

Lampmeetrapport - 30 jan 2015
MR16 6W CRI90 2700K dimbare lamp
door
TopLEDshop



Lampmeetrapport - 30 jan 2015

Samenvatting meetgegevens

parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	2686 K	warmwit
Lichtsterkte I _v	437.6 Cd	Gemeten recht onder de lamp.
Verlichtingssterkte modulatie index	0 %	Gemeten met een sensor gericht op de lamp (kijkhoek niet gedefinieerd). Dit getal geeft de mate van knipperen aan.
Stralingshoek	54 deg	54 graden is de stralingshoek voor alle C-vlakken daar deze lamp symmetrisch is over de 1ste as.
Vermogen P	5.6 W	Het netto opgenomen vermogen.
Power Factor	1.00	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	NaN %	Total Harmonic Distortion, is niet aanwezig daar een DC spanning is gebruikt en dientengevolge een DC stroom gelopen heeft.
Lichtstroom	431 lm	Met een fotogoniometer gemeten, berekening zoals aangegeven in LM79-08.
Efficiëntie	77 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.
EU2013-label classificatie	A+	De energieklasse, van A++ (meest efficiënt) tot en met E (minst efficiënt). Dit label is de update van het voorgaande label, verplicht vanaf sept 2013.
CRI_Ra	93	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave index.
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.4597 en y=0.4080	
Fitting	MR16/GU5.3	Deze lamp is op een 12V DC spanning getest.
PAR waarde	4.9 $\mu\text{Mol/s/m}^2$	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	0.9 $\mu\text{Mol/s/W}_e$	Het aantal fotonen wat een gemiddelde plant ziet in het licht van deze lamp.
Fotonstroom	8.2 $\mu\text{Mol/s}$	Het aantal fotonen wat zit in het licht van deze lamp (zonder weging).

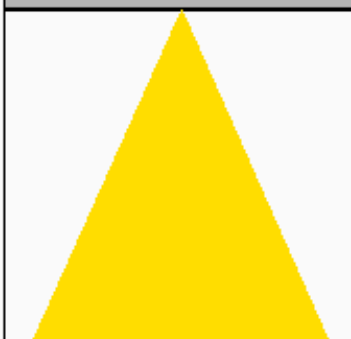
Lampmeetrapport - 30 jan 2015

parameter	meting lamp	opmerking
S/P ratio	1.2	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 afmetingen	50 mm x 44 mm	Buitenafmetingen van de lamp.
D afmetingen lichtruimte	40 mm	Afmetingen van het gebied waar het licht vandaan komt. Het is het oppervlak van de lens. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.
Algemene opmerkingen		De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van verlichtingsterktemetingen was 25.2 - 27.1 deg C. De lamp wordt maximaal ongeveer 48 graden warmer dan omgevingstemperatuur. Opwarmeffect: Gedurende de opwarming varieert de verlichtingssterkte niet significant (< 5 %). Gedurende de opwarming varieert het vermogen niet significant (< 5 %). De variatie in efficiëntie (hier indicatief berekend door deling van verlichtingssterkte door vermogen) door het opwarmen is -1 %. Een erg hoog negatief getal duidt op een significante afname door bijvoorbeeld warm worden van de lichtbron (lagere levensduur). Afhankelijkheid spanning: Er is geen (significante) afhankelijkheid van de verlichtingssterkte wanneer de voedingsspanning tussen de 10 - 14 V DC varieert. Er is geen (significante) afhankelijkheid van het opgenomen vermogen wanneer de voedingsspanning tussen de 10 - 14 V DC varieert. Van deze lamp is ook de dimbaarheid onderzocht en de lamp is dimbaar, zie ook het aparte hoofdstuk. Aan het eind van het artikel een extra foto.
Eff-variantie	-1 %	Dit is de variatie in efficiëntie (hier indicatief berekend door deling van verlichtingssterkte door vermogen) door het opwarmen. Een erg hoog negatief getal duidt op een significante afname door bijvoorbeeld warm worden van de lichtbron (lagere levensduur).
Dimbaar	ja	Volgens opgave fabrikant.
Biologische Effect Factor	0.312	Volgens voornorm DIN V 5031-100:2009-06.
Blauwlichtschade risico groep	0	0=geen, 1=laag, 2 = gemiddeld, 3=hoog risico.

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

parameter	meting lamp	opmerking
vormfactor	spot	

Overzichtstabel

m.	Ø 50%		CO-180: 54° C90-270: 54°	E (lux)	Luminaire Efficacy
	CO-180	C90-270			77 (lumen per Watt)
1	1.02	1.02		438	Half-peak diam CO-180
1.5	1.53	1.53		194	1.02 x diameter(m)
2	2.04	2.04		109	Half-peak diam C90-270
3	3.06	3.06		49	1.02 x diameter(m)
4	4.09	4.09		27	Illuminance
6	6.13	6.13		12	438 / distance ² (lux)
8	8.17	8.17		7	Total Output
					431 (lumen)

Let op: de gegevens zijn (deels) afkomstig van berekeningen.

Noot: de minimale afstand waarvoor de berekende resultaten in E (lux) geldig zijn, is 5 x 40 mm (maximale maat, eventueel diagonaal) = 200 mm. De resultaten van E (lux) binnen deze afstand (in rood aangegeven) zijn te hoog, en een meting met een goede luxmeter zal minder aangeven omdat deze zich in het nabije veld bevindt van de lamp.

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

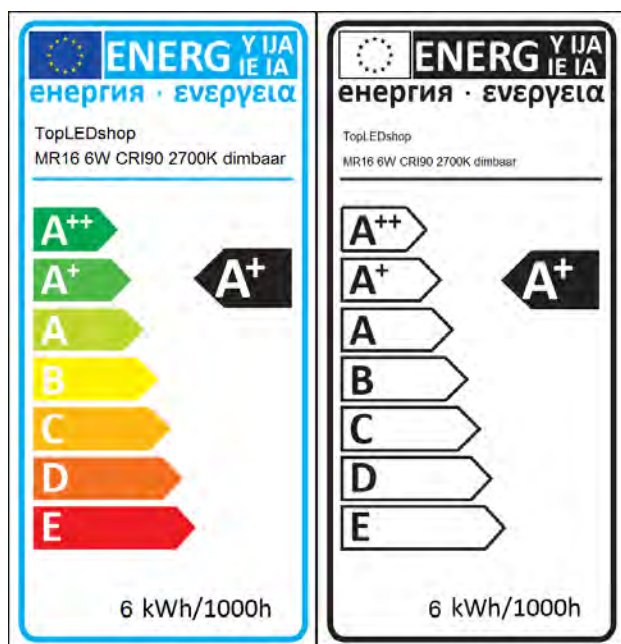
EU 2013 Energielabel classificatie

Sinds sept 2013 zijn deze energielabels van kracht.

Van belang voor de energieclassificatie zijn gecorrigeerd vermogen en nuttige lichtstroom. Het opgenomen vermogen van 5.6 W moet worden omgerekend naar een gecorrigeerd vermogen. Dit is afhankelijk van het type lamp en of wel of niet inclusief voorschakelapparaat is gemeten. De keuze voor deze lamp is dat deze valt in de classificatie: **Lampen met een extern voorschakelapparaat voor ledlampen**. Daarmee wordt het gecorrigeerde vermogen voor deze lamp 6.2 W.

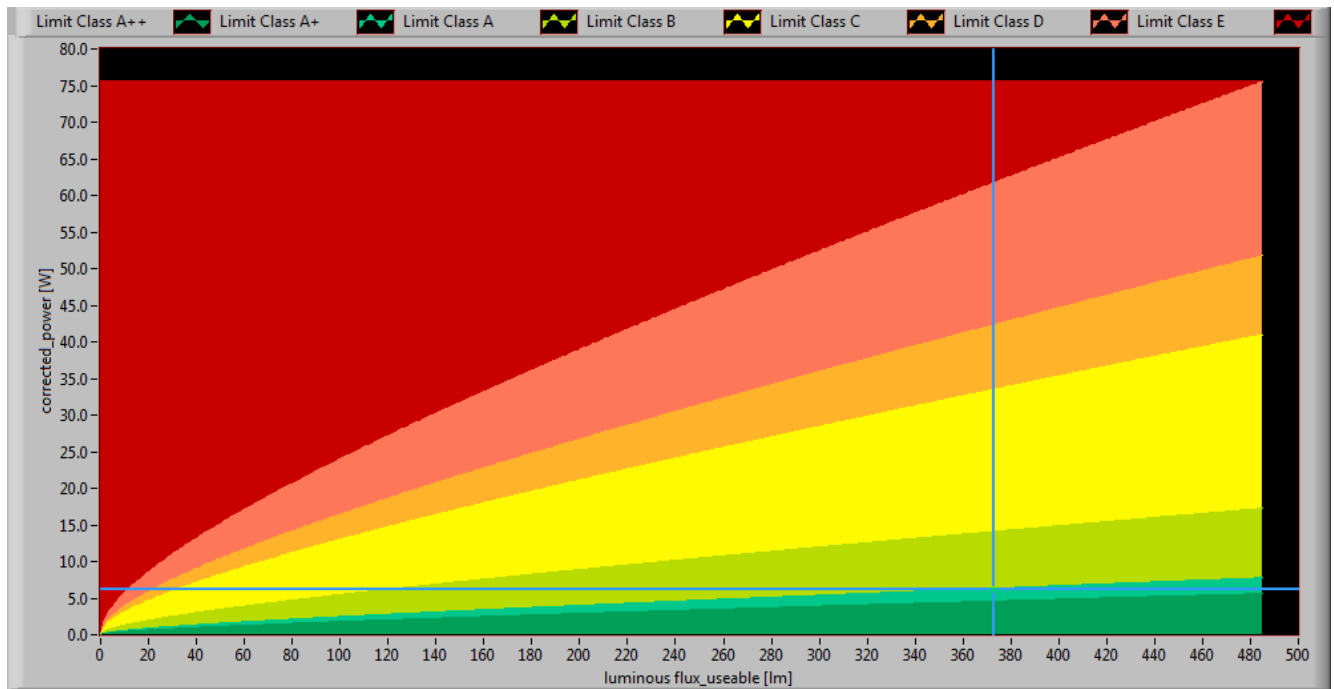
De lichtstroom die gemeten is bedraagt 431 lm. De voor nuttige lichtstroom relevante classificatie van deze lamp is: **Andere gerichte lampen**. Hiermee wordt de nuttige lichtstroom 373 lm. Nu kan hiervoor een referentievermogen uitgerekend worden.

