

## Lampmeetrapport – 19 juli 2010

2x ledbuizen 120 cm in inbouwarmatuur

ARM2x1200-A-INB-G4-WW

door

Led Light Europe



## Lampmeetrapport – 19 juli 2010

### Samenvatting meetgegevens

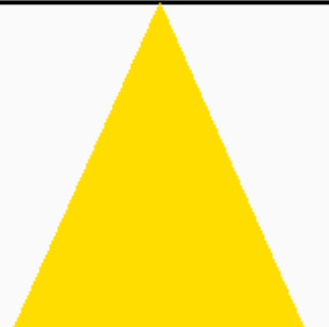
| parameter                           | meting lamp                | opmerking                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kleurtemperatuur                    | 3088 K                     | Warmwit                                                                                                                                                                                           |
| Lichtsterkte $I_v$                  | 1032 Cd                    | Gemeten recht onder de lamp.                                                                                                                                                                      |
| Verlichtingssterkte-modulatie-index | 15 %                       | Gemeten recht onder de lamp. Is een maat voor de mate van knipperen.                                                                                                                              |
| Stralingshoek                       | 112 deg                    | 112° is de stralingshoek voor het C0-C180 vlak (loodrecht op de lengterichting vd buis). Loodrecht hierop is deze stralingshoek 88° (dit is het C90-C270 vlak, in de lengterichting van de buis). |
| Vermogen P                          | 39.5 W                     | Volg de link voor meer elektrische en temperatureigenschappen.                                                                                                                                    |
| Power Factor                        | 0.96                       | Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kWh aan netto vermogen, er 0.3 kVAh aan reactief vermogen is geweest.                                                                                |
| THD                                 | 15 %                       | Total Harmonic Distortion.                                                                                                                                                                        |
| Lichtstroom                         | 2484 lm                    |                                                                                                                                                                                                   |
| Efficiëntie                         | 63 lm/W                    |                                                                                                                                                                                                   |
| CRI_Ra                              | 55                         | Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index.                                                                                                                                             |
| Coördinaten kleursoort diagram      | x=0.4411<br>en<br>y=0.4235 |                                                                                                                                                                                                   |
| Fitting                             | TL                         | Deze TL-bak wordt direct op de 230 V AC aangesloten                                                                                                                                               |
| PAR-waarde                          | 7.6 $\mu\text{Mol/s/m}^2$  | 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                  | 0.5 $\mu\text{Mol/s/W}_e$  | Het aantal fotonen wat een gemiddelde plant ziet in het licht van deze lamp, geldend op 1 m afstand van de lamp.                                                                                  |
|                                     |                            |                                                                                                                                                                                                   |

## Lampmeetrapport – 19 juli 2010

|                                 |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S/P ratio                       | 1.0                   | 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| L x B x H<br>buitenafmetingen   | 1200 x 300<br>x 87 mm | Buitenafmetingen van het inbouwarmatuur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| L x B afmetingen<br>lichtruimte | 1156 x 261<br>mm      | Afmetingen van het gebied waar het licht vandaan komt. Lengte en breedte is gelijk aan de afmetingen van de voorkant van de reflector. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Algemene<br>opmerkingen         |                       | <p>De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van metingen was 26.5-27.5 deg C. De reflector wordt slechts een paar graden warmer dan omgevingstemperatuur. De buizen zorgen ongeveer 10 graden warmer.</p> <p>Opwarmeffect: gedurende de opwarming is de variatie in de verlichtingssterkte en het opgenomen vermogen &lt; 5 %.</p> <p>Spanningsafhankelijkheid: er is geen noemenswaardige afhankelijkheid van lampparameters wanneer de spanning wordt gevarieerd tussen de 200-250 V. Aan het eind nog een extra foto.</p> |
|                                 |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Lampmeetrapport – 19 juli 2010

### Overzichtstabel

| m.   | Ø 50%  |         | CO-180: 112°<br>C90-270: 88°<br> | E (lux) | Luminaire Efficacy                 |
|------|--------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------|
|      | CO-180 | C90-270 |                                                                                                                   |         | 63 (lumens per Watt)               |
| 0.25 | 0.74   | 0.49    |                                                                                                                   | 16520   | Half-peak diam CO-180              |
| 0.5  | 1.48   | 0.97    |                                                                                                                   | 4130    | 2.96 x diameter(m)                 |
| 1    | 2.96   | 1.95    |                                                                                                                   | 1032    | Half-peak diam C90-270             |
| 1.5  | 4.45   | 2.92    |                                                                                                                   | 459     | 1.95 x diameter(m)                 |
| 3    | 8.89   | 5.84    |                                                                                                                   | 115     | Illuminance                        |
| 4    | 11.86  | 7.79    |                                                                                                                   | 65      | 1032 / distance <sup>2</sup> (lux) |
| 5    | 14.82  | 9.74    |                                                                                                                   | 41      | Total Output                       |
|      |        |         |                                                                                                                   |         | 2484 (lumens)                      |

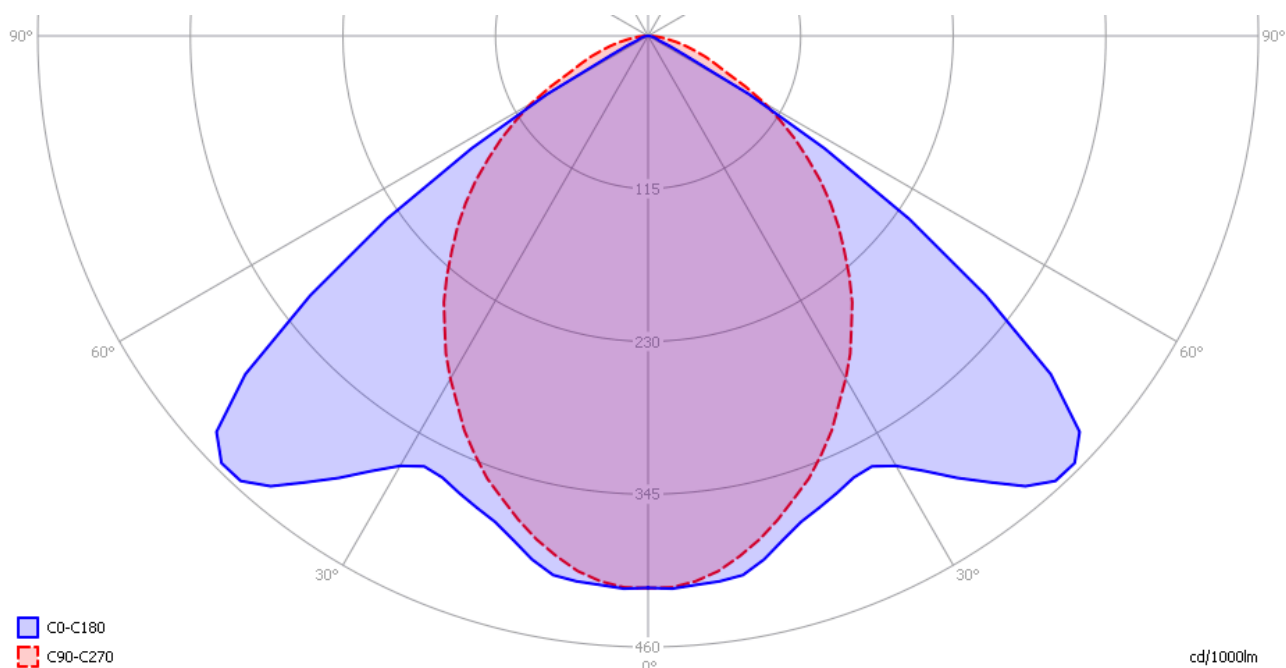
Let op: de gegevens zijn (deels) afkomstig van berekeningen. Zie ook de uitleg van deze tabel op de OliNo site.

Noot: de minimale afstand waarvoor de berekende resultaten in E (lux) geldig zijn, is 5 x 1185 mm (diagonale maat) ≈ 6000 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.

