

Lampmeetrapport – 18 augustus 2009

OMIR RGB DMX
van
Creative Lighting Solutions

Photo courtesy by www.OliNo.org



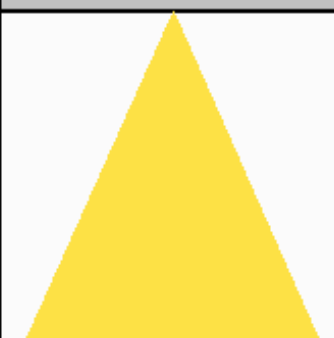
Lampmeetrapport – 18 augustus 2009

Samenvatting meetgegevens

parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	– K	Bij R, G, B leds op 100 % uitsturing is geen kleurtemperatuur te geven. Bij andere uitsturing is iedere denkbare kleurtemperatuur te creëren.
Lichtsterkte I_v	550 Cd	Gemeten recht onder de lamp.
Stralingshoek	18 deg	
Vermogen P	8.1 W	Voor deze lamp alleen. Wordt normaliter gebruikt met een DMX-1000 controller plus voeding die zelf 10.5 W verbruikt.
Power Factor	0.86	Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kWh aan netto vermogen, er 0.6 kVAh aan reactief vermogen is geweest.
Lichtstroom	143 lm	
Efficiëntie	18 lm/W	Excl. verbruik van DMX-1000.
CRI_Ra	-	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index.
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.2845 en y=0.1921	
Fitting	230V	Middels de DMX-1000
PAR-waarde	11 $\mu\text{Mol/s/m}^2$	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	3.6	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	95 x 32 mm	Buitenafmetingen van de lamp, hoogte is inclusief de invoerbeugels voor de kabels.
D afmetingen lichtruimte	70 mm	Diameter van het gebied waar het licht vandaan komt. Dit is gelijk aan een cirkel met diameter die ruim rondom de drie leds gaat. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.
Algemene opmerkingen		De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van metingen was 24-29 deg C. Opwarmeffect: gedurende de opwarming nemen de verlichtingssterkte en opgenomen vermogen af met resp. 6 en 8 %. Spanningsafhankelijkheid: niet gemeten.

Lampmeetrapport – 18 augustus 2009

Overzichtstabel

m.	Ø 50%		CO-180: 18° C90-270: 18° 	E (lux)	Luminaire Efficacy
	CO-180	C90-270			18 (lumens per Watt)
0.25	0.08	0.08		8804	Half-peak diam CO-180
0.5	0.16	0.16		2201	0.32 x diameter(m)
1	0.32	0.32		550	Half-peak diam C90-270
1.5	0.48	0.48		245	0.32 x diameter(m)
3	0.97	0.97		61	Illuminance
4	1.29	1.29		34	550 / distance ² (lux)
5	1.61	1.61		22	Total Output
					143 (lumens)

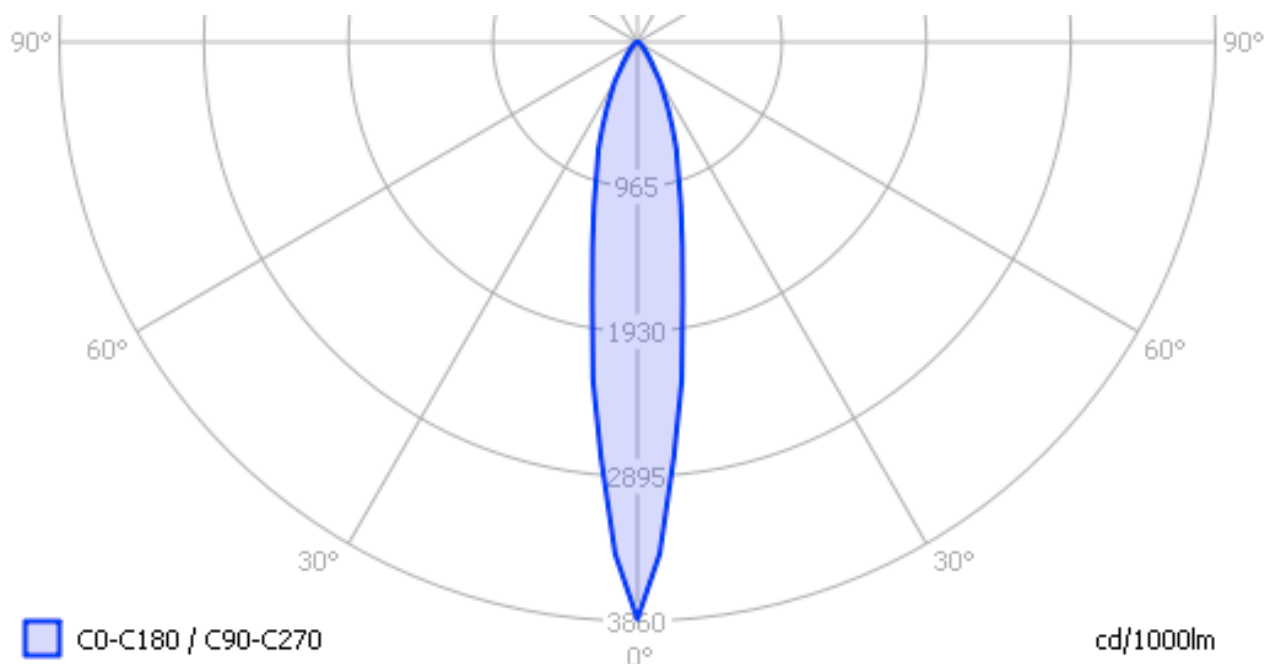
Let op: De meting is gedaan in het verre veld (ver genoeg van de lamp af zodanig dat deze gezien kan worden als een puntbron, dit betekent minimaal 5x de grootste afmeting van het gebied waar licht uitkomt (=lichtruimte)). Deze gegevens zijn omgerekend naar resultaten op de in deze tabel staande afstanden van 0.25 m - 5 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 vermeld 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 – 18 augustus 2009



Het lichtdiagram en de indicatie van de planes.

