

**Lampmeetrapport – 4 november 2010**

**LVS-A05-GU10-3x3W Cree**  
door  
**Ledverlichting Soest**



*Photo courtesy by [www.OliNo.org](http://www.OliNo.org)*

## Lampmeetrapport – 4 november 2010

### Samenvatting meetgegevens

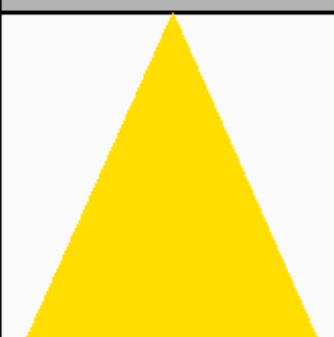
parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	2930 K	Wamwit
Lichtsterkte $I_v$	563 Cd	Gemeten recht onder de lamp.
Verlichtingssterkte-modulatie-index	1 %	Gemeten recht onder de lamp. Is een maat voor de mate van knipperen.
Stralingshoek	27 deg	27° is de stralingshoek voor alle C-vlakken daar deze lamp symmetrisch is over de 1ste as.
Vermogen P	4.3 W	Volg de link voor meer elektrische en temperatureigenschappen.
Power Factor	0.51	Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kWh aan netto vermogen, er 1.7 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.
THD	161 %	Total Harmonic Distortion.
Lichtstroom	156 lm	
Efficiëntie	36 lm/W	
EU-label klassificatie	A	De energieklasse, van A (meest efficiënt) tot en met G (minst efficiënt).
CRI_Ra	84	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index.
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.4438 en y=0.4094	
Fitting	GU10	Deze lamp wordt direct aangesloten op de 230 V AC.
PAR-waarde	5.4 $\mu\text{Mol/s/m}^2$	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	0.3 $\mu\text{Mol/s/W}_e$	Het aantal fotonen wat een gemiddelde plant ziet in het licht van deze lamp, geldend op 1 m afstand van de lamp.

## Lampmeetrapport – 4 november 2010

S/P ratio	1.3	Dit is de factor die aangeeft hoeveel keer efficiënter deze lamp is in het generen van visueel effectief licht voor het menselijk oog, bij nachtgevoeligheid (vergeleken met daggevoeligheid).
D x H buitenafmetingen	50 x 56 mm	Buitenafmetingen van de lamp, hoogte is zonder de pinnen.
D afmetingen lichtruimte	40 mm	Afmetingen van het gebied waar het licht vandaan komt. Dit is gelijk aan een denkbeeldige kleinste cirkel rondom de leds aan de voorkant. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.
Algemene opmerkingen		<p>De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van verlichtingssterktemetingen was 24.3-24.5 deg C.</p> <p>De lamp wordt maximaal ongeveer 40 graden warmer dan omgevingstemperatuur, op de ribben aan de zijkant.</p> <p>Opwarmeffect: gedurende de opwarming neemt de verlichtingssterkte af met ongeveer 15 % en het opgenomen vermogen ongeveer 11 %.</p> <p>Spanningsafhankelijkheid: er is een kleine lineaire afhankelijkheid van de verlichtingssterkte en het opgenomen vermogen wanneer de voedingsspanning varieert tussen de 200 - 250 V.</p>

## Lampmeetrapport – 4 november 2010

### Overzichtstabel

m.	Ø 50%		CO-180: 27° C90-270: 27° 	E (lux)	Luminaire Efficacy
	CO-180	C90-270			36 (lumen per Watt)
0.25	0.12	0.12		9007	Half-peak diam CO-180
0.5	0.24	0.24		2252	0.49 x diameter(m)
1	0.49	0.49		563	Half-peak diam C90-270
1.5	0.73	0.73		250	0.49 x diameter(m)
3	1.46	1.46		63	Illuminance
4	1.95	1.95		35	563 / distance <sup>2</sup> (lux)
5	2.44	2.44		23	Total Output
					156 (lumen)

Let op: de gegevens zijn (deels) afkomstig van berekeningen. Zie ook de uitleg van deze tabel op de OliNo site.

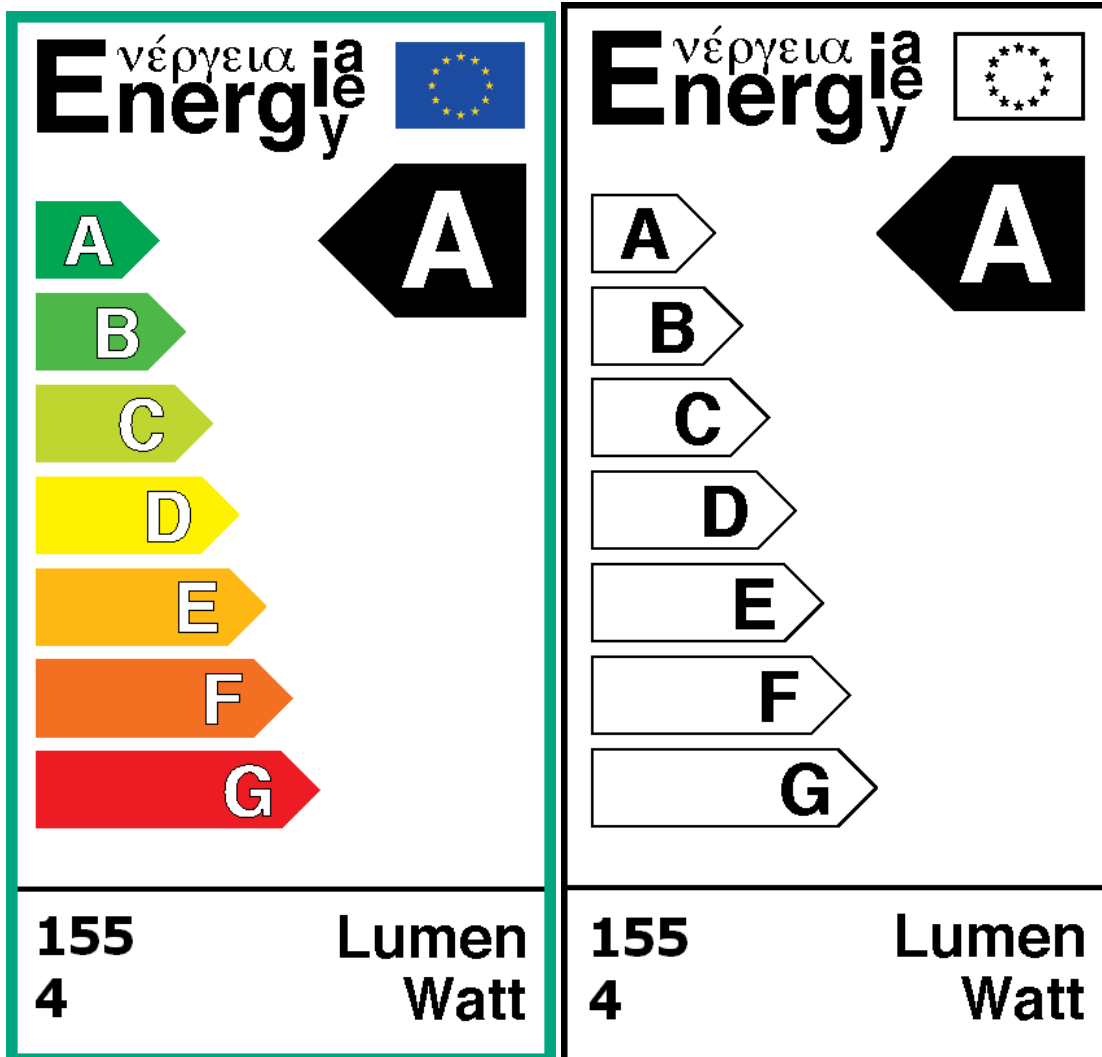
Noot: de minimale afstand waarvoor de berekende resultaten in E (lux) geldig zijn, is 5 x 40 mm ≈ 200 mm. De resultaten van E (lux) binnen deze afstand zijn te hoog, en een meting met een goede luxmeter zal minder aangeven omdat deze zich in het nabije veld bevindt van de lamp.

### EU Energielabel klassificatie

Met de meting van de lichtstroom en het opgenomen vermogen is de klassificatie te geven van deze lamp. Dit wordt voor een aantal lampen verplicht gesteld in de EU, zie ook de OliNo site waar uitleg staat voor welke lampen het geldt, hoe het label eruit ziet en wat het moet bevatten aan informatie.

Hierbij de labels voor deze lamp in kleur en zwart-wit.

