

Lampmeetrapport – 13 augustus 2009

Façade IP65 6xTFFC WW Ovale Hoek
van
Creative Lighting Solutions

Photo courtesy by www.OliNo.org



Lampmeetrapport – 13 augustus 2009

Samenvatting meetgegevens

parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	3050 K	Warmwit.
Lichtsterkte I_v	1916 Cd	Gemeten recht onder de lamp.
Stralingshoek	30 deg	Voor C0-C180-vlak (in lengterichting van de lamp) is deze 30 graden en voor C90-C270 vlak is deze 15 graden.
Vermogen P	16.5 W	
Power Factor	0.91	Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kWh aan netto vermogen, er 0.4 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.
Lichtstroom	431 lm	
Efficiëntie	26 lm/W	
CRI_Ra	76	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index.
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.4435 en y=0.4234	
Fitting	230V	
PAR-waarde	17.5 $\mu\text{Mol/s/m}^2$	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 generen van visueel effectief licht voor het menselijk oog, bij nachtgevoeligheid (vergeleken met daggevoeligheid).
L x B x H buitenafmetingen	152 x 69 x 130 mm	Buitenafmetingen van de lamp inclusief de standaard.
L x B afmetingen lichtruimte	129 x 59 mm	Diameter van het gebied waar het licht vandaan komt. Dit is gelijk aan de oppervlakte van de ruimte juist rondom de leds (aan de voorkant). Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.
Algemene opmerkingen		De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van metingen was 26.5-27 deg C. Opwarmeffect: gedurende de opwarming nemen de verlichtingssterkte en opgenomen vermogen af met resp. 11 en 5 %. Spanningsafhankelijkheid: niet gemeten.

Lampmeetrapport – 13 augustus 2009

Overzichtstabel

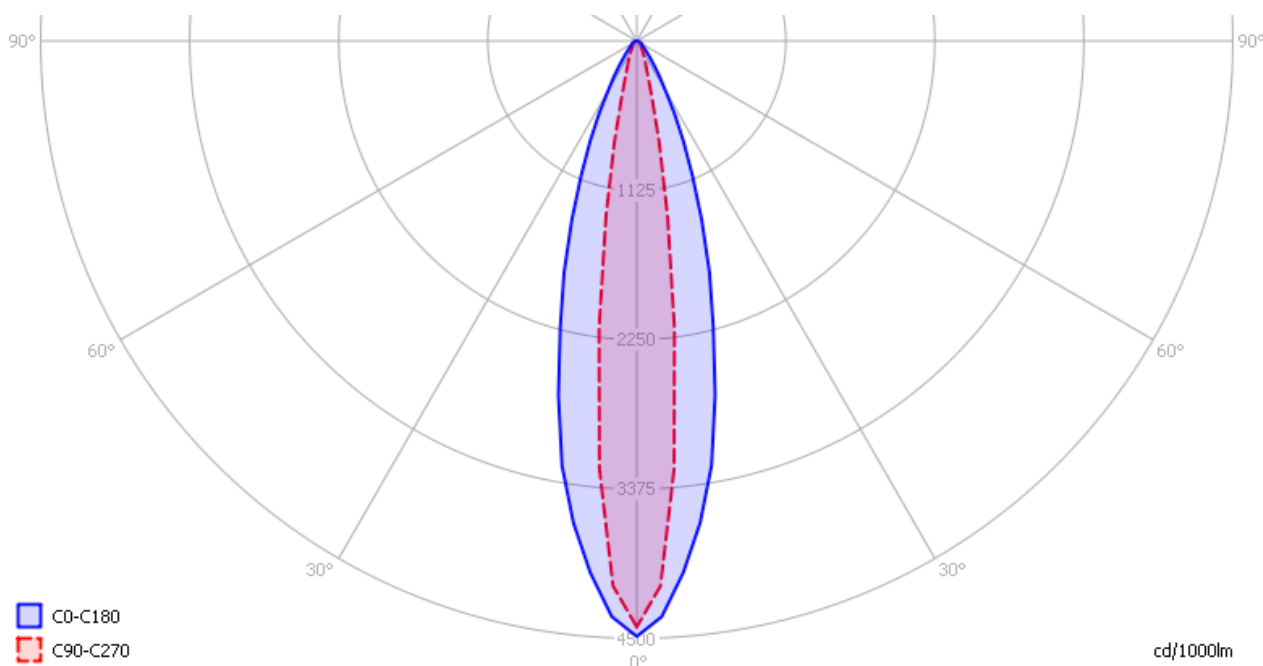
m.	Ø 50%		CO-180: 30° C90-270: 15°	E (lux)	Luminaire Efficacy
	CO-180	C90-270			26 (lumens per Watt)
0.25	0.13	0.07		30655	Half-peak diam CO-180
0.5	0.27	0.13		7664	0.53 x diameter(m)
1	0.53	0.26		1916	Half-peak diam C90-270
1.5	0.8	0.39		852	0.26 x diameter(m)
3	1.6	0.78		213	Illuminance
4	2.14	1.04		120	1916 / distance² (lux)
5	2.67	1.31		77	Total Output
					431 (lumens)

Let op: De meting is gedaan in het verre veld (ver genoeg van de lamp af zodanig dat deze gezien kan worden als een puntbron, dit betekent minimaal 5x de grootste afmeting van het gebied waar licht uitkomt (=lichtruimte)). Deze gegevens zijn omgerekend naar resultaten op de in deze tabel staande afstanden van 0.25 m - 3 m. Wanneer de afstand tot de lamp kleiner bedraagt dan 5x de grootste afmeting, dan zullen bij werkelijke meting verschillen ontstaan tussen de meetwaarde en deze berekende waarde. De meetwaarde zal kleiner zijn omdat van dichtbij de lichtbron niet meer als een puntbron gezien kan worden; het licht afkomstig van de uitersten van de lamp zal meer afstand afleggen en daardoor minder meetellen. In deze tabel staan tevens de stralingshoeken vermeldt voor het CO-C180 vlak en het C90-C270 vlak.

Eulumat lichtdiagram

Een interessante grafiek is het lichtdiagram, wat de helderheid aangeeft in het CO-C180 en het C90-C270 vlak.

