

**Lampmeetrapport – 17 januari 2010**

LL-50mm spot -W1 (white)

door

LedLighting BV



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

## Lampmeetrapport – 17 januari 2010

### Samenvatting meetgegevens

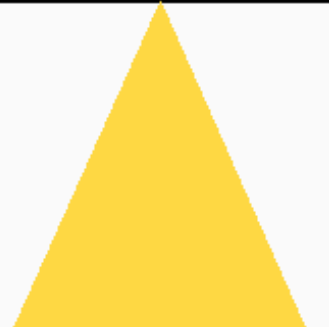
| parameter                            | meting lamp                  | opmerking                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kleurtemperatuur                     | 3157 K                       | warmwit                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lichtsterkte $I_v$                   | 578 Cd                       | Gemeten recht onder de lamp.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Stralingshoek                        | 27 deg                       |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Vermogen P                           | 2.9 W                        |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Power Factor                         | nvt                          | Deze lamp werd op een DC voedingsspanning van 24 V aangesloten.                                                                                                                                                                                                            |
| Lichtstroom                          | 179 lm                       |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Efficiëntie                          | 61 lm/W                      |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| CRI_Ra                               | 78                           | Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index.                                                                                                                                                                                                                      |
| Coördinaten<br>kleursoort<br>diagram | x=0.4216<br>en<br>y=0.3913   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Fitting                              | Diversen                     | Aansluitbaar op 10-28V AC of DC. In dit artikel getest met 24 V DC.                                                                                                                                                                                                        |
| PAR-waarde                           | 5.5<br>$\mu\text{Mol/s/m}^2$ | 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-<br>fotonrendement               | 0.6<br>$\mu\text{Mol/s/W}_e$ | Het aantal fotonen wat een gemiddelde plant ziet in het licht van deze lamp, geldend op 1 m afstand van de lamp.                                                                                                                                                           |
| 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<br>buitenafmetingen            | 50 x 35 mm                   | Buitenafmetingen van de lamp (D = diameter).                                                                                                                                                                                                                               |
| D afmetingen<br>lichtruimte          | 50 mm                        | Diameter van het gebied waar het licht vandaan komt. Dit is gelijk aan de oppervlakte van de voorkant van de reflector. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt. Noot: de reflector heeft ook een hoogte, alleen zijwaards is de lichtafgifte verwaarloosbaar. |
|                                      |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Lampmeetrapport – 17 januari 2010

|                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Algemene opmerkingen |  | <p>De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van metingen was 23.5-26 deg C. Het aanraakbare gedeelte van de lamp wordt maximaal ongeveer 30 graden warmer dan omgevingstemperatuur.</p> <p>Opwarmeffect: gedurende de opwarming neemt de verlichtingssterkte af met 11 %.</p> <p>Spanningsafhankelijkheid: is niet getest.</p> |
|                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Lampmeetrapport – 17 januari 2010

### Overzichtstabel

| m.   | Ø 50%  |         | CO-180: 27°<br>C90-270: 28°<br> | E (lux) | Luminaire Efficacy                |
|------|--------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------|
|      | CO-180 | C90-270 |                                                                                                                  |         | 61 (lumens per Watt)              |
| 0.25 | 0.12   | 0.12    |                                                                                                                  | 9240    | Half-peak diam CO-180             |
| 0.5  | 0.24   | 0.25    |                                                                                                                  | 2310    | 0.48 x diameter(m)                |
| 1    | 0.48   | 0.5     |                                                                                                                  | 578     | Half-peak diam C90-270            |
| 1.5  | 0.72   | 0.74    |                                                                                                                  | 257     | 0.5 x diameter(m)                 |
| 3    | 1.44   | 1.49    |                                                                                                                  | 64      | Illuminance                       |
| 4    | 1.92   | 1.98    |                                                                                                                  | 36      | 578 / distance <sup>2</sup> (lux) |
| 5    | 2.4    | 2.48    |                                                                                                                  | 23      | Total Output                      |
|      |        |         |                                                                                                                  |         | 179 (lumens)                      |

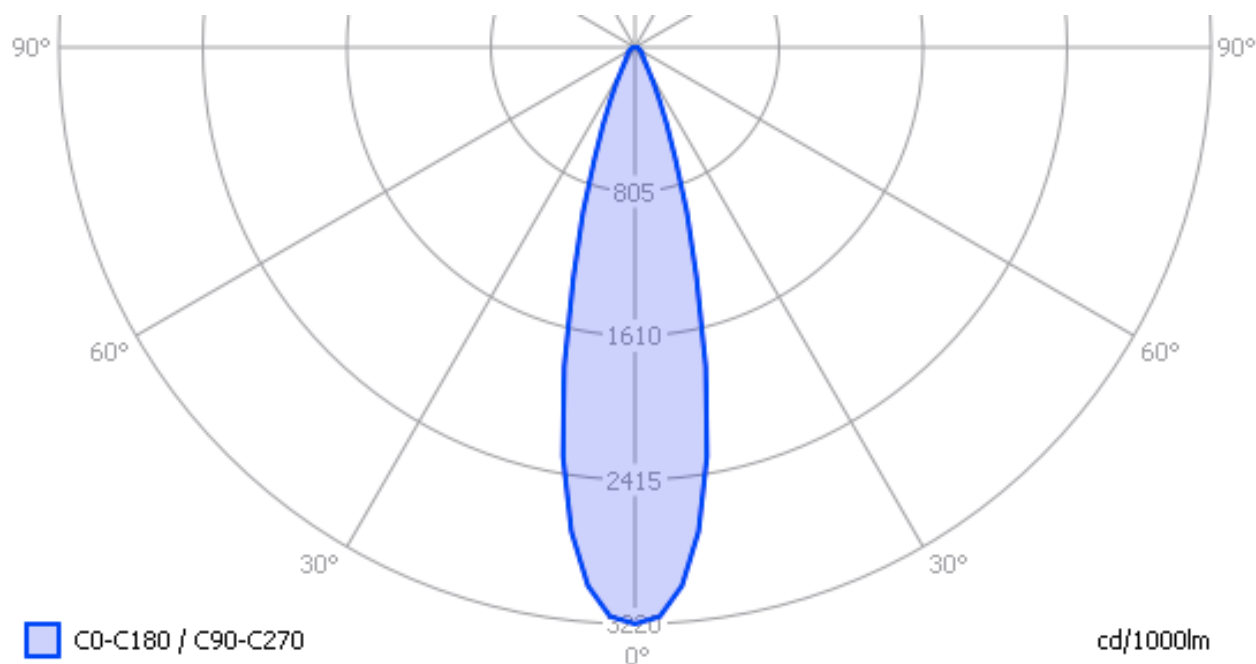
Let op: de gegevens zijn (deels) afkomstig van berekeningen. Zie ook de uitleg van deze tabel op de OliNo site.

