

Lampmeetrapport – 29 november 2009

Led Spot 30D
van
LEDcentre



Photo courtesy by www.OliNo.org

Lampmeetrapport – 29 november 2009

Samenvatting meetgegevens

parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	2732 K	warmwit
Lichtsterkte I_v	846 Cd	Gemeten recht onder de lamp.
Stralingshoek	30 deg	
Vermogen P	12.4 W	Er zaten twee ledlampen aan een stroomdriver met een totaal opgenomen vermogen van 24.8 W. Dit is dan effectief per ledlamp de helft.
Power Factor	0.97	Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kWh aan netto vermogen, er 0.3 kVAh aan reactief vermogen is geweest.
Lichtstroom	434 lm	
Efficiëntie	35 lm/W	
CRI_Ra	93	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index.
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.4602 en y=0.4148	
Fitting	230V	Met behulp van een aparte stroomdriver, hier ingesteld op iets meer dan 1000 mA.
PAR-waarde	9.3 $\mu\text{Mol/s/m}^2$	Het aantal fotonen wat een gemiddelde plant ziet in het licht van deze lamp, geldend op 1 m afstand van de lamp.
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 (D = diameter).
D afmetingen lichtruimte	32 mm	Diameter van het gebied waar het licht vandaan komt. Dit is gelijk aan de diameter van de opening van de reflector aan de voorkant. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.

Lampmeetrapport – 29 november 2009

Algemene opmerkingen		De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van metingen was 23.5-24.5 deg C. De lamp wordt ongeveer 65 graden warmer dan omgevingstemperatuur. Opwarmeffect: gedurende de opwarming neemt de verlichtingssterkte af met 12 %. Spanningsafhankelijkheid: geen afhankelijkheid van lampparameters bij variatie van de voedingsspanning.

Lampmeetrapport – 29 november 2009

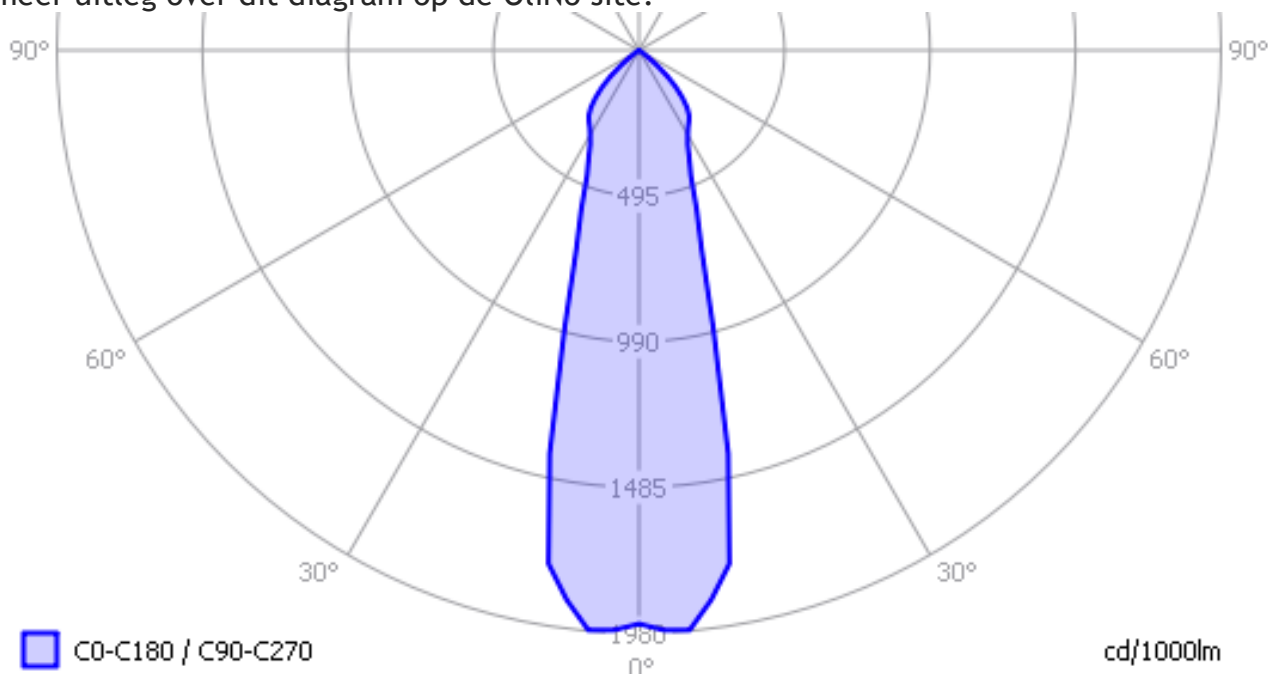
Overzichtstabel

m.	Ø 50%		C0-180: 30° C90-270: 30°	E (lux)	Luminaire Efficacy	
	C0-180	C90-270			35 (lumens per Watt)	
0.25	0.13	0.13		13536	Half-peak diam C0-180	
0.5	0.27	0.27		3384	0.54 x diameter(m)	
1	0.54	0.54		846	Half-peak diam C90-270	
1.5	0.81	0.81		376	0.54 x diameter(m)	
3	1.61	1.61		94	Illuminance	
4	2.15	2.15		53	846 / distance² (lux)	
5	2.68	2.68		34	Total Output	
					434 (lumens)	

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

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.



