

**Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World
BV**

Leds Light The World BV LED tube 120cm CW



Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV

Samenvatting meetgegevens

parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	6886 K	Koudwit. Gemeten recht onder de lamp.
Lichtsterkte I_v	388 Cd	
Stralingshoek	121 deg	
Vermogen P	16.1 W	
Power Factor	0.55	Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kWh aan netto vermogen, er 1.5 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.
Lichtstroom	1247 lm	
Efficiëntie	77 lm/W	
CRI_Ra	79	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index.
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.3080 en y=0.3169	
Fitting	TL	
PAR-waarde	3.73 $\mu\text{Mol/s/m}^2$	Het aantal fotonen wat een gemiddelde plant ziet in het licht van deze lamp, geldend op 1 m afstand van de lamp.
D x L buitenafmetingen	31 x 1200 mm	Buitenafmetingen van de lamp. Zonder de pinnen aan de uiteinden.
B x L afmetingen lichtruimte	23 x 1117 mm	Diameter van het gebied waar het licht vandaan komt. Dit is gelijk aan het oppervlak van de plaat waarop de leds zijn gemonteerd. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.
Algemene opmerkingen		De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van metingen was 27 deg C. Opwarmeffect: gedurende de opwarming neemt de verlichtingssterkte af met ongeveer 10 % en het opgenomen vermogen met 7%. Spanningsafhankelijkheid: het opgenomen vermogen en de verlichtingssterkte zijn niet noemenswaardig afhankelijk van de voedingsspanning van de lamp. Zie aan het einde van het artikel voor een close up van de leds.

Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV

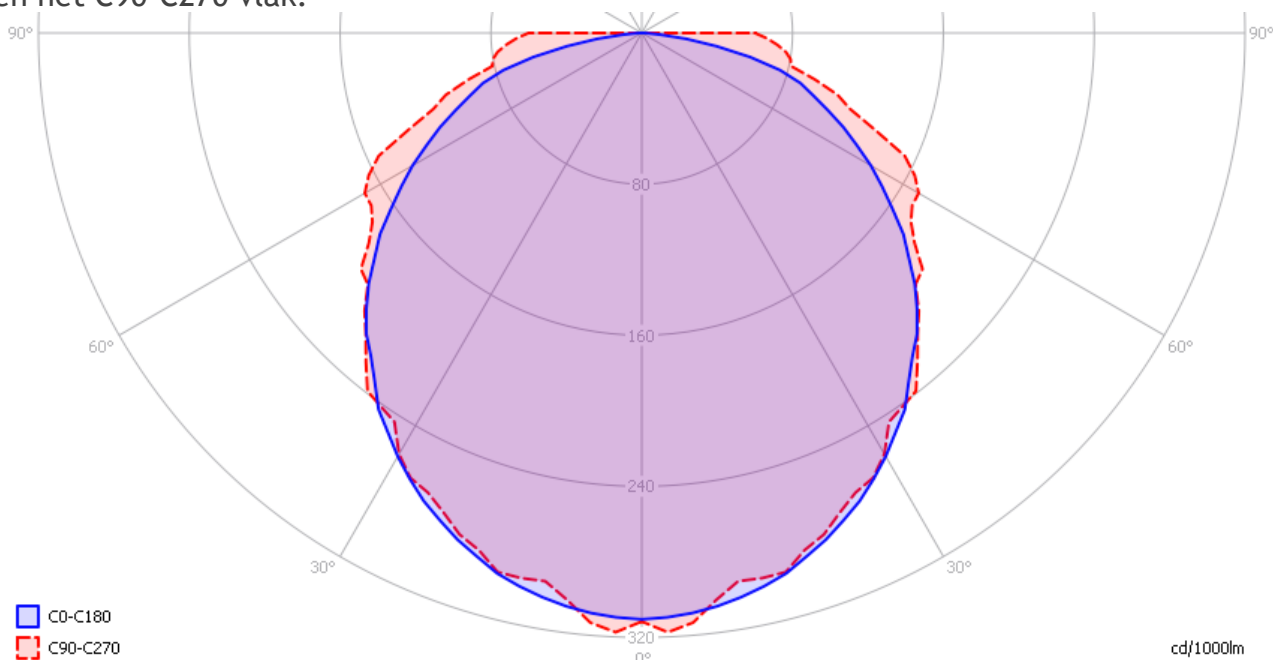
Overzichtstabel

m.	Ø 50%	121°	E (lux)	Efficacy
0.25	0.88		6206	77 (lumens per Watt)
0.5	1.75		1551	Half Peak Diameter
1	3.51		388	3.51 x diameter(m)
1.5	5.26		172	Illuminance
3	10.52		43	388 / distance ² (lux)
				Total Output
				1247 (lumens)

Let op: De waardes gegeven bij een afstand van 1 m komen rechtstreeks van de meetgegevens. De waardes bij de andere afstanden zijn hieruit berekend.

Eulumdatt lichtdiagram

Een interessante grafiek is het lichtdiagram, wat de helderheid aangeeft in het C0-C180 en het C90-C270 vlak.



Het lichtdiagram en de indicatie van de planes.

