

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

LVS A16 MR16 3x3W Cree
door
Ledverlichting Soest



Photo courtesy by www.Olino.org

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

Samenvatting meetgegevens

parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	3171 K	warmwit
Lichtsterkte I_v	1123 Cd	Gemeten recht onder de lamp.
Verlichtingssterkte-modulatie-index	1 %	Gemeten recht onder de lamp. Is een maat voor de mate van knipperen.
Stralingshoek	23 deg	23° is de stralingshoek voor alle C-vlakken daar deze lamp symmetrisch is over de 1ste as.
Vermogen P	4.6 W	Volg de link voor meer elektrische en temperatureigenschappen.
Power Factor	n.a.	Er is met een DC voeding getest. Dit houdt in dat er geen blindvermogen is en dus is de powerfactor altijd 1 maar verder niet relevant.
THD	n.a. %	Total Harmonic Distortion, is niet aanwezig daar een DC spanning is gebruikt en dientengevolge een DC stroom gelopen heeft.
Lichtstroom	235 lm	
Efficiëntie	51 lm/W	Let hierbij op, er is een DC voeding gebruikt. Deze efficiëntie is voor de led alleen en is zonder een eventuele voeding die de 230 V naar DC stroom moet omzetten. Men moet rekening houden met extra verlies voor een omzetting van 230 V AC naar een gelijkspanning en gelijkstroom, tenzij de lamp wordt aangesloten op een DC gelijkspanning van bijvoorbeeld een accu.
EU-label klassificatie	A	De energieklasse, van A (meest efficiënt) tot en met G (minst efficiënt).
CRI_Ra	83	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave-index.
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.4183 en y=0.3856	

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

Fitting	MR16/GU5.3	Deze lamp kan op een 12 V AC of 12 V DC aangesloten worden.
PAR-waarde	10.9 $\mu\text{Mol/s/m}^2$	Het aantal fotonen wat een gemiddelde plant ziet in het licht van deze lamp, geldend op 1 m afstand van de lamp en ge-extrapoleerd naar 1 m ² oppervlak.
PAR-fotonrendement	0.5 $\mu\text{Mol/s/W}_e$	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	1.4	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	50 x 43 mm	Buitenafmetingen van de lamp, zonder pinnen.
D afmetingen lichtruimte	41 mm	Afmetingen van het gebied waar het licht vandaan komt. Dit is gelijk aan de oppervlakte van de kleine cirkel die getrokken kan worden rondom de drie leds aan de voorzijde. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.
Algemene opmerkingen		De omgevingstemperatuur gedurende de set van verlichtingssterktemetingen voor de stralingshoekbepaling was 22.3-22.4 deg C. De lamp wordt aan de buitenkant ongeveer 47 graden warmer dan omgevingstemperatuur. Opwarmeffect: gedurende de opwarming zijn neemt de verlichtingssterkte af met 15 % en het opgenomen vermogen ongeveer 7 %. Spanningsafhankelijkheid: er is geen noemenswaardige afhankelijkheid van de verlichtingssterkte en opgenomen vermogen wanneer de voedingsspanning varieert.

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

Overzichtstabel

m.	Ø 50%		CO-180: 23° C90-270: 23° 	E (lux)	Luminaire Efficacy
	CO-180	C90-270			51 (lumen per Watt)
0.25	0.1	0.1		17973	Half-peak diam CO-180
0.5	0.21	0.21		4493	0.41 x diameter(m)
1	0.41	0.41		1123	Half-peak diam C90-270
1.5	0.62	0.62		499	0.41 x diameter(m)
3	1.24	1.24		125	Illuminance
4	1.66	1.66		70	1123 / distance ² (lux)
5	2.07	2.07		45	Total Output
					235 (lumen)

Let op: de gegevens zijn (deels) afkomstig van berekeningen. Zie ook de uitleg van deze tabel op de OliNo site.

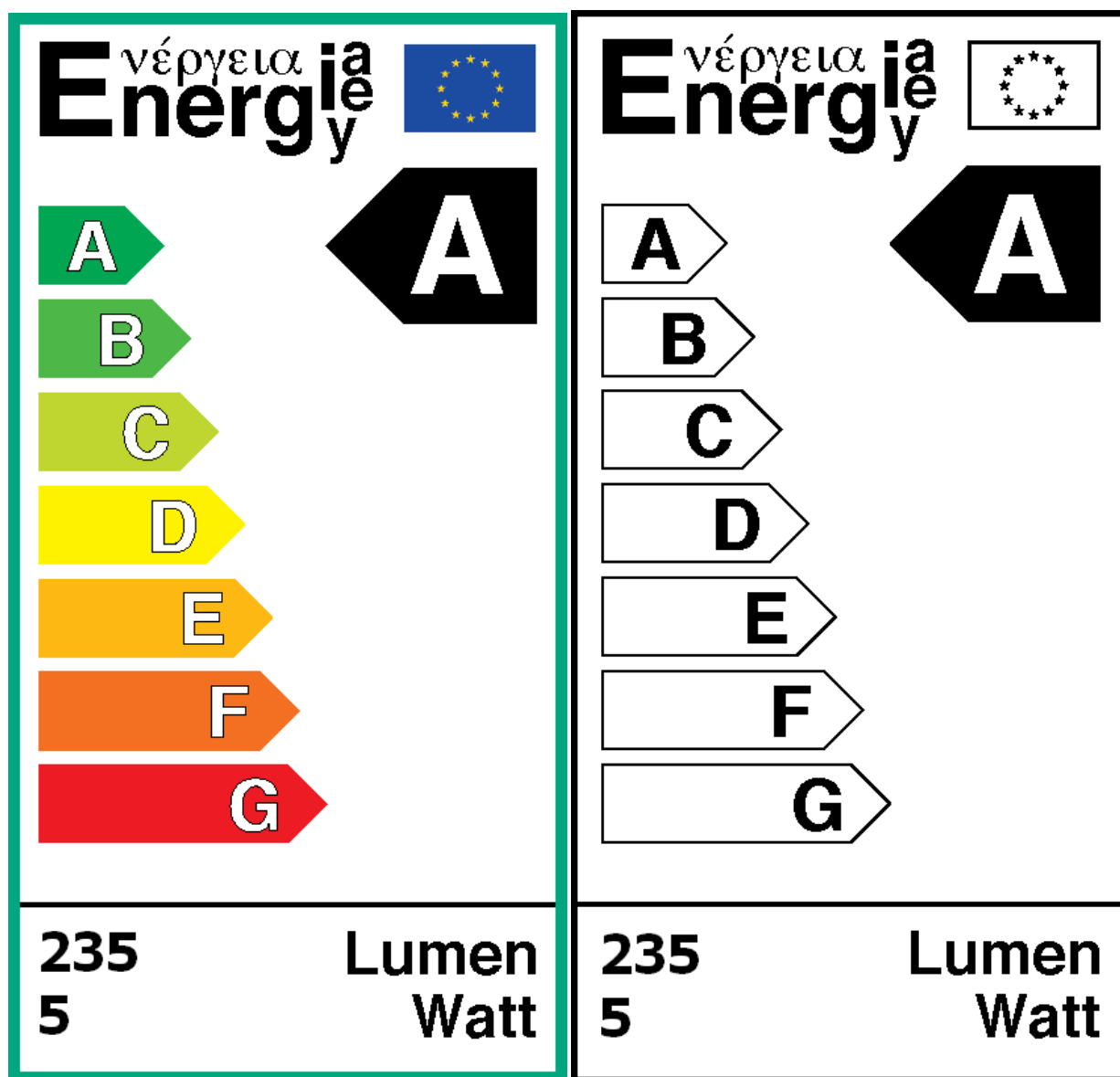
Noot: de minimale afstand waarvoor de berekende resultaten in E (lux) geldig zijn, is 5 x 41 mm ≈ 225 mm. De resultaten van E (lux) binnen deze afstand zijn te hoog, en een meting met een goede luxmeter zal minder aangeven omdat deze zich in het nabije veld bevindt van de lamp.