## Lampmeetrapport – 4 november 2010

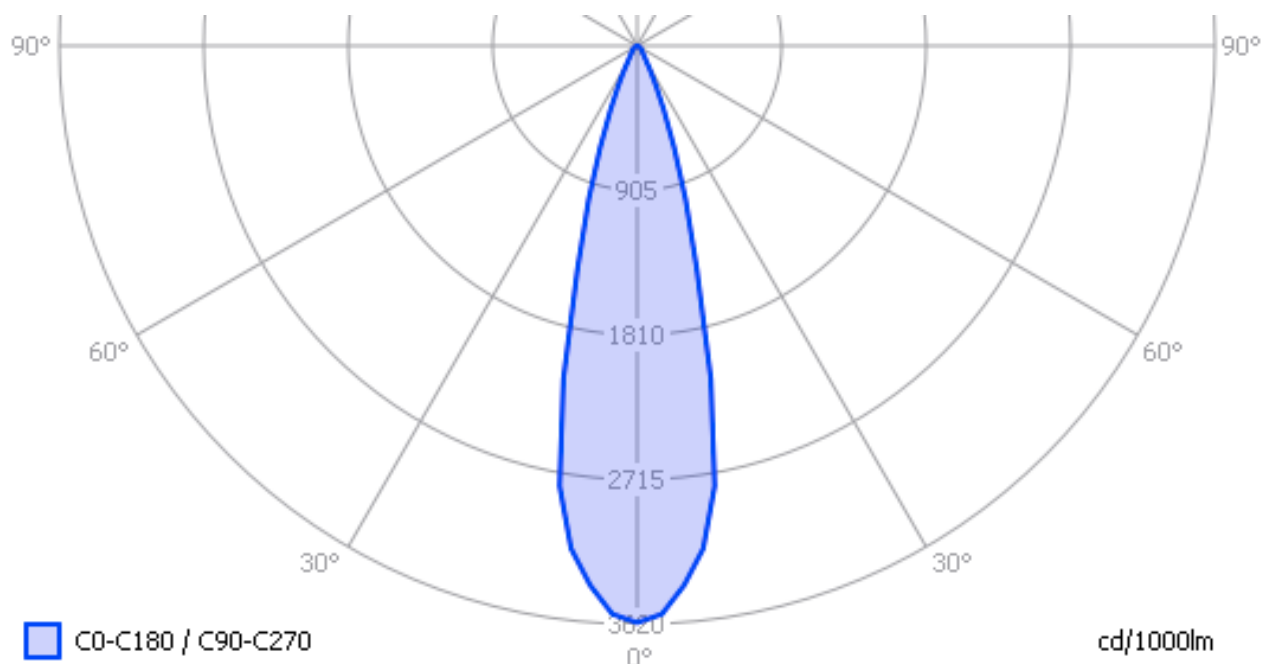


EU energielabel van deze lamp

### Eulumdat lichtdiagram

Het lichtdiagram geeft de helderheid aan in het C0-C180 en het C90-C270 vlak. Er is ook meer uitleg over dit diagram op de OliNo site.

## Lampmeetrapport – 4 november 2010



*Het lichtdiagram en de indicatie van de planes.*

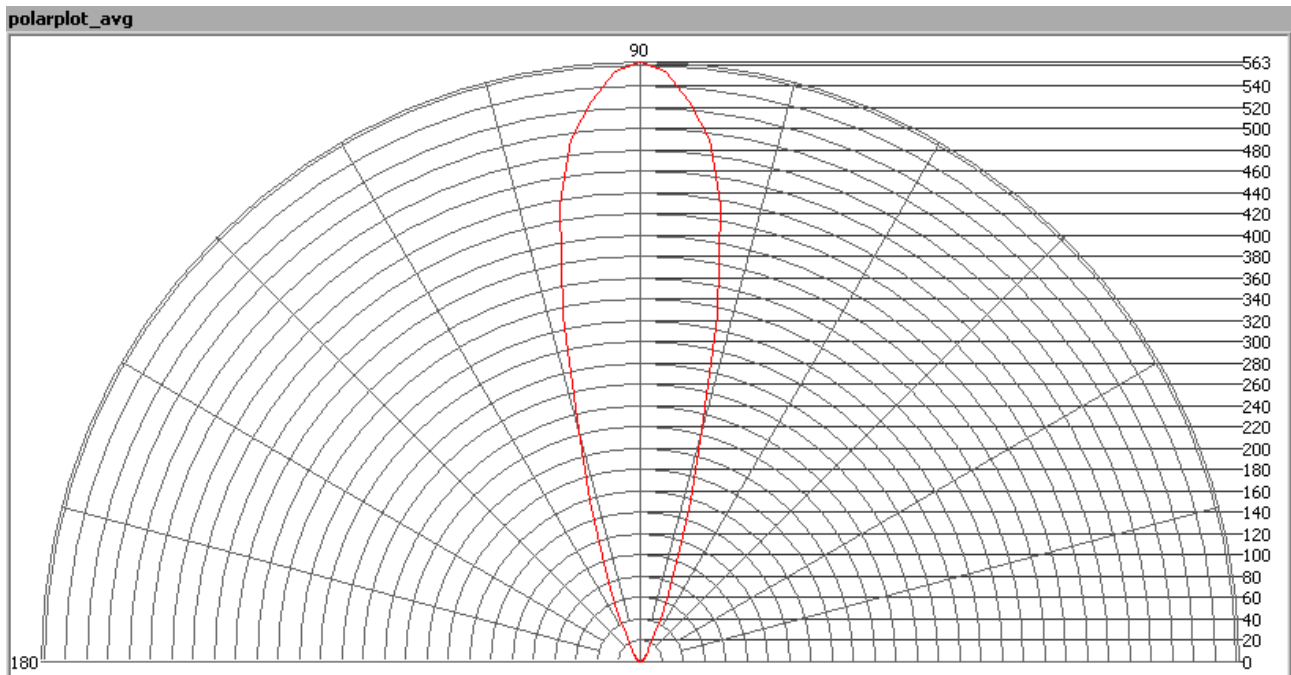
Het lichtdiagram van het C0-C180 vlak is gelijk aan het C90-C270 vlak vanwege de symmetrie.

### 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.

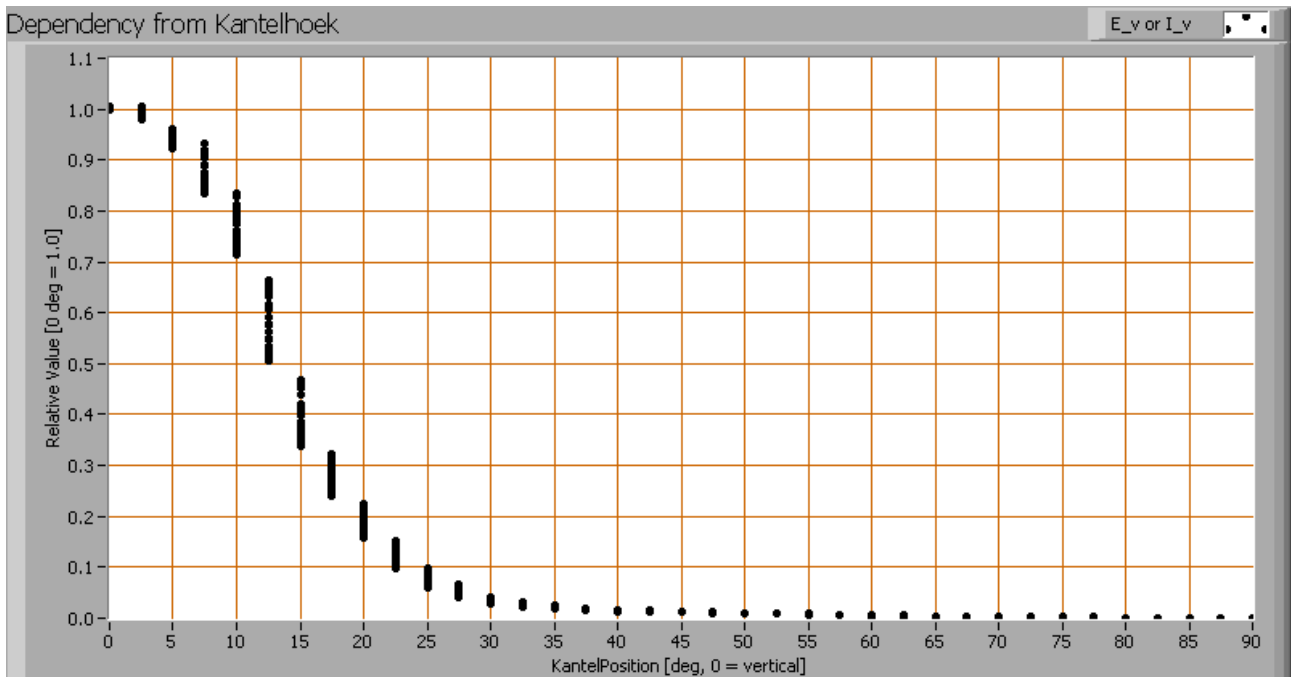


## Lampmeetrapport – 4 november 2010



Het stralingsdiagram van de lamp.

