**Lampmeetrapport – 22 Mei 2010**

# InlineLED® Werklamp type Trio-D60-230-50cm door Flowmagic

# Lampmeetrapport – 22 Mei 2010

## Samenvatting meetgegevens

| parameter | meting lamp | opmerking |
|---|---|---|
| Kleurtemperatuur | 5013 K | Neutraal/Koelwit |
| Lichtsterkte $I_v$ | 1180 Cd | Gemeten recht onder de lamp. |
| Verlichtingssterkte-modulatie-index | 17 % | Gemeten recht onder de lamp. Is een maat voor de mate van knipperen. |
| Stralingshoek | 127 deg | 127° is de stralingshoek voor het C0-C180 vlak (loodrecht op de lengterichting vd lamp). Loodrecht hierop is deze stralingshoek 108° (dit is het C90-C270 vlak, in de lengterichting van de lamp). |
| Vermogen P | 49.5 W | Volg de link voor meer elektrische en temperatuureigenschappen. |
| Power Factor | 0.96 | Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kWh aan netto vermogen, er 0.3 kVAhr aan reactief vermogen is geweest. |
| THD | 15 % | Total Harmonic Distortion. |
| Lichtstroom | 3952 lm | |
| Efficiëntie | 80 lm/W | |
| CRI_Ra | 70 | Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index. |
| Coördinaten kleursoort diagram | x=0.3464 en y=0.3624 | |
| Fitting | 230V | Deze lamp wordt direct op de 230 V aangesloten. |
| PAR-waarde | 10 µMol/s/m² | 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 m² oppervlak. |
| PAR-fotonrendement | 0.7 µMol/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 | 1.7 | Dit is de factor die aangeeft hoeveel keer efficienter deze lamp is in het generen van visueel effectief licht voor het menselijk oog, bij nachtgevoeligheid (vergeleken met daggevoeligheid). |
| L x B x H buitenafmetingen | 517 x 194 x 133 mm | Buitenafmetingen van de lamp. |
| L x B x H afmetingen lichtruimte | 454 x 160 x 34 mm | Afmetingen van het gebied waar het licht vandaan komt. Dit zijn de transparante kanten van de drie buizen in de lamp. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt. |
| Algemene opmerkingen | | De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van metingen was 24-24.5 deg C. De lamp wordt op de alu strips die dichtbij de buizen zitten, het warmst, ongeveer 33 graden warmer dan omgevingstemperatuur.<br><br>Opwarmeffect: gedurende de opwarming neemt de verlichtingssterkte af met ongeveer 5-6 % en het opgenomen vermogen met 4-5 %.<br>Spanningsafhankelijkheid: er is geen noemenswaardige afhankelijkheid van de lampparameters wanneer de spanning wordt gevarieerd tussen de 200-250 V.<br>Een extra foto aan het eind van het artikel. |
| | | |

# Lampmeetrapport – 22 Mei 2010

## Overzichtstabel

| m. | Ø 50% C0-180 | Ø 50% C90-270 | E (lux) |
|---|---|---|---|
| 0.25 | 1 | 0.68 | 18874 |
| 0.5 | 2 | 1.37 | 4719 |
| 1 | 4 | 2.74 | 1180 |
| 1.5 | 6 | 4.11 | 524 |
| 3 | 12 | 8.22 | 131 |
| 4 | 15.99 | 10.96 | 74 |
| 5 | 19.99 | 13.69 | 47 |

C0-180: 127°
C90-270: 108°

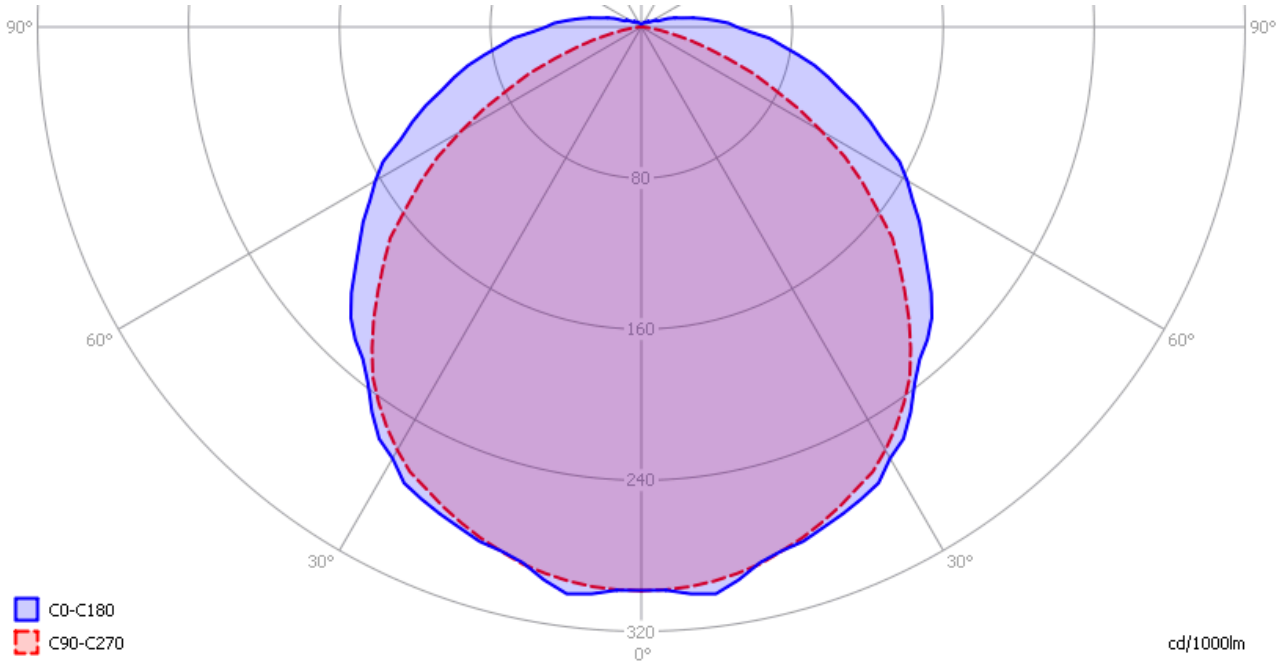
| | |
|---|---|
| Luminaire Efficacy | |
| 80 | (lumens per Watt) |
| Half-peak diam $C_{0-180}$ | |
| 4 | x diameter(m) |
| Half-peak diam $C_{90-270}$ | |
| 2.74 | x diameter(m) |
| Illuminance | |
| 1180 | / distance² (lux) |
| Total Output | |
| 3952 | (lumens) |

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 480 mm (ongeveer diagonale maat) ≈ 2400 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.