EU Energielabel klassificatie

Met de meting van de lichtstroom en het opgenomen vermogen is de klassificatie te geven van deze lamp. Dit wordt voor een aantal lampen verplicht gesteld in de EU, zie ook de OliNo site waar uitleg staat voor welke lampen het geldt, hoe het label eruit ziet en wat het moet bevatten aan informatie.

Hierbij de labels voor deze lamp in kleur en zwart-wit.

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

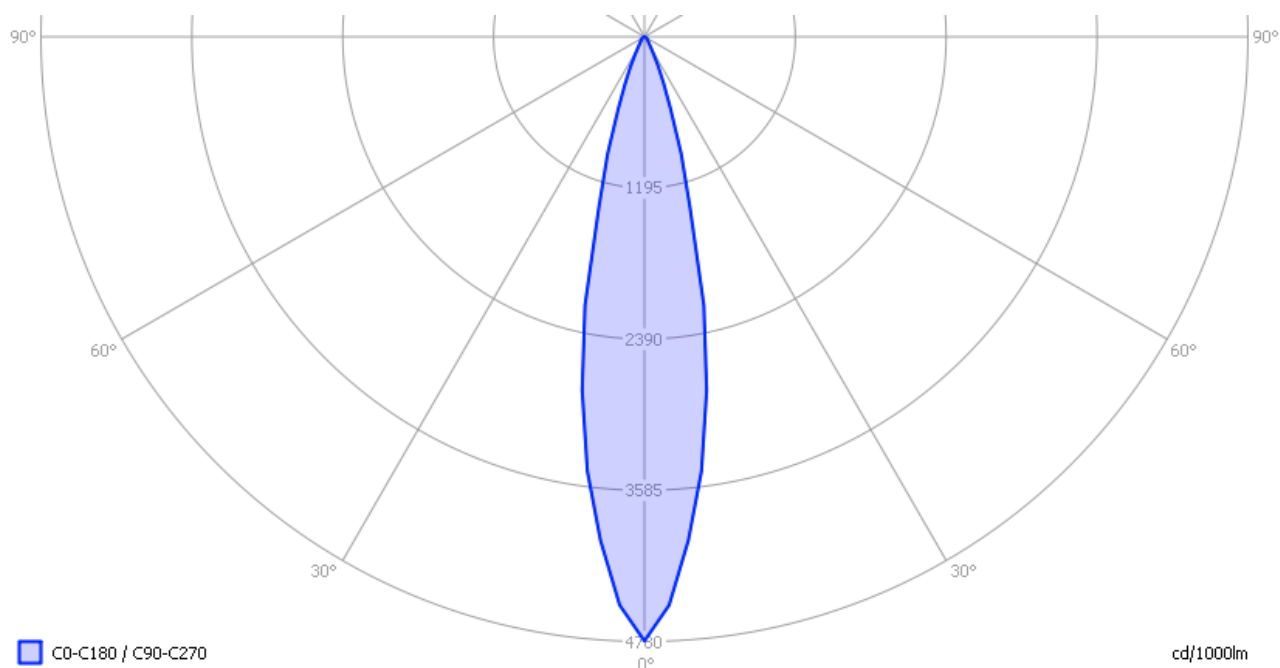


EU energielabel van deze lamp

Eulmdat lichtdiagram

Het lichtdiagram geeft de helderheid aan in het C0-C180 en het C90-C270 vlak. Er is ook meer uitleg over dit diagram op de OliNo site.

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010



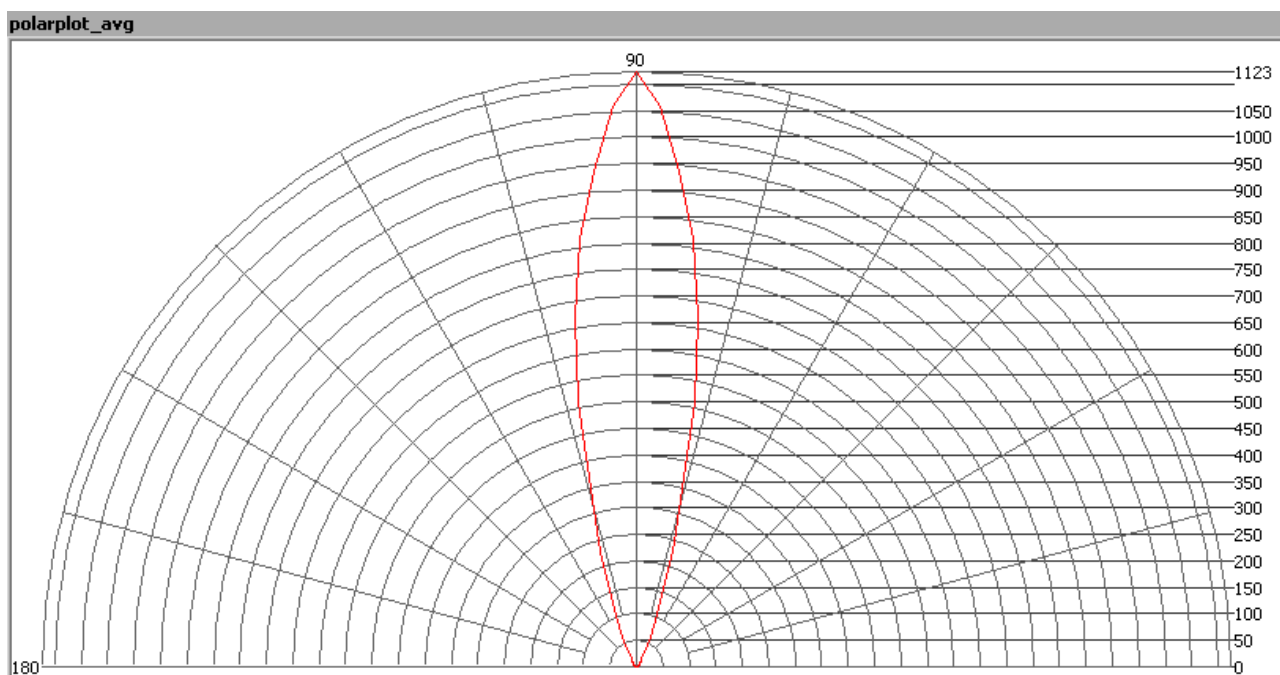
Het lichtdiagram en de indicatie van de planes.

Het lichtdiagram van het C0-C180 vlak is gelijk aan het C90-C270 vlak vanwege de symmetrie.