### Eulumat lichtdiagram

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

## Lampmeetrapport – 19 juli 2010



*Het lichtdiagram en de indicatie van de planes.*

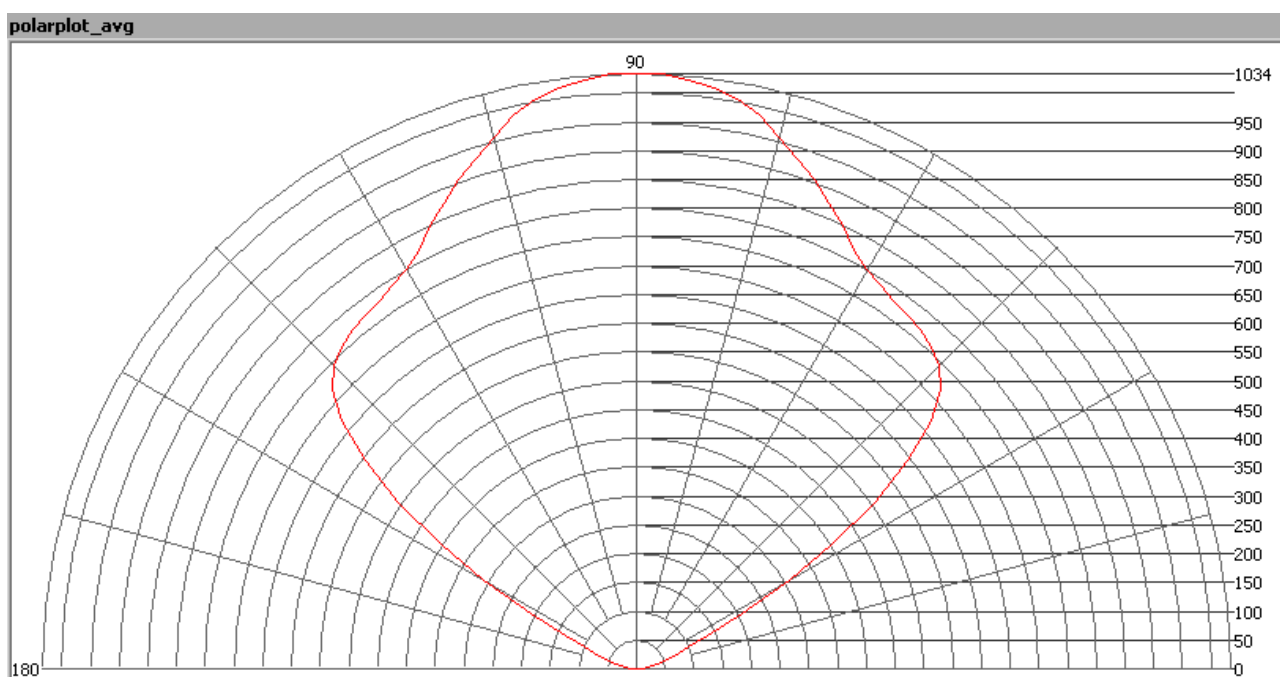
Het C0-C180 vlak doorsnijdt de lamp loodrecht op de lengterichting (van de buizen) en het C90-C270 vlak doorsnijdt de lamp in lengterichting.

### 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.

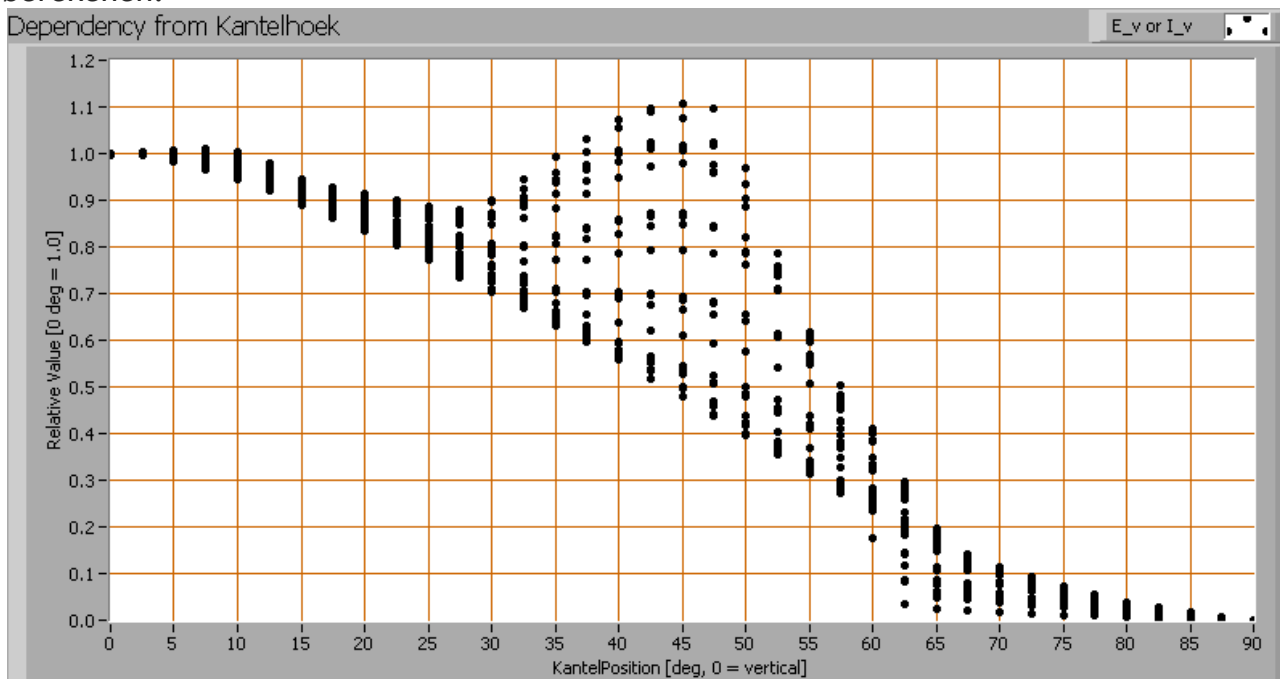


## Lampmeetrapport – 19 juli 2010



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 – 19 juli 2010

Deze plot geeft grafisch weer welke verschillende meetwaardes 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  $112^\circ$  voor het C0-C180 (loodrecht op lengterichting) en  $88^\circ$  in het C90-C270 vlak (in lengterichting).

### 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 2484 lm.

### Efficiëntie

Een lichtstroom van 2484 lm, en een opgenomen vermogen van 39.5 Watt, levert een efficiëntie van 63 lm/Watt.