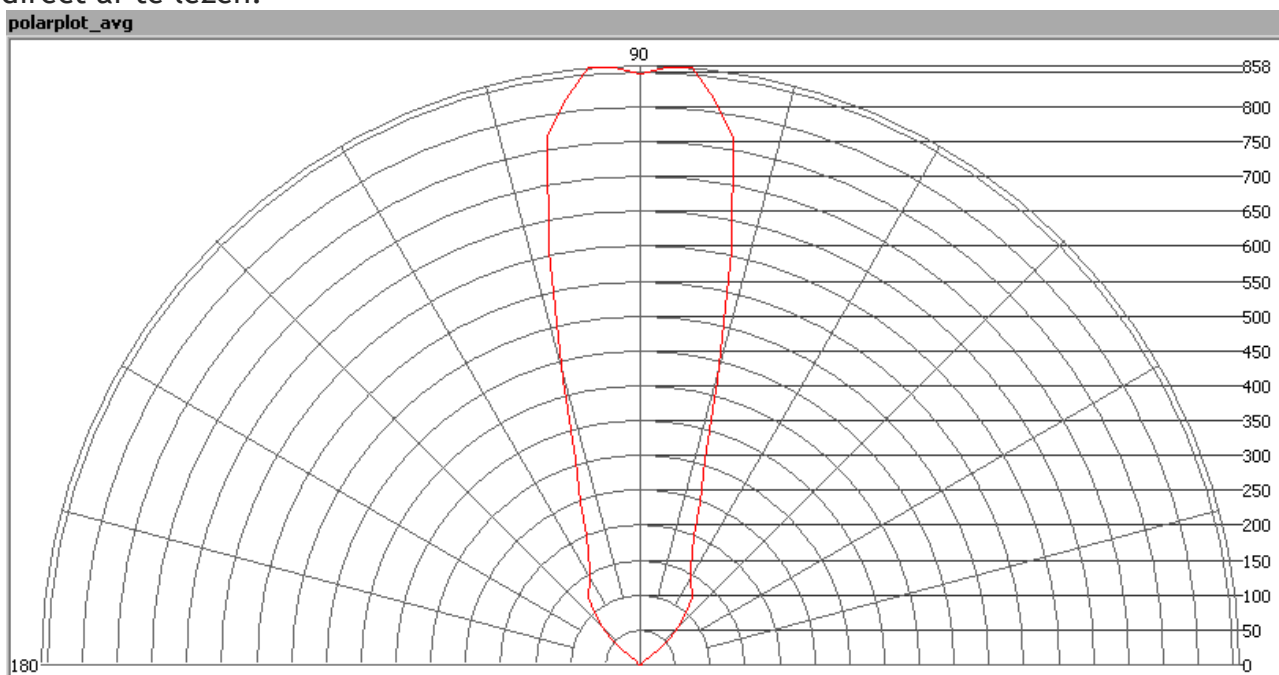
Het lichtdiagram en de indicatie van de planes.

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

Lampmeetrapport – 29 november 2009

Verlichtingsterkte E_v op 1 m afstand, of lichtintensiteit I_v

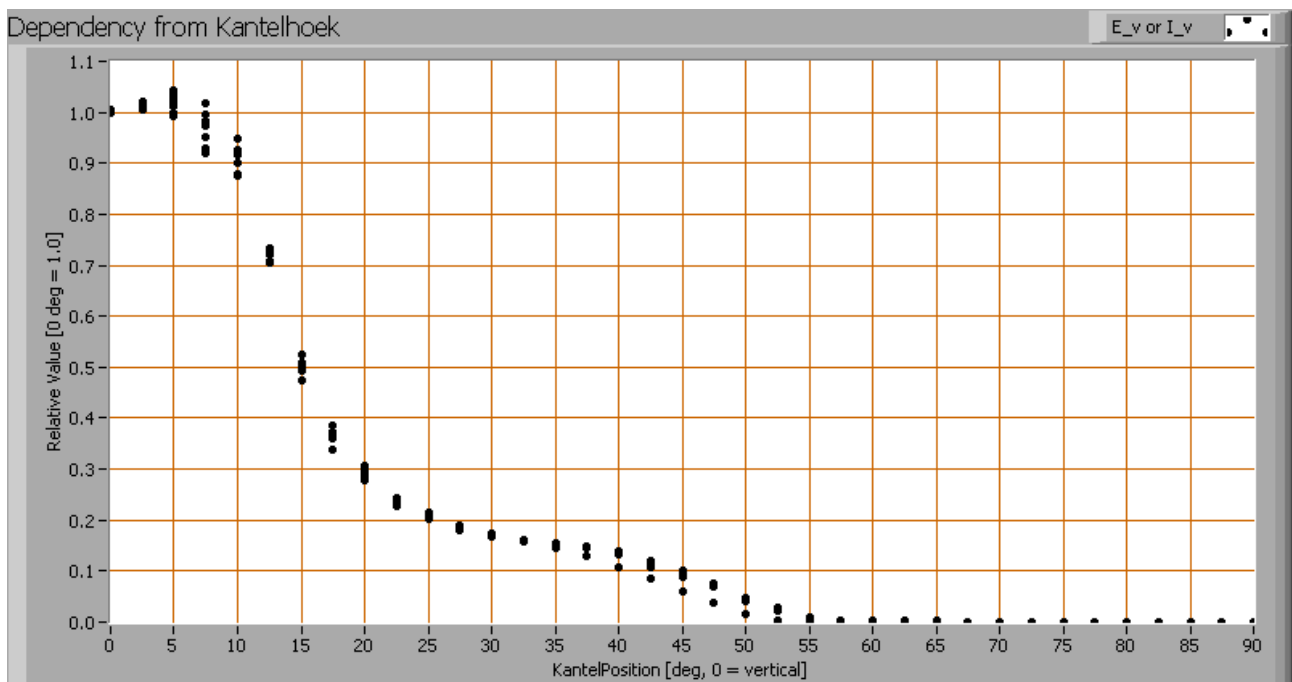
Hierbij de plot van de *gemiddelde* lichtsterkte (I_v) afhankelijk van de hoek van meting t.o.v. de lamp. Dus alle lichtsterkte metingen behorende bij 1 kantelhoek, en afkomstig van verschillende draaihoeken, zijn gemiddeld. In deze grafiek is de helderheid in Cd direct af te lezen.



Het stralingsdiagram van de lamp.

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

Lampmeetrapport – 29 november 2009



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 30°.

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 434 lm.

Efficiëntie

Een lichtstroom van 434 lm, en een opgenomen vermogen van 12.4 Watt, levert een efficiëntie van 35 lm/Watt.

