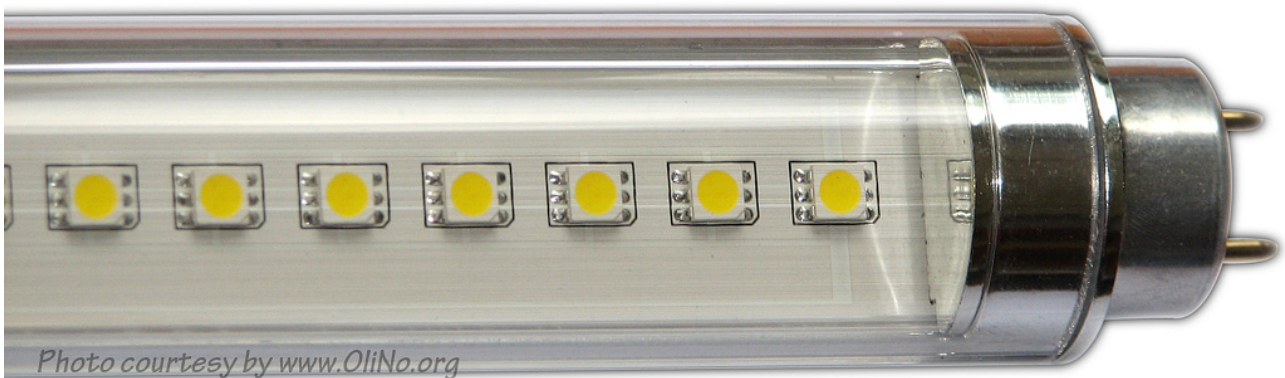


Lampmeetrapport – 11 november 2009

powerLED T8 tube 150cm/830

door

ECONE



Lampmeetrapport – 11 november 2009

Samenvatting meetgegevens

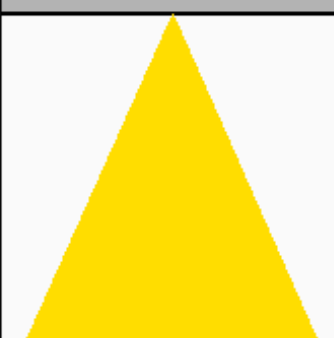
parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	3326 K	Warmwit (tegen koudwitte van warmwit aan)
Lichtsterkte I_v	446 Cd	Gemeten recht onder de lamp.
Stralingshoek	123 deg	In de richting dwars op de lengterichting (C90-C270) is deze 123° berekend, en in de lengterichting van de buis (C0-C180) is de hoek 114°. Dit is vergelijkbaar.
Vermogen P	23.4 W	
Power Factor	0.83	Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kWh aan netto vermogen, er 0.7 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.
Lichtstroom	1500 lm	
Efficiëntie	64 lm/W	
CRI_Ra	68	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index.
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.4198 en y=0.4071	
Fitting	TL	De ledbuis wordt direct aan de 230 V gehangen.
PAR-waarde	3.8 $\mu\text{Mol/s/m}^2$	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	1.2	Dit is de factor die aangeeft hoeveel keer efficiënter deze lamp is in het genereren van visueel effectief licht voor het menselijk oog, bij nachtgevoeligheid (vergeleken met daggevoeligheid).
D x L buitenafmetingen	32 x 1500 mm	Buitenafmetingen van de lamp (D = diameter). De lengte is exclusief de pinnen.
L x B afmetingen lichtruimte	1450 x 22 mm	Diameter van het gebied waar het licht vandaan komt. Dit is gelijk aan de oppervlakte van de plaat waarop de smd-LEDs zijn gemonteerd. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.

Lampmeetrapport – 11 november 2009

Algemene opmerkingen		De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van metingen was 22.5 deg C. Opwarmeffect: gedurende de opwarming neemt de verlichtingssterkte af met ≈8 %. Spanningsafhankelijkheid: geen afhankelijkheid van lampparameters bij variatie van de voedingsspanning. Aan het eind is er nog een closeup van de leds.

Lampmeetrapport – 11 november 2009

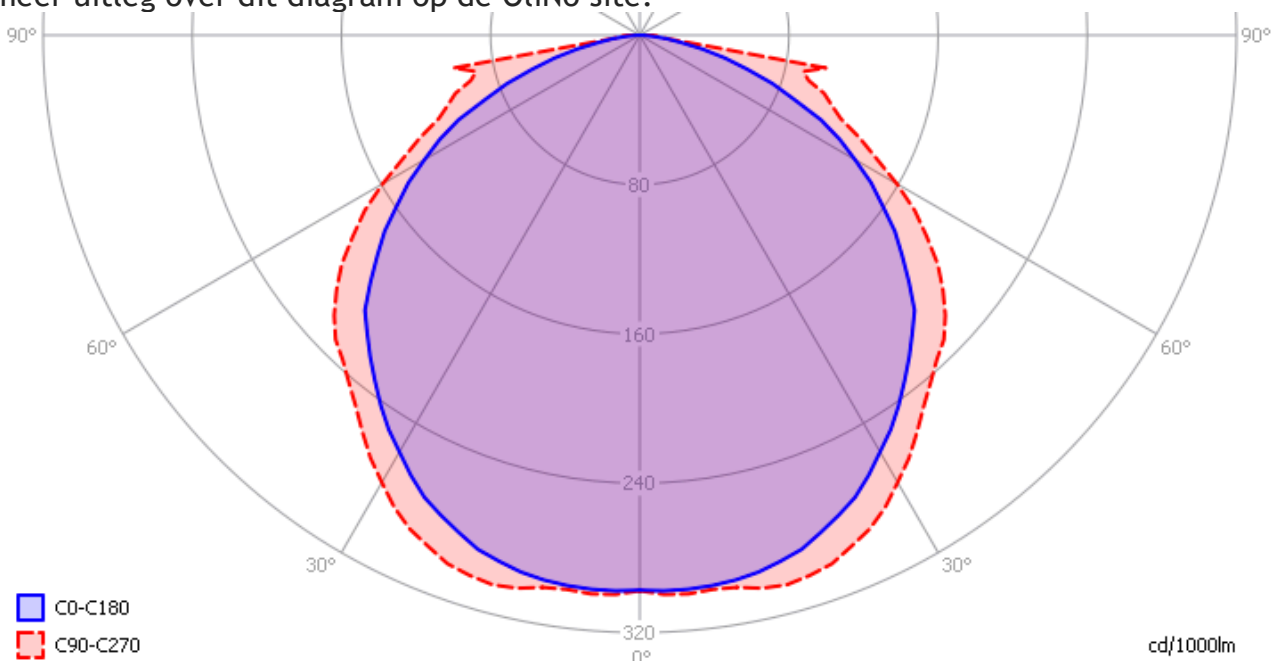
Overzichtstabel

m.	Ø 50%		CO-180: 114° C90-270: 123°	E (lux)	Luminaire Efficacy
	CO-180	C90-270			64 (lumens per Watt)
0.25	0.77	0.93		7141	Half-peak diam CO-180
0.5	1.55	1.85		1785	3.1 x diameter(m)
1	3.1	3.7		446	3.7 x diameter(m)
1.5	4.65	5.55		198	Illuminance
3	9.3	11.11		50	446 / distance ² (lux)
4	12.4	14.81		28	Total Output
5	15.5	18.51		18	1500 (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 CO-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.