Noot: de minimale afstand waarvoor de berekende resultaten in E (lux) geldig zijn, is 5 x 50 mm = 250 mm. Dus het berekende E (lux) resultaat op 0.25 m is bij het meten ervan nog redelijk correct, omdat het meetpunt zich op de grens van nabije en verre veld bevindt.

### 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 – 17 januari 2010



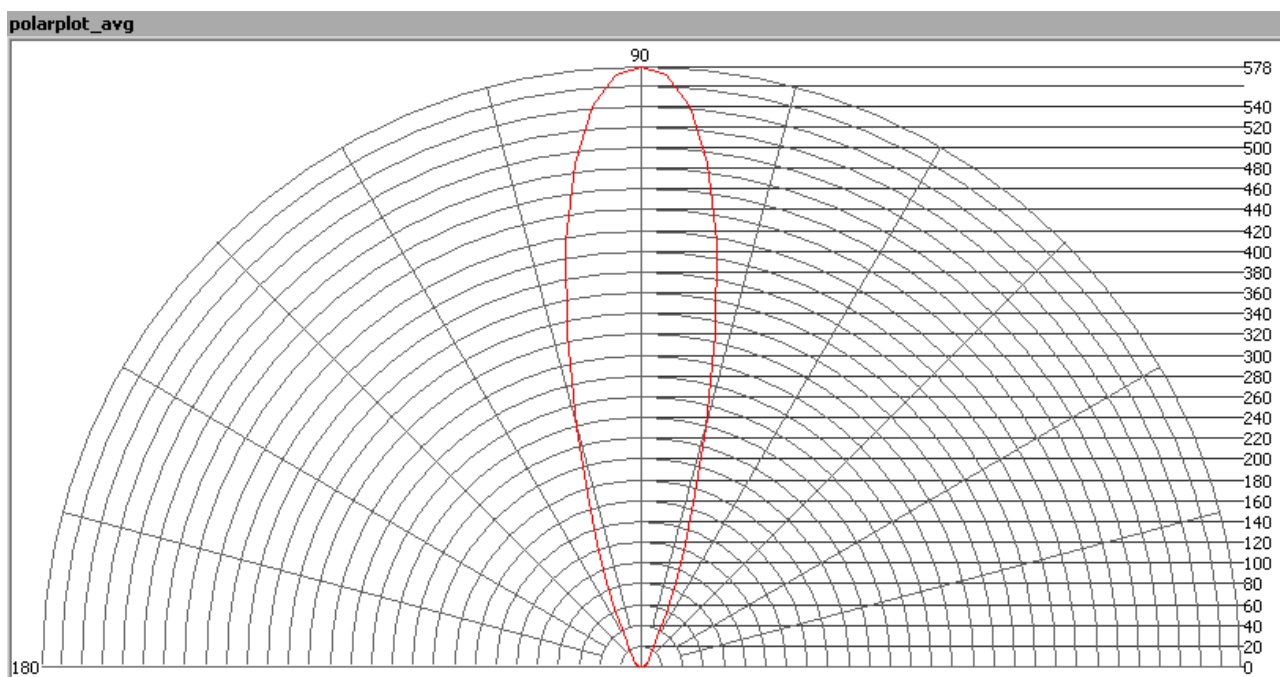
*Het lichtdiagram en de indicatie van de planes.*

Het C0-C180 vlak en het C90-C270 geven hetzelfde resultaat daar er symmetrie is over de 1<sup>e</sup> as.