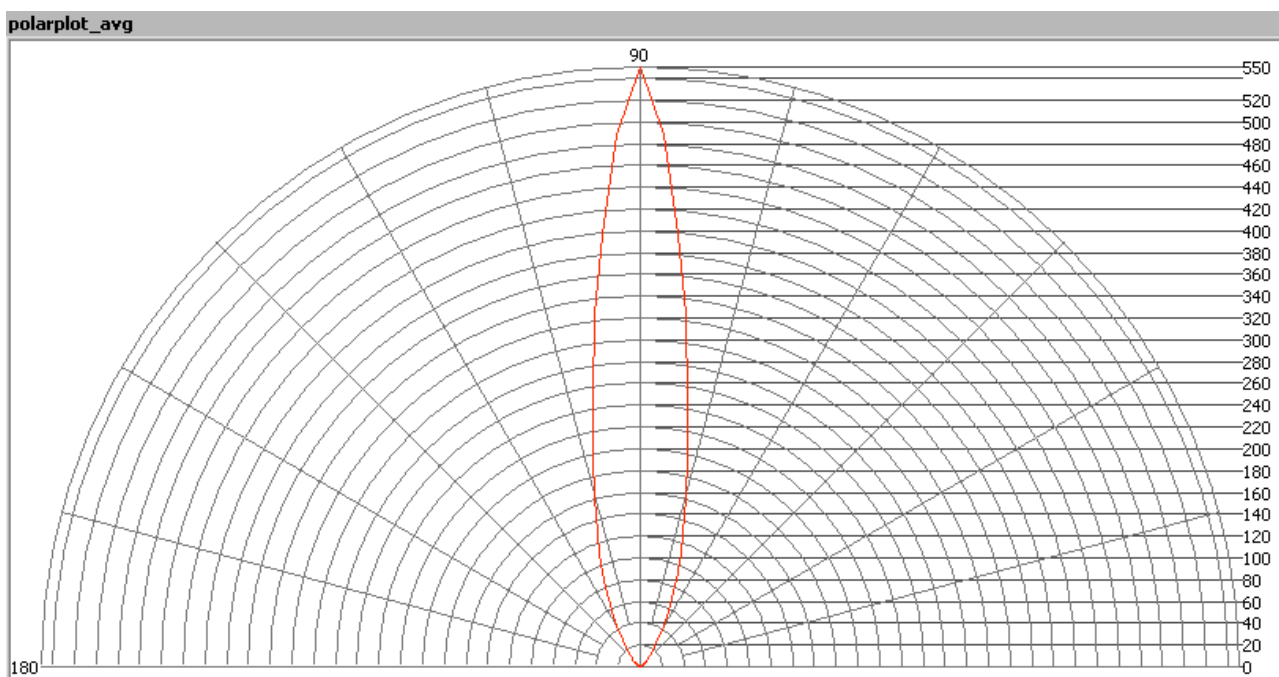
Het C0-C180 vlak en het C90-C270 vlak zijn gelijk vanwege de circelsymmetrie van de lamp.

De bundel is zeer gefocusseerd.

