

Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht

Luxerna Power TL CL



Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht

Samenvatting meetgegevens

parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	6638 K	Felwit. Gemeten recht onder de lamp.
Lichtsterkte I_v	884 Cd	
Stralingshoek	86 deg	
Vermogen P	20.8 W	
Power Factor	0.93	Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kWh aan netto vermogen, er 0.4 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.
Lichtstroom	1728 lm	
Efficiëntie	83 lm/W	
CRI_Ra	79	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index.
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.3092 en y=0.3351	
Fitting	TL	
PAR-waarde	8.39 $\mu\text{Mol/s/m}^2$	Het aantal fotonen wat een gemiddelde plant ziet in het licht van deze lamp, geldend op 1 afstand van de lamp.
D x L buitenafmetingen	30 x 1500 mm	Buitenafmetingen van de lamp. Zonder de pinnen aan de uiteinden.
B x L afmetingen lichtruimte	24 x 1400 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 29 deg C. Opwarmeffect: gedurende de opwarming neemt de verlichtingssterkte met zo'n 10 % af en ook het opgenomen vermogen met 6 %. Spanningsafhankelijkheid: het opgenomen vermogen en de verlichtingssterkte zijn afhankelijk van de voedingsspanning van de lamp wanneer deze onder de 210 V zakt. In het gebied 210 - 250 V zijn deze constant.

Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht

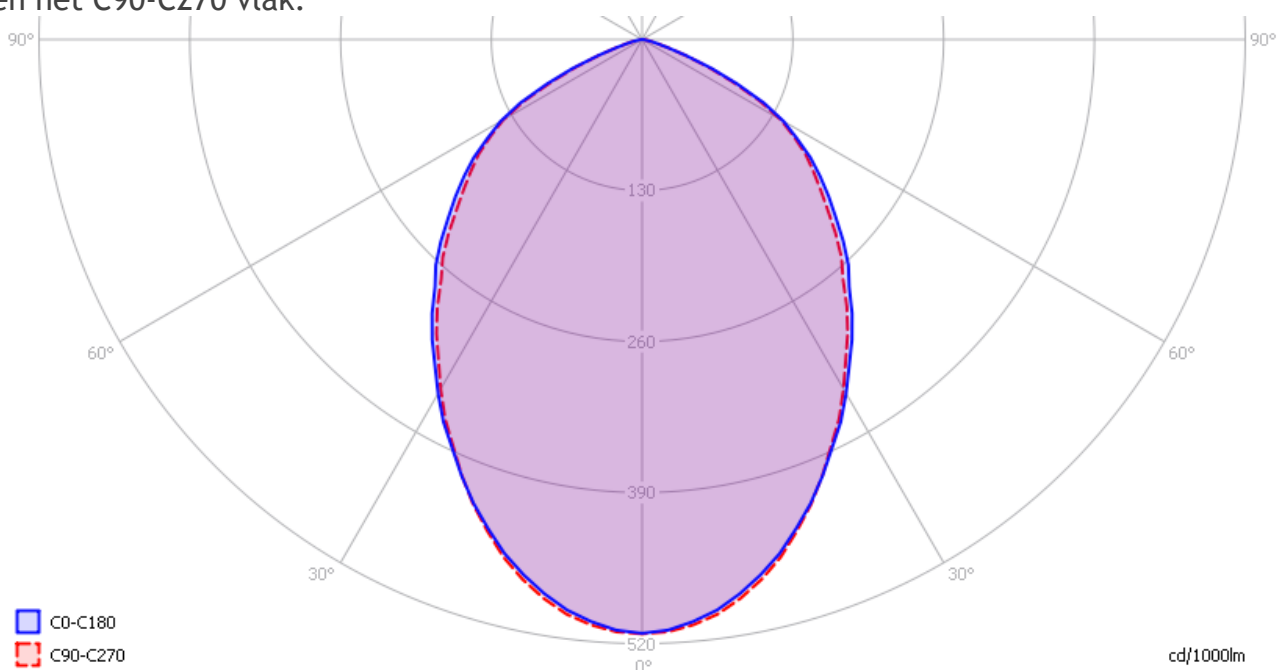
Overzichtstabel

m.	Ø 50%	86°	E (lux)	Efficacy
0.25	0.47		14141	83 (lumens per Watt)
0.5	0.93		3535	Half Peak Diameter
1	1.86		884	1.86 x diameter(m)
1.5	2.8		393	Illuminance
3	5.59		98	884 / distance ² (lux)
				Total Output
				1728 (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.

Eulumdat 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 erg gelijkend; 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