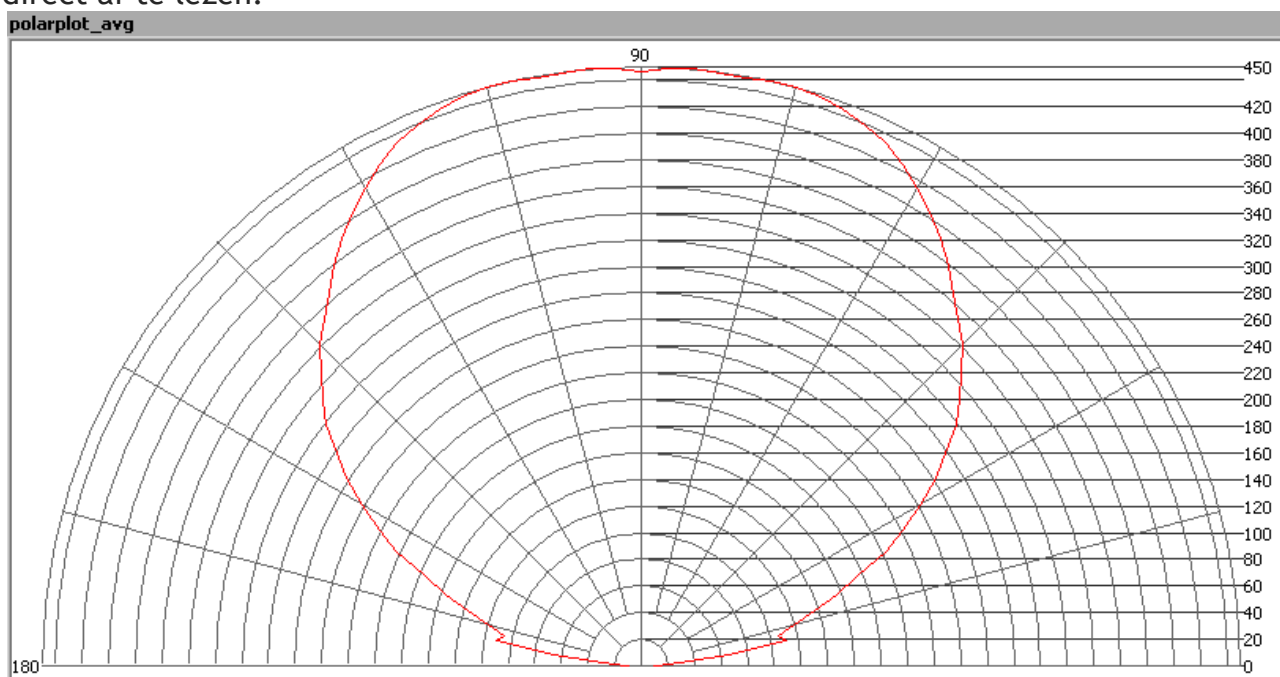
Het CO-C180 vlak (hier de lengterichting van de buis) en het C90-C270 (dwars daarop)

Lampmeetrapport – 11 november 2009

vlak zijn weinig verschillend. Dwars op de lengterichting is de stralingshoek wat groter.

Verlichtingsterkte E_v op 1 m afstand, of lichtintensiteit I_v

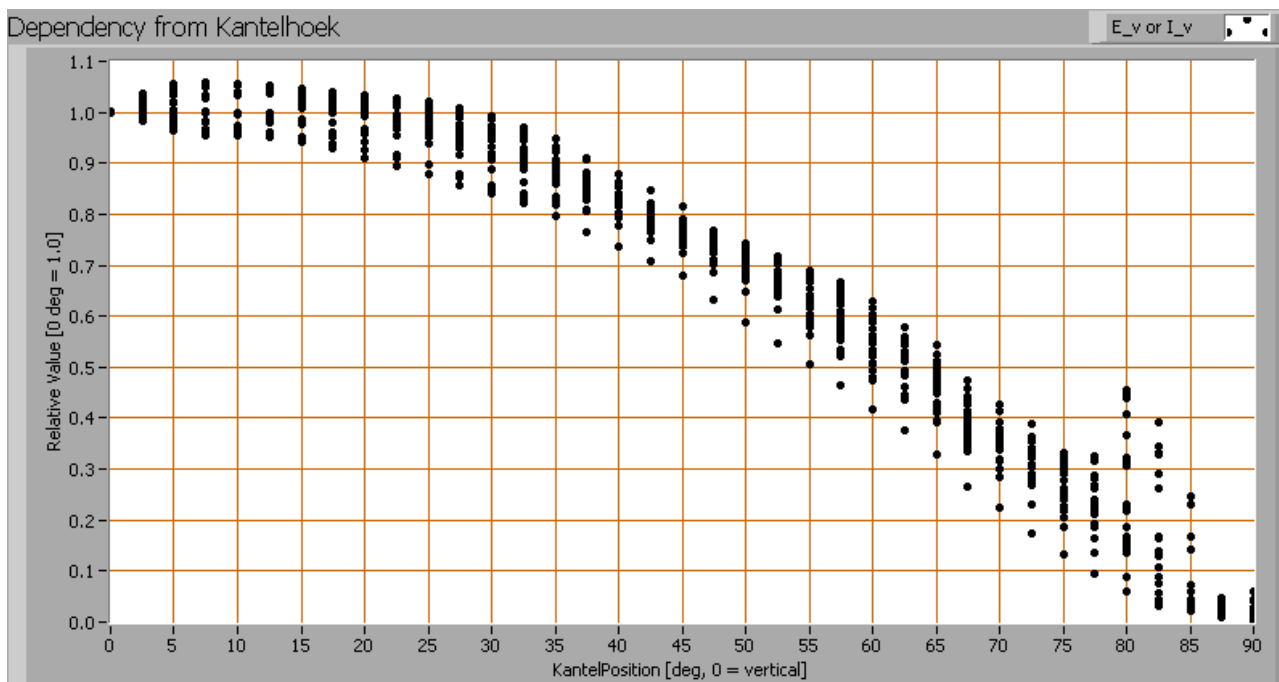
Hierbij de plot van de *gemiddelde* lichtsterkte (I_v) afhankelijk van de hoek van meting t.o.v. de lamp. Dus alle lichtsterkte metingen behorende bij 1 kantelhoek, en afkomstig van verschillende draaihoeken, zijn gemiddeld. In deze grafiek is de helderheid in Cd direct af te lezen.