## 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.

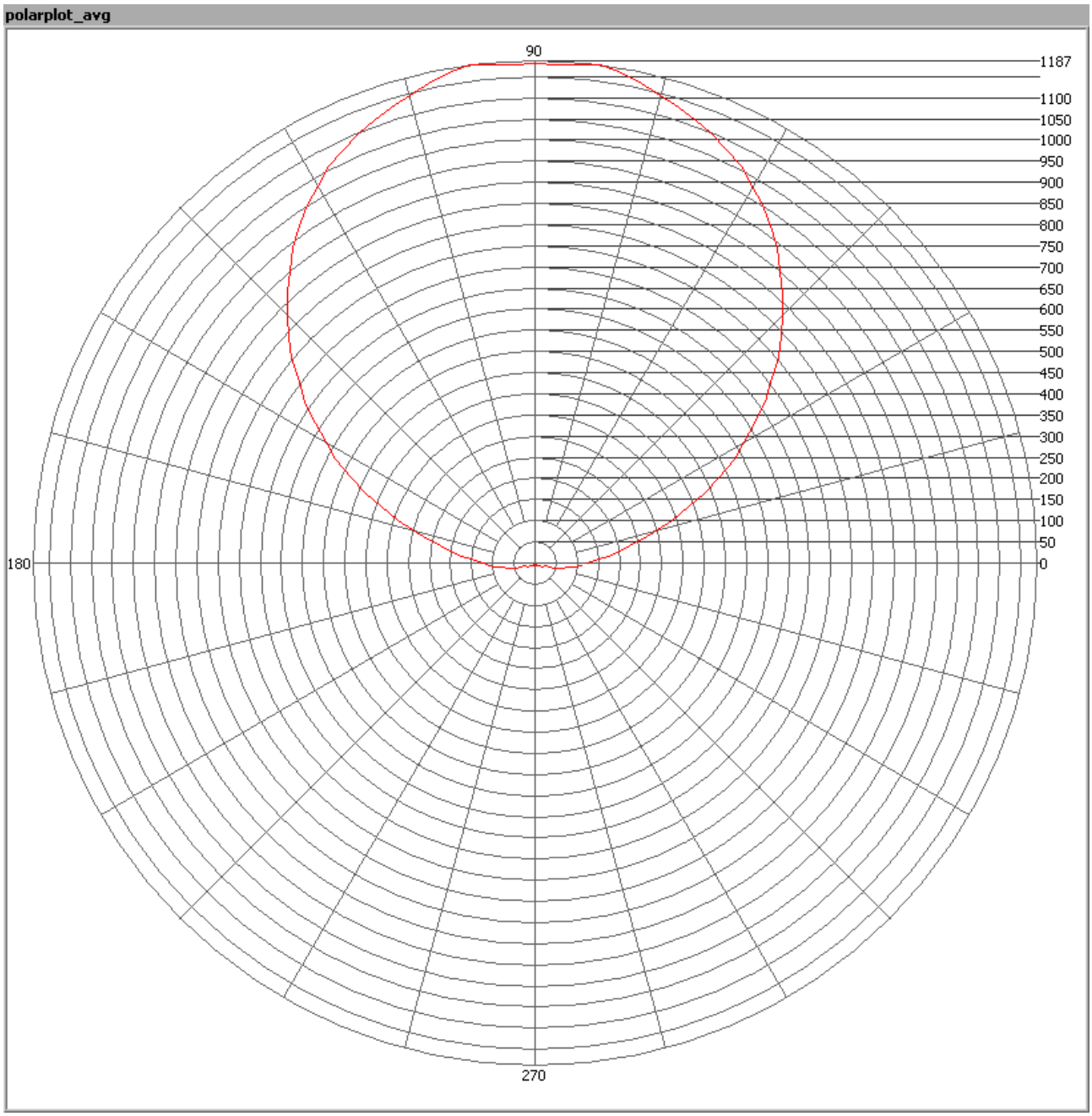



*Het lichtdiagram en de indicatie van de planes.*

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

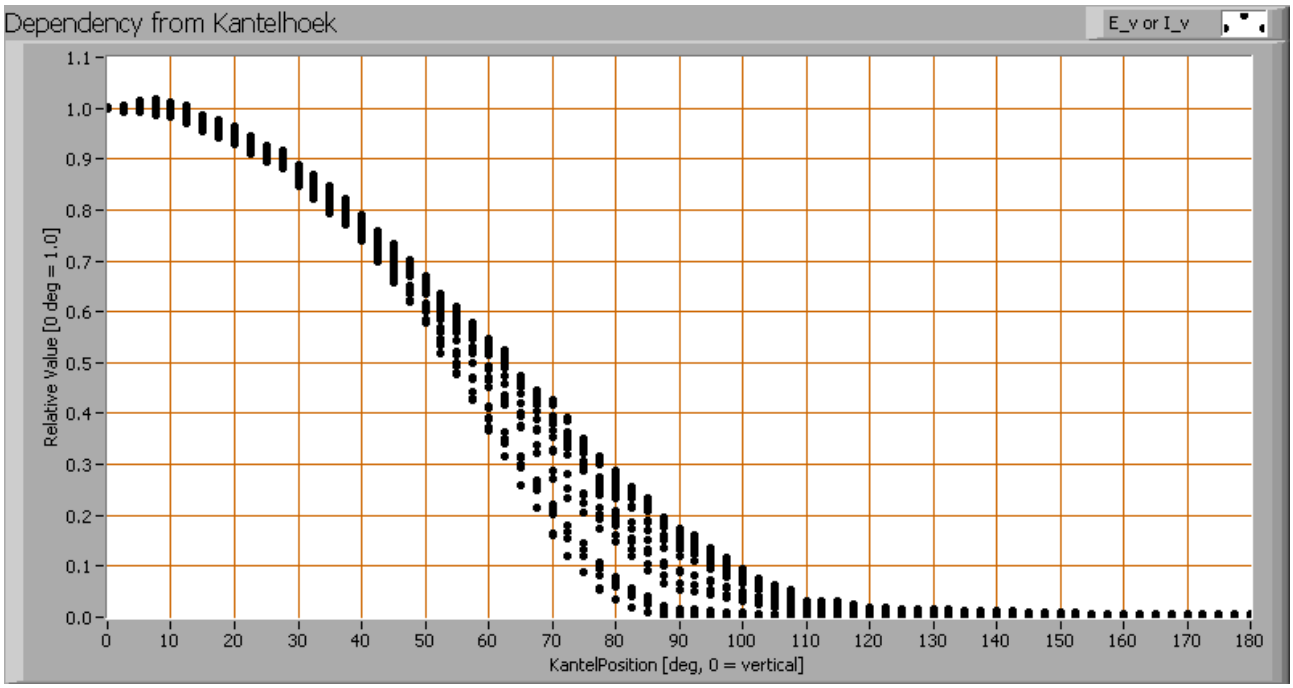
## Verlichtingsterkte E_v op 1 m afstand, of lichtintensiteit I_v

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.




*Het stralingsdiagram van de lamp.*

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




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

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 127° voor het C0-C180 (looodrecht op lengterichting) en 108° 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 3952 lm.

## Efficiëntie

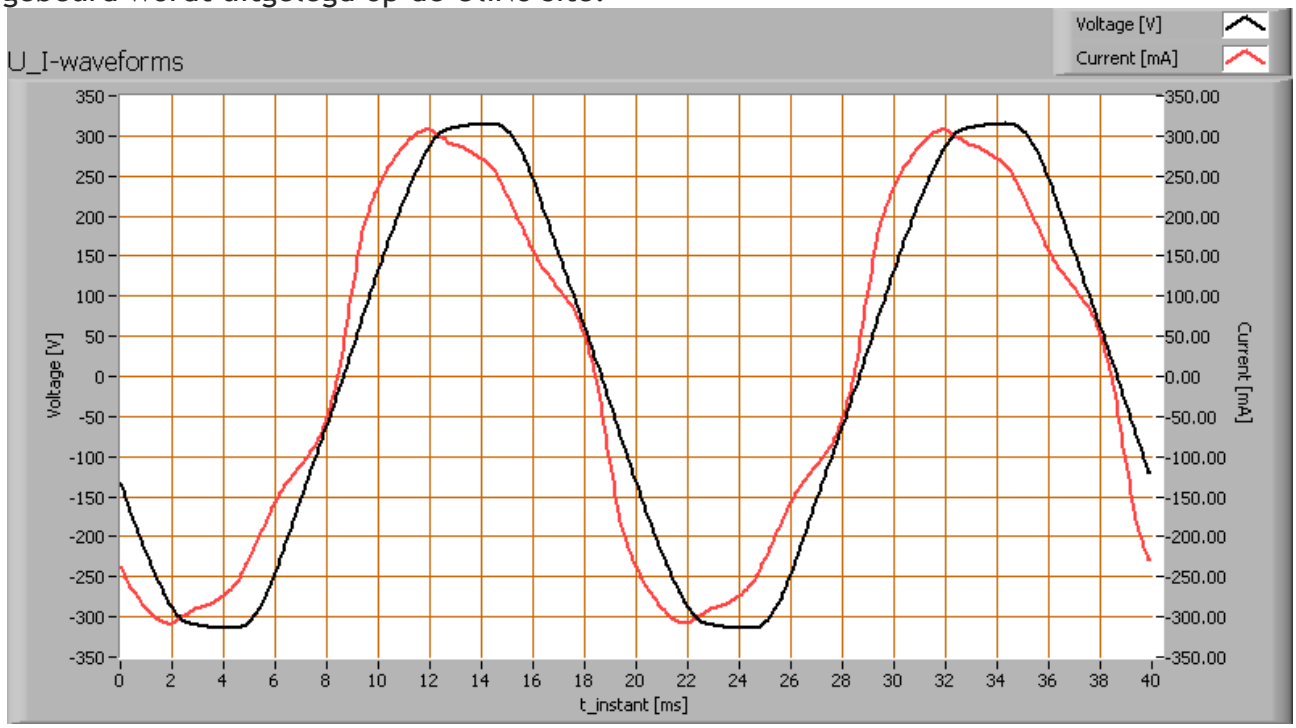
Een lichtstroom van 3952 lm, en een opgenomen vermogen van 49.5 Watt, levert een efficiëntie van 80 lm/Watt.

