**Lampmeetrapport – 31 oktober 2010**

# LVS C88 MR16 Nichia Dimbaar
# door
# Ledverlichting Soest

# Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

## Samenvatting meetgegevens

| parameter | meting lamp | opmerking |
|---|---|---|
| Kleurtemperatuur | 2898 K | warmwit |
| Lichtsterkte $I_v$ | 604 Cd | Gemeten recht onder de lamp. |
| Verlichtingssterkte-modulatie-index | 6 % | 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 | 9.4 W | Volg de link voor meer elektrische en temperatuureigenschappen.<br><br>Noot: de opgenomen stroom varieerde wat tussen de 780 en 730 mA. Dit misschien wanneer de ventilator aanstaat of niet. Bij 730 mA is het opgenomen vermogen 8.8 W. |
| Power Factor | n.a. | Er is met een DC voeding getest. Dit houdt in dat er geen blindvermogen is en dus is de powerfactor altijd 1 maar verder niet relevant. |
| THD | n.a. % | Total Harmonic Distortion, is niet aanwezig daar een DC spanning is gebruikt en dientengevolge een DC stroom gelopen heeft. |
| Lichtstroom | 243 lm | |
| Efficiëntie | 26 lm/W | Let hierbij op, er is een DC voeding gebruikt. Deze efficiëntie is voor de led alleen en is zonder een eventuele voeding die de 230 V naar DC stroom moet omzetten. Men moet rekening houden met extra verlies voor een omzetting van 230 V AC naar een gelijkspanning en gelijkstroom, tenzij de lamp wordt aangesloten op een DC gelijkspanning van bijvoorbeeld een accu.<br><br>Noot de efficiency komt hoger uit wanneer de stroom op zijn laagst staat (wanneer de ventilator misschien uit is?), dan komt ie op: 28 lm/W. |
| | | |

| | | |
|---|---|---|
| EU-label klassificatie | B | De energieklasse, van A (meest efficiënt) tot en met G (minst efficiënt). |
| CRI_Ra | 67 | Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index. |
| Coördinaten kleursoort diagram | x=0.4524 en y=0.4218 | |
| Fitting | MR16/GU5.3 | Deze lamp kan op een 12 V AC of 12 V DC aangesloten worden. |
| PAR-waarde | 5.1 µMol/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 $m^2$ oppervlak. |
| PAR-fotonrendement | 0.2 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 | 1.1 | 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). |
| D x H buitenafmetingen | 50 x 54 mm | Buitenafmetingen van de lamp, zonder pinnen. |
| D afmetingen lichtruimte | 34 mm | Afmetingen van het gebied waar het licht vandaan komt. Dit is gelijk aan de oppervlakte van de kleinse circel die getrokken kan worden rondom de drie leds aan de voorzijde. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt. |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Algemene | | De omgevingstemperatuur gedurende de set van |

| | | |
|---|---|---|
| opmerkingen | | verlichtingssterktemetingen voor de stralingshoekbepaling was 22.7-22.9 deg C.<br><br>De lamp wordt aan de buitenkant ongeveer 22 graden warmer dan omgevingstemperatuur.<br>Opwarmeffect: gedurende de opwarming zijn neemt de verlichtingssterkte af met 5.5 % en het opgenomen vermogenlijkt te stijgen met 7 %, echter dit is een beetje variabel, wellicht door het gedrag van de ventilator.<br>Spanningsafhankelijkheid: er is een afhankelijkheid van de verlichtingssterkte en opgenomen vermogen wanneer de spanning varieert. Van deze lamp is ook de dimbaarheid onderzocht en de lamp is goed dimbaar. |
| | | |

# Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

## Overzichtstabel

| m. | Ø 50% C0-180 | Ø 50% C90-270 | E (lux) |
|---|---|---|---|
| 0.25 | 0.12 | 0.12 | 9665 |
| 0.5 | 0.24 | 0.24 | 2416 |
| 1 | 0.49 | 0.49 | 604 |
| 1.5 | 0.73 | 0.73 | 268 |
| 3 | 1.46 | 1.46 | 67 |
| 4 | 1.95 | 1.95 | 38 |
| 5 | 2.44 | 2.44 | 24 |

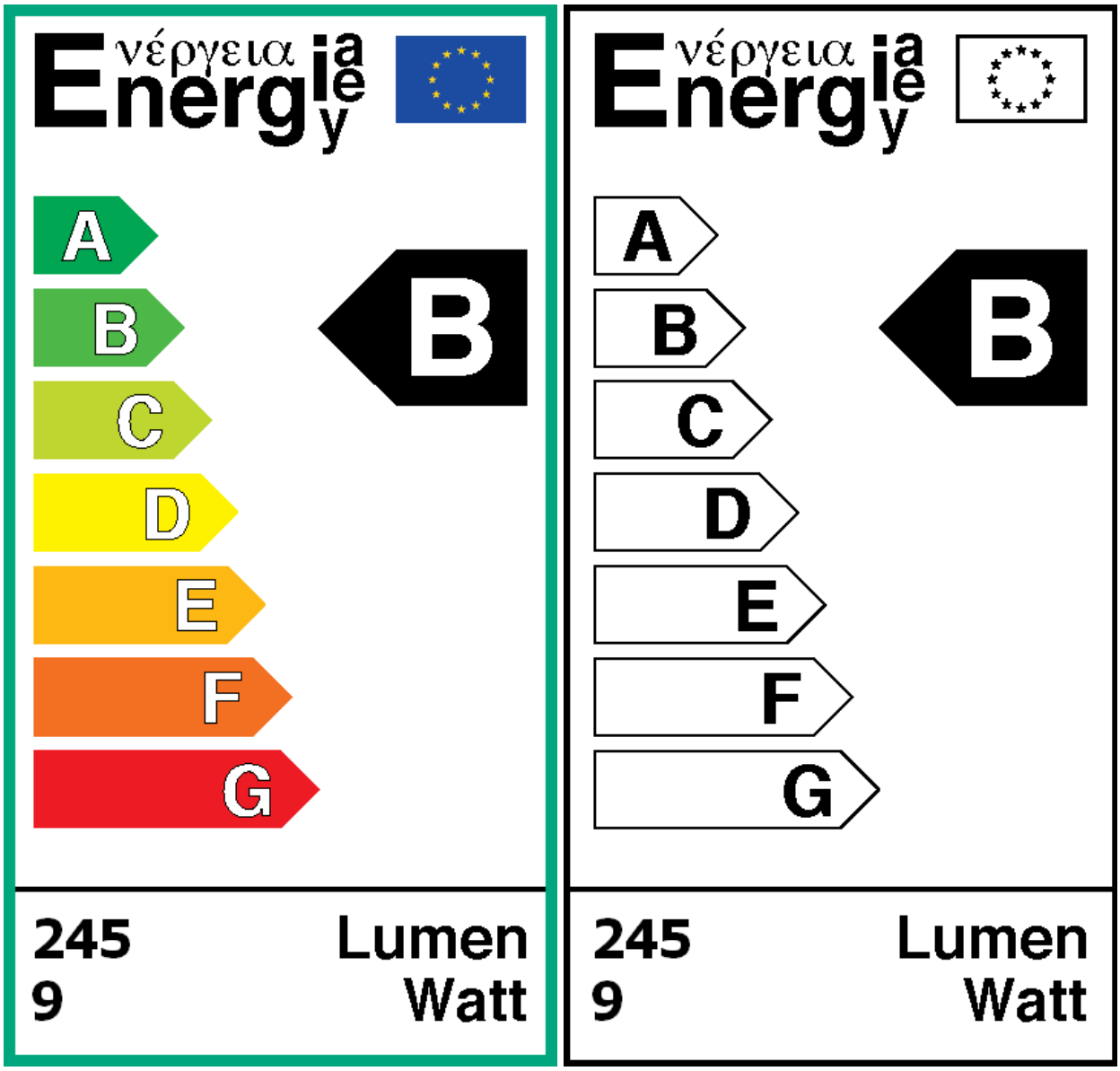
C0-180: 27°
C90-270: 27°

| | |
|---|---|
| Luminaire Efficacy | |
| 26 | (lumen per Watt) |
| Half-peak diam $C_{0-180}$ | |
| 0.49 | x diameter(m) |
| Half-peak diam $C_{90-270}$ | |
| 0.49 | x diameter(m) |
| Illuminance | |
| 604 | / distance² (lux) |
| Total Output | |
| 243 | (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 34 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