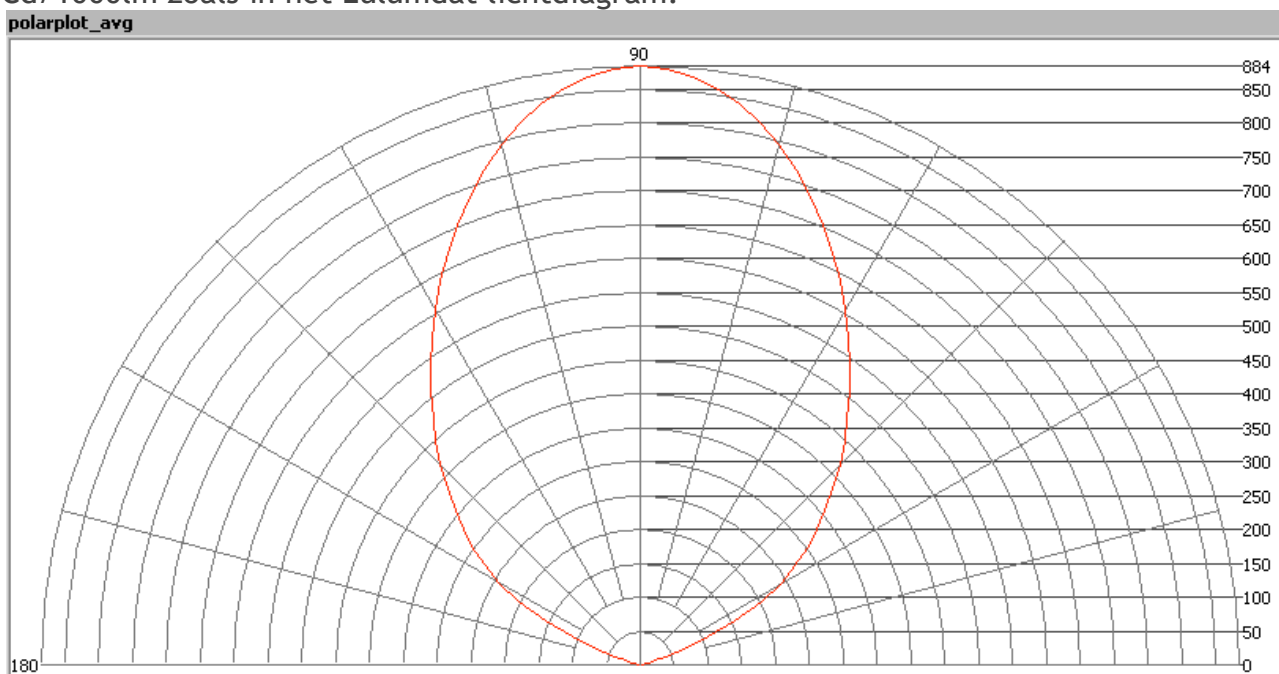
Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht

veranderen. De spiegellende plaat zorgt er wel voor dat de leds vertiaal uitgelijnd zijn. Dit zorgt dus voor een constant stralingsdiagram.

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.

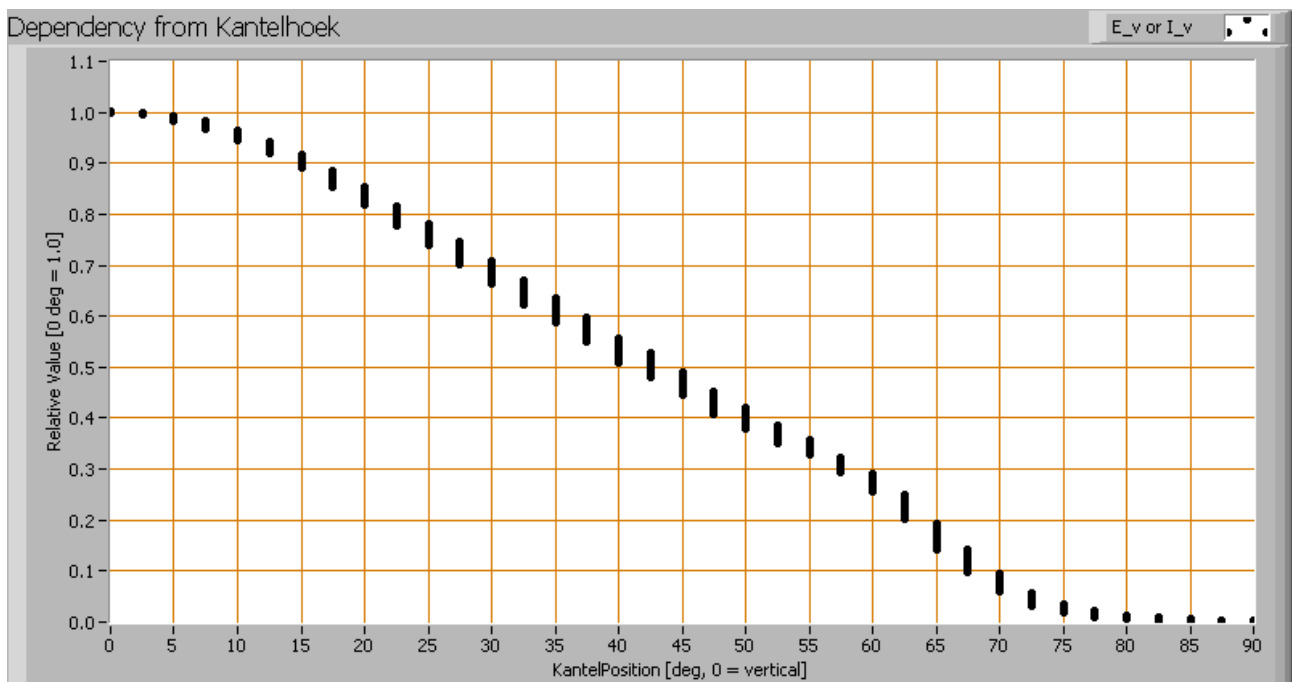
In deze grafiek is de helderheid in Cd direct af te lezen en is niet geconverteerd naar Cd/1000lm zoals in het Eulumdat lichtdiagram.



Het stralingsdiagram van de lamp.

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

Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht



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 38-42 %. 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 86 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 1728 lm.

Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht

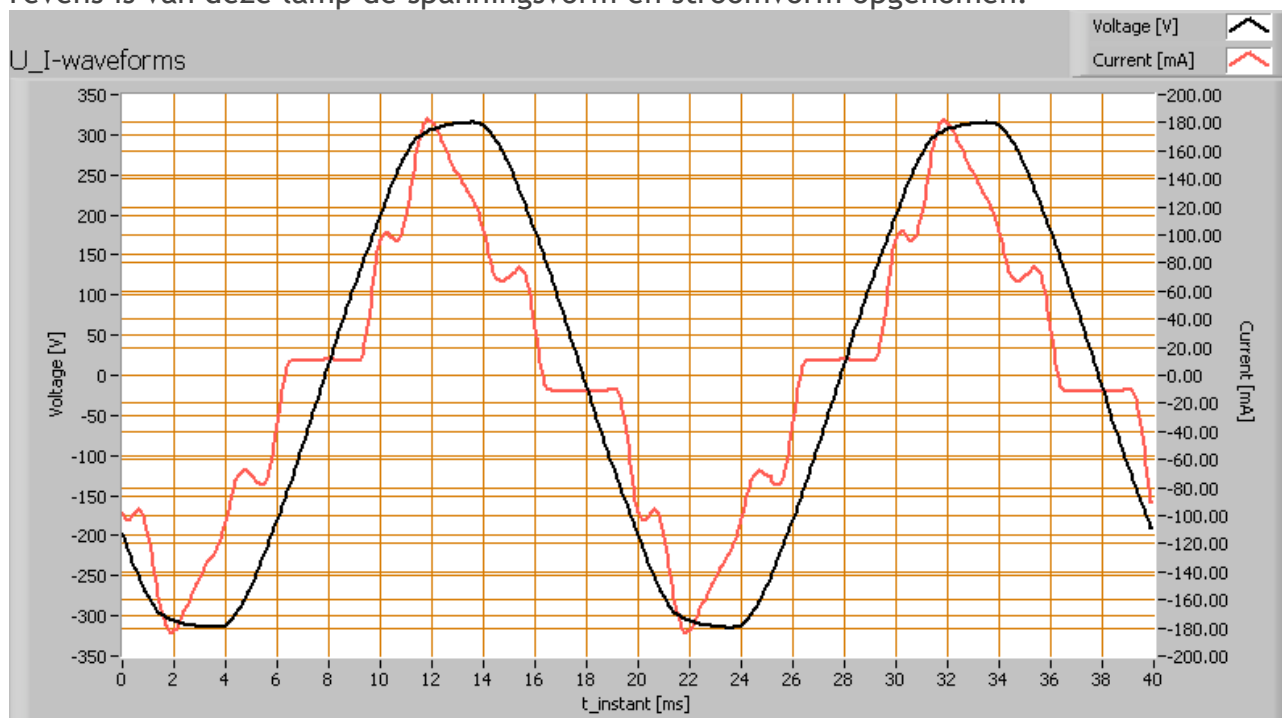
Efficiëntie

Een lichtstroom van 1728 lm, en een opgenomen vermogen van 20.8 Watt, levert een efficiëntie van 83 lm/Watt.

Met de powerfactor van 0.93 geldt dat voor iedere kWh aan netto vermogen, er 0.4 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.

Lampspanning	230.0 V
Lampstroom	97 mA
Vermogen P	20.8 W
Schijnbaar vermogen S	22.3 VA
PF	0.93

Tevens is van deze lamp de spanningsvorm en stroomvorm opgenomen.



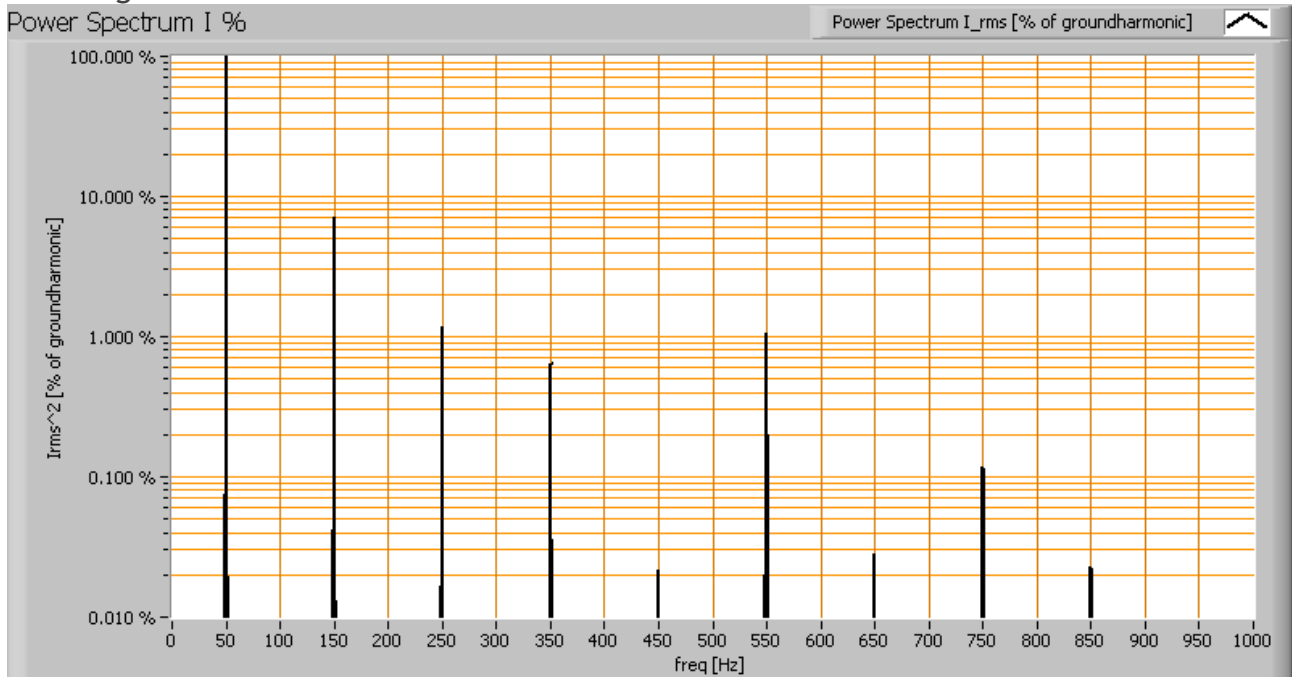
Spanningsvorm over de lamp en stroom door de lamp.