Het C0-C180 vlak (in de lengte van de buis) en het C90-C270 vlak (dwars op de buis) zijn

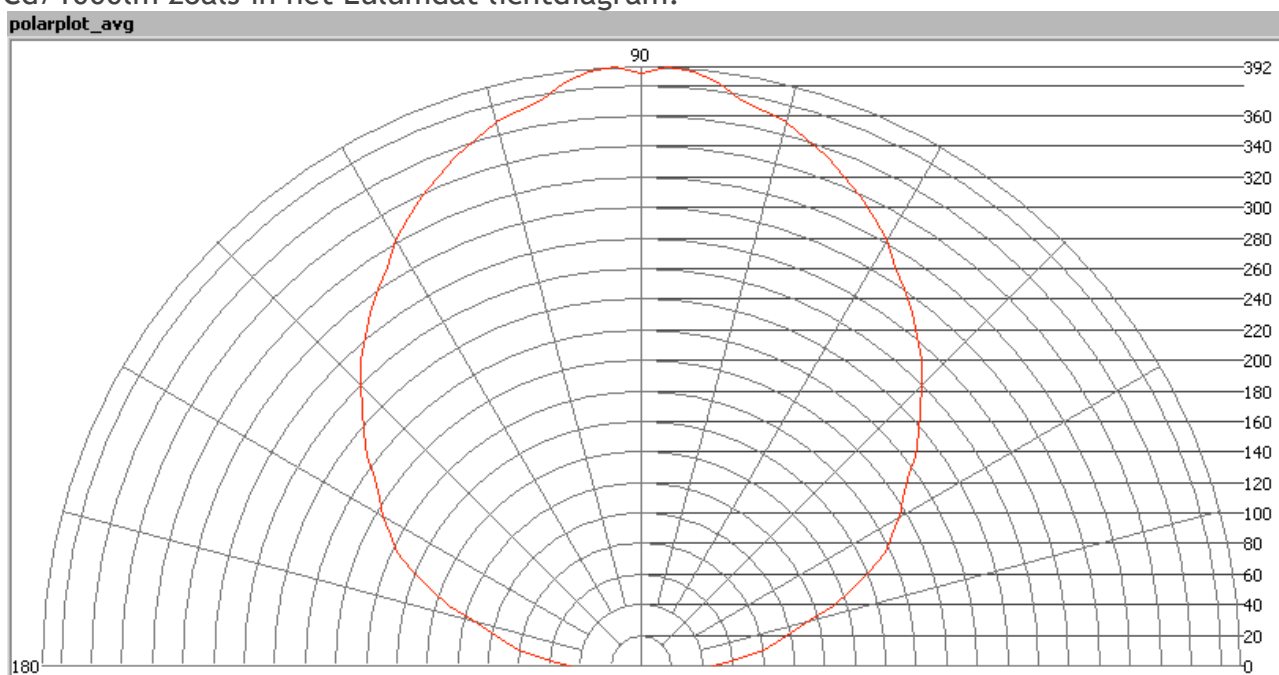
Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV

erg gelijkend voor het meest belangrijke deel van de ustralingsrichting; de leds die gebruikt worden stralen dus naar alle richtingen evenveel uit, en er is geen specifieke reflector of iets ingebouwd die de straling in de lengte-as zou veranderen t.o.v. de breedte as.

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.

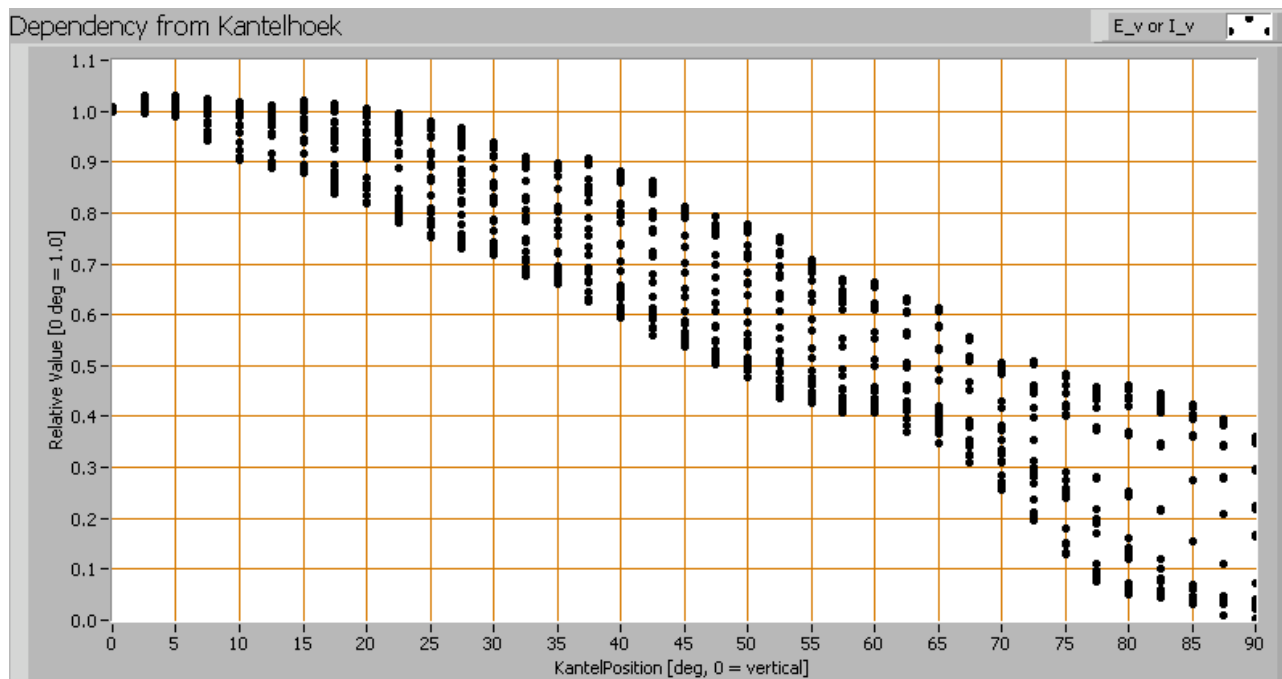
In deze grafiek is de helderheid in Cd direct af te lezen en is niet geconverteerd naar Cd/1000lm zoals in het Eulumdat lichtdiagram.