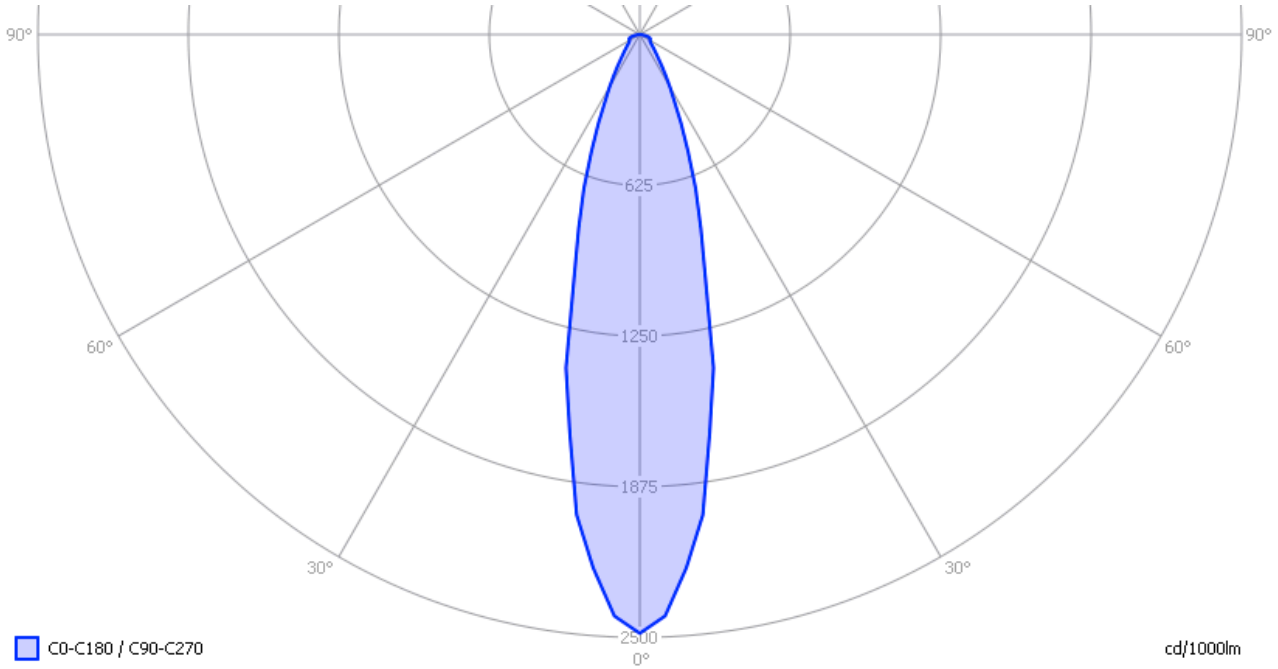
Met de meting van de lichtstroom en het opgenomen vermogen is de klassificatie te geven van deze lamp. Dit wordt voor een aantal lampen verplicht gesteld in de EU, zie ook de OliNo site waar uitleg staat voor welke lampen het geldt, hoe het label eruit ziet en wat het moet bevatten aan informatie.
Hierbij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




*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.



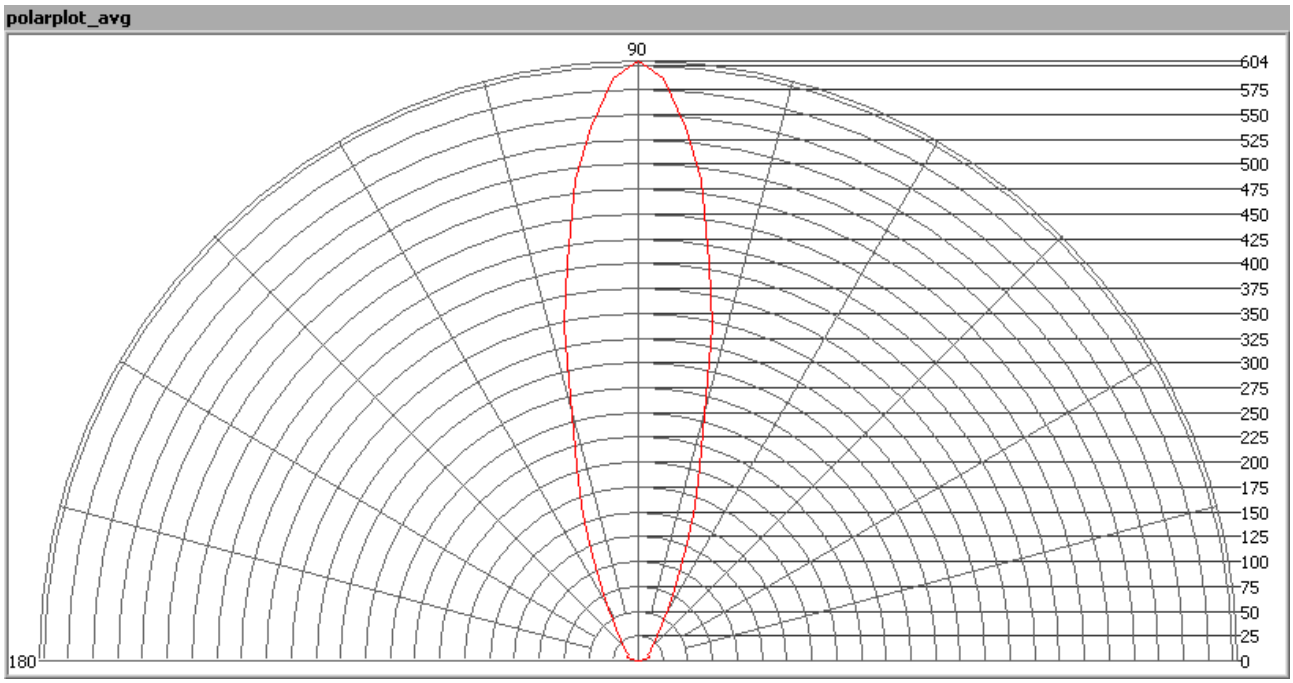

*Het lichtdiagram en de indicatie van de planes.*

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

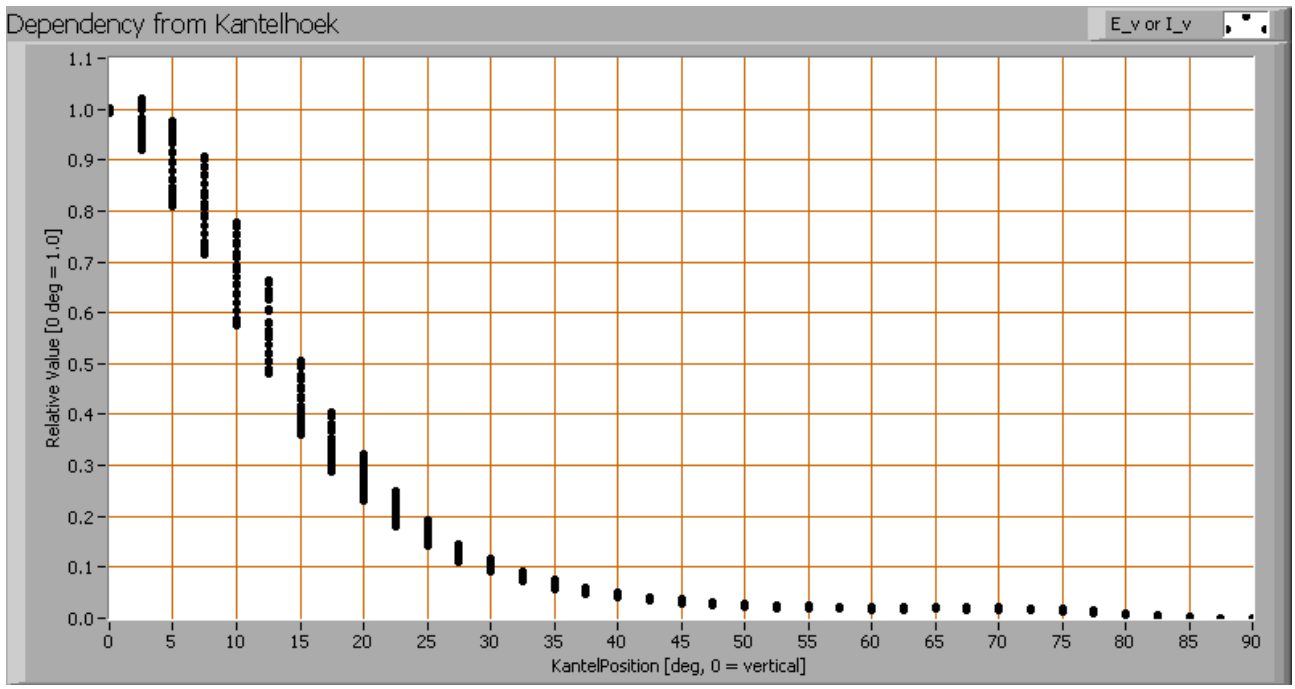
Hierbij de plot van de *gemiddelde* lichtsterkte (I_v) afhankelijk van de hoek van meting t.o.v. de lamp. Dus alle lichtsterkte metingen behorende bij 1 kantelhoek, en afkomstig van verschillende draaihoeken, zijn gemiddeld. In deze grafiek is de helderheid in Cd direct af te lezen.

