

Lampmeetrapport – Creative Lighting Solutions

Creative Lighting Solutions

10 juli 2009

Miriam DMX Outdoor Colour Changer




Lampmeetrapport – Creative Lighting Solutions

Samenvatting meetgegevens

parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	-- K	Er is geen gecorreleerde kleurtemperatuur te geven wanneer alle leds op 100 % uitgestuurd worden, omdat het lichtpunt dan te ver verwijderd ligt van het pad van de zwarte straler.
Lichtsterkte I_v	2528 Cd	Gemeten recht voor de lamp, kijkende direct in de lamp.
Stralingshoek	22 deg	
Vermogen P	49 W	
Power Factor	0.71	Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kWh aan netto vermogen, er 1.0 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.
Lichtstroom	564 lm	
Efficiëntie	11 lm/W	
CRI_Ra	-	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index. Geen zinvolle waarde te geven bij R, G, B op 100 % daar het lichtpunt te ver van het pad van de zwarte straler afligt.
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.2682 en y=0.1933	
Fitting	230V	Tevens aanstuurbaar en programmeerbaar via DMX.
PAR-waarde	52 $\mu\text{Mol/s/m}^2$	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	225 x 310 mm	Buitenafmetingen van de lamp. Zonder de aanstuurunit die ermee verbonden is. Zie de foto bovenaan voor wat het betreft.
D afmetingen lichtruimte	175 mm	Diameter van het gebied waar het licht vandaan komt. Dit is gelijk aan het oppervlak van de glasplaat die voor de 37 leds geplaatst is. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.
Algemene opmerkingen		De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van metingen was 31-34 deg C. De body temperatuur was 40 graden. Opwarmeffect: gedurende de opwarming is er geen invloed op de verlichtingssterkte noch het opgenomen vermogen. Spanningsafhankelijkheid: niet gemeten. Zie aan het einde van het artikel voor meer info over de dimbaarheid.

Lampmeetrapport – Creative Lighting Solutions

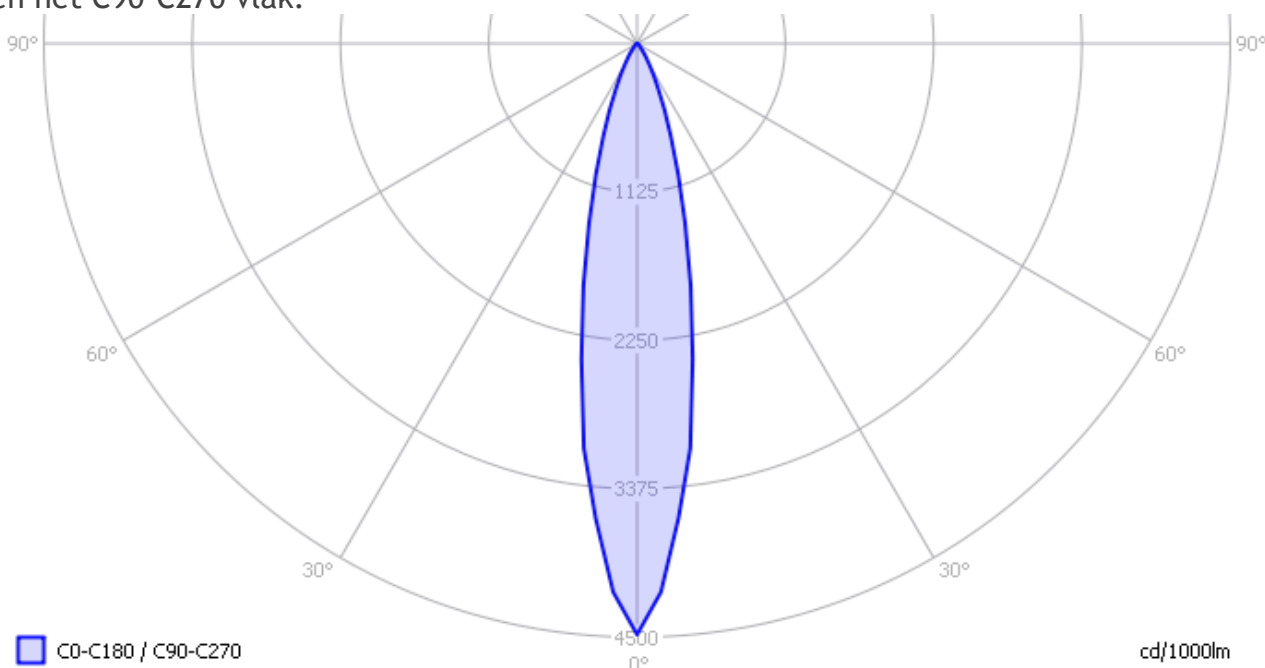
Overzichtstabel

m.	Ø 50%	22°	E (lux)	Efficacy
0.25	0.1		40452	11 (lumens per Watt)
0.5	0.19		10113	Half Peak Diameter
1	0.38		2528	0.38 x diameter(m)
1.5	0.58		1124	Illuminance
3	1.15		281	2528 / distance ² (lux)
				564 (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 en het C90-C270 vlak geven dezelfde informatie daar de ledlamp circelsymmetrisch is over zijn z-as (de hoogte-as).