Verlichtingsterkte E_v op 1 m afstand, of lichtintensiteit I_v

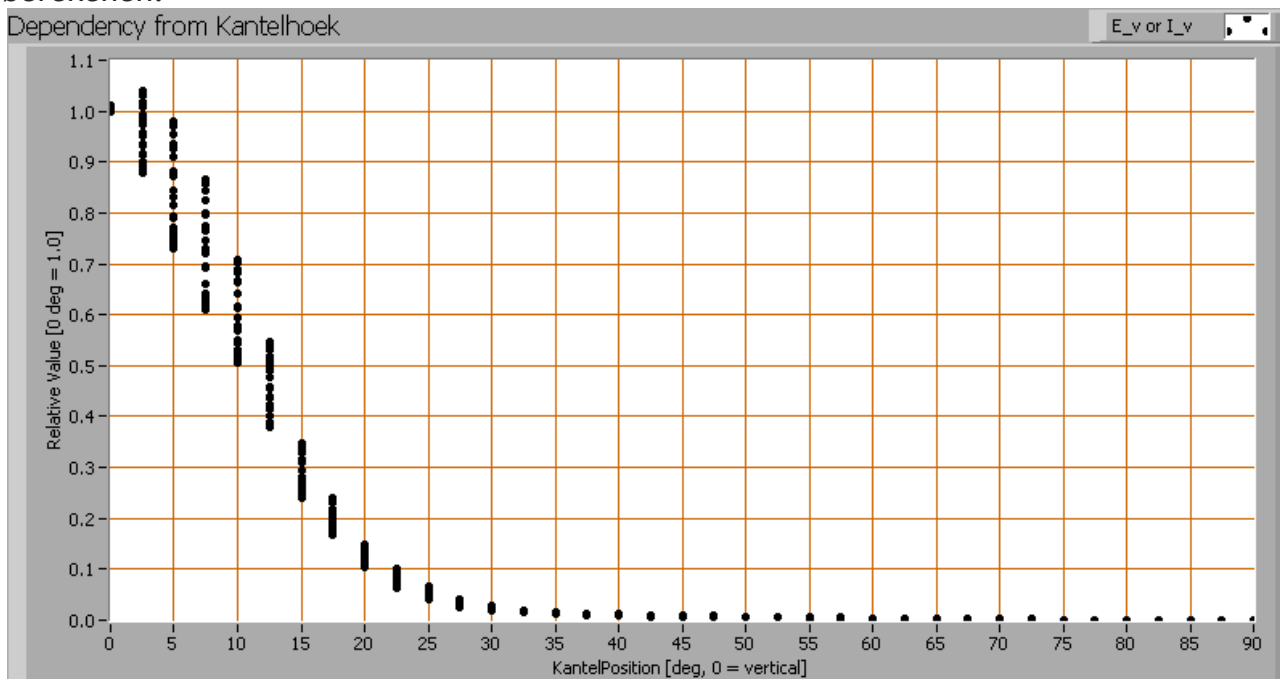
Hierbij de plot van de *gemiddelde* lichtsterkte (I_v) afhankelijk van de hoek van meting t.o.v. de lamp. Dus alle lichtsterkte metingen behorende bij 1 kantelhoek, en afkomstig van verschillende draaihoeken, zijn gemiddeld. In deze grafiek is de helderheid in Cd direct af te lezen.

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010



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 – 31 oktober 2010

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 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 23°.

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 235 lm.

Efficiëntie

Een lichtstroom van 235 lm, en een opgenomen vermogen van 4.6 Watt, levert een efficiëntie van 51 lm/Watt.

Deze efficiëntie is voor de led alleen en is zonder een eventuele voeding die de 230 V naar DC stroom moet omzetten. Men moet rekening houden met extra verlies voor een omzetting van 230 V AC naar een gelijkspanning en gelijkstroom, tenzij de lamp wordt aangesloten op een DC gelijkspanning van bijvoorbeeld een accu.

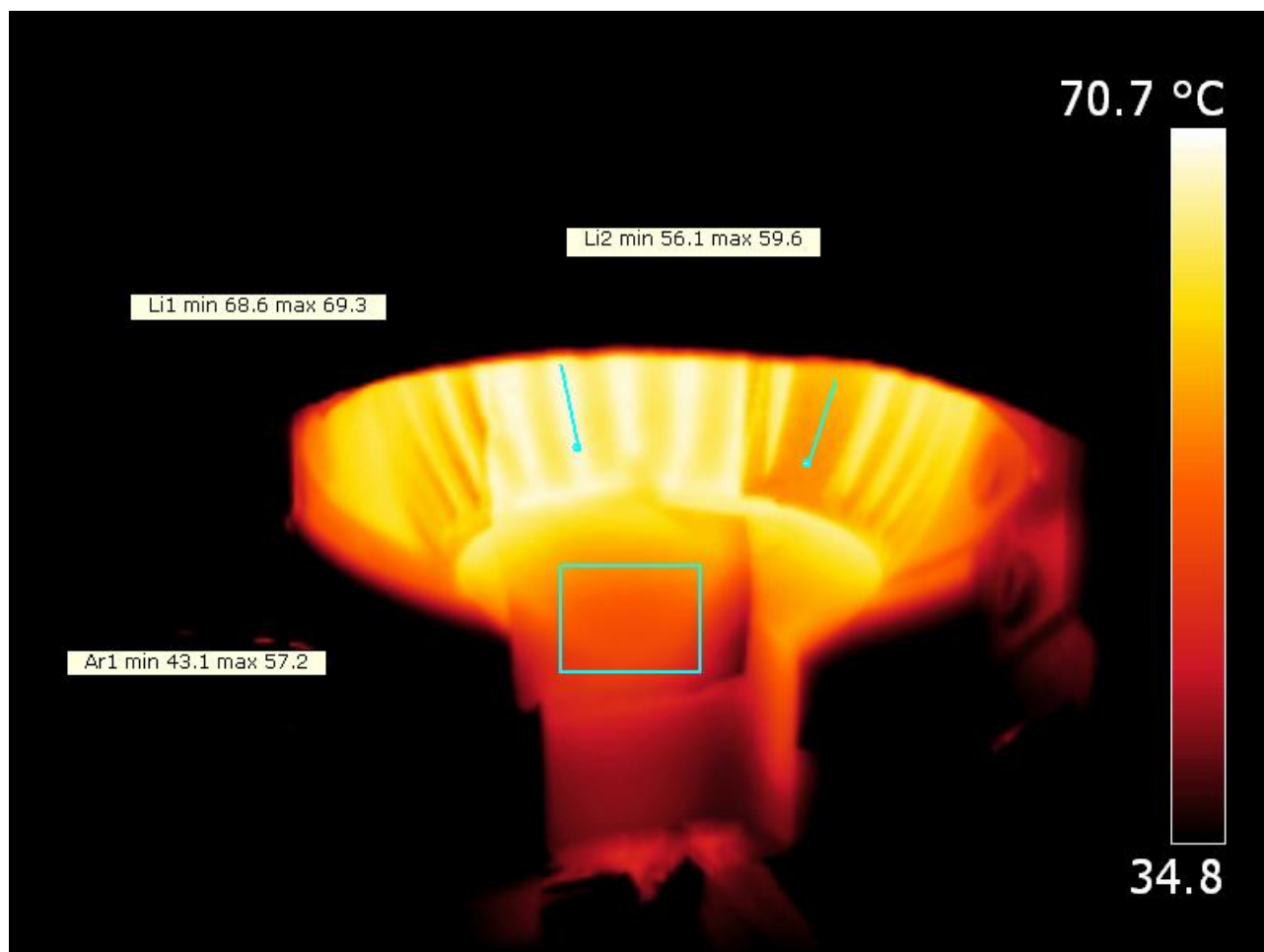
Elektrische eigenschappen

De lamp heeft een DC voeding gehad. Daarom is er geen blindstroom.

Voedingsspanning	12.0 V
Voedingsstroom (gemiddelde per lamp)	381 mA
Vermogen P (gemiddelde per lamp)	4.6 W
Schijnbaar vermogen S (gemiddelde per lamp)	n.v.t. VA
PF	n.v.t.