# Lampmeetrapport – 31 oktober 2010




*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 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 243 lm.

## Efficiëntie

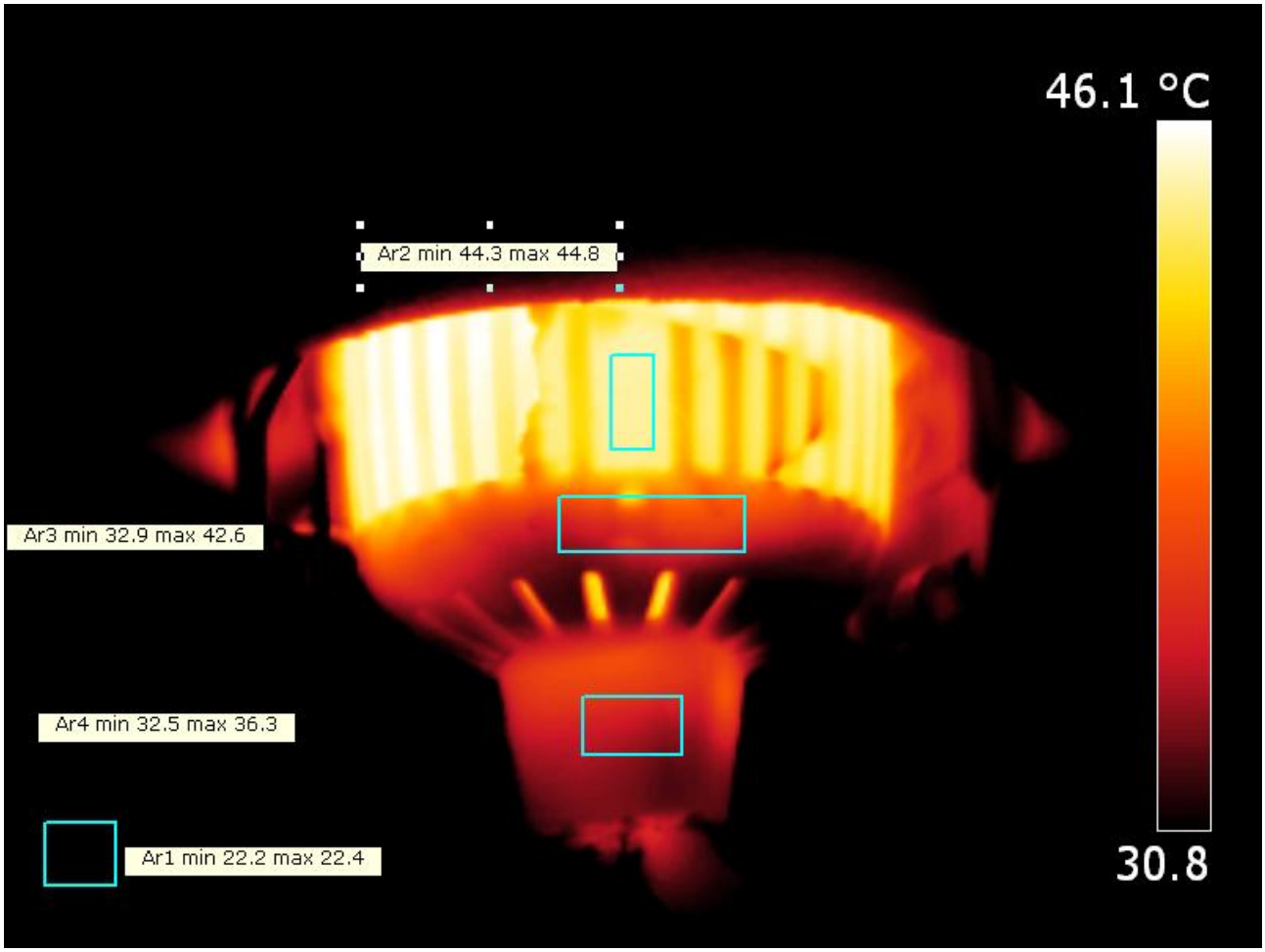
Een lichtstroom van 243 lm, en een opgenomen vermogen van 9.4 Watt, levert een efficiëntie van 26 lm/Watt.
Deze efficiëntie is voor de led alleen en is zonder een eventuele voeding die de 230 V naar DC stroom moet omzetten. Men moet rekening houden met extra verlies voor een omzetting van 230 V AC naar een gelijkspanning en gelijkstroom, tenzij de lamp wordt aangesloten op een DC gelijkspanning van bijvoorbeeld een accu.

## Elektrische eigenschappen

De lamp heeft een DC voeding gehad. Daarom is er geen blindstroom.

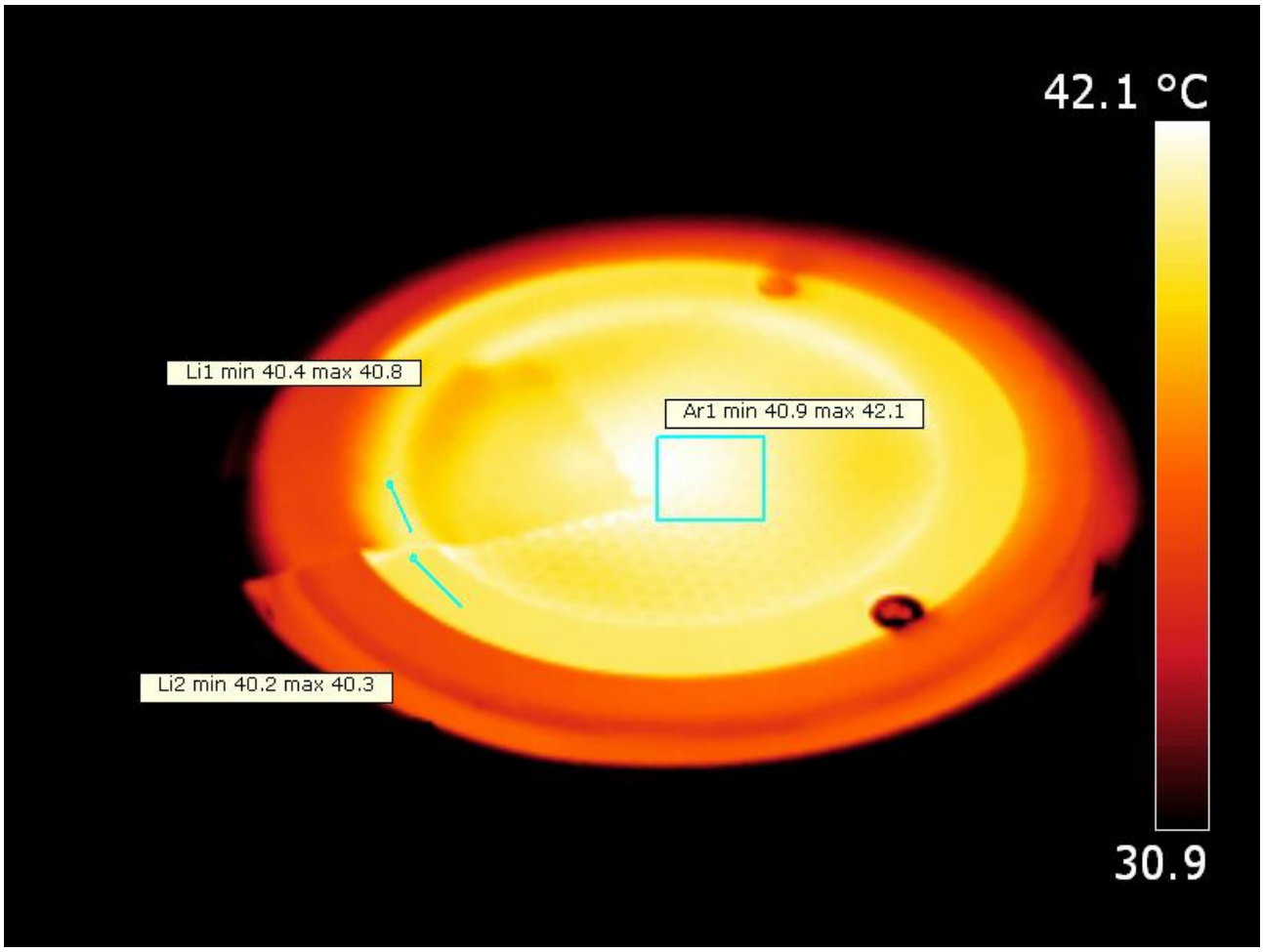
| | |
|---|---|
| Voedingsspanning | 12.11 V |
| Voedingsstroom (gemiddelde per lamp) | 778 mA |
| Vermogen P (gemiddelde per lamp) | 9.4 W |
| Schijnbaar vermogen S (gemiddelde per lamp) | n.v.t. VA |
| PF | n.v.t. |

## Temperatuurmetingen lamp




*De zijkant van de ledlamp.*

Met de tape wordt duidelijk dat het materiaal een gelijke temperatuuraflezing heeft of deze nu direct op het metaal wordt gemeten of op het stuk schilderstape. Dit wil zeggen dat het materiaal een hoge emissiviteit heeft (0.95) en dus goed de warmte kan uitstralen).
De lamp blijft erg koel, vergeleken met andere MR16 type lampen.