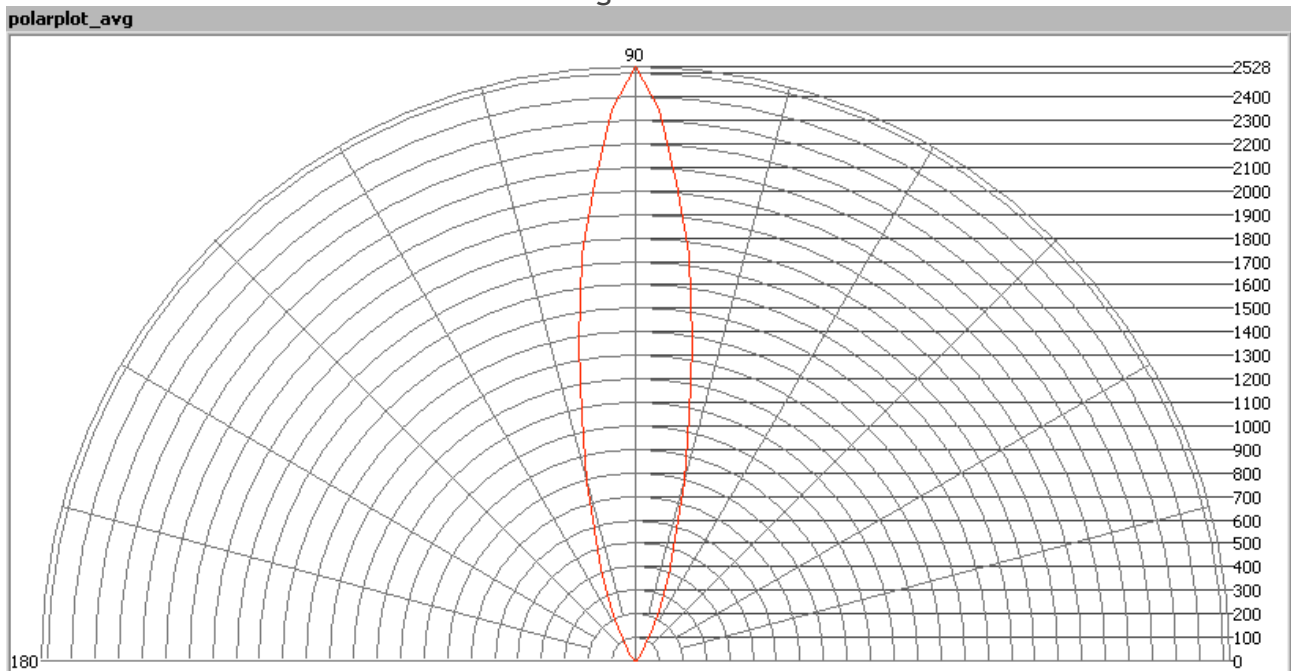
Lampmeetrapport – Creative Lighting Solutions

De bundel is gefocuseerd (smal).

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.

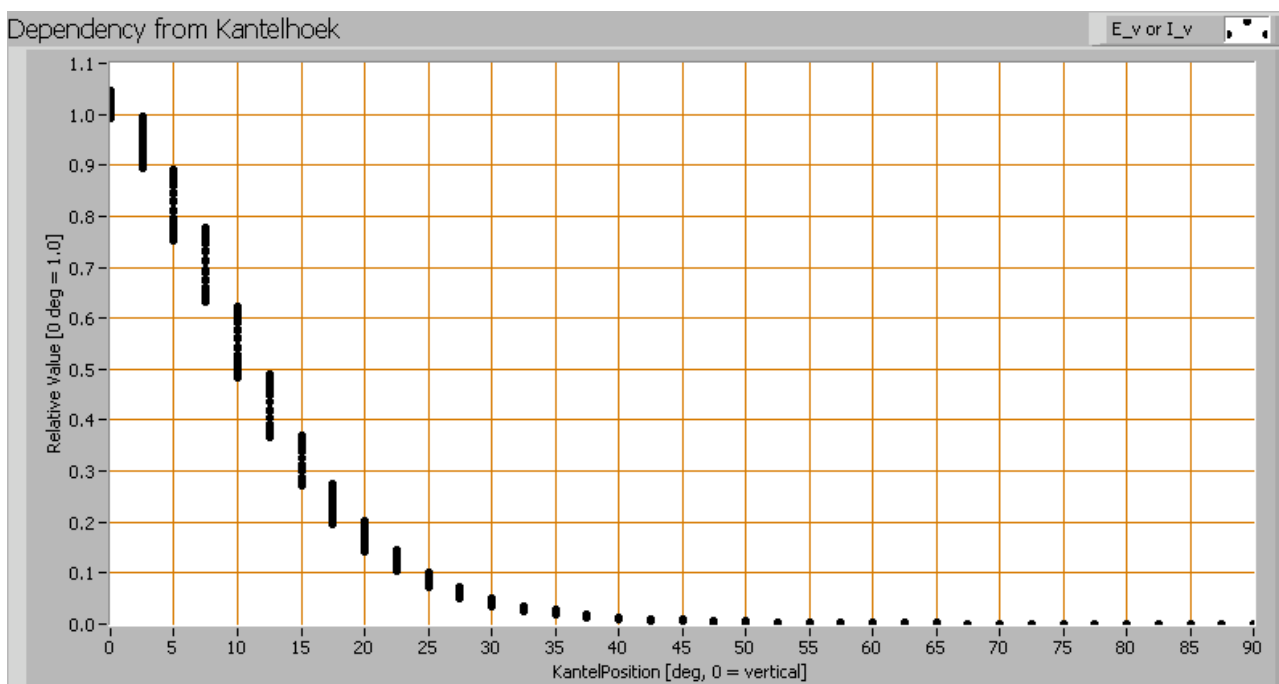
In deze grafiek is de helderheid in Cd direct af te lezen en is niet geconverteerd naar Cd/1000lm zoals in het Eulumdat lichtdiagram.



Het stralingsdiagram van de lamp.

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

Lampmeetrapport – Creative Lighting Solutions



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 10 graden zijn de gemeten intensiteiten in een range van 48-62 %. 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 22 graden. Omdat de lamp in alle vlakken (0-180 en 90-270 als voorbeeld genoemd) hetzelfde 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 564 lm.