De energie efficiëntie index is $P_{corr} / P_{ref} = 0.17$.



EU energielabel voor deze lamp

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

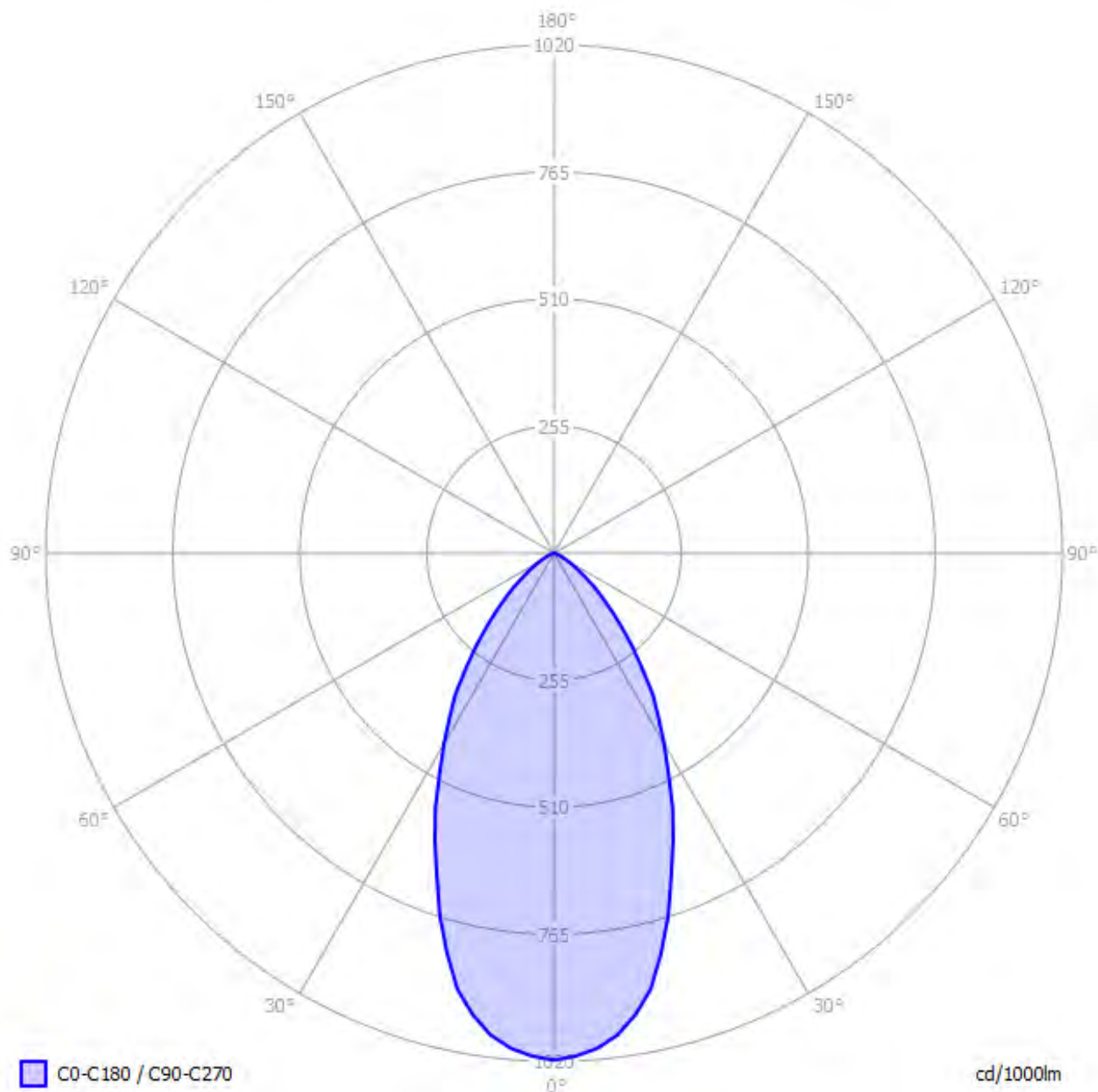


De prestatie van de lamp in het energie-performance vlak.

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

Eulumat lichtdiagram

Het lichtdiagram geeft de helderheid aan in het C0-C180 en het C90-C270 vlak.



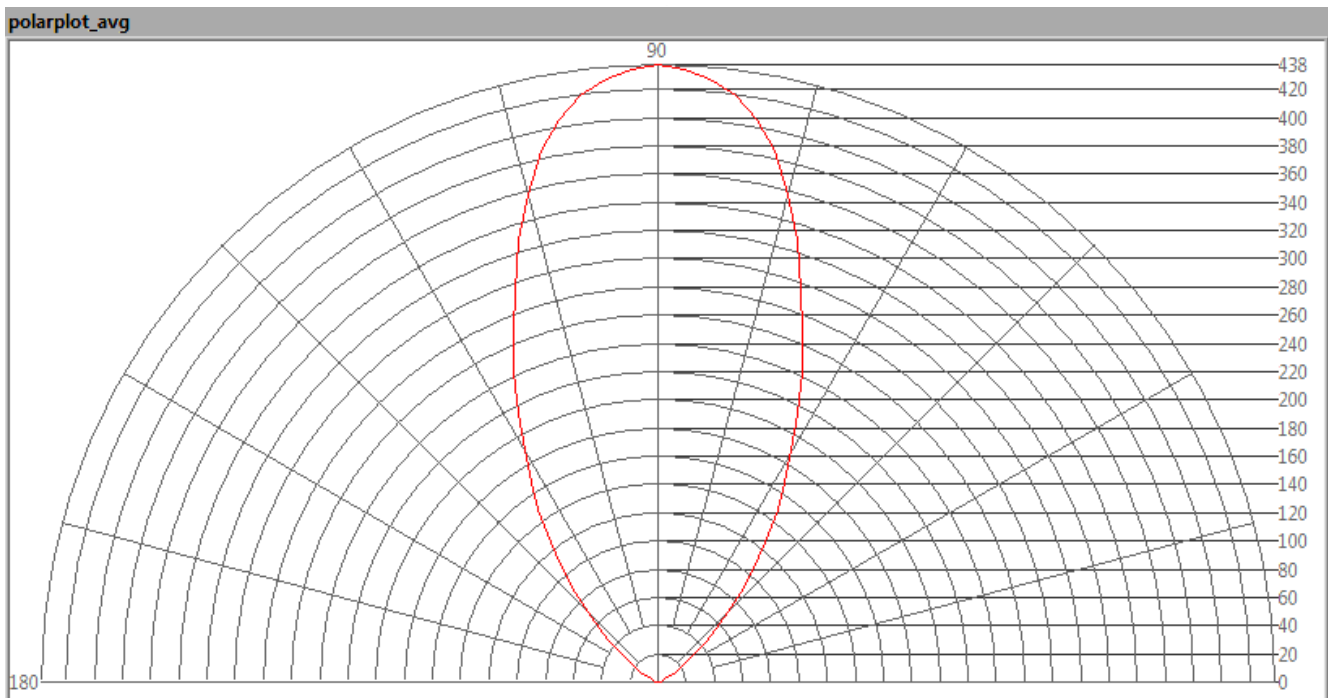
Het lichtdiagram en de indicatie van de C-vlakken.

Het lichtdiagram geeft een bundel aan in het C0-C180 vlak en in het 90 graden loodrecht daarop staande C90-C270 vlak. Deze zijn gelijk vanwege de symmetrie over de 1e as (de verticale as).

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

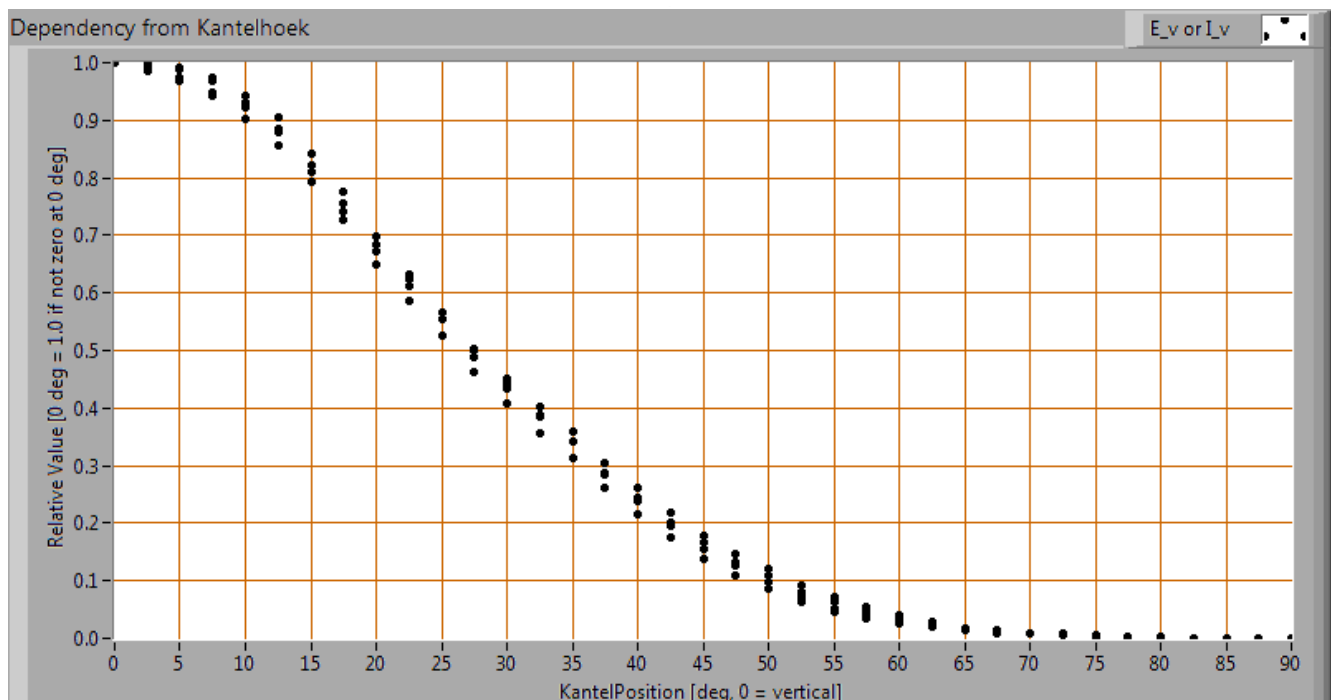
Verlichtingsterkte E_v op 1 m afstand, of lichtintensiteit I_v

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.