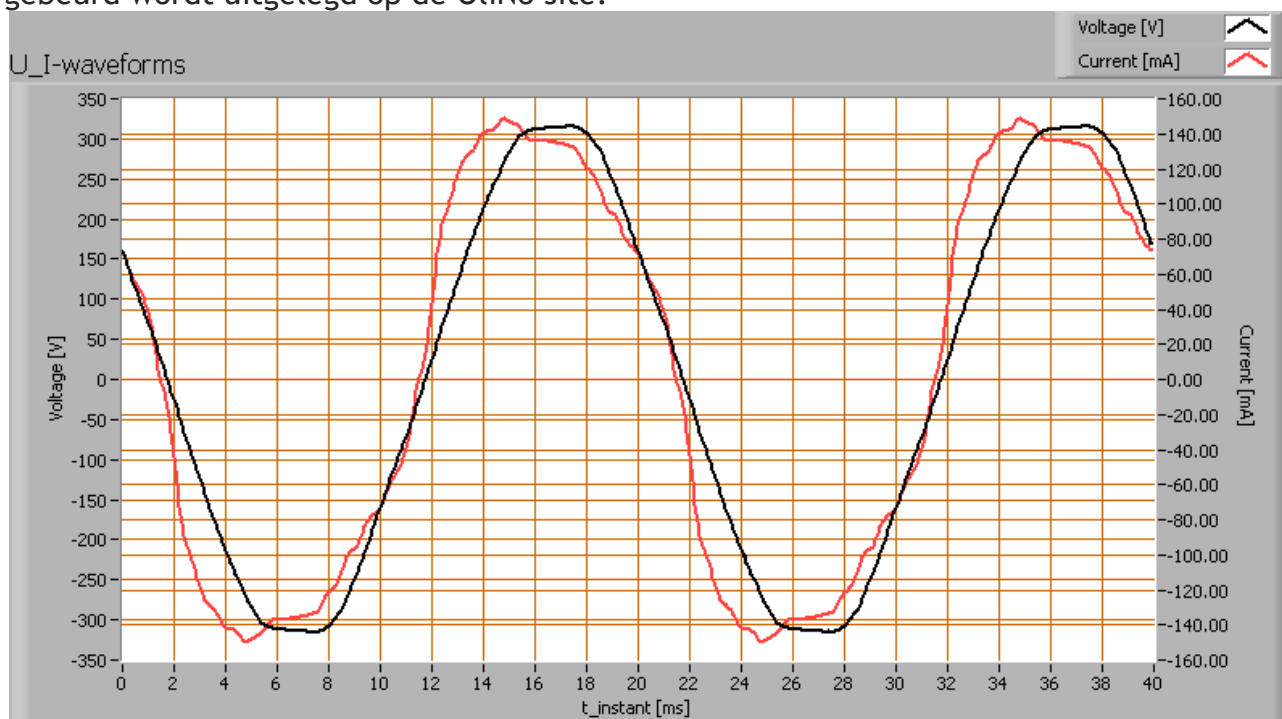
Met de powerfactor van 0.97 geldt dat voor iedere kWh aan netto vermogen, er 0.3 kVAhr aan reactief vermogen is geweest. Deze powerfactor komt van de

Lampmeetrapport – 29 november 2009

halogeenstransformator en de lamp tezamen.

Voedingsspanning	230.0 V
Voedingsstroom (gemiddelde per lamp)	56 mA
Vermogen P (gemiddelde per lamp)	12.4 W
Schijnbaar vermogen S (gemiddelde per lamp)	12.8 VA
PF	0.97

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

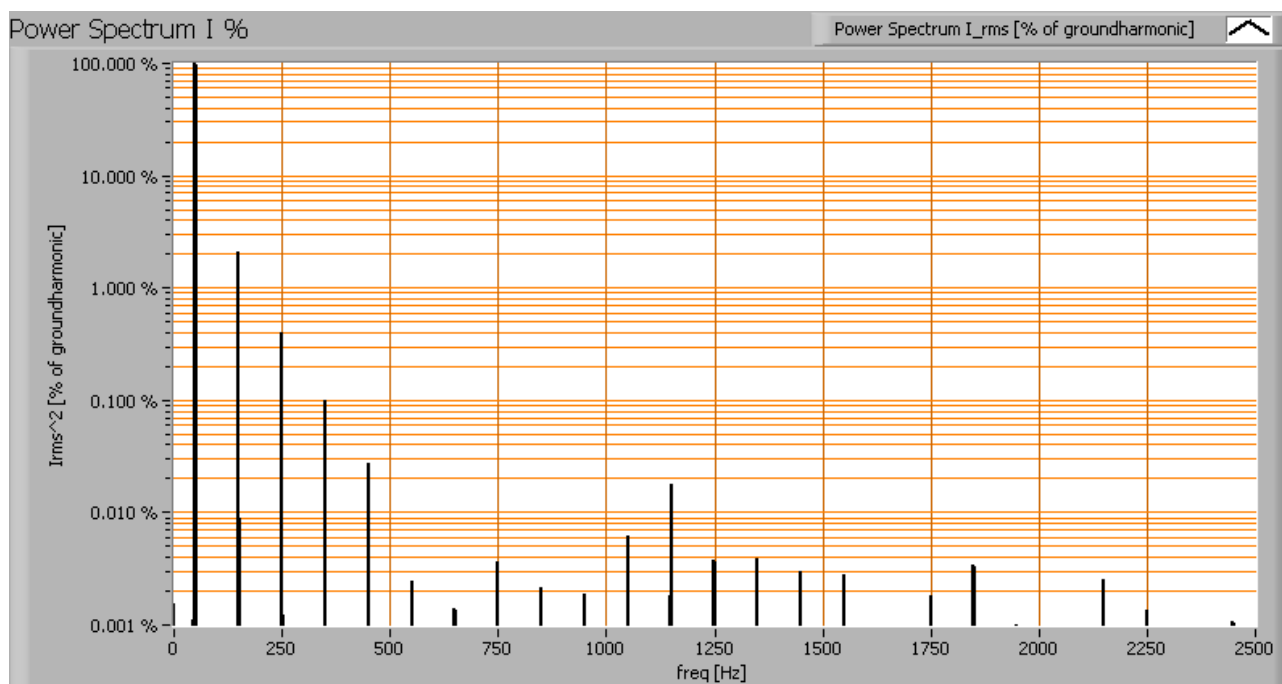


Spanningsvorm over de lamp en stroom door de twee lampen (plus voedingseenheid).

De stroom heeft een vorm die erg goed lijkt op een sinus. De fase van de stroom loopt niet noemenswaardig achter op die van de spanning. De PF is perfect: 0.97.

Wanneer het powerspectrum van de stroom bepaald wordt, dan is het aantal hogere harmonischen zichtbaar.

Lampmeetrapport – 29 november 2009



De kwadraadtermen in het stroom vermogenspectrum, met logaritmische schaal (in % van de grootste harmonische).

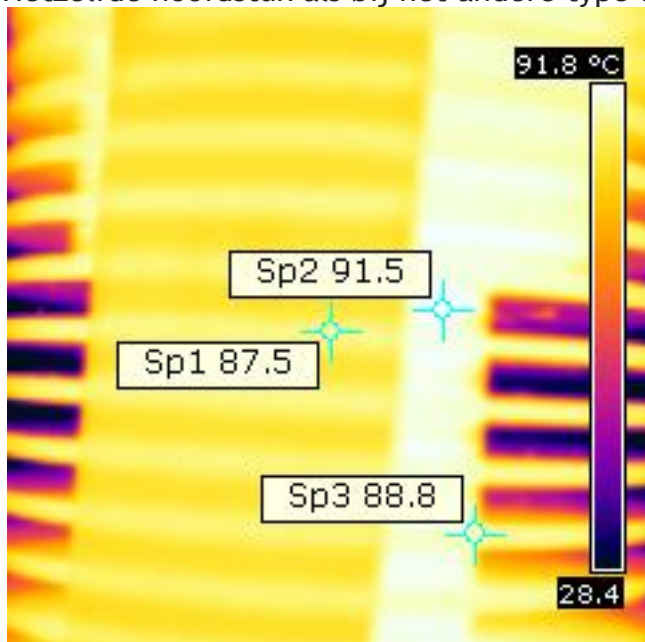
Vanwege een paar kleine afwijkingen in de sinusvorm van de stroom zijn een paar kleine harmonischen aanwezig.