Het stralingsdiagram van de lamp.

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

Lampmeetrapport – 11 november 2009



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

Deze plot geeft grafisch weer welke verschillende meetwaarden 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 een kantelhoek van 40 graden zijn de gemeten intensiteiten in een range van 73-88 %.

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 114-123 graden.

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 1500 lm.

Efficiëntie

Een lichtstroom van 1500 lm, en een opgenomen vermogen van 23.4 Watt, levert een efficiëntie van 64 lm/Watt.

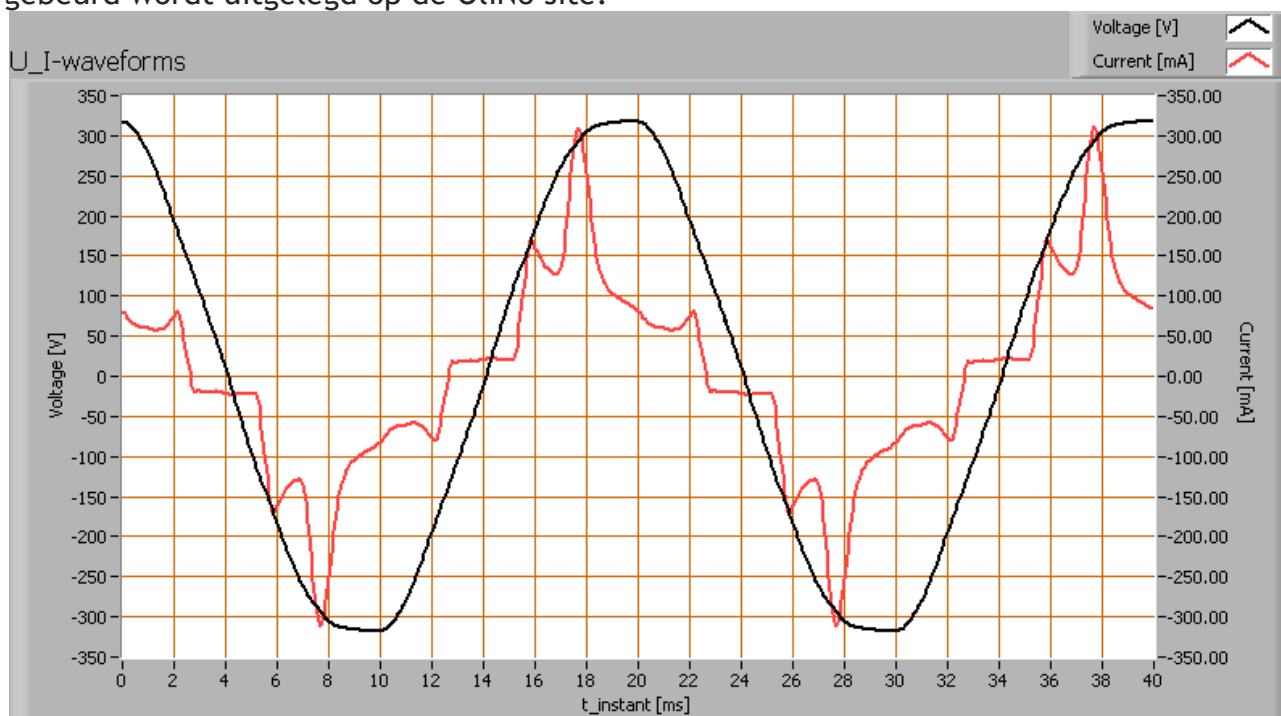
Met de powerfactor van 0.83 geldt dat voor iedere kWh aan netto vermogen, er 0.7

Lampmeetrapport – 11 november 2009

kVAhr aan reactief vermogen is geweest.

Voedingsspanning	230.0 V
Voedingsstroom	122 mA
Vermogen P	23.4 W
Schijnbaar vermogen S	28.1 VA
PF	0.83

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

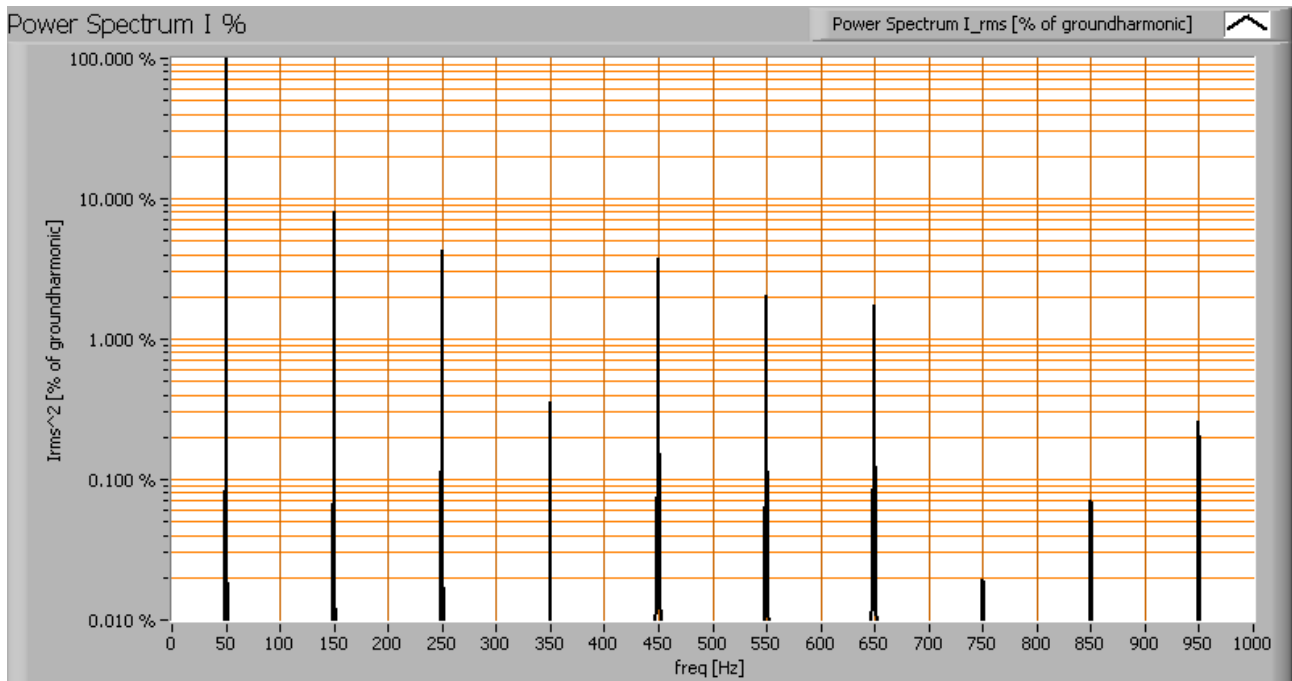


Spanningsvorm over de lamp en stroom door de lamp.

