

**Lampmeetrapport – 11 april 2009 voor LEDprojects**

**LEDProjects 3×1W ledspot GU10 dimbaar**



## Lampmeetrapport – 11 april 2009 voor LEDproject

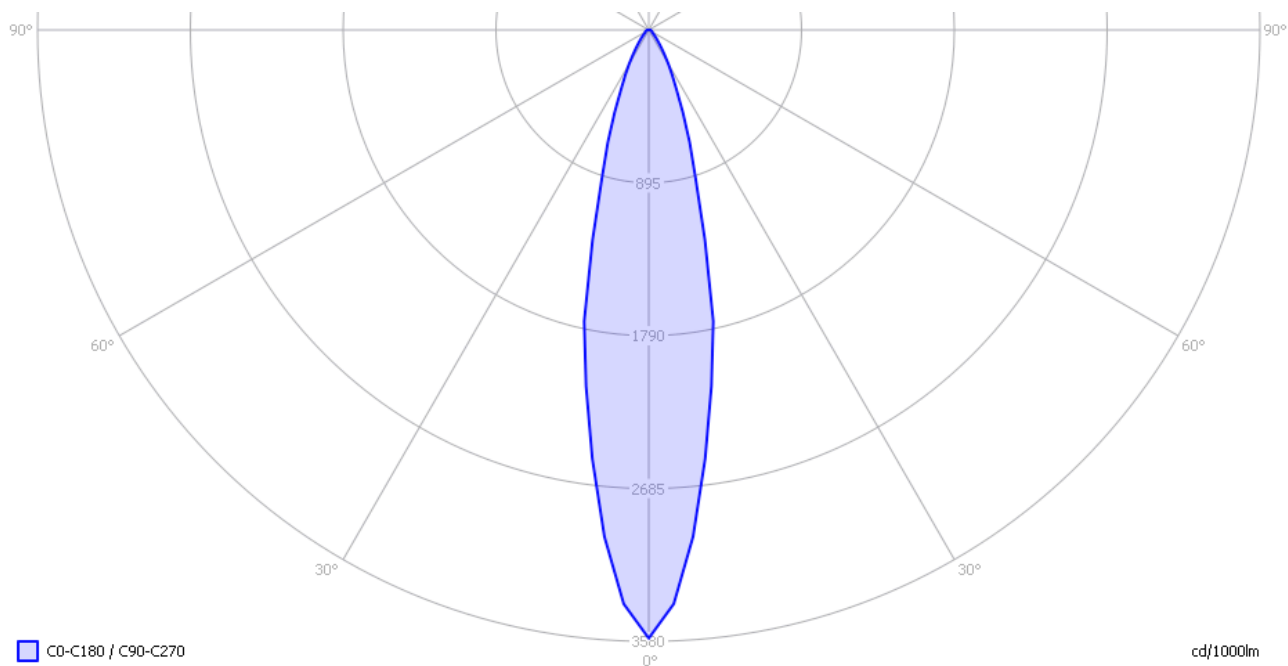
### Samenvatting meetgegevens

parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	2929 K	Warmwit.
Lichtsterkte $I_v$	515 Cd	
Stralingshoek	25 deg	
Vermogen P	4.1 W	
Power Factor	0.76	Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kWh aan netto vermogen, er 0.9 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.
Lichtstroom	128 lm	
Efficiëntie	31 lm/W	
CRI_Ra	84	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index.
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.4389 en y=0.3998	
Fitting	GU10	
D x H buitenafmetingen	50 x 59 mm	Buitenafmetingen van de lamp.
D afmetingen lichtruimte	38 mm	Diameter van het gebied waar het licht vandaan komt. Dit is gelijk aan de diameter van een denkbeeldige cirkel rondom de drie leds. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.
Algemene opmerkingen		<p>De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van metingen was 22.5-27 deg C.</p> <p>Opwarmeffect: gedurende de opwarming neemt de verlichtingssterkte met zo'n 16 % af evenals het opgenomen vermogen.</p> <p>Spanningsafhankelijkheid: het opgenomen vermogen en de verlichtingssterkte zijn afhankelijk van de voedingsspanning van de lamp. De afhankelijkheid is linear.</p> <p>De dimbaarheid van deze lamp is gemeten, en het resultaat hangt af van het type dimmer dat gebruikt wordt.</p>

## Lampmeetrapport – 11 april 2009 voor LEDproject

### 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 en het C90-C270 vlak zijn voor deze lamp onherkenbaar, daar de lamp in de z-as (de lengte-as) symmetrisch is. Het stralingsprofiel is daardoor voor beide vlakken (en alle tussenliggende) dezelfde.

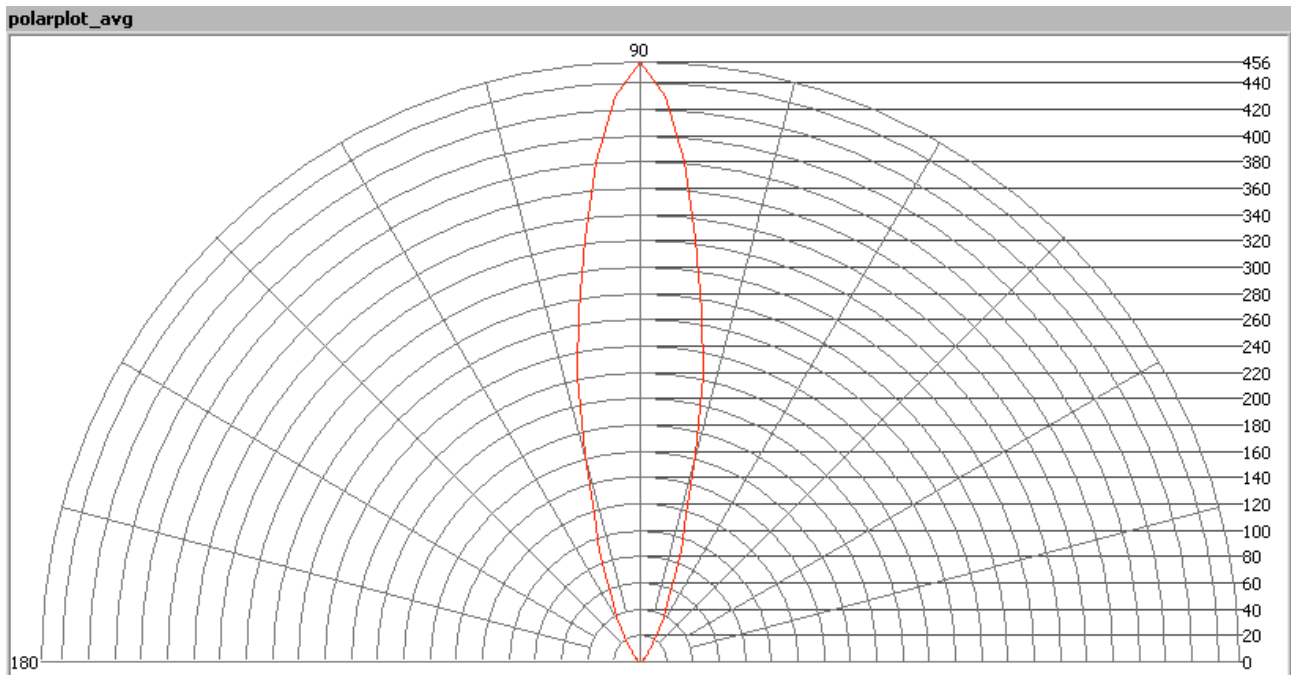
Het diagram laat een smalle, gefocusseerde bundel zien.