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

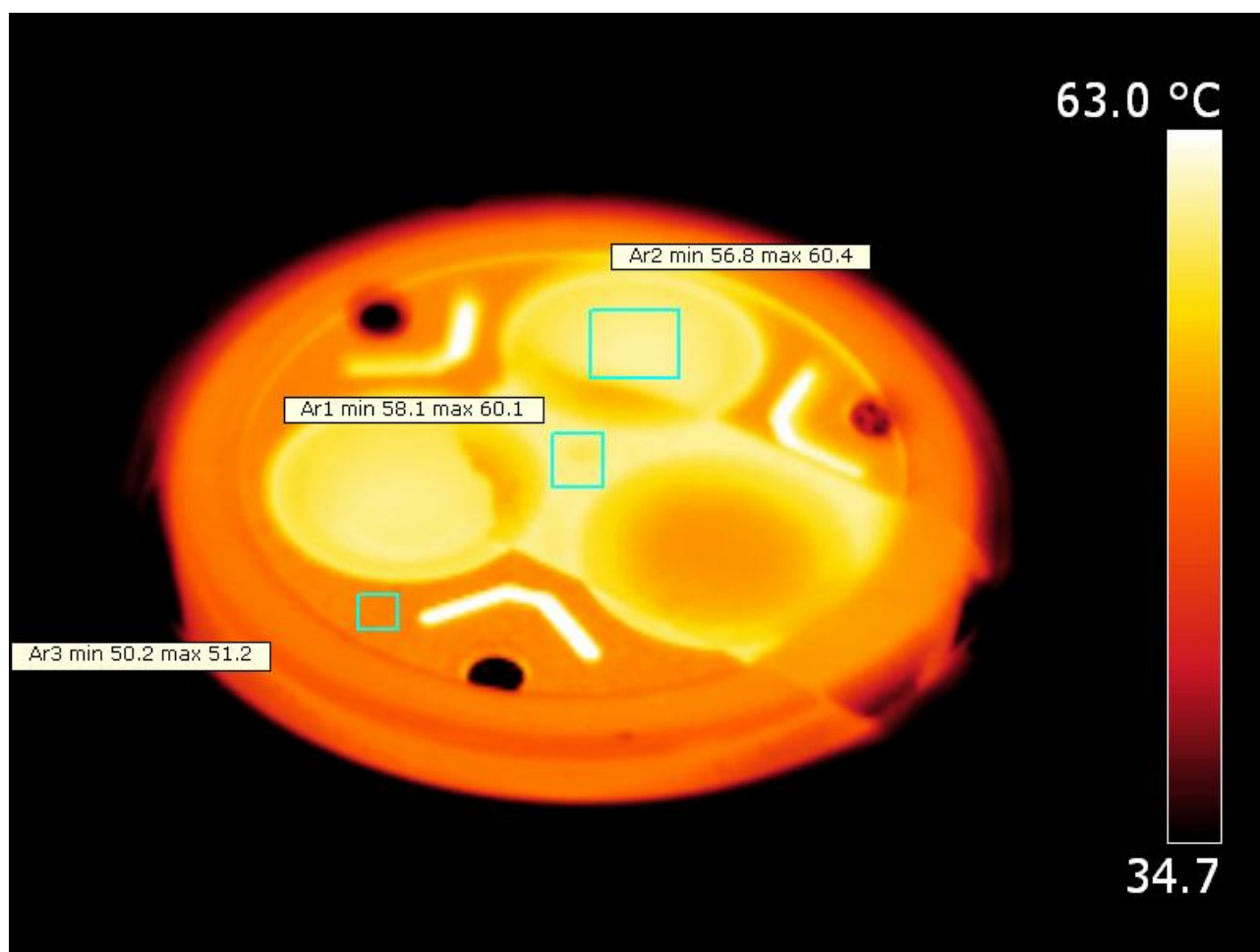
Temperatuurmetingen lamp



De zijkant van de ledlamp.

Met de tape wordt duidelijk dat het materiaal een stuk warmer is dan zonder (vergelijk 57.6 deg met 69 deg). De emissiviteit van het aluminium blijkt in de buurt te liggen van de 0.68. Dit betekent dat dit aluminium niet zo goed warmte kan uitstralen. Met een andere oppervlaktebehandeling is de emissiviteit wel hoger te krijgen waardoor het alu meer warmte kwijt kan door straling.

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010



Temperatuurplaatje waarbij de voorkant gemeten wordt: het plastic en het metalen gedeelte.

Het stuk schilderstape is zichtbaar op het metalen gedeelte rondom het glas. Het metaal aan de voorkant is gelijk met dat aan de zijkant, dus de emissiviteit van 0.68 zorgt er ook hier voor dat de temperatuur direct gemeten op dit metaal lager is dan werkelijk, omdat er meer van de omgevingstemperatuur gereflecteerd wordt.

Bij het lensmateriaal is het wat anders. De lenzen vallen wat terug waardoor de tape niet het materiaal raakt. Dat is te zien aan de lagere temperatuur die door de tape die over de led is geplakt weergegeven wordt (de led rechtsonder). De andere twee leds (boven en links) zijn direct gemeten zonder dat er tape over zit, en de emissiviteit van dit materiaal is toch hoog, waardoor de temperatuur direct gemeten kan worden zonder dat er een grote fout gemaakt wordt door reflectie van de omgevingstemperatuur.

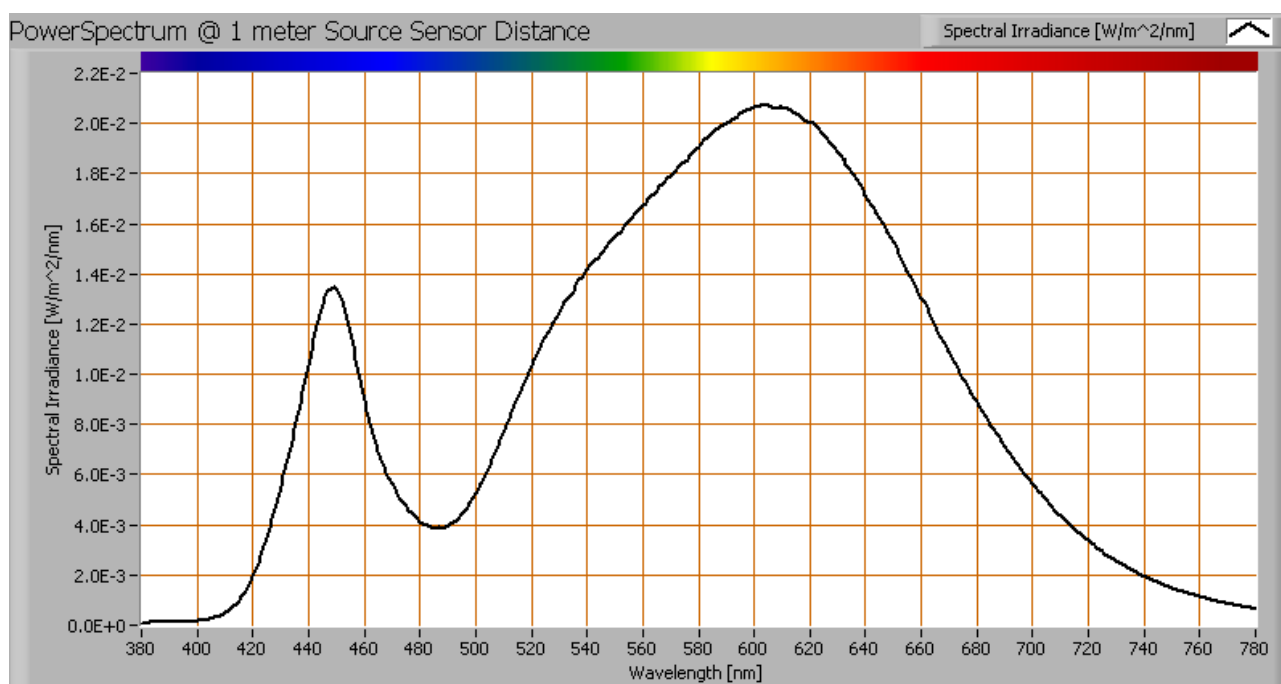
status lamp	> 2 uur aangestaan
-------------	--------------------

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

omgevingstemperatuur	22 graden C
gereflecteerde schijnbare temperatuur	22 graden C
camera	Flir T335
emissiviteit	0.95 ⁽¹⁾
meetafstand	0.2 m
IFOV _{geometric}	0.3 mm
NETD (thermische gevoeligheid)	50 mK

⁽¹⁾ Zie de tekst voor uitleg.