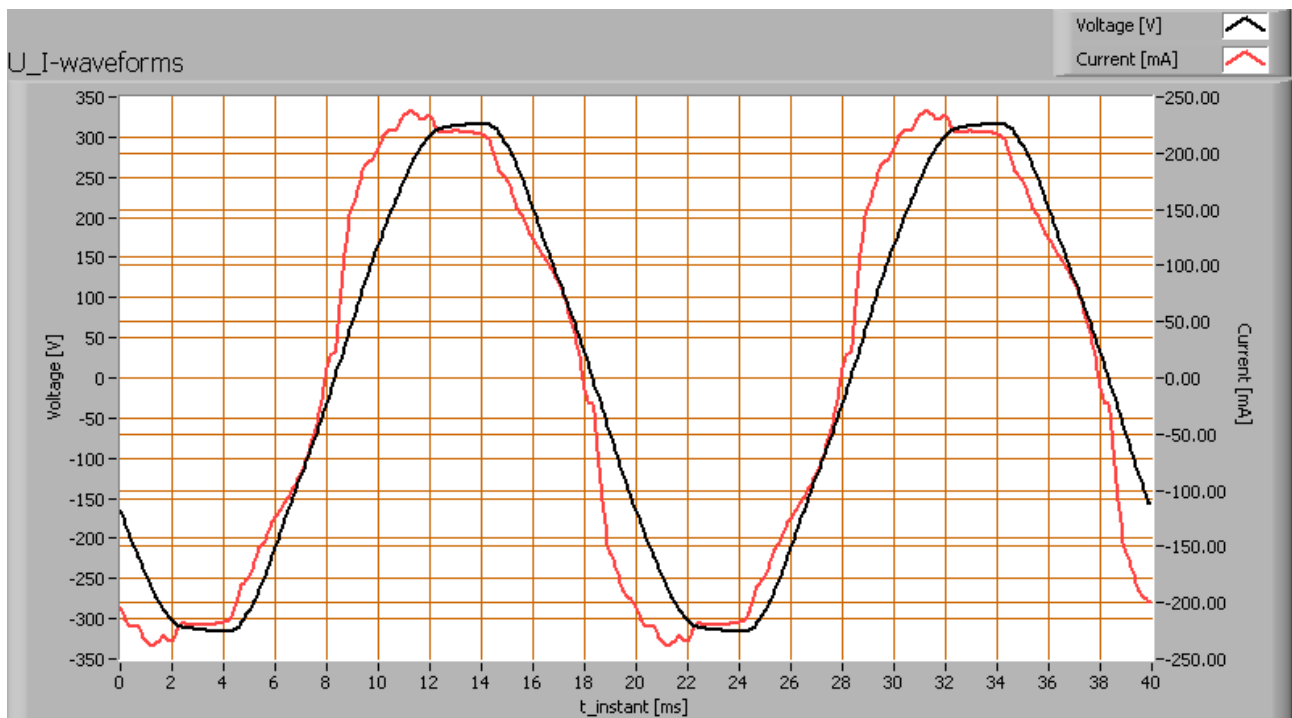
### Elektrische eigenschappen

Met de powerfactor van 0.96 geldt dat voor iedere kWh aan netto vermogen, er 0.3 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.

|                                             |         |
|---------------------------------------------|---------|
| Voedingsspanning                            | 230.0 V |
| Voedingsstroom (gemiddelde per lamp)        | 178 mA  |
| Vermogen P (gemiddelde per lamp)            | 39.5 W  |
| Schijnbaar vermogen S (gemiddelde per lamp) | 41.0 VA |
| PF                                          | 0.96    |

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

## Lampmeetrapport – 19 juli 2010

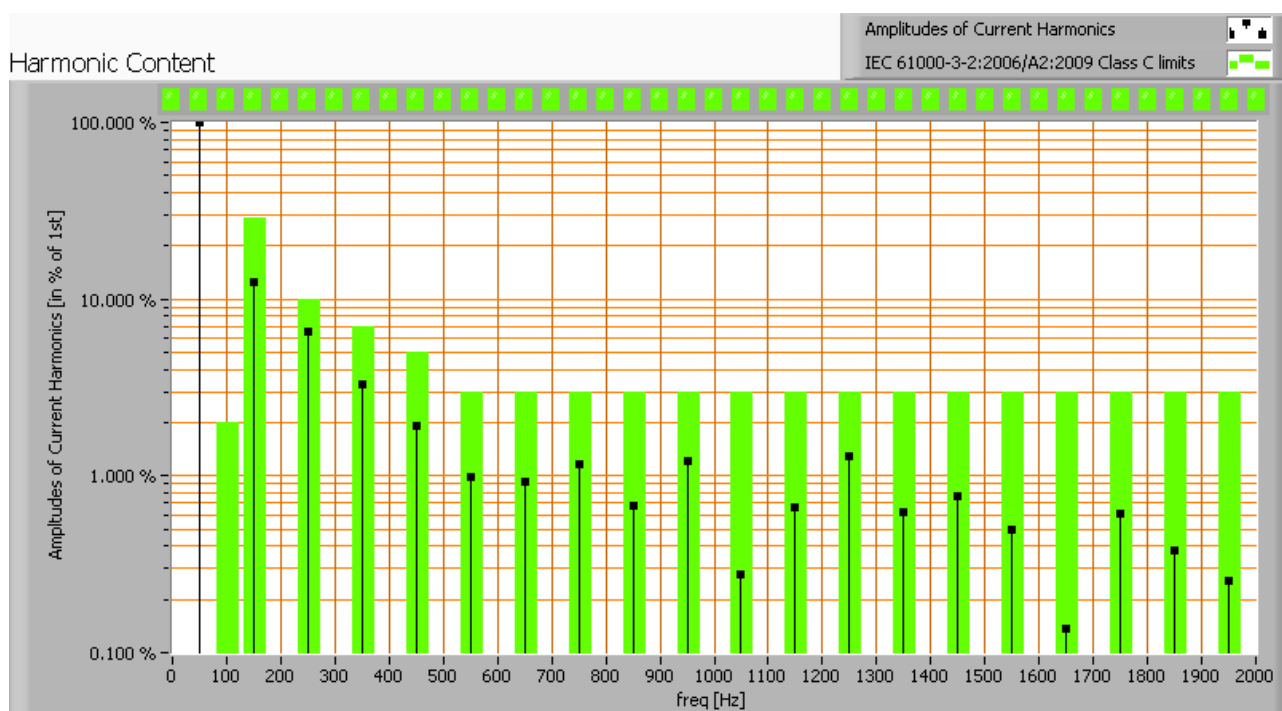


*Spanningsvorm over de lamp en stroom door de twee lampen (plus voedingseenheid).*

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 – 19 juli 2010



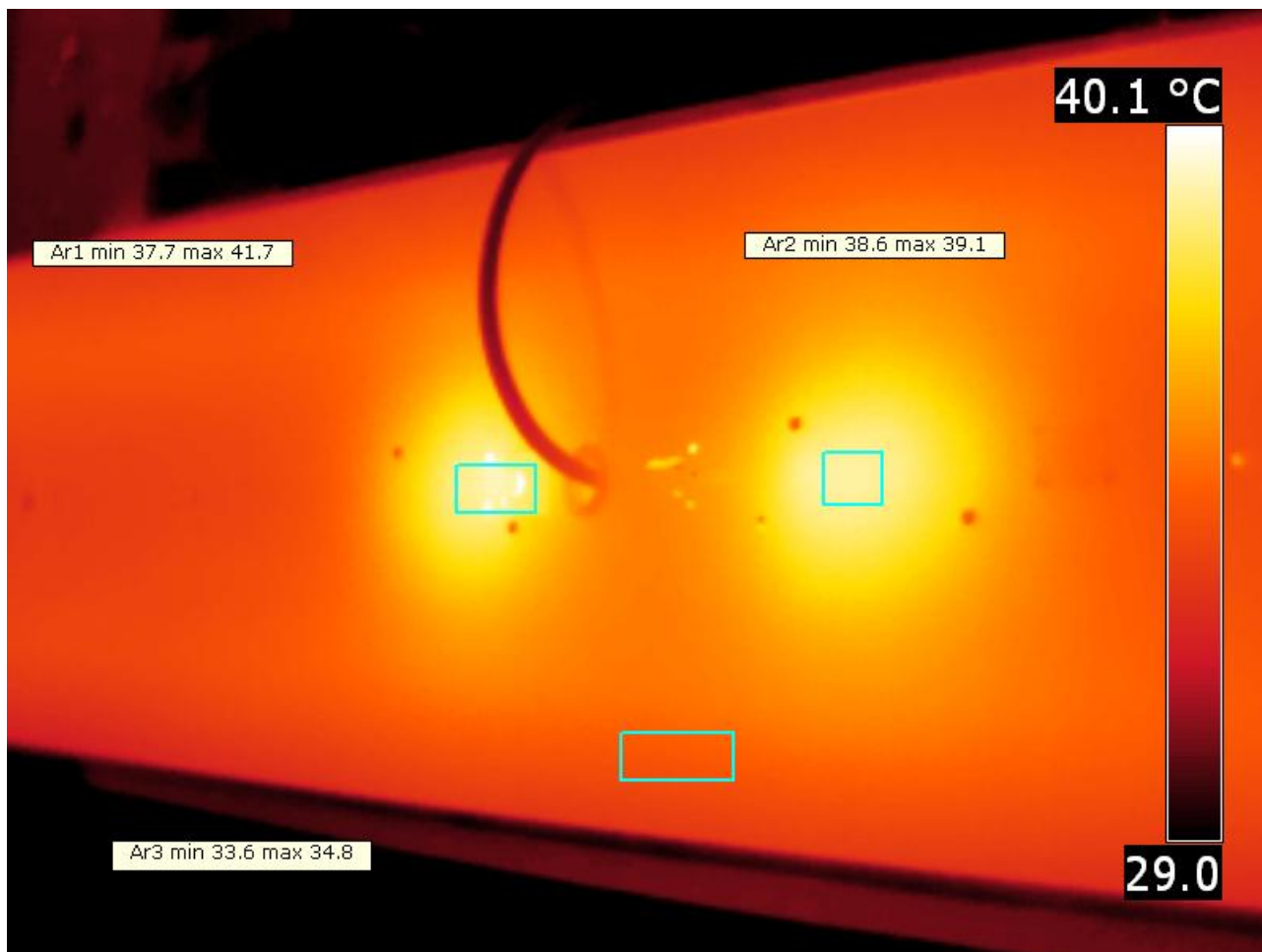
*De harmonischen van de stroom uitgezet tegen de eisen voor harmonischen vanuit IEC61000-3-2:2006 A2:2009*