Lampmeetrapport – Creative Lighting Solutions

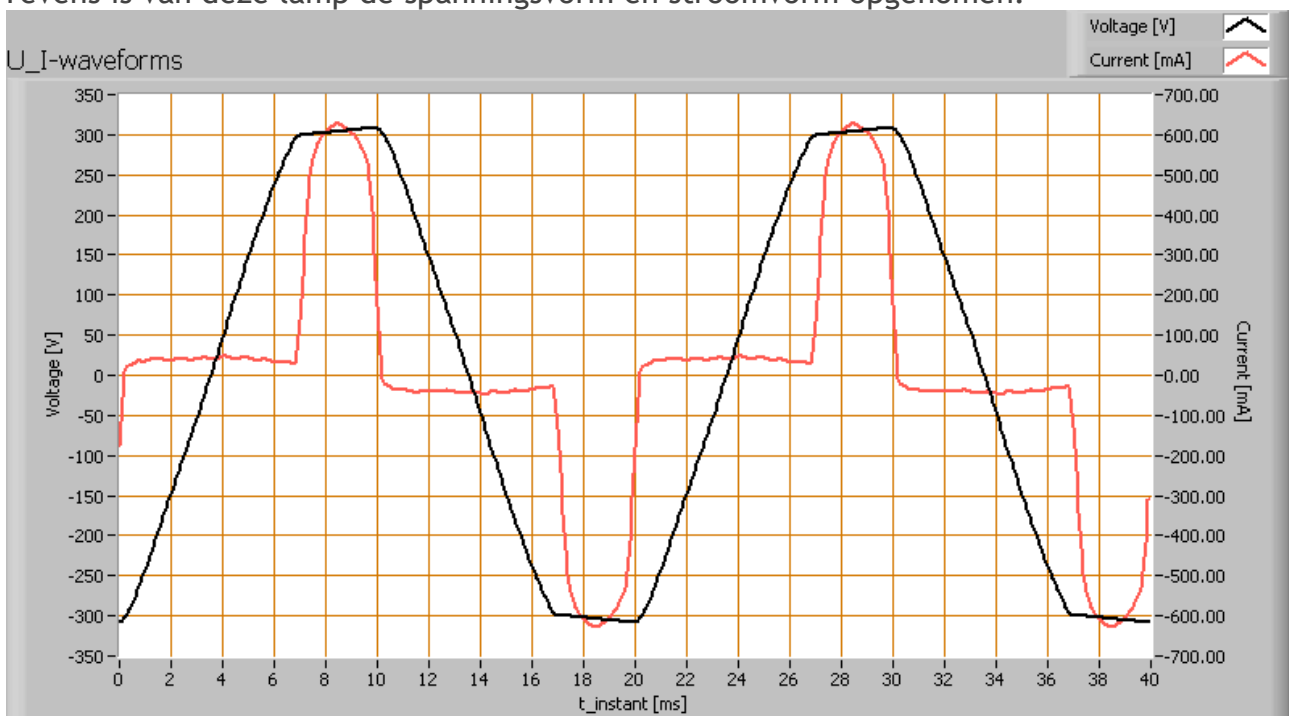
Efficiëntie

Een lichtstroom van 564 lm, en een opgenomen vermogen van 49 Watt, levert een efficiëntie van 11 lm/Watt.

Met de powerfactor van 0.71 geldt dat voor iedere kWh aan netto vermogen, er 1.0 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.

Lampspanning	230.0 V
Lampstroom	302 mA
Vermogen P	49 W
Schijnbaar vermogen S	69 VA
PF	0.71

Tevens is van deze lamp de spanningsvorm en stroomvorm opgenomen.



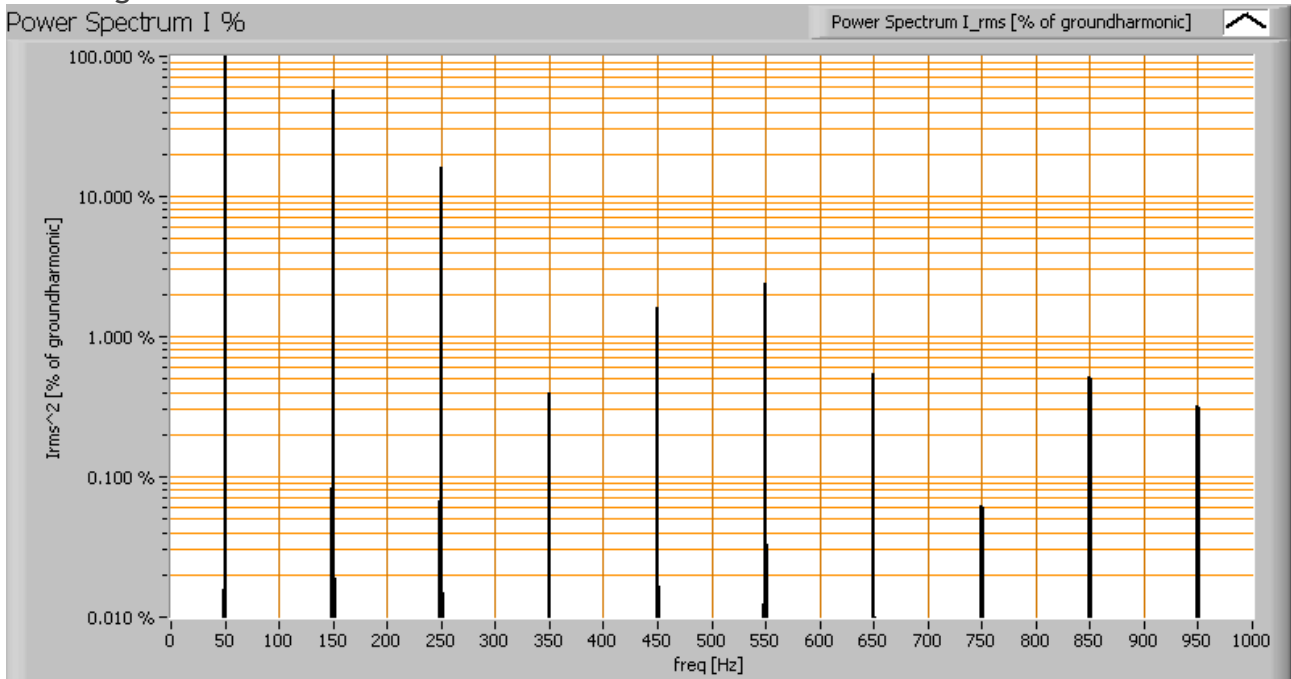
Spanningsvorm over de lamp en stroom door de lamp.

Forse laadperiodes (stroompieken) wanneer de spanning op zijn hoogst is. De stroompiek is wel symmetrisch en dus in fase met de spanning. Doordat de vorm niet sinusvormig is, komt de powerfactor lager dan 1 uit.