De stroom en de spanning lopen met ongeveer dezelfde fase. De voedingsunit doet zijn best om de stroom te laten lijken op een sinusvorm, en dat resulteert in een powerfactor 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

Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht

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.

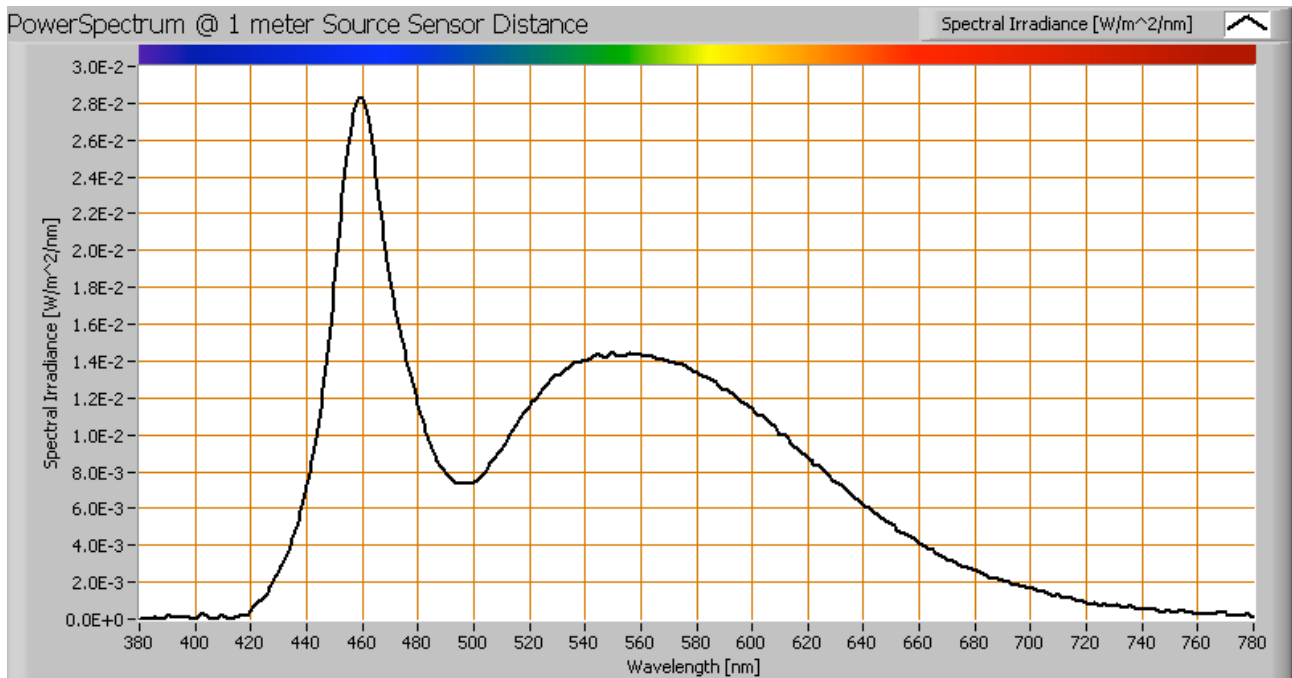


Het stroom vermogensspectrum, met logaritmische schaal (in % van de grootste harmonische).

Het vermogensspectrum van de stroom door de lamp heen laat een paar hogere harmonischen zien; ze nemen snel af in amplitude.

Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht

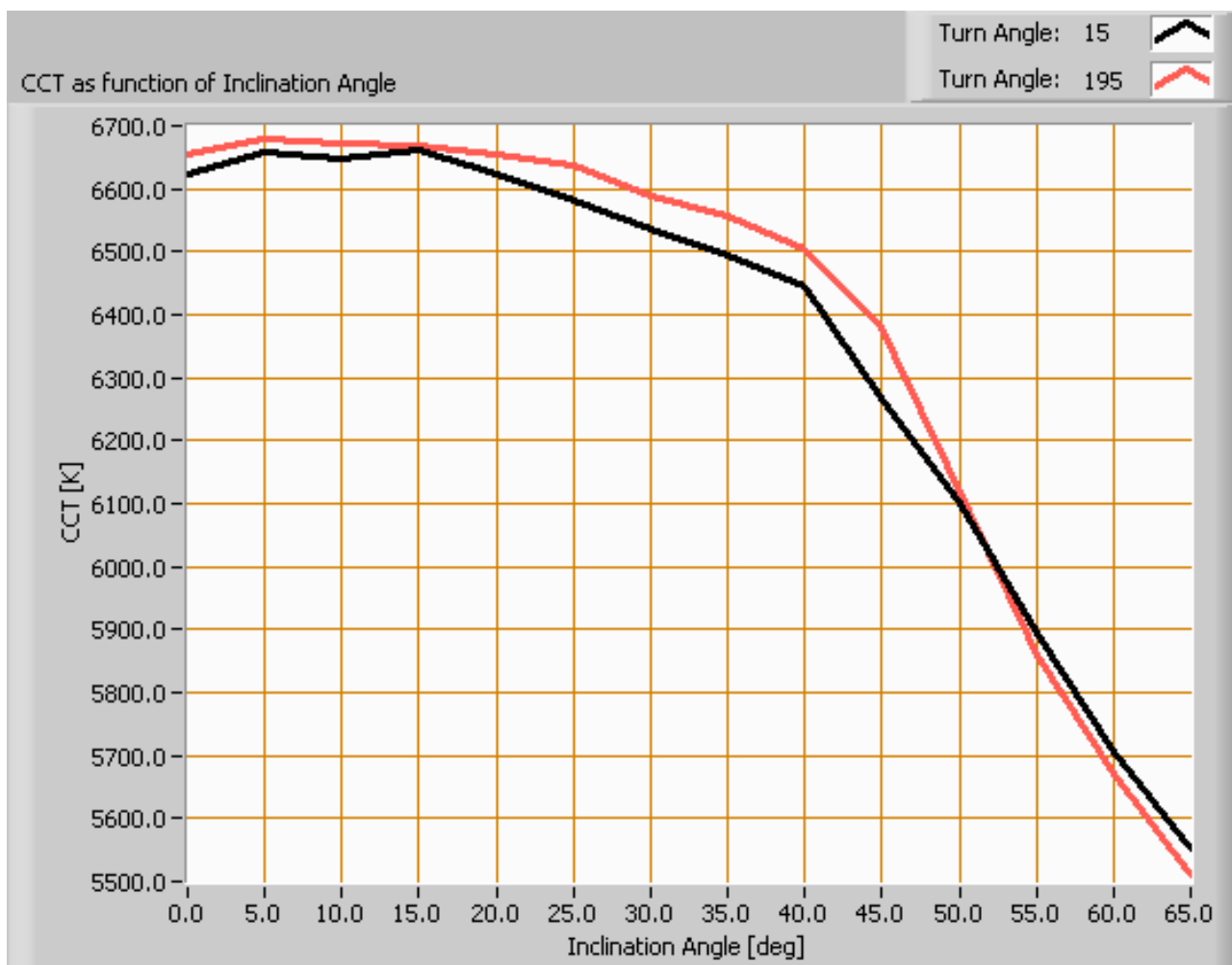
Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogensspectrum



Het kleurspectrum van het licht van deze lamp. Vermogenswaardes gelden op 1 m afstand van de lamp.

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is ongeveer 6650 K wat felwit is. De meting is gedaan recht onder de lamp. De kleurtemperatuur kan ook worden gemeten onder verschillende kantelhoeken.

Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht



De kleurtemperatuur van de lamp afhankelijk van de kantelhoek.

De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 65 graden, daarna is de lichtintensiteit zo laag dat de meting onnauwkeurig wordt.

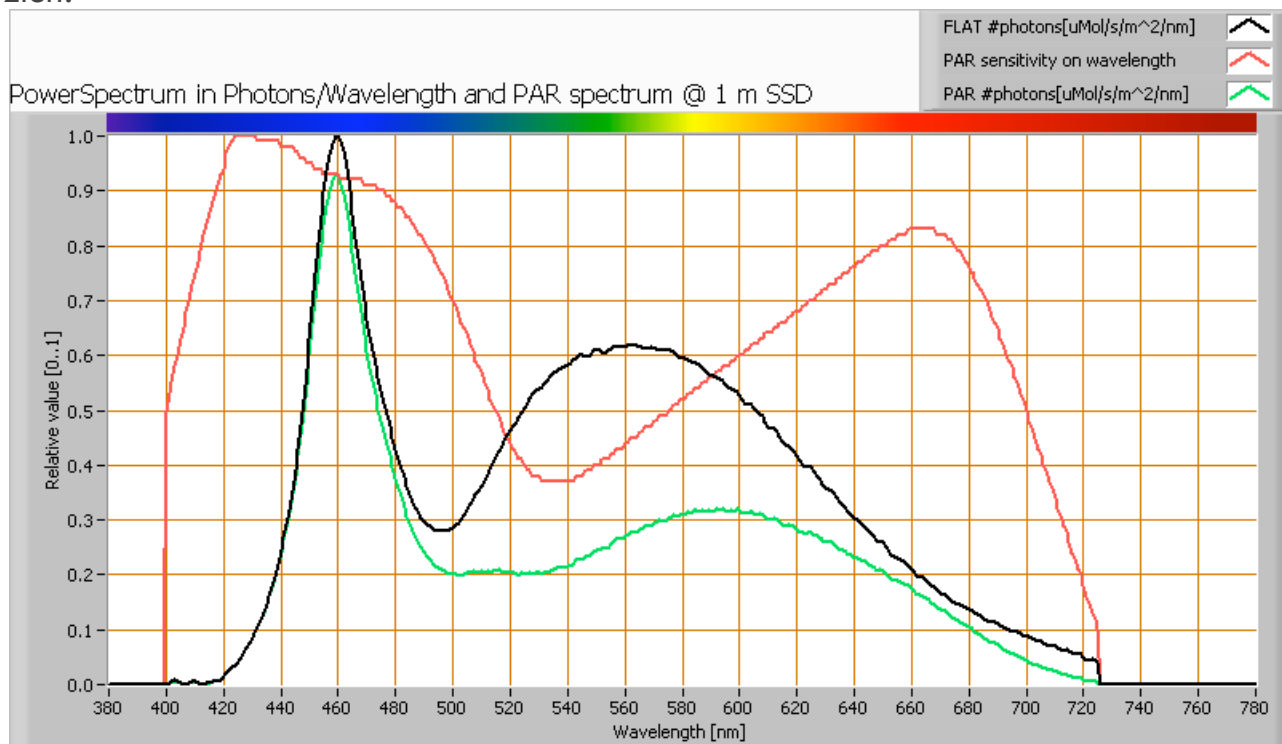
De kleurtemperatuur neemt langzaam af bij groter wordende kantelhoek. Tot 40 graden is dit binnen de 3 % afwijking, bij 65 graden is dat binnen de 17 %.