Voor vermogens > 25 W gelden er limieten voor de harmonischen en daar wordt aan voldaan.

De Total Harmonic Distortion van de stroom is berekend en bedraagt 15 %.

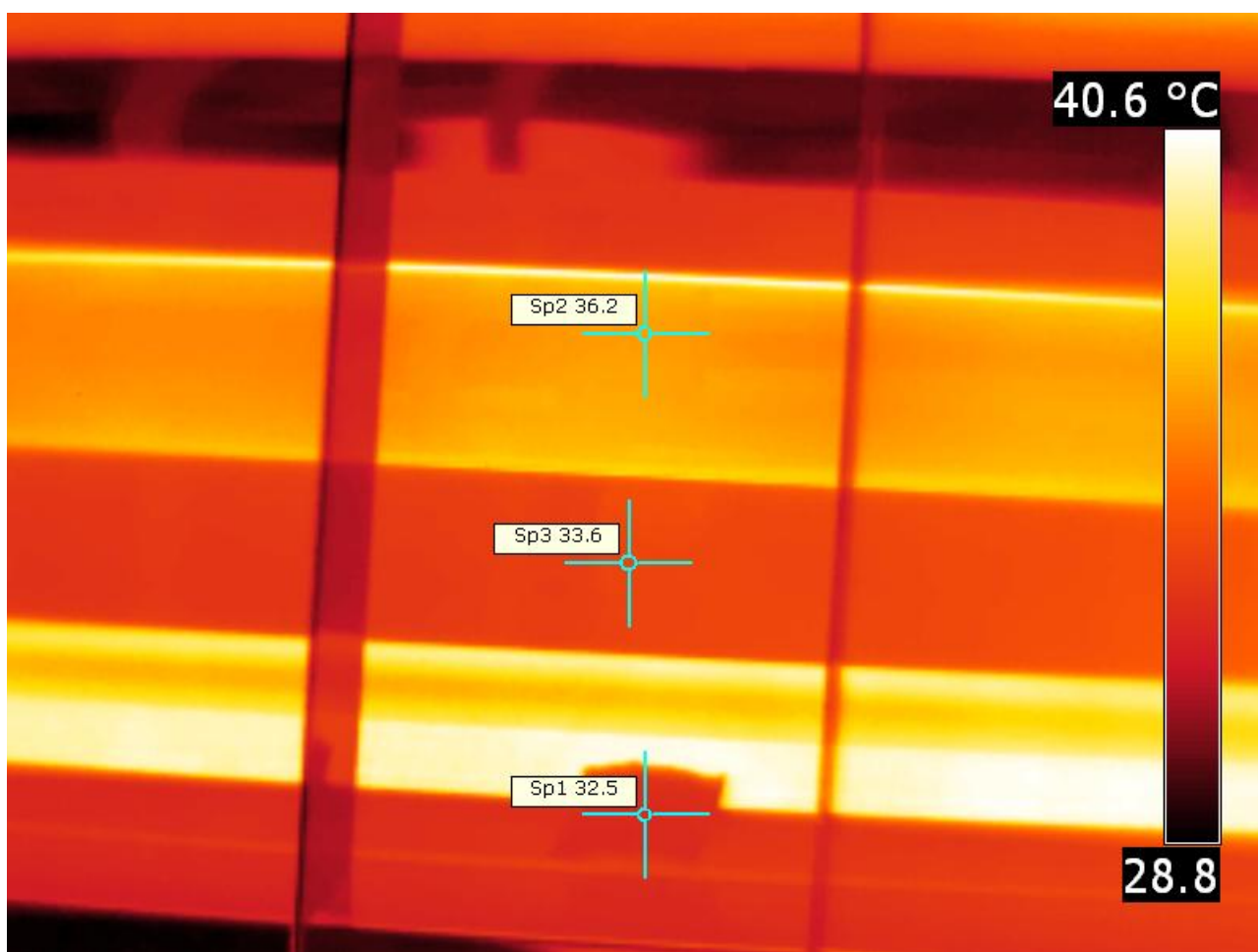
## Lampmeetrapport – 19 juli 2010

### Temperatuurmetingen lamp



*De plaats van de voedingsunits is goed te zien.*

## Lampmeetrapport – 19 juli 2010



*De buis wordt 10 graden warmer dan omgevingstemperatuur. De reflector slechts een paar graden.*

Er wordt voor de reflector temperatuurmeting gebruik gemaakt van een stuk schilderstape om nauwkeuriger de temperatuur te meten en niet zoveel last te hebben van reflecties.

De buizen zelf worden slechts 10 graden warmer dan omgevingstemperatuur, dit omdat de voeding van de leds in de lampen buiten de lampen is geplaatst.

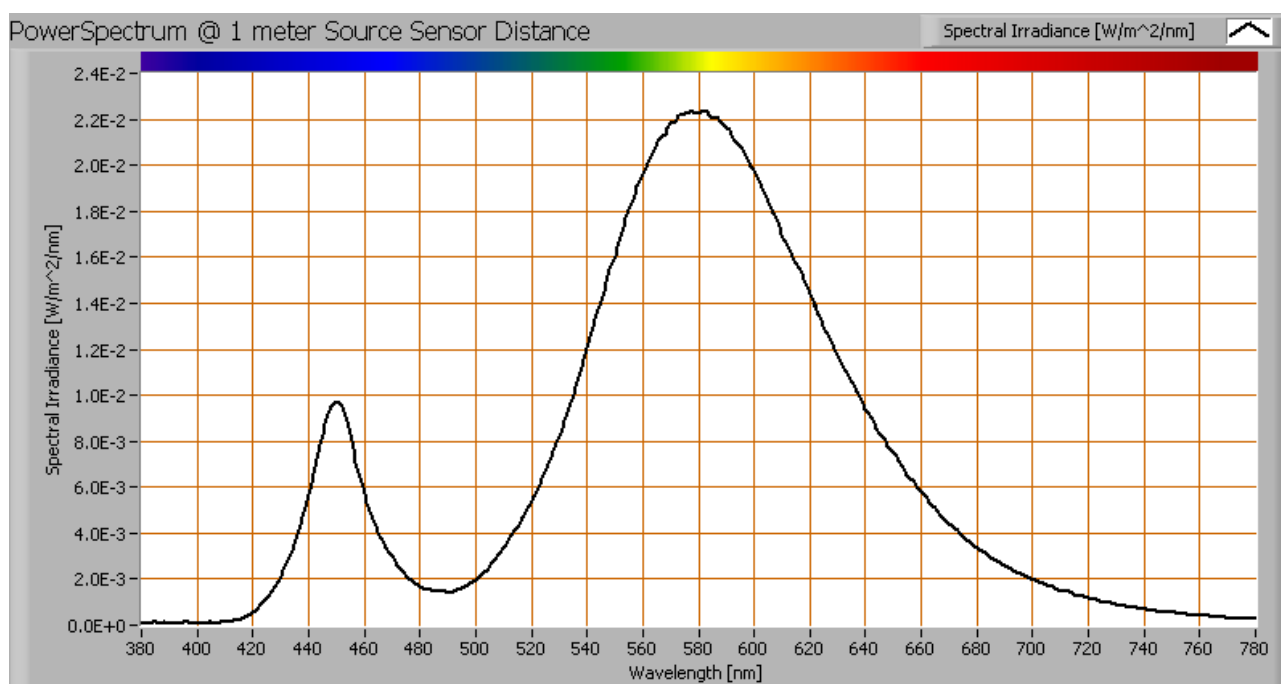
|                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| status lamp                           | > 2 uur aangestaan  |
| omgevingstemperatuur                  | 27 graden C         |
| gereflecteerde schijnbare temperatuur | 27 graden C         |
| camera                                | Flir T335           |
| emissiviteit                          | 0.95 <sup>(1)</sup> |
| meetafstand                           | 0.3 m               |