Lampmeetrapport – 13 augustus 2009



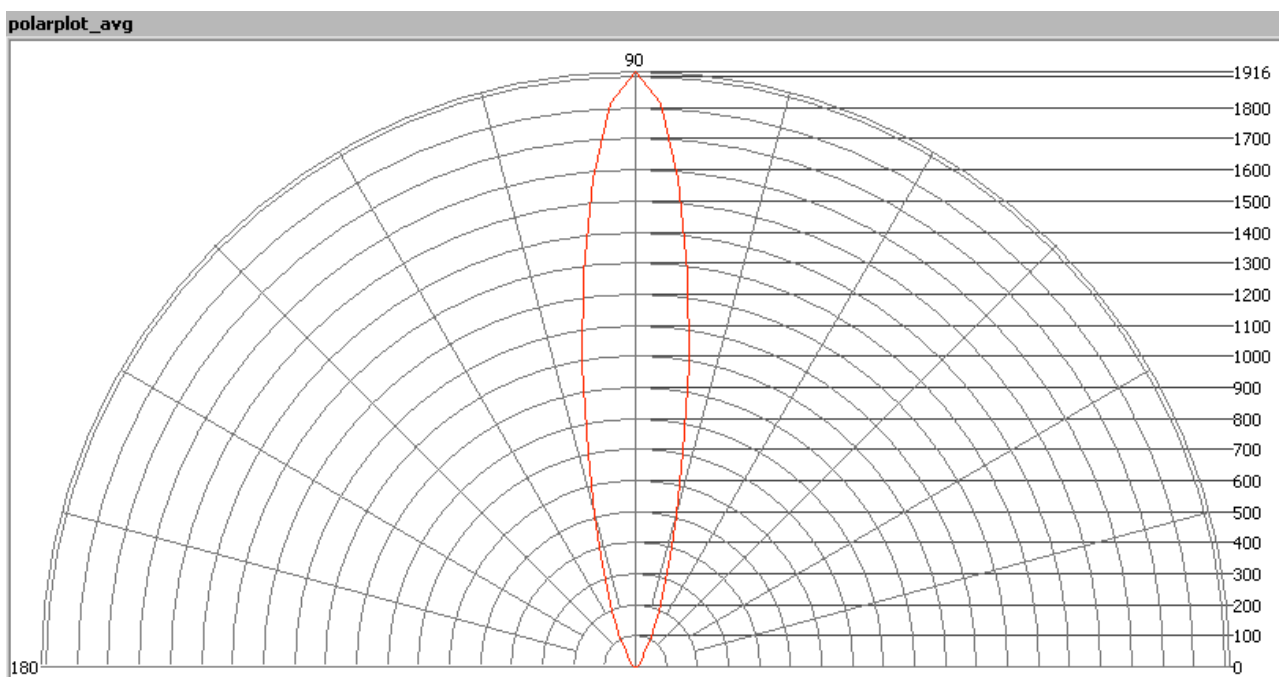
Het lichtdiagram en de indicatie van de planes.

Het C0-C180 vlak (in de lengte van de lamp) en het C90-C270 vlak (dwars hierop) zijn verschillend; er wordt meer licht gegenereerd in de lengterichting van de lamp.

Verlichtingsterkte E_v op 1 m afstand, of lichtintensiteit I_v

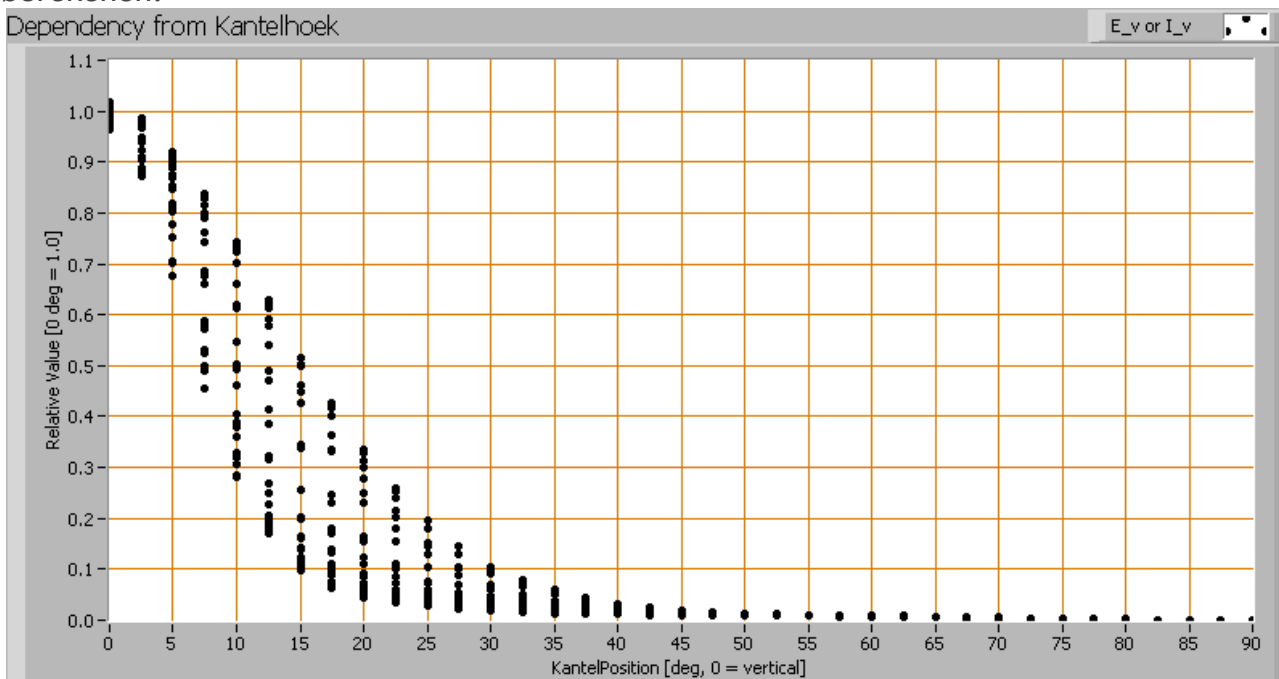
Hierbij de plot van de *gemiddelde* lichtsterkte (I_v) afhankelijk van de hoek van meting t.o.v. de lamp. Dus alle lichtsterkte metingen behorende bij 1 kantelhoek, en afkomstig van verschillende draaihoeken, zijn gemiddeld. In deze grafiek is de helderheid in Cd direct af te lezen en is niet geconverteerd naar Cd/1000lm zoals in het Eulumdat lichtdiagram.

Lampmeetrapport – 13 augustus 2009



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 – 13 augustus 2009

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 een kantelhoek van 15 graden zijn de gemeten intensiteiten in een range van 10-52 %.

Bij het berekenen van de gemiddelde lichtsterktewaardes per hoek en deze uit te zetten in een grafiek, is de stralingshoek te bepalen: dit is voor het C0-C180 vlak 30 graden, en voor het C90-C270 vlak 15 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 431 lm.

