stralingshoek van 65 graden dan komt dit overeen met 32.4 graden kantelhoek, dit is het gebied waar het meeste van het licht afgegeven wordt. De maximale variatie in kleurtemperatuur in de eerste 90 graden van dit gebied (kantelhoek) is ongeveer 1 %.

Voor het C90-C270 vlak: kijkende naar de stralingshoek van 65 graden dan komt dit overeen met 32.4 graden kantelhoek, dit is het gebied waar het meeste van het licht afgegeven wordt. De maximale variatie in kleurtemperatuur in de eerste 90 graden van dit gebied (kantelhoek) is ongeveer 1 %.

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### PAR waarde en -spectrum

Om meer te zeggen over hoe goed het licht van deze lamp is voor plantengroei, wordt gebruik gemaakt van PAR waardes.



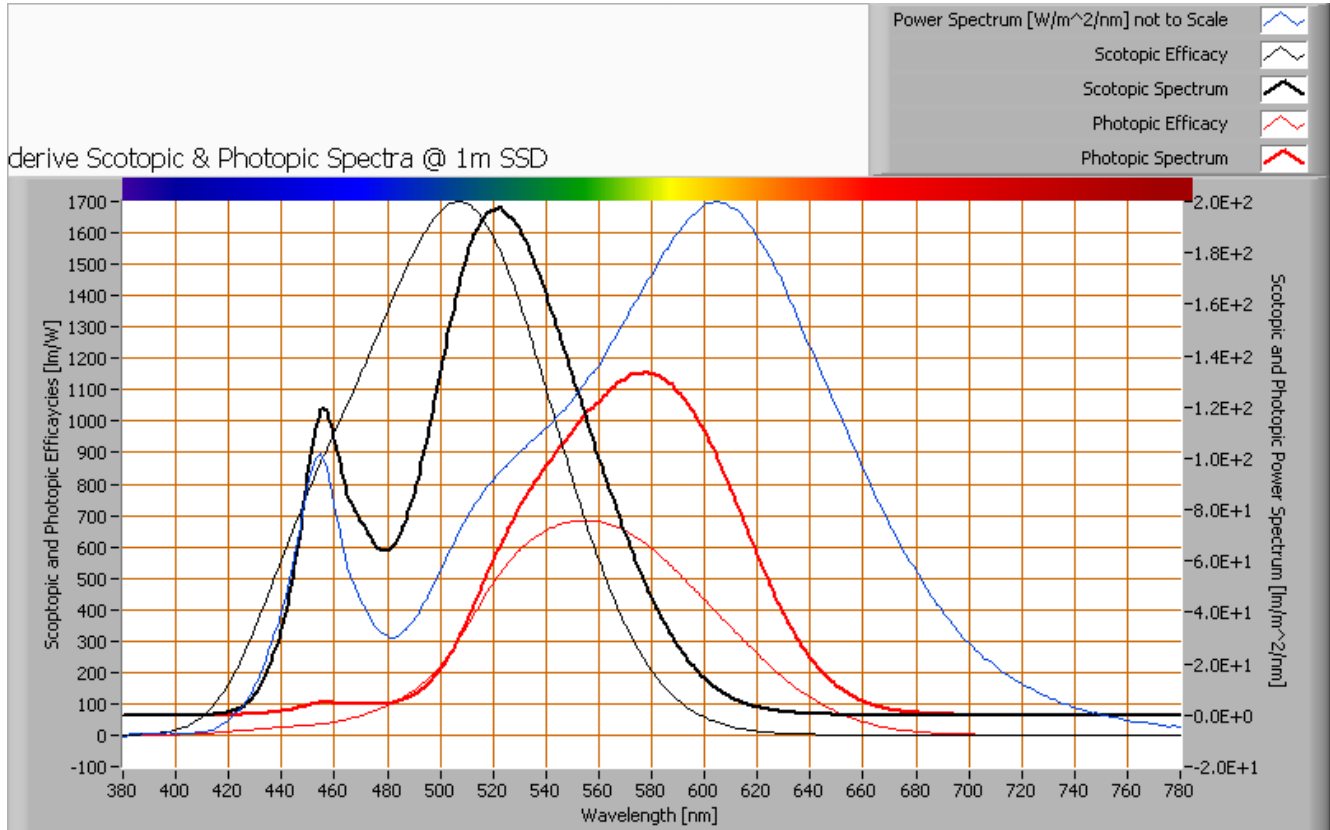
Het fotonenspectrum, dan de gevoeligheidscurve, resulterend in een PAR-spectrum

parameter	waarde	eenheid
PAR getal	117.8	uMol/s/m <sup>2</sup>
PAR fotonstroom	138.2	uMol/s
PAR foton rendement	1.0	uMol/s/W

Als gekeken wordt naar het gedeelte van het spectrum van het licht van de lamp, dat bruikbaar is voor fotosynthese, dan komt dat neer op 64 % (geldig voor het golflengtegebied van 400-700 nm).