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 $\mu\text{Mol/s/m}^2$.

Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht

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 de lamp. Deze aantallen fotonen gesommeerd, levert een PAR getal dat voor het licht van deze lamp uitkomt op 8.39 $\mu\text{Mol/s/m}^2$.

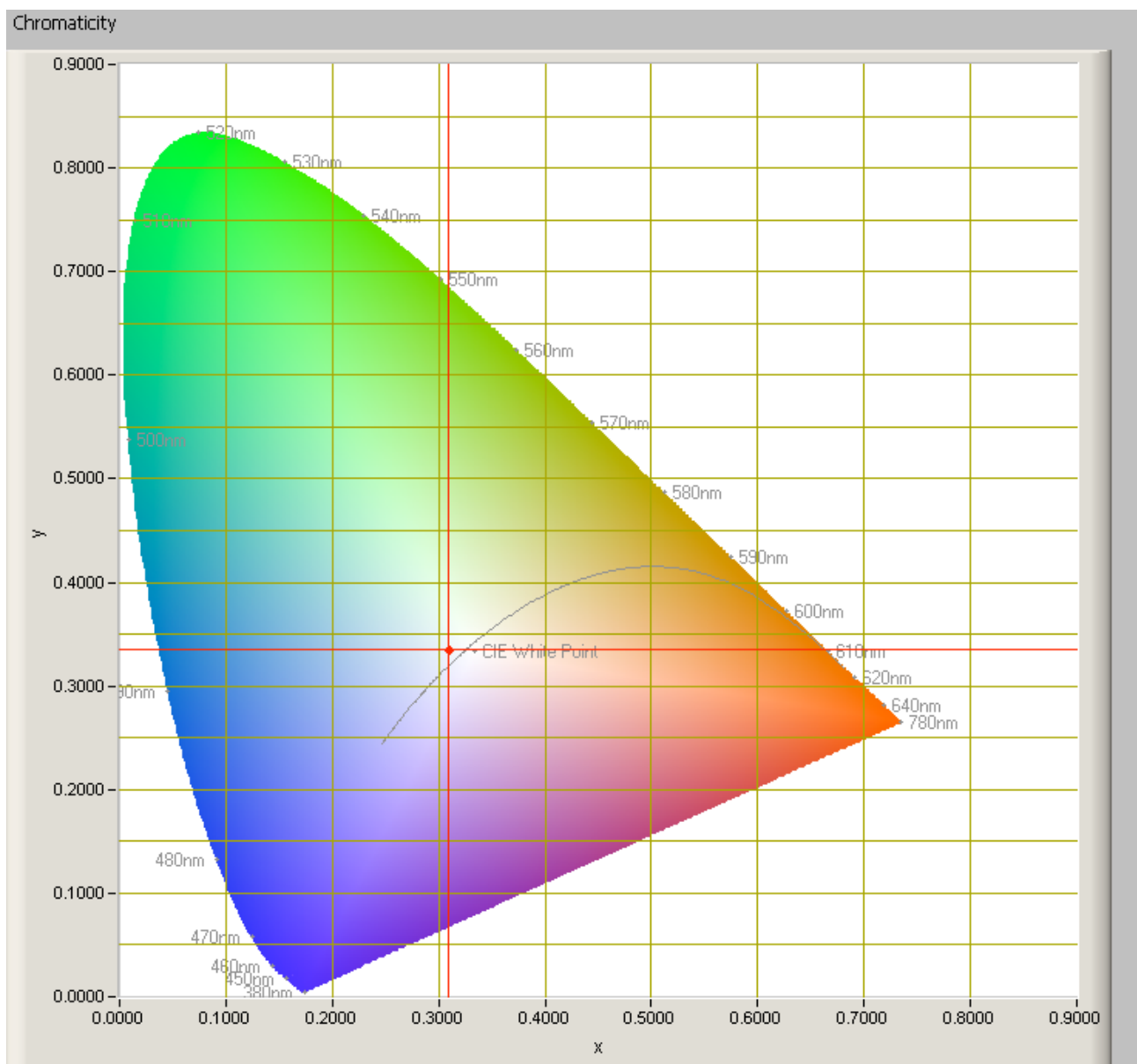
Als gekeken wordt naar het gedeelte van het spectrum van het licht van de lamp, dat bruikbaar is voor fotosynthese, dan komt dat neer op 66 % (geldig voor het

Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht

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.