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



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

## Lampmeetrapport – 4 november 2010

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 lichtsterktewaardes per hoek en deze uit te zetten in een grafiek, is de stralingshoek te bepalen: dit is berekend op 27°.

### Lichtstroom

Met de meetgegevens van lux op 1 meter, gehaald uit het stralingsdiagram met de gemiddelde lichtsterktewaardes, is de lichtstroom te berekenen. Het resultaat van deze berekening voor deze lamp is 156 lm.

### Efficiëntie

Een lichtstroom van 156 lm, en een opgenomen vermogen van 4.3 Watt, levert een efficiëntie van 36 lm/Watt.

### Elektrische eigenschappen

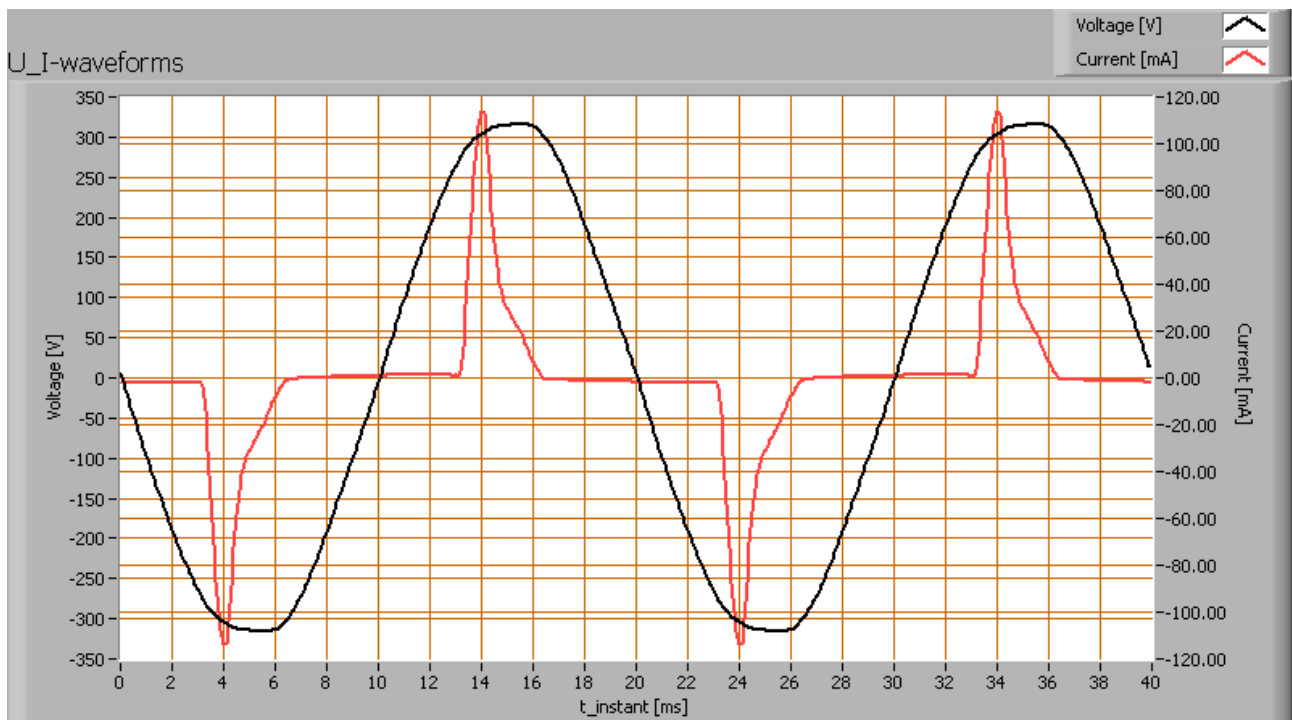
Met de powerfactor van 0.51 geldt dat voor iedere kWh aan netto vermogen, er 1.7 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.

Voedingsspanning	230.0 V
Voedingsstroom (gemiddelde per lamp)	37 mA
Vermogen P (gemiddelde per lamp)	4.3 W
Schijnbaar vermogen S (gemiddelde per lamp)	8.5 VA
PF	0.51

Tevens is van deze lamp de spanningsvorm en stroomvorm opgenomen. Hoe dat is gebeurd wordt uitgelegd op de OliNo site.



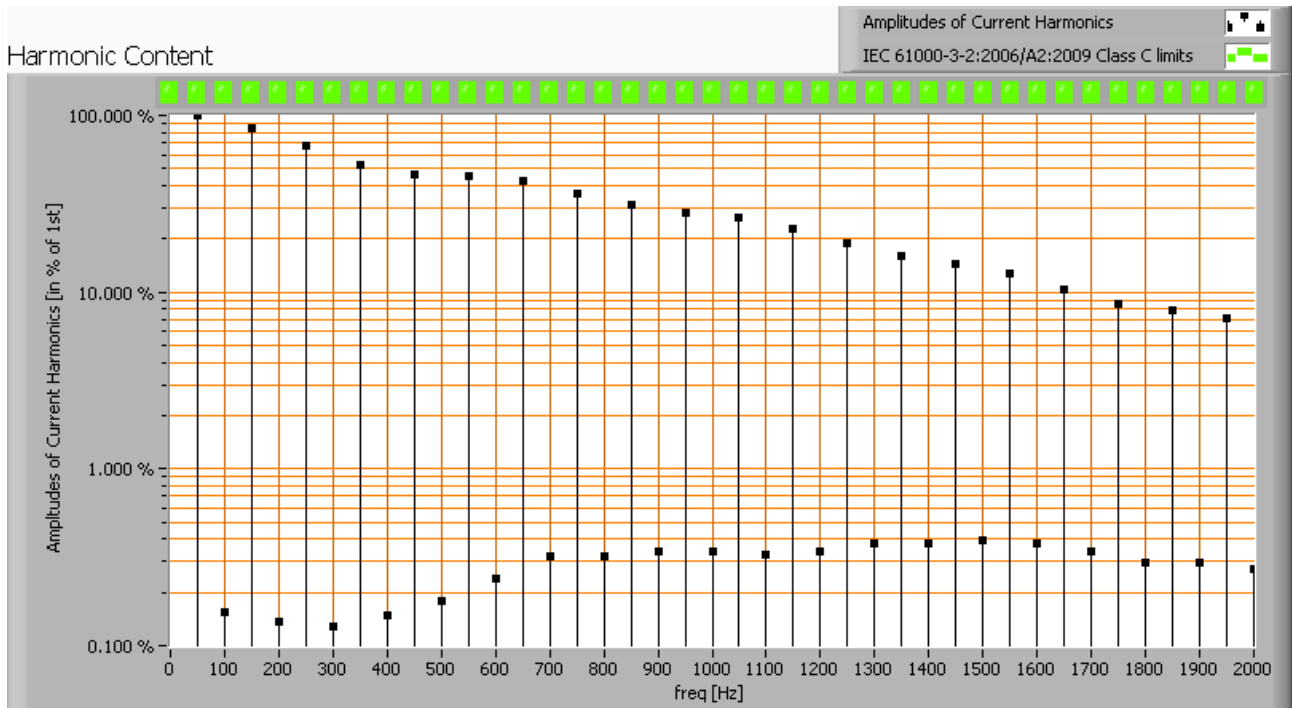
## Lampmeetrapport – 4 november 2010



*Spanningsvorm over de lamp en stroom door de twee lampen (plus voedingseenheid).*

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. Zie voor meer uitleg de OliNo website.