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### S/P ratio

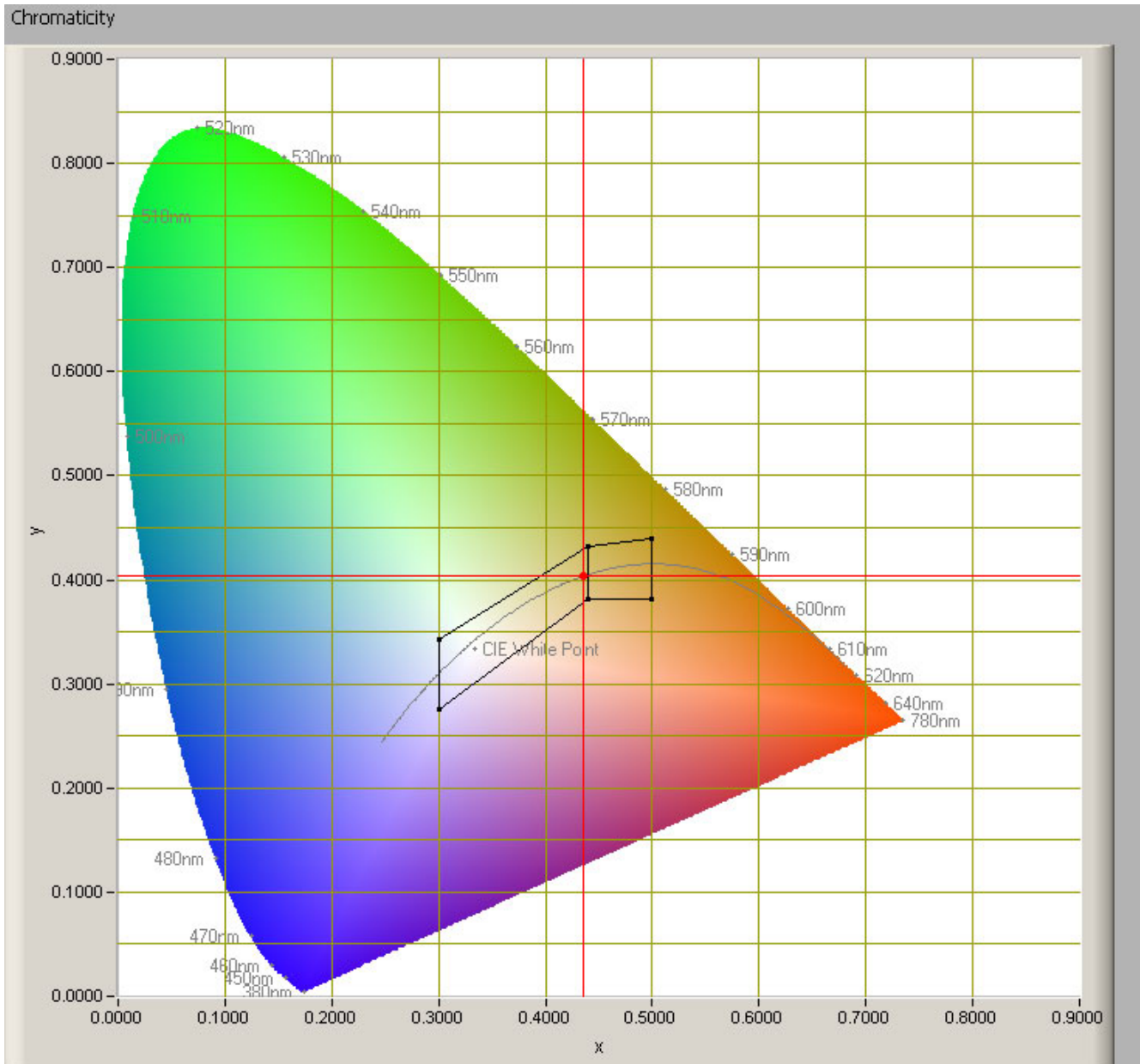


Het vermogenspectrum, de gevoeligheidscurven en de resulterende nacht - en dagspectra (laatste op 1 m afstand).

De S/P ratio van deze lamp is 1.3.