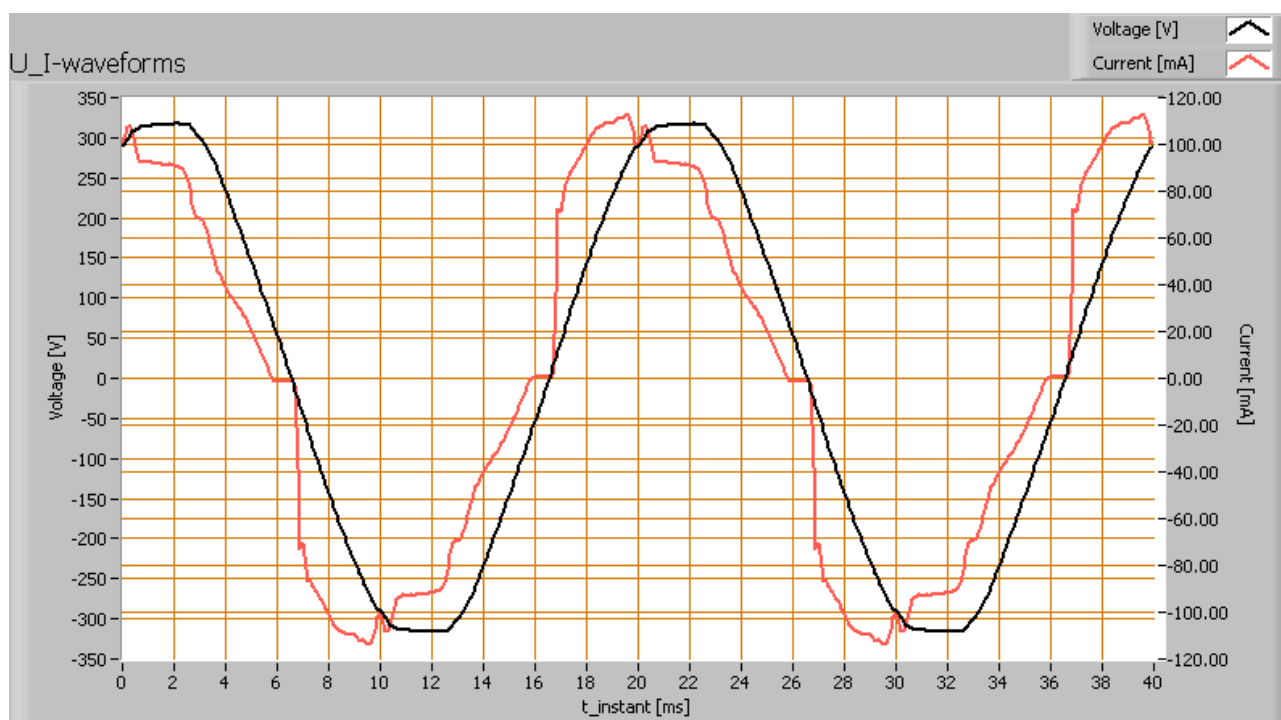
Efficiëntie

Een lichtstroom van 431 lm, en een opgenomen vermogen van 16.5 Watt, levert een efficiëntie van 26 lm/Watt. Met de powerfactor van 0.91 geldt dat voor iedere kWh aan netto vermogen, er 0.4 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.

Voedingsspanning	230.0 V
Voedingsstroom	79 mA
Vermogen P	16.5 W
Schijnbaar vermogen S	18.1 VA
PF	0.91

Tevens is van deze lamp de spanningsvorm en stroomvorm opgenomen.

Lampmeetrapport – 13 augustus 2009

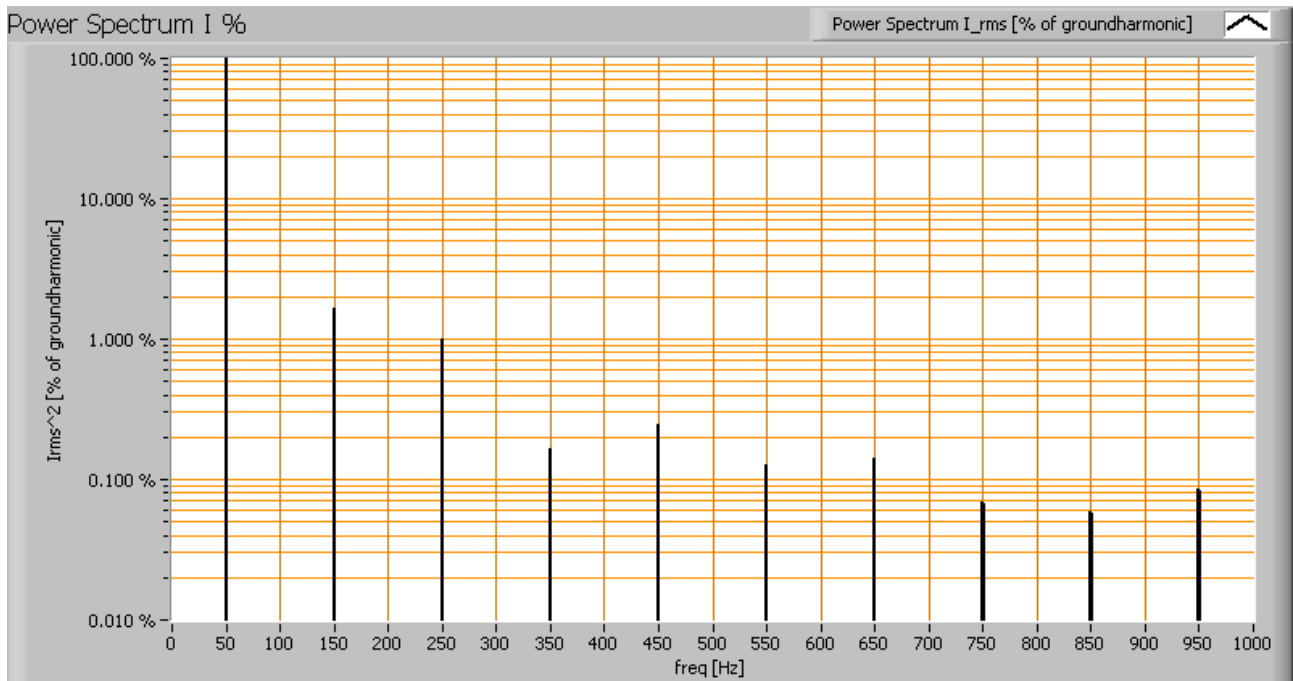


Spanningsvorm over de lamp en stroom door de lamp.