Kleursoort diagram



Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht

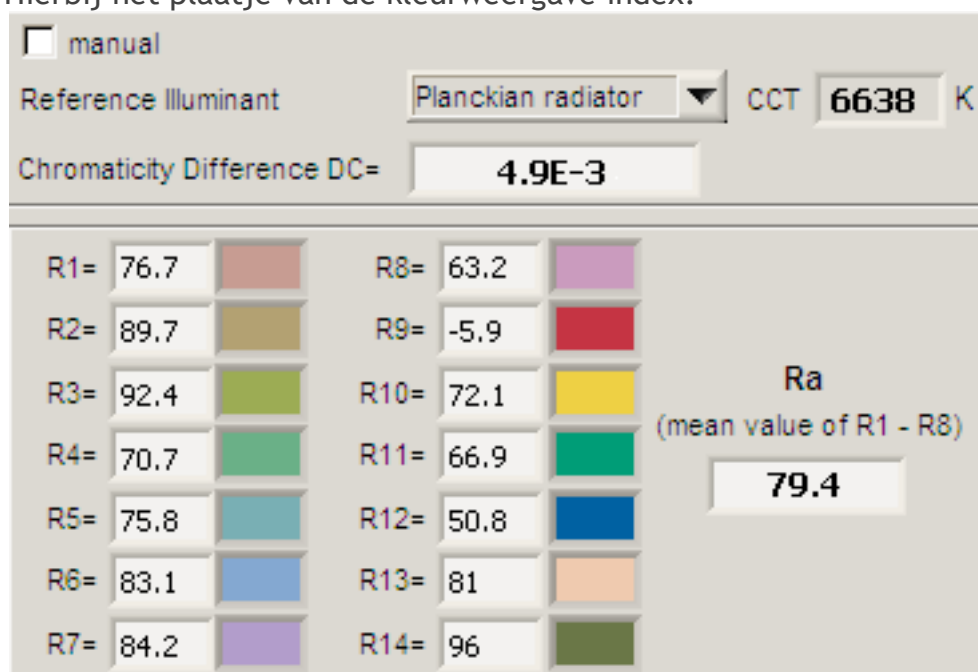
Het kleursoort diagram en de plaats van het licht van de lamp.

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

De kleurcoördinaten zijn $x=0.3092$ en $y=0.3351$.

Kleurweergave-index of CRI

Hierbij het plaatje van de kleurweergave index.



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

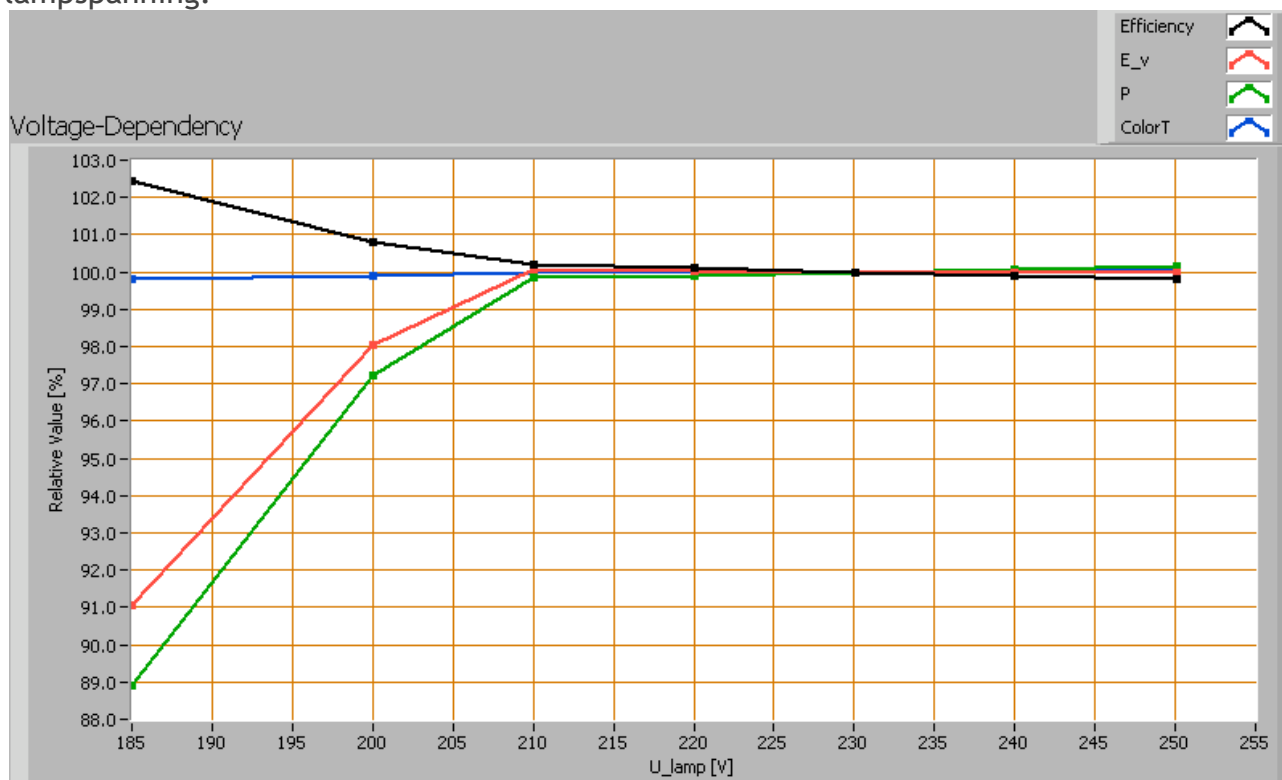
Deze waarde van 79 geeft aan in hoeverre het licht van deze lamp een aantal referentiekleuren kan weergeven in vergelijking met het licht van een referentiebron. Deze waarde van 79 is marginaal lager dan de waarde van 80 die als minimum geldt voor een natuurgetrouwe kleurweergave voor alledaags gebruik.