## Lampmeetrapport – 4 november 2010



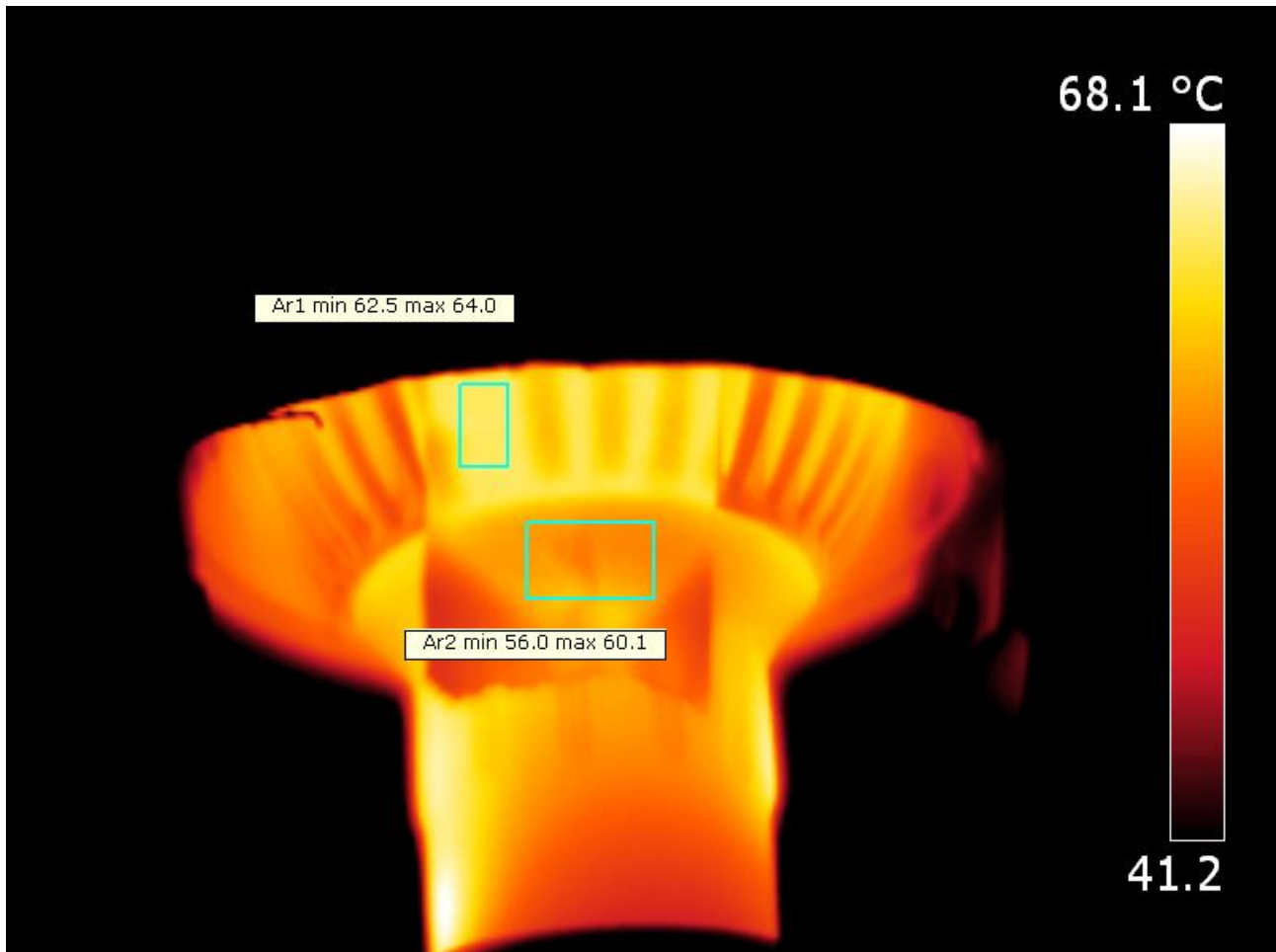
*De harmonischen van de stroom uitgezet tegen de eisen voor harmonischen vanuit IEC61000-3-2:2006 A2:2009*

Voor vermogens  $\leq 25$  W gelden er geen limieten voor de harmonischen.

De Total Harmonic Distortion van de stroom is berekend en bedraagt 161 %.

## Lampmeetrapport – 4 november 2010

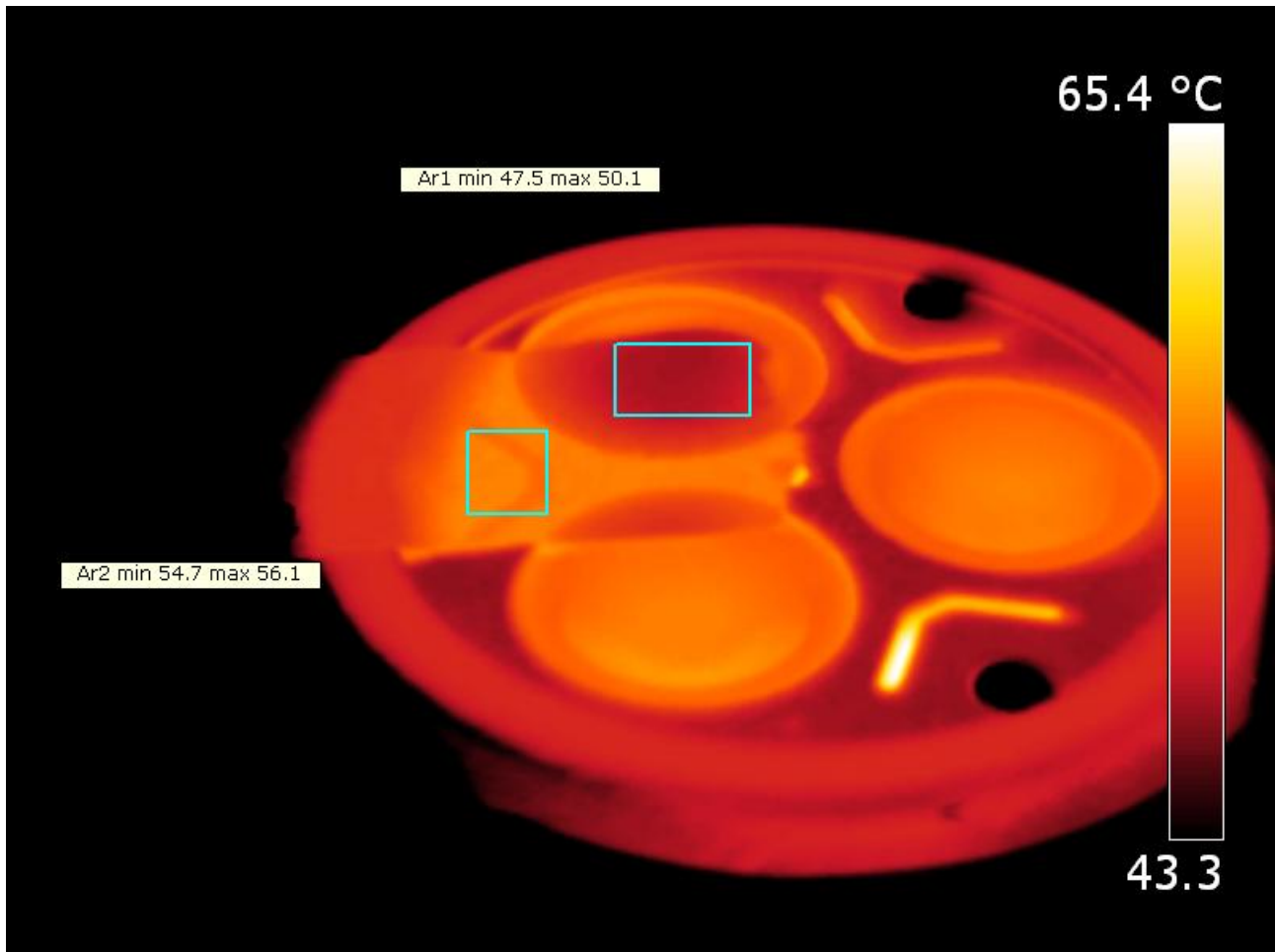
### Temperatuurmetingen lamp



*Warmtebeeld voor de zijkant van de lamp.*

De gebruikte tape is op emissiviteit van 0.95 gezet. Het blijkt dat het metaal aan de bovenkant een lagere emissiviteit heeft (donderker op de IR foto) en dat het witte materiaal aan de voet van de lamp wel een hoge emissiviteit heeft, daar de kleur gelijk is aan dat van het stuk tape.