De stroomdrivers doen hun best om de stroomvorm te laten gelijk zijn op de spanningsvorm. Op wat irregulariteiten na is dat goed gelukt. De powerfactor is daarom ook dichtbij de maximale waarde 1.

Wanneer het powerspectrum van de stroom bepaald wordt, dan is het aantal hogere harmonischen zichtbaar. De meting aan de stroomvorm is gedaan met 10.000 samples per seconde, wat een maximum frequentiecomponent van 5000 Hz zou kunnen detecteren. Normaliter zijn deze hoogfrequente signalen niet te vinden in de opgenomen stroom van de lamp, vandaar dat het onderstaand spectrum wordt gestopt bij 1000 Hz. Dit is ruim voldoende om de harmonische inhoud van de stroom weer te kunnen geven.

Lampmeetrapport – 13 augustus 2009

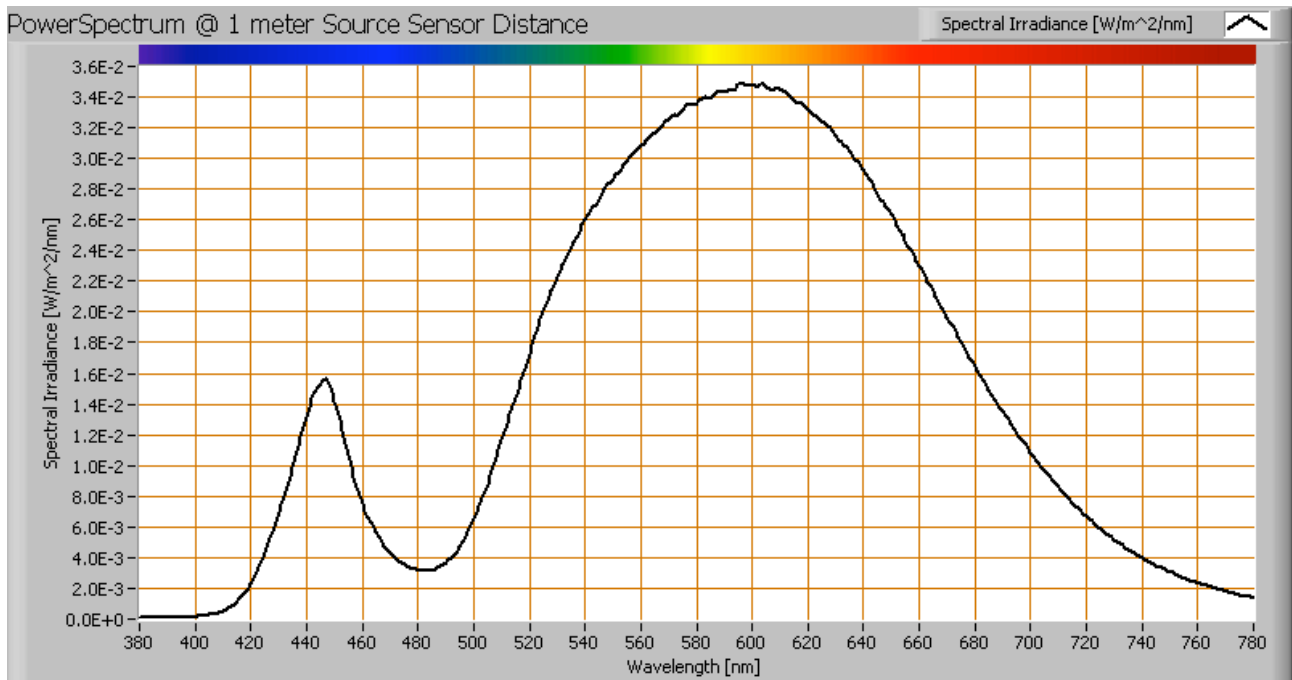


Het stroom vermogenspectrum, met logaritmische schaal (in % van de grootste harmonische).

Er zijn wel wat hogere harmonischen maar ze zijn klein in vergelijking met de grondharmonische.

Lampmeetrapport – 13 augustus 2009

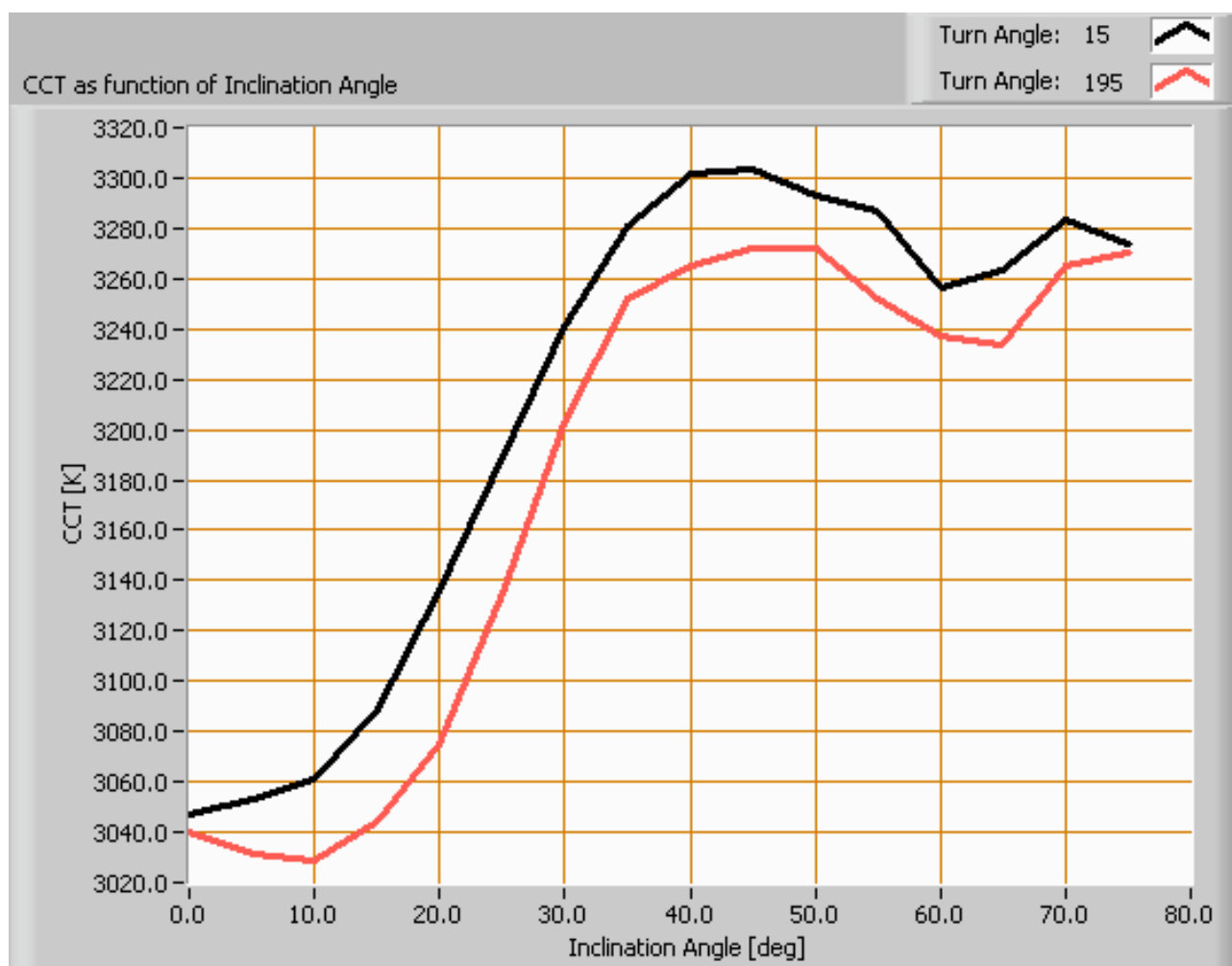
Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogensspectrum



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

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is ongeveer 3050 K wat warmwit is. De meting is gedaan recht onder de lamp. De kleurtemperatuur kan ook worden gemeten onder verschillende kantelhoeken.

Lampmeetrapport – 13 augustus 2009



De kleurtemperatuur van de lamp afhankelijk van de kantelhoek.

De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 75 graden, daarna is de lichtopbrengst zo laag dat van een nauwkeurige kleurmeting geen sprake meer is. 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 nagenoeg constant is.

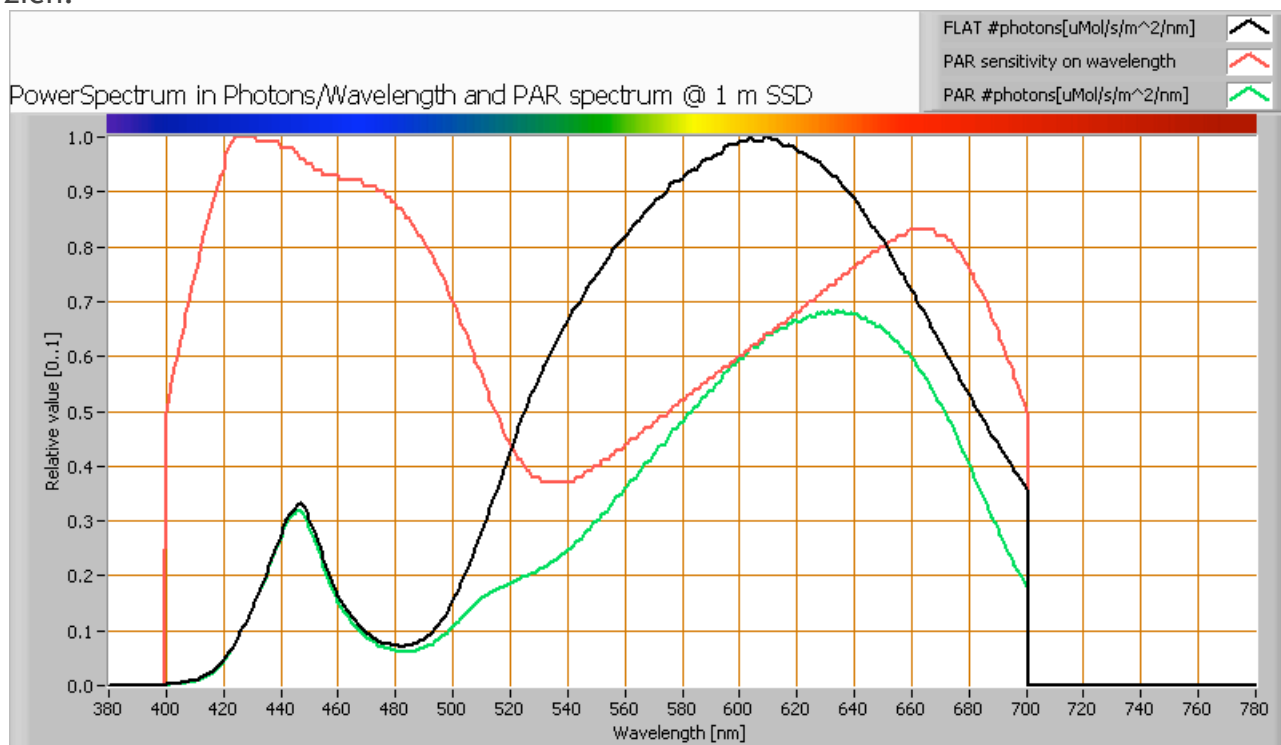
Daarna neemt de kleurtemperatuur wat toe, echter dat is in het gebied waar weinig licht van de lamp afkomt.

Lampmeetrapport – 13 augustus 2009

PAR waarde en -spectrum

Wanneer het licht van deze lamp gebruikt zou worden voor het laten groeien van planten, dan dient de PAR-gebied bepaald te worden. PAR staat voor Photosynthetic Active Radiation en is die straling die actief meedoet aan fotosynthese en wordt uitgedrukt in $\mu\text{Mol/s/m}^2$.

Fotosynthese vormt de essentie voor de groei en bloei voor planten, waarbij het blauwe deel van het lichtspectrum zorgt voor de groei en het rode deel verantwoordelijk is voor de knopzetting en bloei van de plant. Voor fotosynthese wordt gekeken naar aantallen fotonen wat belangrijker is dan het vermogen van het licht. Het vermogensspectrum (vermogen per golflengte) van het licht van de lamp wordt dus eerst omgerekend naar het aantal fotonen (aantallen lichtdeeltjes per golflengte) waarna deze aantallen fotonen per golflengte nog gewogen worden tegen de gevoeligheid van de gemiddelde plant ervoor (volgens DIN-norm 5031-10:2000). Het volgende plaatje laat het resultaat zien.



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

De zwarte curve geeft het vermogensspectrum aan van de lamp, in aantallen fotonen per golflengte. In rood de curve die de gemiddelde gevoeligheid geeft van de

Lampmeetrapport – 13 augustus 2009

gemiddelde plant (volgens DIN norm 5031-10:2000) voor de verschillende golflengtes. Resulteert de groene lijn die het aantal fotonen afgeeft per golflengte van het licht van de lamp. Deze aantallen fotonen gesommeerd, levert een PAR getal dat voor het licht van deze lamp uitkomt op $17.5 \mu\text{Mol/s/m}^2$. Deze waarde geldt op 1 m afstand van de lamp.