De Total Harmonic Distortion van de stroom is berekend en bedraagt 17 %.

Lampmeetrapport – 29 november 2009

Temperatuurmetingen lamp

Hetzelfde hoofdstuk als bij het andere type ledlamp (met de bredere bundel).



Temperatuursplaatje van de lamp na opwarmen

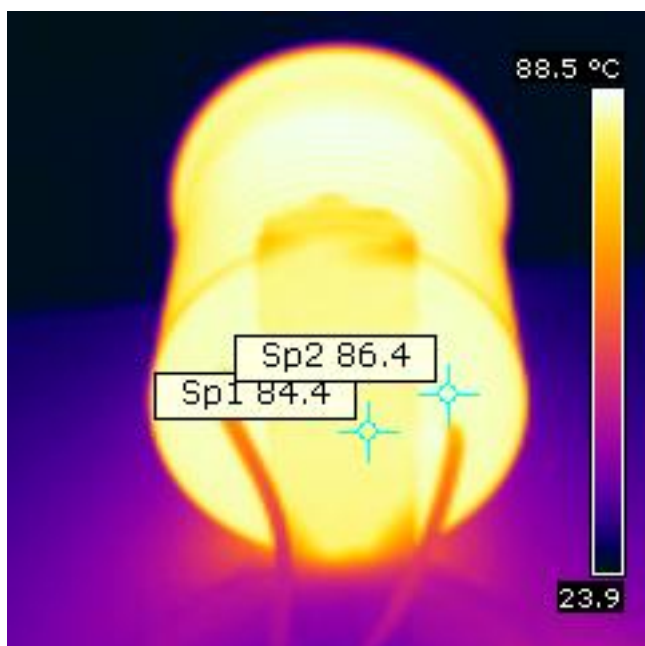
status lamp	> 2 uur aangestaan
omgevingstemperatuur	24 graden C
gereflecteerde schijnbare temperatuur	24 graden C
camera	Flir B-CAM Western S
emissiviteit	0.95 ⁽¹⁾
meetafstand	0.10 m
IFOV _{geometric}	0.4 mm
NETD (thermische gevoeligheid)	100 mK

⁽¹⁾ De emissiviteit is zo ingesteld omdat dat overeenkomt met een ruw diffuss oppervlak van het stuk plakband dat gebruikt is op de lamp. Er wordt ook een meting gegeven direct op de lamp zelf (SP3). De waardes zijn bijna gelijk dus de emissiviteit van het oppervlak van het koellichaam is ook hoog, 0.95.

SP2 is een meting tussen de lamellen in, dit kan gezien worden als een zwarte straler en daarvoor is de emissiviteit erg hoog, ongeveer 0.98. Wanneer deze wordt ingesteld, dan zal de temperatuur van SP2 90 graden zijn.

De lamp wordt dus heet, en men kan hem niet in de handen vasthouden. Echter de lamp wordt veel minder heet dan een halogeenspot.

Lampmeetrapport – 29 november 2009



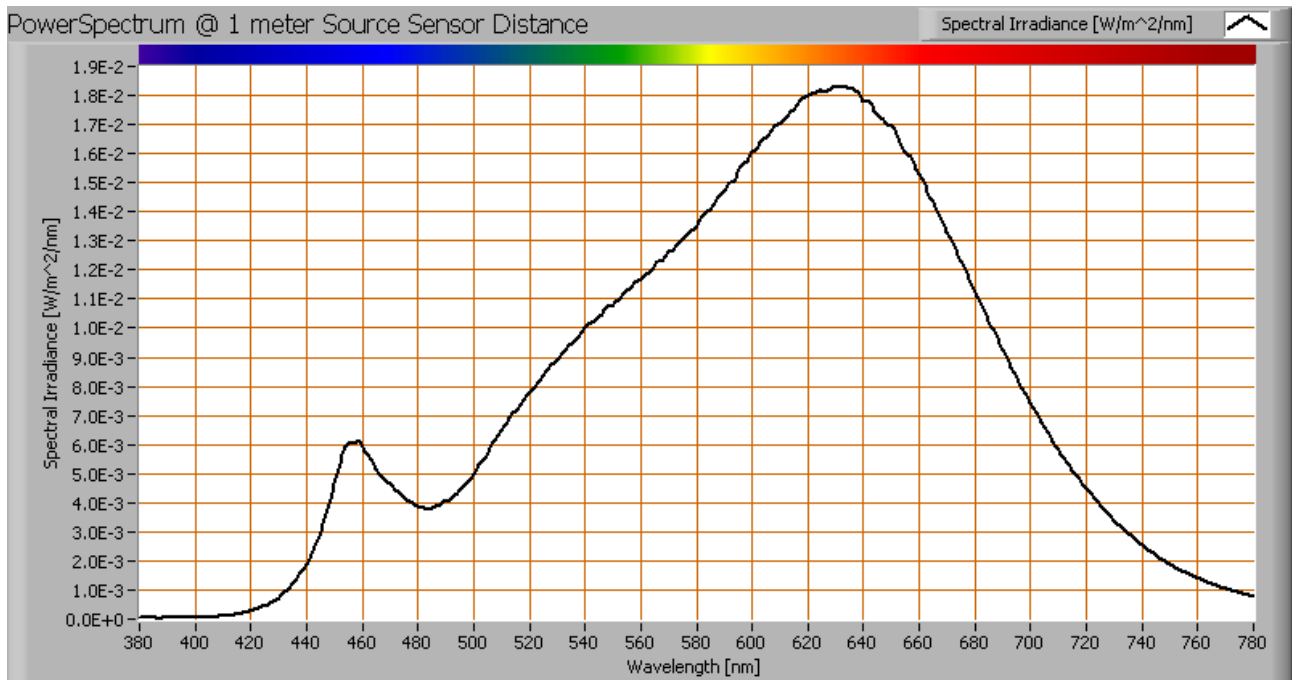
Temperatuursplaatje van de lamp na opwarmen

status lamp	> 2 uur aangestaan
omgevingstemperatuur	24 graden C
gereflecteerde schijnbare temperatuur	24 graden C
camera	Flir B-CAM Western S
emissiviteit	0.95 ⁽¹⁾
meetafstand	0.20 m
IFOV _{geometric}	0.7 mm
NETD (thermische gevoeligheid)	100 mK

⁽¹⁾ De emissiviteit is zo ingesteld omdat dat overeenkomt met een ruw diffuus oppervlak van het stuk plakband dat gebruikt is op de lamp. Er wordt ook een meting gegeven direct op de lamp zelf (SP2). Directe meting geeft een hogere waarde. Dit houdt in dat de emissiviteit van het koellichaammateriaal hoger is dan die van de tape. Wanneer de emissiviteit wordt ingesteld op 0.98 dan is de temperatuur van het metaal gelijk die van de tape, ruim 84 graden.