## 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.

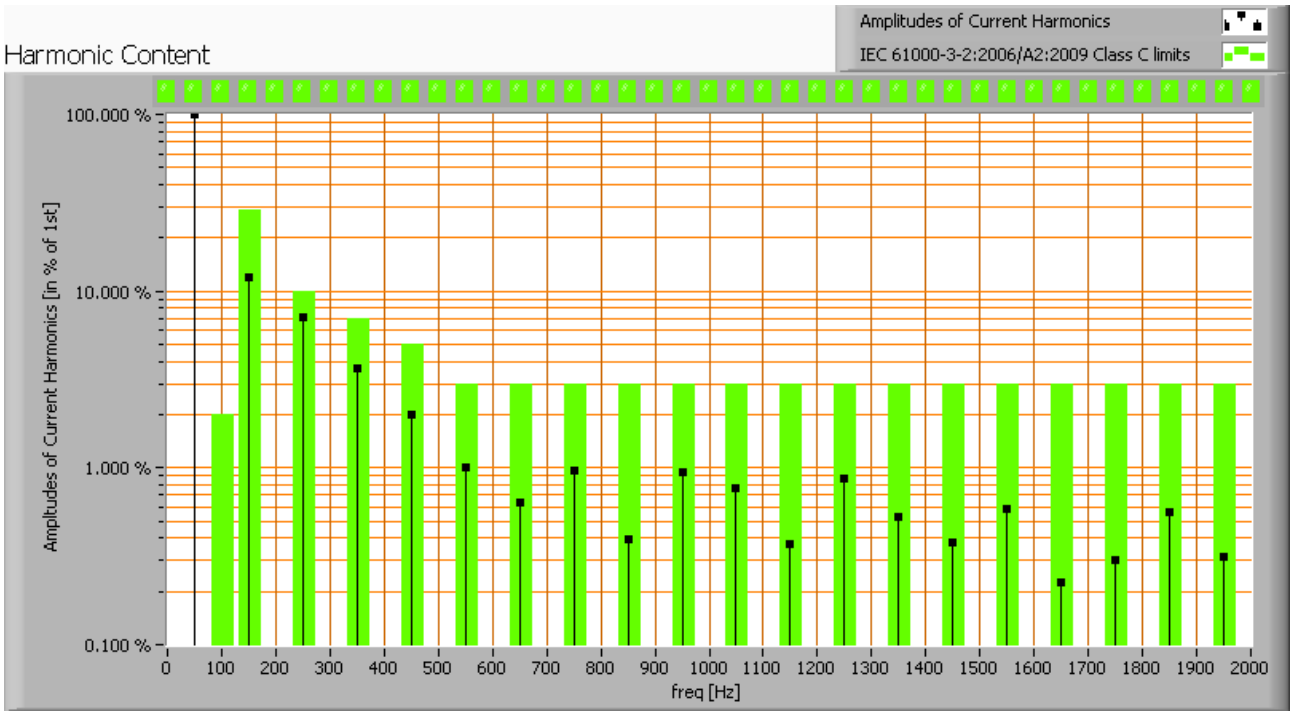
| | |
|---|---|
| Voedingsspanning | 230.0 V |
| Voedingsstroom (gemiddelde per lamp) | 224 mA |
| Vermogen P (gemiddelde per lamp) | 49.5 W |
| Schijnbaar vermogen S (gemiddelde per lamp) | 51.5 VA |
| PF | 0.96 |

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




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

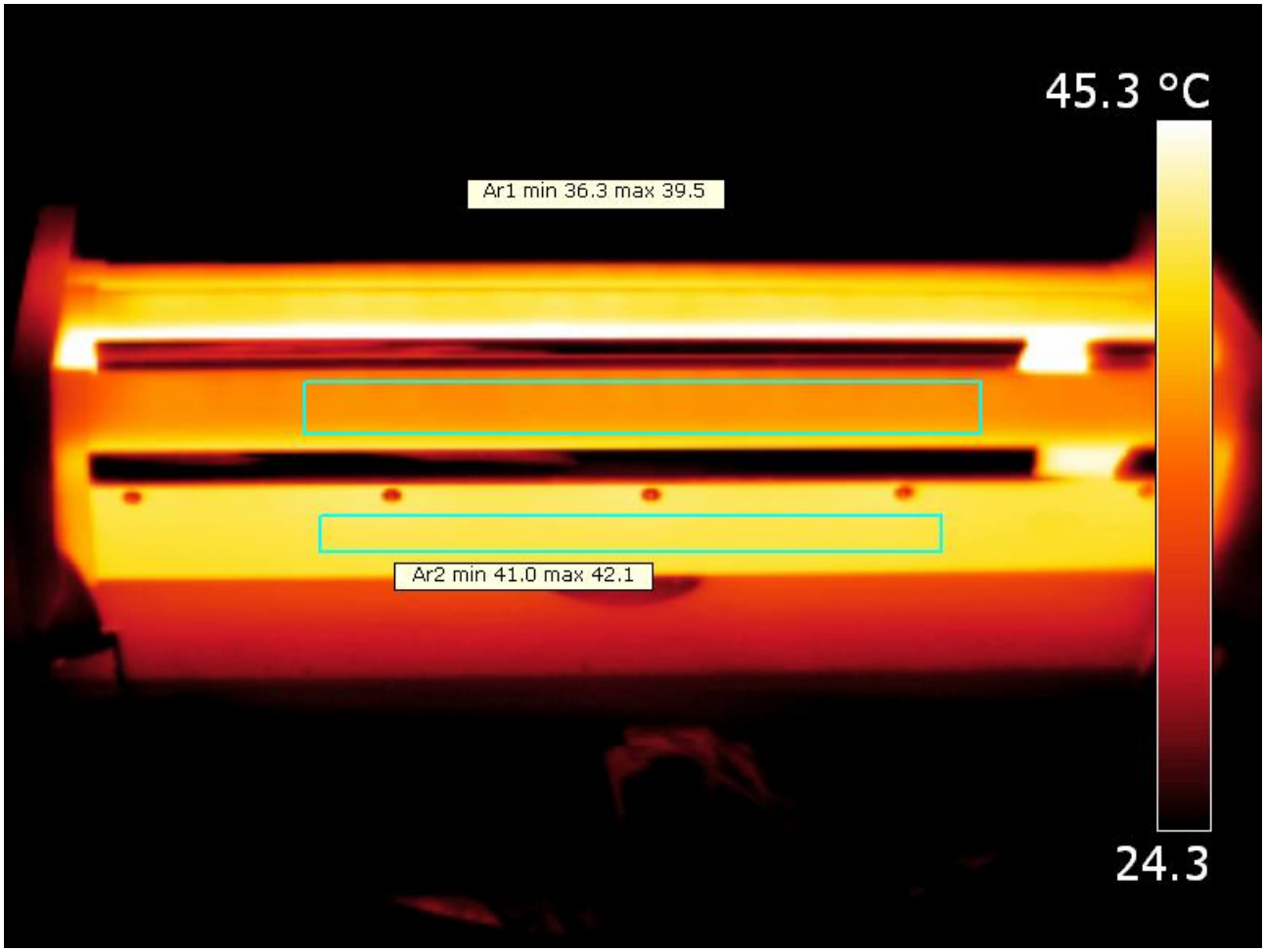
Deze stroom is gechecked tegen de eisen gesteld door de Europese norm IEC 61000-3-2:2006 met amendement 2:2009 die eisen bevat voor verlichtingsinstallaties <= 25 W en voor > 25 W. Zie voor meer uitleg de OliNo website.



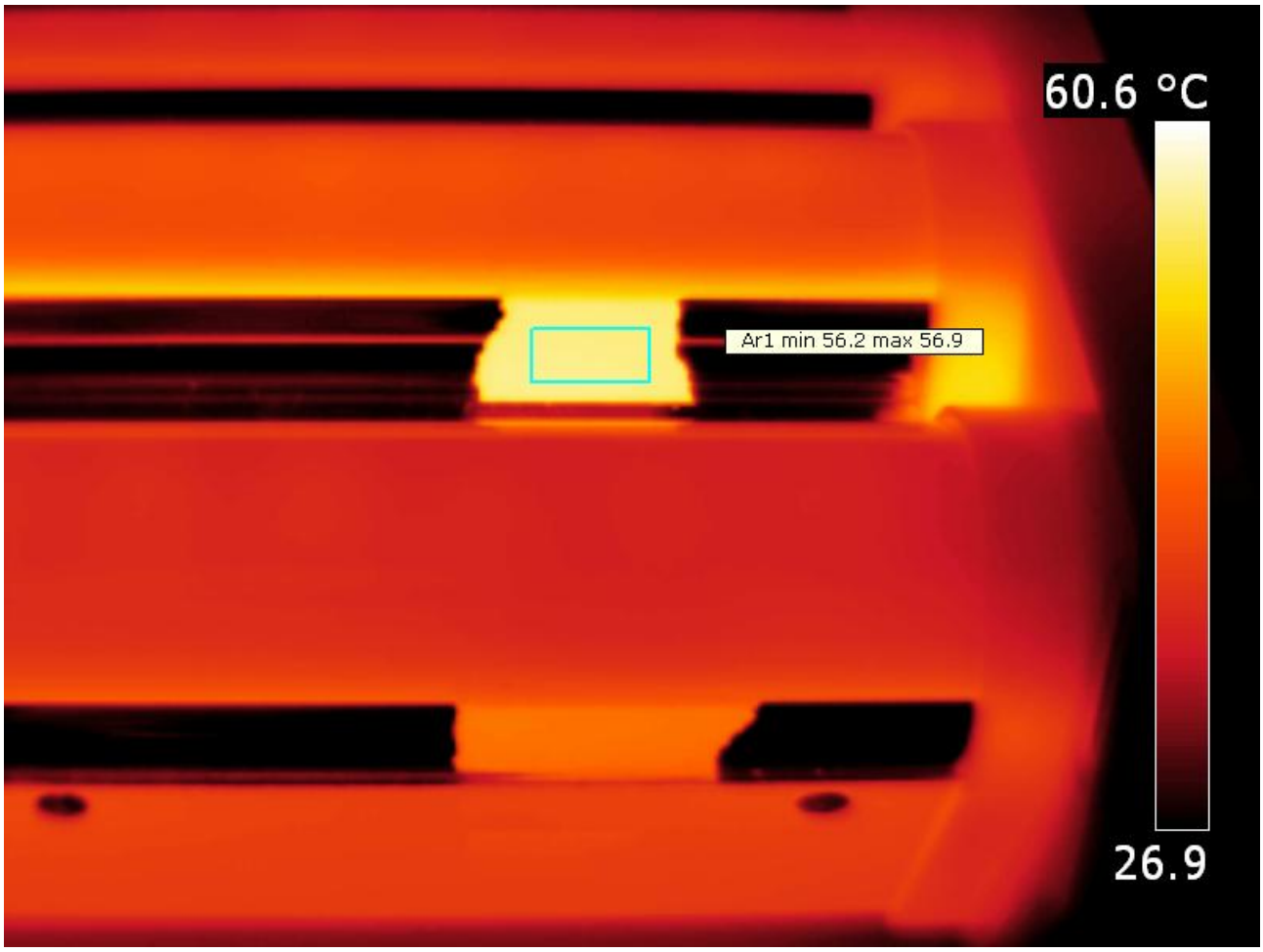

*De harmonischen van de stroom uitgezet tegen de eisen voor harmonischen vanuit IEC61000-3-2:2006 A2:2009*

Voor vermogens > 25 W gelden er limieten voor de harmonischen waaraan wordt voldaan.
De Total Harmonic Distortion van de stroom is berekend en bedraagt 15 %.