### 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.

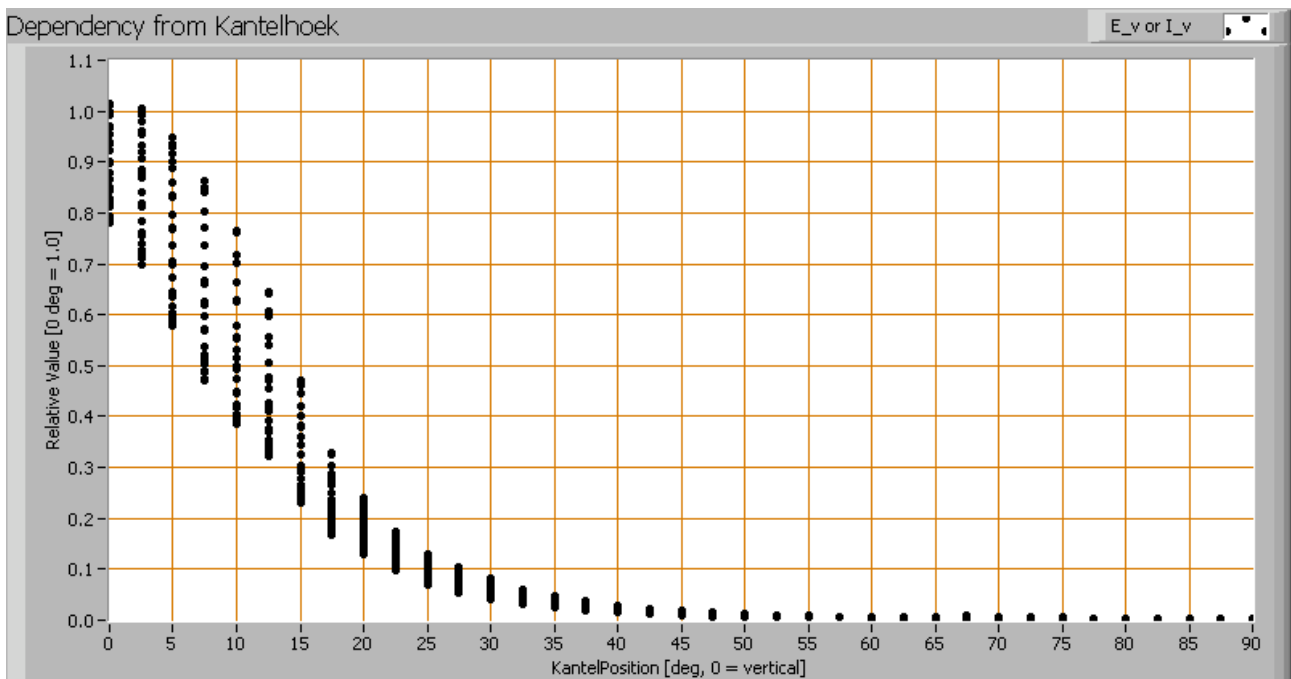
In deze grafiek is de helderheid in Cd direct af te lezen en is niet geconverteerd naar Cd/1000lm zoals in het Eulumdat lichtdiagram.

## Lampmeetrapport – 11 april 2009 voor LEDproject



*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 – 11 april 2009 voor LEDprojects

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 22-48 %.

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 25 graden. Omdat de lamp circelsymmetrie heeft is deze hoek dus geldig voor ieder denkbeeldig vlak door de lamp gelegd.