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

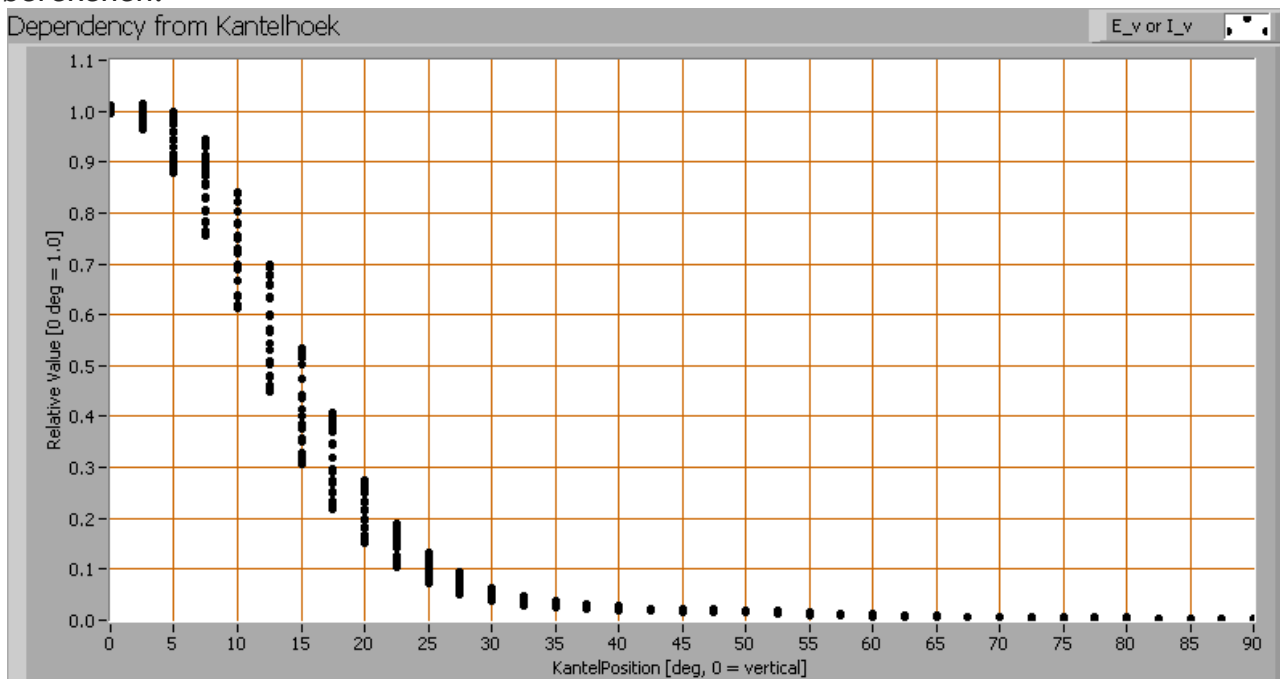
Hierbij de plot van de *gemiddelde* lichtsterkte ( $I_v$ ) afhankelijk van de hoek van meting t.o.v. de lamp. Dus alle lichtsterkte metingen behorende bij 1 kantelhoek, en afkomstig van verschillende draaihoeken, zijn gemiddeld. In deze grafiek is de helderheid in Cd direct af te lezen.

## Lampmeetrapport – 17 januari 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 – 17 januari 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 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 179 lm.

### Efficiëntie

Een lichtstroom van 179 lm, en een opgenomen vermogen van 2.9 Watt, levert een efficiëntie van 61 lm/Watt.

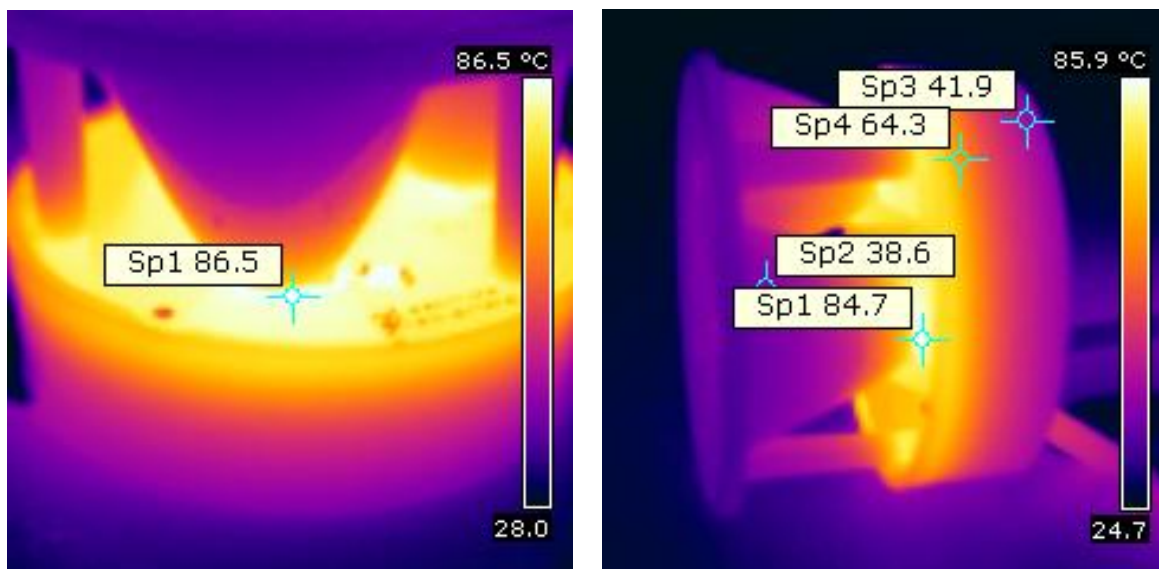
Met het toepassen van een DC spanning zijn er geen blindstromen tussen de voeding en de lamp, vandaar dat er bij PF nvt staat.

|                                             |        |
|---------------------------------------------|--------|
| Voedingsspanning                            | 24.0 V |
| Voedingsstroom (gemiddelde per lamp)        | 122 mA |
| Vermogen P (gemiddelde per lamp)            | 2.9 W  |
| Schijnbaar vermogen S (gemiddelde per lamp) | n.v.t. |
| PF                                          | n.v.t. |

Van deze lamp is niet de spanningsvorm en stroomvorm opgenomen. De reden is dat deze lamp op een 24 V DC spanning aangesloten is geweest en daardoor er enkel een gelijkstroomwaarde van 122 mA liep.