De stroom heeft geen sinusvorm, echter probeert deze wel te benaderen. Er zitten pieken in de stroomvorm, wat leidt tot hogere harmonischen. De fase loopt iets voor op de fase van de spanning. Doordat de sinusvorm wordt benaderd is de powerfactor nog mooi boven de 0.8.

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

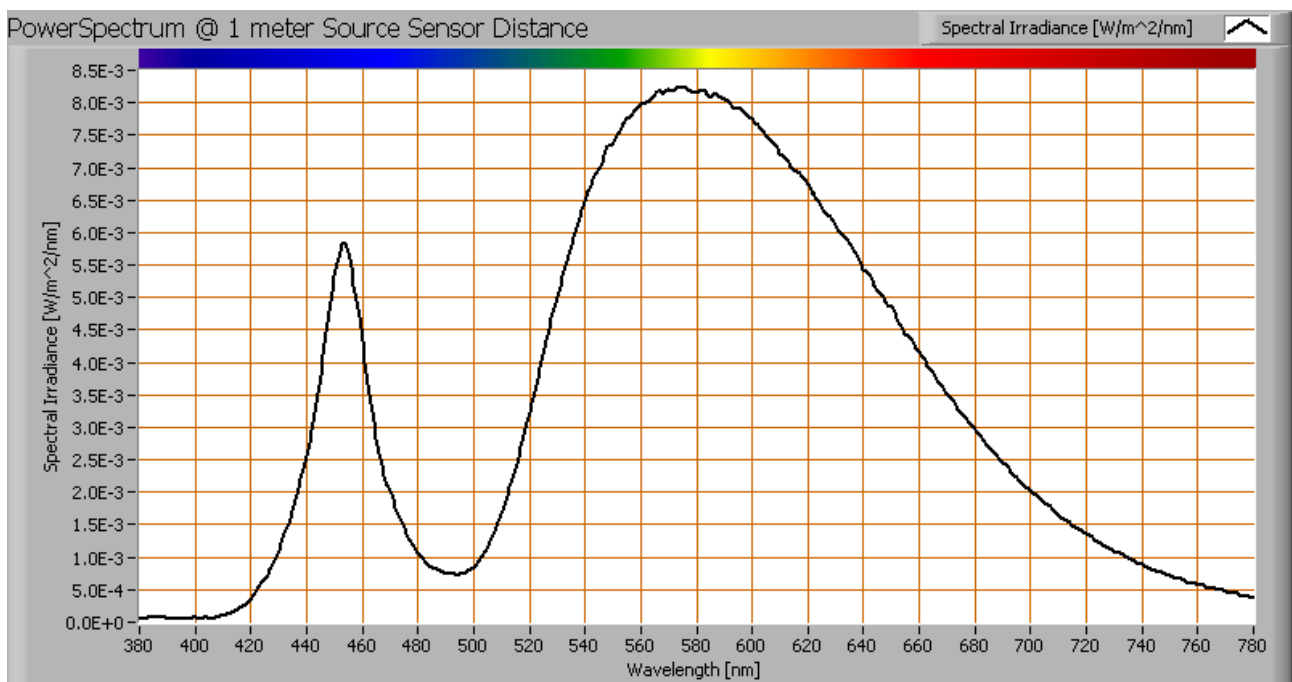
Lampmeetrapport – 11 november 2009



Het stroom vermogenspectrum, met logaritmische schaal (in % van de grootste harmonische).

Vanwege de stroompieken zijn er ook veel hogere harmonischen.

Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogenspectrum

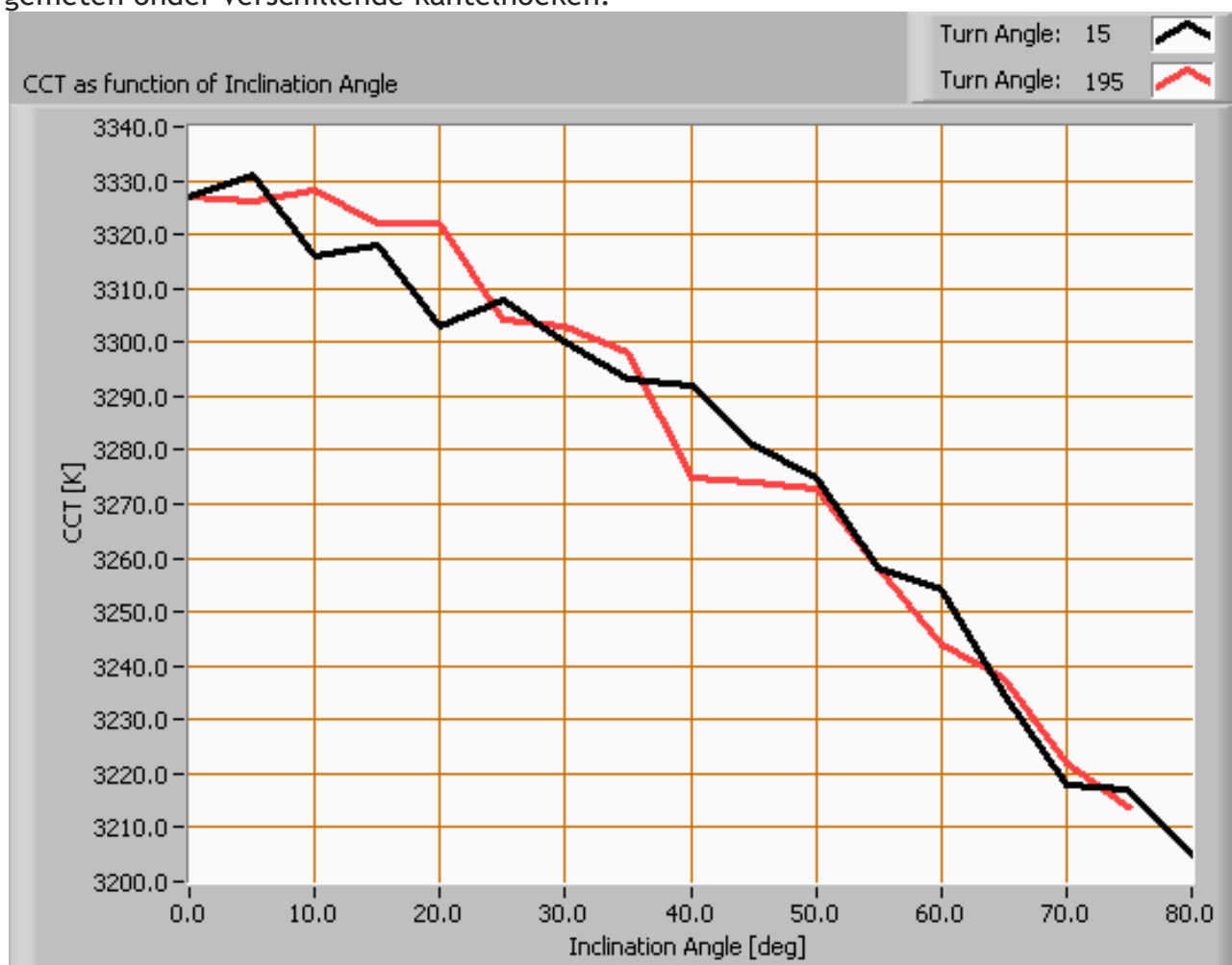


Lampmeetrapport – 11 november 2009

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

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is ongeveer 3325 K wat warmwit is (tegen het koudwitte van warmwit aan).

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.

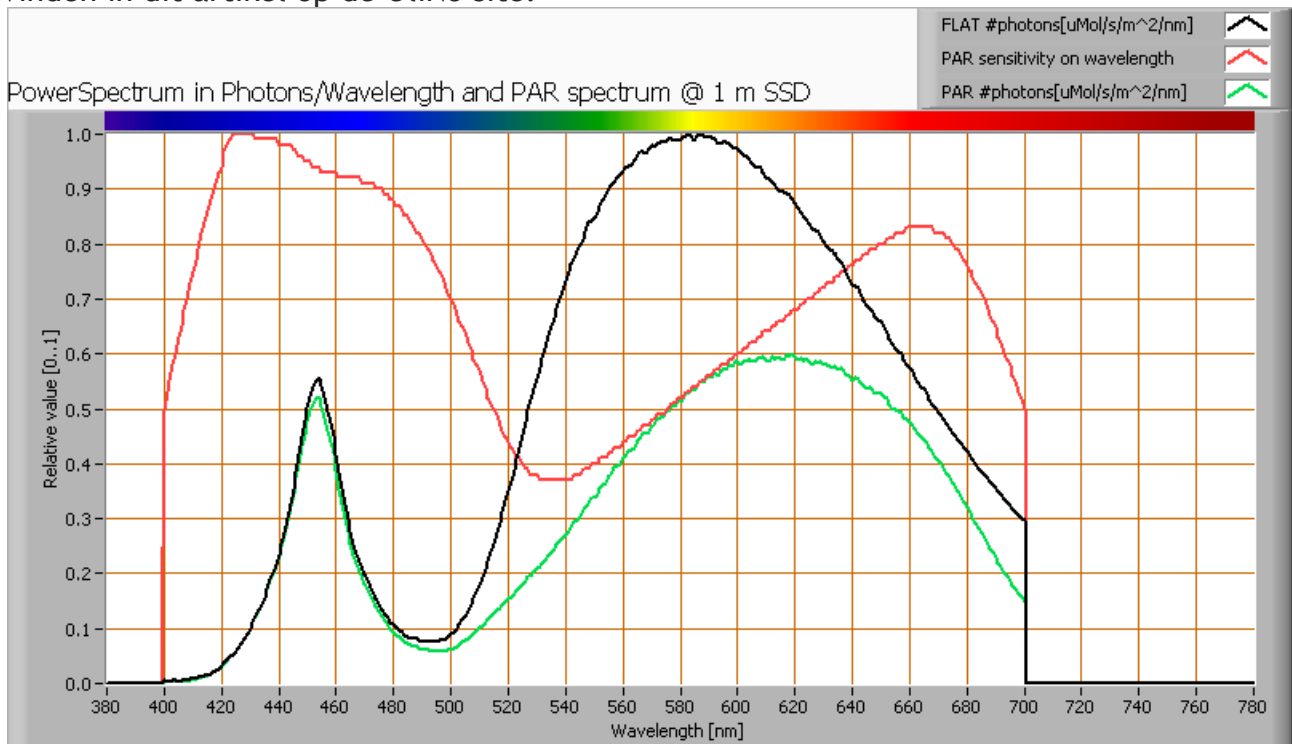
De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 75 graden, daarna is de verlichtingssterkte veel lager geworden (< 5 lux).

Kijkende naar de stralingshoek van 123 graden (dus 61.5 graden kantelhoek, dit is het gebied waar het meeste van het licht afgegeven wordt) dan geldt dat in dit gebied de kleurtemperatuur met ongeveer 3 % afneemt.

Lampmeetrapport – 11 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 3.8 $\mu\text{Mol/s/m}^2$.