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Kleursoort diagram



*Het kleursoort diagram en de plaats van het licht van de lamp.*

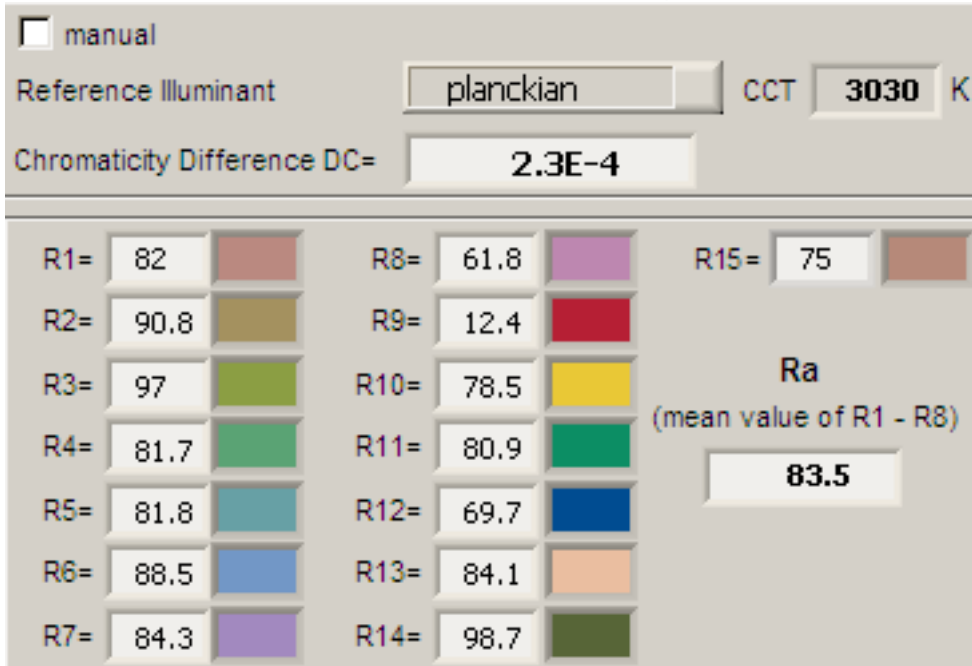
Het lichtpunt ligt binnen het gebied aangeduid met klasse A. Dit gebied geldt voor signaallampen.

De kleurcoördinaten zijn  $x=0.4040$  en  $y=0.4352$ .

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Kleurweergave-index of CRI

Hierbij het plaatje van de kleurweergave index.



*De gegevens mbt de kleurweergave index van het licht van deze lamp.*

Deze waarde van 83 geeft aan in hoeverre het licht van deze lamp een aantal referentiekleuren kan weergeven in vergelijking met het licht van een referentiebron (voor 5000K een zwarte straler en voor 5000K de zon/buitenlicht).

Deze waarde van 83 is groter dan de waarde van 80 die als minimum geldt voor een natuurgetrouwe kleurweergave voor alledaags gebruik.

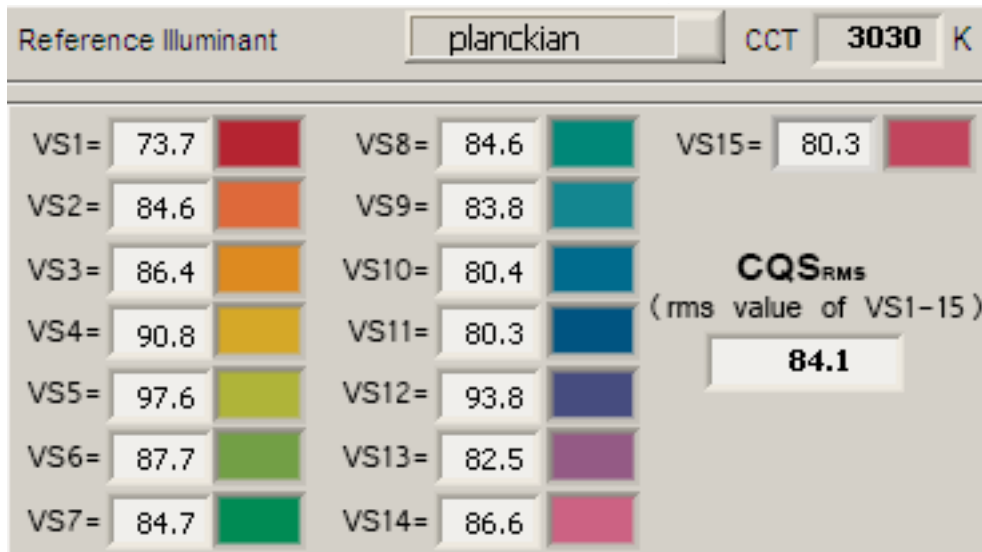
De "chromaticity difference" is 0.0002, wat aangeeft hoever de kleur van deze lamp afligt van het pad van de zwarte straler. Er wordt in sectie 5.3 van CIE 13.3-1995 een waarde genoemd van 5.4E-3 zonder verdere uitleg.

Een andere referentie is gegeven met de aangegeven gebieden voor wit licht in het kleursoortdiagram.