*Temperatuurplaatje waarbij de voorkant gemeten wordt: het plastic en het metalen gedeelte.*

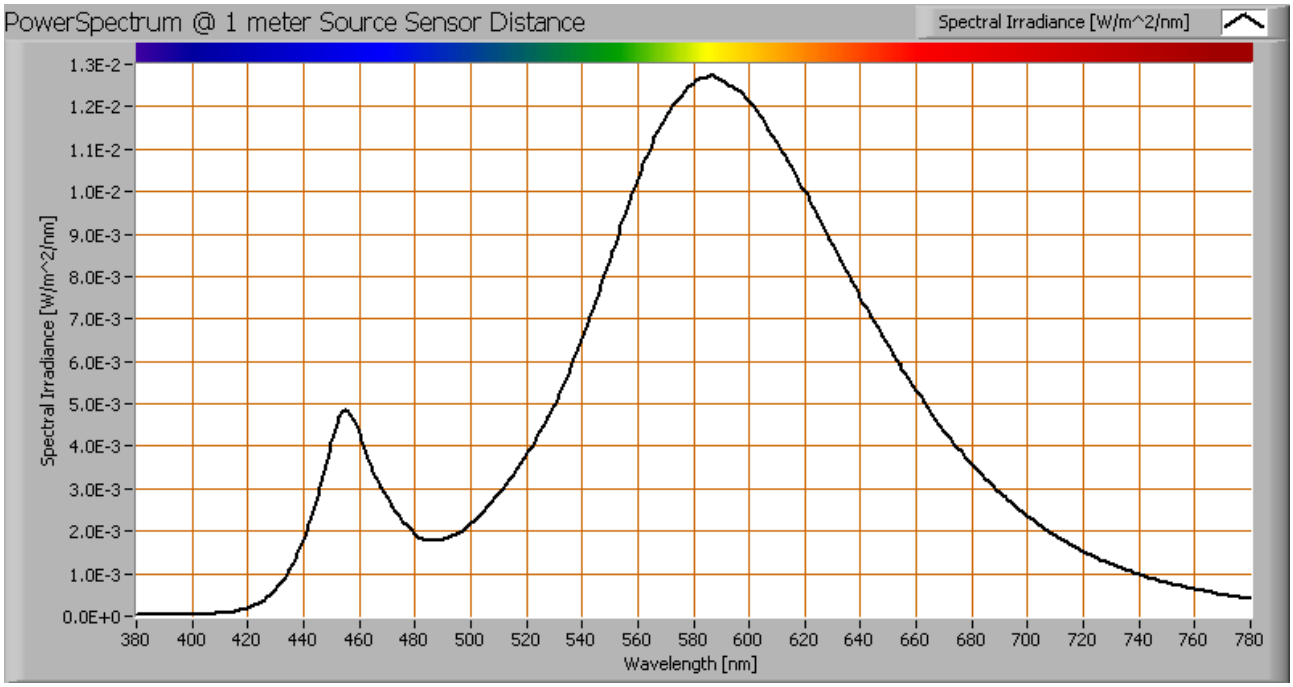
Het stuk schilderstape is nauwelijks zichtbaar op het metalen gedeelte rondom het glas noch erg zichtbaar op het glas zelf. De emissiviteit van beiden ligt dus hoog, inde buurt van de 0.95.

| | |
|---|---|
| status lamp | > 2 uur aangestaan |
| omgevingstemperatuur | 22 graden C |
| gereflecteerde schijnbare temperatuur | 22 graden C |
| camera | Flir T335 |
| emissiviteit | 0.95[1] |
| meetafstand | 0.2 m |
| $IFOV_{geometric}$ | 0.3 mm |

| | |
|---|---|
| NETD (thermische gevoeligheid) | 50 mK |

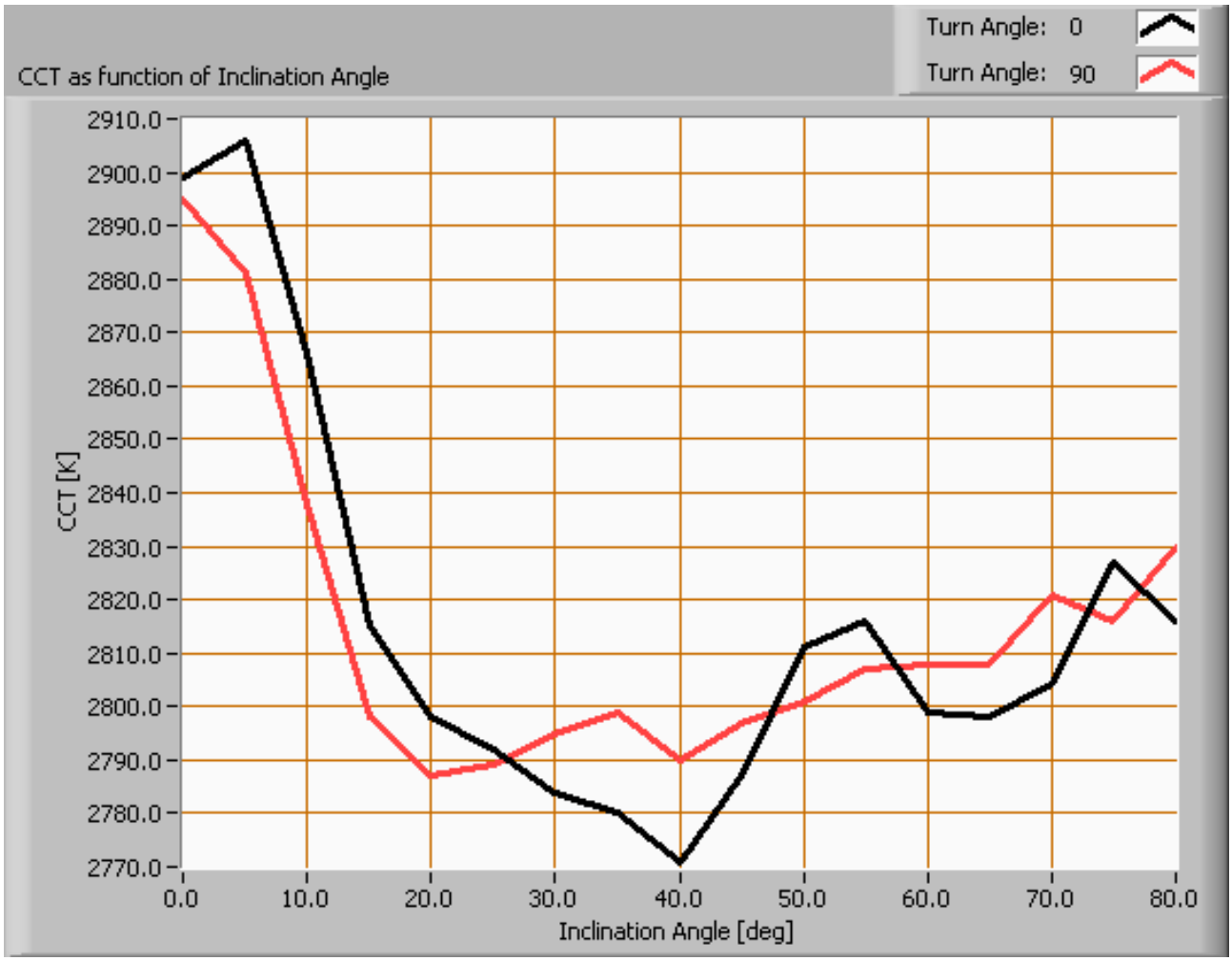
(1) Zie de tekst voor uitleg.