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). Dit zou men kunnen zien als een PAR efficiëntie van het licht van deze lamp.

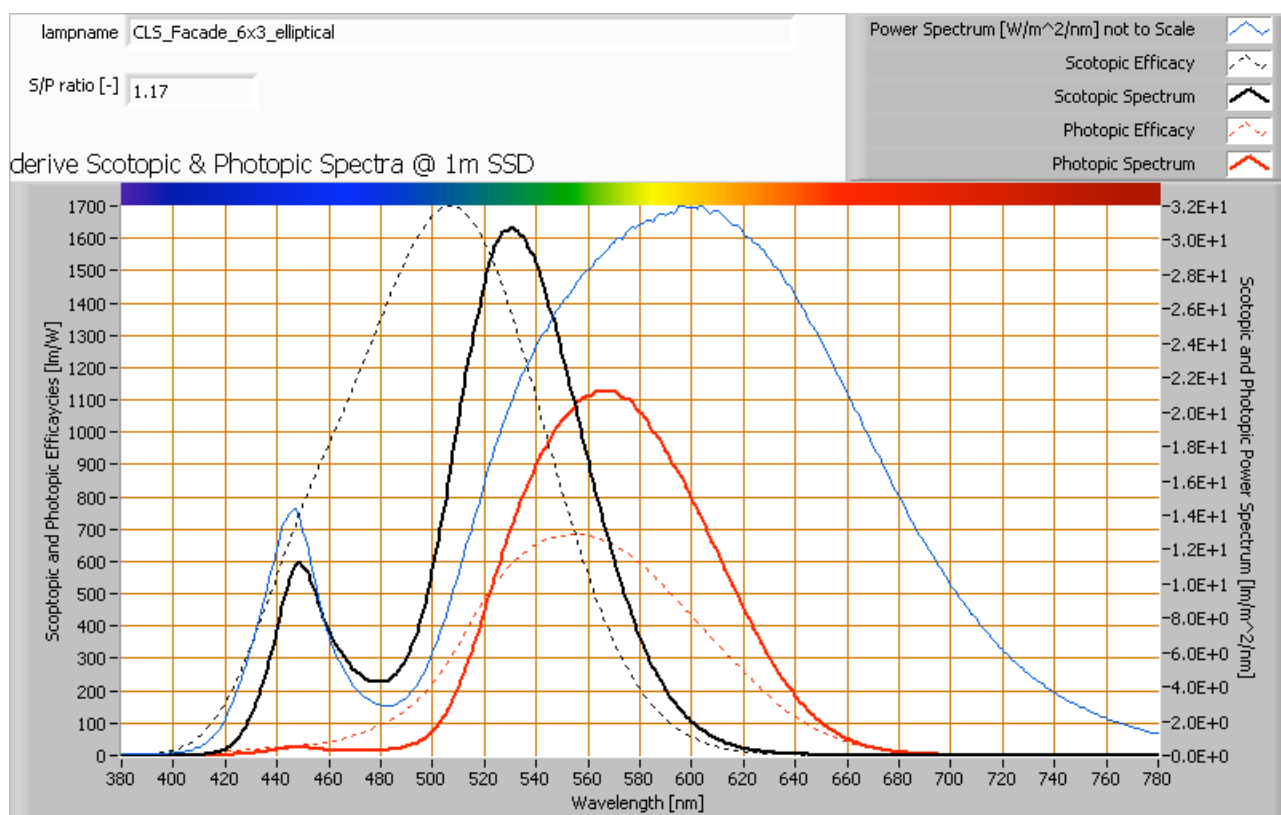
Noot: bij dit percentage zou men moeten nagaan of alle golflengten in voldoende mate voorkomen en dat niet bv alleen het blauwe licht aanwezig is, wanneer men deze lamp juist voor bloemvorming wil inzetten, waar met name de rode golflengten van belang zijn.

S/P ratio

Het menselijk oog heeft staafjes en kegeltjes. De staafjes werken vooral bij lage verlichtingssterktes (schemer, nacht), en de kegeltjes bij hoge(re) verlichtingssterktes (overdag). Daar het oog in beide situaties (hoofdzakelijk) gebruik maakt van andere sensoren, is er daarmee ook een andere gevoeligheid. De overdaggevoeligheid wordt Photopische gevoeligheid genoemd, vooral gebruik makende van kegeltjes. De nachtgevoeligheid wordt Scotopische gevoeligheid genoemd, vooral gebruik makende van staafjes. Het menselijk oog is gevoeliger voor licht (van meer blauwachtige kleur) en de S/P ratio geeft aan, voor het licht van deze lamp, in hoeverre de efficiëntie van deze lamp hoger is voor nachtgevoeligheid dan dat deze is voor daggevoeligheid.

Het licht van deze lamp heeft een dusdanig spectrum dat de S/P ratio 1.2 is. Dus zou deze lamp gebruikt worden in een omgeving waarbij een gemiddeld lage verlichtingssterkte aanwezig is, dan is de berekende efficiëntie voor nacht deze factor hoger dan de berekende (overdag) efficiëntie.