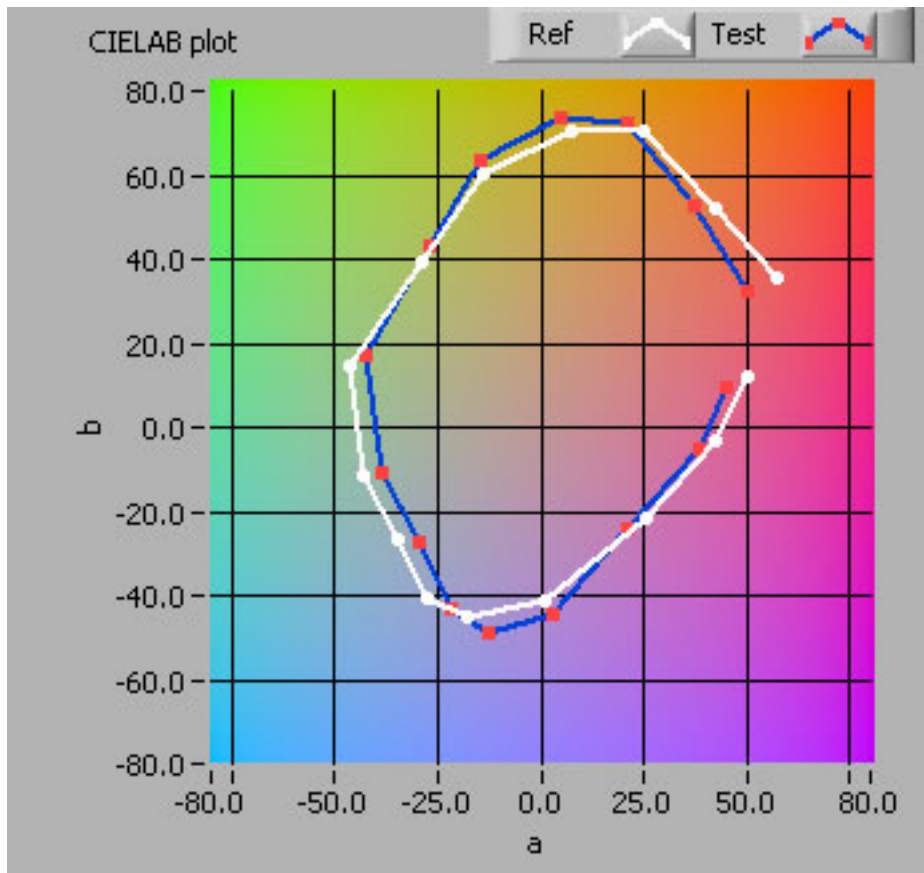
## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Color Quality Scale v9.0.3

CQS (v9.0.3) is een verbeterde indicator (ipv CRI) over hoe goed kleuren worden weergegeven.



CQS waarden van het licht van deze lamp.

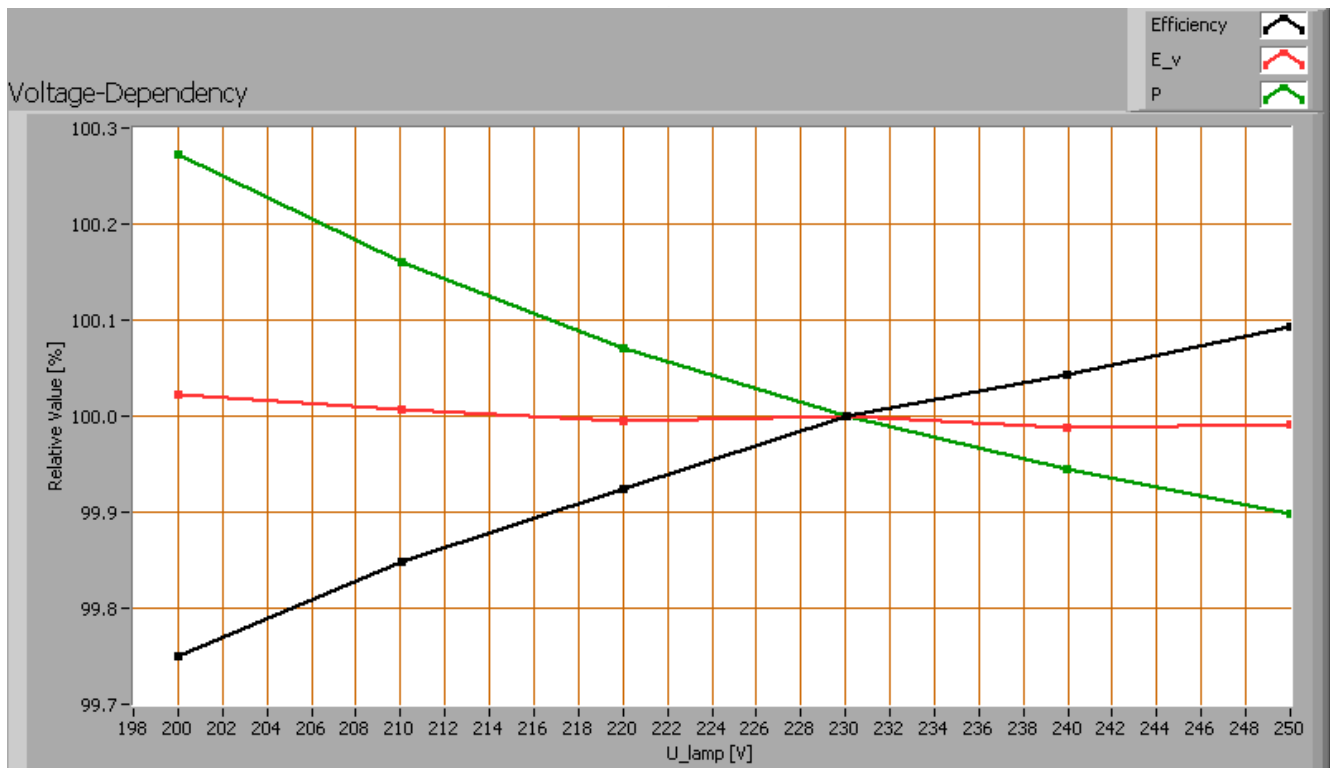


CQS waarden voor het licht van deze lamp vergeleken met de referentiebron met gelijke kleurtemperatuur.