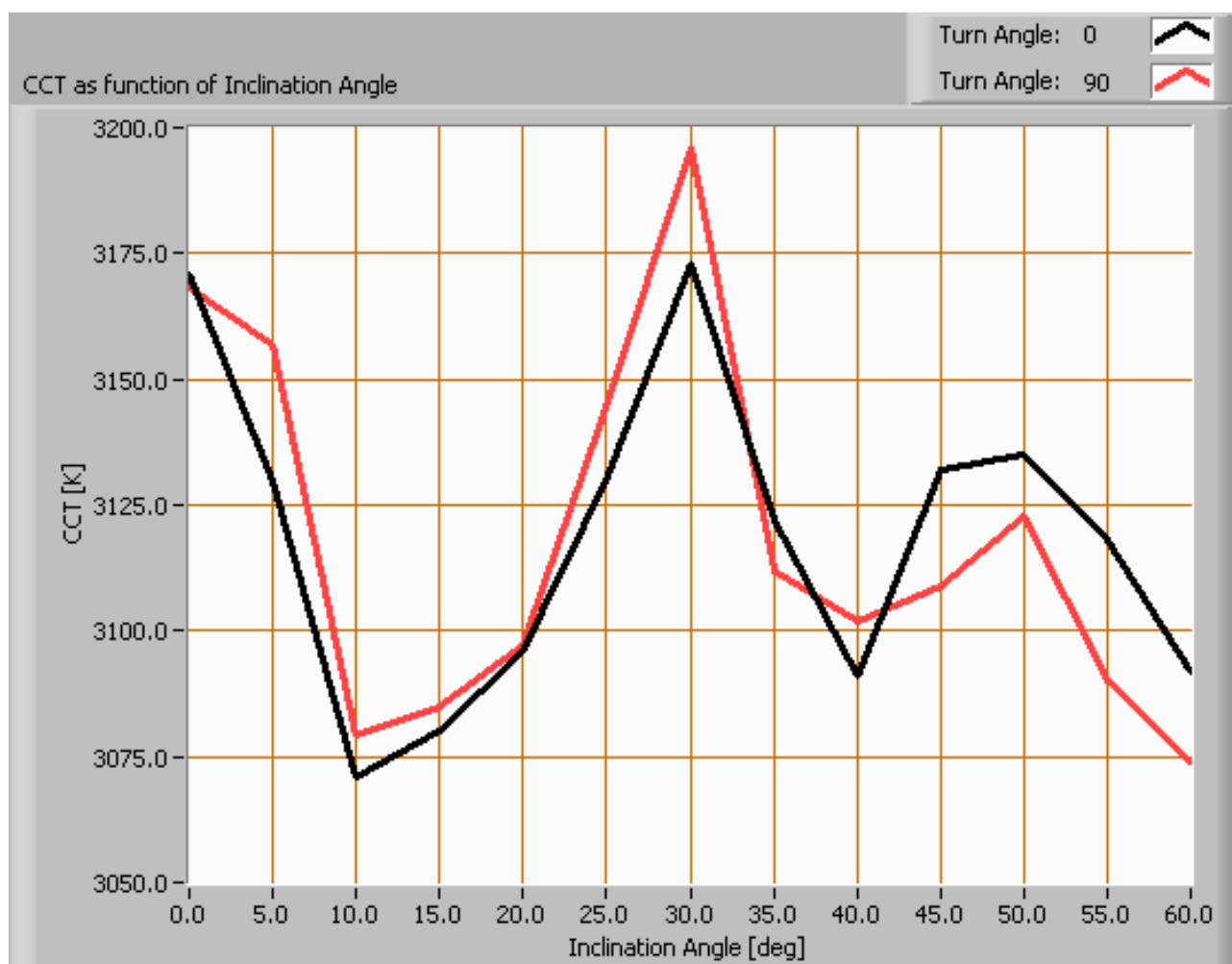
Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogensspectrum



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

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is ongeveer 3175 K wat warmwit is. De meting is gedaan recht onder de lamp. De kleurtemperatuur kan ook worden gemeten onder verschillende kantelhoeken.

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010



De kleurtemperatuur van de lamp afhankelijk van de kantelhoek.

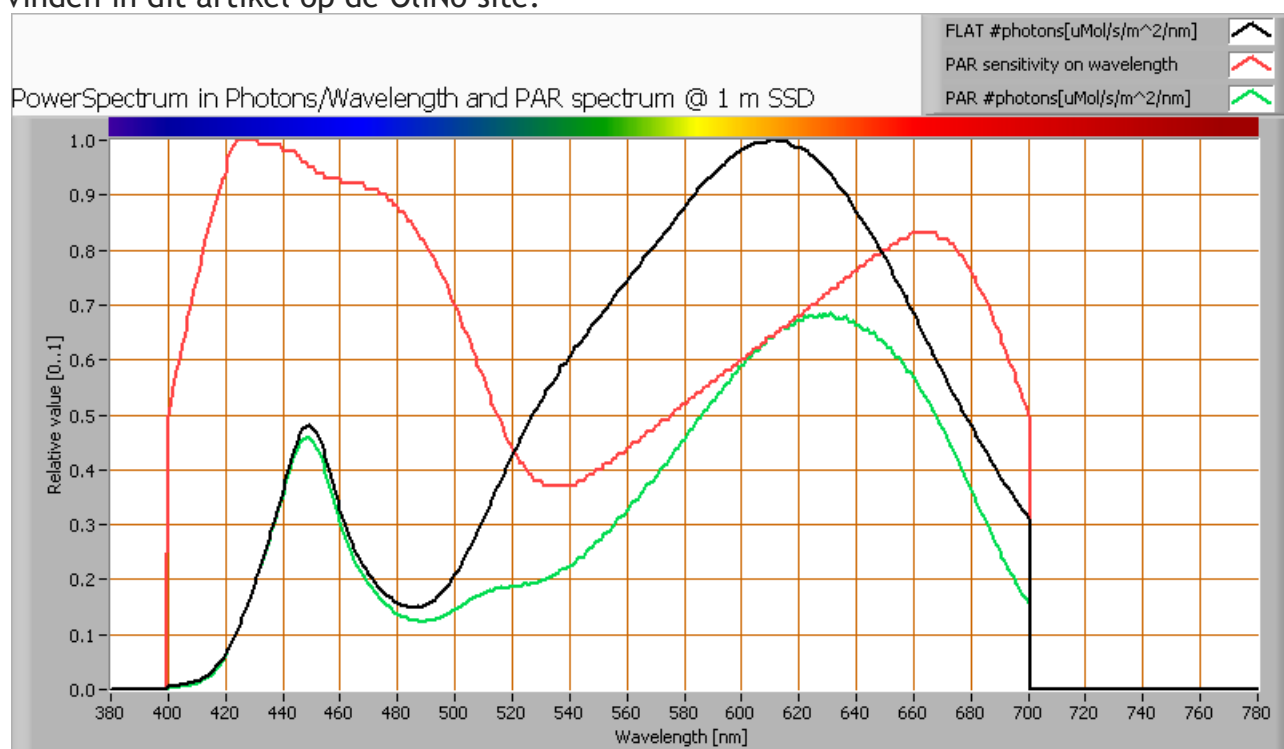
De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 60 graden. Daarbuiten is de verlichtingssterkte erg laag (< 5 lux) geweest gedurende de meting.

Kijkende naar de stralingshoek van 23 graden (dus 11.5 graden kantelhoek, dit is het gebied waar het meeste van het licht afgegeven wordt) dan geldt hiervoor dat het grootste gedeelte van de totale lichtstroom in dit gebied valt. De variatie in kleurtemperatuur in dit gebied is $\approx 3\%$.

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

PAR waarde en -spectrum

Uitleg over PAR, hoe de waarde te verkrijgen en de achtergrond van de gegevens is te vinden in dit artikel op de OLiNo site.