Lampmeetrapport – 29 november 2009

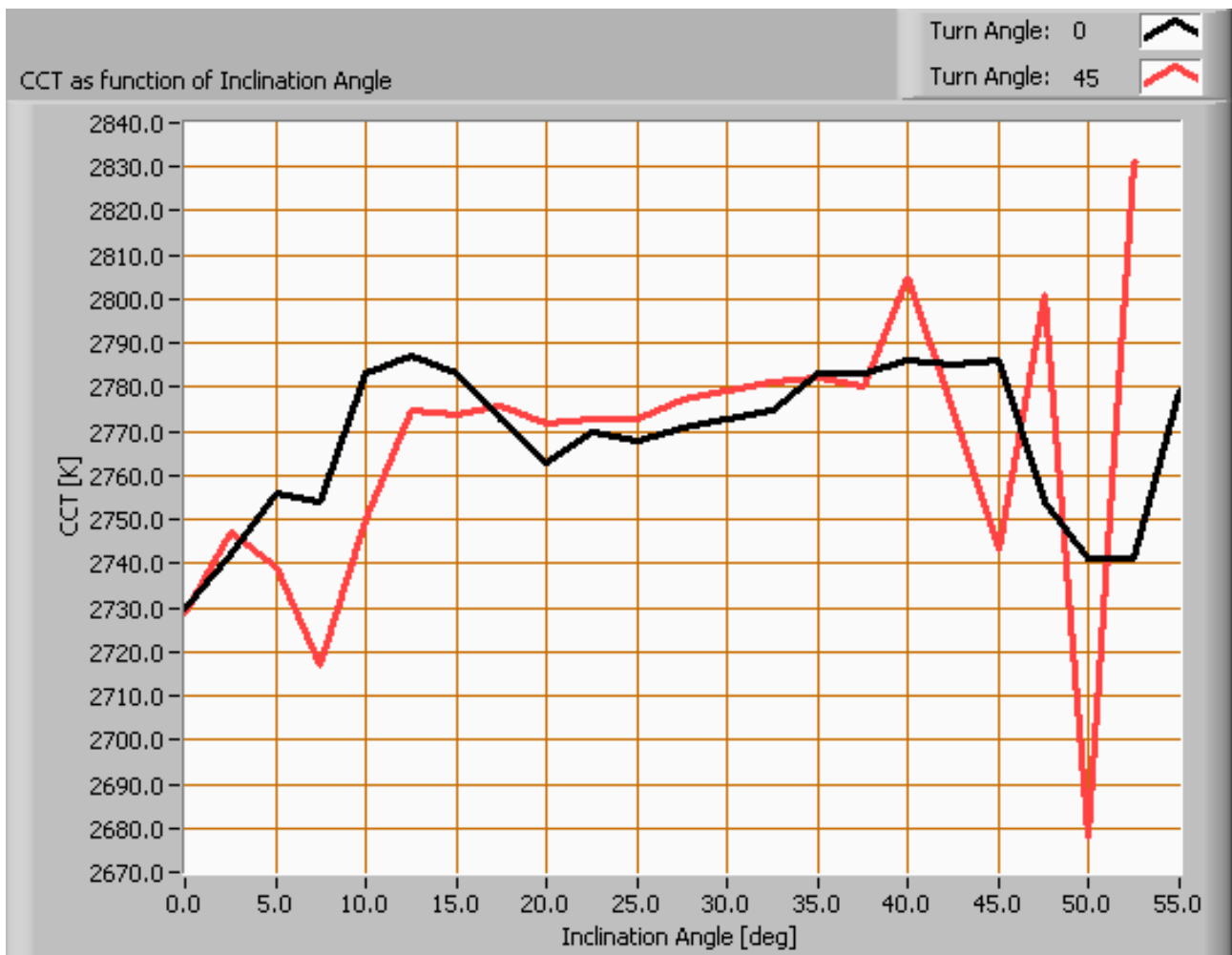
Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogensspectrum



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

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is ongeveer 2725 K wat warmwit is. De meting is gedaan recht onder de lamp. De kleurtemperatuur kan ook worden gemeten onder verschillende kantelhoeken.

Lampmeetrapport – 29 november 2009



De kleurtemperatuur van de lamp afhankelijk van de kantelhoek.

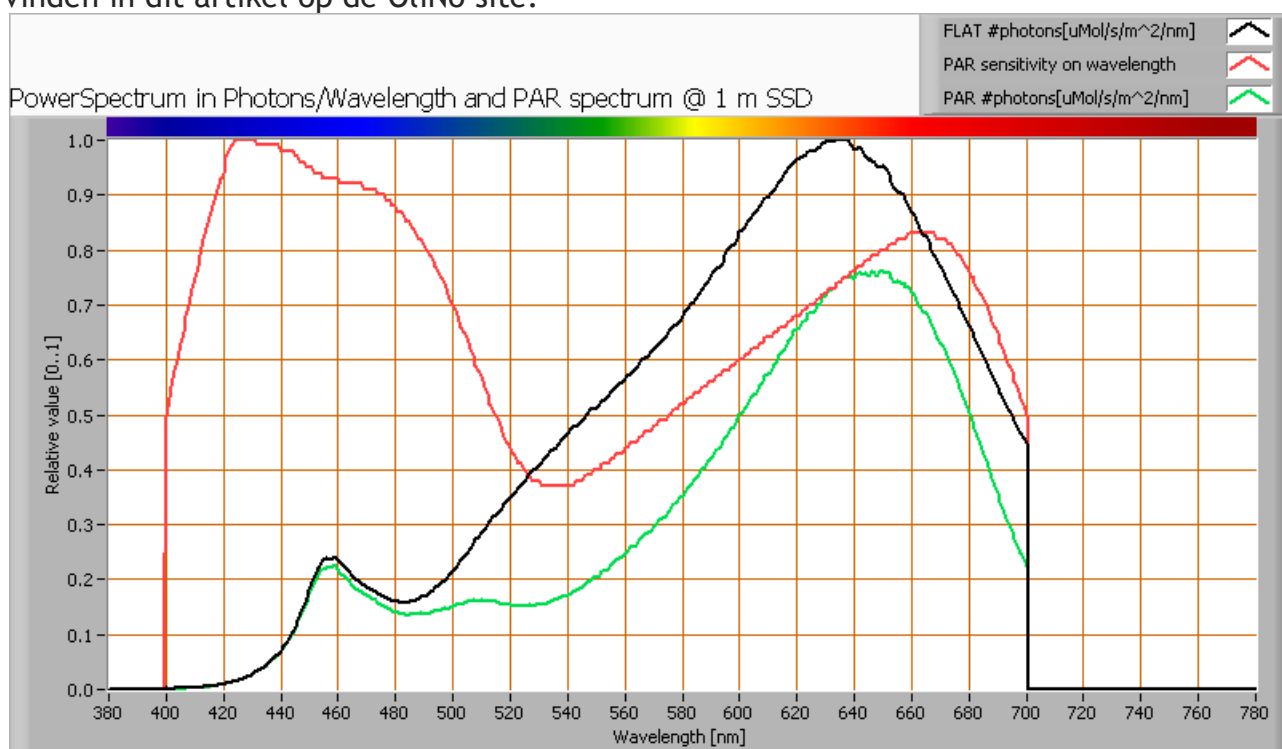
De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 52.5 graden, daarna is de verlichtingssterkte veel lager geworden (< 5 lux).