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Spanningsafhankelijkheid

De lamp is onderzocht op hoe afhankelijk de parameters verlichtingssterkte  $E_v$  [lx] en het opgenomen netto vermogen  $P$  [W] zijn van de lampspanning. Uit de deling van  $E_v$  door  $P$  volgt een inschatting van de efficiëntie.



*Afhankelijkheid van lampparameters van de ingestelde lampspanning.*

Er is geen (significante) afhankelijkheid van de verlichtingssterkte wanneer de voedingsspanning tussen de 200 - 250 V AC varieert.

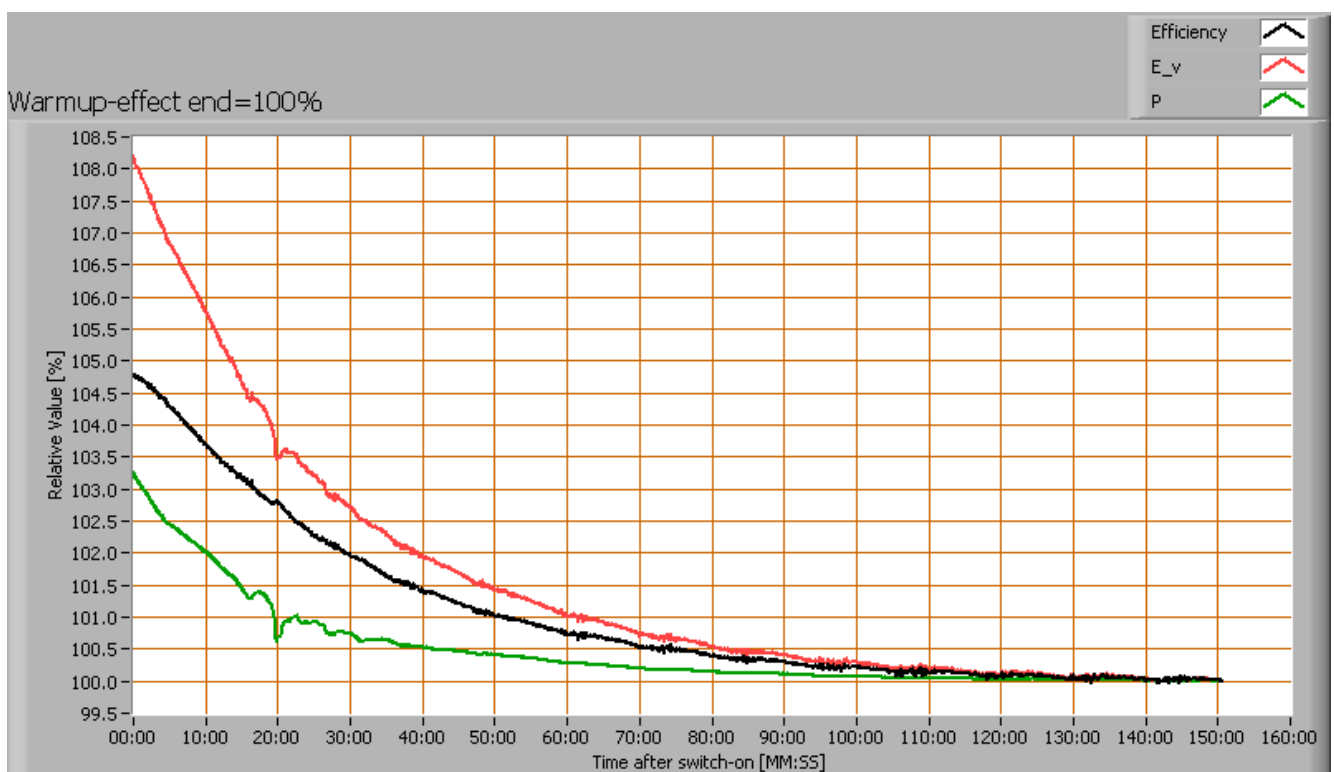
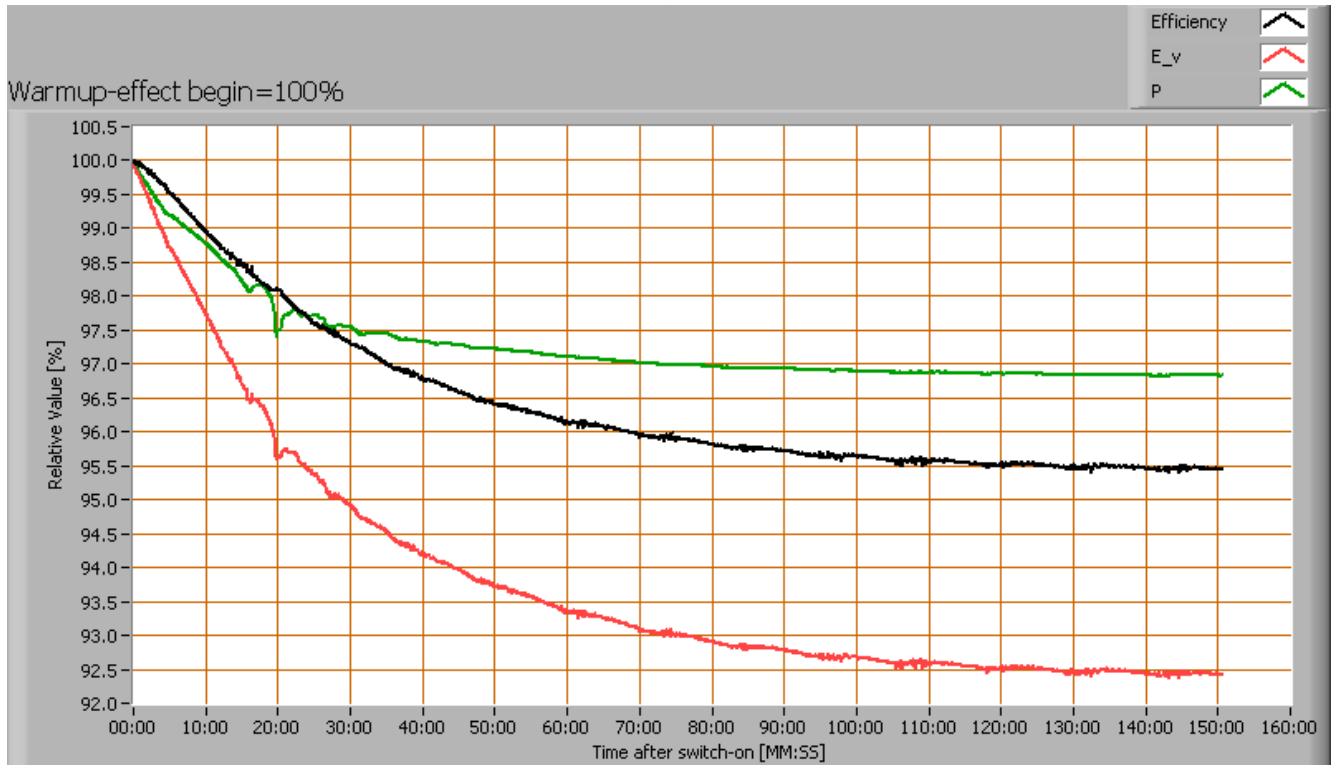
Er is geen (significante) afhankelijkheid van het opgenomen vermogen wanneer de voedingsspanning tussen de 200 - 250 V AC varieert.