Verlichtingsterkte E_v op 1 m afstand, of lichtintensiteit I_v

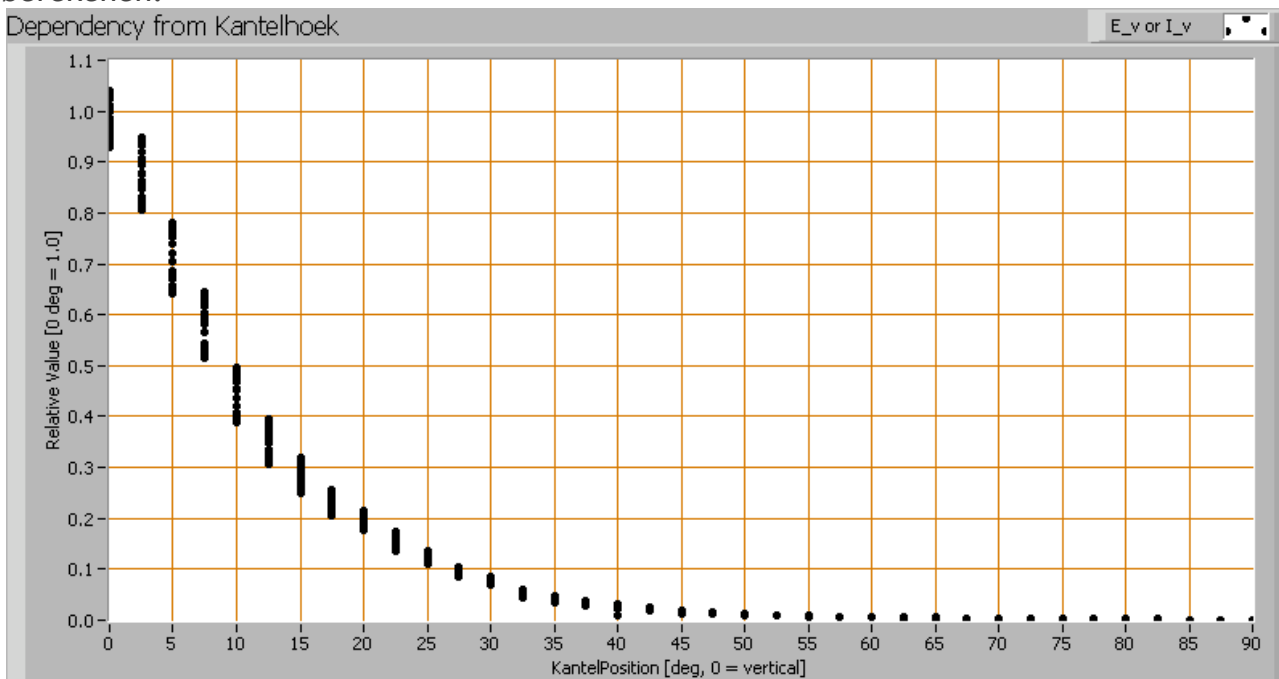
Hierbij de plot van de *gemiddelde* lichtsterkte (I_v) afhankelijk van de hoek van meting t.o.v. de lamp. Dus alle lichtsterkte metingen behorende bij 1 kantelhoek, en afkomstig van verschillende draaihoeken, zijn gemiddeld. In deze grafiek is de helderheid in Cd direct af te lezen en is niet geconverteerd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

Lampmeetrapport – 18 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 – 18 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 10 graden zijn de gemeten intensiteiten in een range van 38-50 %.

Bij het berekenen van de gemiddelde lichtsterktewaardes per hoek en deze uit te zetten in een grafiek, is de stralingshoek te bepalen: deze is voor het C0-C180 vlak en het C90-C270 vlak 18 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 143 lm.

Efficiëntie

Een lichtstroom van 143 lm, en een opgenomen vermogen van 8.1 Watt, levert een efficiëntie van 18 lm/Watt.

Normaliter heeft deze OMIT een voedingsunit nodig, bijvoorbeeld de DMX-1000. Deze laatste gebruikt 10.5 W. En deze laatste heeft meer lampen als belasting nodig om goed te kunnen werken. Er is gemeten aan een aantal opstellingen met een verschillend aantal lampen als belasting, waardoor het mogelijk was om te bepalen welke belasting ieder onderdeel opneemt.

DMX-1000	Façade 12x3	OMIT	CAS3	P [W]	PF [-]	remark
1x	1x	1x	1x	56.8	0.84	
1x	2x	1x	1x	87.2	0.86	P_Façade=30.4 W
1x	2x	1x	0x	79.4	0.86	P_CAS3=7.8 W
1x	2x	0x	0x	79.4	0.84	P_OMIT=8.1 W, P_DMX-1000=10.5 W

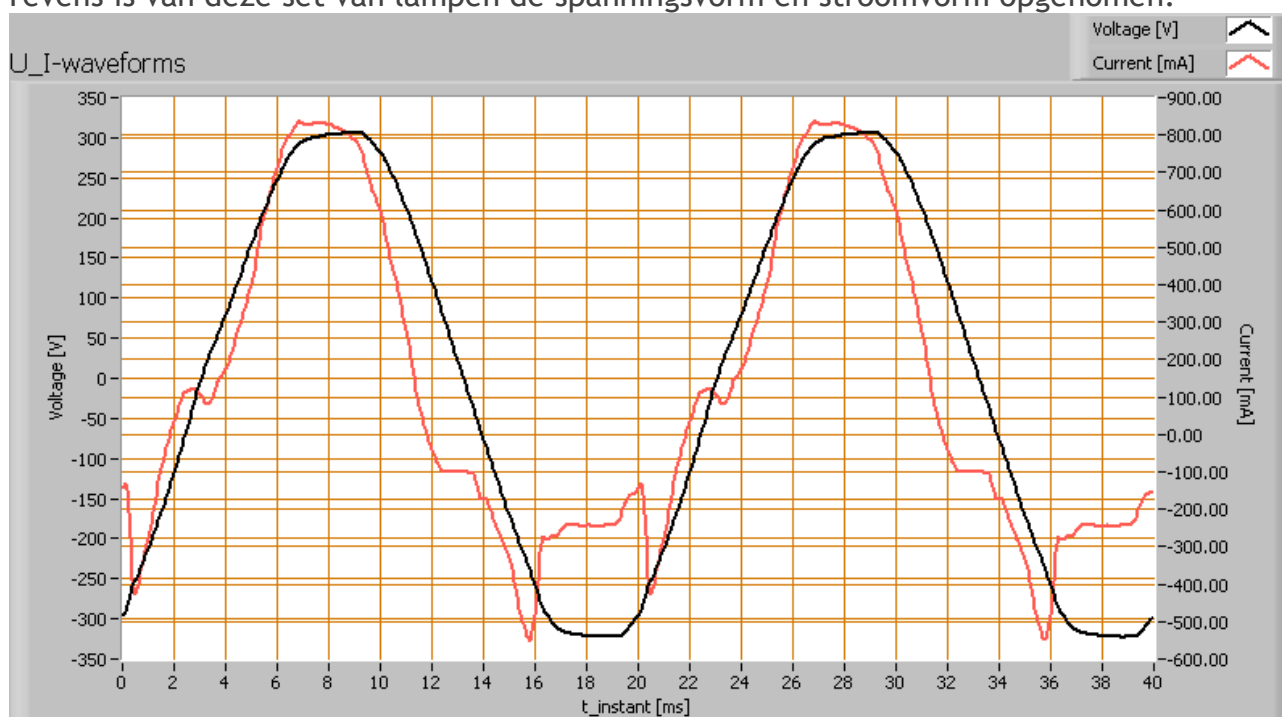
Met de powerfactor van 0.86 geldt dat voor iedere kWh aan netto vermogen, er 0.6 kVAhr aan reactief vermogen is geweest. Hieronder de gegevens voor 1x DMX-1000, 2x