Kijkende naar de stralingshoek van 30 graden (dus 15 graden kantelhoek, dit is het gebied waar het meeste van het licht afgegeven wordt) dan geldt dat in dit gebied de kleurtemperatuur binnen de 2 % variatie blijft.

Lampmeetrapport – 29 november 2009

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

Het PAR getal voor het licht van deze lamp komt uit op 9.3 $\mu\text{Mol/s/m}^2$.

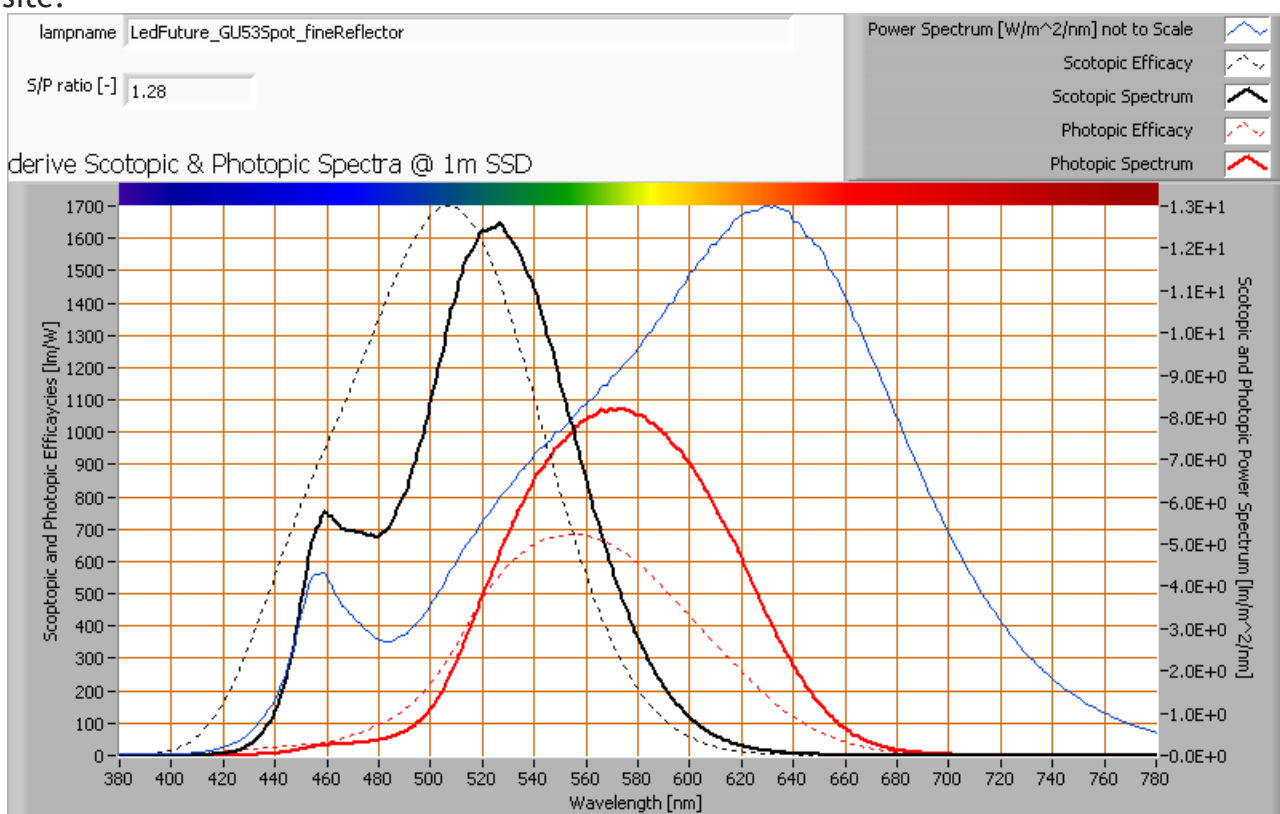
Deze waarde geldt op 1 m afstand van de lamp en tevens geldt deze waarde voor ruwweg het gebied (op 1 m afstand) binnen de stalingshoek. De stralingshoek is groot, evenals de totale lichtstroom. Uiteindelijk is het PAR getal laag vanwege het grote aanstraaloppervlak.

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 65 % (geldig voor het golflengtegebied van 400-700 nm).