Lampmeetrapport – 13 augustus 2009



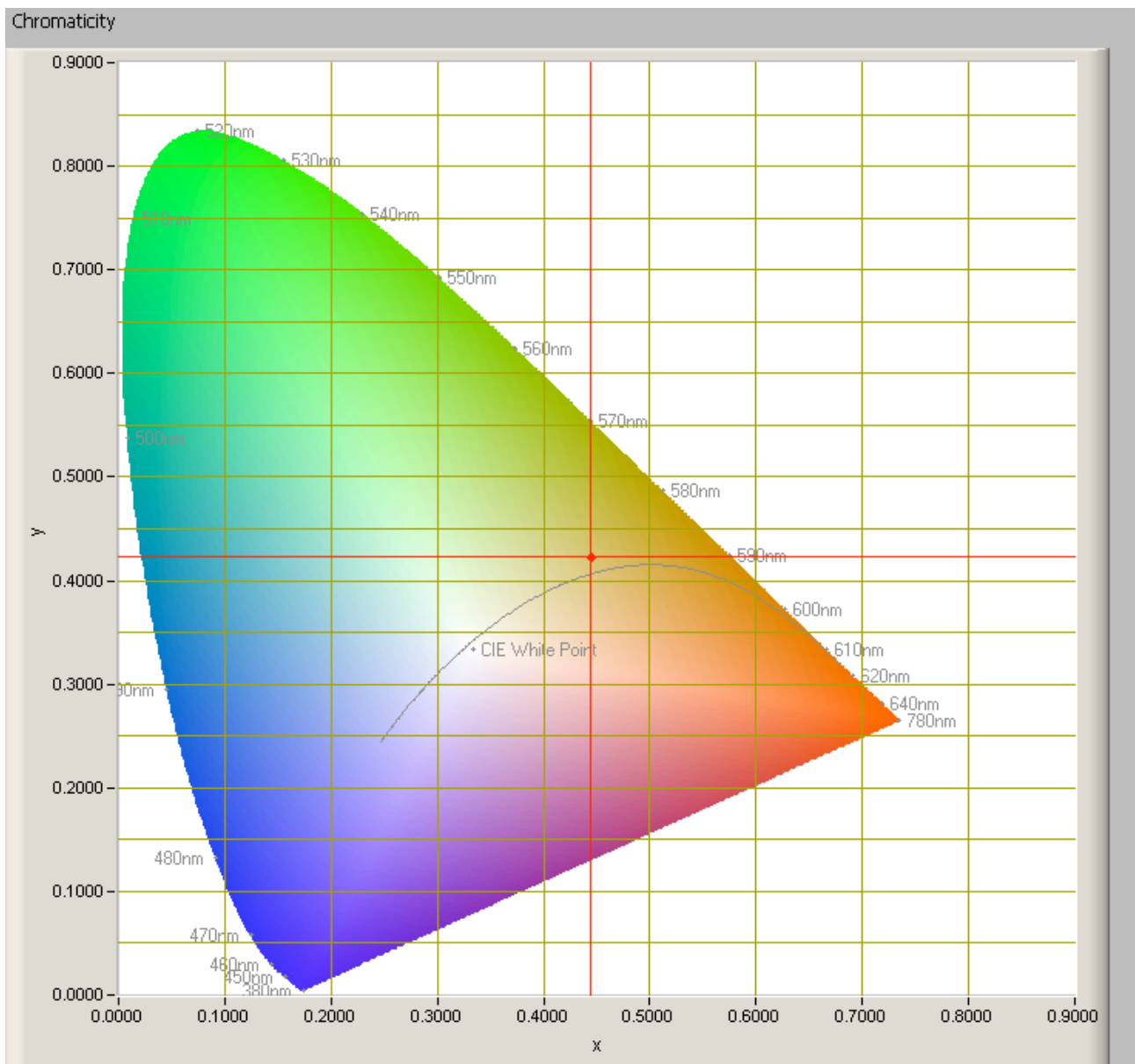
Het vermogenspectrum, de gevoeligheidscurves en de resulterende nacht - en dagspectra (laatste op 1 m afstand).

Het photopisch spectrum is niet veel kleiner (rode curve) dan het scotopisch spectrum (zwarte curve), gevolg is een S/P ratio van 1.2.

Zie voor meer informatie dit artikel over S/P ratio op de OliNo website.

Lampmeetrapport – 13 augustus 2009

Kleursoort diagram



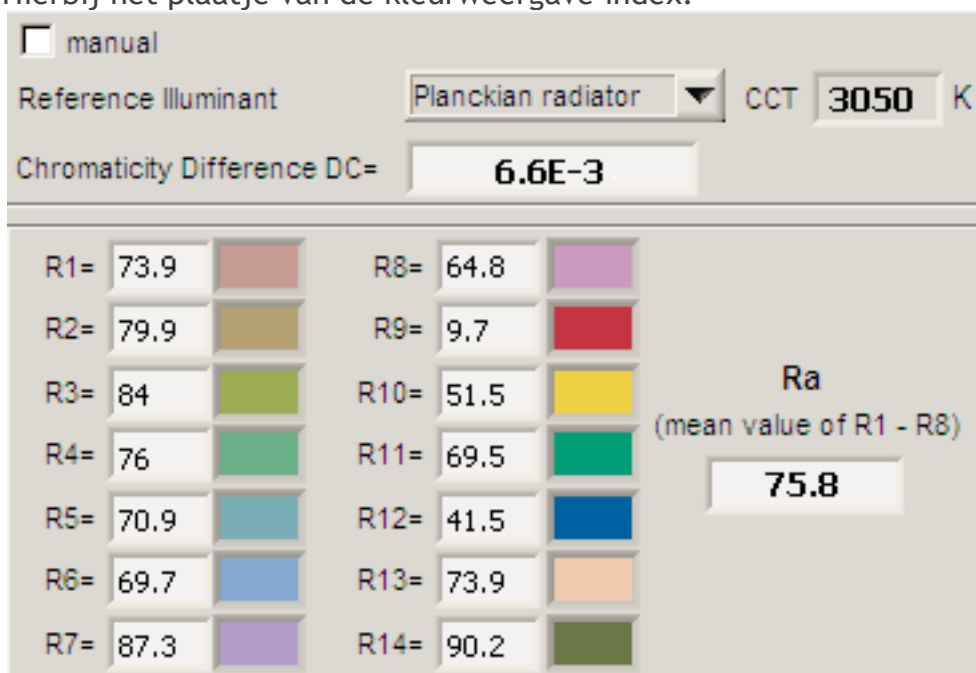
Het kleursoort diagram en de plaats van het licht van de lamp.

Het lichtpunt ligt verwijderd van het pad van de zwarte straler. Hier wordt op teruggekomen bij de CRI van deze lamp. De kleurcoördinaten zijn $x=0.4435$ en $y=0.4234$.

Lampmeetrapport – 13 augustus 2009

Kleurweergave-index of CRI

Hierbij het plaatje van de kleurweergave index.



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

Deze waarde van 76 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 76 is lager dan de waarde van 80 die als minimum geldt voor een natuurgetrouwe kleurweergave voor alledaags gebruik.

De “chromaticity difference” is 0.0066, wat aangeeft hoever de kleur van deze lamp afligt van het pad van de zwarte straler. Deze waarde is hoger dan 0.0054 en daarmee zeggende dat de CRI berekening niet nauwkeurig is en er niet van mag worden uitgegaan.