## Lampmeetrapport – 17 januari 2010

### Temperatuurmetingen lamp



*Temperatuursplaatjes van de lamp na opwarmen.*

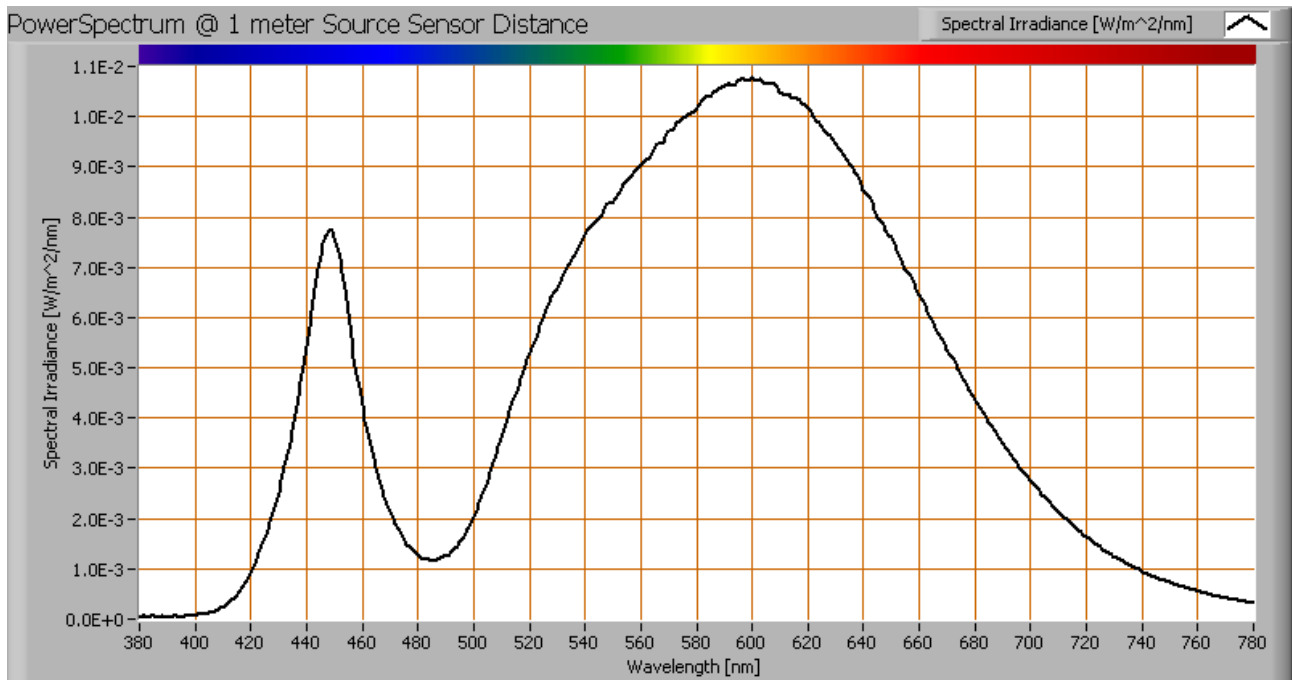
|                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| status lamp                           | > 2 uur aangestaan            |
| omgevingstemperatuur                  | 23.5 graden C                 |
| gereflecteerde schijnbare temperatuur | 23.5 graden C                 |
| camera                                | Flir B-CAM Western S          |
| emissiviteit                          | 0.95 <sup>(1)</sup>           |
| meetafstand                           | 0.10 m links en 0.15 rechts   |
| IFOV <sub>geometric</sub>             | 0.4 mm links en 0.6 mm rechts |
| NETD (thermische gevoeligheid)        | 100 mK                        |

<sup>(1)</sup> De emissiviteit is zo ingesteld omdat dat overeenkomt met een ruw diffuss oppervlak van het stuk plakband dat gebruikt is op de lamp. Echter niet op ieder stuk is plakband gebruikt; de plaat waarop de leds gemonteerd zitten is niet afgeplakt. Een klein beetje is getest en bleek dat de plaat een goede emissiviteit had van om en nabij 0.95.

De temperatuur van de ruimte direct rondom is de led wordt warm, echter is niet aanraakbaar. De behuizing aan de buitenkant is wel aanraakbaar, en wordt significant minder warm en daar het materiaal isolerend is, is kort aanraken al voldoende om de temperatuur van de buitenkant enorm te laten doen afnemen.