Het stralingsdiagram van de lamp.

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

Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV



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 50 graden zijn de gemeten intensiteiten in een range van 47-78 %. De verschillende berekeningen uit deze gegevens maken gebruik van de gemiddelde waarden.

Bij het berekenen van de gemiddelde lichtsterktewaarden per hoek en deze uit te zetten in een grafiek, is de stralingshoek te bepalen: dit is berekend op 121 graden. Omdat de lamp in twee vlakken (0-180 en 90-270) ongeveer eenzelfde stralingspatroon heeft, is deze hoek geldig voor alle denkbeeldige vlakken door de lamp.

Lichtstroom

Met de meetgegevens van lux op 1 meter, gehaald uit het stralingsdiagram met de gemiddelde lichtsterktewaarden, is de lichtstroom te berekenen.

Het resultaat van deze berekening voor deze lamp is 1247 lm.

Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV

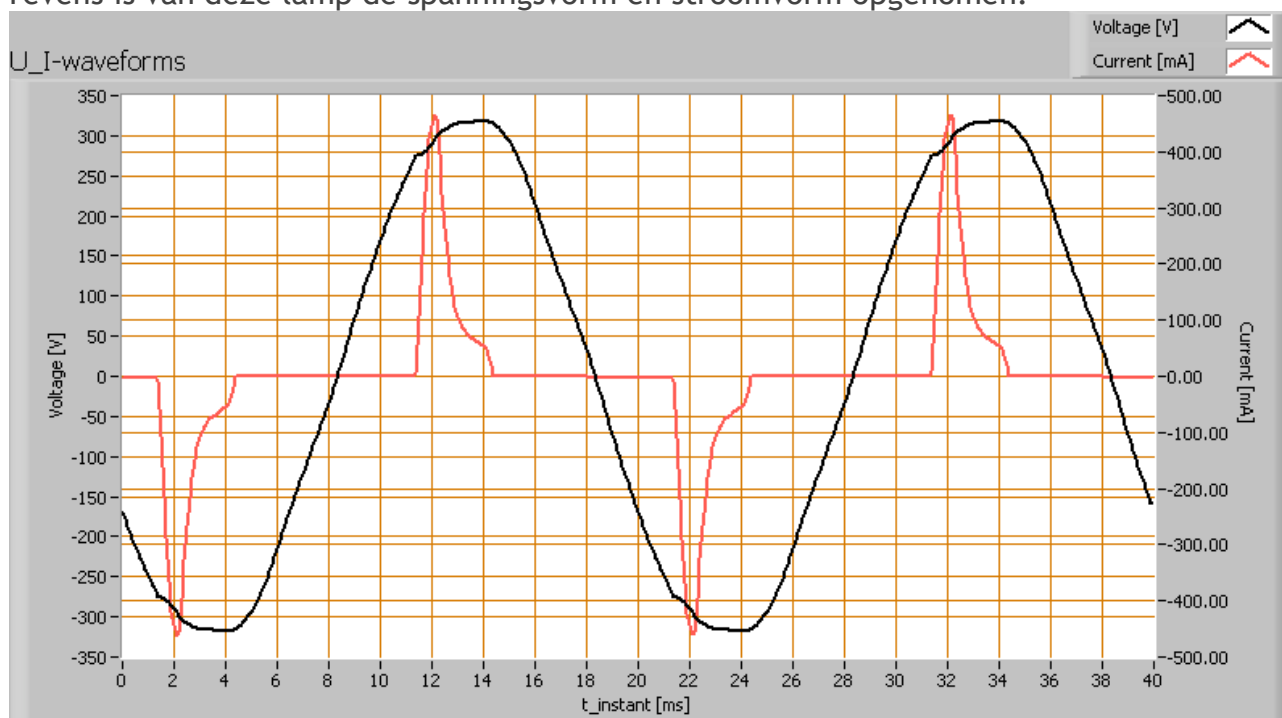
Efficiëntie

Een lichtstroom van 1247 lm, en een opgenomen vermogen van 16.1 Watt, levert een efficiëntie van 77 lm/Watt.

Met de powerfactor van 0.55 geldt dat voor iedere kWh aan netto vermogen, er 1.5 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.

Lampspanning	230.0 V
Lampstroom	126 mA
Vermogen P	16.1 W
Schijnbaar vermogen S	29 VA
PF	0.55

Tevens is van deze lamp de spanningsvorm en stroomvorm opgenomen.



Spanningsvorm over de lamp en stroom door de lamp.