## Lampmeetrapport – 4 november 2010



*De bovenkant van de lamp*

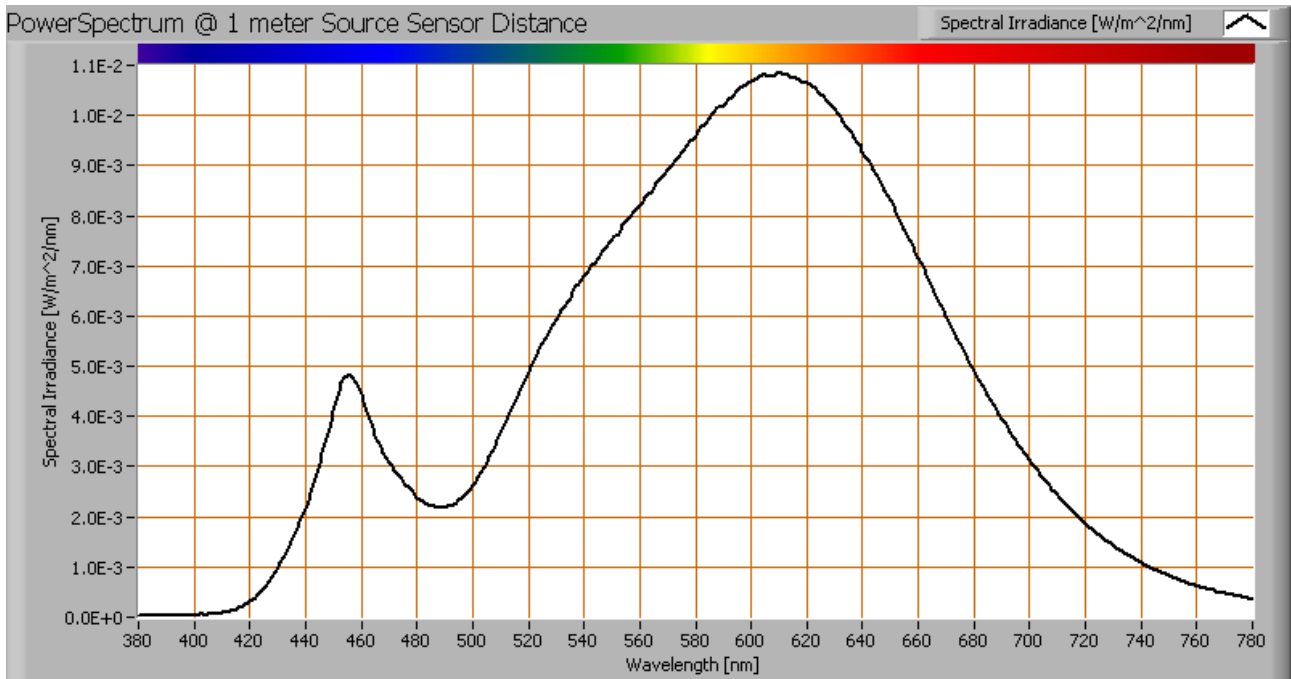
Ook hier wordt met een stuk tape gemeten om geen last te hebben van de lage emissiviteit van het aluminium materiaal van de lamp.

status lamp	> 2 uur aangestaan
omgevingstemperatuur	23.5 graden C
gereflecteerde schijnbare temperatuur	23.5 graden C
camera	Flir T335
emissiviteit	0.95 <sup>(1)</sup>
meetafstand	0.40 m
IFOV <sub>geometric</sub>	0.5 mm
NETD (thermische gevoeligheid)	50 mK

<sup>(1)</sup> Zie tekst voor uitleg.

## Lampmeetrapport – 4 november 2010

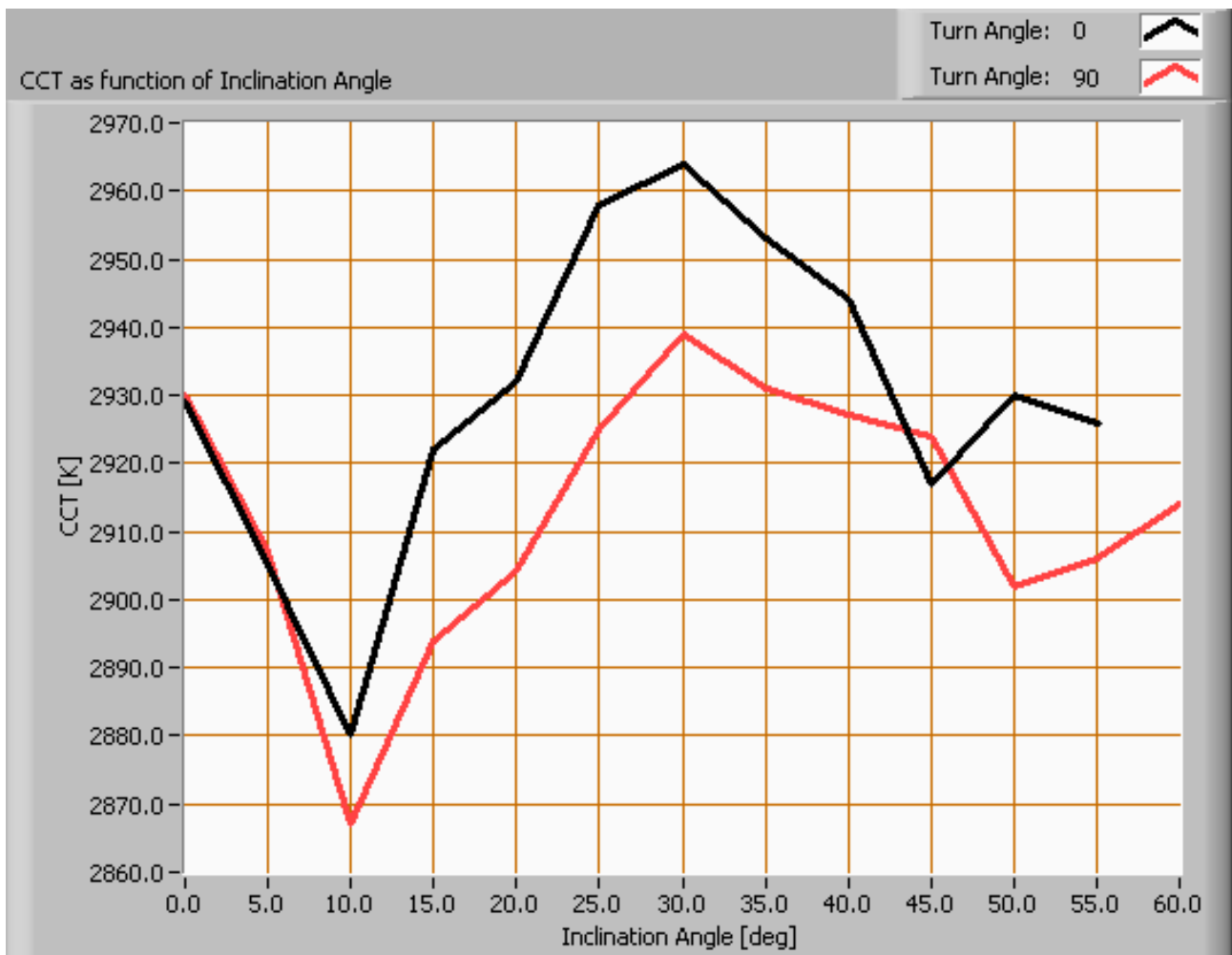
### Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogensspectrum



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

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is ongeveer 2925 K wat warmwit is. De meting is gedaan recht onder de lamp. De kleurtemperatuur kan ook worden gemeten onder verschillende kantelhoeken.