## Lampmeetrapport – 19 juli 2010

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| IFOV <sub>geometric</sub>      | 0.4 mm |
| NETD (thermische gevoeligheid) | 50 mK  |

<sup>(1)</sup> de buitenkant van de kast blijkt een hoge emissiviteit te hebben. Dit in tegenstelling tot de reflector, waarbij een stuk schilderstape is gebruikt.

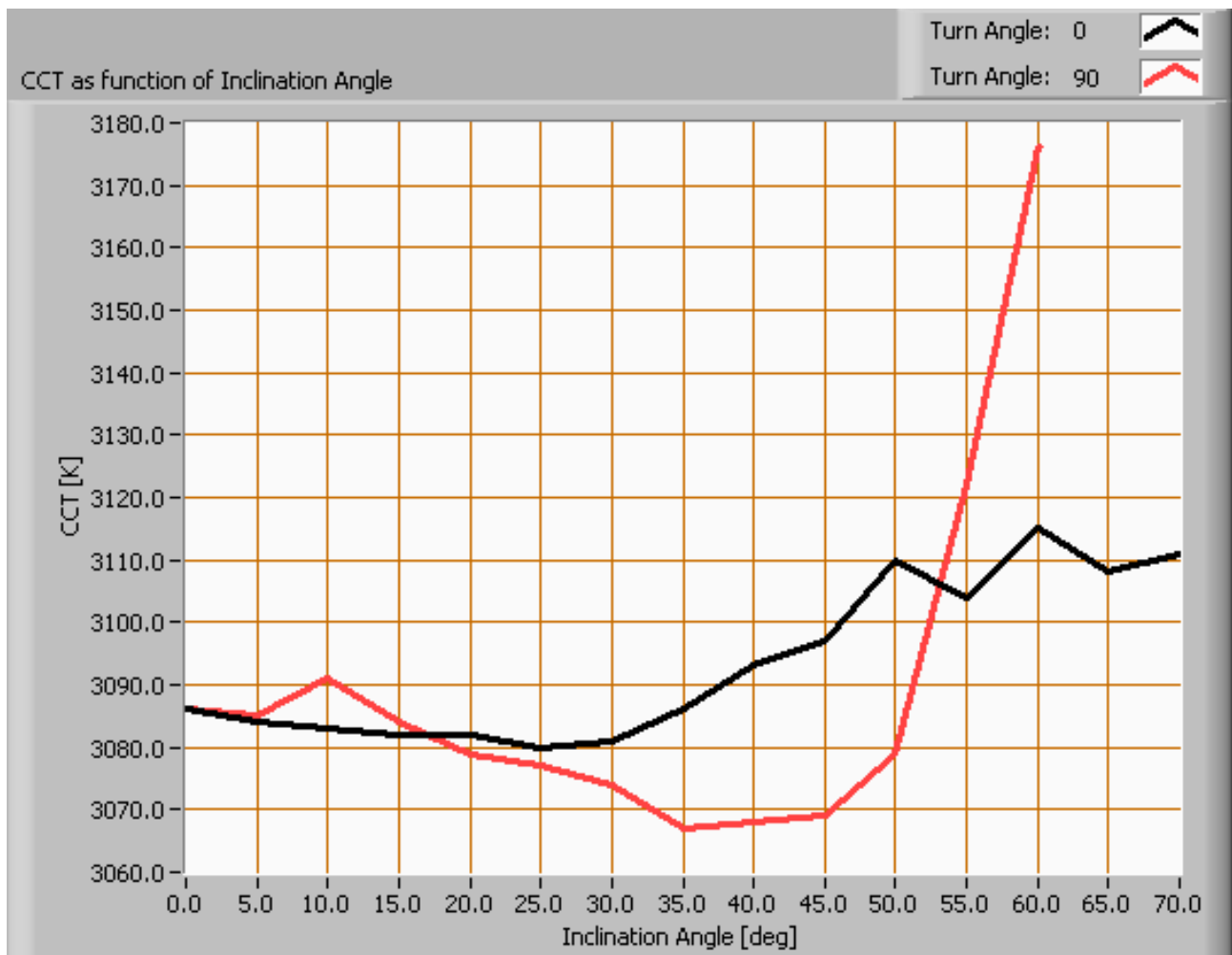
### Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogensspectrum



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

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is ongeveer 3100 K wat warmwit is. De meting is gedaan recht onder de lamp. De kleurtemperatuur kan ook worden gemeten onder verschillende kantelhoeken.

## Lampmeetrapport – 19 juli 2010



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

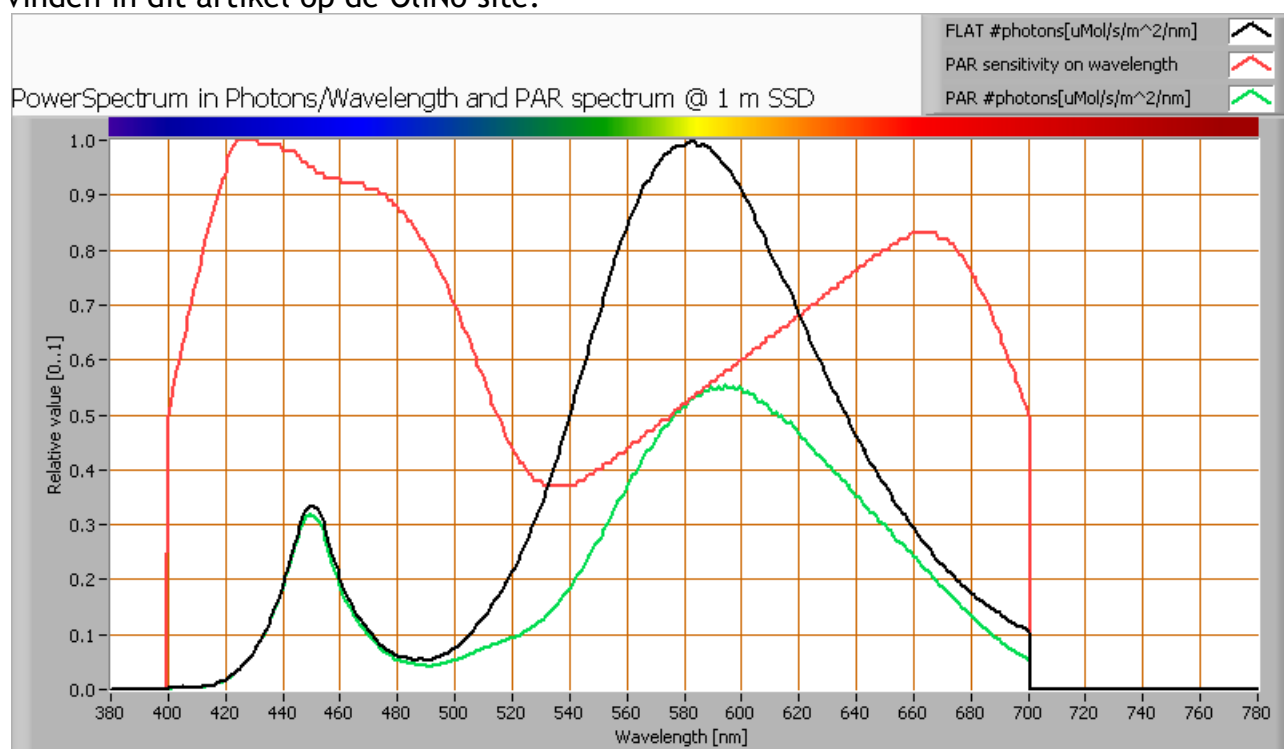
De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 60 graden, daarna is de verlichtingssterkte erg laag ( $< 5$  lux) en niet meer gegeven.