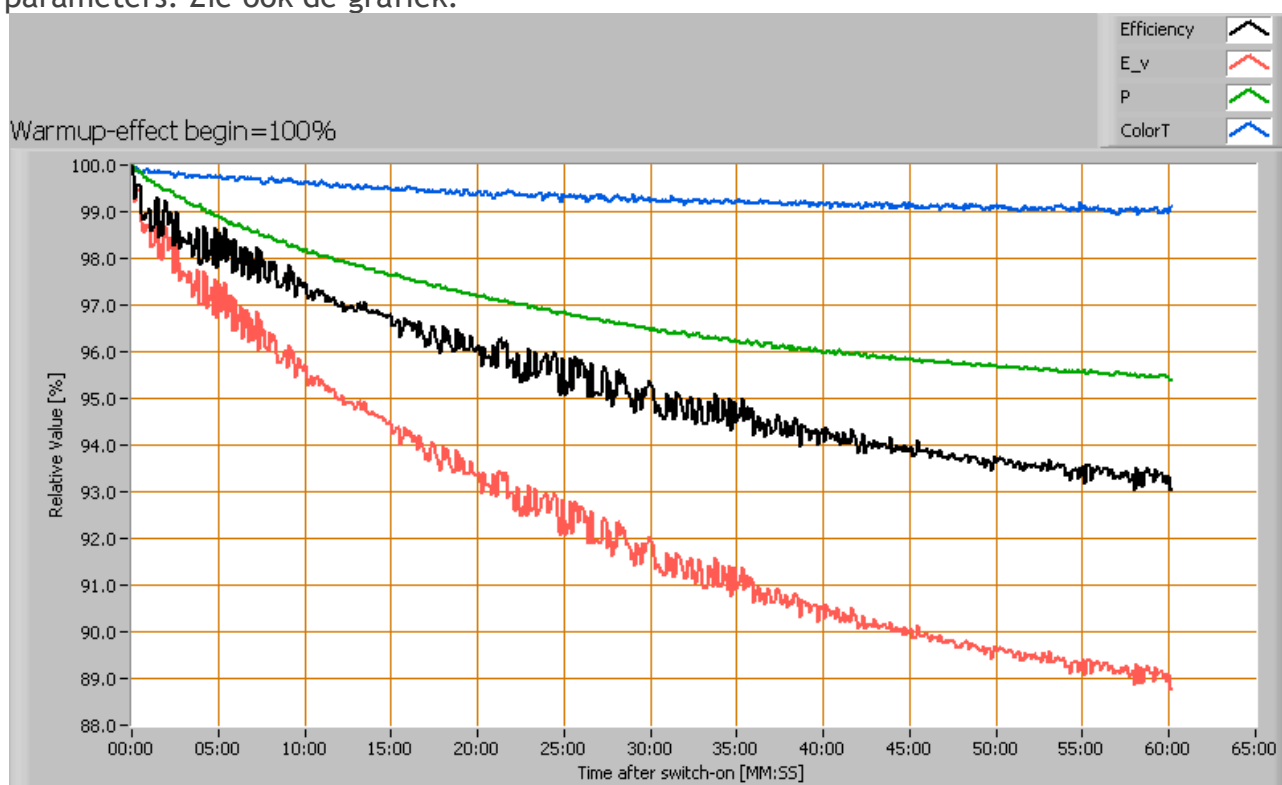
Spanningsafhankelijkheid

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 lampspanning.

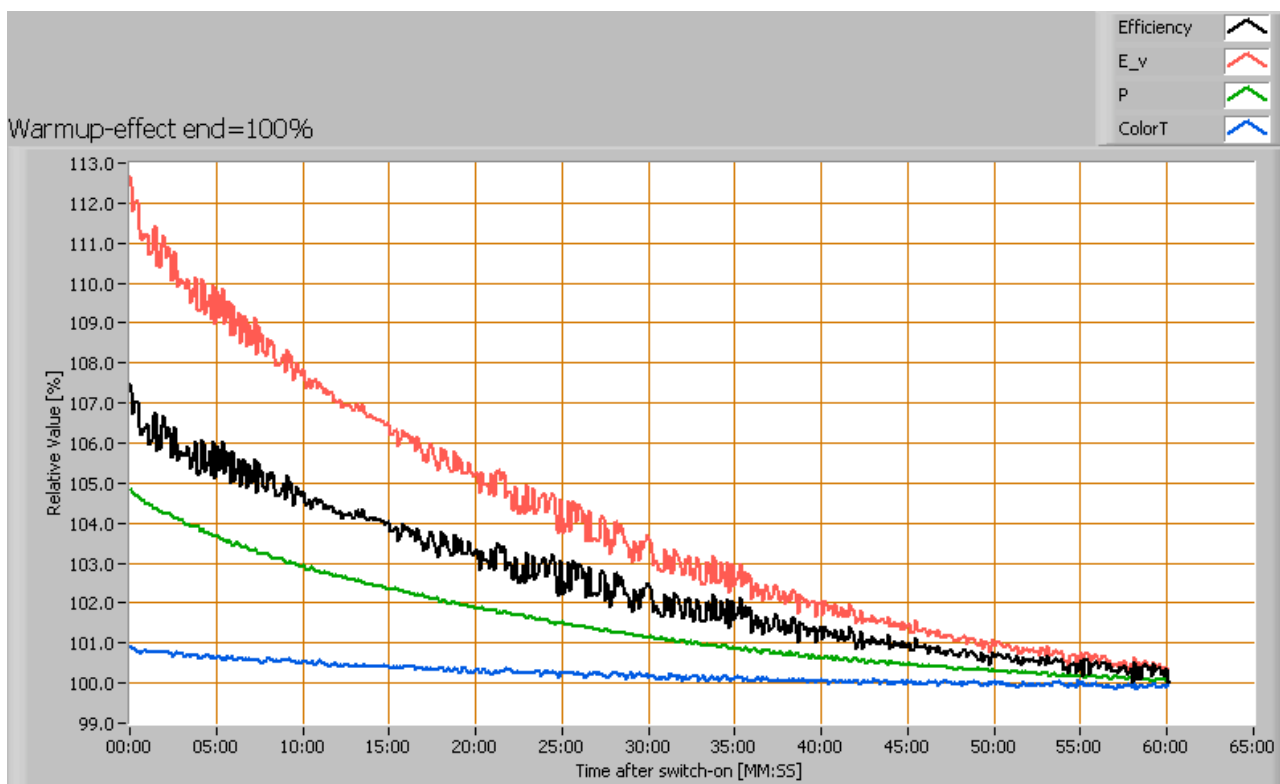
Lampmeetrapport – 13 augustus 2009

Opwarm-effecten

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



Lampmeetrapport – 13 augustus 2009



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

De warmup tijd is iets langer dan een uur. In deze tijd neemt de verlichtingssterkte en het opgenomen vermogen af met respectievelijk 11 en 5%.

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.