## Lampmeetrapport – 4 november 2010



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

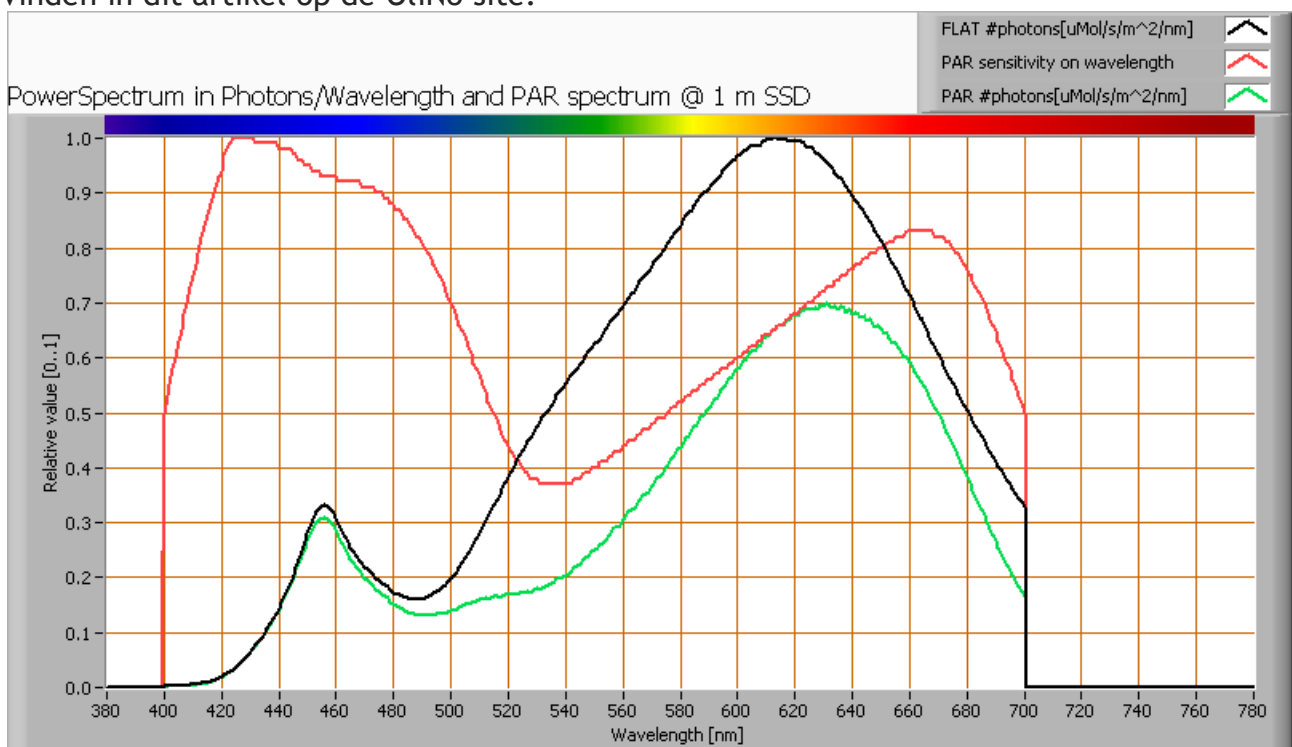
De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 55 graden. Daarbuiten is de verlichtingssterkte zo laag (< 5 lux) dat deze niet meer is meegenomen voor de kleurbepaling van het licht.

Kijkende naar de stralingshoek van 27 graden (dus 13.5 graden kantelhoek, dit is het gebied waar het meeste van het licht afgegeven wordt) dan geldt hiervoor dat het grootste gedeelte van de totale lichtstroom in dit gebied valt. De variatie in kleurtemperatuur in het grootste gedeelte van dit gebied is  $\approx 2\%$ .

## Lampmeetrapport – 4 november 2010

### PAR waarde en -spectrum

Uitleg over PAR, hoe de waarde te verkrijgen en de achtergrond van de gegevens is te vinden in dit artikel op de OLiNo site.



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

parameter	waarde	eenheid
PAR-getal	5.4	μMol/s/m <sup>2</sup>
PAR-fotonstroom	1.5	μMol/s
PAR-fotonrendement	0.3	μMol/s/W

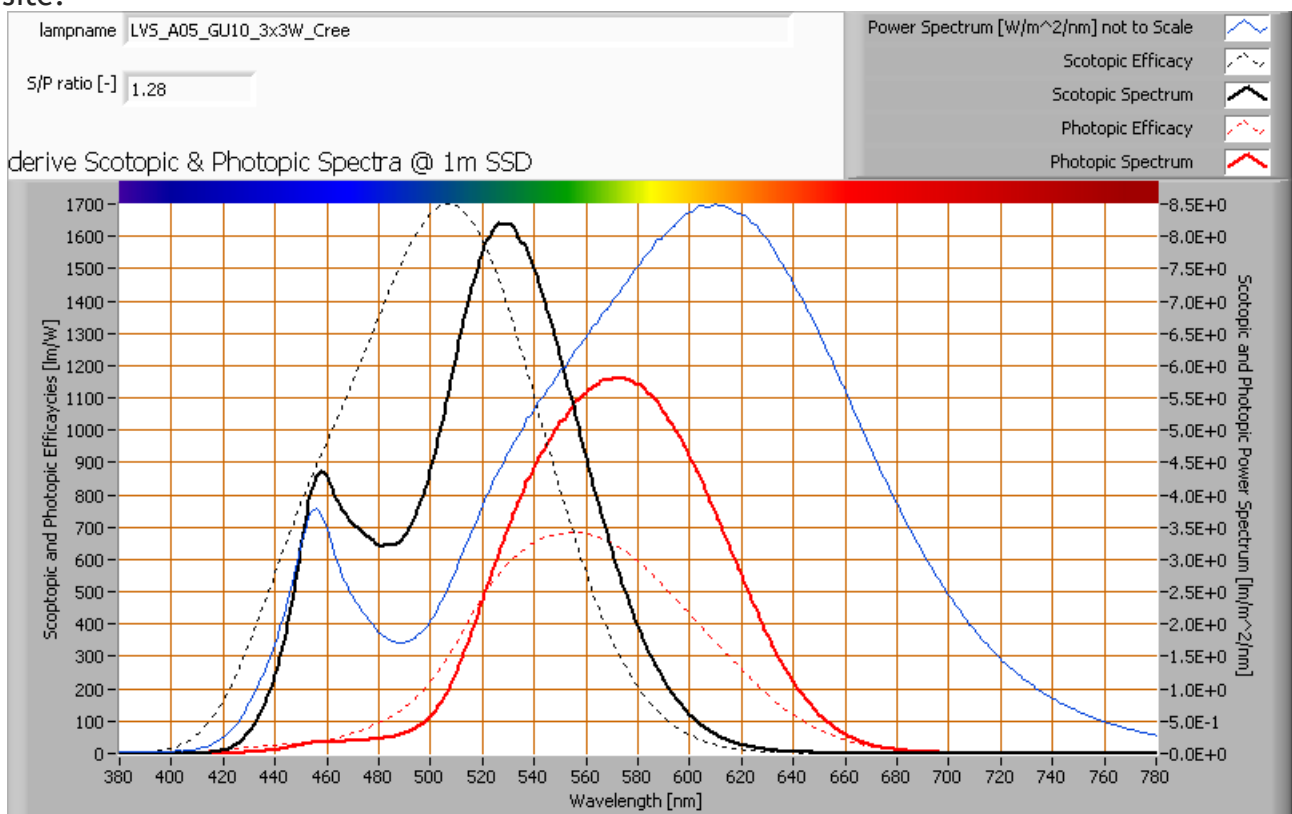
Als gekeken wordt naar het gedeelte van het spectrum van het licht van de lamp, dat bruikbaar is voor fotosynthese, dan komt dat neer op 64 % (geldig voor het golflengtegebied van 400-700 nm).



## Lampmeetrapport – 4 november 2010

### S/P ratio

Uitleg over S/P ratio, de waarde en het verkregen spectrum is te vinden op de OLiNo site.