Het stralingsdiagram van de lamp.

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





Lampmeetrapport - 30 jan 2015

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 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 54 graden voor het C0-C180 vlak en 54 graden voor het C90-C270 vlak.

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 431 lm.

Efficiëntie

Een lichtstroom van 431 lm, en een opgenomen vermogen van 5.6 Watt, levert een efficiëntie van 77 lm/Watt.

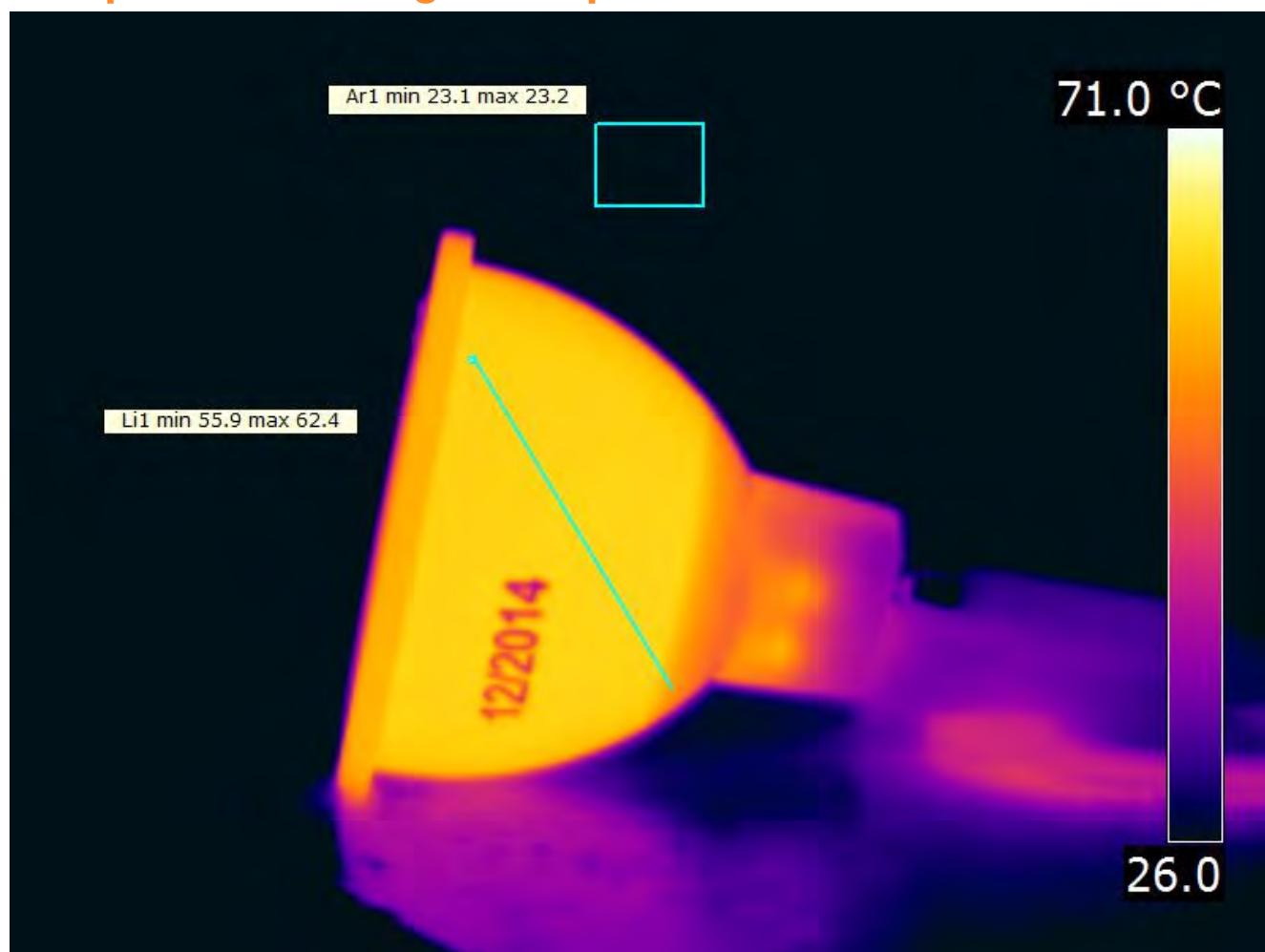
Lampmeetrapport - 30 jan 2015

Elektrische eigenschappen

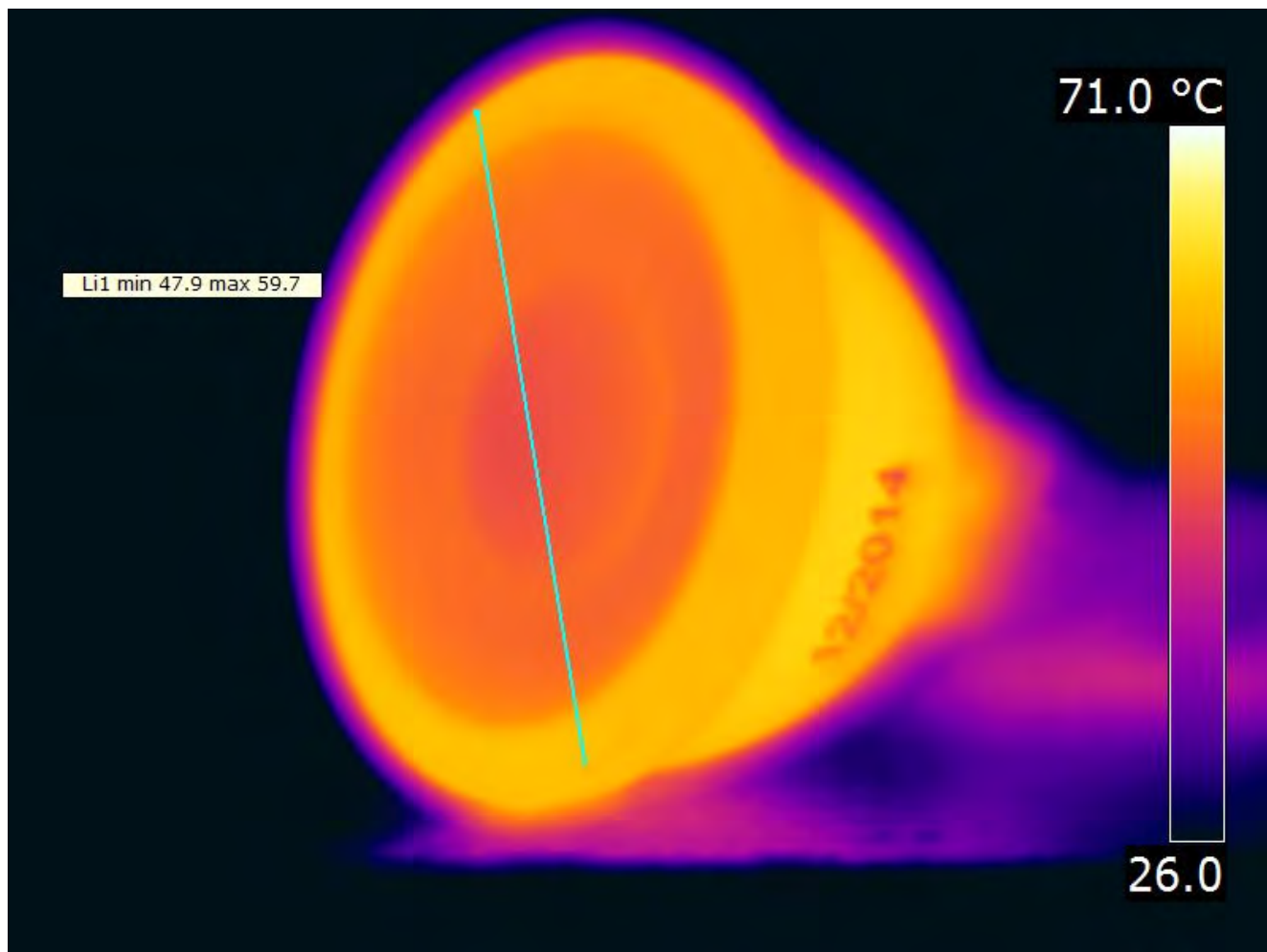
De powerfactor is 1.00. Er is met een DC voeding getest. Dit houdt in dat er geen blindvermogen is en dus is de powerfactor altijd 1 maar verder niet relevant.