### 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 128 lm.

### Efficiëntie

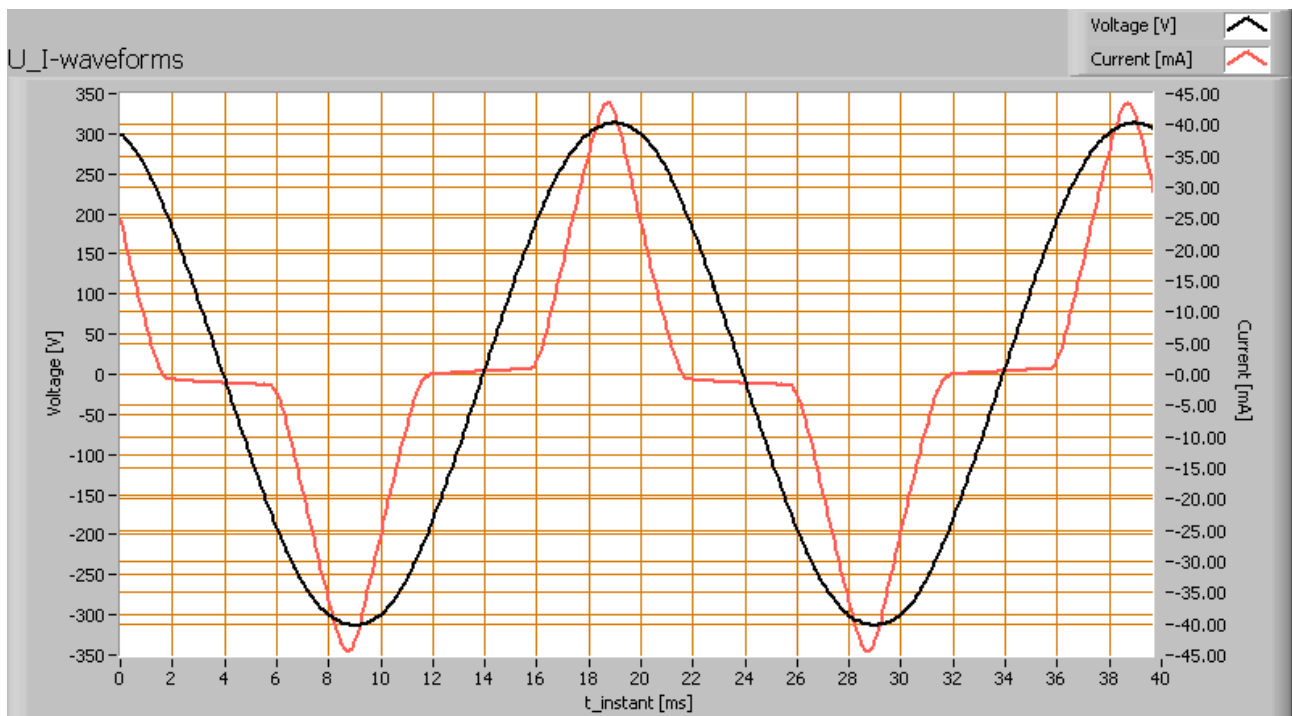
Een lichtstroom van 128 lm, en een opgenomen vermogen van 4.1 Watt, levert een efficiëntie van 31 lm/Watt.

Met de powerfactor van 0.76 geldt dat voor iedere kWh aan netto vermogen, er 0.9 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.

Lampspanning	230.0 V
Lampstroom	24 mA
Vermogen P	4.1 W
Schijnbaar vermogen S	5.4 VA
PF	0.76

Tevens is van deze lamp de spanningsvorm en stroomvorm opgenomen.

## Lampmeetrapport – 11 april 2009 voor LEDproject

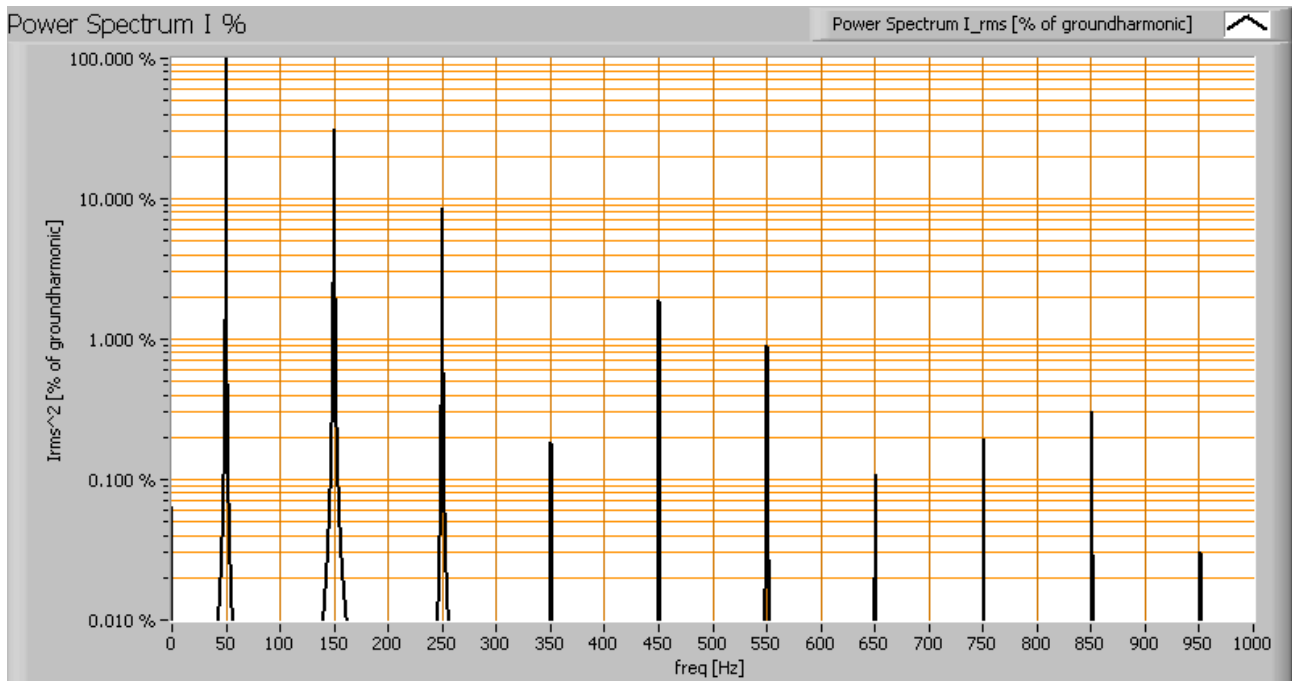


*Spanningsvorm over de lamp en stroom door de lamp.*

De stroom en de spanning lopen met dezelfde fase. Echter de stroomvorm is een soort van driehoeksgolf. Hierdoor komt de powerfactor lager uit dan 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 – 11 april 2009 voor LEDproject