## 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 2900 K wat warmwit is.
De meting is gedaan recht onder de lamp. De kleurtemperatuur kan ook worden gemeten onder verschillende kantelhoeken.

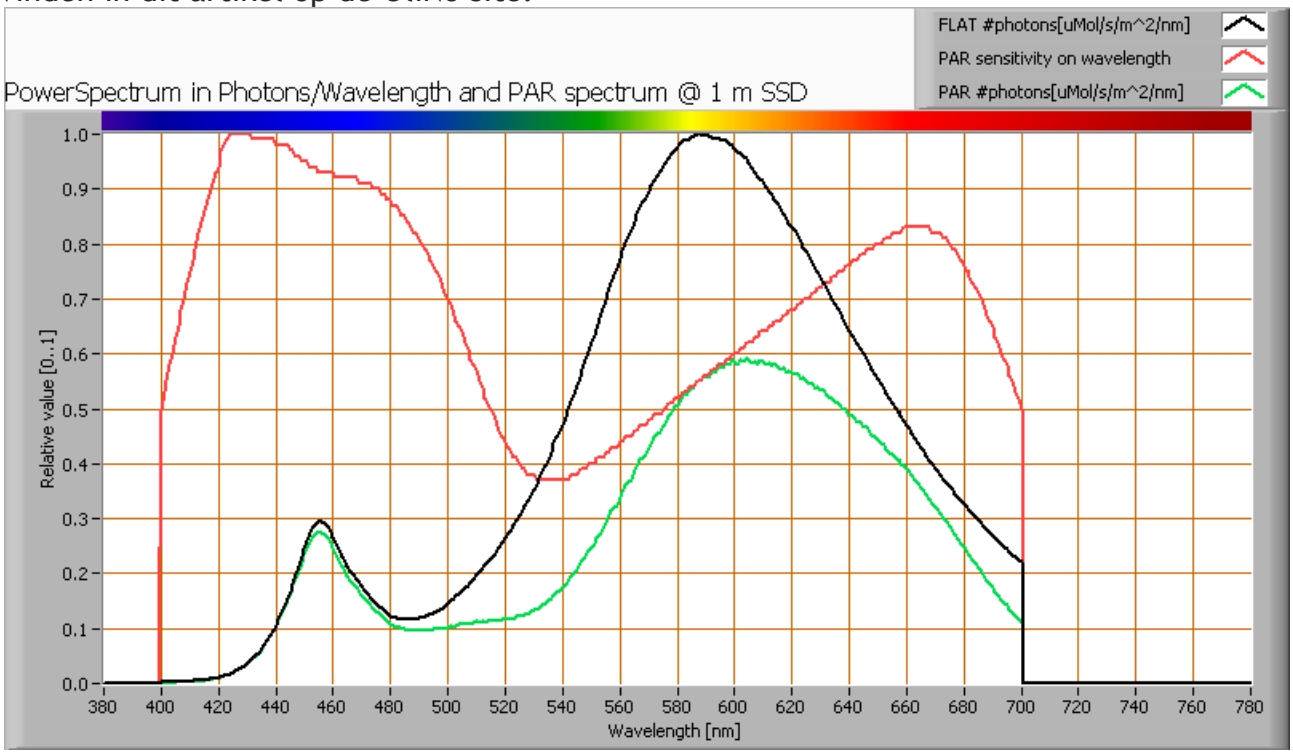



*De kleurtemperatuur van de lamp afhankelijk van de kantelhoek.*

De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 80 graden. Daarbuiten is de verlichtingssterkte erg laag (< 5 lux) geweest gedurende de meting.
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 gootste gedeelte van de totale lichtstroom in dit gebied valt. De variatie in kleurtemperatuur in dit gebied is ≈ 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.



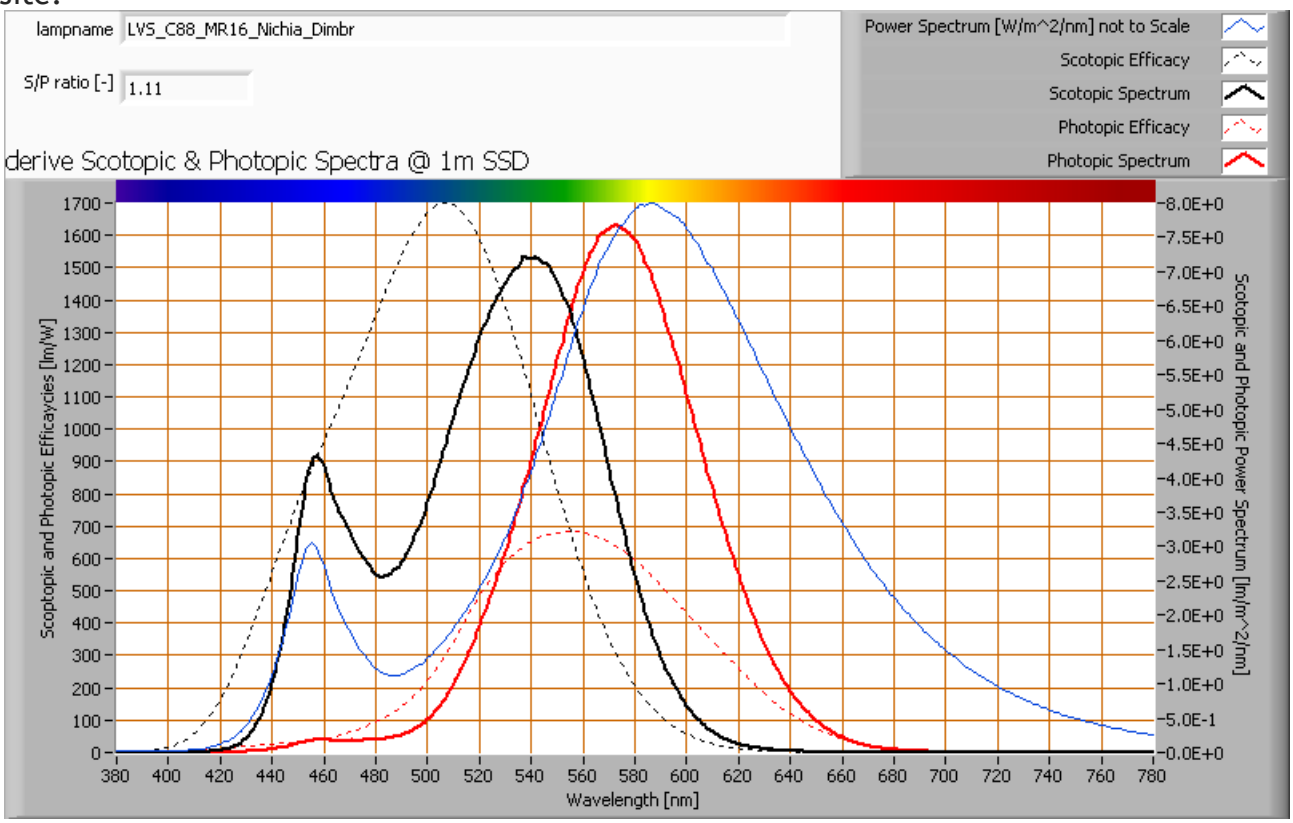

*Het fotonenspectrum, dan de gevoeligheidscurve, resulterend in een PAR-spectrum*

| parameter | waarde | eenheid |
|---|---|---|
| PAR-getal | 5.1 | µMol/s/m² |
| PAR-fotonstroom | 2.0 | µMol/s |
| PAR-fotonrendement | 0.2 | 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 62 % (geldig voor het golflengtegebied van 400-700 nm.