Voedingsspanning	12.04 V
Voedingsstroom	0.465 A
Vermogen P	5.6 W
Schijnbaar vermogen S	5.6 VA
PF	1.00

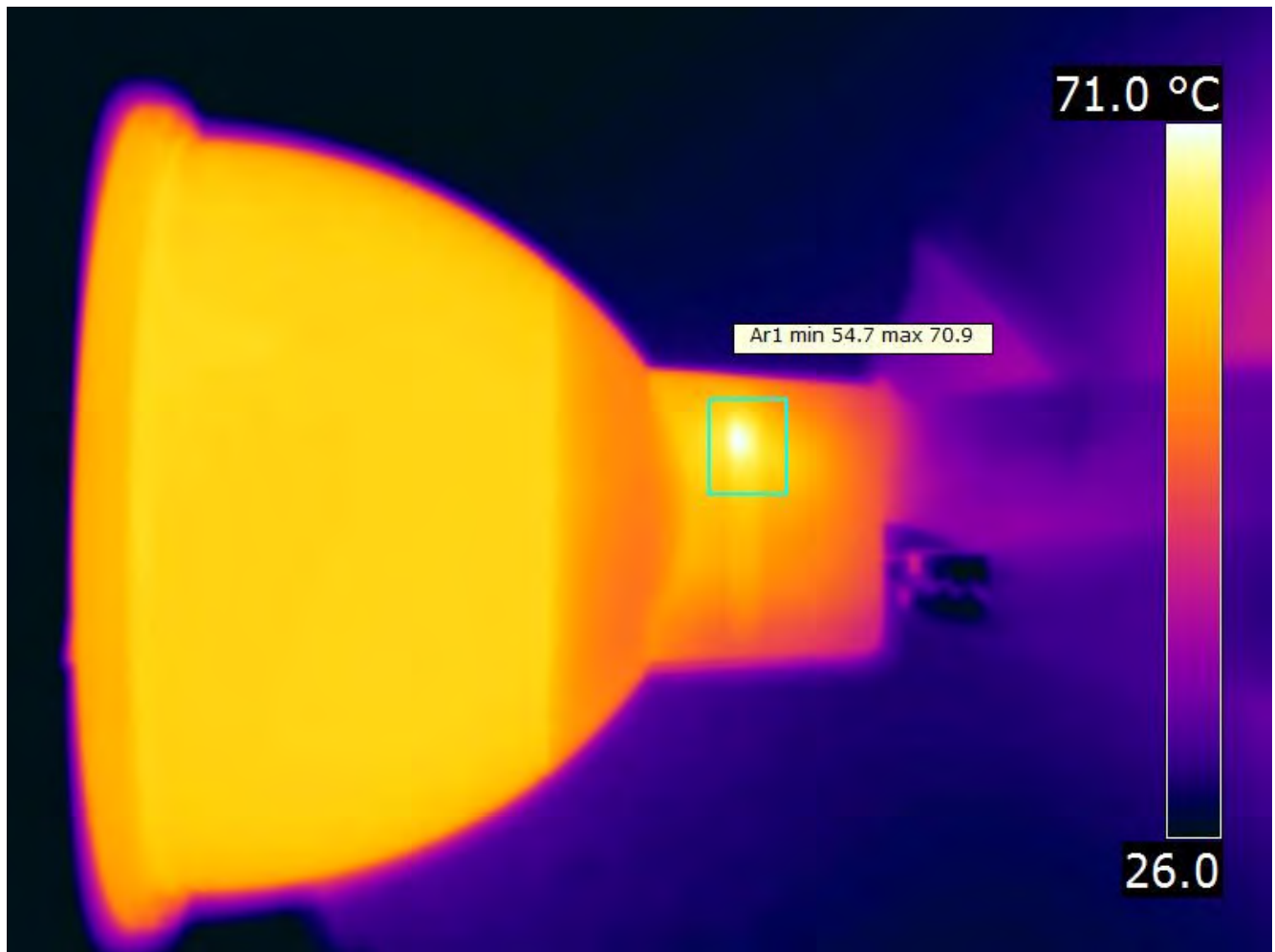
Temperatuurmetingen lamp



Lampmeetrapport - 30 jan 2015



Lampmeetrapport - 30 jan 2015

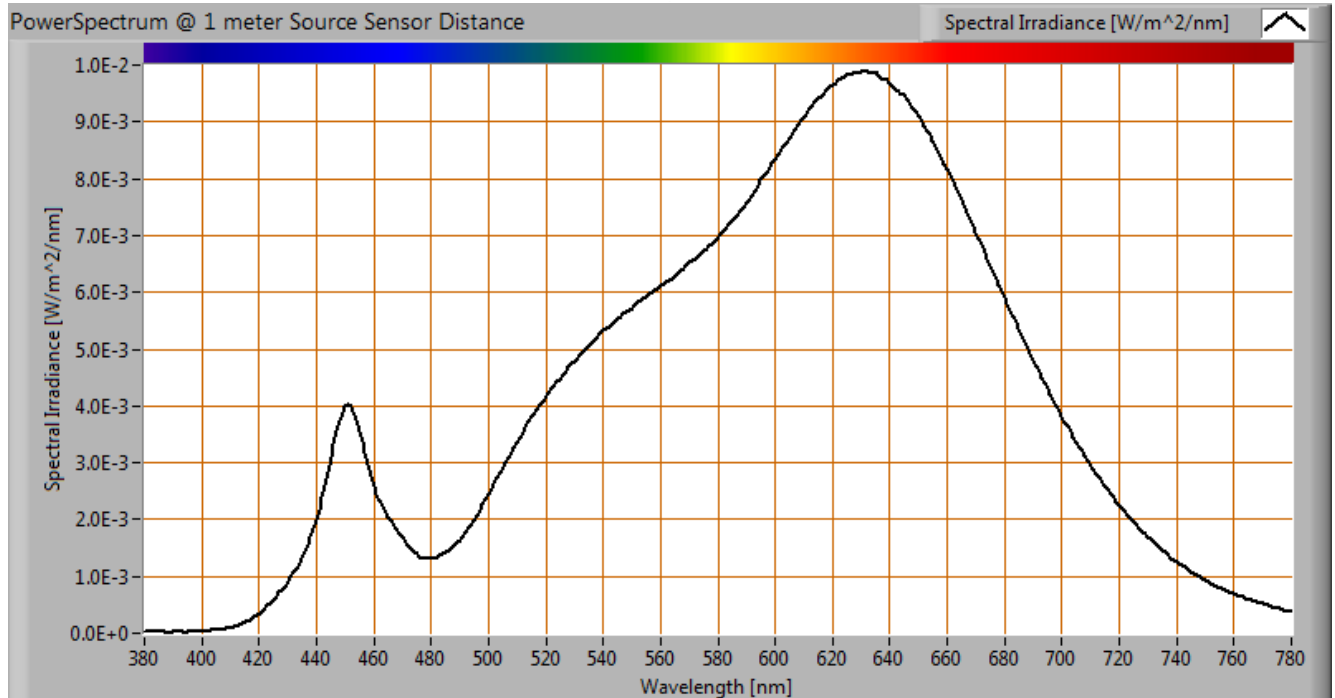


Temperatuurplaatje(s).

status lamp	> 2 uur aangestaan
omgevingstemperatuur	23 graden C
gereflecteerde schijnbare temperatuur	23 graden C
camera	Flir T335
emissiviteit	0.95
meetafstand	0.5 m
IFOV_geometric	0.136 mm per 0.1 m afstand
NETD (thermische gevoeligheid)	50 mK

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogensspectrum

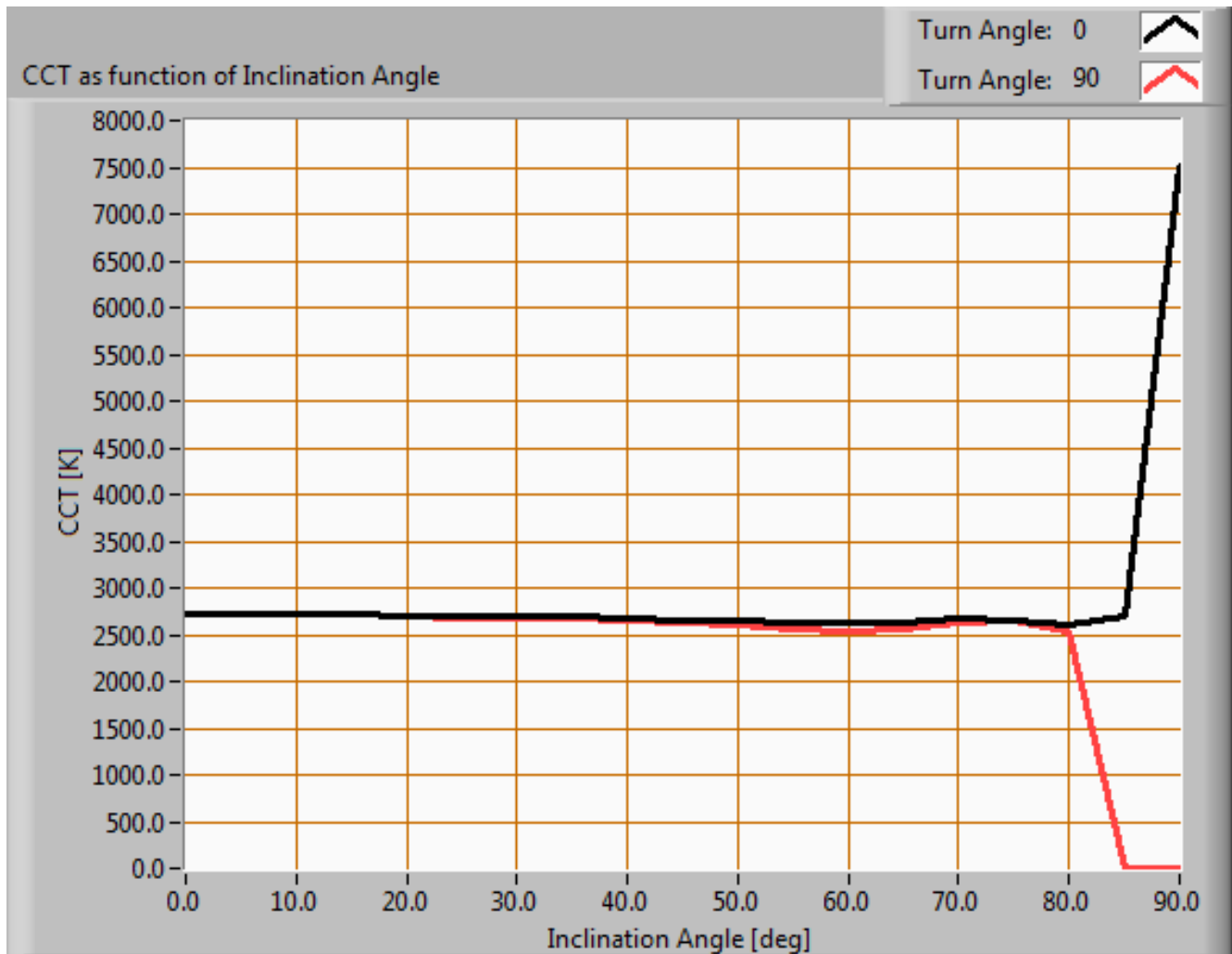


Het kleurspectrum van het licht van deze lamp. Energieniveaus geldig op 1 m afstand.