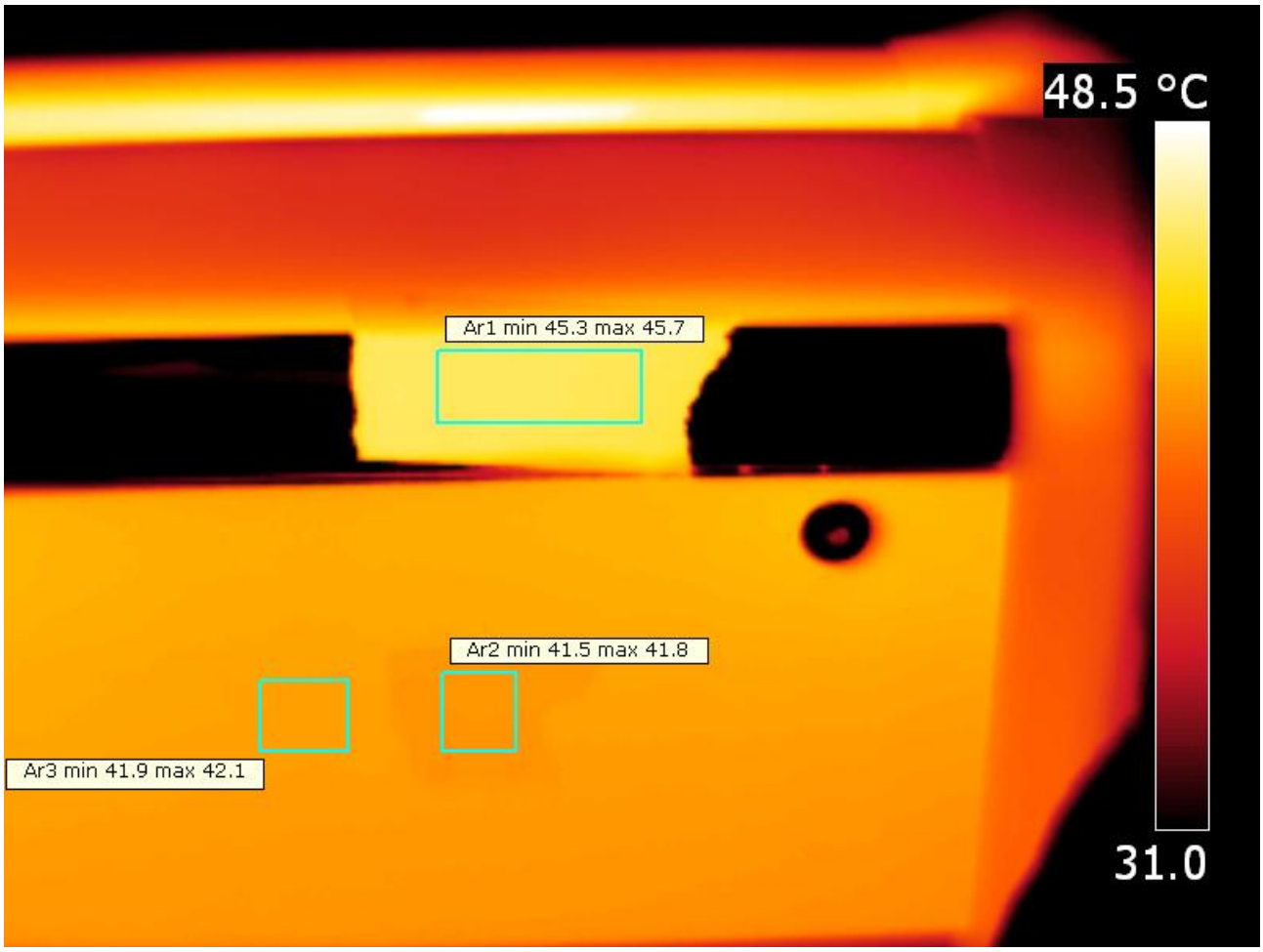
## Temperatuurmetingen lamp




*Overzichtsplaatje, zoeken naar het warmste punt.*

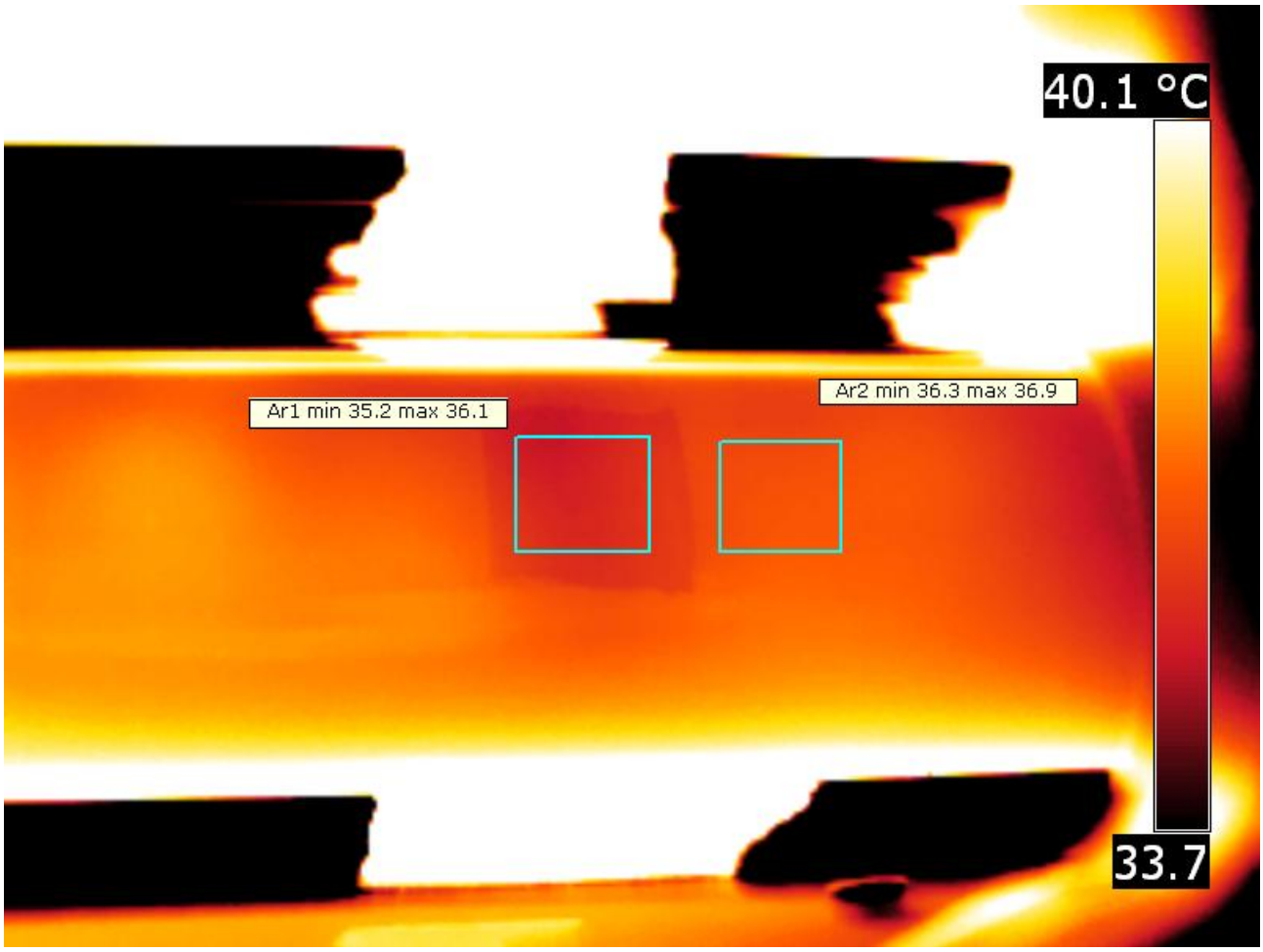



*Zijkant metalen strip, zelf spiegelend, daardoor gemeten op een stuk schilderstape.*
De strip aan de zijkanten van de middenste buis wordt het warmste.