Een abrupte variatie van + of - 5 V AC levert een verandering van de lichtintensiteitswaarden van maximaal 0.0 %. Dit verschil in lichtintensiteit is niet zichtbaar wanneer deze variatie abrupt gebeurt.

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Opwarm-effecten

Van deze lamp zijn de opwarm-effecten doorgemeten op de verschillende interessante parameters. Zie ook de grafiek.



Opwarmen van de lamp en het effect op lampparameters; 100 % niveau aan het begin en aan het eind gelegd



## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

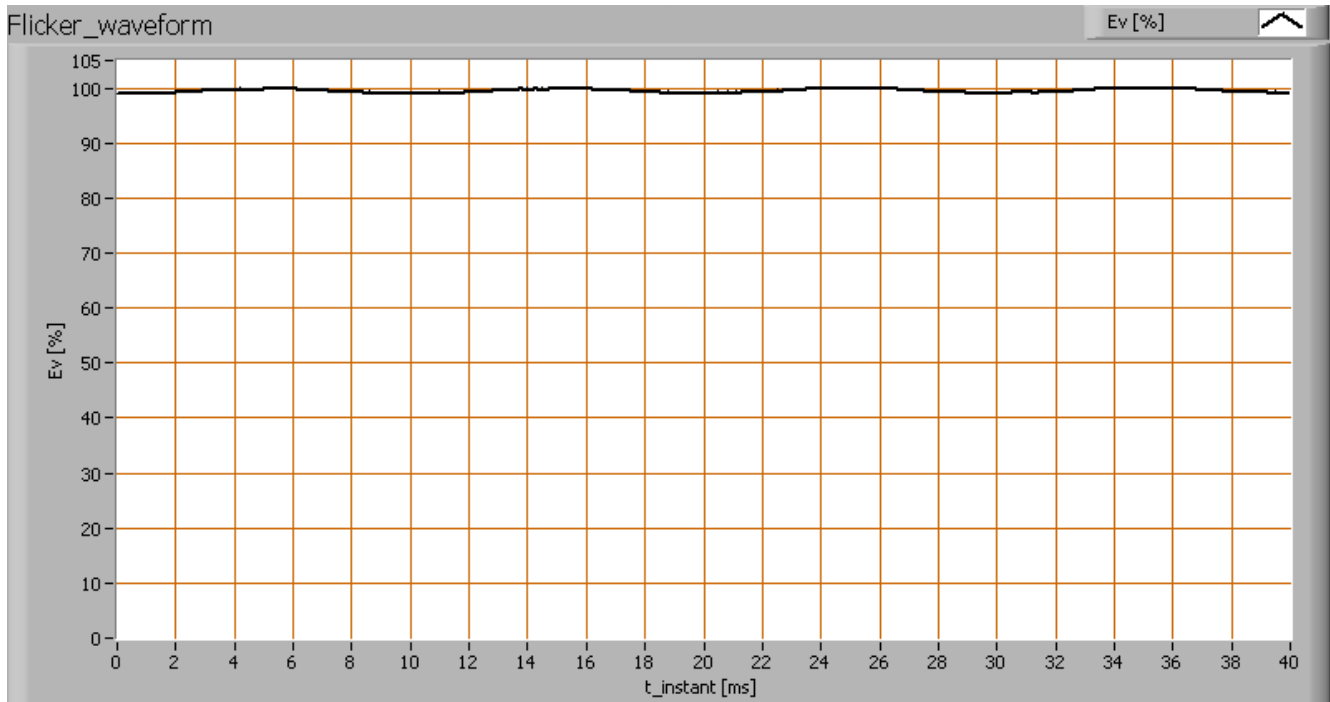
Gedurende de opwarming varieert de verlichtingssterkte gedurende 59 minuten en neemt dan 8 % af.