Lampmeetrapport – 18 augustus 2009

Façade, 1x OMIT en 1x CAS3.

Voedingsspanning	230.0 V
Voedingsstroom	441 mA
Vermogen P	87.2 W
Schijnbaar vermogen S	101 VA
PF	0.86

Tevens is van deze set van lampen de spanningsvorm en stroomvorm opgenomen.

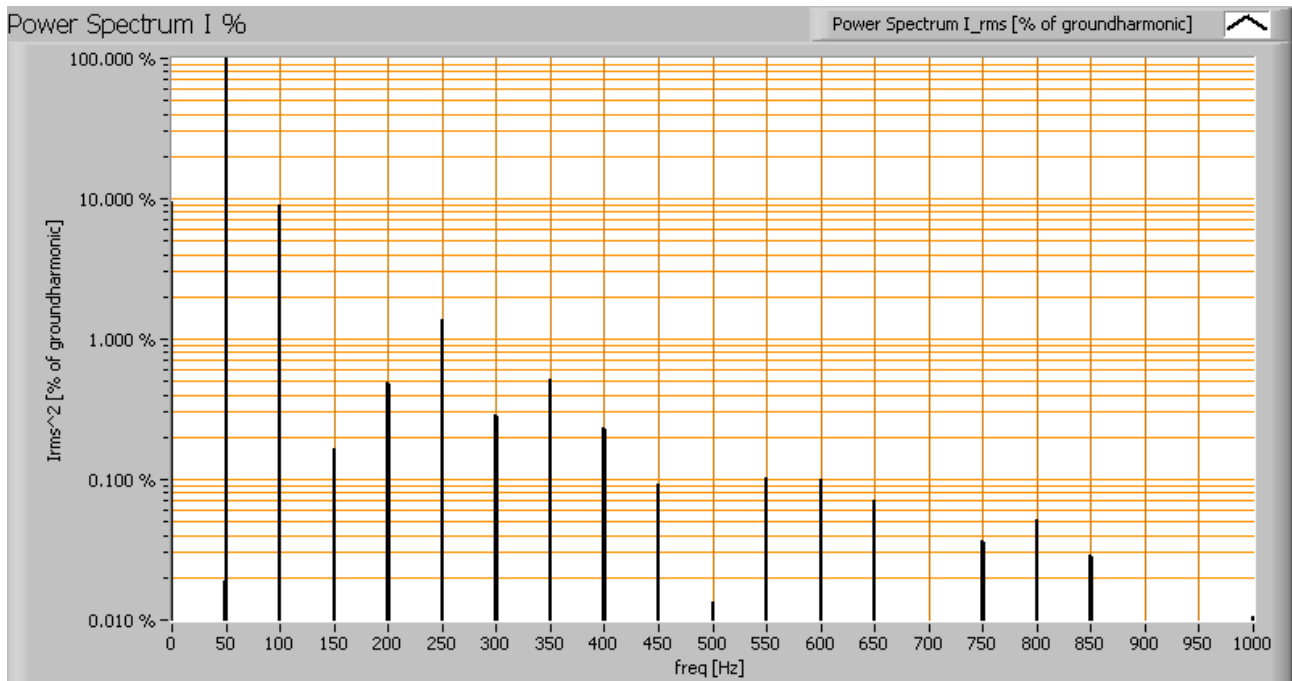


Spanningsvorm over de lamp en stroom door de lamp.

De stroomdrivers doen hun best om de stroomvorm te laten gelijken op de spanningsvorm. Op wat irregulariteten 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 – 18 augustus 2009