## S/P ratio

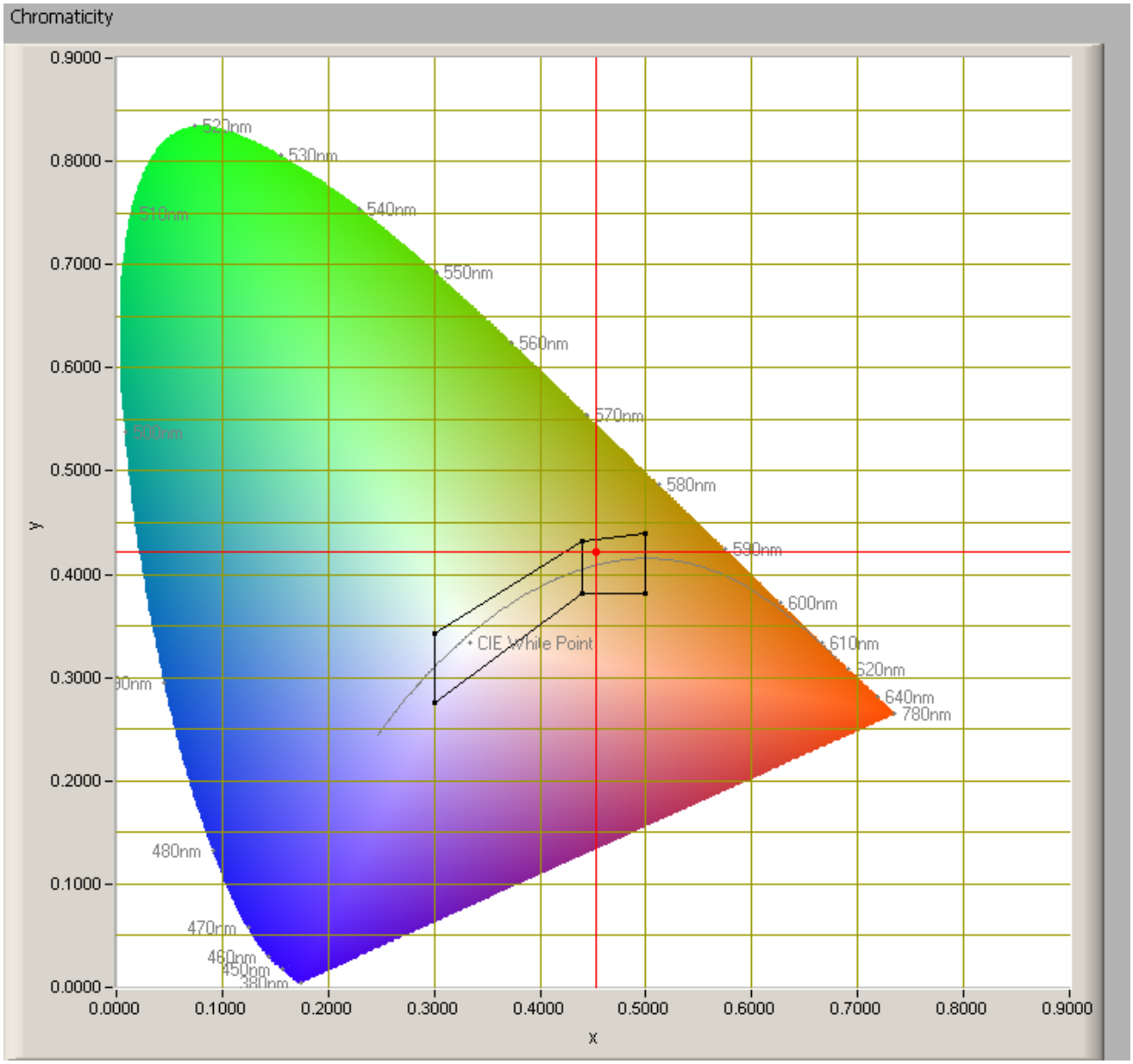
Uitleg over S/P ratio, de waarde en het verkregen spectrum is te vinden op de OliNo site.




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

De S/P ratio van deze lamp is 1.1.
Zie voor meer achtergrondinformatie het uitlegartikel over S/P ratio op de OliNo website.

## Kleursoort diagram

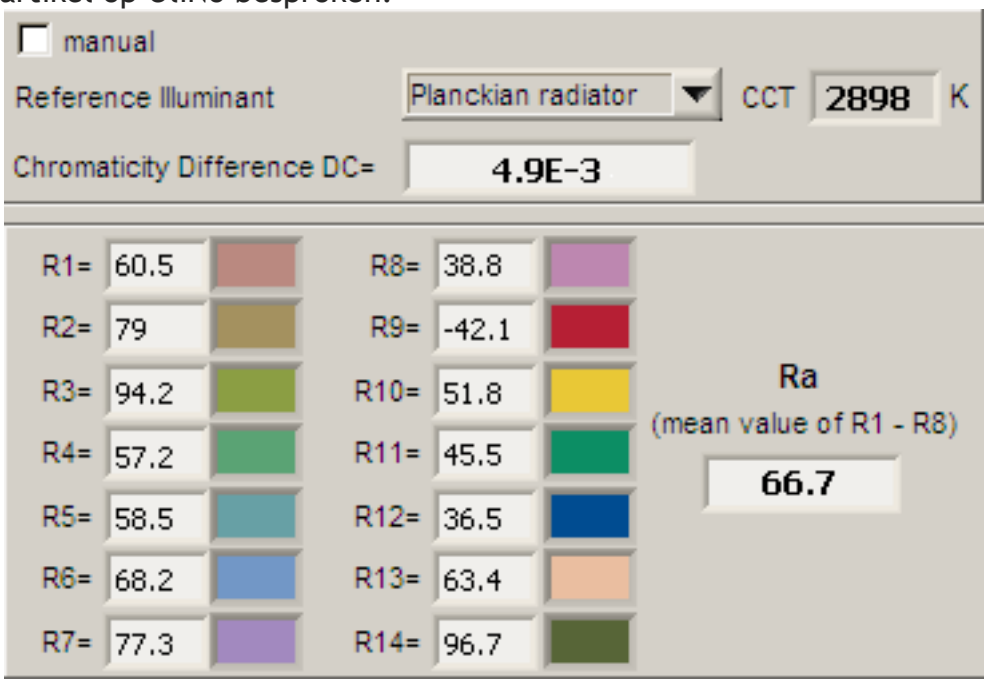



*Het kleursoort diagram en de plaats van het licht van de lamp.*

Het lichtpunt ligt in het gebied dat met wit aangegeven wordt in klasse B. Het gebied geldt voor signaallampen, zie verder ook de uitleg op de OliNo website.
De kleurcoördinaten zijn x=0.4524 en y=0.4218.

## 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.



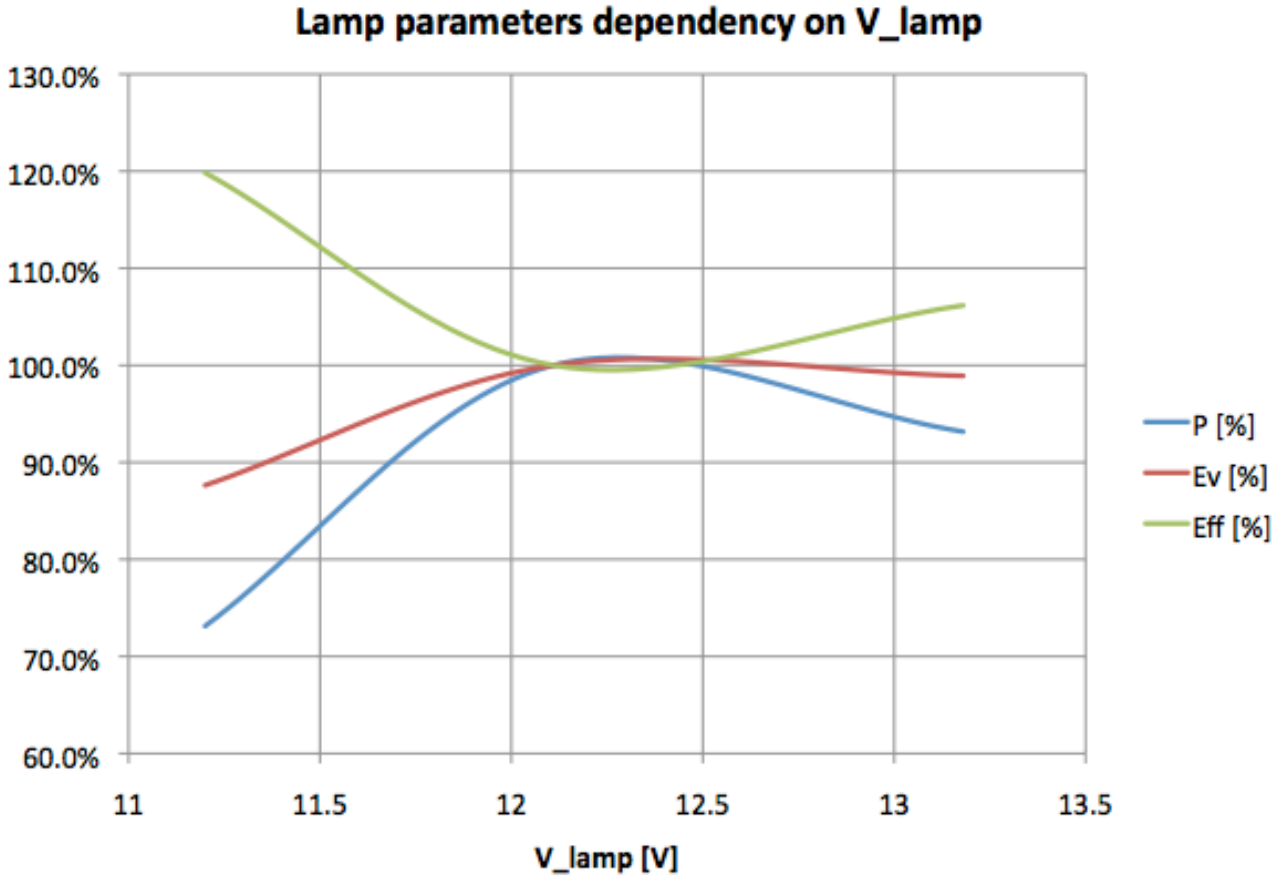

*De gegevens mbt de kleurweergave index van het licht van deze lamp.*

Deze waarde van 67 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 67 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 0.0049, 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.