Gedurende de opwarming varieert het vermogen niet significant ( 5 %).

De variatie in efficiëntie (hier indicatief berekend door deling van verlichtingssterkte door vermogen) door het opwarmen is -5 %. Een erg hoog negatief getal duidt op een significante afname door bijvoorbeeld warm worden van de lichtbron (lagere levensduur).

### Mate van knipperen

Er is gekeken naar de mate van snelle verlichtingssterktevariaties van het licht van de lamp.



*De mate van snelle verlichtingssterktevariaties van het licht van de lamp*

parameter	waarde	eenheid
Knipperfrequentie	99.9	Hz
Verlichtingssterkte modulatie	1	%
Knipperindex	0.001	[-]

Verlichtingssterkte-modulatie-index wordt berekend als:  $(\max_{Ev} - \min_{Ev}) / (\max_{Ev} + \min_{Ev})$ .

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Melanopisch effect

Het melanopisch effect zegt iets over in hoeverre het licht van deze lamp in staat is het menselijk dag- nachtritme te beïnvloeden evenals de mate van melatonineopwekking te onderdrukken.

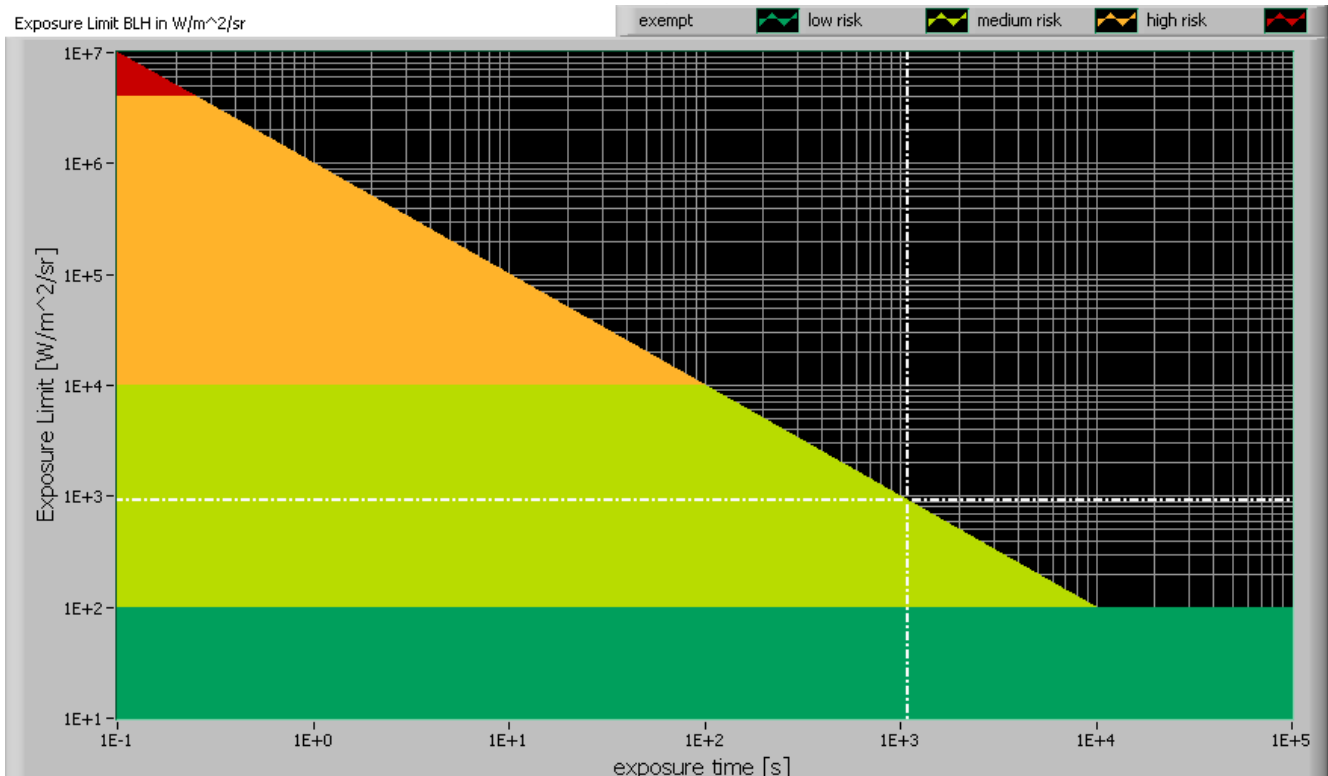
De volgens de norm DIN SPEC 5031-100:2015-08 interessante melanopische factoren:

melanopische effect factor	0.420
k_mel trans (25 jaar)	1.044
k_mel trans (32 jaar)	1.000
k_mel trans (50 jaar)	0.859
k_mel trans(75 jaar)	0.637
k_mel trans(90 jaar)	0.514
k_pupil(25 jaar)	1.088
k_pupil(32 jaar)	1.000
k_pupil(50 jaar)	0.792
k_pupil(75 jaar)	0.543
k_pupil(90 jaar)	0.416

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

### Blauw Licht Schade

De mate van blauwlicht en de schade die het kan veroorzaken op het netvlies is bepaald. Hierbij de resultaten.



Het niveau van blauw licht van deze lamp tov de blootstellingslimiet en de verschillende classificatiegebieden.

L_lum0 [mm]	75	Afmeting helderste gedeelte lamp in C0-C180 richting.
L_lum90 [mm]	75	Afmeting helderste gedeelte lamp in C90-C270 richting.
SSD_500lx [mm]	5058	Berekende afstand waarop 500 lux gemeten zou moeten worden. Dit is geldig wanneer deze zich bevindt in het verre veld van de lamp. Noot: Als deze waarde 200 mm is dan is op grond van de norm IEC 62471:2006 gerekend op 200 mm afstand.
Begin verre veld [mm]	530	Minimale afstand waarbij de lamp gezien kan worden als puntbron. In dit gebied geldt dat $E_v$ evenredig is met $(1/\text{afstand})^2$ .
300-350 nm waardes ingevuld met 0	ja	In het geval dat OliNo heeft gemeten met een SpecBos 1211 spectrometer zonder UV optie dan is er geen meetdata van 300-349 nm. Bij lampen die nabij 350 nm geen energieinhoud meer hebben, kan dan het gebied van 300-349 nm eventueel ingevuld worden met 0.
alpha_C0-C180 [rad]	0.015	(Schijnbare) voorwerpshoek in C0-C180 richting.

## Lampmeetrapport - 11 juni 2016

alpha_C90-C270 [rad]	0.015	(Schijnbare) voorwerpshoek in C90-C270 richting.
alpha_AVG [rad]	0.015	Gemiddelde (schijnbare) voorwerpshoek. Indien $\geq 0.011$ rad dan wordt met radiantie $L_b$ de blootstellingslimiet berekend. Anders met irradiantie $E_b$ .
Blootstellingswaarde [W/m <sup>2</sup> /sr]	9.15E+2	Blauwlichtschade waarde voor deze lamp, gemeten recht onder de lamp. Er is gerekend met $L_b$ .
Blauwlichtschade risico groep	1	0=geen, 1=laag, 2 = gemiddeld, 3=hoog risico.

### Extra



Extra foto's.

#### Disclaimer

De informatie in dit meetrapport van OliNo is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Desondanks kan het voorkomen dat er onvolkomenheden in de informatie zitten. OliNo kan niet aansprakelijk worden gesteld voor de inhoud van de informatie in dit meetrapport en / of voor de gevolgen van het gebruik ervan. Aan de gegevens, zoals die in dit meetrapport van OliNo worden weergegeven, kunnen geen rechten worden ontleend.

Er is naar gestreefd de rechten van de illustraties in dit artikel/werk te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Hiervoor is daar waar nodig contact gezocht met de rechtenhebbende. Als het zo is dat dat niet zou zijn gebeurd voor een voorkomend geval en er wordt gemeend rechten te kunnen doen gelden, gelieve dan contact op te nemen met OliNo zodat naar een passende oplossing gewerkt kan worden.

#### Licentie

Dit meetrapport is met grote zorgvuldigheid samengesteld en bevat meetdata afkomstig van onafhankelijke professionele metingen uitgevoerd door OliNo. Het is toegestaan om dit rapport in ongewijzigde vorm beschikbaar te maken of te verspreiden via internet of andere



## **Lampmeetrapport - 11 juni 2016**

digitale media. Om de betrouwbaarheid van dit rapport te garanderen is het ten strengste verboden om dit rapport zelf te wijzigen of in gewijzigde vorm te her-publiceren.