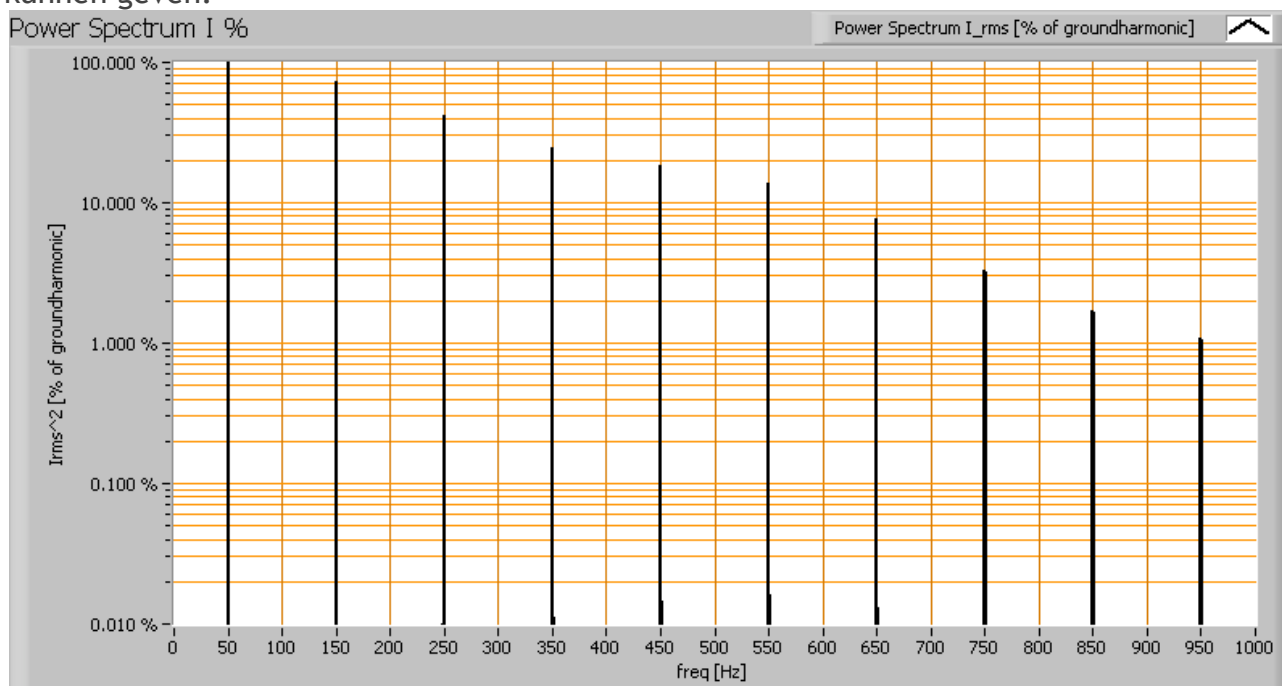
De bekende pieken in stroomopname agv een voedingsunit met een grote condensator die oplaadt wanneer de spanning nabij de hoogste waarde is. Dit opladen gebeurt abrupt en stopt wanneer de condensator weer vol zit. De resulterende stroom is dus een laadstroom van deze condensator, en vanuit de condensator wordt de rest van de

Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV

schakeling inclusief de lamp gevoed.

De stroom is niet symmetrisch en niet gelijkend op de spanningsvorm. Dit leidt tot hogere harmonischen en tevens een lage powerfactor. Verder bevat deze stroom abrupte overgangen. Dit laatste leidt tot veel harmonischen.

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.

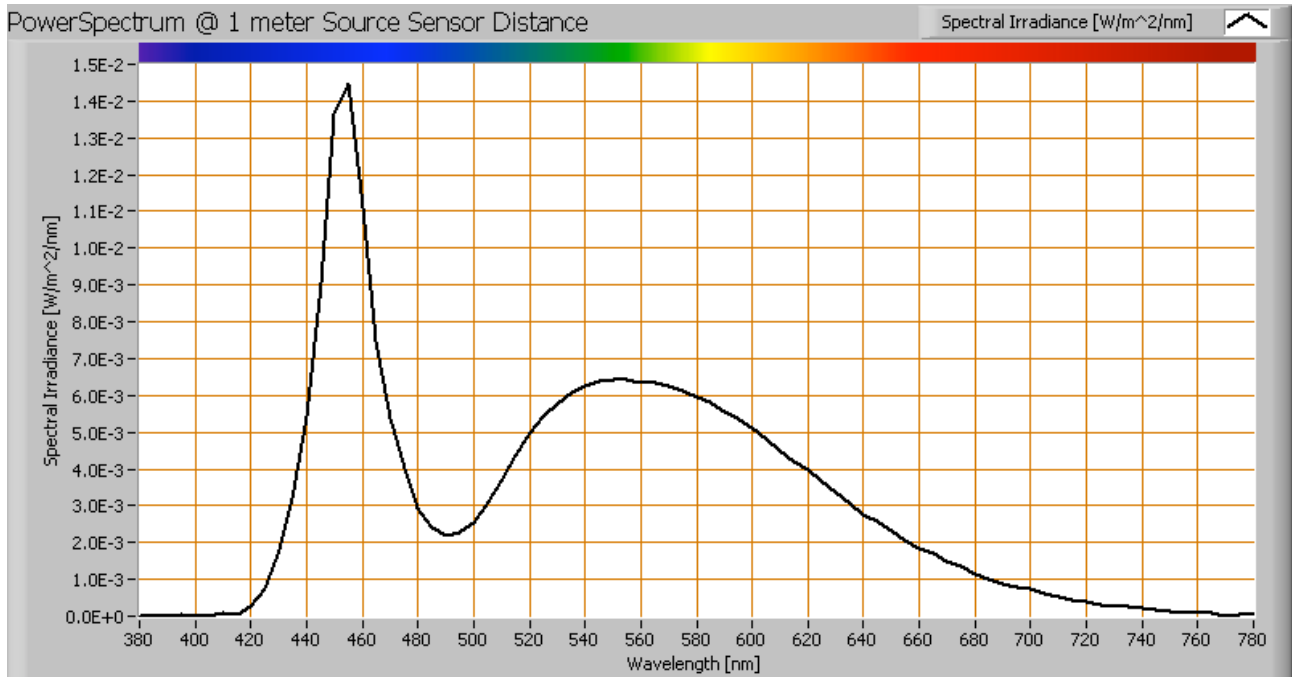


Het stroom vermogensspectrum, met logaritmische schaal (in % van de grootste harmonische).