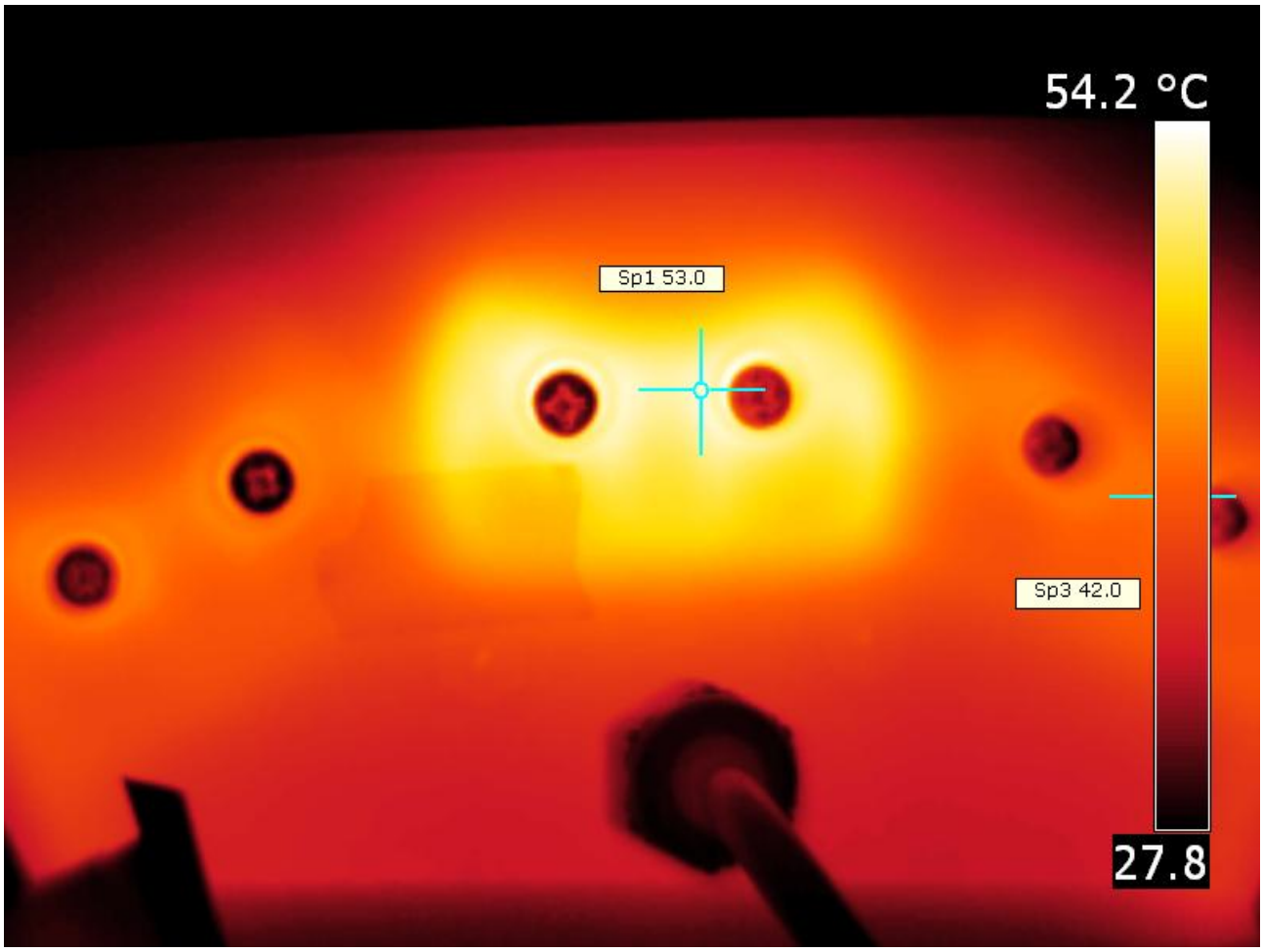

*De alu strip aan de kant van de buis aan een zijkant van de lamp. Tevens de temperatuur aan de zijkanten van de lamp.*

De emissiviteit van de behuizing van de lamp zelf is vergelijkbaar met die van de schilderstape.




*Ledb uis zelf, emissiviteit moet op 0.87 gezet worden en dan geeft het de juiste waarde aan van ongeveer 35-36 graden.*

# Lampmeetrapport – 22 Mei 2010

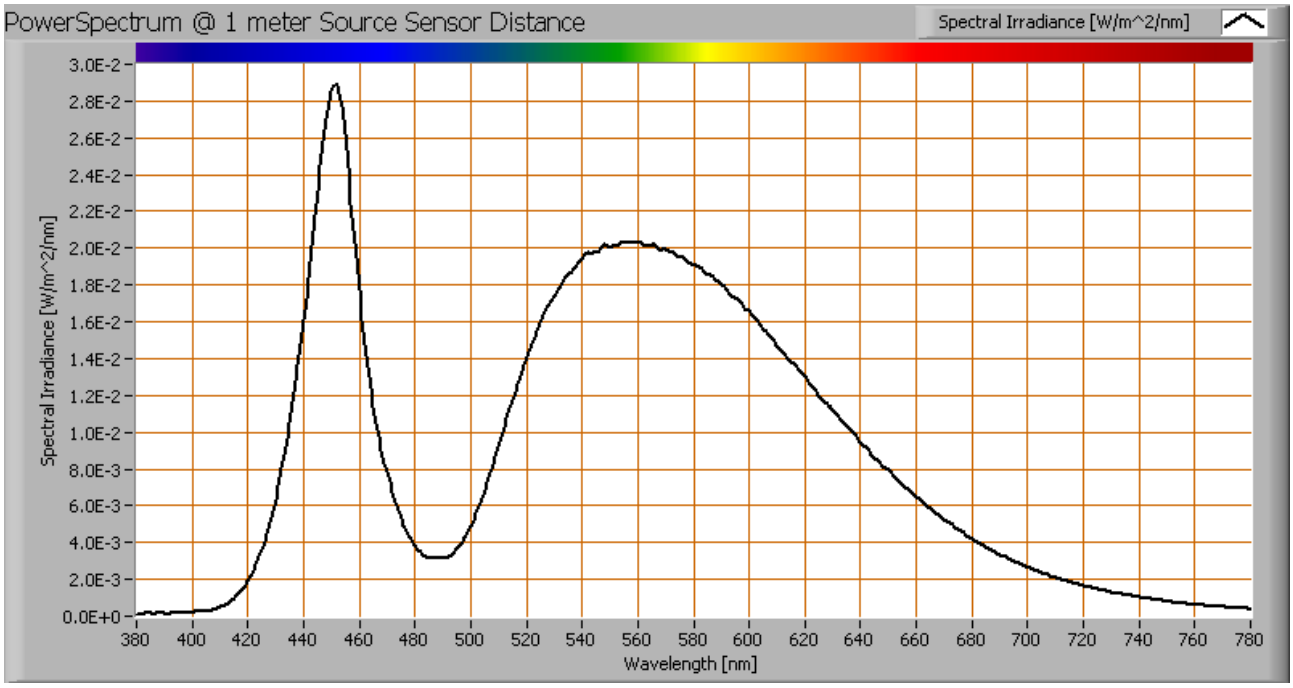



*Lampuiteinde. De middelste aansluitig met de lamp wordt het warmste.*

| | |
|---|---|
| status lamp | > 2 uur aangestaan |
| omgevingstemperatuur | 24 graden C |
| gereflecteerde schijnbare temperatuur | 24 graden C |
| camera | Flir T335 |
| emissiviteit | 0.95[1] |
| meetafstand | meeste op 0.2 m |
| $IFOV_{geometric}$ | 0.3 mm |
| NETD (thermische gevoeligheid) | 50 mK |