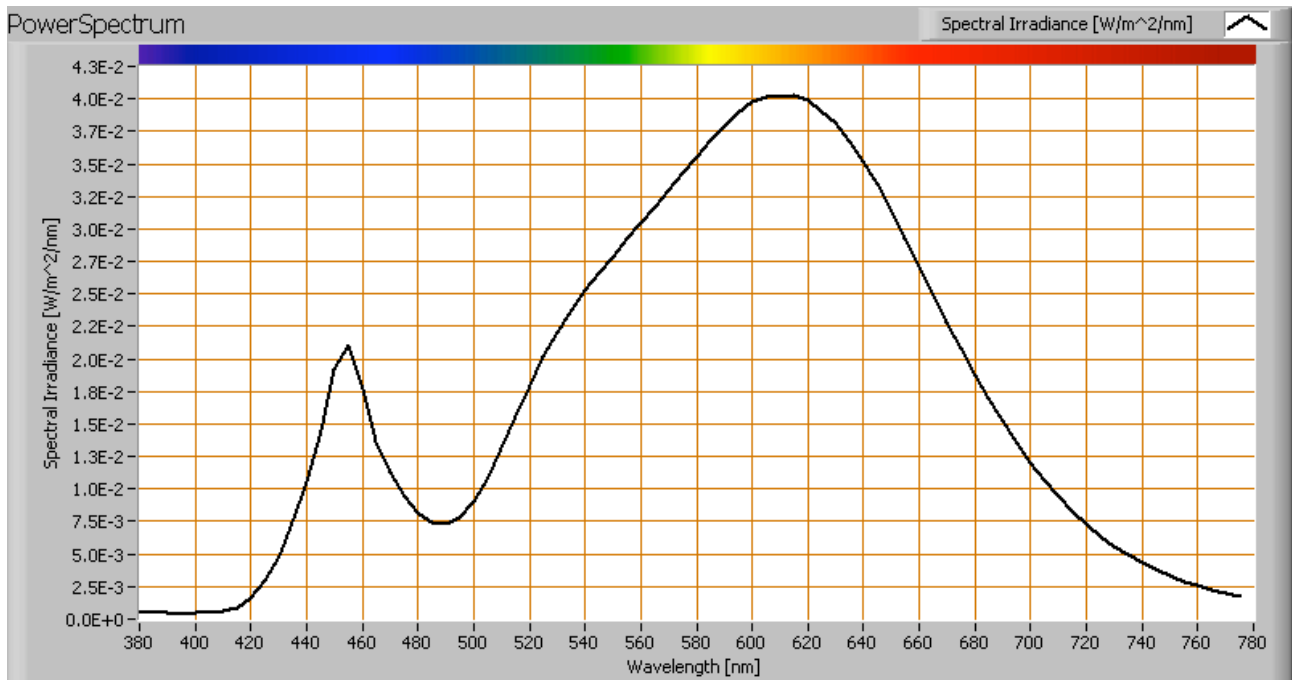


*Het stroom vermogenspectrum, met logaritmische schaal (in % van de grootste harmonische).*

Het vermogenspectrum van de stroom door de lamp heen laat een aantal hogere harmonischen zien.

## Lampmeetrapport – 11 april 2009 voor LEDproject

### Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogenspectrum



*Het kleurspectrum van het licht van deze lamp.*

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is ongeveer 2950 K wat warmwit is. De meting is gedaan recht onder de lamp. De kleurtemperatuur kan ook worden gemeten onder verschillende kantelhoeken.

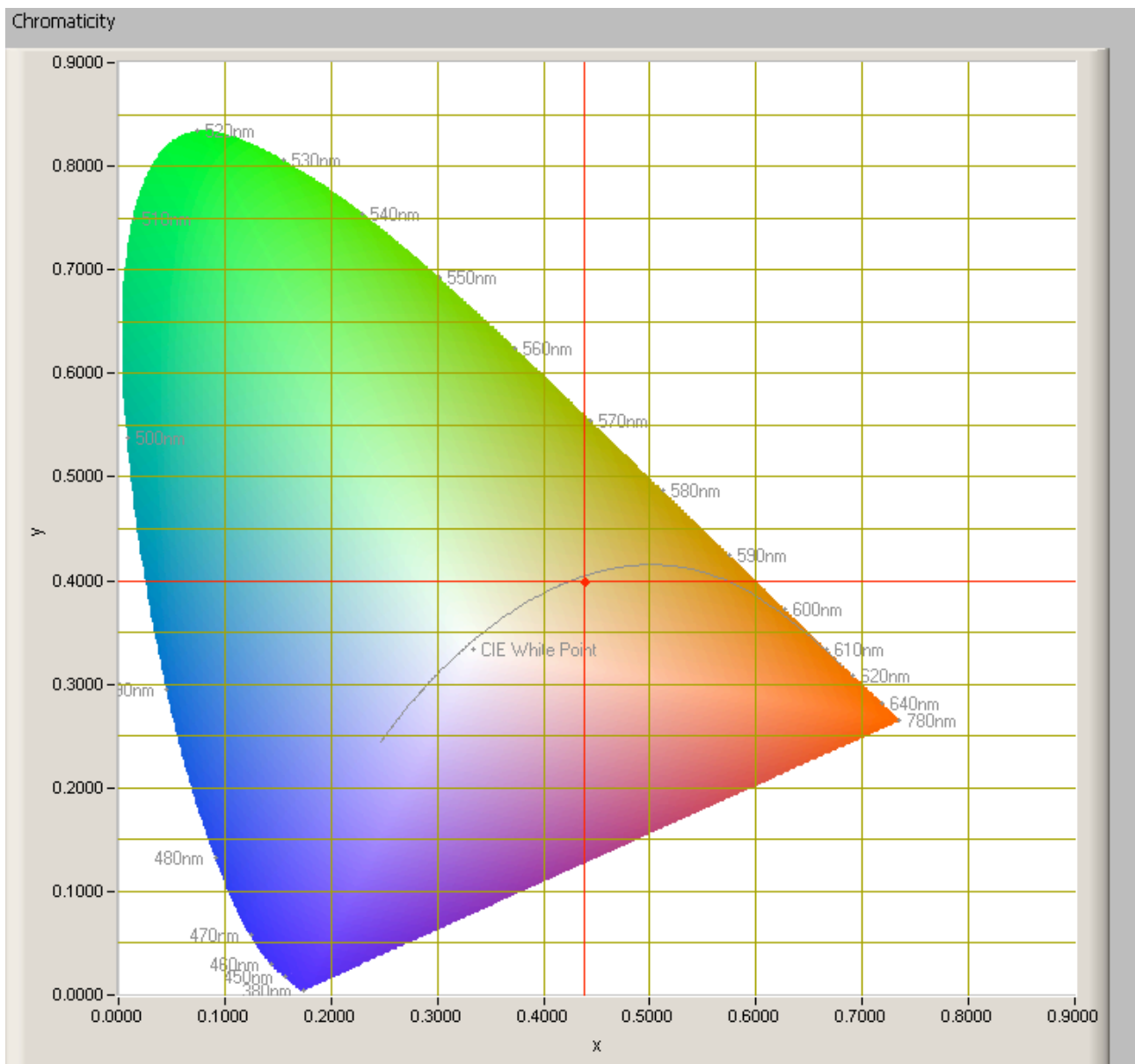
*De kleurtemperatuur van de lamp afhankelijk van de kantelhoek.*