Het vermogensspectrum van de stroom door de lamp heen laat de hogere harmonischen zien.

Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV

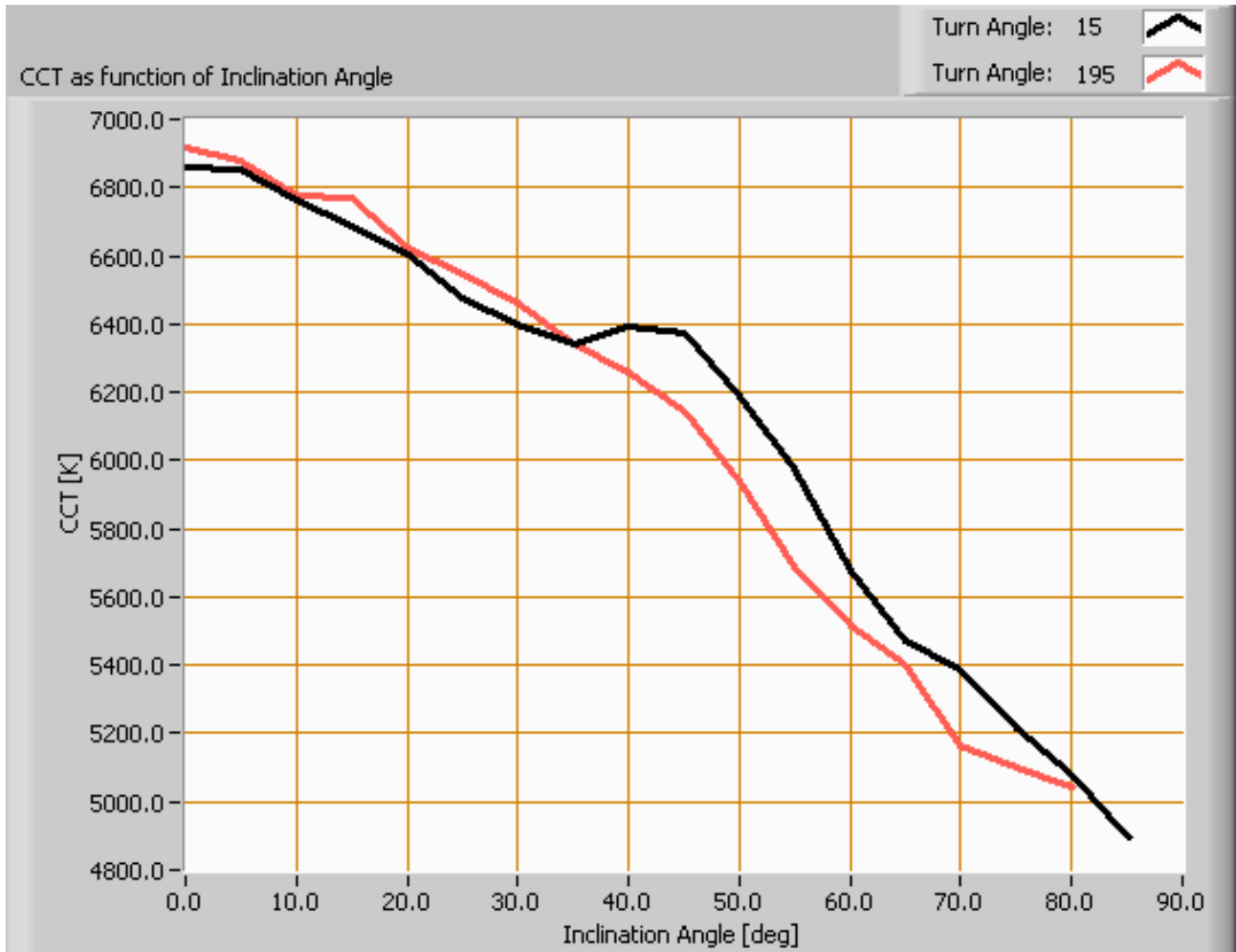
Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogensspectrum



Het kleurspectrum van het licht van deze lamp.

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is ongeveer 6900 K wat koudwit is. De meting is gedaan recht onder de lamp. De kleurtemperatuur kan ook worden gemeten onder verschillende kantelhoeken.

Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV



De kleurtemperatuur van de lamp afhankelijk van de kantelhoek.

De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 80 graden, daarna is de lichtintensiteit zo laag dat de meting onnauwkeurig wordt.

De kleurtemperatuur neemt langzaam af bij groter wordende kantelhoek. Binnen de 8 % variatie tot kantelhoeken van 40 graden, daarboven zakt het verder sneller af (tot 73 % van de waarde die het bij 0 graden kantelhoek had).