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

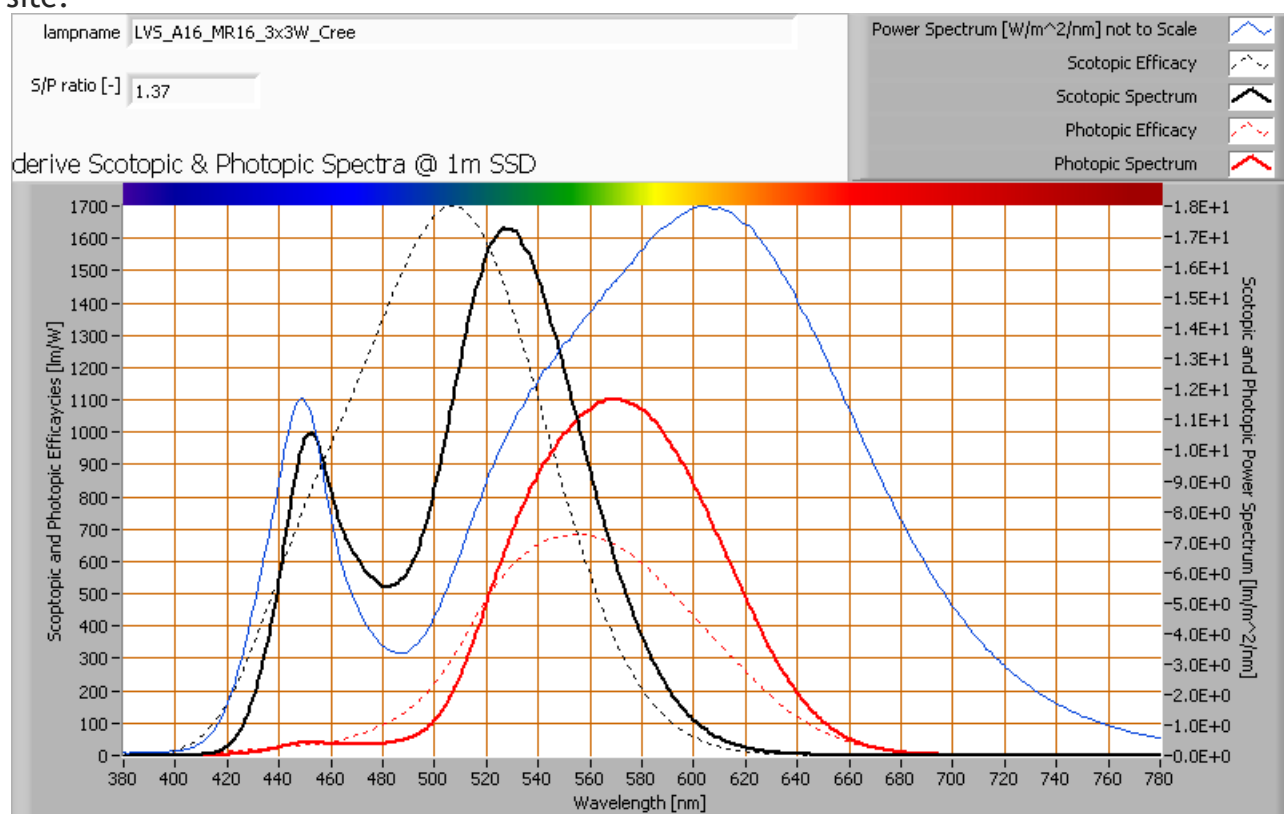
parameter	waarde	eenheid
PAR-getal	10.9	$\mu\text{Mol/s/m}^2$
PAR-fotonstroom	2.3	$\mu\text{Mol/s}$
PAR-fotonrendement	0.5	$\mu\text{Mol/s/W}$

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 65 % (geldig voor het golflengtegebied van 400-700 nm).

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

S/P ratio

Uitleg over S/P ratio, de waarde en het verkregen spectrum is te vinden op de OLiNo site.



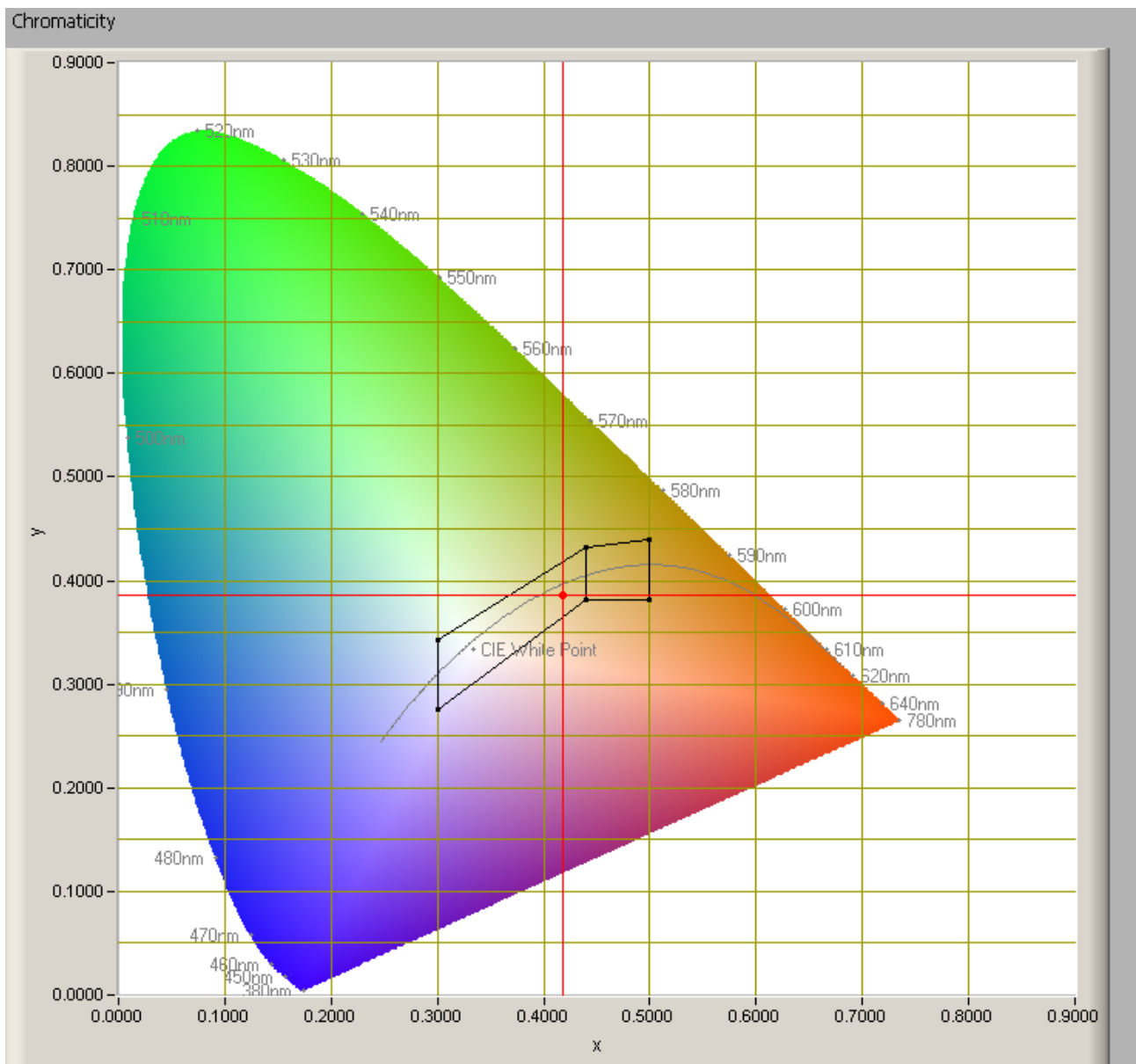
Het vermogensspectrum, de gevoeligheidscurves en de resulterende nacht - en dagspectra (laatste op 1 m afstand).