De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 70 graden, daarna is de lichtintensiteit zo laag dat de meting onnauwkeurig wordt. De kleurtemperatuur neemt een 8 % af van de waarde die het bij 0 graden kantelhoek had.



## Lampmeetrapport – 11 april 2009 voor LEDproject

### Kleursoort diagram



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

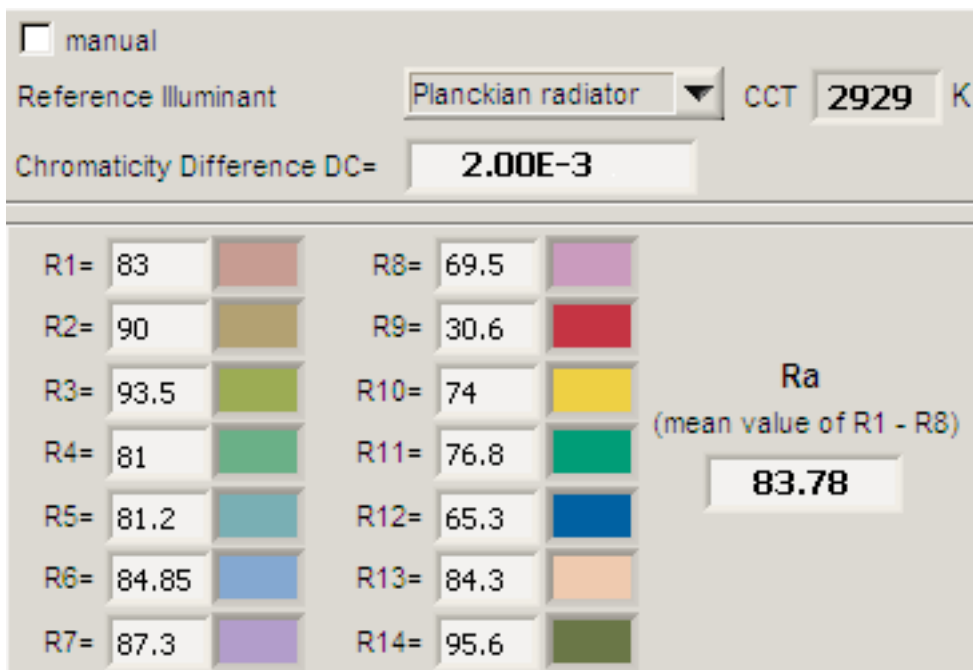
Het lichtpunt ligt dichtbij van het pad van de zwarte straler. Hier wordt op teruggekomen bij de CRI van deze lamp.

De kleurcoördinaten zijn  $x=0.4389$  en  $y=0.3998$ .

## Lampmeetrapport – 11 april 2009 voor LEDprojects

### Kleurweergave-index of CRI

Hierbij het plaatje van de kleurweergave index.



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

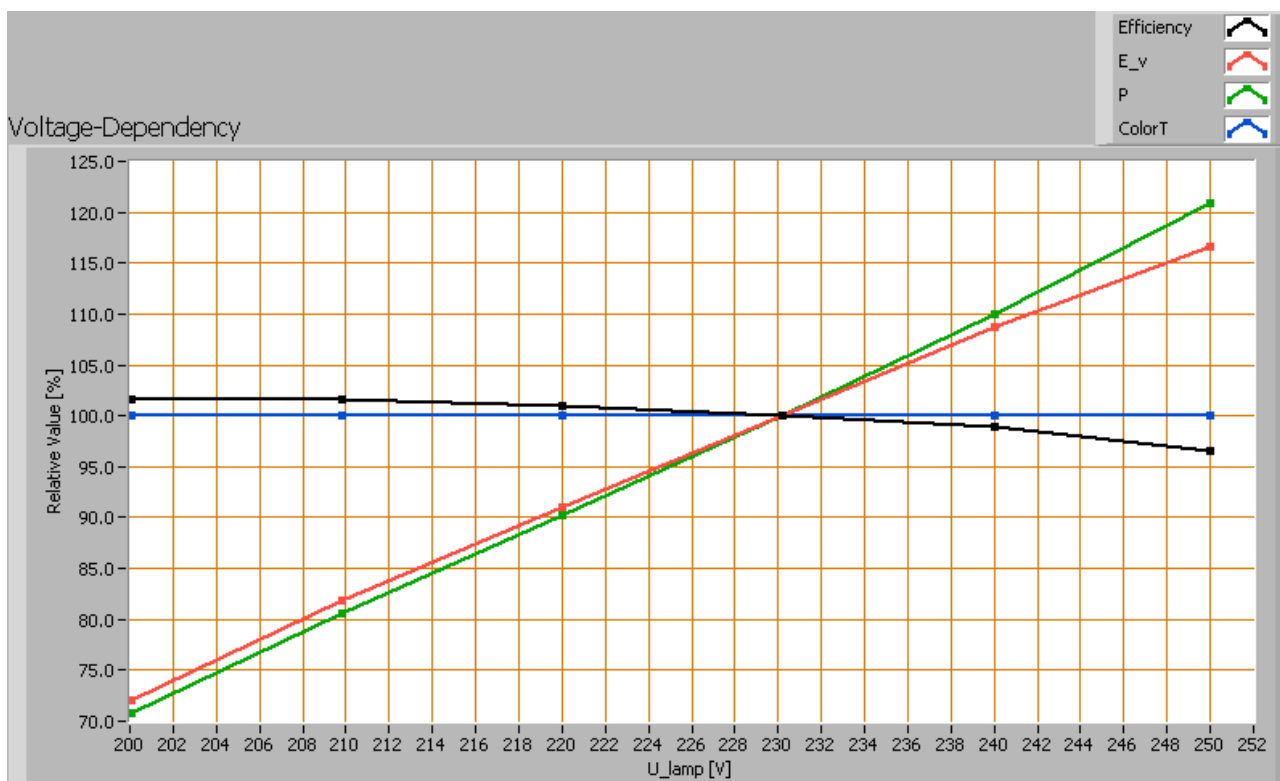
Deze waarde van 84 geeft aan in hoeverre het licht van deze lamp een aantal referentiekleuren kan weergeven in vergelijking met het licht van een referentiebron. Deze waarde van 84 is hoger dan de waarde van 80 die als minimum geldt voor een natuurgetrouwe kleurweergave voor alledaags gebruik.