Kijkende naar de maximale stralingshoek van 112 graden (dus 56 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 voor dit gebied is ongeveer 1 %.

## Lampmeetrapport – 19 juli 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          | 7.6    | μMol/s/m <sup>2</sup> |
| PAR-fotonstroom    | 18.2   | μMol/s                |
| PAR-fotonrendement | 0.5    | μMol/s/W              |

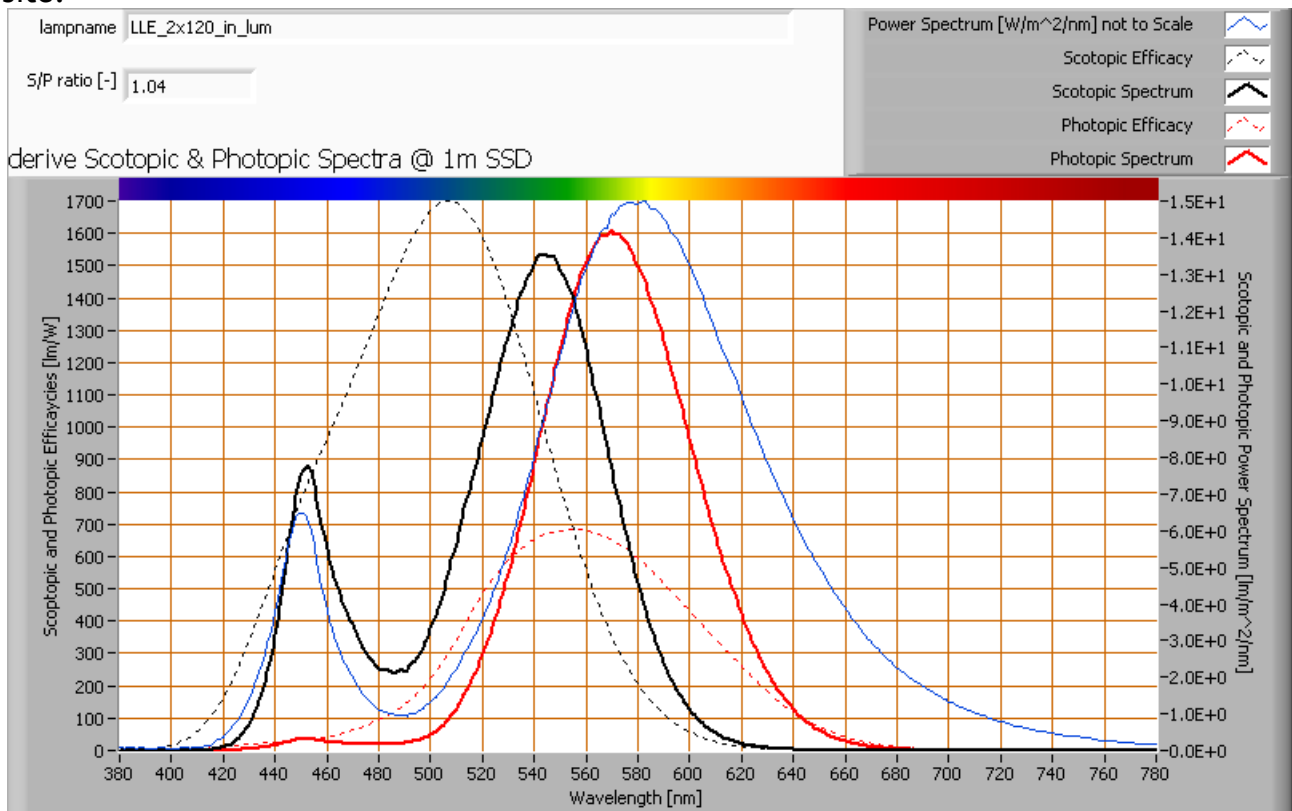
Als gekeken wordt naar het gedeelte van het spectrum van het licht van de lamp, dat bruikbaar is voor fotosynthese, dan komt dat neer op 61 % (geldig voor het golflengtegebied van 400-700 nm).



## Lampmeetrapport – 19 juli 2010

### S/P ratio

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



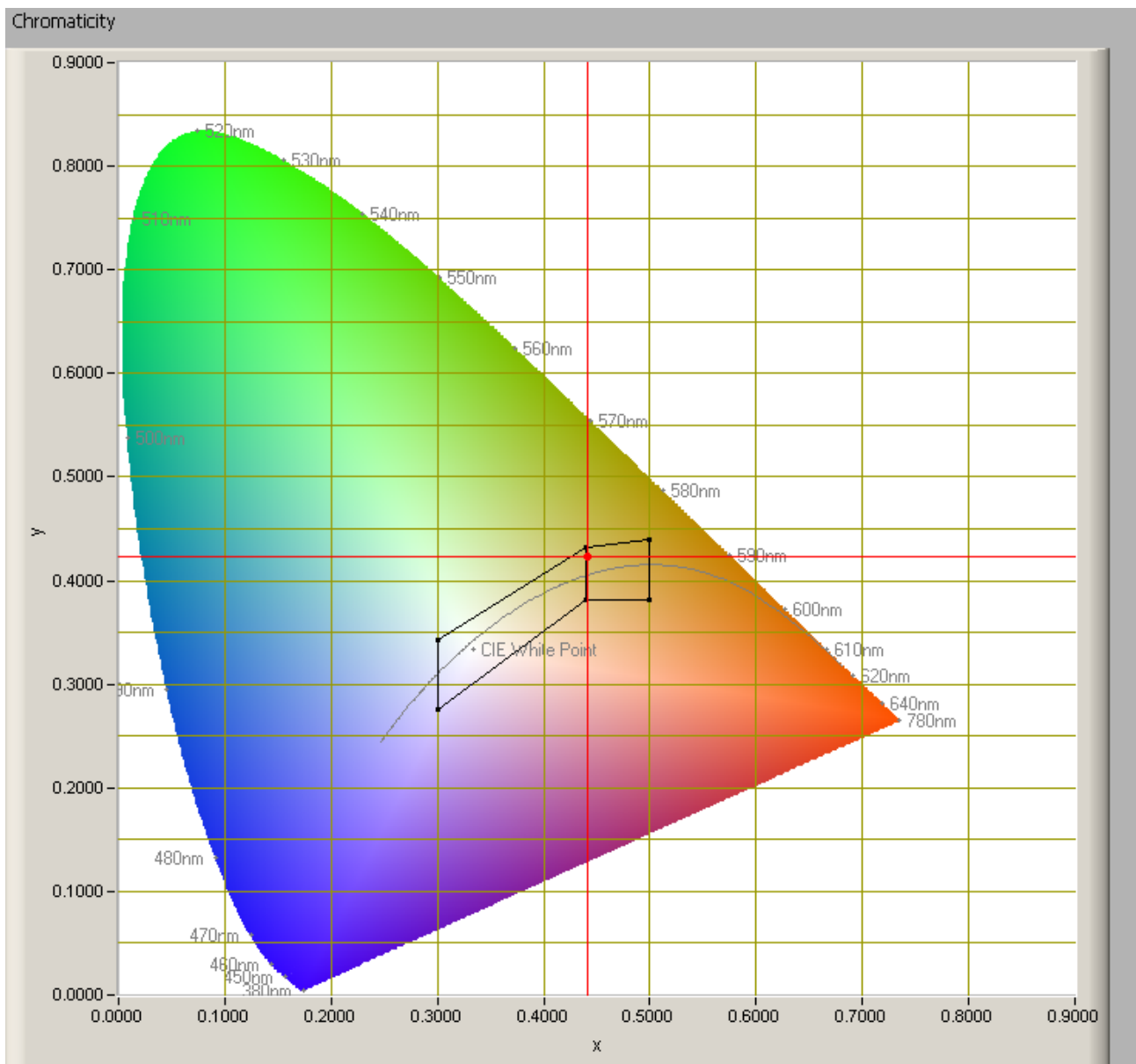
*Het vermogensspectrum, de gevoeligheidscurves en de resulterende nacht - en dagspectra (laatste op 1 m afstand).*