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is 2686 K wat warmwit is.

De meting is gedaan recht onder de lamp. De kleurtemperatuur kan ook worden gemeten onder verschillende kantelhoeken.

Lampmeetrapport - 30 jan 2015



De kleurtemperatuur van de lamp afhankelijk van de kantelhoek.

De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 90 graden. Daarbuiten is niet meer gemeten.

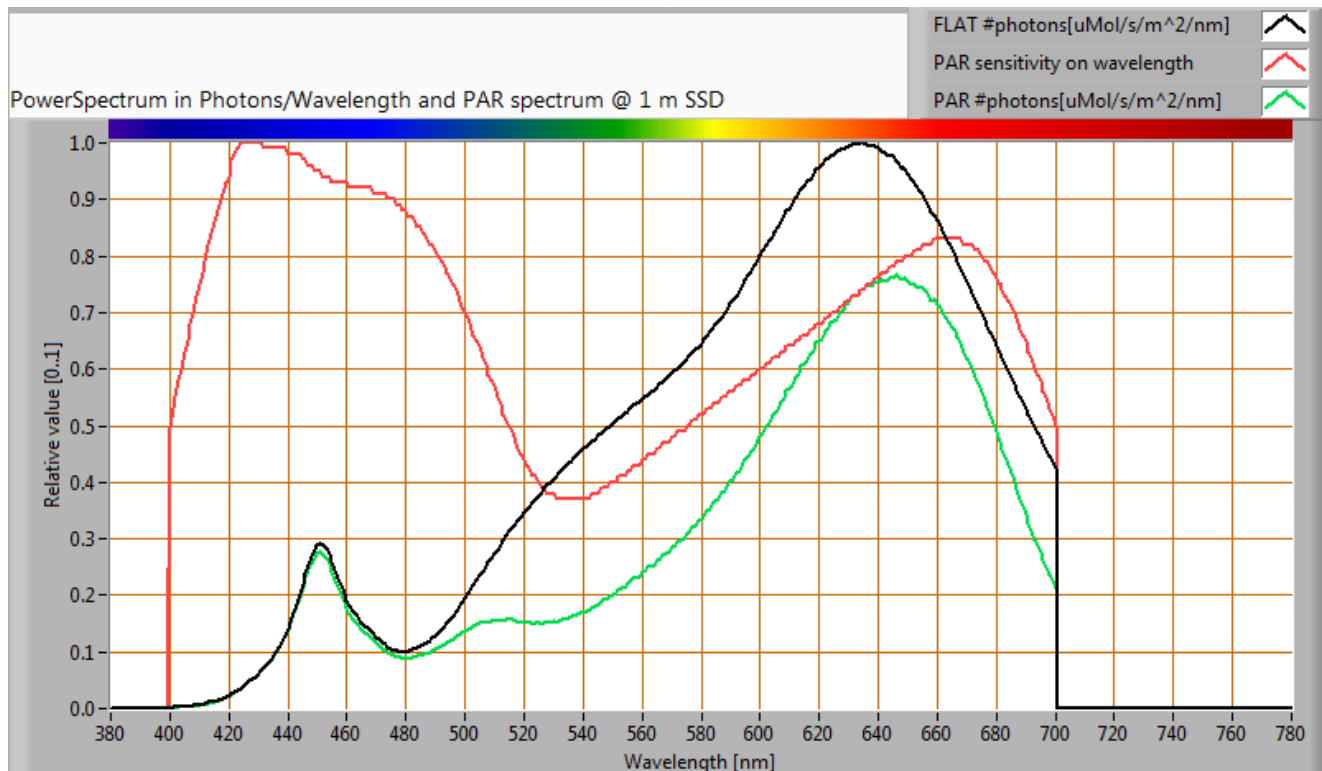
Voor het C0-C180 vlak: kijkende naar de stralingshoek van 54 graden dan komt dit overeen met 27.1 graden kantelhoek, dit is het gebied waar het meeste van het licht afgegeven wordt. De maximale variatie in kleurtemperatuur in de eerste 90 graden van dit gebied (kantelhoek) is ongeveer 1 %.

Voor het C90-C270 vlak: kijkende naar de stralingshoek van 54 graden dan komt dit overeen met 27.1 graden kantelhoek, dit is het gebied waar het meeste van het licht afgegeven wordt. De maximale variatie in kleurtemperatuur in de eerste 90 graden van dit gebied (kantelhoek) is ongeveer 1 %.

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

PAR waarde en -spectrum

Om meer te zeggen over hoe goed het licht van deze lamp is voor plantengroei, wordt gebruik gemaakt van PAR waardes.



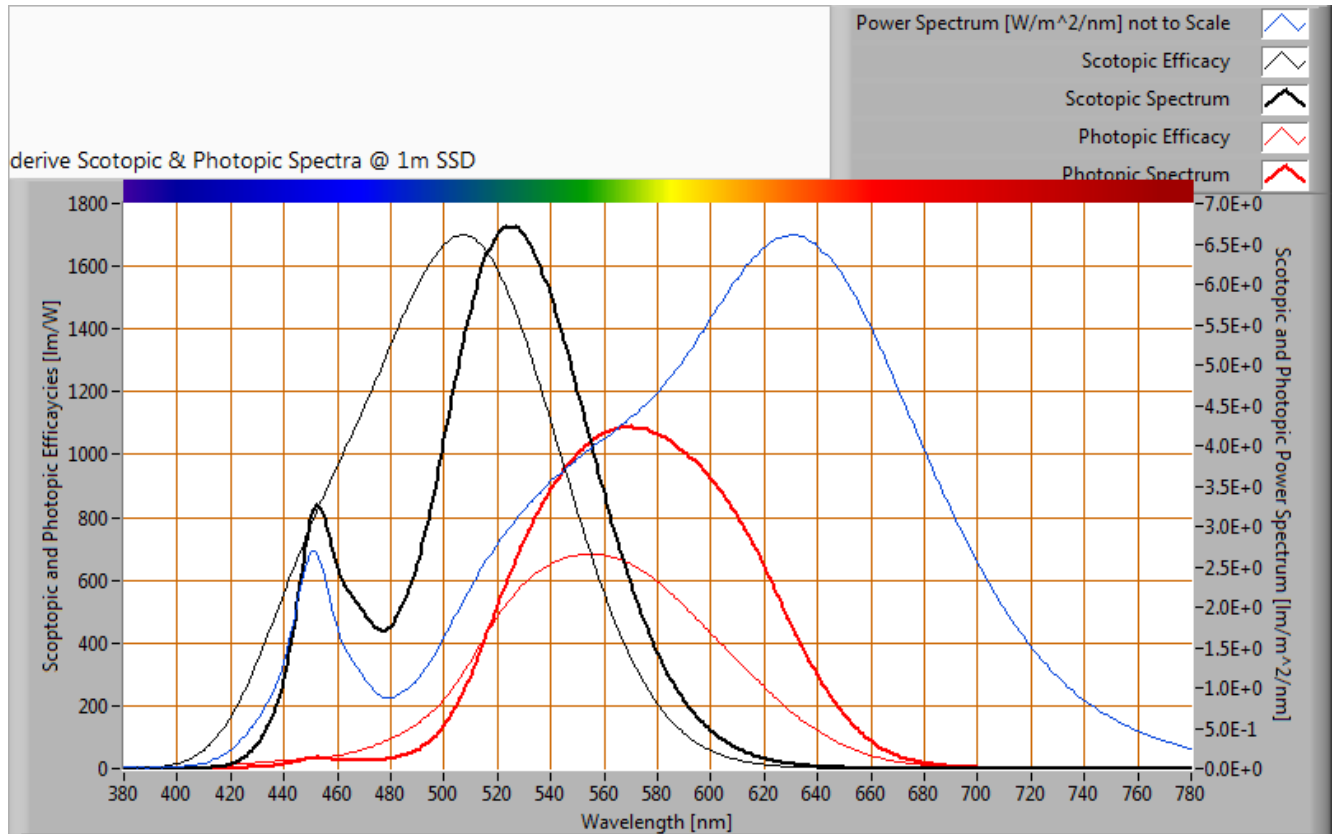
Het fotonenspectrum, dan de gevoeligheidscurve, resulterend in een PAR-spectrum

parameter	waarde	eenheid
PAR getal	4.9	uMol/s/m ²
PAR fotonstroom	4.9	uMol/s
PAR foton rendement	0.9	uMol/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 66 % (geldig voor het golflengtegebied van 400-700 nm).