De “chromaticity difference” is 0.002, 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 – 11 april 2009 voor LEDproject



*Spanningsafhankelijkheid van een aantal lampparameters.*

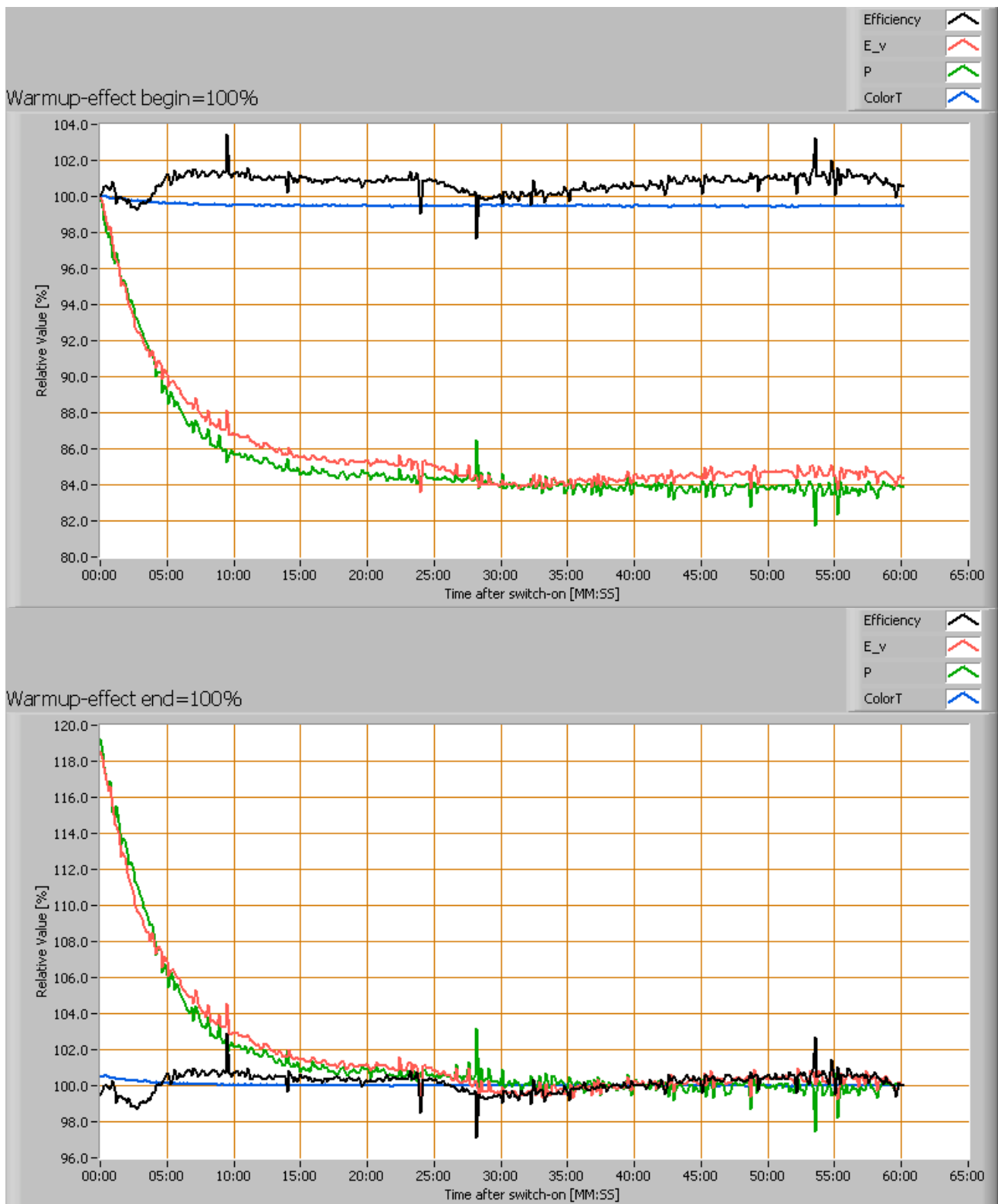
Het opgenomen vermogen en de verlichtingssterkte hangen af van de aangeboden lampspanning. Deze afhankelijkheid is lineair.

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

### Opwarm-effecten

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

## Lampmeetrapport – 11 april 2009 voor LEDproject



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

## Lampmeetrapport – 11 april 2009 voor LEDproject

Bij het opwarmen geeft de ledlamp na een 20 tal minuten 16 % minder licht en neemt 16 % minder vermogen op.