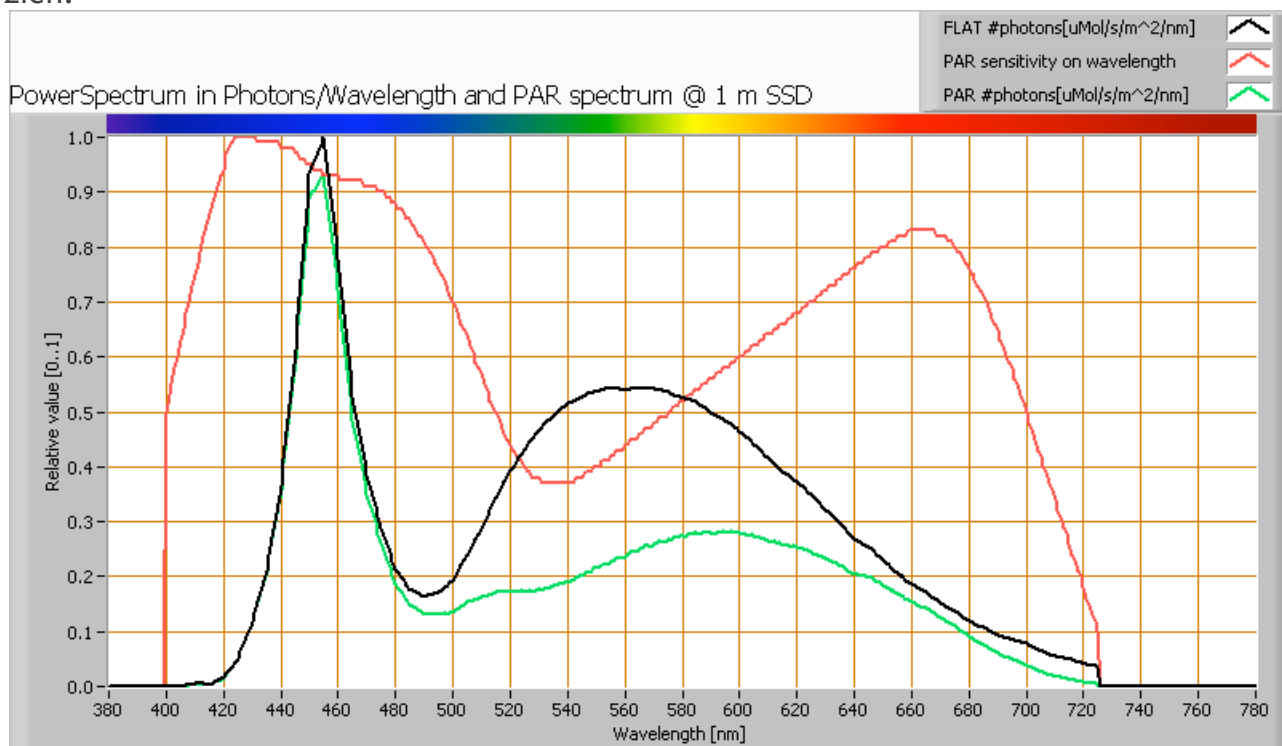
PAR waarde en -spectrum

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

Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV

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 klopzetting en bloei van de plant. Voor fotosynthese wordt gekeken naar aantallen fotonen wat belangrijker is dan het vermogen van het licht. Het vermogenspectrum (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 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



Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV

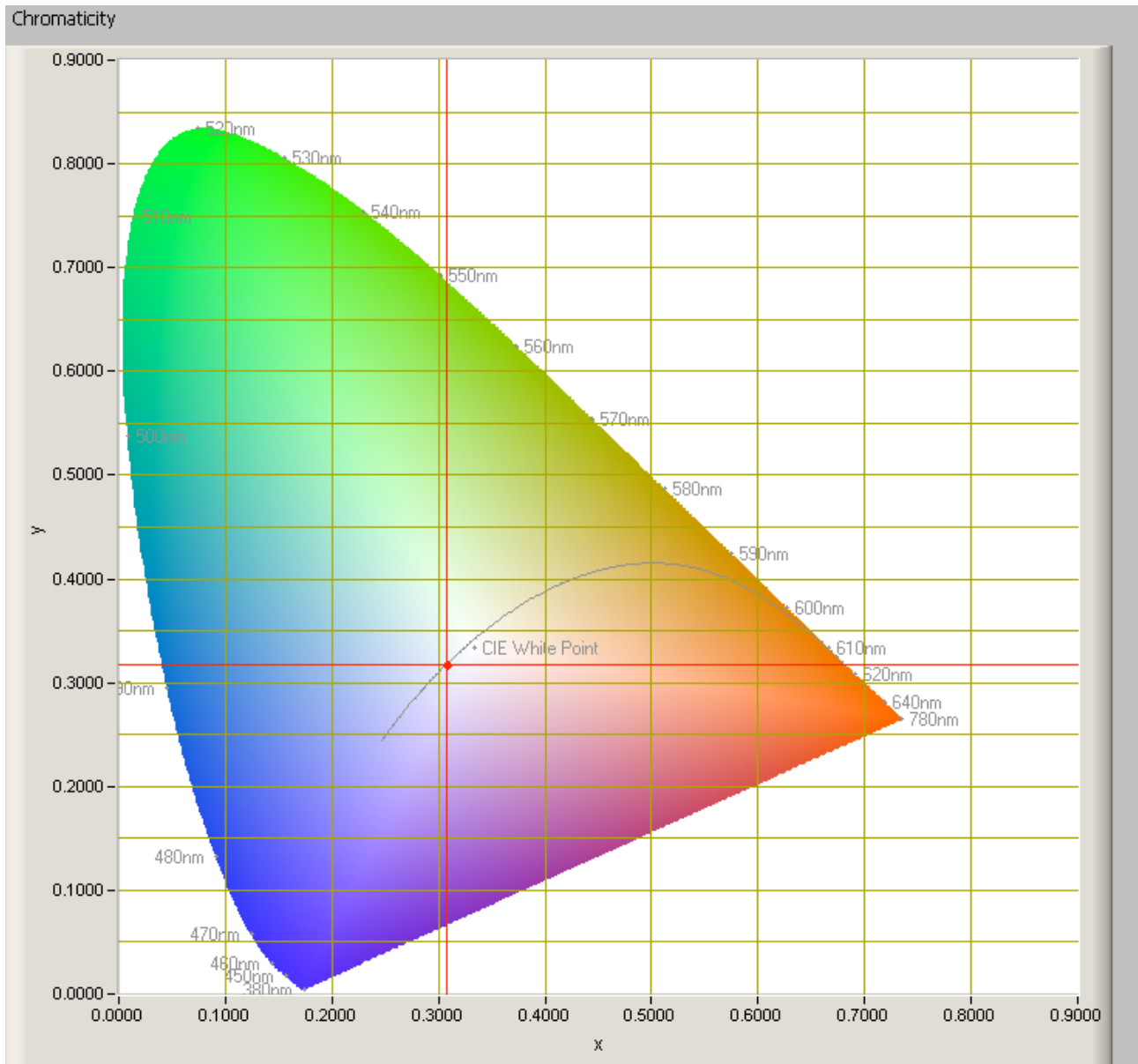
de lamp. Deze aantallen fotonen gesommeerd, levert een PAR getal dat voor het licht van deze lamp uitkomt op $3.73 \mu\text{Mol/s/m}^2$. Deze waarde geldt op 1 m afstand van de lamp.