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

S/P ratio

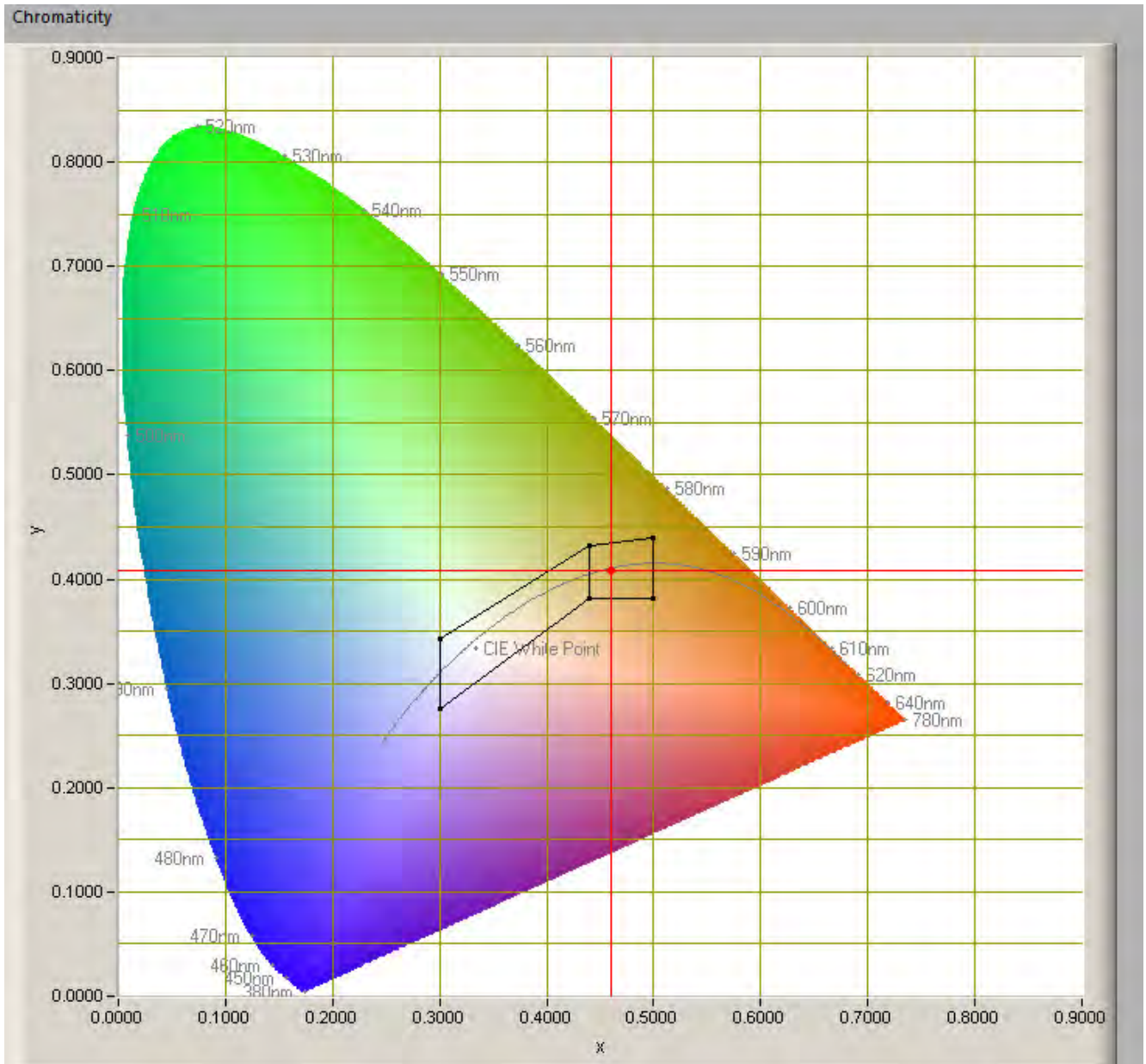


Het vermogensspectrum, de gevoeligheidscurven en de resulterende nacht - en dagspectra (laatste op 1 m afstand).

De S/P ratio van deze lamp is 1.2.

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

Kleursoort diagram



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

Het lichtpunt ligt binnen het gebied aangeduid met klasse B. Dit gebied geldt voor signaallampen.

De kleurcoördinaten zijn $x=0.4597$ en $y=0.4080$.

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

Kleurweergave-index of CRI

Hierbij het plaatje van de kleurweergave index.

☐ manual

Reference Illuminant

Planckian radiator

 CCT

2686

 K

Chromaticity Difference DC=

1.2E-3

R1=	94		R8=	87.1		Ra (mean value of R1 - R8) 92.6
R2=	94.7		R9=	69.7		
R3=	92.7		R10=	85.4		
R4=	93.5		R11=	93.5		
R5=	92.6		R12=	79.8		
R6=	92.6		R13=	94		
R7=	94.1		R14=	94.7		

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

Deze waarde van 93 geeft 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 93 is veel groter dan de waarde van 80 die als minimum geldt voor een natuurgetrouwe kleurweergave voor alledaags gebruik.

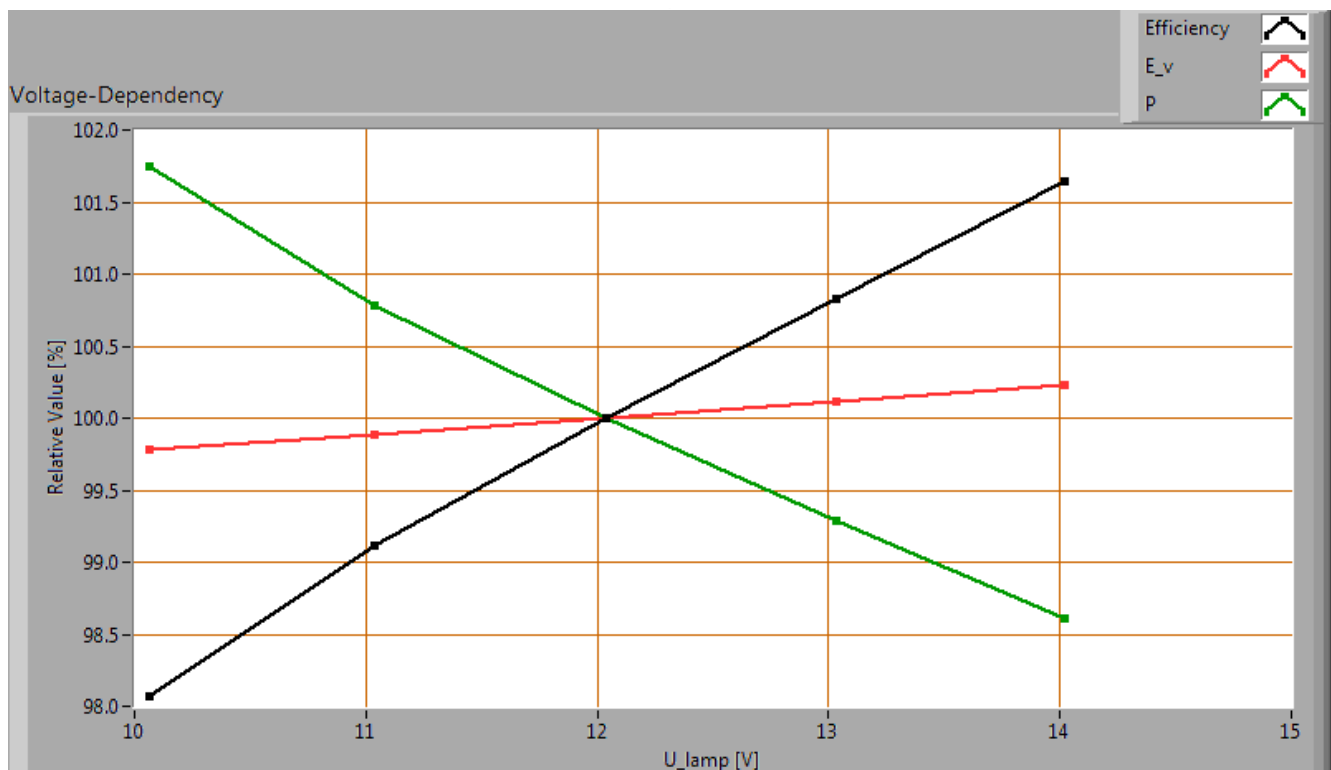
De "chromaticity difference" is 0.0012, wat aangeeft hoever de kleur van deze lamp afligt van het pad van de zwarte straler. Er wordt in sectie 5.3 van CIE 13.3-1995 een waarde genoemd van 5.4E-3 zonder verdere uitleg.

Een andere referentie is gegeven met de aangegeven gebieden voor wit licht in het kleursoortdiagram.

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

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 door P volgt een inschatting van de efficiëntie.



Afhankelijkheid van lampparameters van de ingestelde lampspanning.

Er is geen (significante) afhankelijkheid van de verlichtingssterkte wanneer de voedingsspanning tussen de 10 - 14 V DC varieert.