De S/P ratio van deze lamp is 1.0.

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

## Lampmeetrapport – 19 juli 2010

### Kleursoort diagram



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

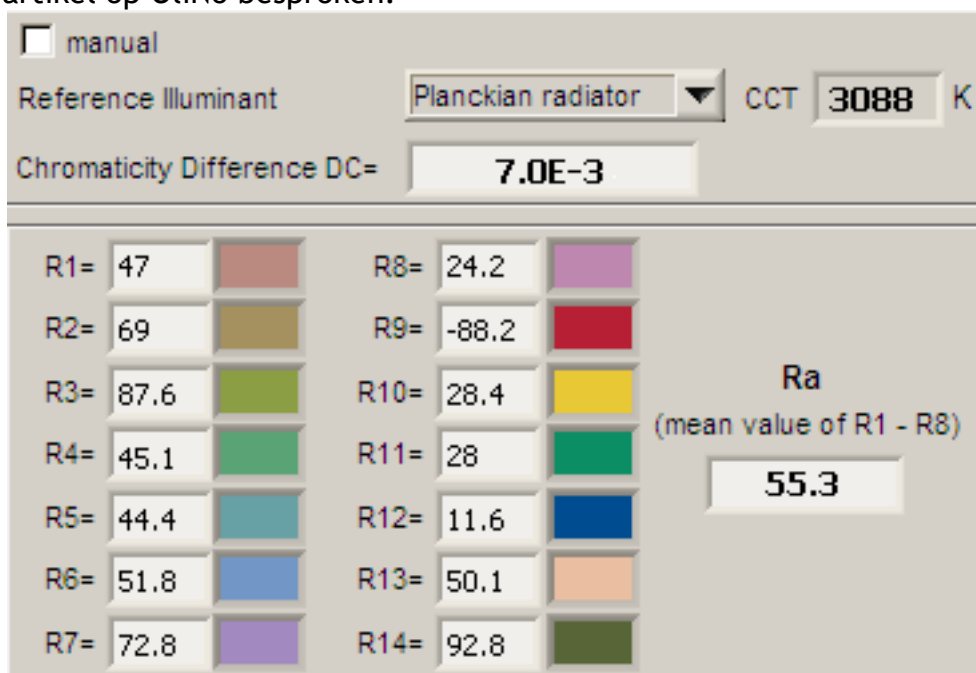
Het lichtpunt ligt op de rand (aan de gele kant) van het gebied dat met wit aangegeven wordt in klasse B. Het gebied geldt voor signaallampen, zie verder ook de uitleg op de OLiNo website.

De kleurcoördinaten zijn  $x=0.4411$  en  $y=0.4235$ .

## Lampmeetrapport – 19 juli 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 55 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 55 is lager dan de waarde van 80 die als minimum geldt voor een natuurgetrouwe kleurweergave voor alledaags gebruik, zie ook de uitleg op OliNo.

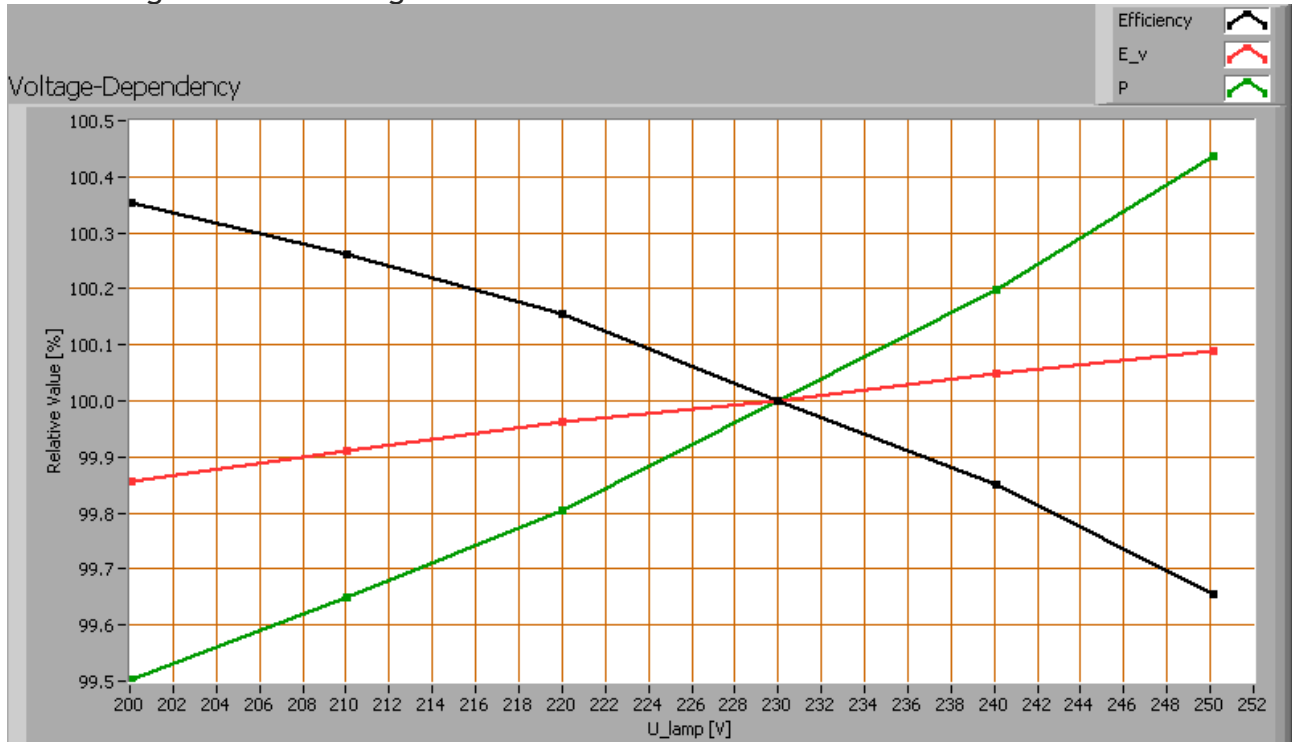
De “chromaticity difference” is 0.0070, wat aangeeft hoever de kleur van deze lamp afligt van het pad van de zwarte straler. Er is echter nog geen norm die aangeeft wat de maximale afwijking van wit licht mag zijn. Een referentie is gegeven met de aangegeven gebieden voor wit licht in het kleursoortdiagram.

### 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 – 19 juli 2010

door P volgt een inschatting van de efficiëntie.