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 – Creative Lighting Solutions

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.

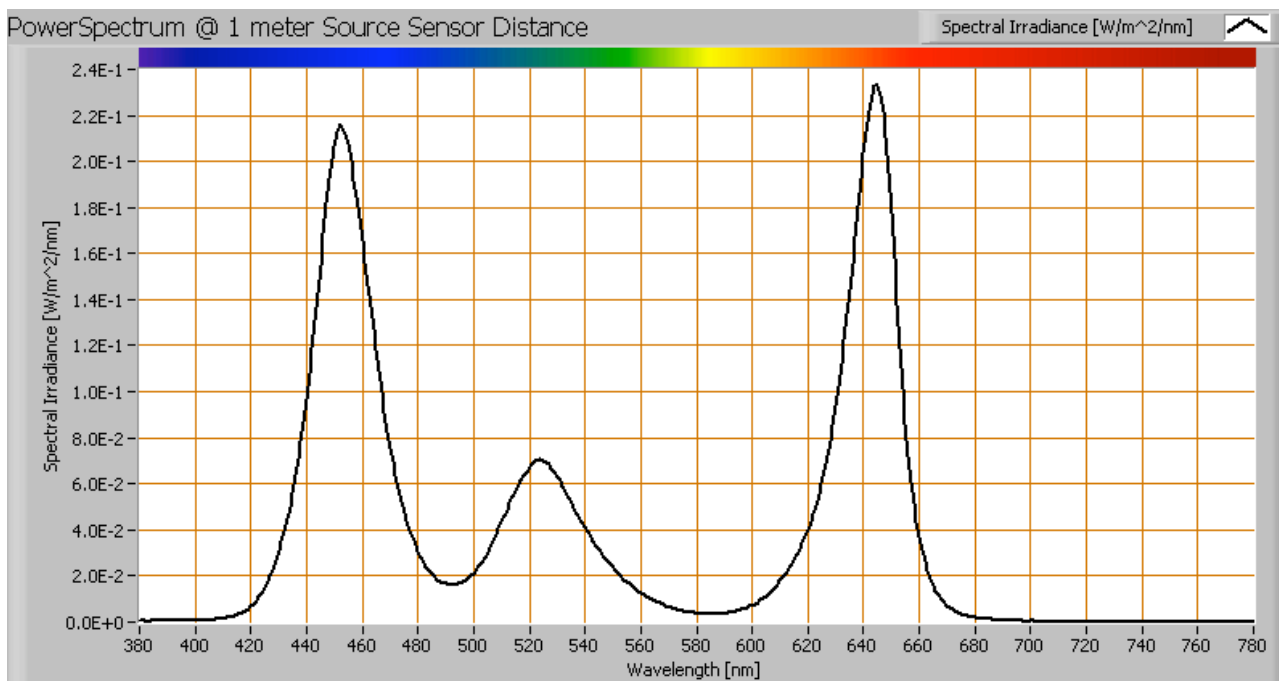


Het stroom vermogenspectrum, met logaritmische schaal (in % van de grootste harmonische).

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

Lampmeetrapport – Creative Lighting Solutions

Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogenspectrum



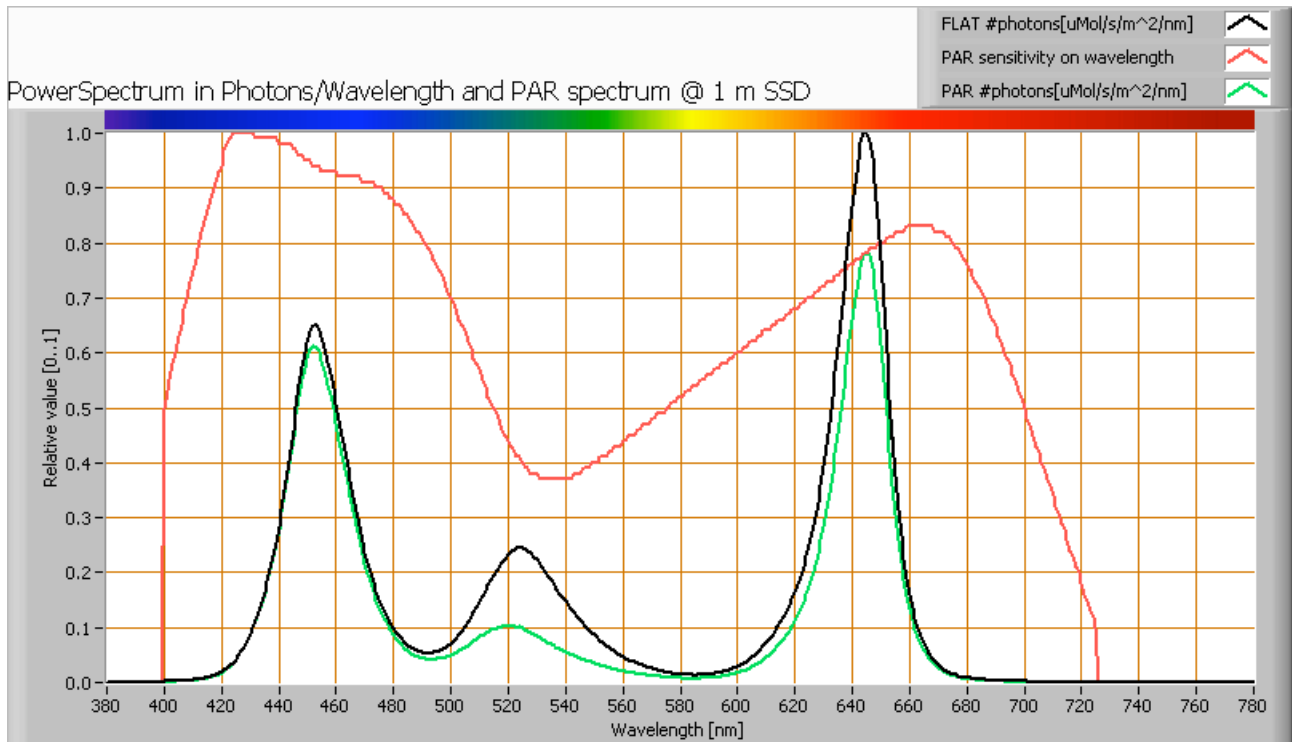
Het kleurspectrum van het licht van deze lamp. Vermogens gelden op 1 m afstand van de lamp.