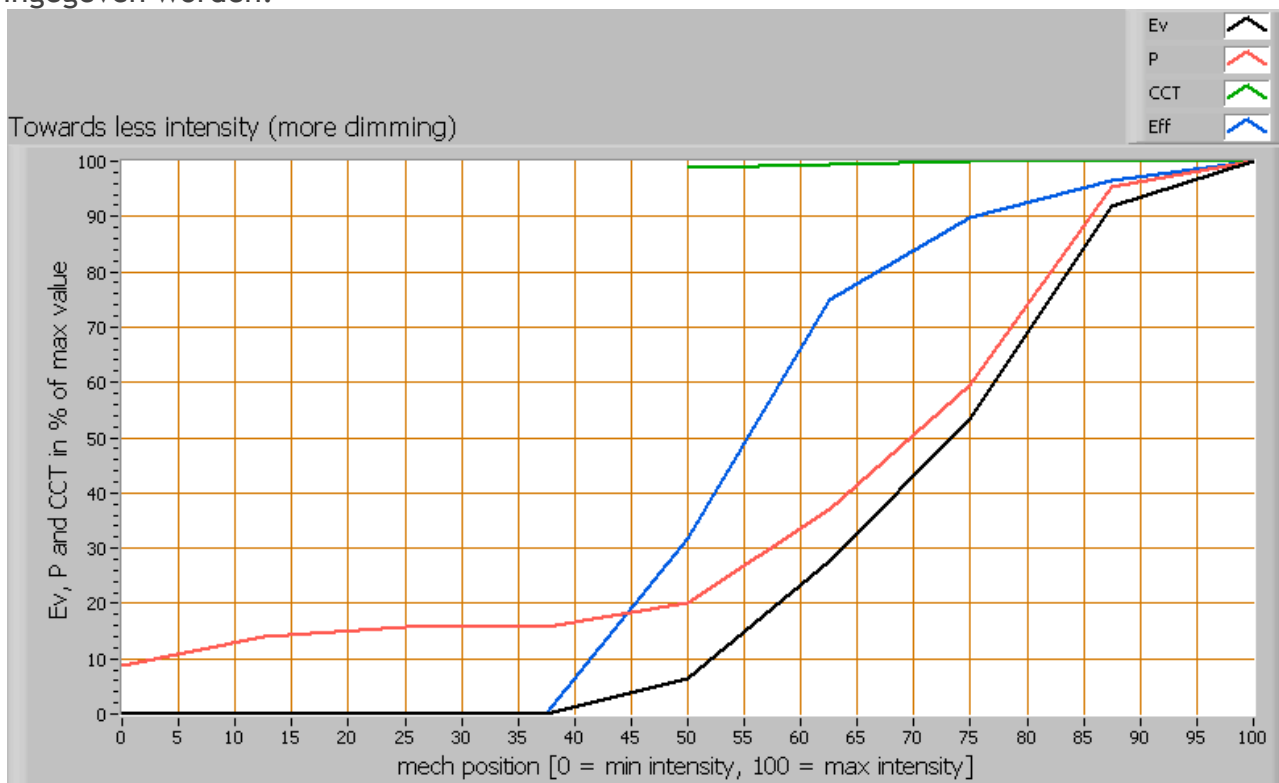
De variaties in de verlichtingssterkte (<1 %) zijn waarschijnlijk afkomstig van de variaties in omgevingstemperatuur gedurende de meting (4.5 deg C).

### Dimbaarheid

De dimbaarheid van deze lamp is getest. Het resultaat hangt af van met welke dimmer gedimd wordt. Nu volgende resultaten voor drie dimmertypen. In iedere grafiek is op de x-as uitgezet wat de mechanische instelpositie is van de dimmer (100 % is geen dimmen en 0 % is maximaal dimmen. 50 % is de mechanische middenpositie).

### Dimresultaat met de Elro dimmer

De gebruikte Elro dimmer (zie spec op de OliNo website) past in een stekkerdoos, en heeft dan een stopcontact waarin de aan te sluiten lampstekker gestoken wordt. Middels een draaiknop kan de dimstand ingegeven worden.



## Lampmeetrapport – 11 april 2009 voor LEDproject

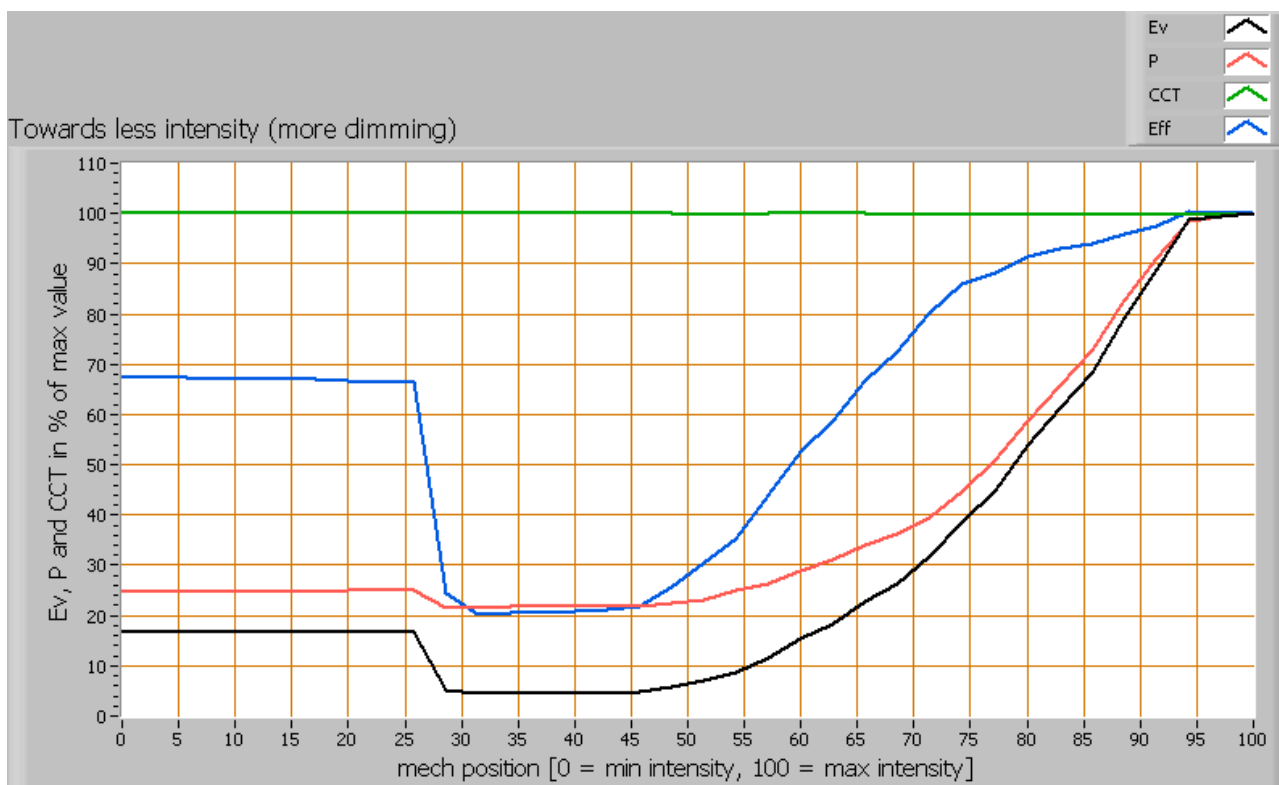
### Dimresultaat met de Elro stekkerdimmer