*Afhankelijkheid van lampparameters van de ingestelde lampspanning.*

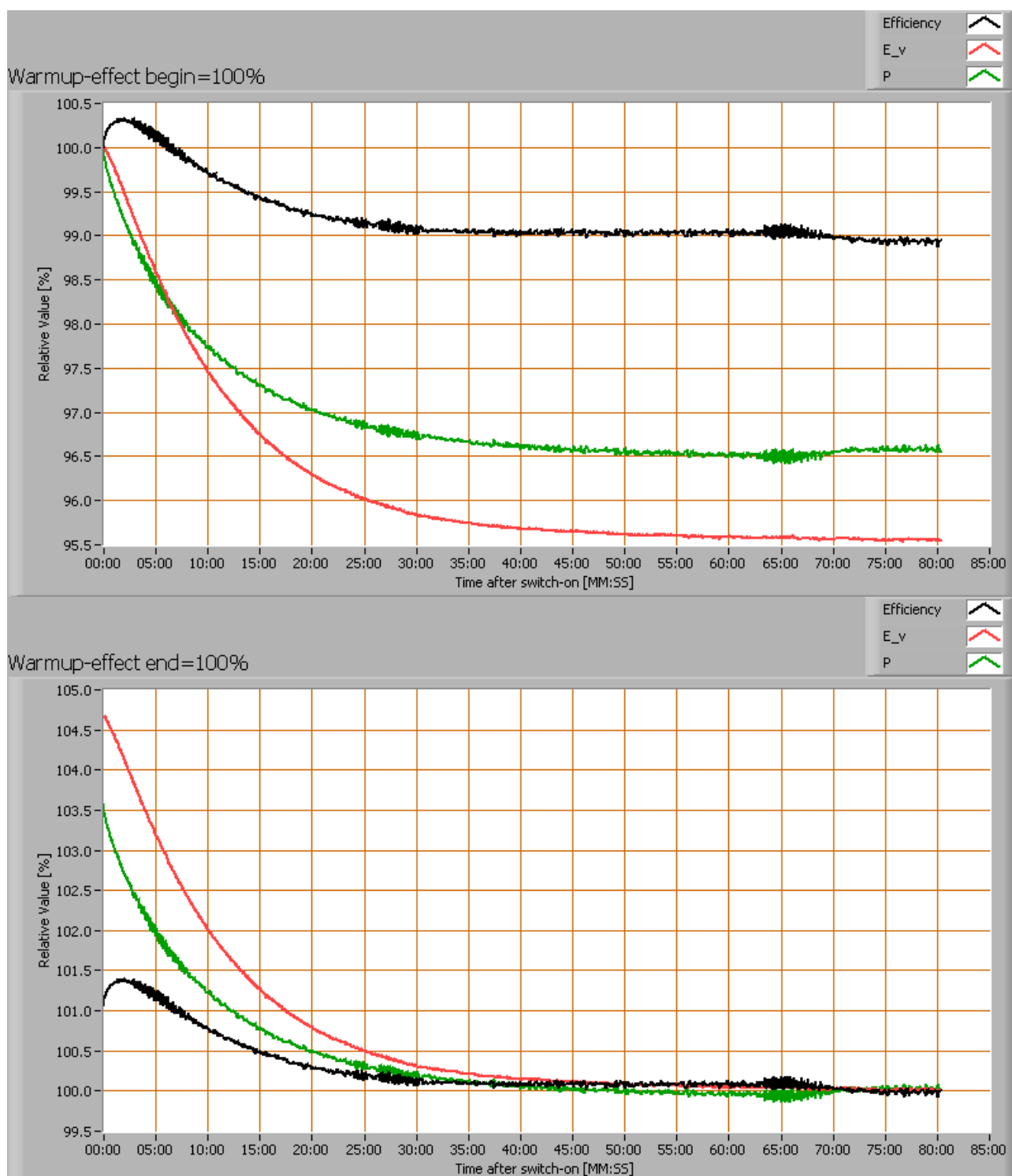
De lampparameters variëren niet noemenswaardig mee met de variatie van de aangelegde voedingsspanning, wanneer de voedingsspanning varieert tussen de 200-250 V.

Een abrupte variatie van + of - 5 V levert een verandering van de lichtintensiteitswaardes van < 0.1 %. 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 – 19 juli 2010



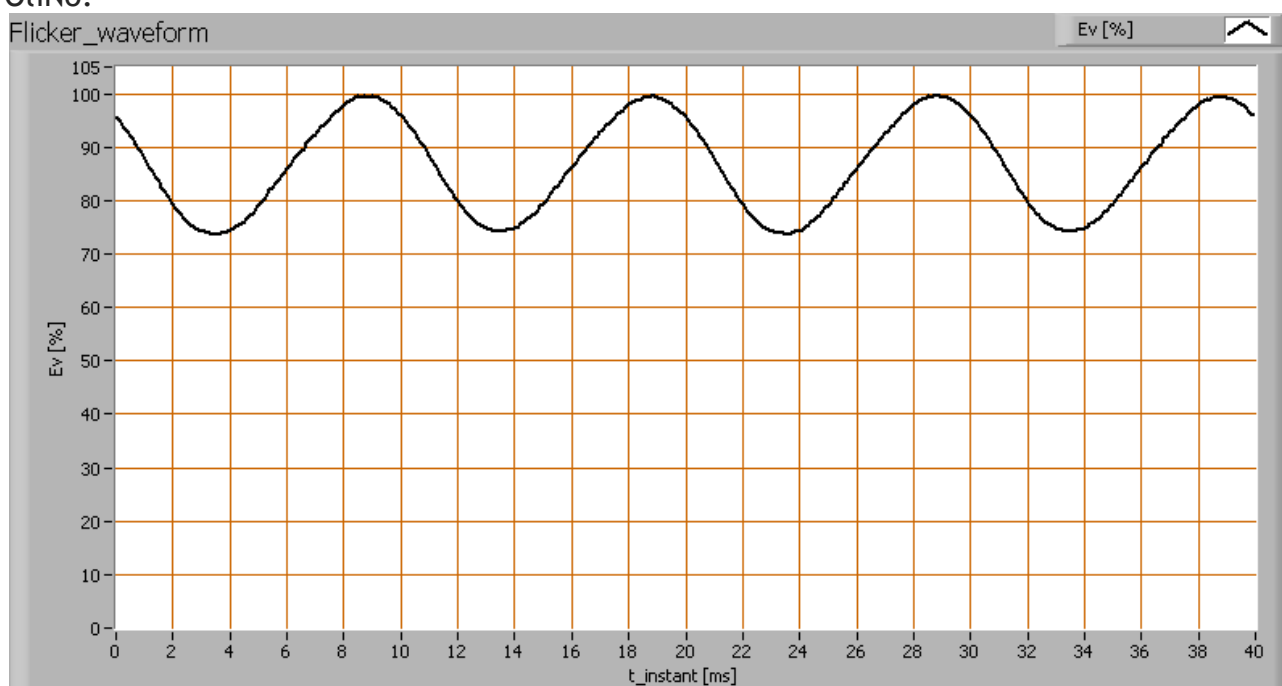
*Opwarmen van de lamp en het effect op lampparameters; 100 % niveau aan het begin en aan het eind gelegd*

## Lampmeetrapport – 19 juli 2010

De warmup tijd is ongeveer 25 minuten. Gedurende de opwarming zijn de variaties in verlichtingssterkte en opgenomen vermogen < 5 %.

### Mate van knipperen

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



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

| parameter                     | waarde | eenheid |
|-------------------------------|--------|---------|
| Knipperfrequentie             | 100    | Hz      |
| Verlichtingssterkte-modulatie | 15     | %       |

Verlichtingssterkte-modulatie-index wordt berekend als:  $(\max_{Ev} - \min_{Ev}) / (\max_{Ev} + \min_{Ev})$ . Zie tevens meer uitleg op de OliNo website.



## Lampmeetrapport – 19 juli 2010

### Extra foto



*De gehele lichtbak en de twee buizen erin.*

### 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.

### 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.