De S/P ratio van deze lamp is 1.4.

Zie voor meer achtergrondinformatie het uitlegartikel over S/P ratio op de OLiNo website.

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

Kleursoort diagram



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

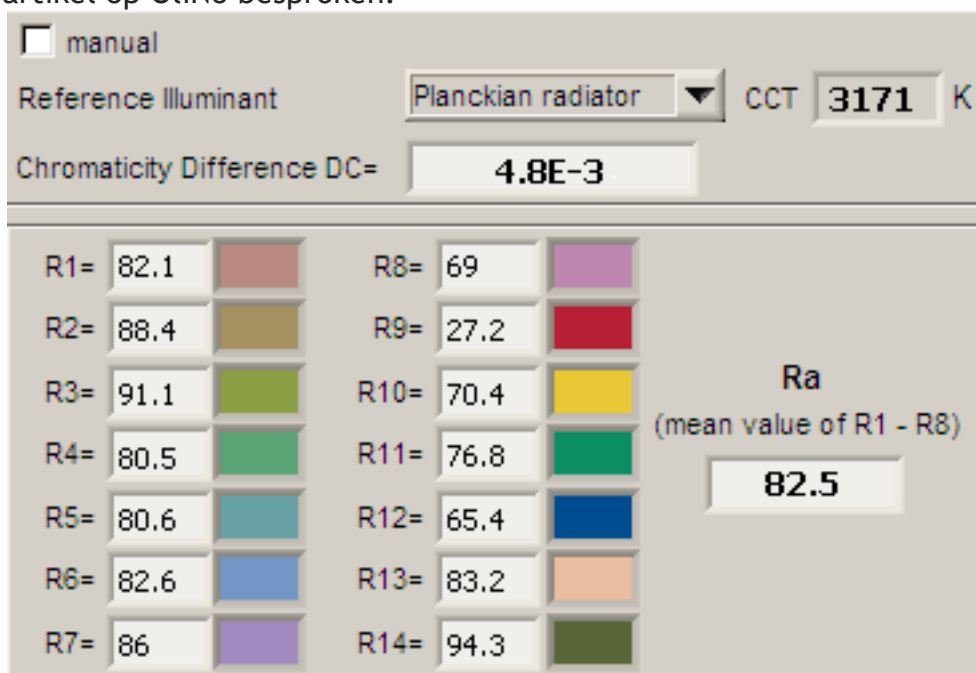
Het lichtpunt ligt in het gebied dat met wit aangegeven wordt in klasse A. Het gebied geldt voor signaallampen, zie verder ook **de uitleg** op de OliNo website.

De kleurcoördinaten zijn $x=0.4183$ en $y=0.3856$.

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

Kleurweergave-index of CRI

Hierbij het plaatje van de kleurweergave index. Deze wordt goed uitgelegd op de Wiki over kleurweergave-index. De echte relevantie van de CRI waarde wordt verder in een artikel op OliNo besproken.



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

Deze waarde van 83 aan in hoeverre het licht van deze lamp een aantal referentiekleuren kan weergeven in vergelijking met het licht van een referentiebron (voor < 5000K een zwarte straler en voor > 5000K de zon/buitenlicht).

Deze waarde van 83 is hoger dan de waarde van 80 die als minimum geldt voor een natuurgetrouwe kleurweergave voor alledaags gebruik, zie ook de uitleg op OliNo.

De “chromaticity difference” is 0.0048, wat aangeeft hoever de kleur van deze lamp afligt van het pad van de zwarte straler. Er is echter nog geen norm die aangeeft wat de maximale afwijking van wit licht mag zijn. Een referentie is gegeven met de aangegeven gebieden voor wit licht in het kleursoortdiagram.

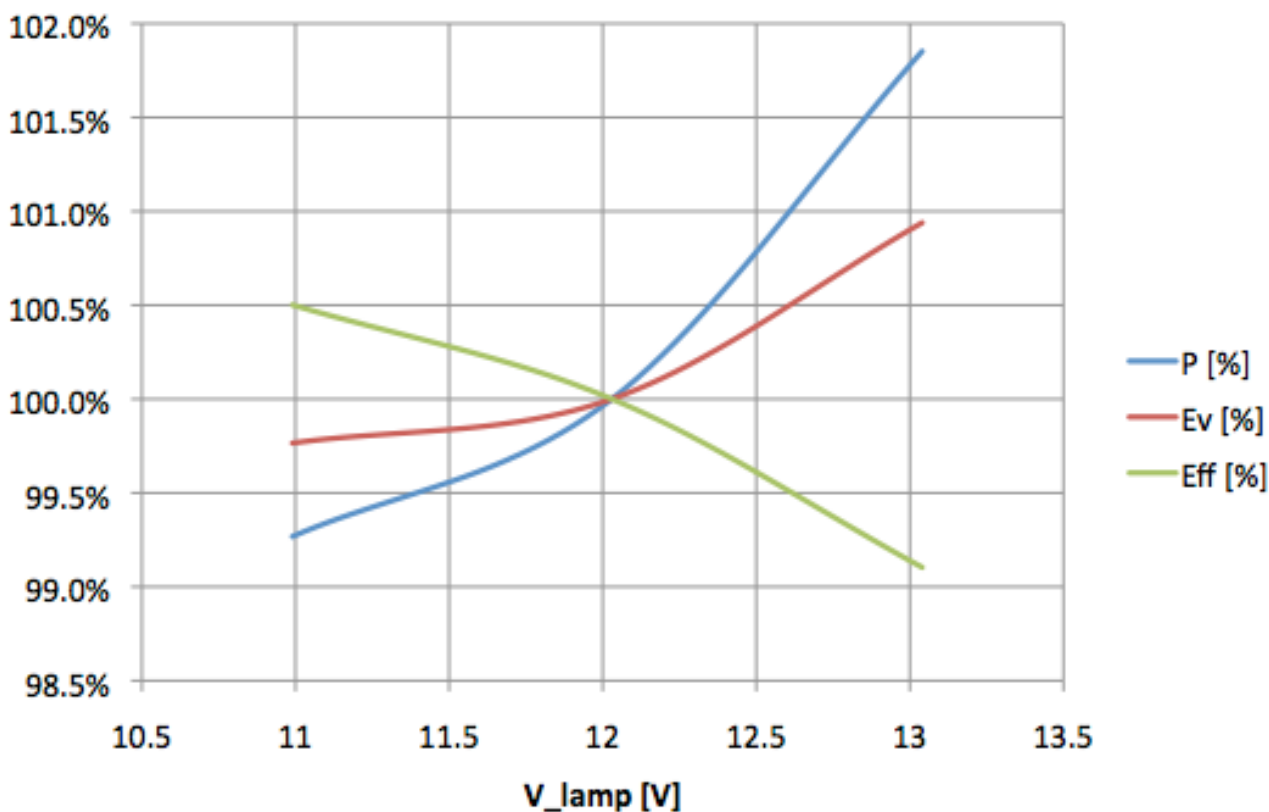
Spanningsafhankelijkheid

De lamp is onderzocht op hoe afhankelijk de parameters verlichtingssterkte E_v [lx] en het opgenomen netto vermogen P [W] zijn van de lampspanning. Uit de deling van E_v

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

door P volgt een inschatting van de efficiëntie.

Lamp parameters dependency on V_{lamp}



Afhankelijkheid van lampparameters van de ingestelde lampspanning.