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 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.

Lampmeetrapport – Creative Lighting Solutions



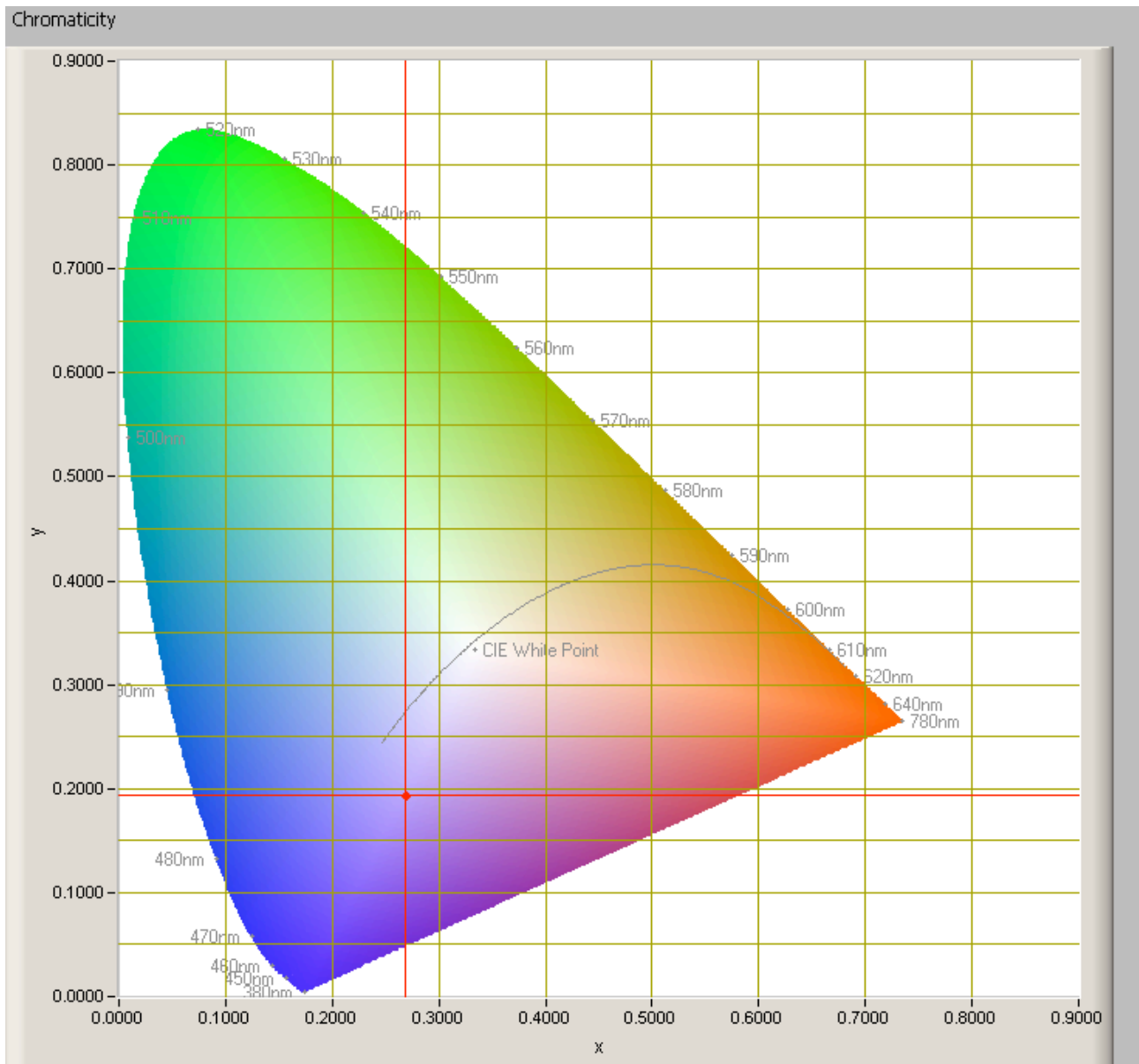
Het fotonenspectrum, dan de gevoeligheidscurve, resulterend in een PAR-spectrum

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 52 $\mu\text{Mol/s/m}^2$. 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 77 % (geldig voor het golflengtegebied van 400-725 nm). Dit zou men kunnen zien als een PAR efficiëntie van het licht van deze lamp. Dit is een hoge waarde die verklaarbaar is doordat de pieken van het lichtvermogen in het rode en blauwe gebied liggen, waar de lamp relatief gevoelig is.

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 – Creative Lighting Solutions

Kleursoort diagram



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

Het lichtpunt ligt ver van het pad van de zwarte straler. Dit geldt zo bij een 100 % instellen voor zowel rood, groen als blauwe leds. Door de leds een andere aansturing te geven is zowat ieders positie op dit diagram in te stellen en daarmee is ook een kleurtemperatuur in te stellen.

Lampmeetrapport – Creative Lighting Solutions

De kleurcoördinaten, bij R, G, B op 100 % uitsturing, zijn $x=0.2682$ en $y=0.1933$.