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 66 % (geldig voor het golflengtegebied van 400-725 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 – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV

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 $x=0.3080$ en $y=0.3169$.

Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV

Kleurweergave-index of CRI

Hierbij het plaatje van de kleurweergave index.

☐ manual

Reference Illuminant: Planckian radiator CCT: 6886 K

Chromaticity Difference DC= 3.9E-3

R1= 77.8	R8= 69.3	Ra (mean value of R1 - R8) 78.7
R2= 84.2	R9= 2.8	
R3= 83.6	R10= 57.4	
R4= 77.2	R11= 72.6	
R5= 76.7	R12= 44.4	
R6= 74.2	R13= 79.8	
R7= 87.1	R14= 90.6	

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

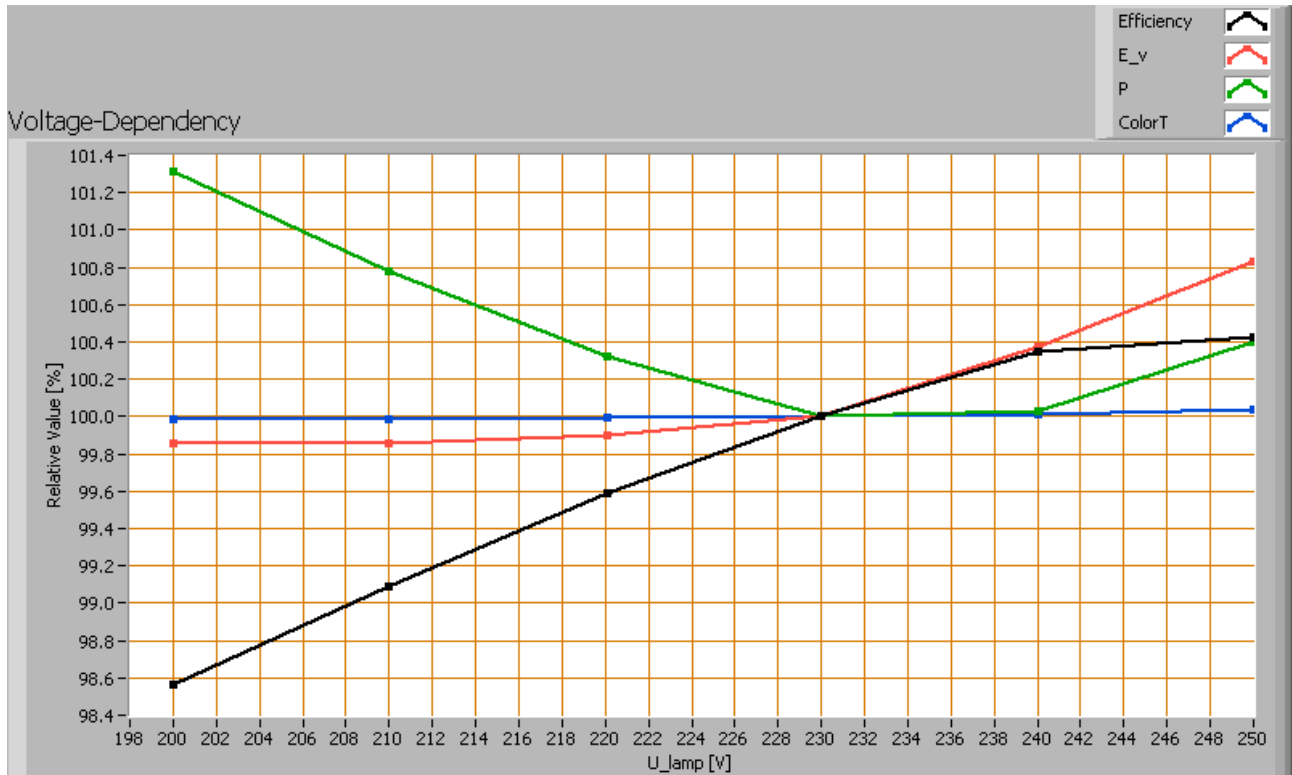
Deze waarde van 79 aan in hoeverre het licht van deze lamp een aantal referentiekleuren kan weergeven in vergelijking met het licht van een referentiebron. Deze waarde van 79 is (iets) lager dan de waarde van 80 die als minimum geldt voor een natuurgetrouwe kleurweergave voor alledaags gebruik.