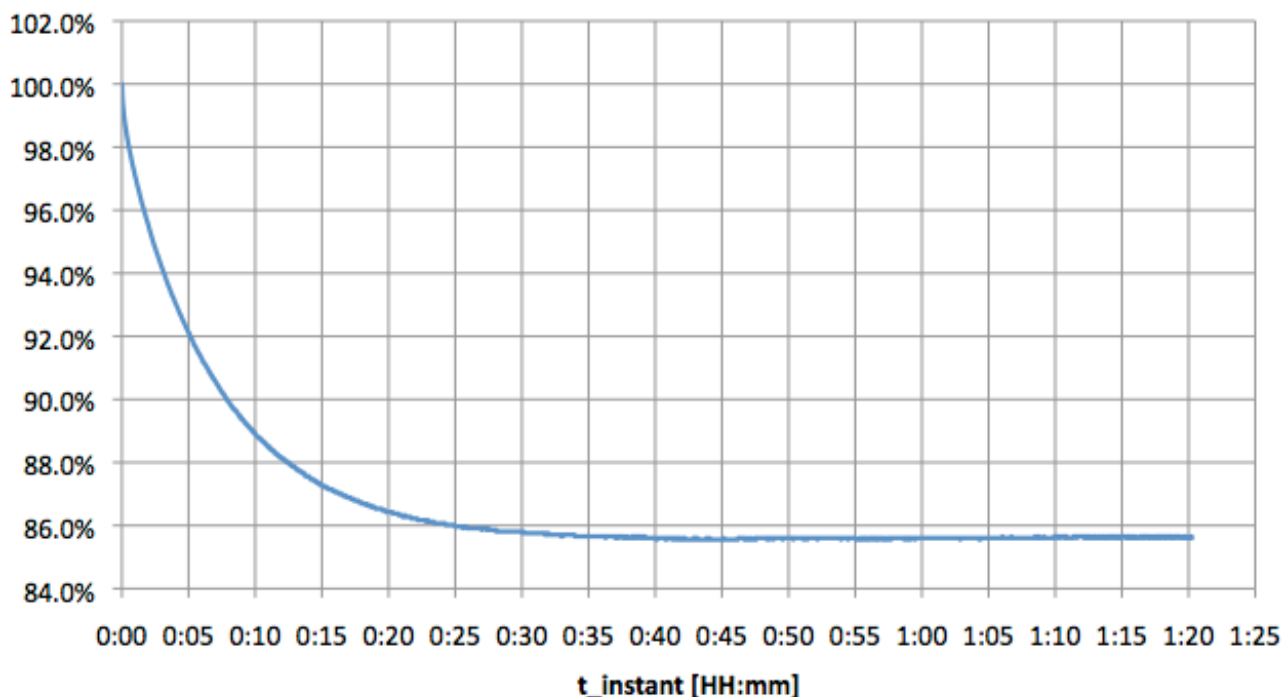
De lampparameters variëren niet noemenswaardig mee met de variatie van de aangelegde voedingsspanning, wanneer de voedingsspanning varieert tussen de 11-13 V. Een abrupte variatie van + of - 0.25 V levert een verandering van de lichtintensiteitswaardes van ≈ 0.25 %. Dit verschil in lichtintensiteit is niet zichtbaar wanneer deze variatie abrupt gebeurt.

Opwarm-effecten

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

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

Ev [%] after switch on



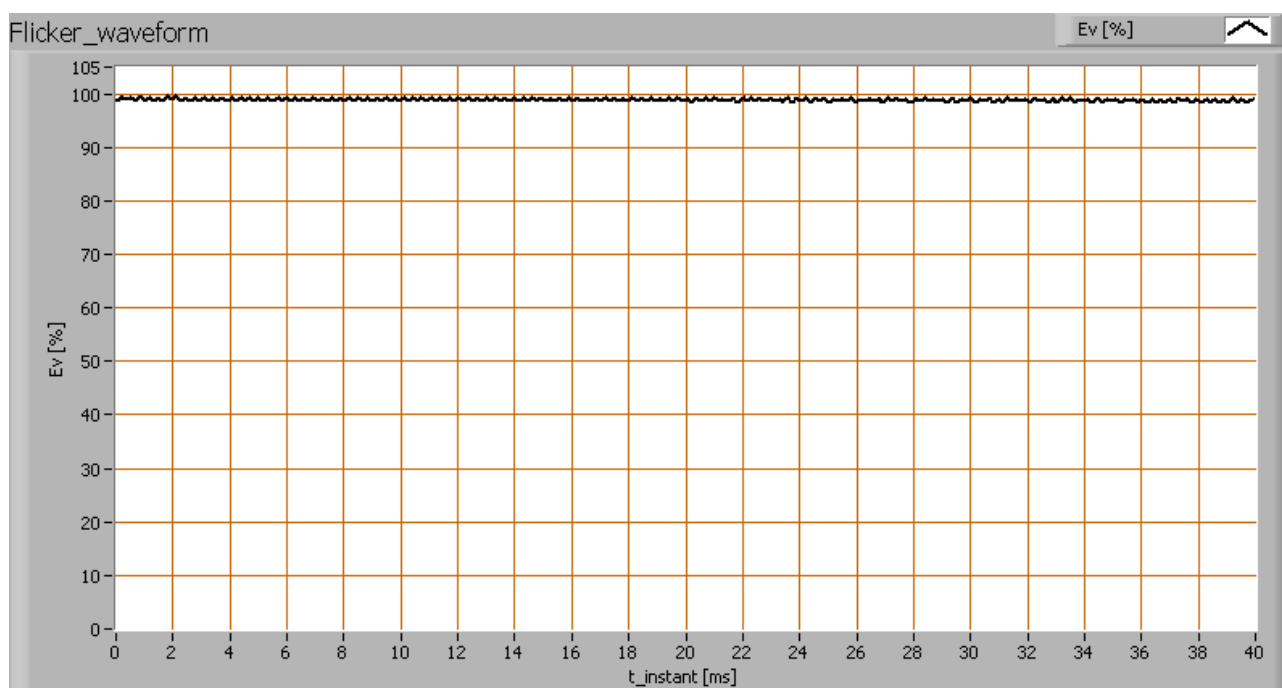
Opwarmen van de lamp en het effect op lampparameters; 100 % niveau aan het begin en aan het eind gelegd

De warmup tijd is ongeveer 30 minuten, waarbij de verlichtingssterkte afneemt met ongeveer 17 % en het opgenomen vermogen met ongeveer 7 % (deze laatste is apart gemeten).

Mate van knipperen

Er is gekeken naar de mate van snelle verlichtingssterktevariatie van het licht van de lamp. Zie voor meer uitleg de OliNo site.

Lampmeetrapport – 31 oktober 2010



De mate van snelle verlichtingssterktevariëaties van het licht van de lamp

parameter	waarde	eenheid
Knipperfrequentie	3121	Hz
Verlichtingssterkte-modulatie	1	%

Verlichtingssterkte-modulatie-index wordt berekend als: $(\max_Ev - \min_Ev) / (\max_Ev + \min_Ev)$.

Noot: de modulatie is erg klein en mede daardoor is de bepaalde knipperfrequentie niet relevant.

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.

Er is naar gestreefd de rechten van de illustraties in dit artikel/werk te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Hiervoor is daar waar nodig contact gezocht met de rechtenhebbende. Als het zo is dat dat niet zou zijn gebeurd voor een voorkomend geval en er wordt gemeend rechten te kunnen doen



Lampmeetrapport – 31 oktober 2010

gelden, gelieve dan contact op te nemen met OliNo zodat naar een passende oplossing gewerkt kan worden.

Licentie

Dit meetrapport is met grote zorgvuldigheid samengesteld en bevat meetdata afkomstig van onafhankelijke professionele metingen uitgevoerd door OliNo. Het is toegestaan om dit rapport in ongewijzigde vorm beschikbaar te maken of te verspreiden via internet of andere digitale media. Om de betrouwbaarheid van dit rapport te garanderen is het ten strengste verboden om dit rapport zelf te wijzigen of in gewijzigde vorm te her-publiceren.