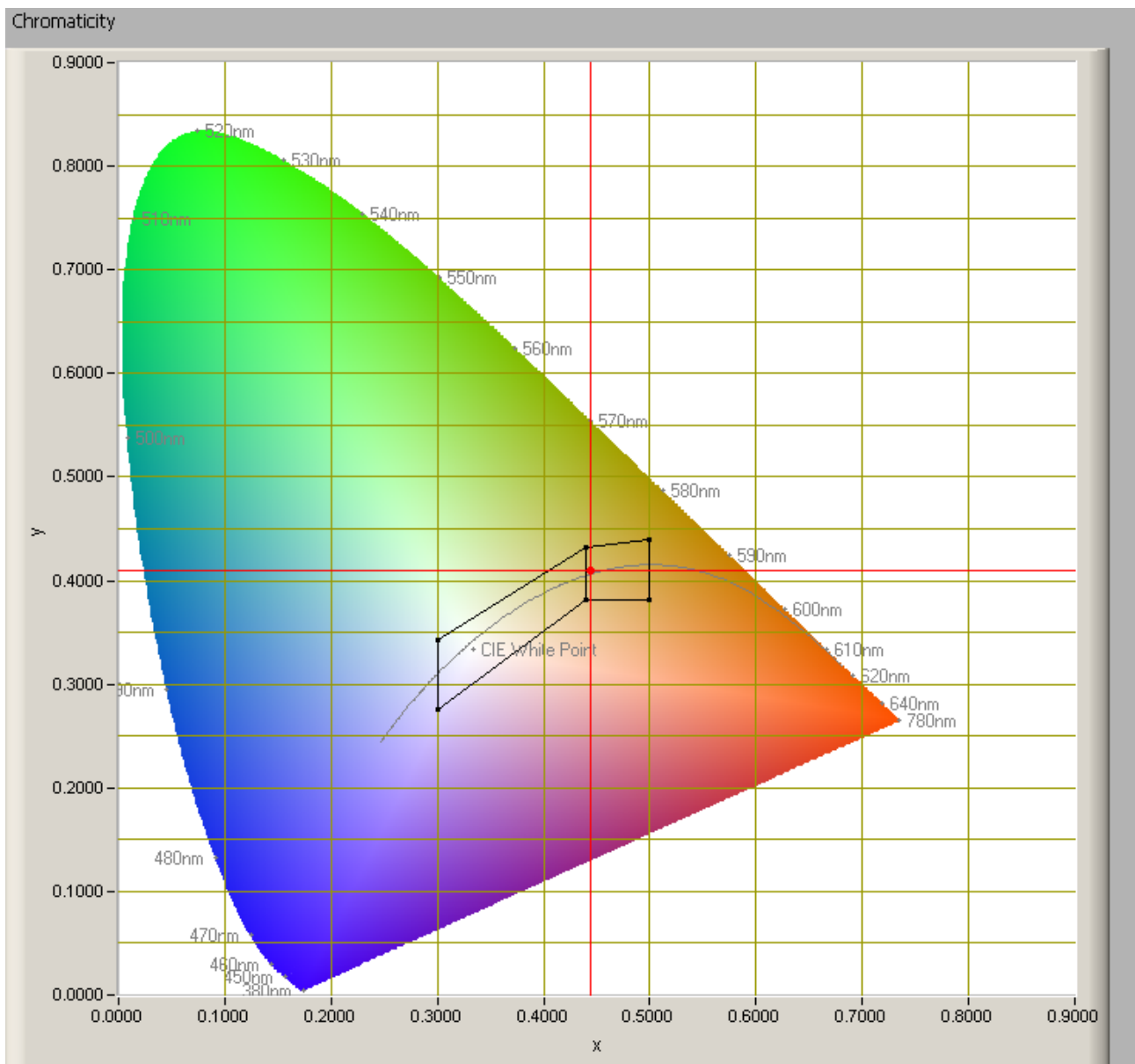
*Het vermogensspectrum, de gevoeligheidscurves en de resulterende nacht - en dagspectra (laatste op 1 m afstand).*

De S/P ratio van deze lamp is 1.3.

Zie voor meer achtergrondinformatie het uitlegartikel over S/P ratio op de OLiNo website.

## Lampmeetrapport – 4 november 2010

### Kleursoort diagram



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

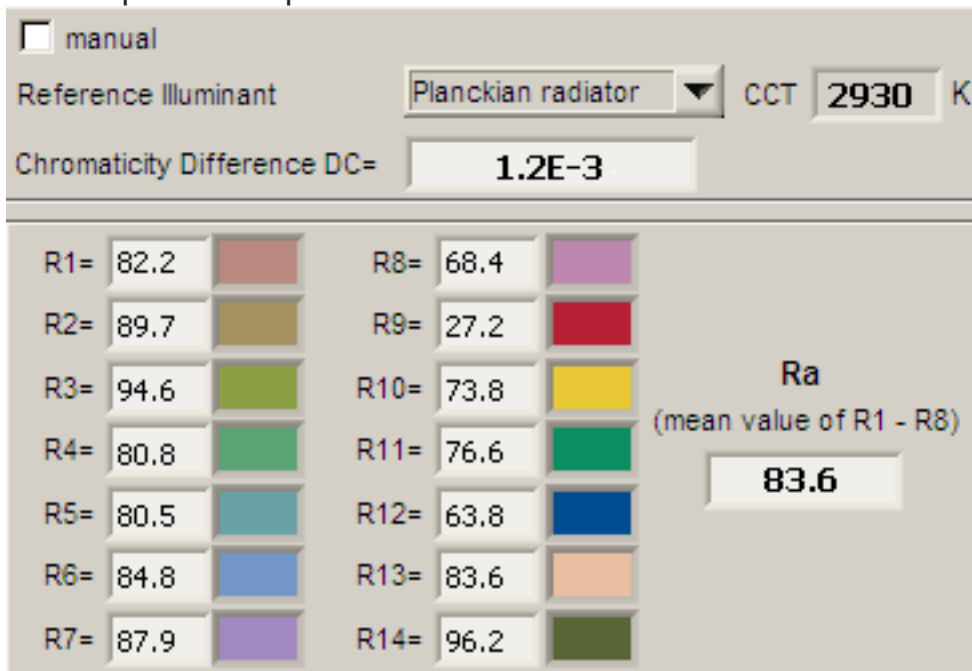
Het lichtpunt ligt in het gebied van klasse B (geelwit). Dit gebied geldt voor signallampen, zie verder ook de uitleg op de OliNo website.

De kleurcoördinaten zijn  $x=0.4438$  en  $y=0.4094$ .

## Lampmeetrapport – 4 november 2010

### Kleurweergave-index of CRI

Hierbij het plaatje van de kleurweergave index. Deze wordt goed uitgelegd op de Wiki over kleurweergave-index. De echte relevantie van de CRI waarde wordt verder in een artikel op OliNo besproken.



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

Deze waarde van 84 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 84 is hoger dan de waarde van 80 die als minimum geldt voor een natuurgetrouwe kleurweergave voor alledaags gebruik, zie ook de uitleg op OliNo.

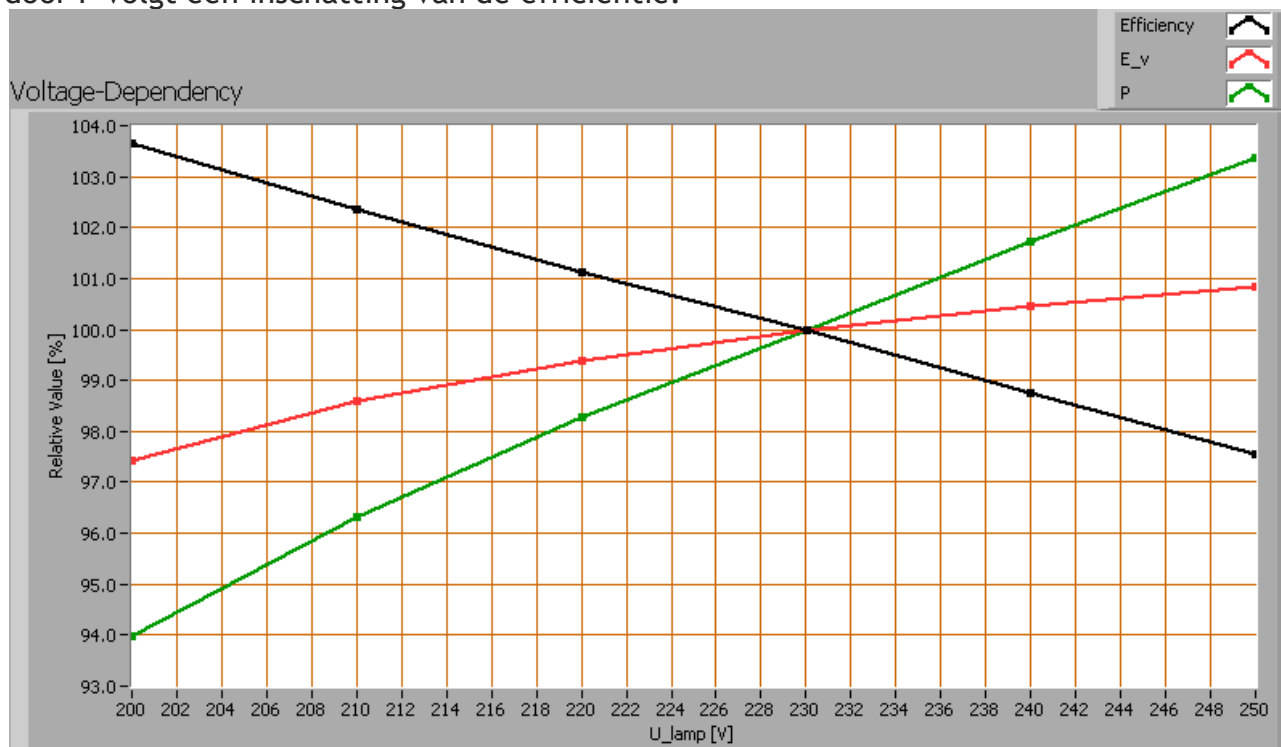
De “chromaticity difference” is 0.0012, wat aangeeft hoever de kleur van deze lamp afligt van het pad van de zwarte straler. Er is echter nog geen norm die aangeeft wat de maximale afwijking van wit licht mag zijn. Een referentie is gegeven met de aangegeven gebieden voor wit licht in het kleursoortdiagram.