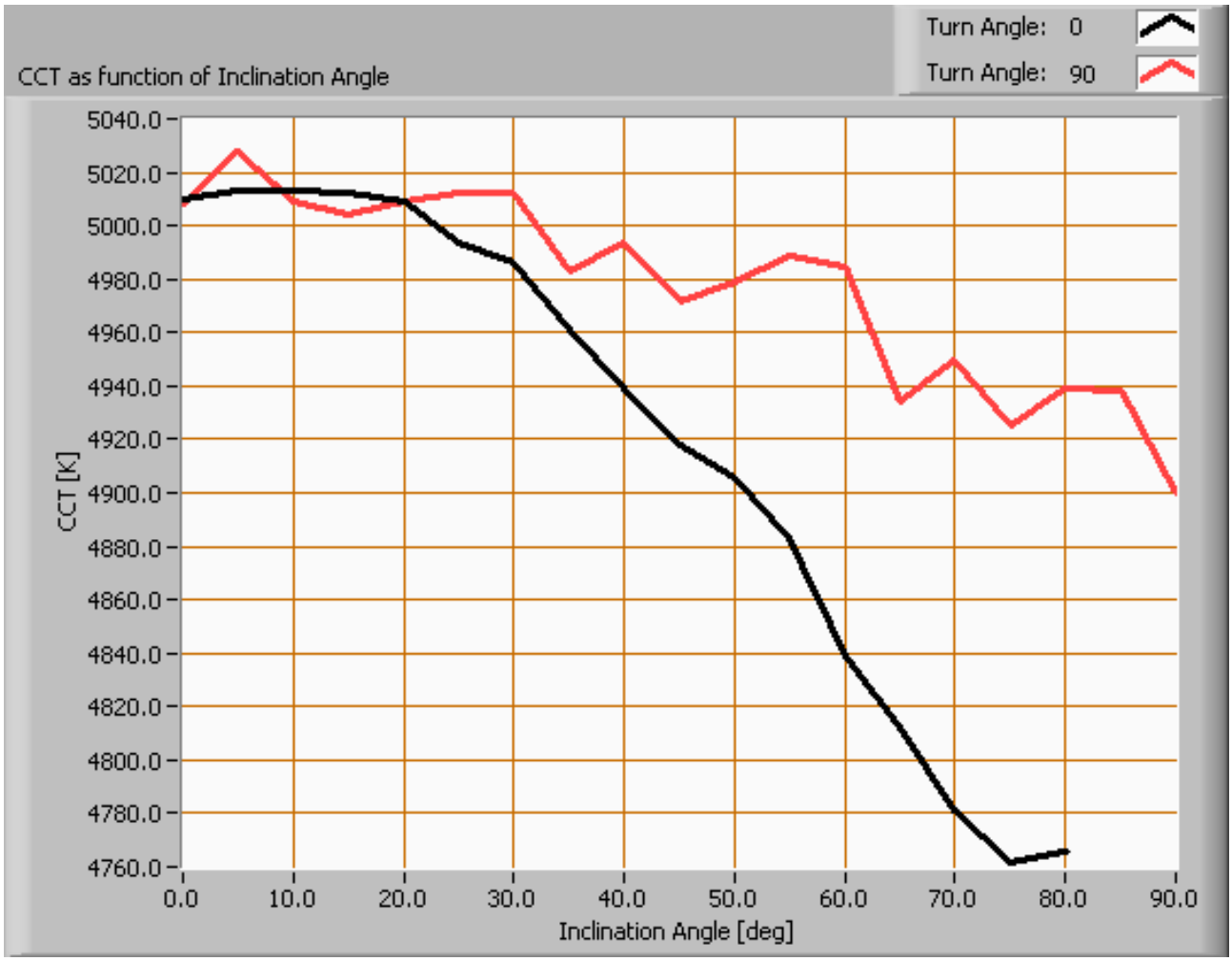
[1] Zie voor de emissiviteit de uitleg in de tekst.

## 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 5025 K wat neutraal/koelwit is.
De meting is gedaan recht onder de lamp. De kleurtemperatuur kan ook worden gemeten onder verschillende kantelhoeken.

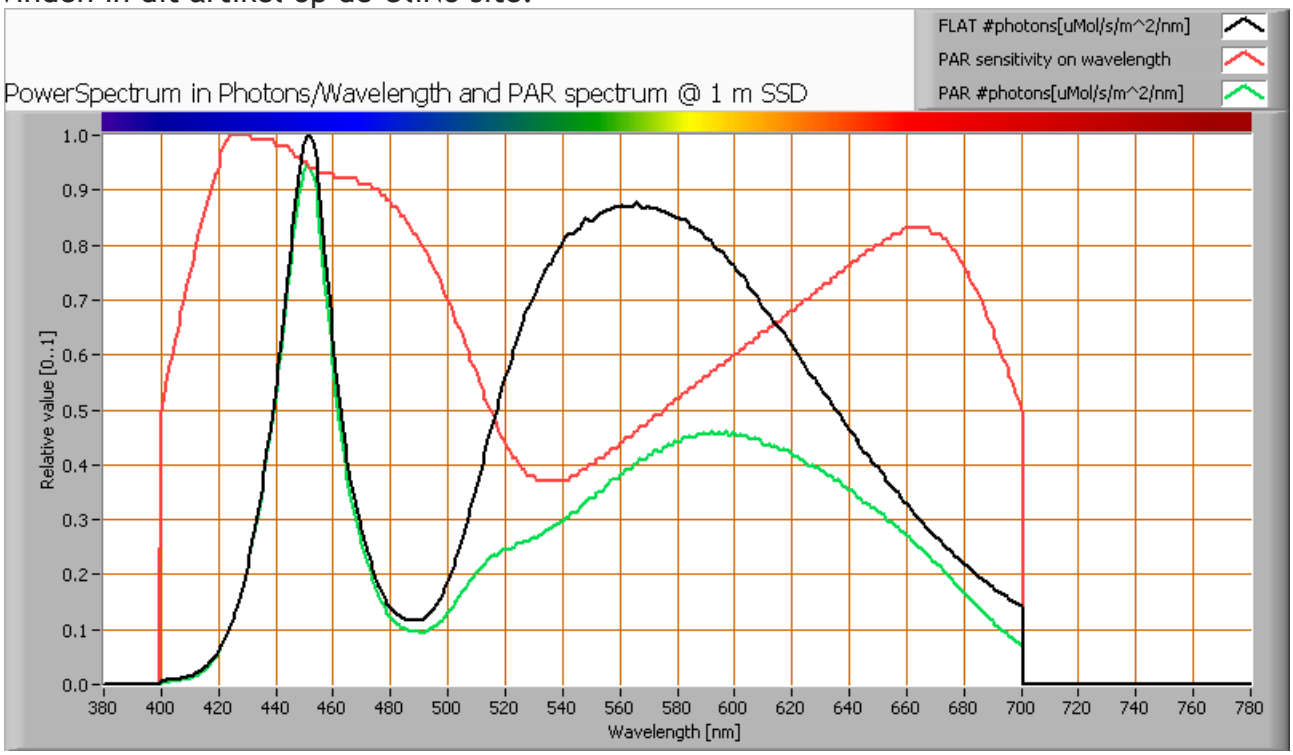



*De kleurtemperatuur van de lamp afhankelijk van de kantelhoek.*

De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 80 graden, daarna is de verlichtingssterkte erg laag (< 5 lux) en niet meer gegeven.
Kijkende naar het C0-C180 vlak (rode lijn) dan geldt een stralingshoek van 127 graden (dus 63.5 graden kantelhoek, dit is het gebied waar het meeste van het licht afgegeven wordt) dan geldt hiervoor dat het gootste gedeelte van de totale lichtstroom in dit gebied valt. De variatie in kleurtemperatuur voor dit gebied is ongeveer 1 %.
Kijkende naar het C90-C270 vlak (zwarte lijn), dan is de stralingshoek 108 graden (54 graden kantelhoek) en is de variatie in kleurtemperatuur < 3 %.

## 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.



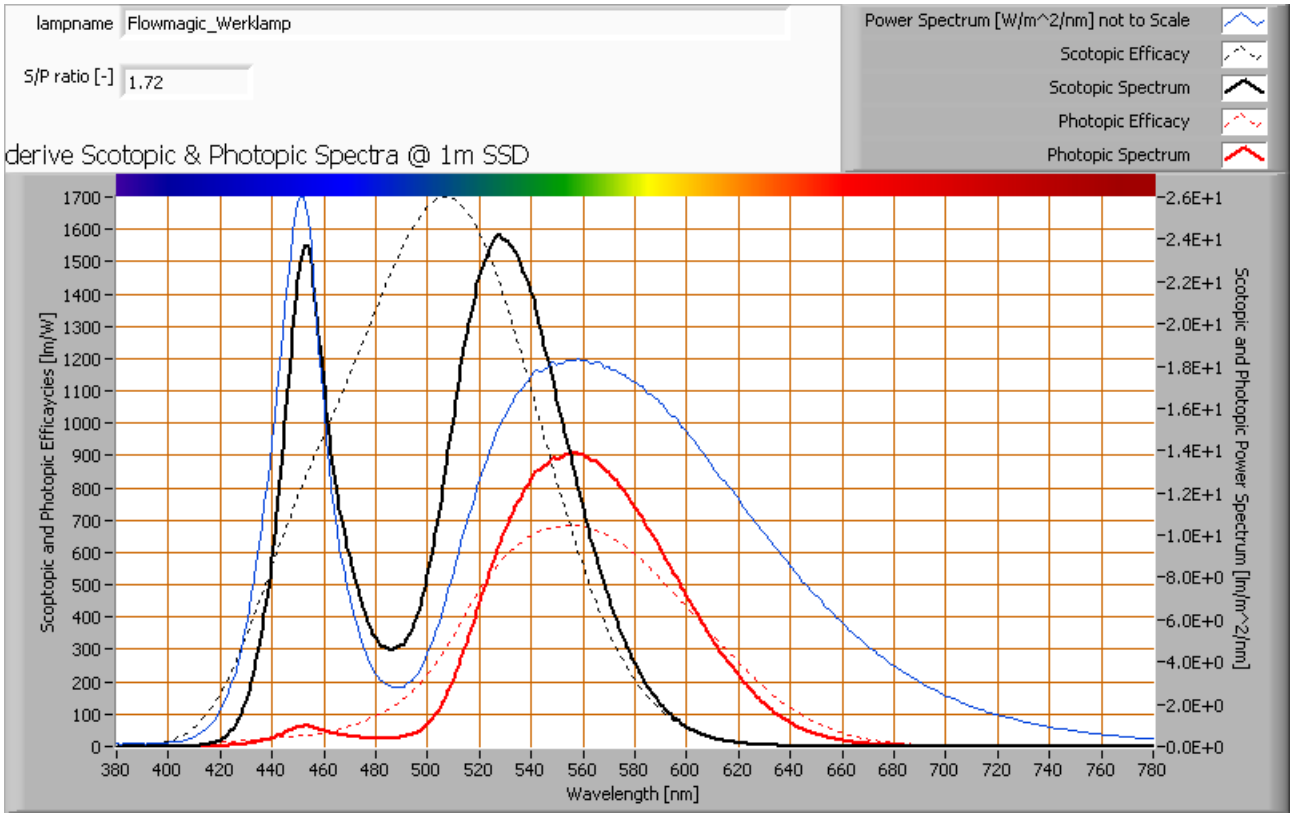

*Het fotonenspectrum, dan de gevoeligheidscurve, resulterend in een PAR-spectrum*

| parameter | waarde | eenheid |
|---|---|---|
| PAR-getal | 10.0 | µMol/s/m² |
| PAR-fotonstroom | 33.5 | µMol/s |
| PAR-fotonrendement | 0.7 | 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).