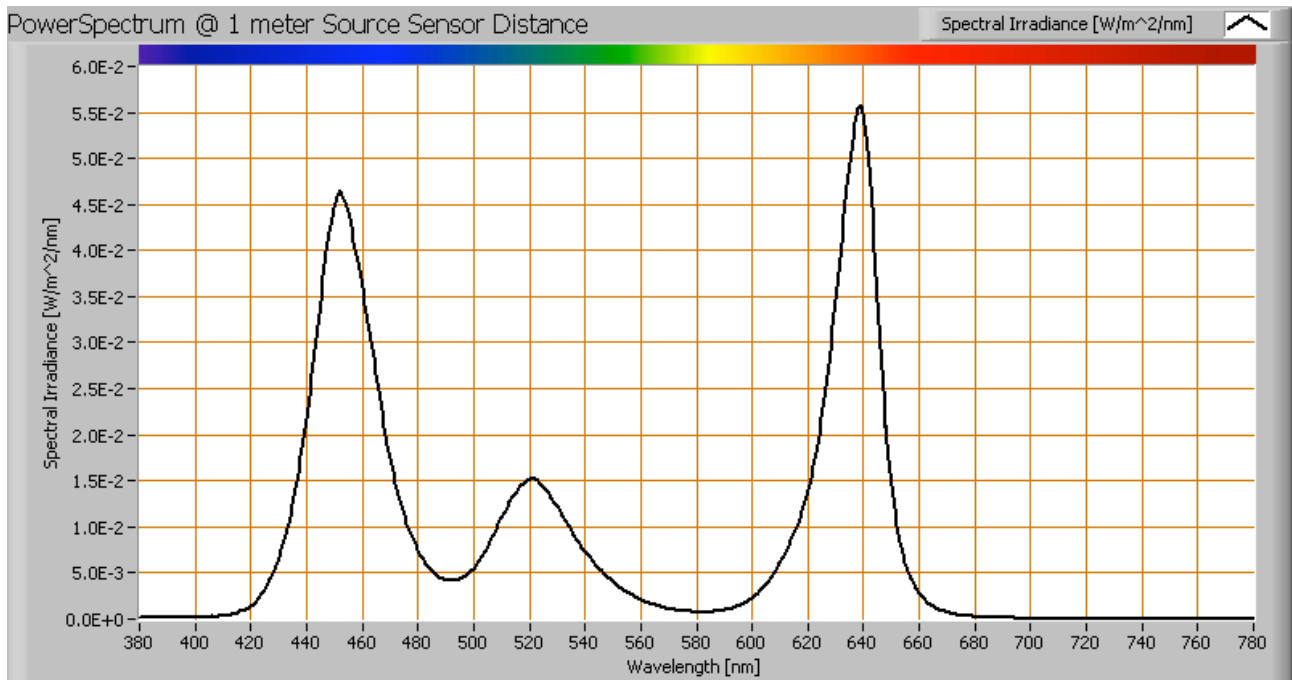


Het stroom vermogenspectrum, met logaritmische schaal (in % van de grootste harmonische).

Er zijn wel wat hogere harmonischen maar ze nemen snel in hun waarde af. Verder vallen de even harmonischen op (100 Hz, 200 Hz etc) waaruit blijkt dat de stroomvorm niet dezelfde symmetrie heeft als dat de spanningsvorm dat heeft (zie ook de stroomvorm, en bij de lagere spanningswaarde er is een hap uit de stroomvorm).

Lampmeetrapport – 18 augustus 2009

Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogensspectrum



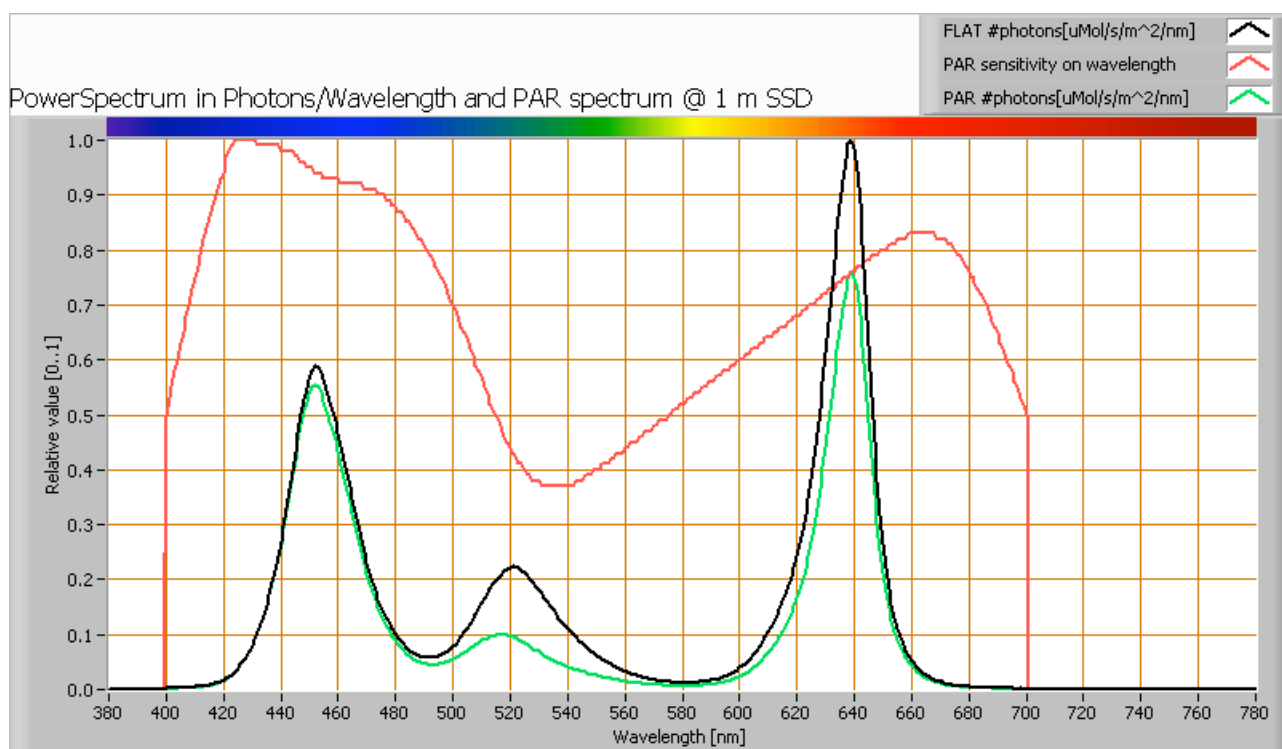
Het kleurspectrum van het licht van deze lamp. Energieniveaus geldig op 1 m afstand.