## Lampmeetrapport – 17 januari 2010

### Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogensspectrum

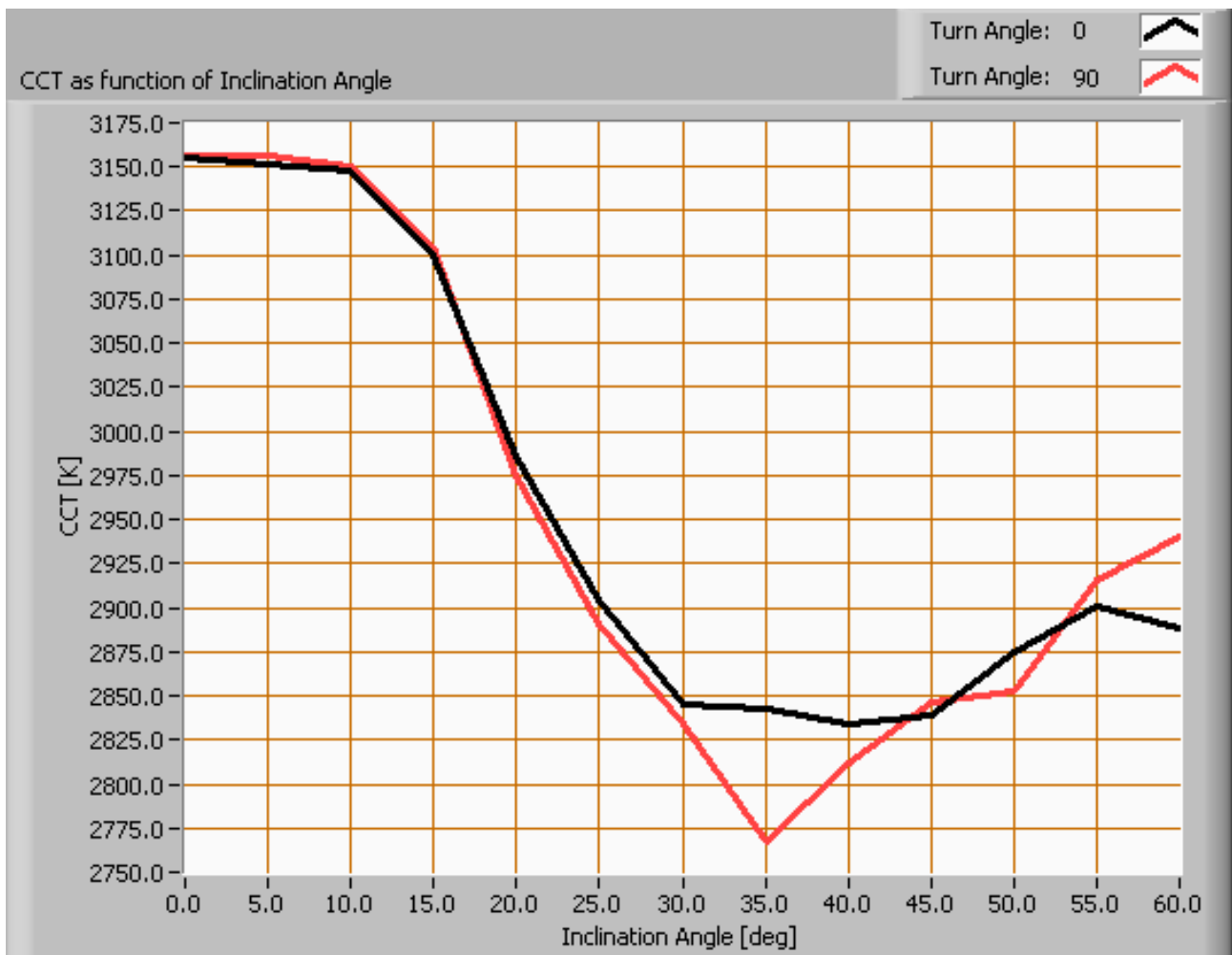


*Het kleurspectrum van het licht van deze lamp. Energieniveaus geldig op 1 m afstand.*

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is ongeveer 3150 K wat warmwit is.

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

## Lampmeetrapport – 17 januari 2010



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

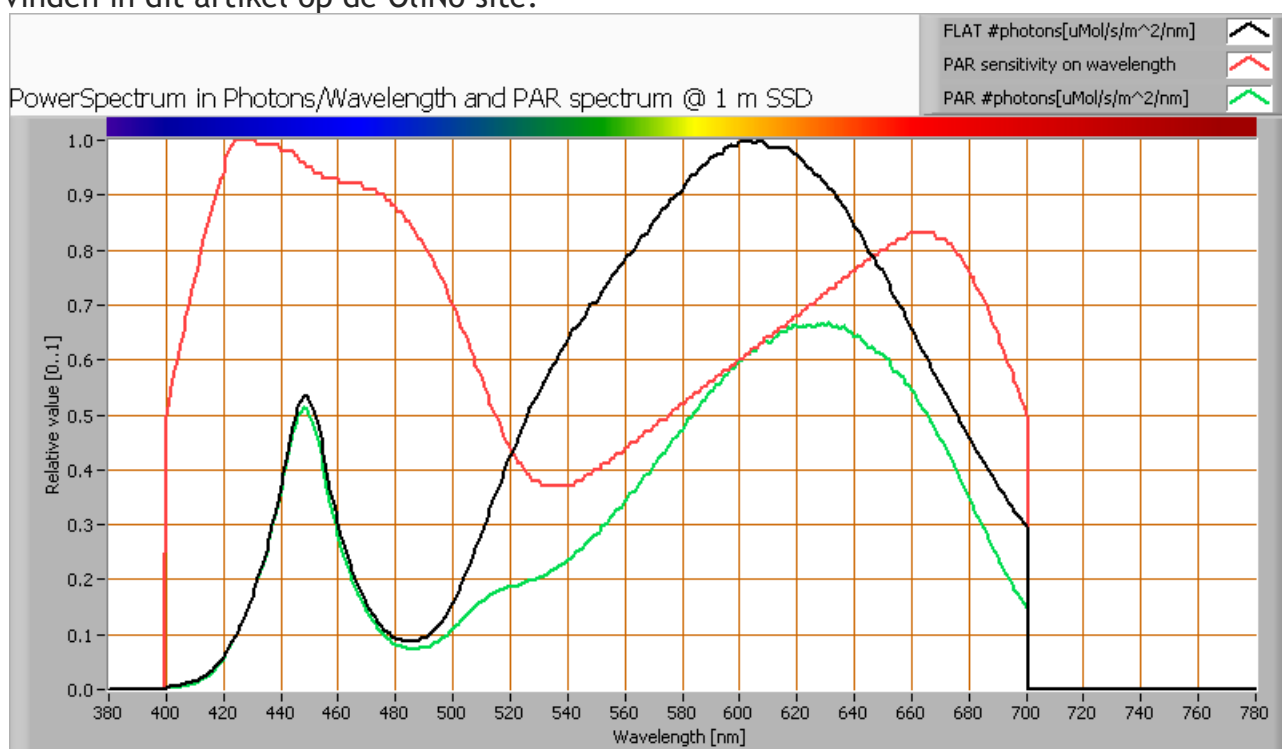
De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 60 graden, daarna is de verlichtingssterkte erg laag (< 5 lux) en niet meer gegeven.

Kijkende naar de 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 voor dit gebied is ongeveer 2 %.