### 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  $E_v$

## Lampmeetrapport – 4 november 2010

door P volgt een inschatting van de efficiëntie.



*Afhankelijkheid van lampparameters van de ingestelde lampspanning.*

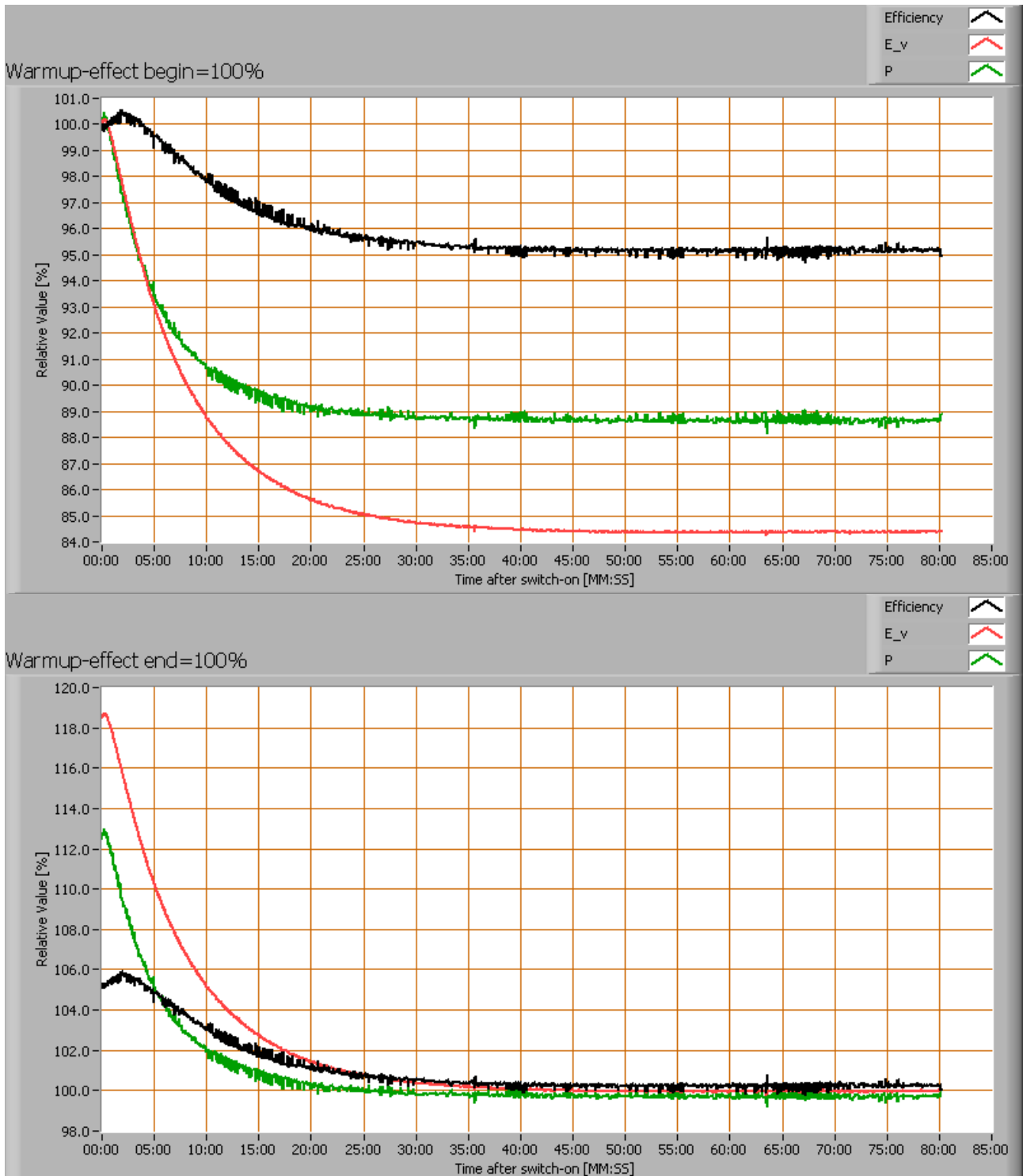
De lampparameters variëren weinig en op een lineaire manier wanneer de spanning varieert tussen de 200 - 250 V.

Een abrupte variatie van + of - 5 V levert een verandering van de lichtintensiteitswaarden van < 0.5 %. Dit verschil in lichtintensiteit is niet zichtbaar wanneer deze variatie abrupt gebeurt.

### Opwarm-effecten

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

## Lampmeetrapport – 4 november 2010



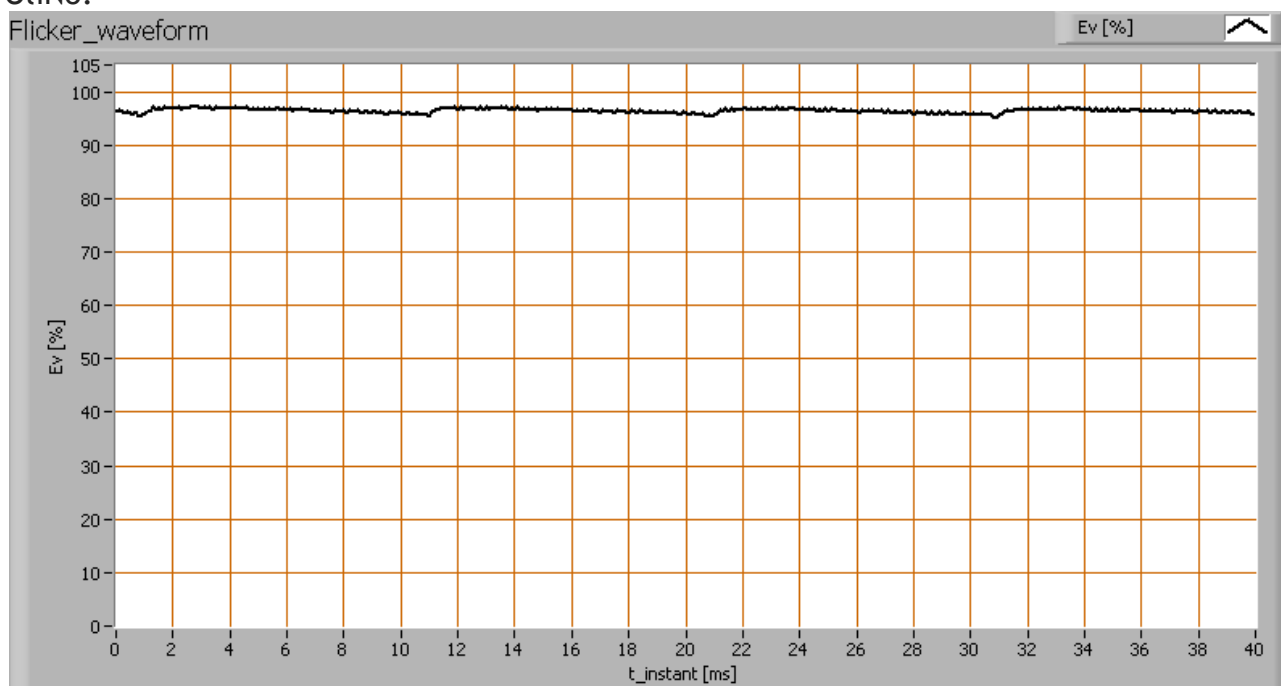
*Opwarmen van de lamp en het effect op lampparameters; 100 % niveau aan het begin en aan het eind gelegd*

## Lampmeetrapport – 4 november 2010

De warmup tijd is ongeveer 20 minuten. In die tijd neemt de verlichtingssterkte af met ongeveer 15 % en het opgenomen vermogen ongeveer 11 %.

### Mate van knippenen

Er is gekeken naar de mate van snelle verlichtingssterktevariati es van het licht van de lamp. Zie voor meer uitleg over de meetopstelling en achtergrond de uitlegartikelen op OliNo.



*De mate van snelle verlichtingssterktevariati es van het licht van de lamp*

parameter	waarde	eenheid
Knipperfrequentie	99.3	Hz
Verlichtingssterkte-modulatie	1	%

Verlichtingssterkte-modulatie-index wordt berekend als:  $(\max\_Ev - \min\_Ev) / (\max\_Ev + \min\_Ev)$ . Zie tevens meer uitleg op de OliNo website.

### 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

## **Lampmeetrapport – 4 november 2010**

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 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.