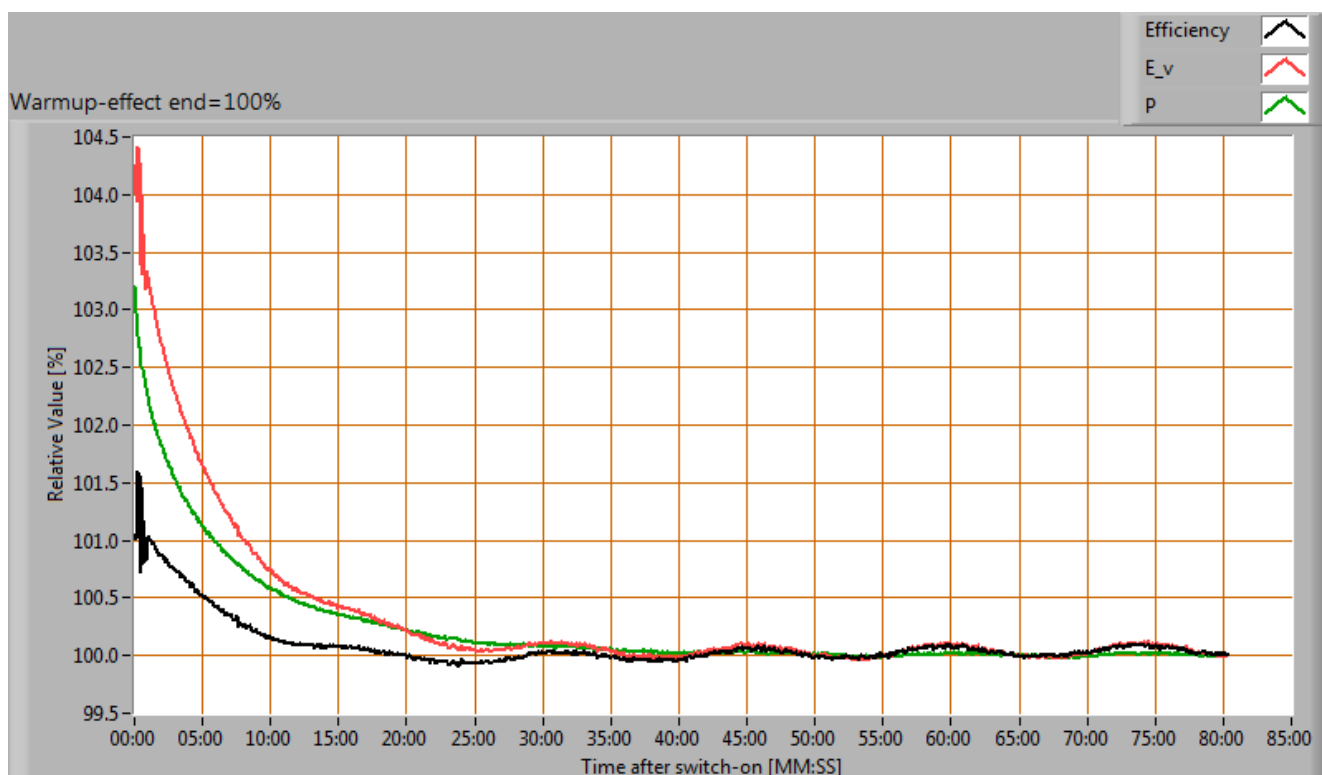
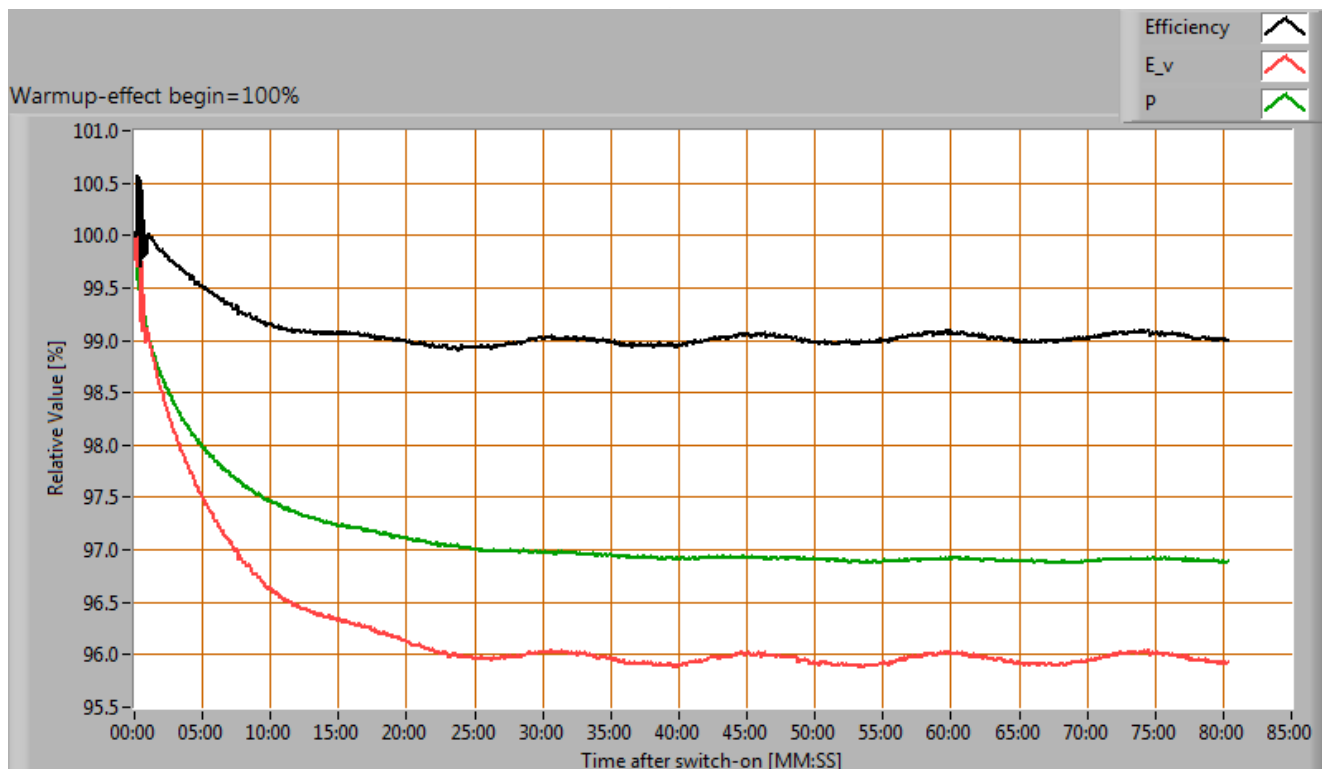
Er is geen (significante) afhankelijkheid van het opgenomen vermogen wanneer de voedingsspanning tussen de 10 - 14 V DC varieert.

Een abrupte variatie van + of - 0.25 V DC levert een verandering van de lichtintensiteitswaarden van maximaal 0.0 %. Dit verschil in lichtintensiteit is niet zichtbaar wanneer deze variatie abrupt gebeurt.

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

Opwarm-effecten

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



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

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

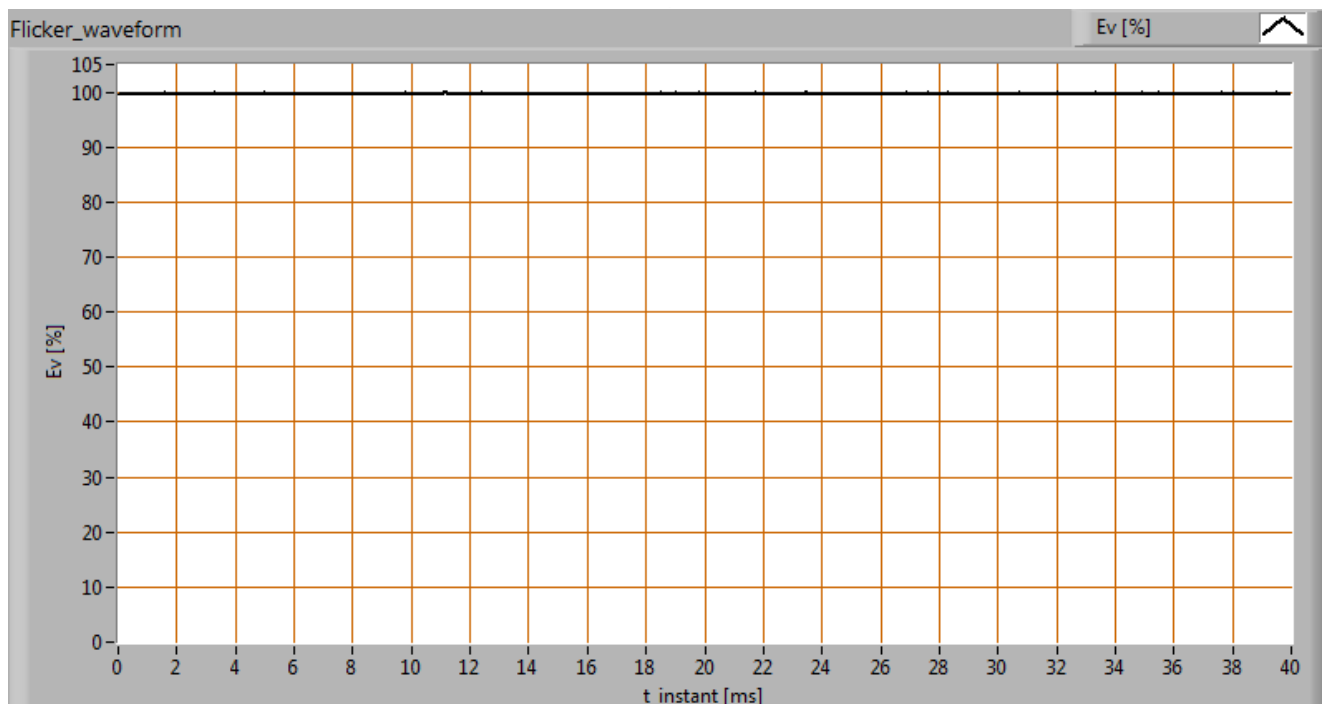
Gedurende de opwarming varieert de verlichtingssterkte niet significant (< 5 %).

Gedurende de opwarming varieert het vermogen niet significant (< 5 %).

De variatie in efficiëntie (hier indicatief berekend door deling van verlichtingssterkte door vermogen) door het opwarmen is -1 %. Een erg hoog negatief getal duidt op een significante afname door bijvoorbeeld warm worden van de lichtbron (lagere levensduur).

Mate van knipperen

Er is gekeken naar de mate van snelle verlichtingssterktevariaties van het licht van de lamp.