## Lampmeetrapport – 17 januari 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*

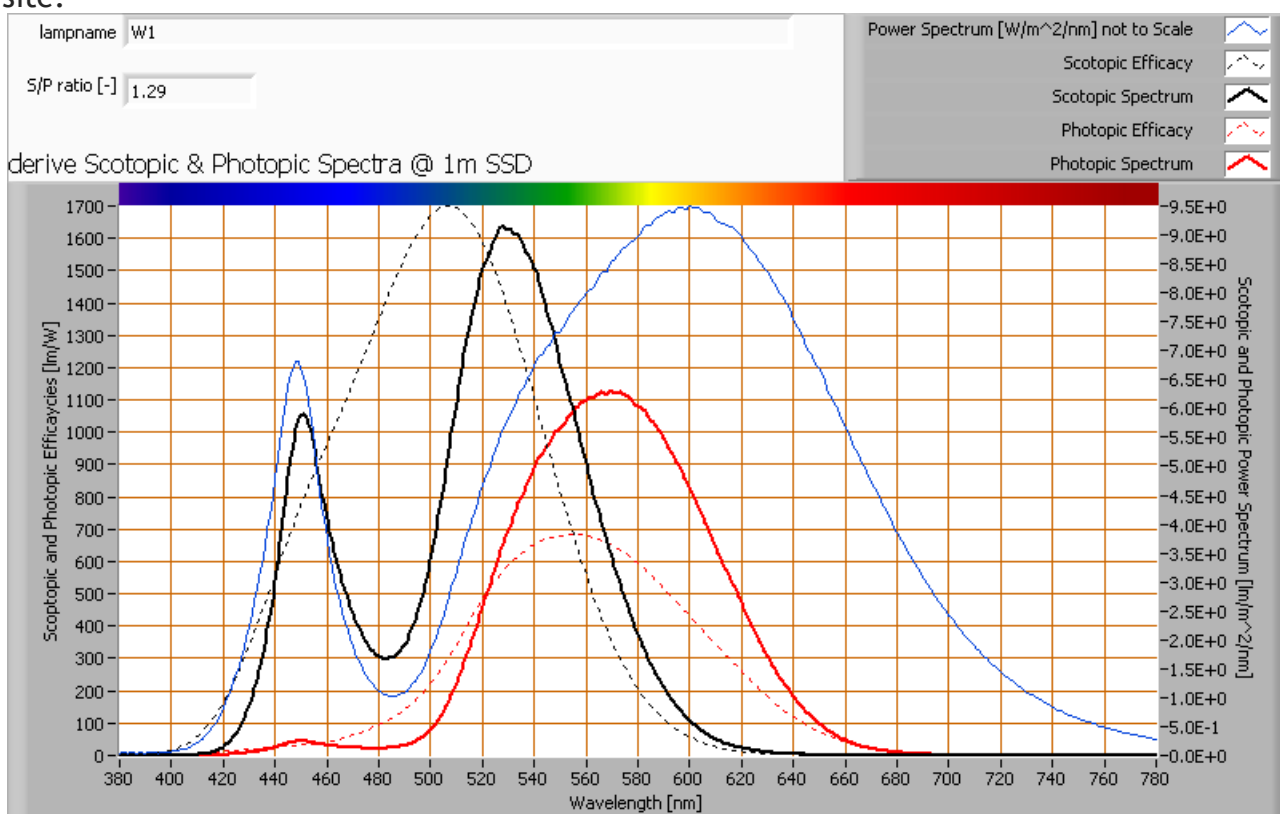
| parameter          | waarde | eenheid               |
|--------------------|--------|-----------------------|
| PAR-getal          | 5.5    | $\mu\text{Mol/s/m}^2$ |
| PAR-fotonstroom    | 1.7    | $\mu\text{Mol/s}$     |
| PAR-fotonrendement | 0.6    | $\mu\text{Mol/s/W}$   |

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 – 17 januari 2010

### S/P ratio

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



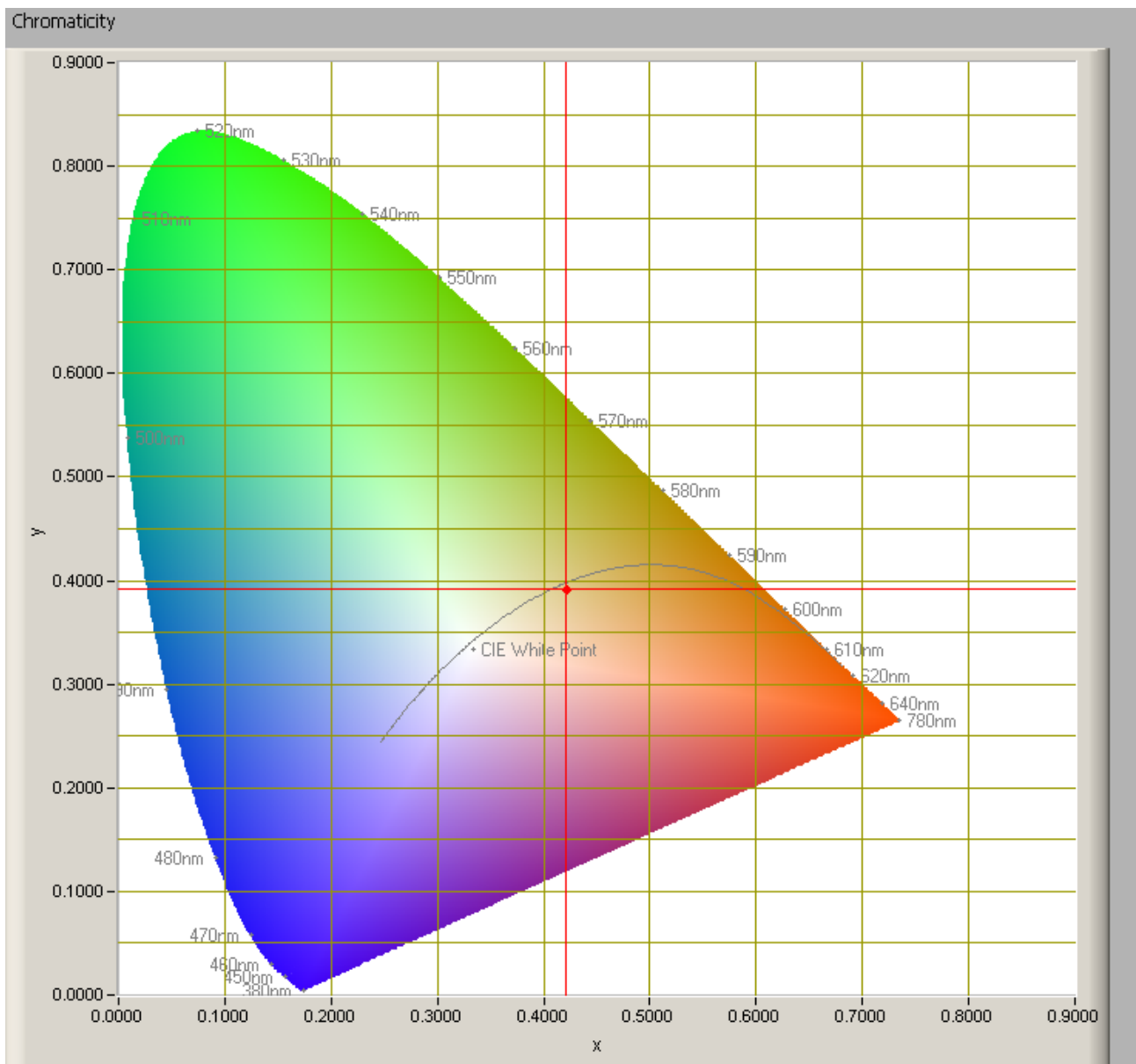
*Het vermogensspectrum, de gevoeligheidscurves en de resulterende nacht - en dagspectra (laatste op 1 m afstand).*