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 lightspectrum 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.

Lampmeetrapport – 18 augustus 2009



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

De zwarte curve geeft het vermogenspectrum aan van de lamp, in aantallen fotonen per golflengte. In rood de curve die de gemiddelde gevoeligheid geeft van de 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 11 $\mu\text{Mol/s/m}^2$. 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 76 % (geldig voor het golflengtegebied van 400-700 nm). Dit zou men kunnen zien als een PAR efficiëntie van het licht van deze lamp.

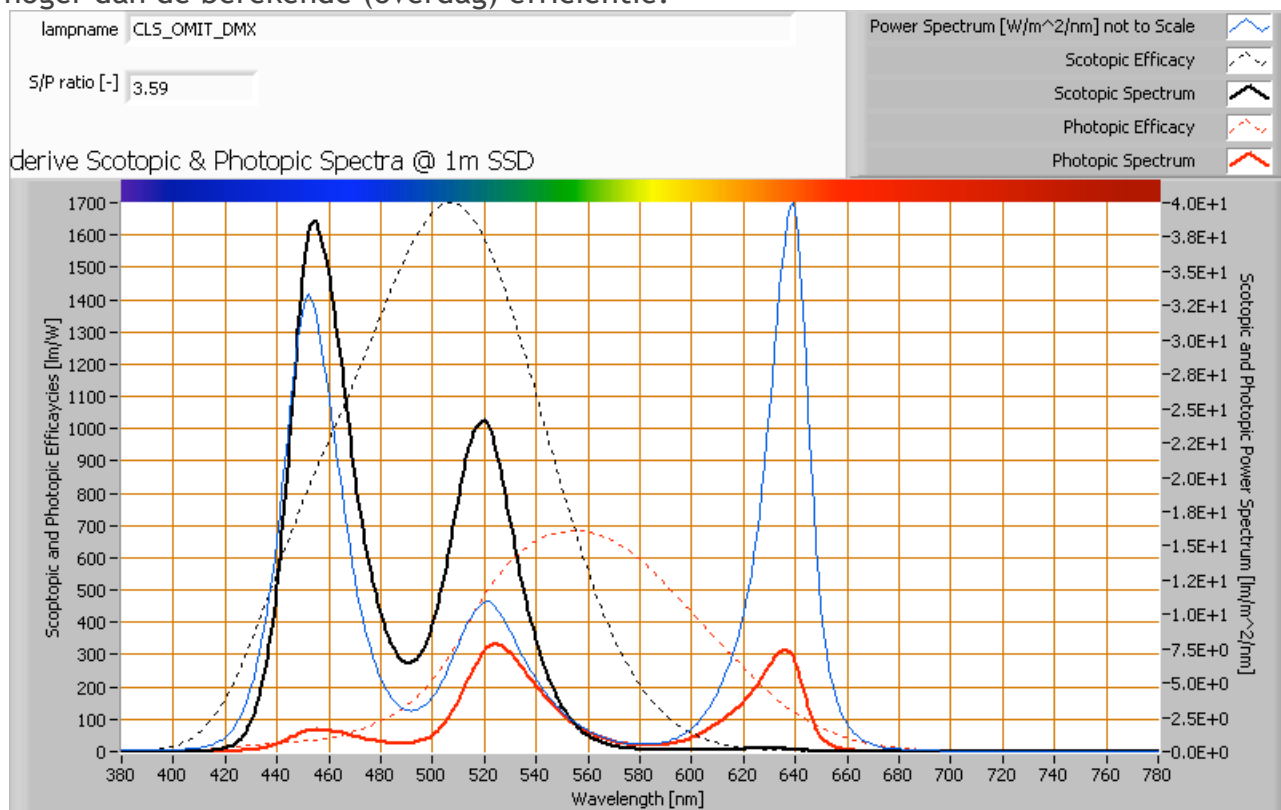
Noot: bij dit percentage zou men moeten nagaan of alle golflengten in voldoende mate voorkomen en dat niet bv alleen het blauwe licht aanwezig is, wanneer men deze lamp juist voor bloemvorming wil inzetten, waar met name de rode golflengten van belang zijn.

Lampmeetrapport – 18 augustus 2009

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 3.6 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.