Kleurweergave-index of CRI

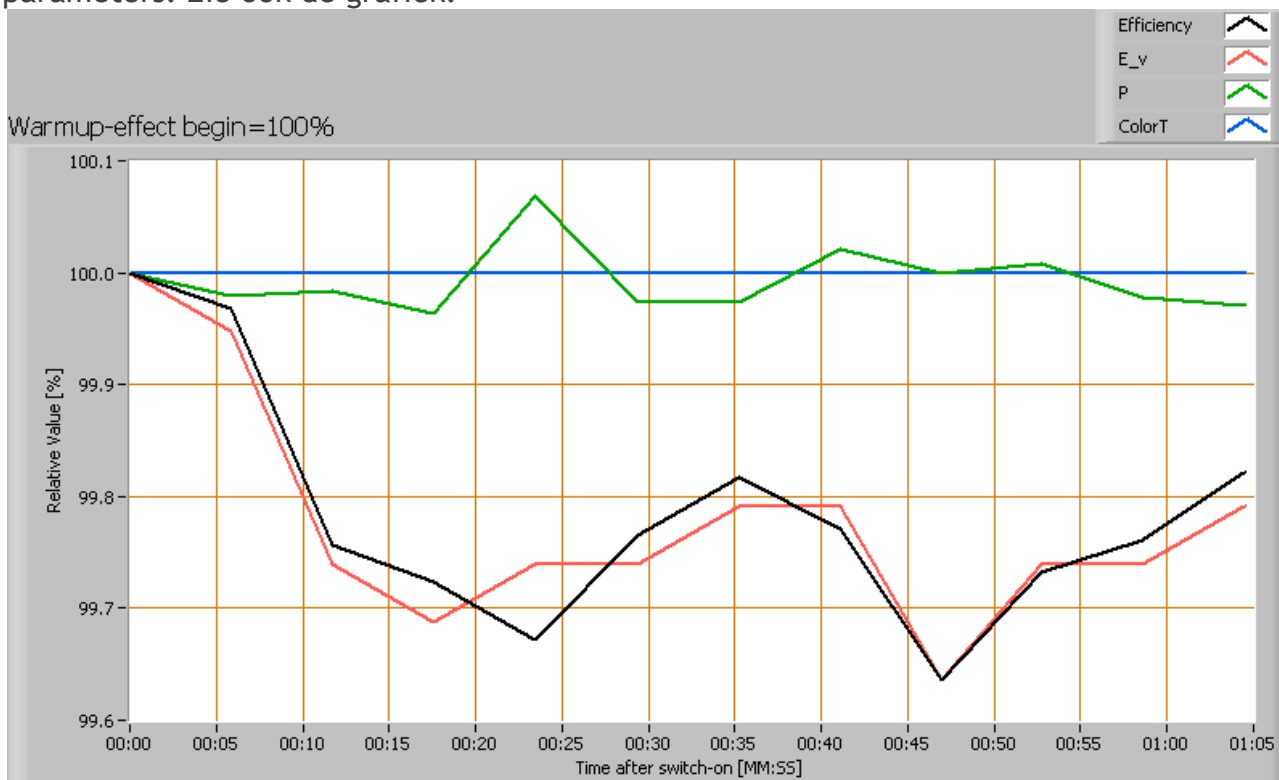
Geen resultaat omdat bij de 100 % instelling van de leds er geen kleurtemperatuur te meten was.

Spanningsafhankelijkheid

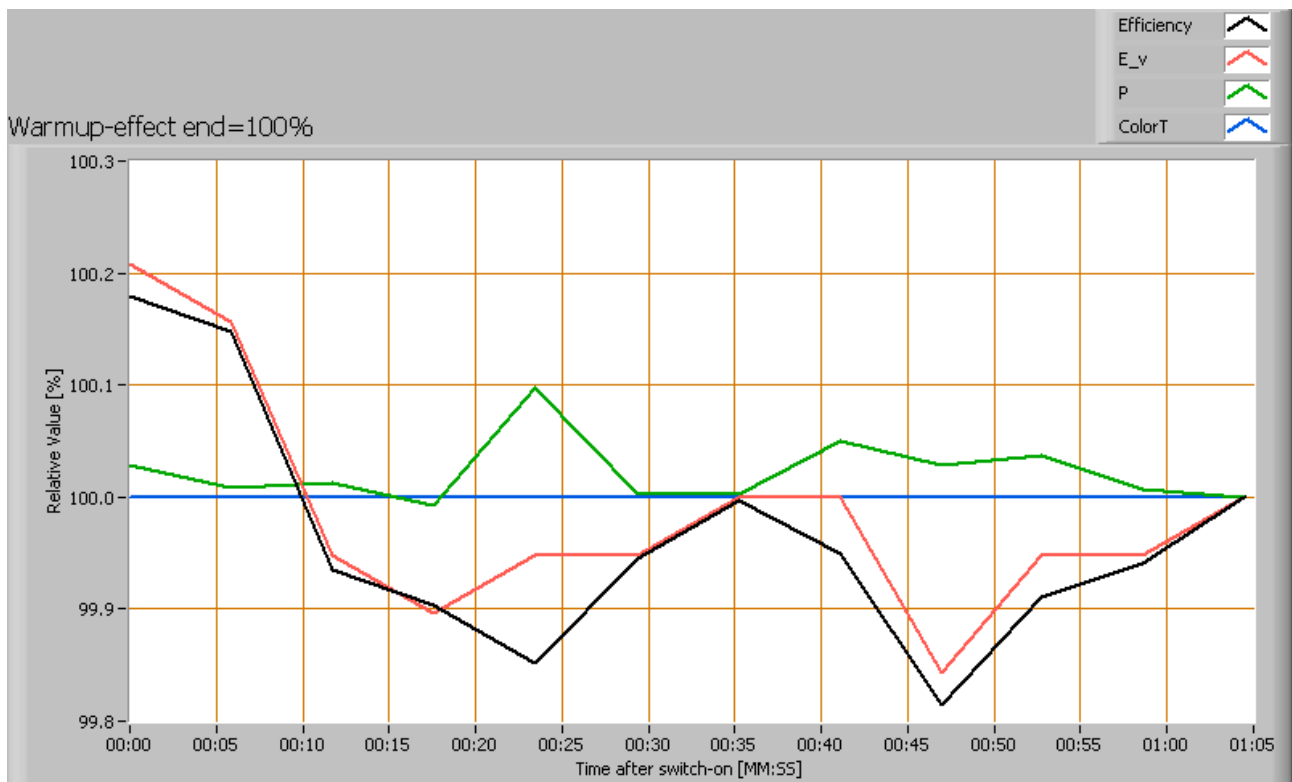
De lamp is niet onderzocht op hoe afhankelijk de parameters verlichtingssterkte E_v [lx], de kleurtemperatuur T [K] en het opgenomen netto vermogen P [W] zijn van de lampspanning.