De “chromaticity difference” is 0.0039, 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.

Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV



Spanningsafhankelijkheid van een aantal lampparameters.

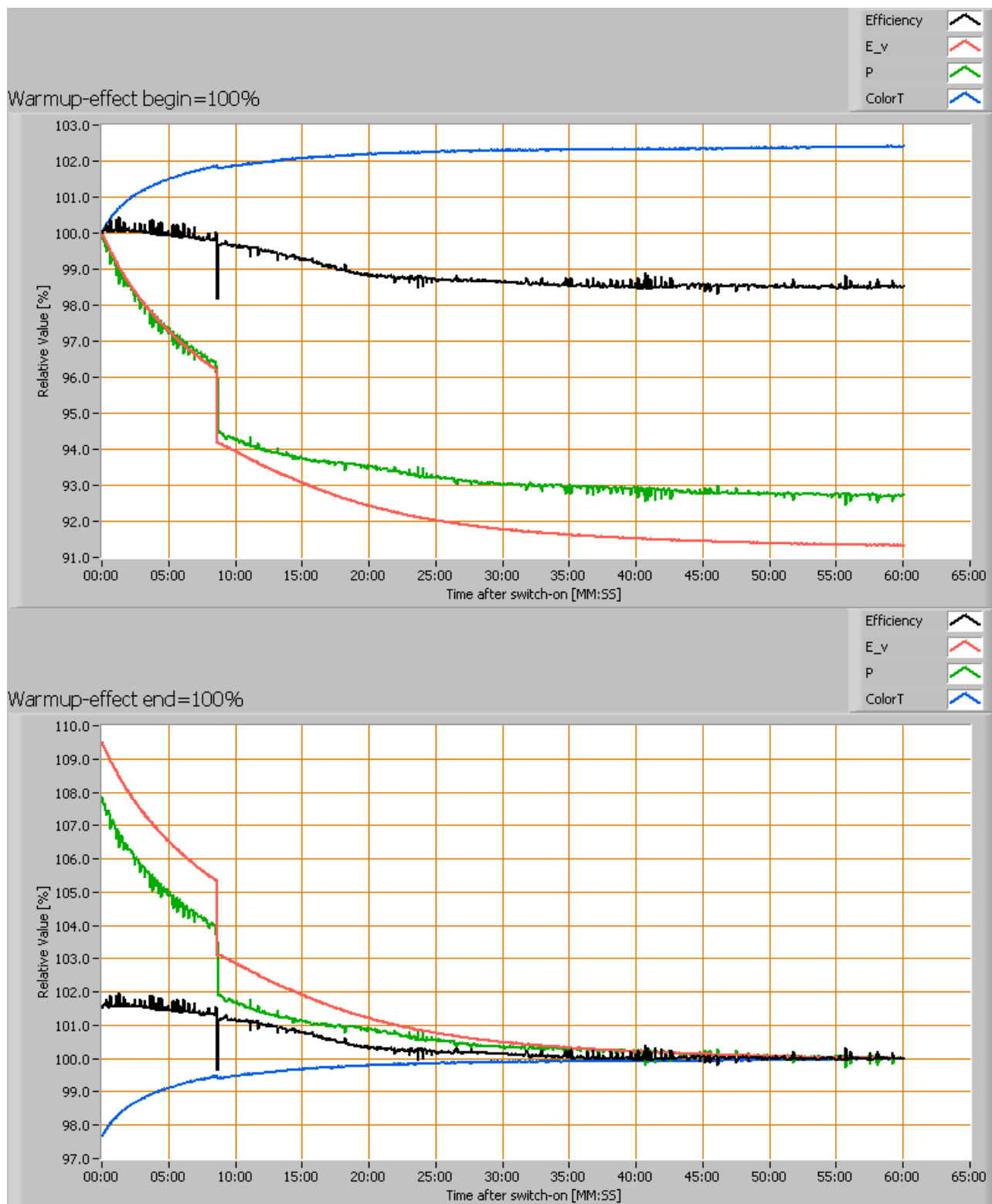
Het opgenomen vermogen en de verlichtingssterkte hangen nauwelijks af van de aangeboden lampspanning.

Bij een mogelijke variatie in spanning bij 230 V van + en - 5 V dan is de variatie in de verlichtingssterkte van deze lamp < 0.2 %. Bij abrupte variaties in netspanning is dit zeker niet zichtbaar.

Opwarm-effecten

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

Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV



Lampmeetrapport – 1 juli 2009 voor Leds Light The World BV

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

Bij het opwarmen van de ledlamp (ongeveer een half uur) neemt de verlichtingssterkte met ongeveer 10 % af en het opgenomen vermogen met 7 %.

Extra foto



Een closeup foto van de leds.

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.