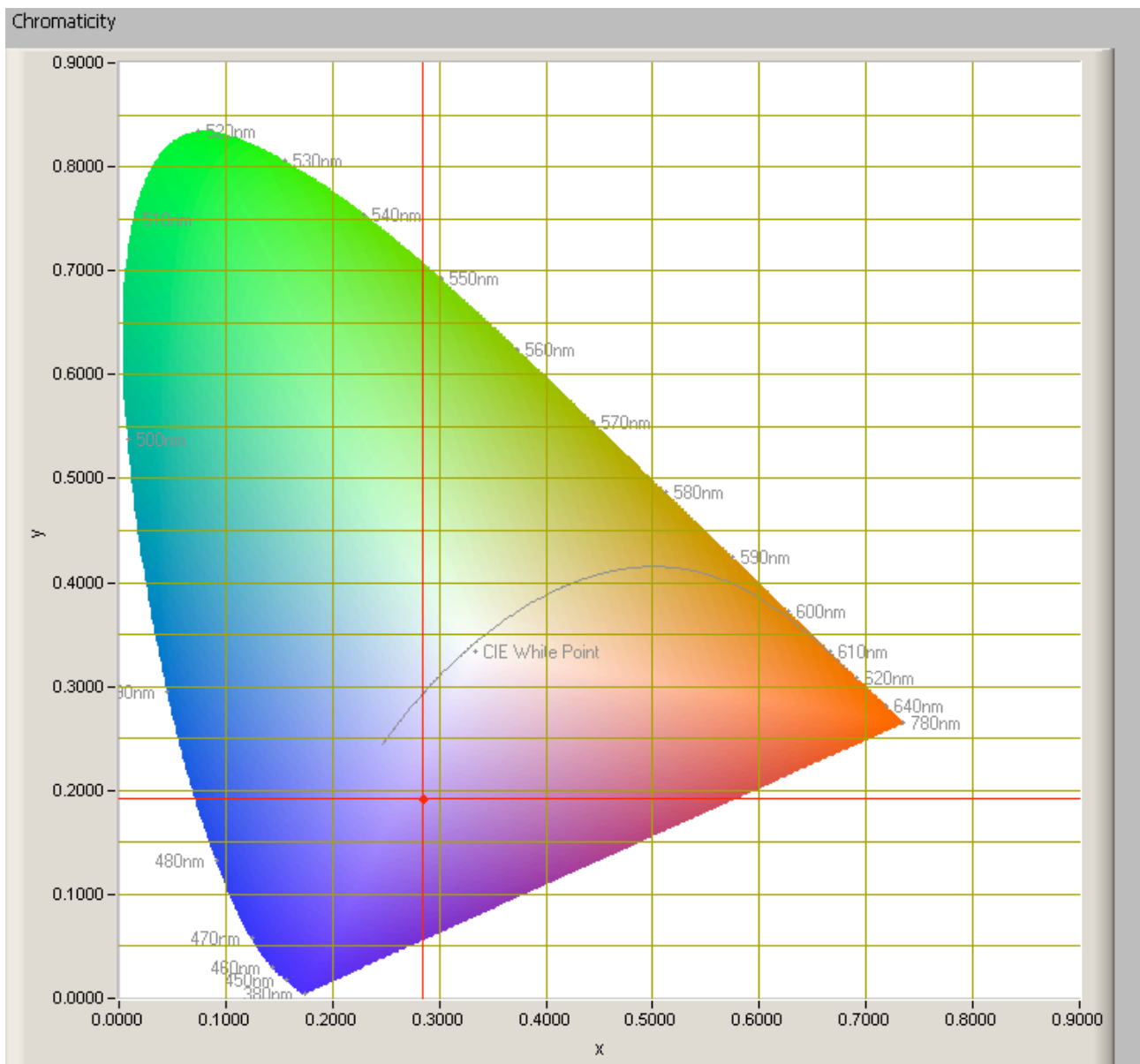
Het vermogenspectrum, de gevoeligheidscurves en de resulterende nacht - en dagspectra (laatste op 1 m afstand).

Lampmeetrapport – 18 augustus 2009

Het photopisch spectrum is veel kleiner (rode curve) dan het scotopisch spectrum (zwarte curve), gevolg is een S/P ratio van 3.6.

Zie voor meer informatie het artikel 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 verwijderd van het pad van de zwarte straler. De kleurcoördinaten zijn

Lampmeetrapport – 18 augustus 2009

$x=0.2845$ en $y=0.1921$.

Kleurweergave-index of CRI

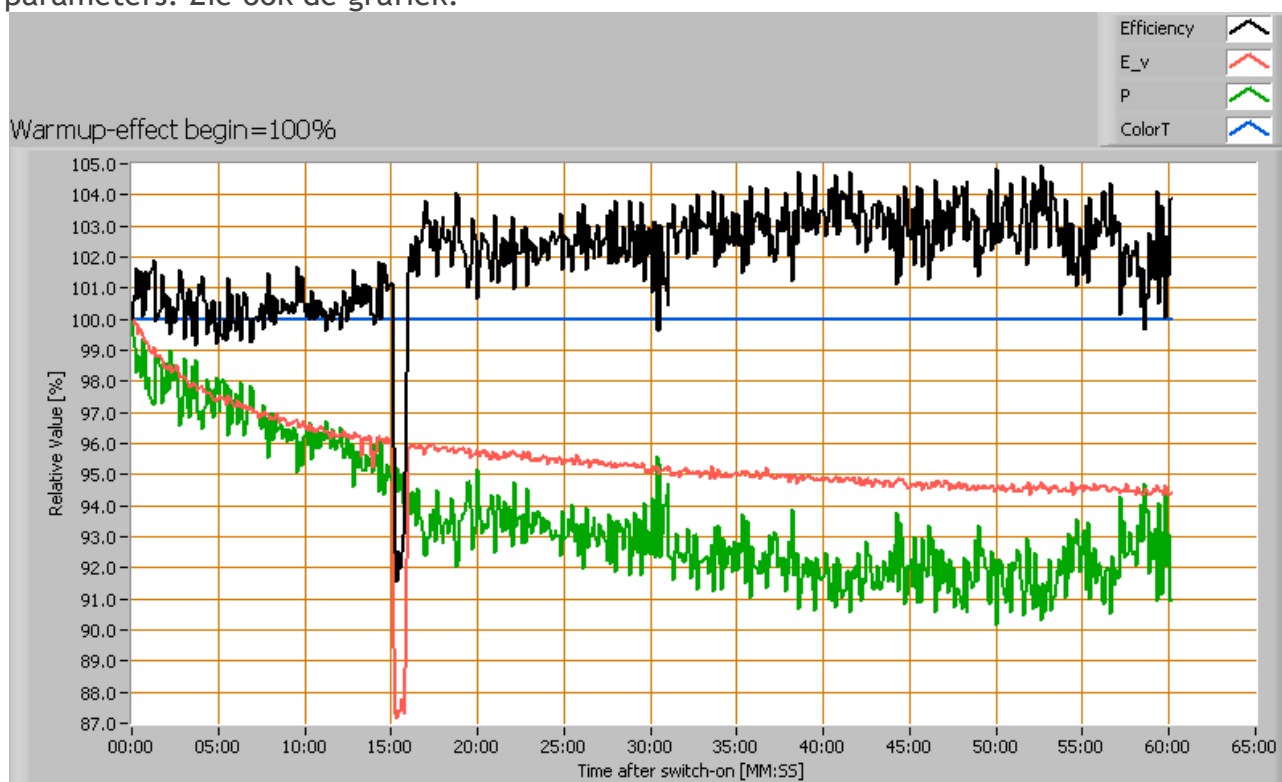
De CRI werd niet berekend, dit omdat bij volledige aansturing van de R, G en B led het lichtpunt ver verwijderd is van het pad van de zwarte straler waardoor een CRI berekening niet zinvol is.