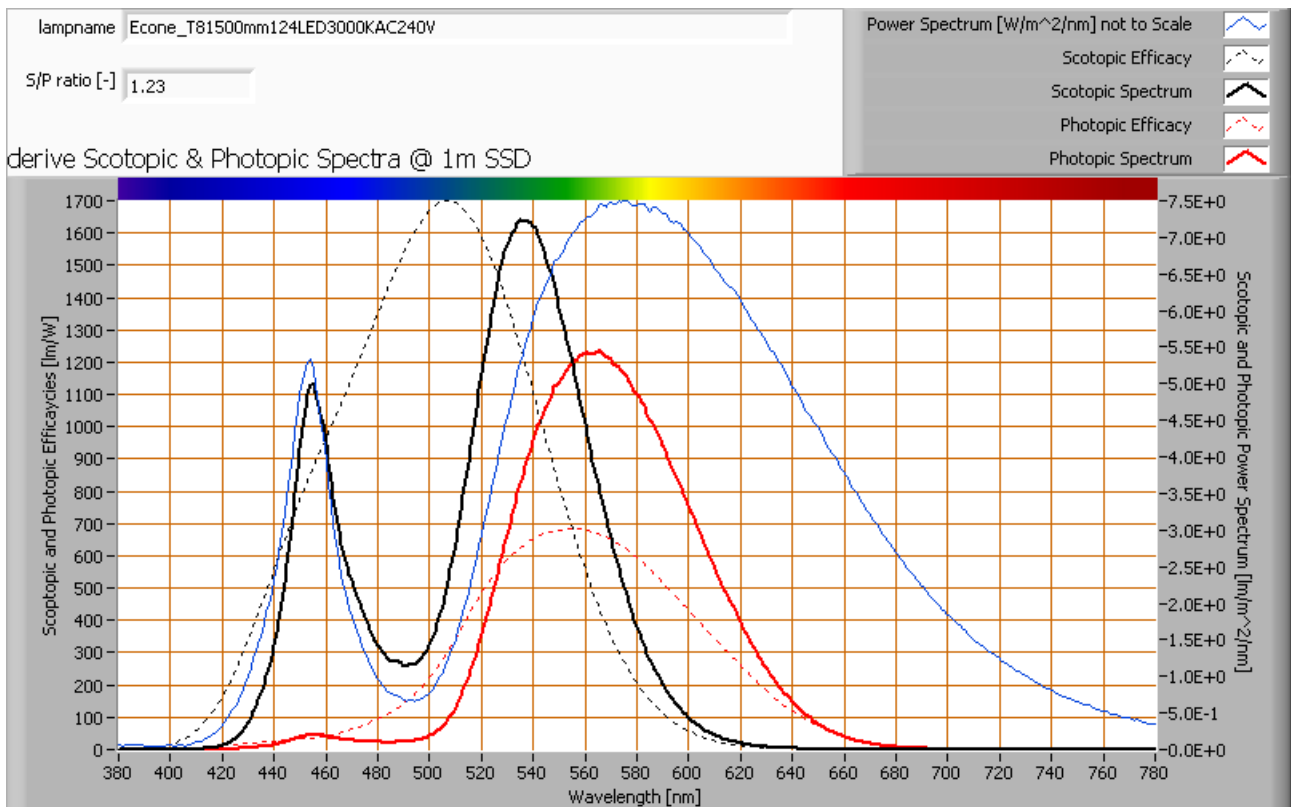
Deze waarde geldt op 1 m afstand van de lamp en tevens geldt deze waarde voor ruwweg het gebied (op 1 m afstand) binnen de stalingshoek. De stralingshoek is groot, evenals de totale lichtstroom. Uiteindelijk is het PAR getal laag vanwege het grote aanstraloppervlak.

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 63 % (geldig voor het golflengtegebied van 400-700 nm).

Lampmeetrapport – 11 november 2009

S/P ratio

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



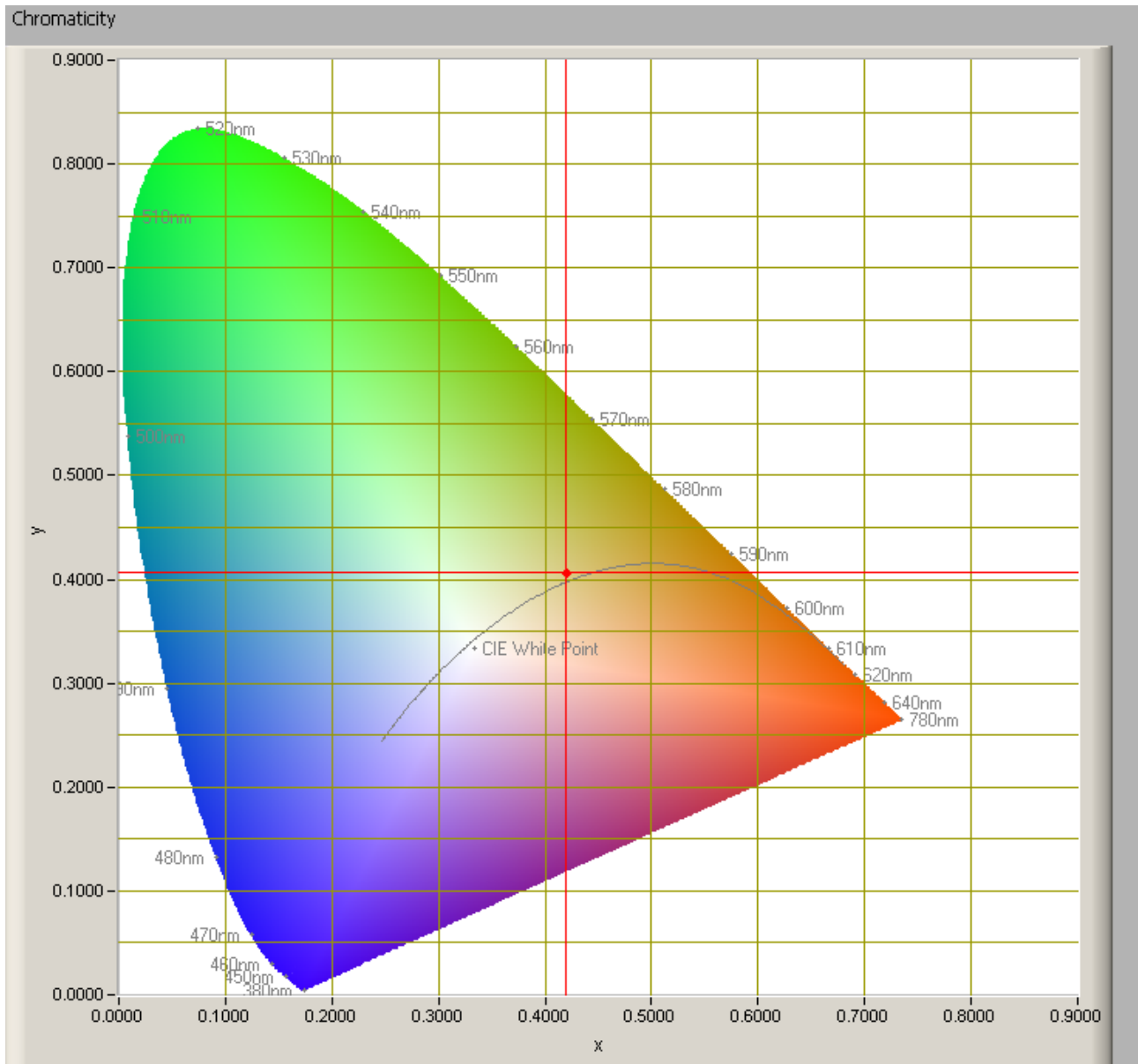
Het vermogensspectrum, de gevoeligheidscurves en de resulterende nacht - en dagspectra (laatste op 1 m afstand).

De oppervlakte onder het photopisch spectrum is ongeveer even groot (rode curve) als de oppervlakte onder het scotopisch spectrum (zwarte curve), gevolg is een lage S/P ratio van 1.2.