De “chromaticity difference” is 0.0049, 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.

Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht

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.



Spanningsafhankelijkheid van een aantal lampparameters.

Het opgenomen vermogen en de verlichtingssterkte hangen af van de aangeboden lampspanning wanneer deze onder de 210 V komt. Boven de 210 V tot 250 V is er geen afhankelijkheid. Op verzoek van de klant is ook gemeten bij 185 V. In feite mag de lamp dan niet knipperen. Dat is hier niet aan af te zien, wel is te zien dat er bij 185 V 10 % minder verlichtingssterkte is.

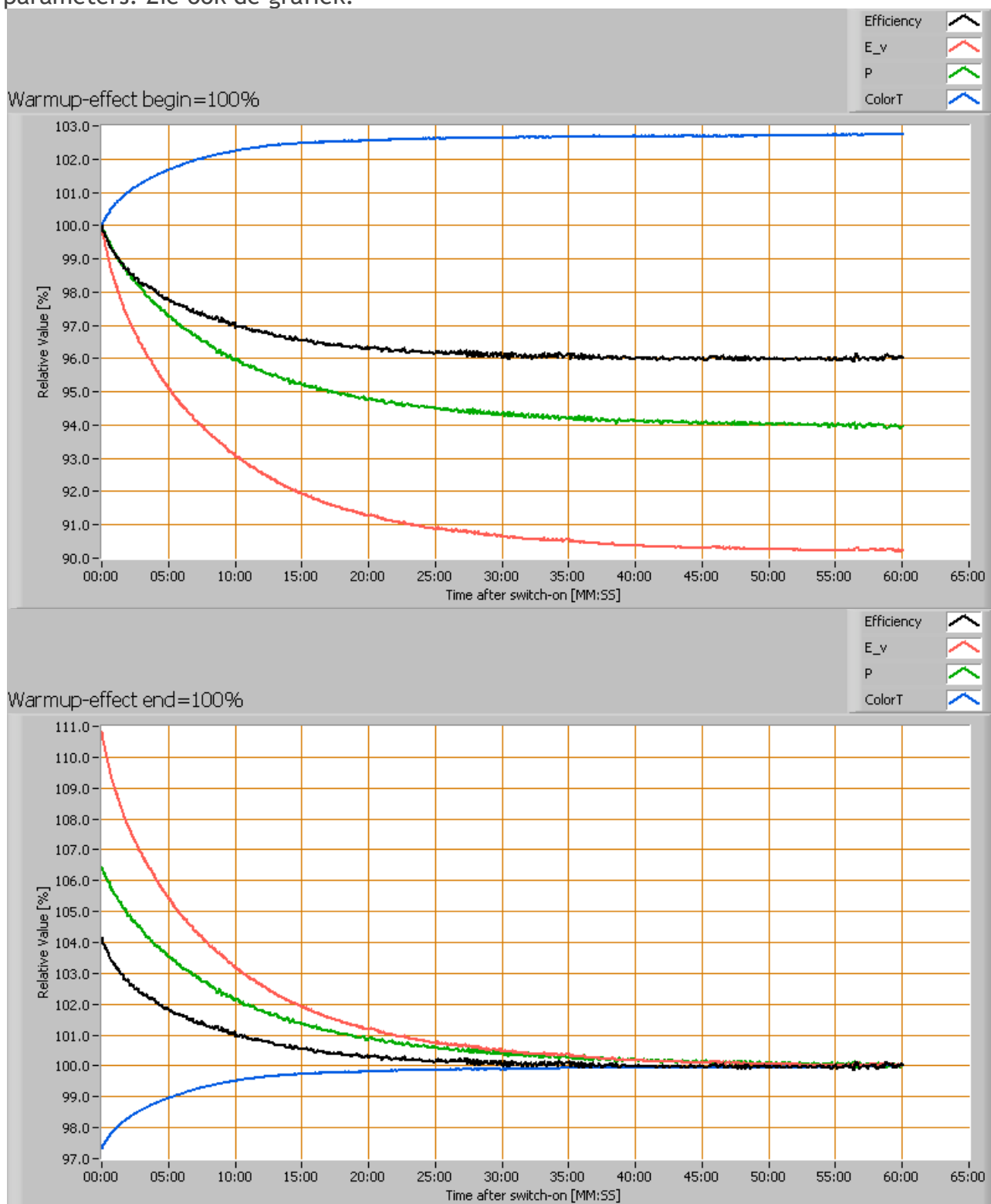
Bij een mogelijke variatie in spanning bij 230 V van + en - 5 V dan is de variatie in de verlichtingssterkte van deze lamp < 0.25 %. Bij abrupte variaties in netspanning is dit zeker niet zichtbaar.

Opwarm-effecten

Van deze lamp zijn de opwarm-effecten doorgemeten op de verschillende interessante

Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht

parameters. Zie ook de grafiek.



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



Lampmeetrapport – 29 juni 2009 voor Actie Groenlicht

en aan het eind gelegd

Bij het opwarmen geeft de ledlamp na een 40 tal minuten 10 % minder licht en neemt 6 % minder vermogen op.

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.