Spanningsafhankelijkheid

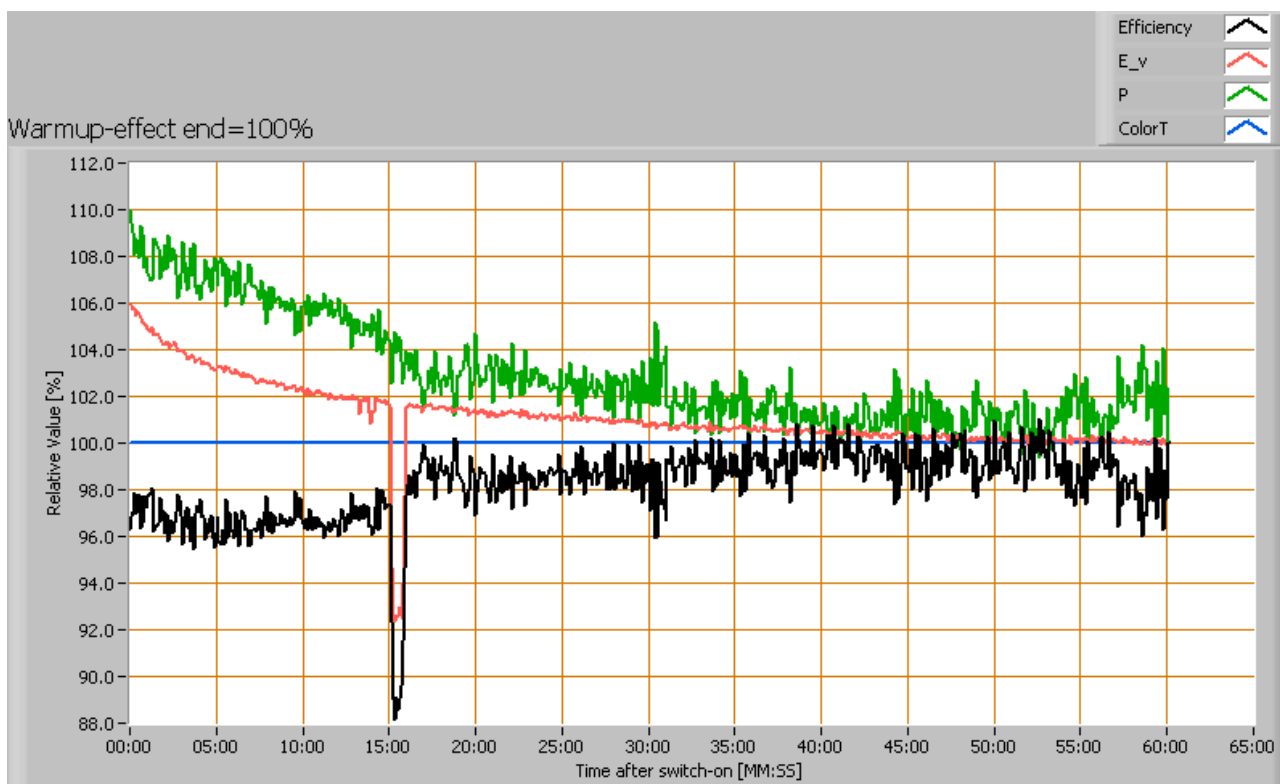
De lamp is niet onderzocht op hoe afhankelijk de parameters verlichtingssterkte E_v [lx], de kleurtemperatuur T [K] en het opgenomen netto vermogen P [W] zijn van de lampspanning.

Opwarm-effecten

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



Lampmeetrapport – 18 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 ongeveer 40 minuten. In deze tijd neemt de verlichtingssterkte en het opgenomen vermogen af met respectievelijk 6 en 8%.

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.