Lampmeetrapport – 29 november 2009

S/P ratio

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



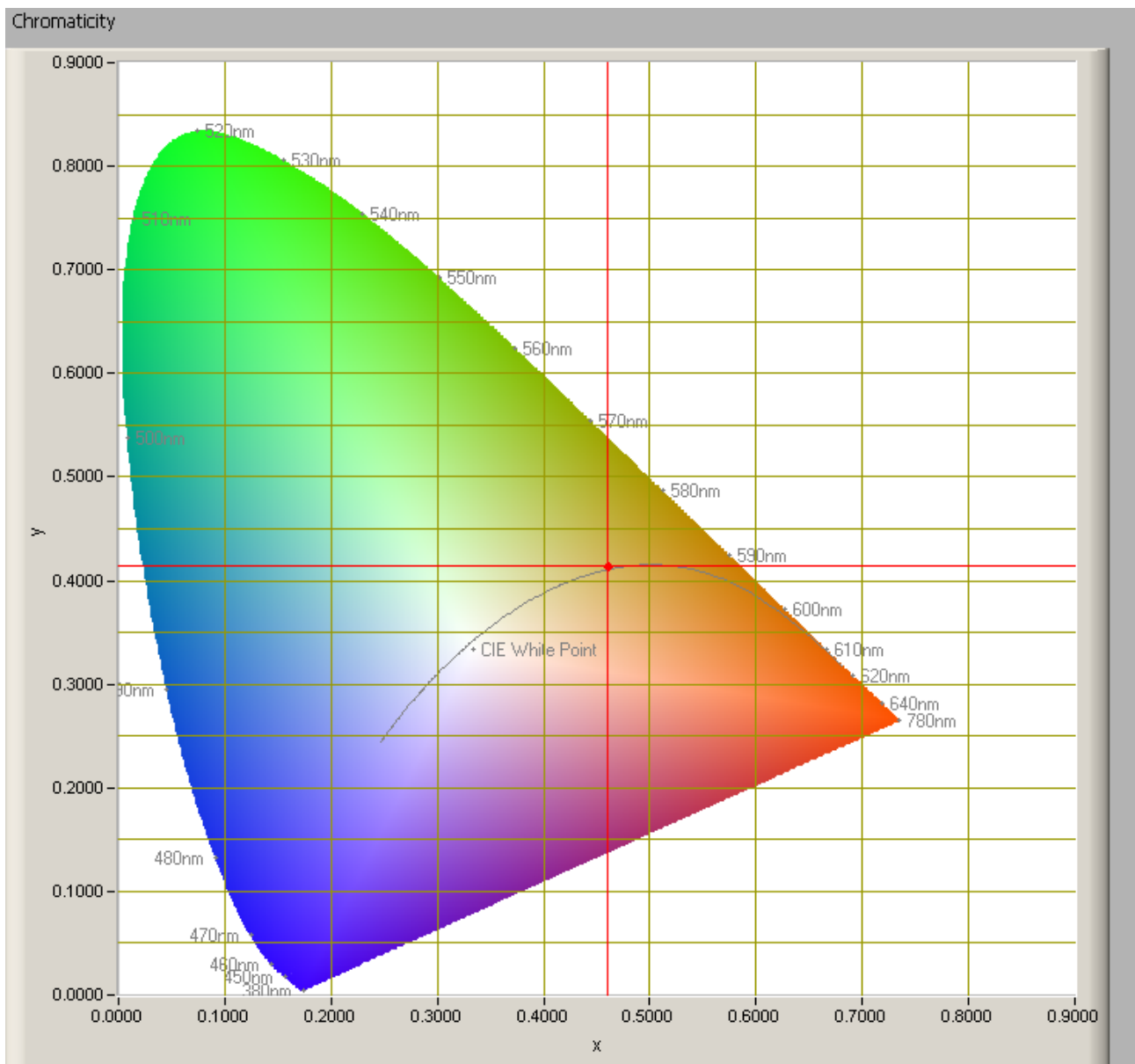
Het vermogensspectrum, de gevoeligheidscurves en de resulterende nacht - en dagspectra (laatste op 1 m afstand).

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 – 29 november 2009

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 $x=0.4602$ en $y=0.4148$.

Lampmeetrapport – 29 november 2009

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.

☐ manual

Reference Illuminant: Planckian radiator CCT: 2732 K

Chromaticity Difference DC= 1.5E-3

R1= 92.8	R8= 84.8	Ra (mean value of R1 - R8) 92.9
R2= 95.7	R9= 65.9	
R3= 96.6	R10= 88.2	
R4= 92.6	R11= 92.1	
R5= 92.1	R12= 79	
R6= 94.8	R13= 93.4	
R7= 93.8	R14= 97	

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

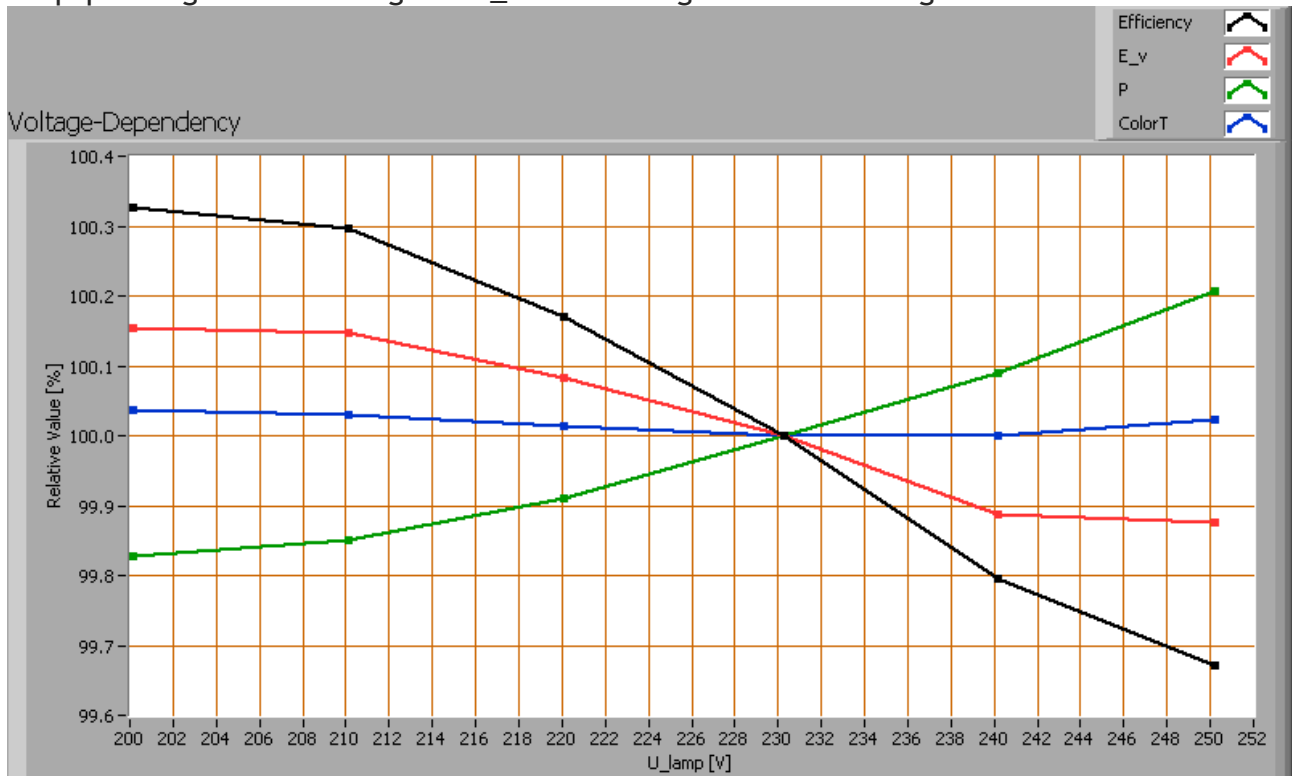
Deze waarde van 93 geeft aan in hoeverre het licht van deze lamp een aantal referentiekleuren kan weergeven in vergelijking met het licht van een referentiebron (voor < 5000K een zwarte straler).