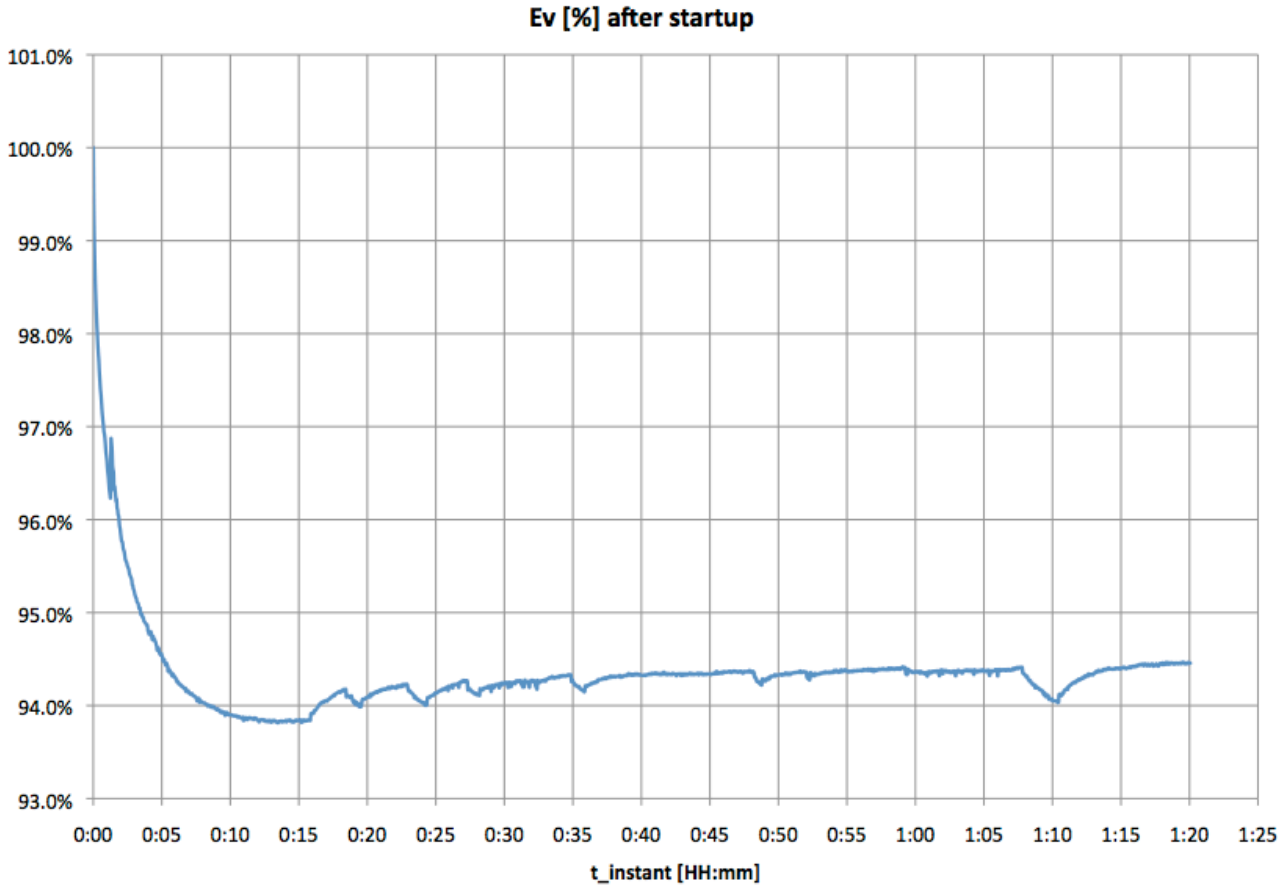



*Afhankelijkheid van lampparameters van de ingestelde lampspanning.*

De lampparameters variëren wanneer de voedingsspanning varieert tussen de 11-13 V. Het lijkt erop dat de efficientie het laagst is wanneer de 12 V aanstaat. Het zou kunnen dat de variatie in opgenomen stroom agv het aan of afschakelen van de ventilator daar een rol in heeft meegespeeld en dat de hoogste stroom (toevallig) gemeten is gedurende de 12 V instelling. Dit is niet zeker omdat het niet duidelijk vast te stellen was.
Een abrupte variatie van + of - 0.25 V levert een verandering van de lichtintensiteitswaardes van ≈ 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.

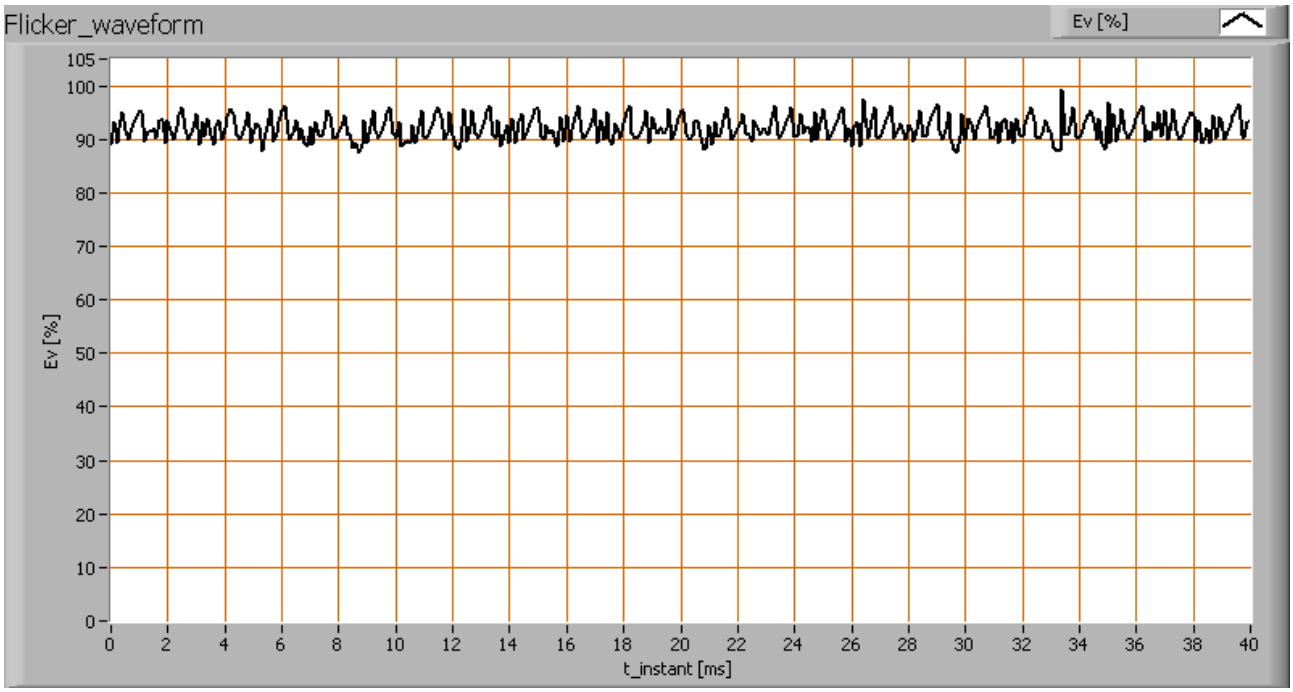



*Opwarmen van de lamp en het effect op lampparameters; 100 % niveau aan het begin gelegd*

De warmup tijd is ongeveer 30 minuten, waarbij de verlichtingssterkte afneemt met ongeveer 5.5 % (wat weinig is en waarschijnlijk te herleiden tot de lage temperatuur van de lamp zelf) en het opgenomen vermogen is toegenomen met 7 % (deze laatste is apart gemeten). Deze toename zou kunnen komen door het aanschakelen van de ventilator.