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 – 17 januari 2010

### Kleursoort diagram



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

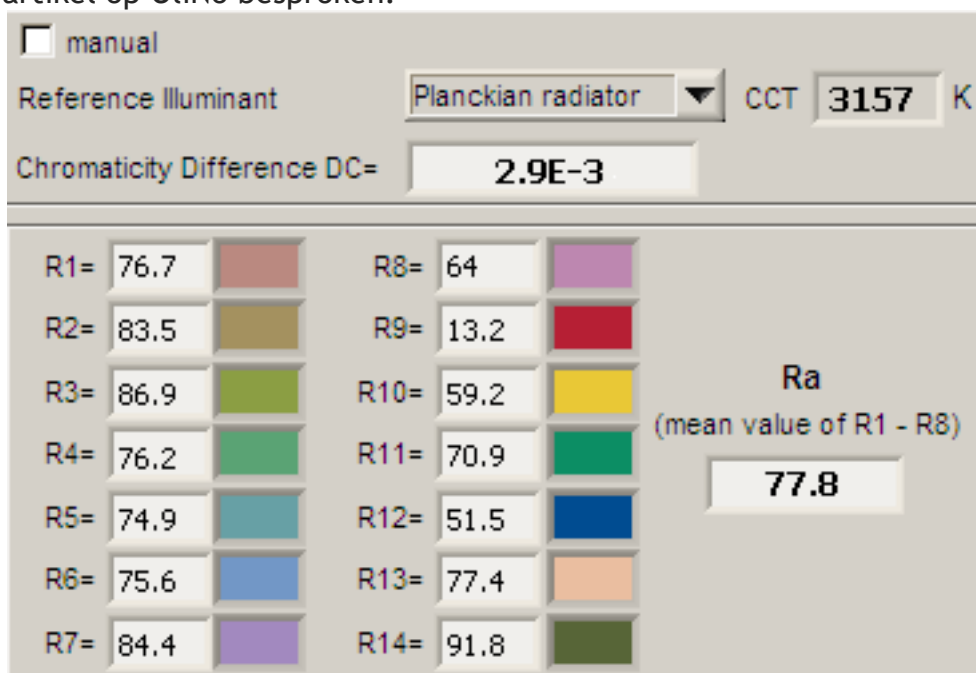
Het lichtpunt ligt dichtbij het pad van de zwarte straler. Hier wordt op teruggekomen bij de CRI van deze lamp.

De kleurcoördinaten zijn  $x=0.4216$  en  $y=0.3913$ .

## Lampmeetrapport – 17 januari 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 78 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).

Deze waarde van 78 is (weinig) 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 0.0029, wat aangeeft hoever de kleur van deze lamp afligt van het pad van de zwarte straler. Deze waarde is lager dan 0.0054 en daarmee zeggende dat de CRI berekening nauwkeurig is en er van mag worden uitgegaan (het licht is genoeg dichtbij het pad van de zwarte straler om op wit te lijken).