Opwarm-effecten

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



Lampmeetrapport – Creative Lighting Solutions



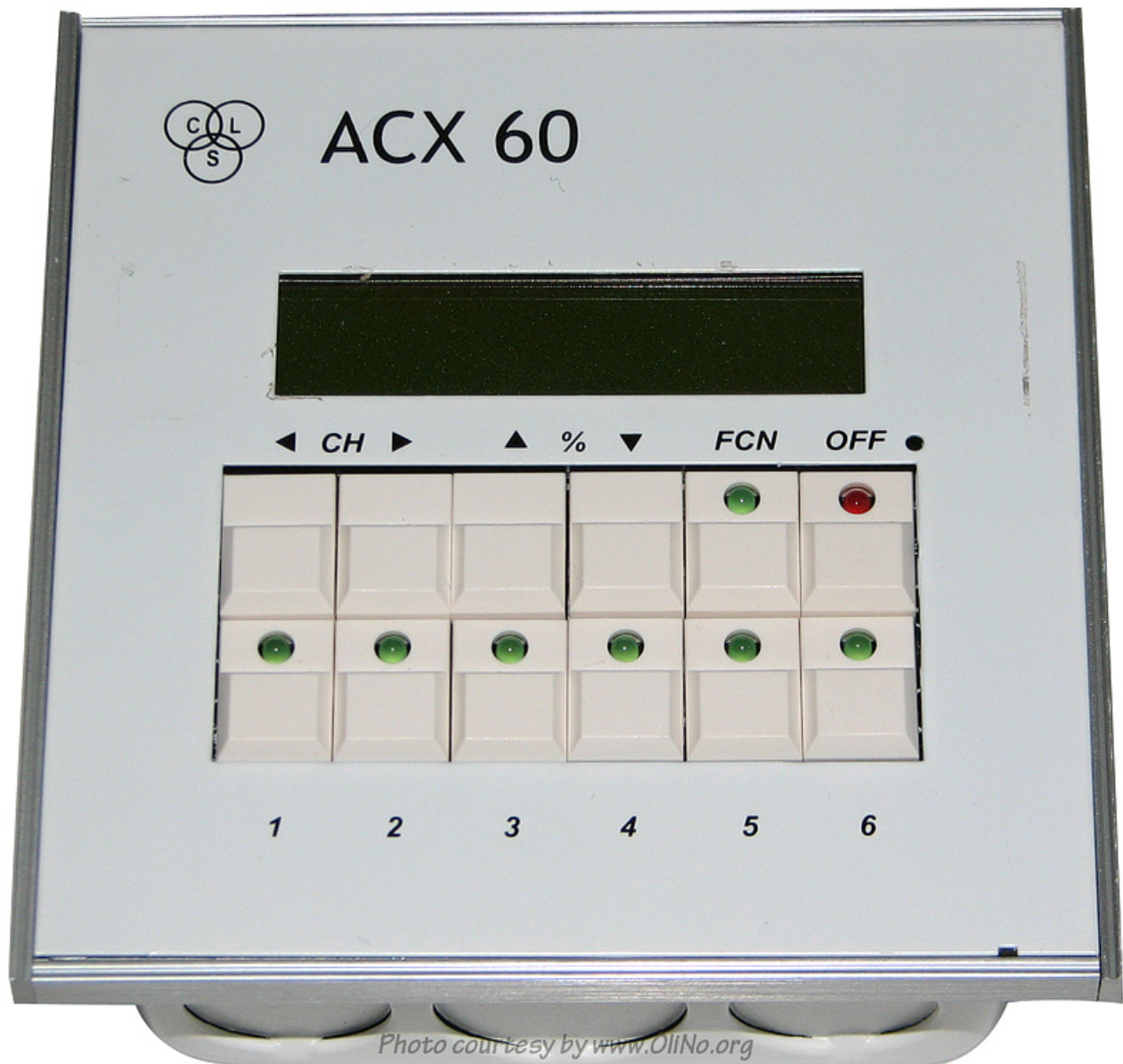
Opwarmen van de lamp en het effect op lampparameters; 100 % niveau aan het begin en aan het eind gelegd

Bij het opwarmen van de ledlamp zijn er geen (noemenswaardig) effecten op de verlichtingssterkte noch het opgenomen vermogen.

Dimbaarheid

Deze lamp wordt middels het DMX protocol aangestuurd. Dat geeft de mogelijkheid om met behulp van een kleine computer o.a. de intensiteit in te stellen van de R, G of B leds. Een serie van intensiteiten zijn zo achter elkaar te programmeren in een opeenvolging. Met hetzelfde gemak zijn ook de fade-in en fade-out van iedere overgang in te stellen. Allemaal heel flexibel.