## S/P ratio

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

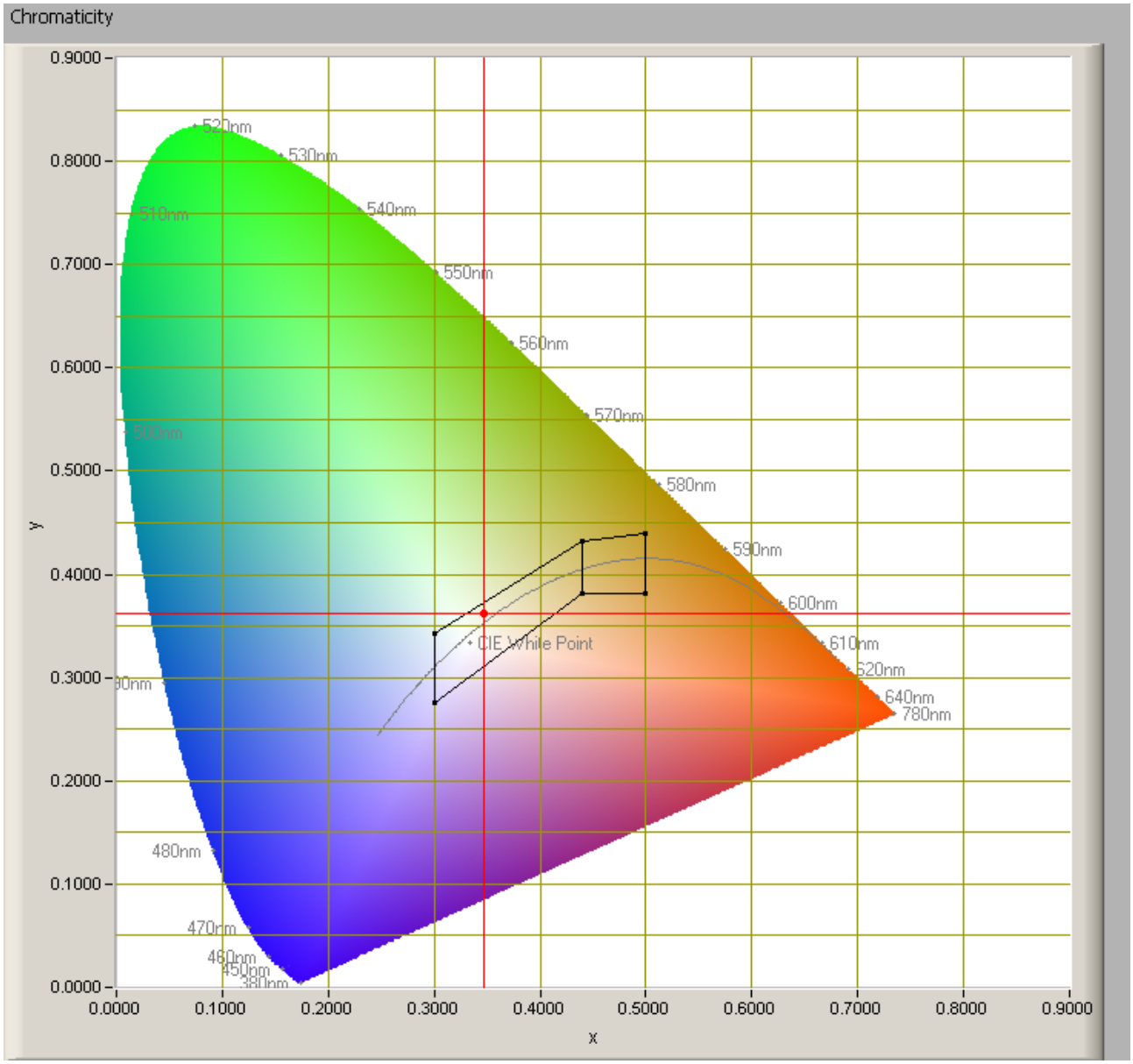



*Het vermogensspectrum, de gevoeligheidscurves en de resulterende nacht - en dagspectra (laatste op 1 m afstand).*

De S/P ratio van deze lamp is 1.7.
Zie voor meer achtergrondinformatie het uitlegartikel over S/P ratio op de OliNo website.

# Lampmeetrapport – 22 Mei 2010

## Kleursoort diagram

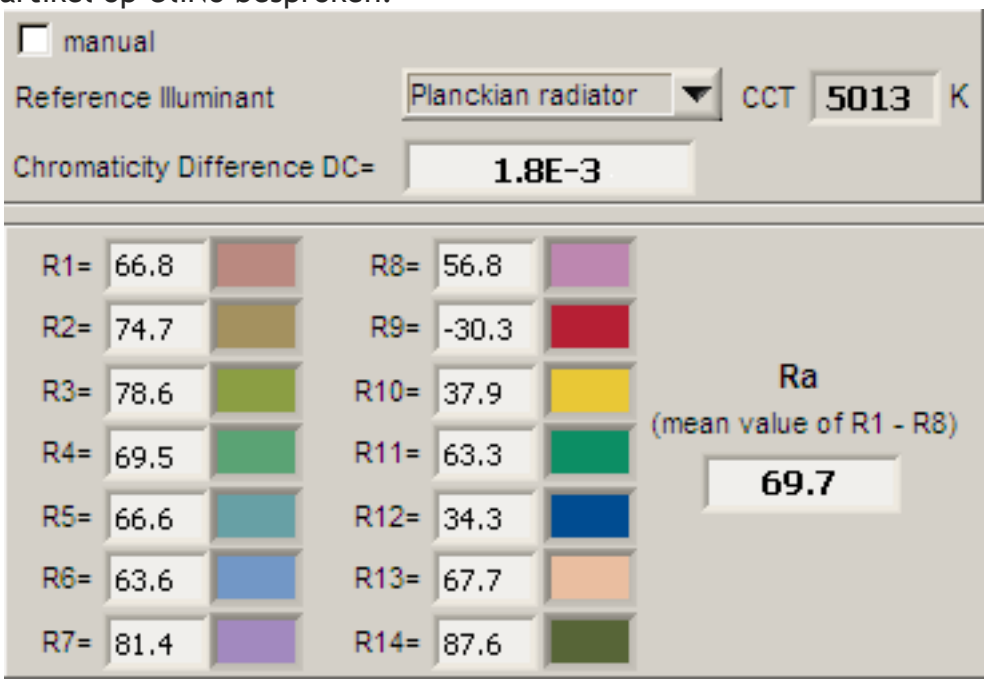



*Het kleursoort diagram en de plaats van het licht van de lamp.*

Het lichtpunt ligt in het gebied dat met wit aangegeven wordt in klasse A. Het gebied geldt voor signaallampen, zie verder ook de uitleg op de OliNo website.
De kleurcoördinaten zijn x=0.3464 en y=0.3624.