De dimfunctie werkt. Er kan tot 0 % lichtopbrengst gedimd worden over een mechanisch bereik van 40 % - 90 % van de draaiknop. Het opgenomen vermogen zakt wel langzamer dan de lichtopbrengst wat zich uit in het afnemen van de efficiëntie. De voeding in de lamp neemt dan relatief steeds meer vermogen op (en geeft geen licht) waardoor de efficiëntie van het geheel afneemt.

Noot: de gebruikte ledlamp is geen belasting die binnen de specificatie van de dimmer zelf valt. Er is dus niet veel te garanderen over hoe deze lamp dimt op andere dimmers.

### Dimresultaat met de Gira dimmer

De Gira dimmer is een inbouwdimmer (**spec**), die gebruikt wordt bij halogeen- en gloeilampdimmen. Middens een draaiknop kan in 35 stapjes de intensiteit gedimd worden.



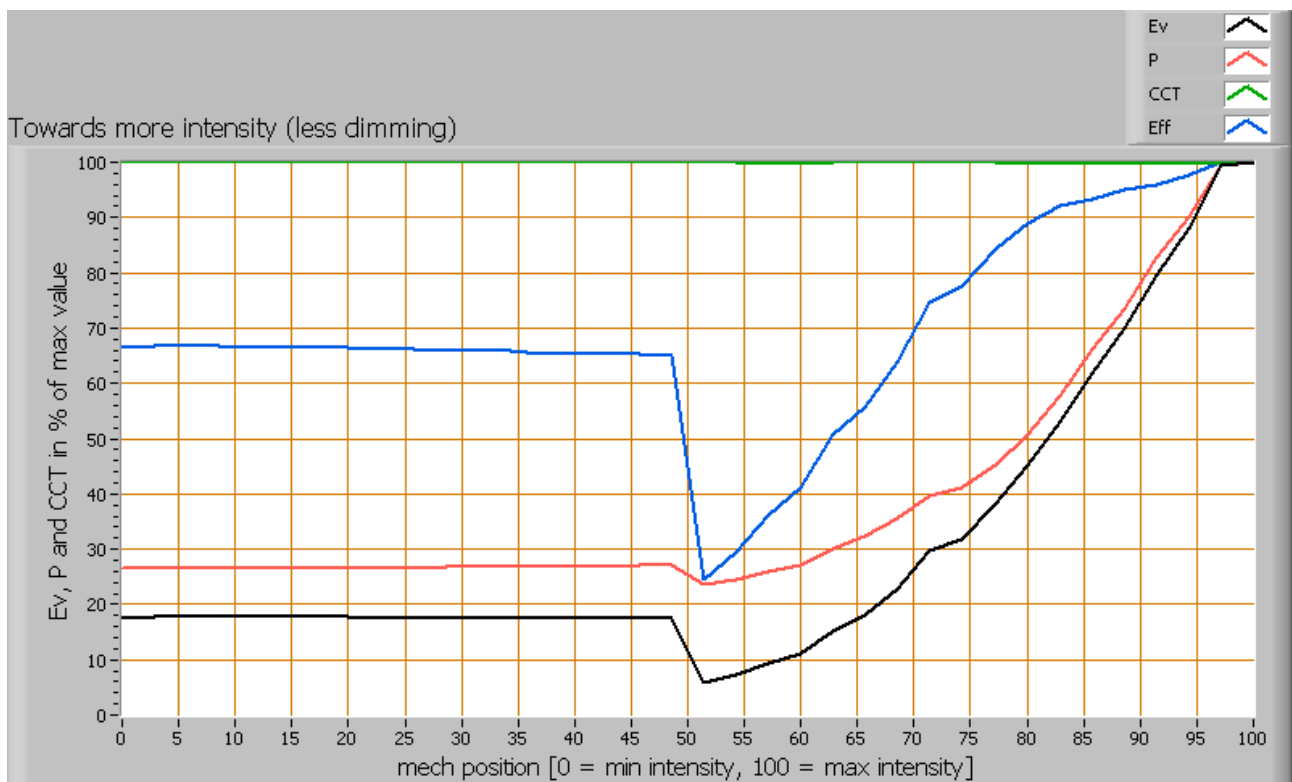
## Lampmeetrapport – 11 april 2009 voor LEDproject

### Dimresultaat met de Gira inbouwdimmer

De dimfunctie werkt over het gebied 45 % - 90 % van het mechanisch bereik van de draaiknop. De dimwaarde is dan in te stellen tussen 100 % en 5 %. Wel valt op dat verder doordraaien van de dimfunctie, dit het verlichtingsniveau iets doet toenemen. Het lijkt erop dat de mismatch in belasting met de dimmer ervoor zorgt dat dit rare staarteffect resulteert.

Deze dimtest is gedaan beginnende van 100 % verlichting en daarna steeds meer dimmen.

Gaande van 0 % naar 100 % (dat is van max dimmen naar min dimmen), geeft een iets ander resultaat.



### Dimresultaat met de Gira inbouwdimmer, van max dimmen naar min dimmen

Bij het regelen van maximaal dimmen naar minimaal dimmen wordt het 0 % niveau langer aangehouden voordat de dimcurve weer opgepakt wordt bij 52 %. Desalniettemin is de lamp goed dimbaar.

Wellicht dat dimmen beter gaat wanneer er meerdere van deze lampen tegelijkertijd

## **Lampmeetrapport – 11 april 2009 voor LEDprojects**

aangesloten zijn, daar dan de dimmer beter belast wordt (volgens de spec is 20 VA de minimale aansluitwaarde).

### **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.