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

Lampmeetrapport – 11 november 2009

Kleursoort diagram



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

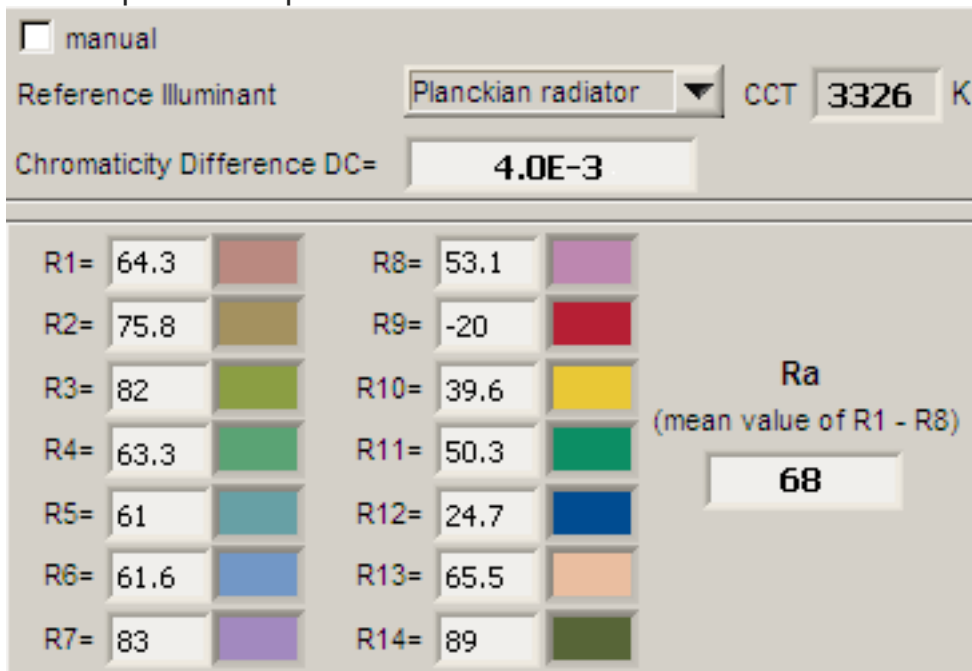
Het lichtpunt ligt dichtbij het pad van de zwarte straler. Hier wordt op teruggekomen bij de CRI van deze lamp.

De kleurcoördinaten zijn $x=0.4198$ en $y=0.4071$.

Lampmeetrapport – 11 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 over OliNo besproken.



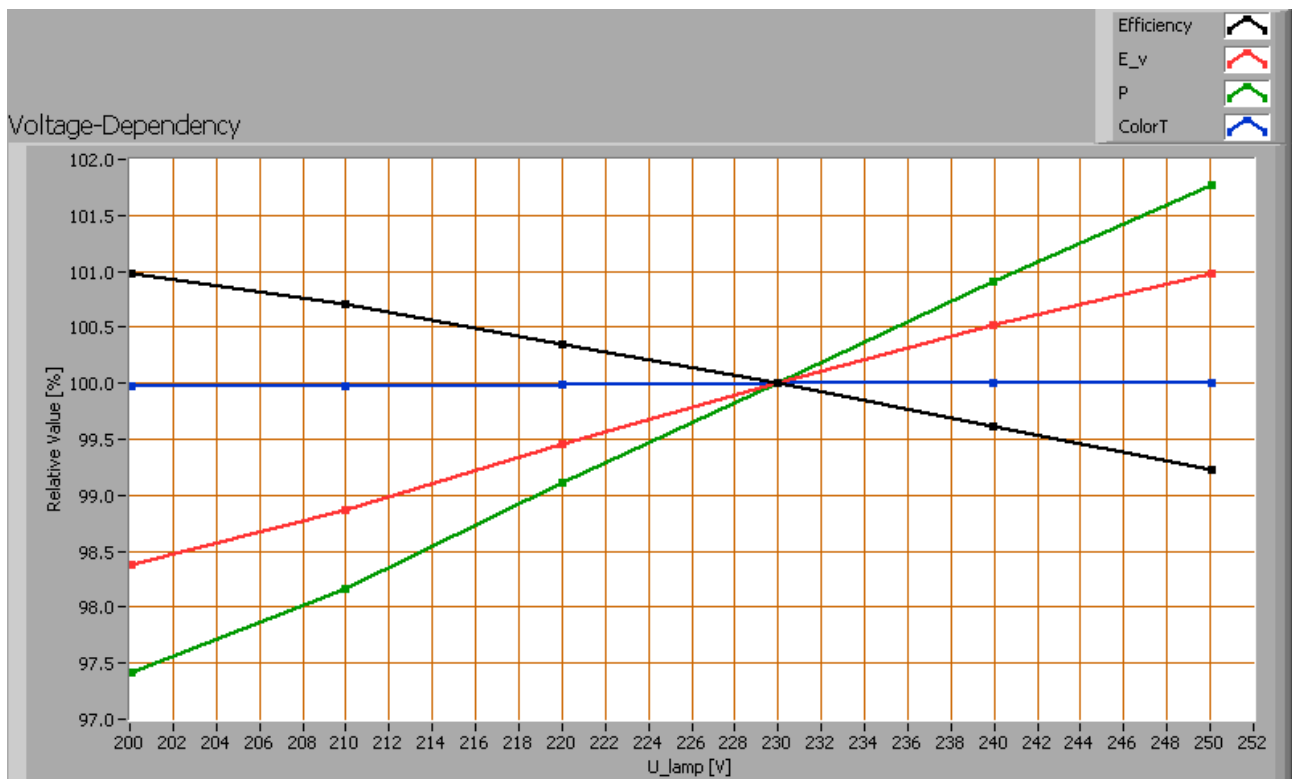
De gegevens mbt de kleurweergave index van het licht van deze lamp.

Deze waarde van 68 geeft aan in hoeverre het licht van deze lamp een aantal referentiekleuren kan weergeven in vergelijking met het licht van een referentiebron. Deze waarde van 68 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 0.004, 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.

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.

Lampmeetrapport – 11 november 2009



Afhankelijkheid van lampparameters van de ingestelde lampspanning.