## 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.



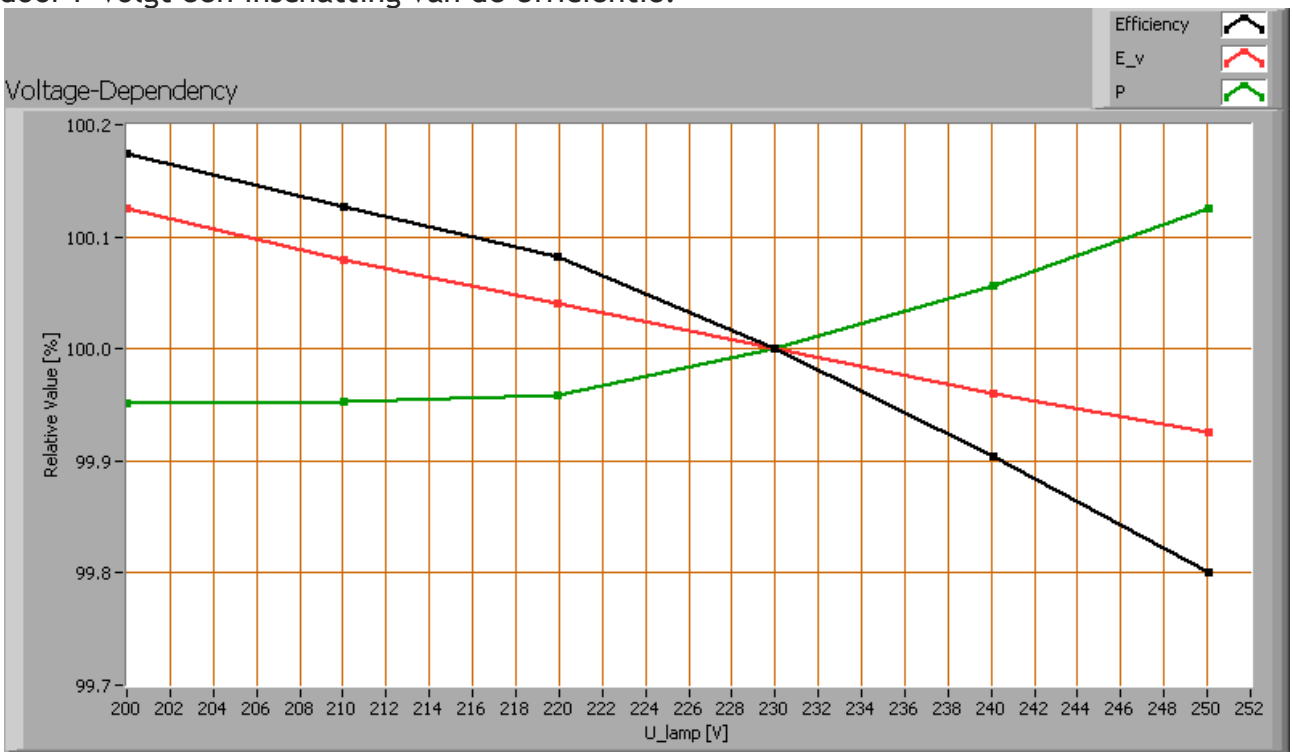

*De gegevens mbt de kleurweergave index van het licht van deze lamp.*

Deze waarde van 70 aan in hoeverre het licht van deze lamp een aantal referentiekleuren kan weergeven in vergelijk met het licht van een referentiebron (voor < 5000K een zwarte straler en voor > 5000K de zon/buitenlicht).
Deze waarde van 70 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 0.0018, 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

door P volgt een inschatting van de efficiëntie.



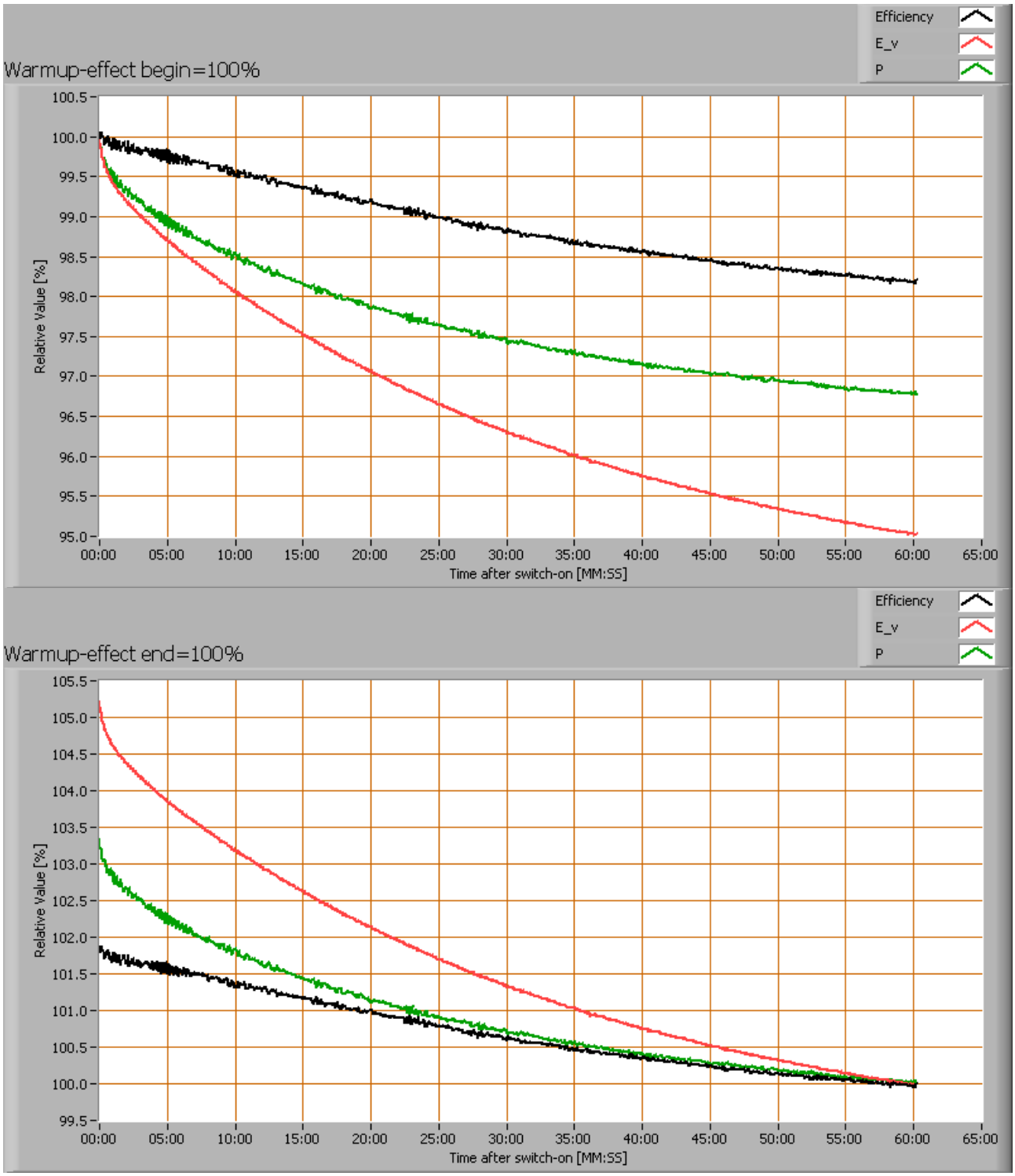

*Afhankelijkheid van lampparameters van de ingestelde lampspanning.*

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 – 22 Mei 2010

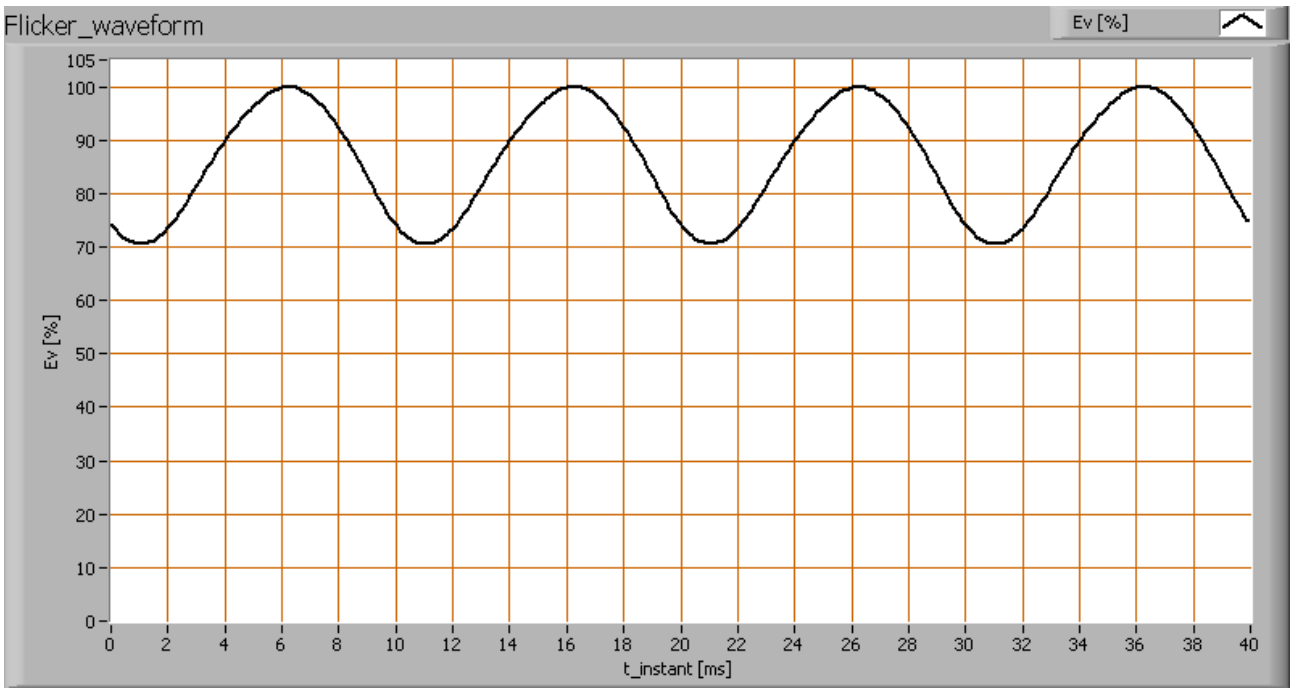



*Opwarmen van de lamp en het effect op lampparameters; 100 % niveau aan het begin en aan het eind gelegd*

De warmup tijd is iets meer dan 60 minuten. Gedurende de opwarming neemt de verlichtingssterkte af met ongeveer 5-6 % en het opgenomen vermogen met 4-5 %.

## 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 | 17 | % |

Verlichtingssterkte-modulatie-index wordt berekend als: (max_Ev - min_Ev) / (max_Ev + min_Ev). Zie tevens meer uitleg op de OliNo website.

## Extra foto

*De werklamp is op meerdere manieren te positioneren, hier naar de zijkant schijnend.*

### 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.