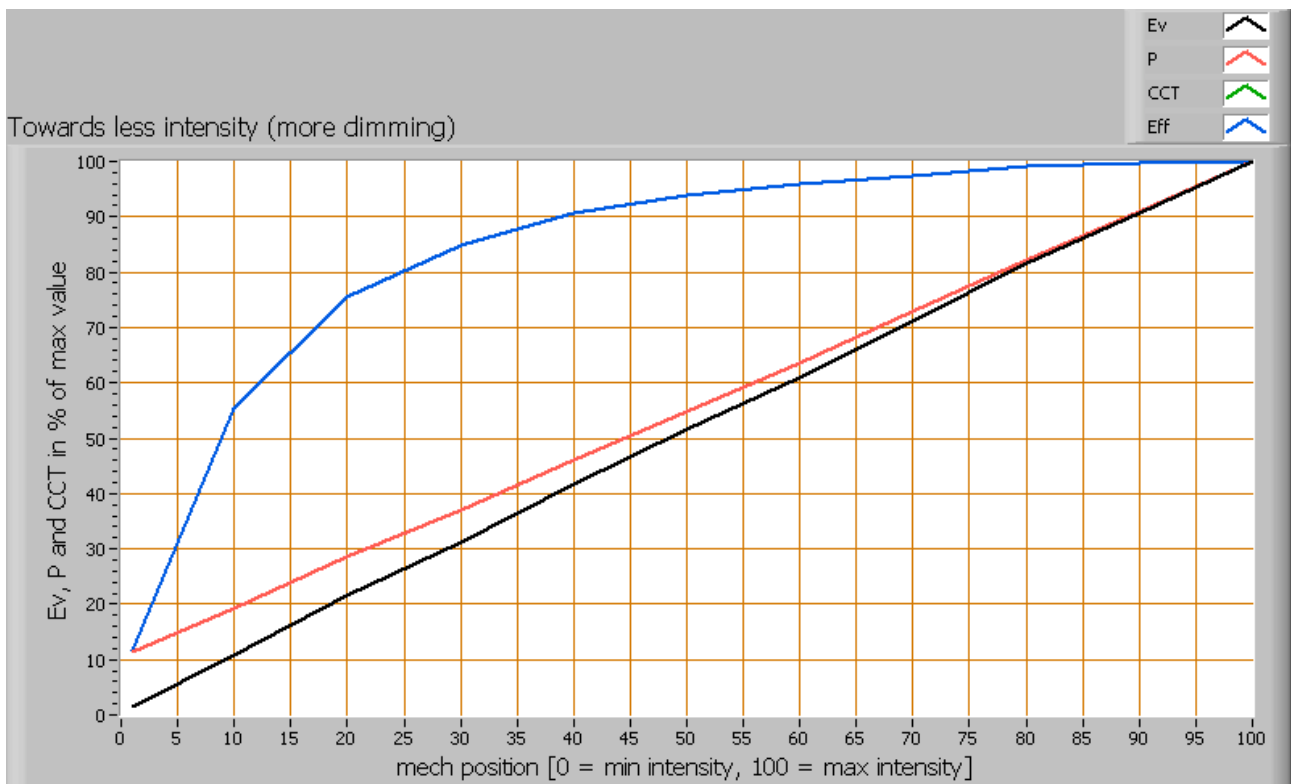
Lampmeetrapport – Creative Lighting Solutions



Een voorbeeld van een DMX programmer.

In dit artikel is vooral gekeken naar de lichtopbrengst en lichtverdeling bij alle leds op 100 % uitsturing. In dit hoofdstuk worden de meetresultaten gegeven bij het gedimd aansturen van de leds.

Lampmeetrapport – Creative Lighting Solutions



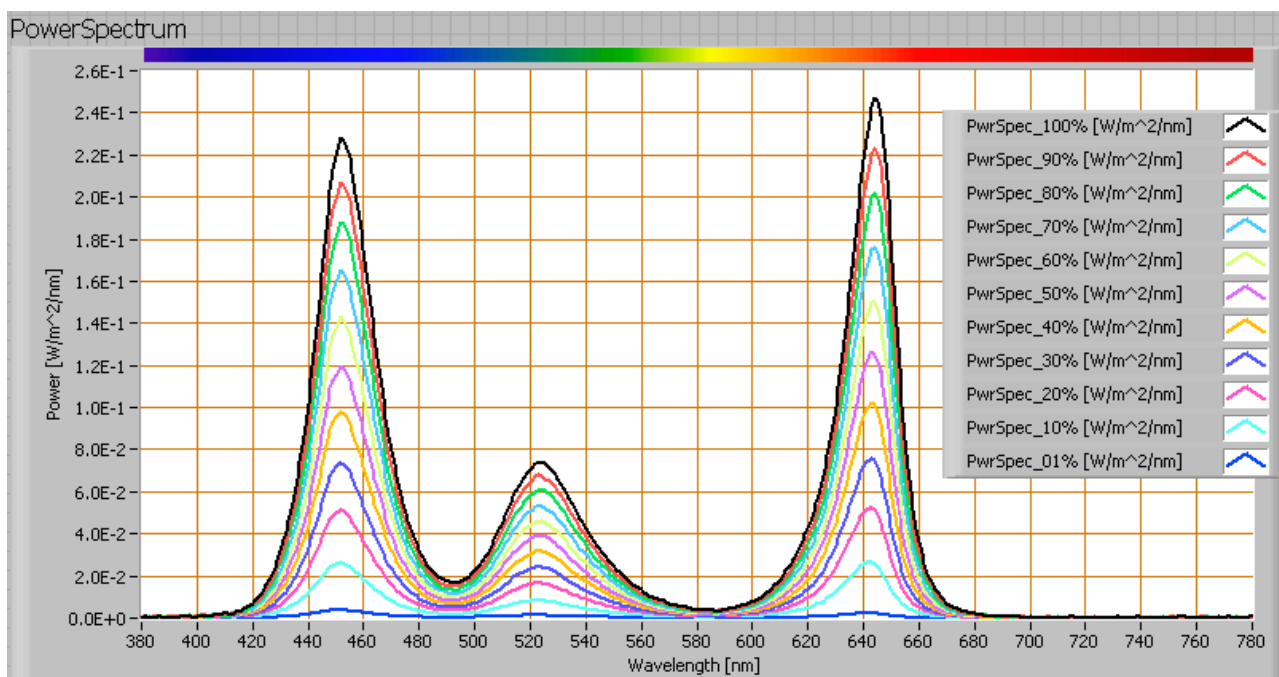
Het opgenomen vermogen en de verlichtingssterkte bij verschillende dimstanden.

Er is dus in te stellen op 1 % op de schaal van 0 - 100 % voor iedere kleur led (dus alle R, alle G en alle B leds). Deze instelling levert ook een evenredige hoeveelheid licht alsook opgenomen vermogen; het verband is prima lineair over het gebied van 0 - 100 % dimbereik!

De efficiëntie neemt langzaam af, daarmee aangevende dat het constante gedeelte aan vermogen dat de aanstuurelektronica nodig heeft een steeds groter deel uitmaakt van het totaal afgenomen vermogen.

Ook in het spectrum is goed te zien dat de uitstuuringstelling lineair is.

Lampmeetrapport – Creative Lighting Solutions



Het spectrum afhankelijk van de uitsturinginstelling.

Zelfs bij 1 % uitsturing is er nog licht! Het geheel is erg lineair.

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.