### Spanningsafhankelijkheid

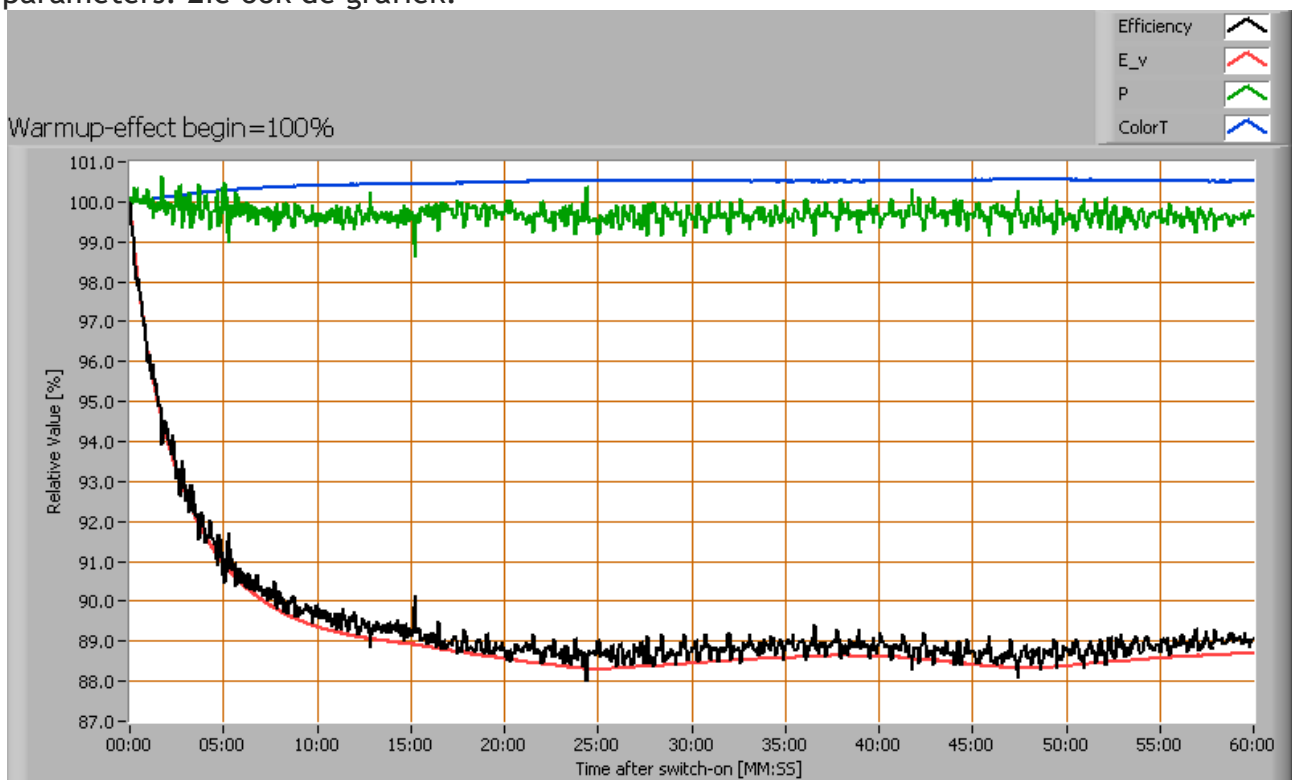
De lamp is niet onderzocht op hoe afhankelijk de parameters verlichtingssterkte  $E_v$  [lx], de kleurtemperatuur  $T$  [K] en het opgenomen netto vermogen  $P$  [W] zijn van de

## Lampmeetrapport – 17 januari 2010

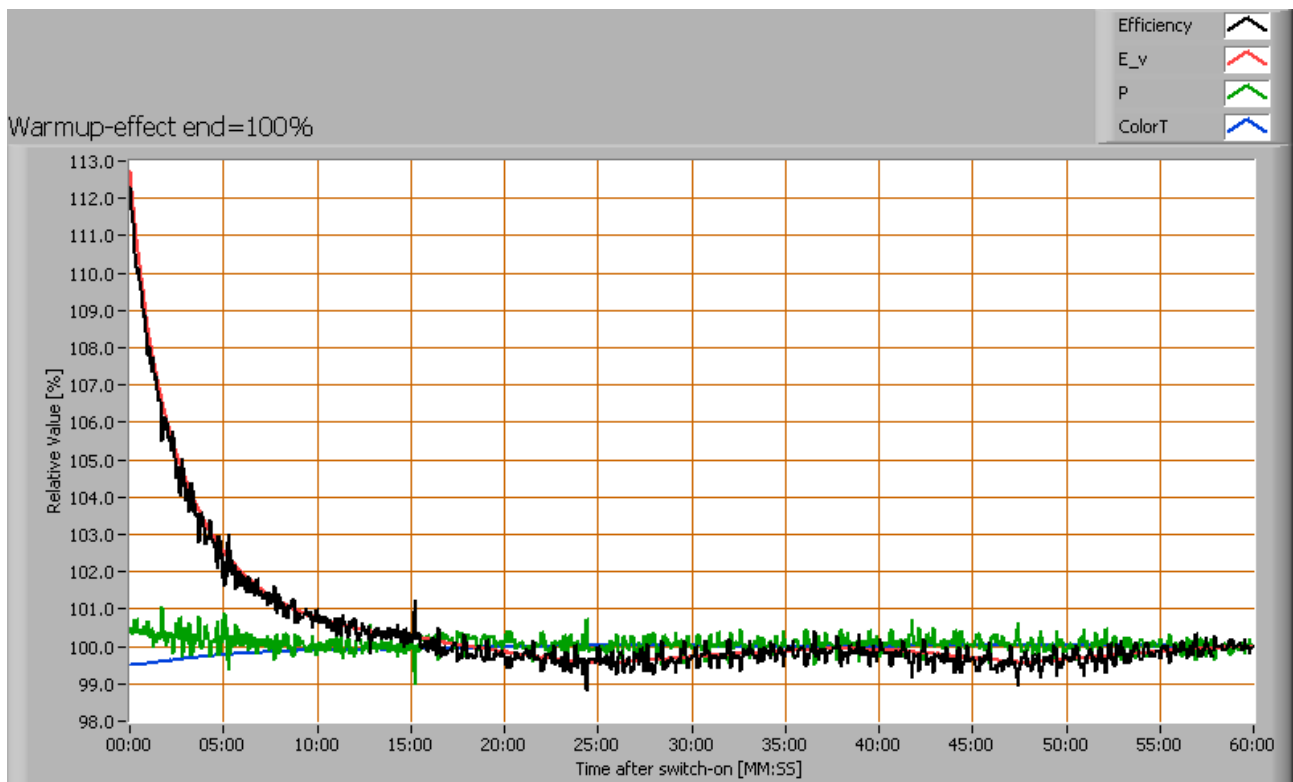
lampspanning. Dit omdat de unit alleen een vaste spanning aangeboden heeft gekregen van 24 V DC.

### Opwarm-effecten

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



## Lampmeetrapport – 17 januari 2010



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

De warmup tijd is ongeveer 15 minuten. Gedurende de opwarming neemt de verlichtingssterkte af met 11 %.

### 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.