## Mate van knipperen

Er is gekeken naar de mate van snelle verlichtingssterktevariatie van het licht van de lamp. Zie voor meer uitleg over metingen aan de verlichingssterktevariaties het betreffende artikel op de OliNo site.



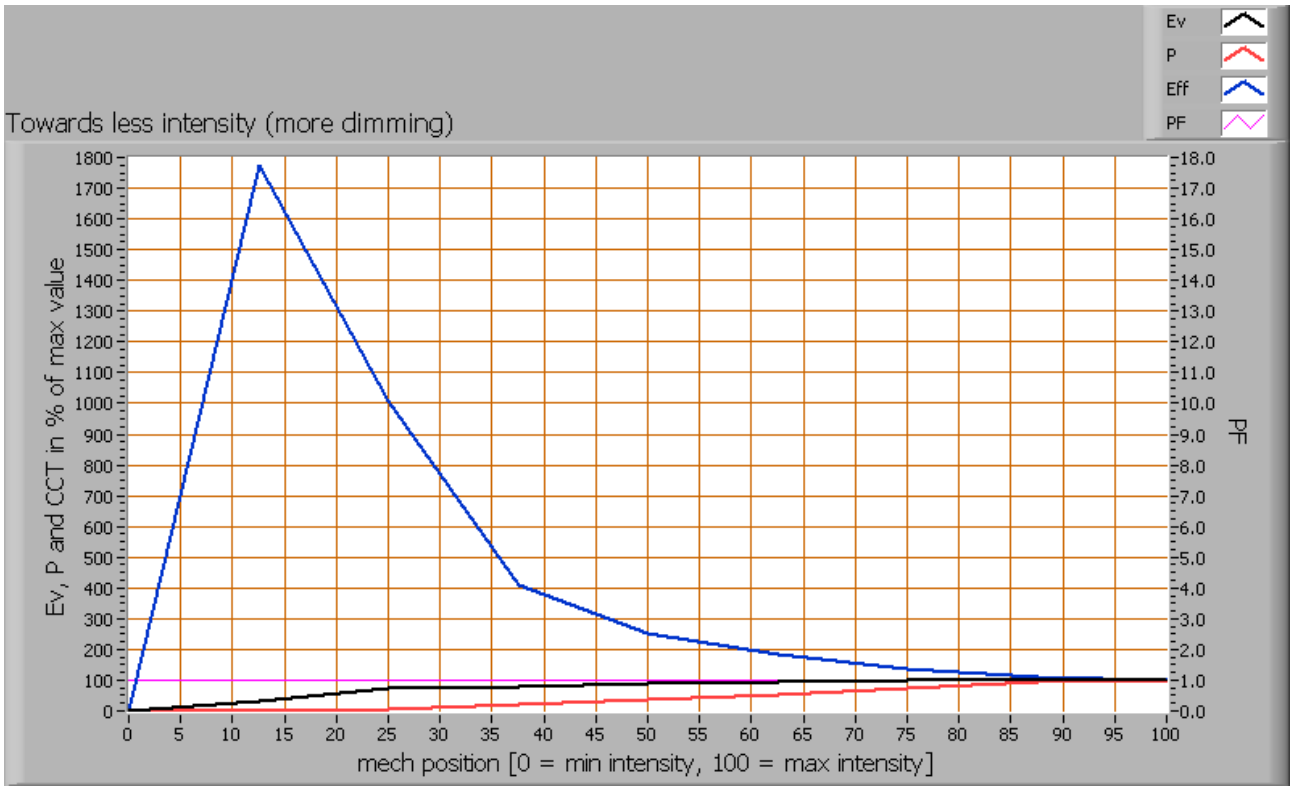

*De mate van snelle verlichtingssterktevariaties van het licht van de lamp*

| parameter | waarde | eenheid |
|---|---|---|
| Knipperfrequentie | 573 | Hz |
| Verlichtingssterkte-modulatie | 6 | % |

Verlichtingssterkte-modulatie-index wordt berekend als: (max_Ev – min_Ev) / (max_Ev + min_Ev).
Noot: de modulatie is erg klein en mede daardoor is de bepaalde knipperfrequentie niet relevant.

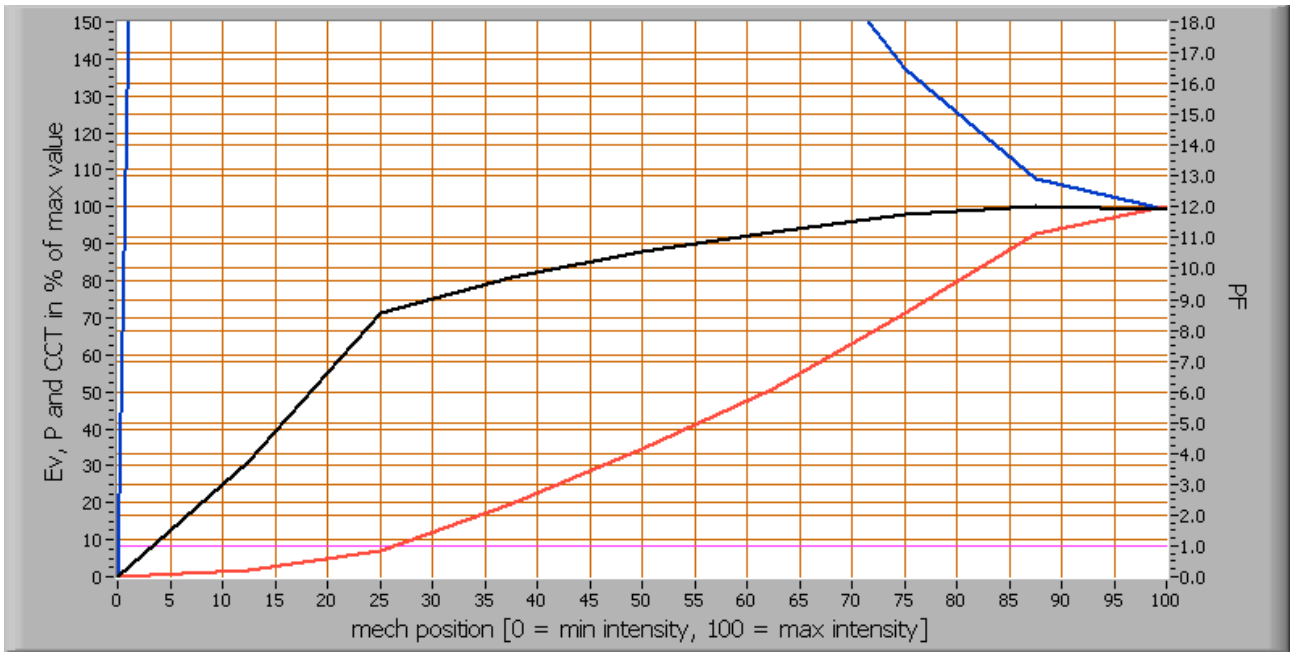
## Dimbaarheid

De lamp is getest met een 12 V DC dimmer. Meer uitleg over deze 12V DC dimmer is te vinden op de OliNo site.




*Dimmen met de 12V DC dimmer.*

Het valt op dat de efficiëntie erg toeneemt bij meer dimmen. Of de piek werkelijk zo hoog ligt valt te betwijfelen, omdat de instelling en afleesnauwkeurigheid niet erg duidelijk is bij deze lage intensiteiten; de mechanische instelling staat bijna op minimaal. Het opgenomen vermogen is dat vermogen dat door de led zelf wordt opgenomen, PLUS dat wat de dimmer zelf nog consumeert.
Inzoomen op de grafiek, voor het gedeelte van de verticale as van 0 – 100 % is nodig om goed te kunnen zien wat er gebeurt met de verlichtingssterkte.




*Dimmen met de 12 V dimmer, ingezoomd op de 0 - 100 % van de y-as.*

De intensiteit is instelbaar in het mechanische instelgebied van 0 – 100 %.
Het opgenomen vermogen neemt sneller af dan de verlichtingssterkte, wat aangeeft dat de leds efficiënter gaan branden.
De variatie van de verlichtingssterkte is tussen de 0 – 100 %.
De dimfunctie werkt uitstekend.

## 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.

# Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

## 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.