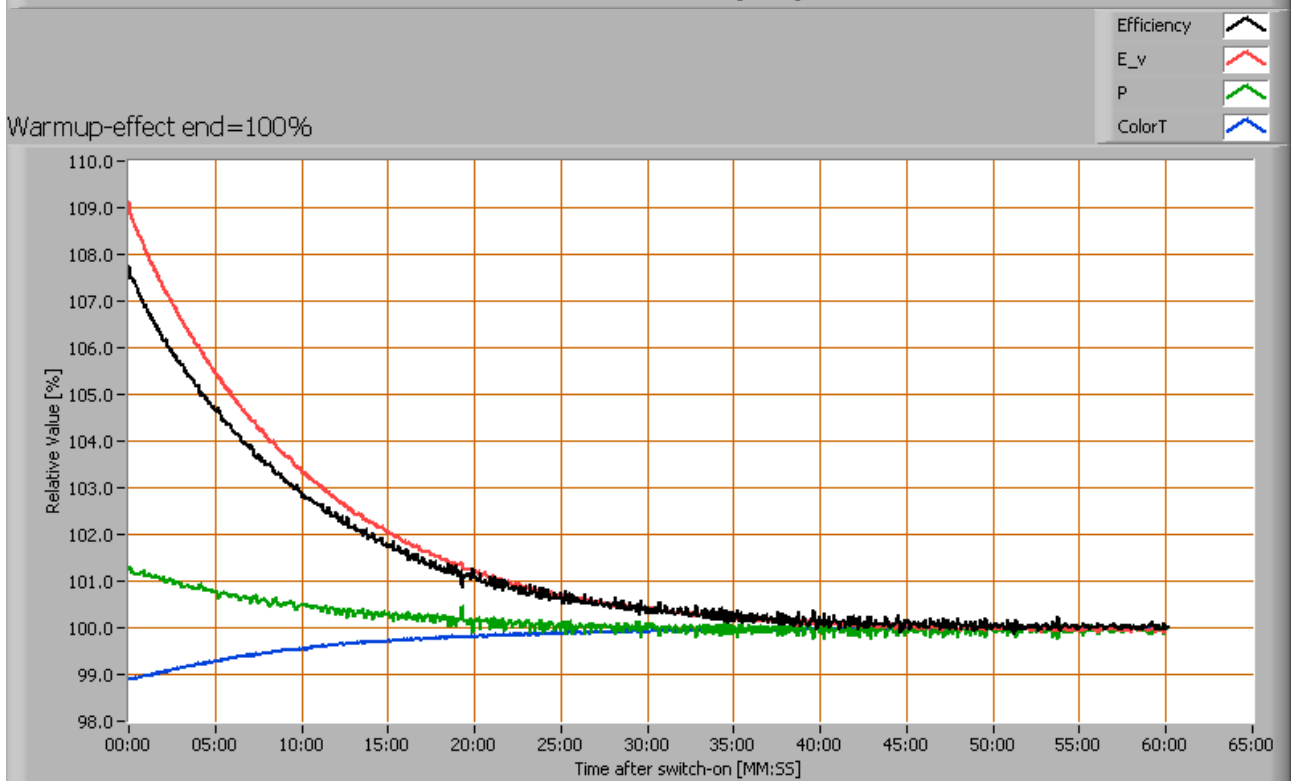
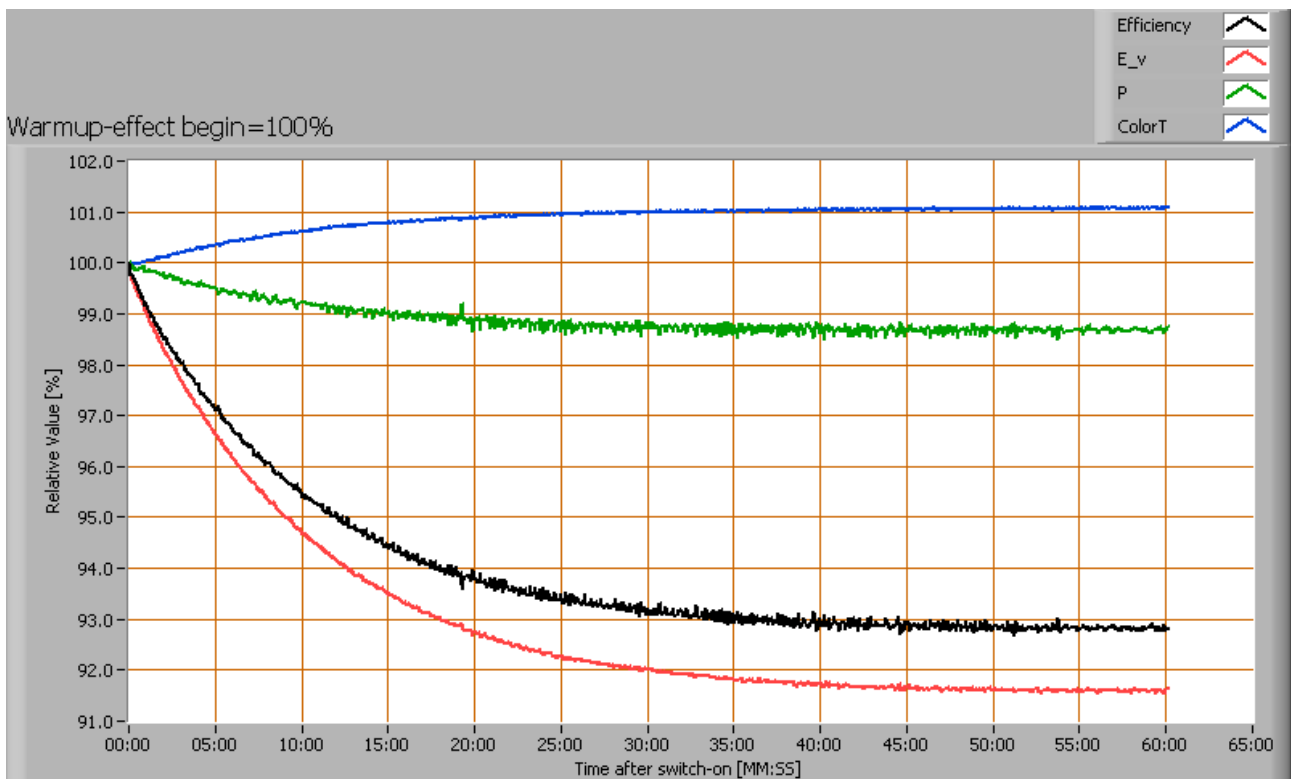
De lampparameters variëren nauwelijks mee met de variatie van de aangelegde voedingsspanning.

Een abrupte variatie van + of - 5 V levert een verandering van de lichtintensiteitswaardes van < 0.5 %. Dit verschil in lichtintensiteit is niet zichtbaar.

Opwarm-effecten

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

Lampmeetrapport – 11 november 2009



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

Lampmeetrapport – 11 november 2009

De warmup tijd is ongeveer 25 minuten. Gedurende de opwarming neemt de verlichtingssterkte af met $\approx 8\%$.

Closeup



De gebruikte smd-LEDs van dichterbij

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.