Deze waarde van 93 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 0.0015, 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).

Lampmeetrapport – 29 november 2009

Spanningsafhankelijkheid

De lamp is onderzocht op hoe afhankelijk de parameters verlichtingssterkte E_v [lx], de kleurtemperatuur T [K] 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.

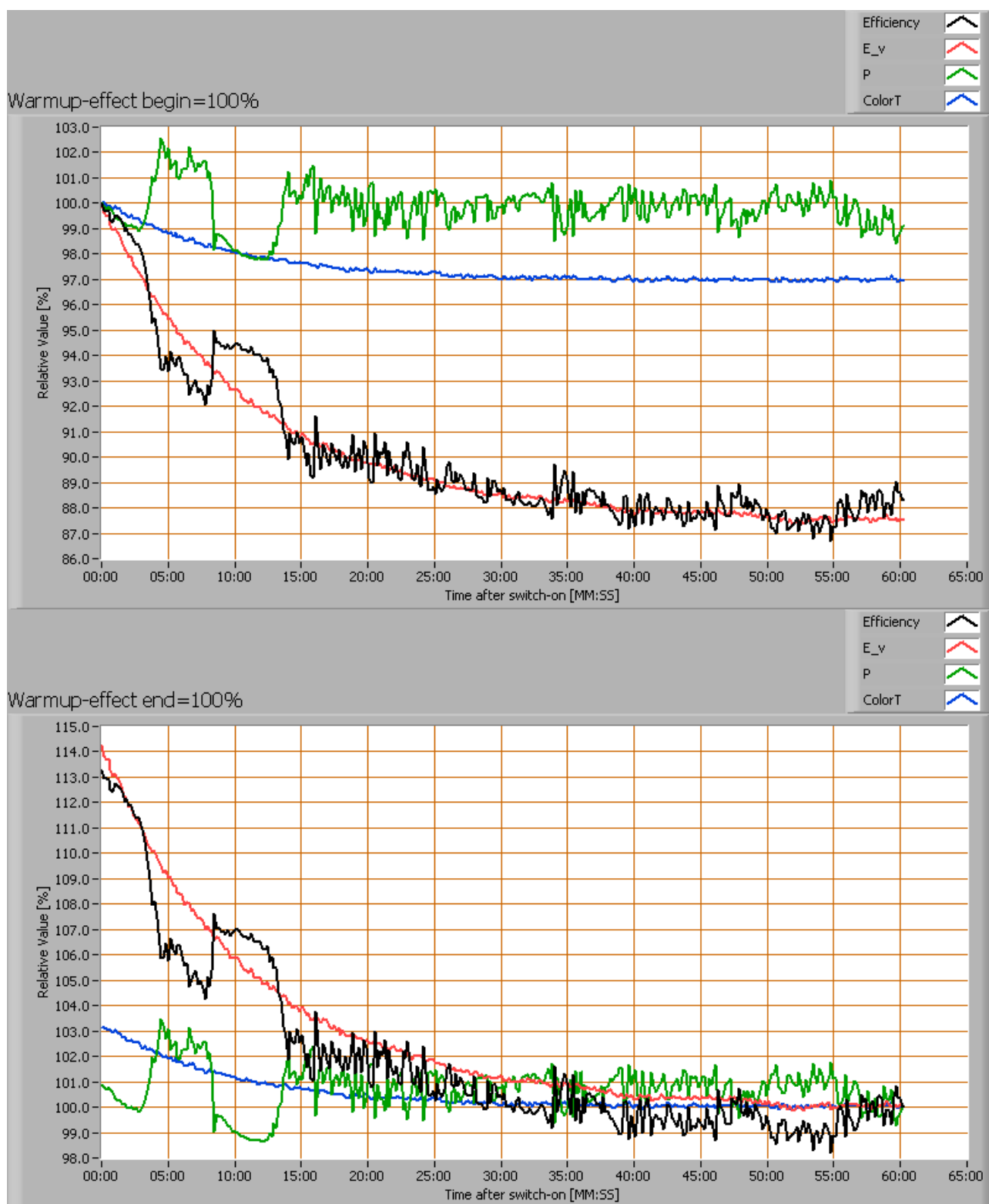
De lampparameters variëren nauwelijks mee met de variatie van de aangelegde voedingsspanning.

Een abrupte variatie van + of - 5 V levert een verandering van de lichtintensiteitswaarden 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 (deze is gelijk aan de opwarm grafiek van de ledlamp met bredere bundel).

Lampmeetrapport – 29 november 2009

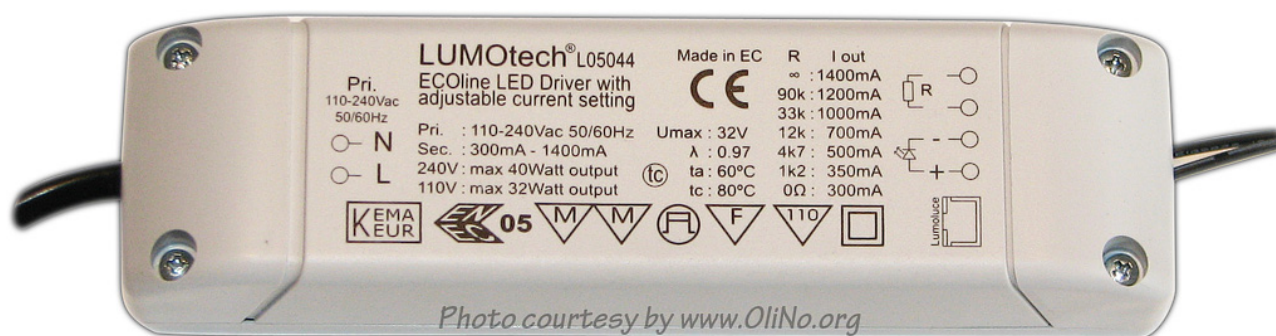


Opwarmen van de lamp en het effect op lampparameters; 100 % niveau aan het begin en aan het eind gelegd

Lampmeetrapport – 29 november 2009

De warmup tijd is ongeveer 20 minuten. Gedurende de opwarming neemt de verlichtingssterkte af met 12 %.

Stroomdriver



De stroomdriver, ingesteld op iets meer dan 1000 mA

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.