De mate van snelle verlichtingssterktevariaties van het licht van de lamp

parameter	waarde	eenheid
Knipperfrequentie	2444.0	Hz
Verlichtingssterkte modulatie	0	%

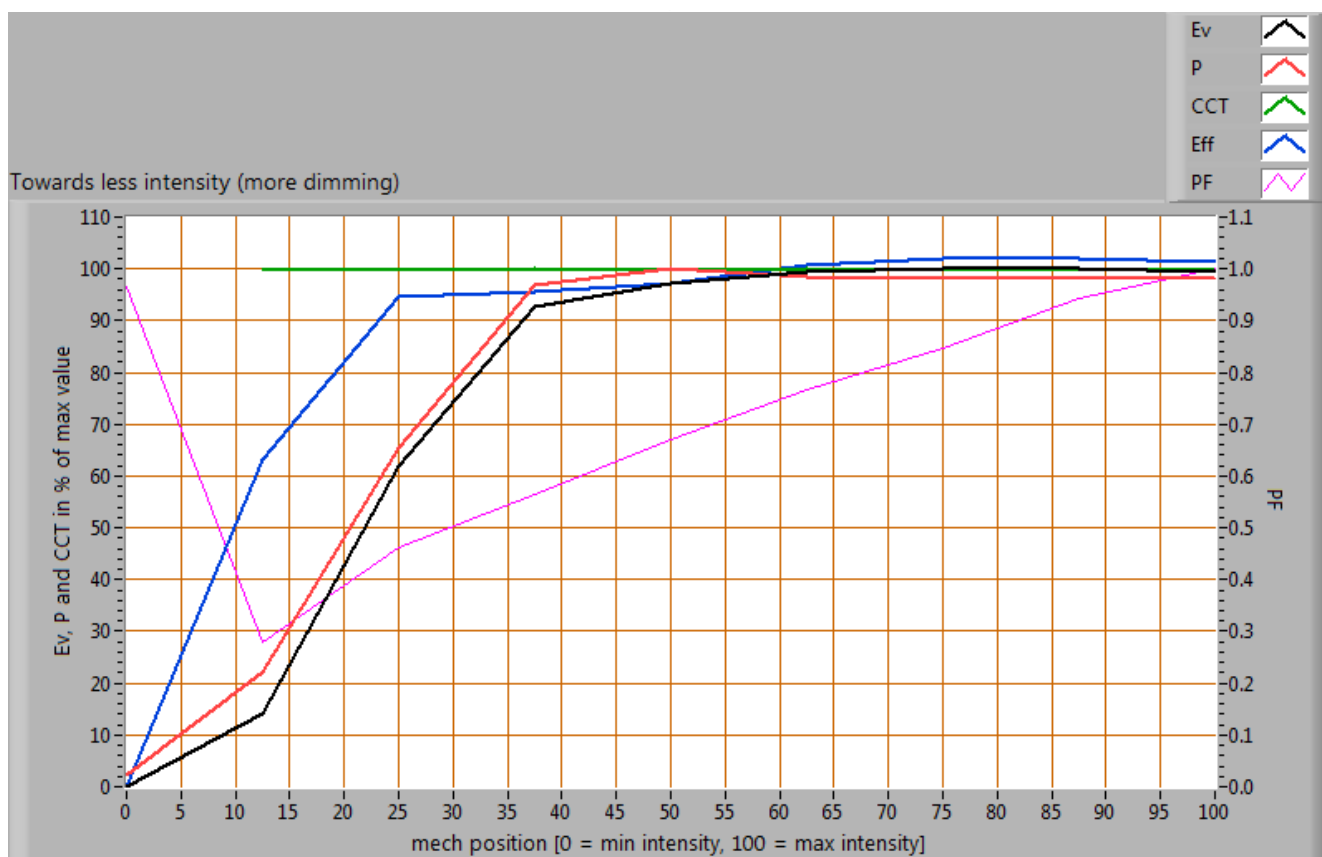
Verlichtingssterkte-modulatie-index wordt berekend als: $(\max_Ev - \min_Ev) / (\max_Ev + \min_Ev)$.

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

Dimbaarheid

De lamp is getest met een 12 V DC dimmer.

De 12V DC Dimmer.



Dimmen met de 12V DC Dimmer.

Bij het invoegen van de dimmer waarbij de dimmer op niet dimmen staat, en dan vergeleken met de situatie zonder dimmen, is de invloed op (negative waarde is toename):

- de verlichtingssterkte: -0 %;
- het opgenomen vermogen: -3 %.

De intensiteit is instelbaar in het mechanische instelgebied van 0.0 - 87.5 %.

In dat gebied is de verlichtingssterkte te variëren tussen 0 - 100 % (deze 100 % is zonder initiële drop zoals boven vermeldt).

Er is geen effect op de kleurtemperatuur wanneer meer gedimd wordt.

Het restverbruik bij volledig dimmen is 0.1 W.

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

Biologisch effect

Het biologisch effect zegt iets over in hoeverre het licht van deze lamp in staat is het menselijk dag- nachtritme te beïnvloeden evenals de mate van melatonineopwekking te onderdrukken.

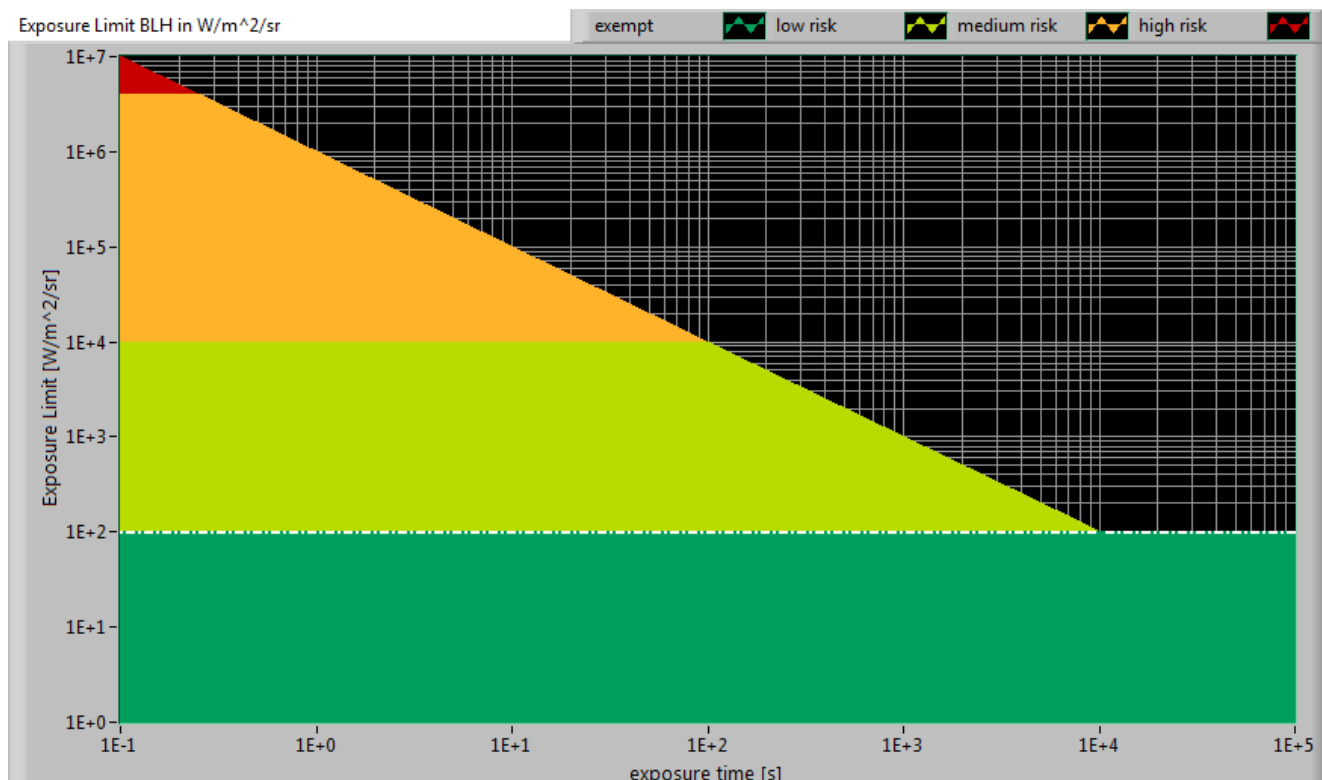
De volgens de voornorm DIN V 5031-100:2009-06 interessante biologische factoren:

biologische effect factor	0.312
k_biol trans (25 jaar)	1.000
k_biol trans (50 jaar)	0.773
k_biol trans (75 jaar)	0.523
k_pupil(25 jaar)	1.000
k_pupil(50 jaar)	0.740
k_pupil(75 jaar)	0.519

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

Blauw Licht Schade

De mate van blauwlicht en de schade die het kan veroorzaken op het netvlies is bepaald. Hierbij de resultaten.



Het niveau van blauw licht van deze lamp tov de blootstellingslimiet en de verschillende classificatiegebieden.

L_lum0 [mm]	40	Afmeting helderste gedeelte lamp in C0-C180 richting.
L_lum90 [mm]	40	Afmeting helderste gedeelte lamp in C90-C270 richting.
SSD_500lx [mm]	935	Berekende afstand waarop 500 lux gemeten zou moeten worden. Dit is geldig wanneer deze zich bevindt in het verre veld van de lamp. Noot: Als deze waarde 200 mm is dan is op grond van de norm IEC 62471:2006 gerekend op 200 mm afstand.
Begin verre veld [mm]	283	Minimale afstand waarbij de lamp gezien kan worden als puntbron. In dit gebied geldt dat E_v evenredig is met $(1/\text{afstand})^2$.
300-350 nm waardes ingevuld met 0	ja	In het geval dat OLiNo heeft gemeten met een SpecBos 1211 spectrometer zonder UV optie dan is er geen meetdata van 300-349 nm. Bij lampen die nabij 350 nm geen energieinhoud meer hebben, kan dan het gebied van 300-349 nm eventueel ingevuld worden met 0.
alpha_C0-C180 [rad]	0.043	(Schijnbare) voorwerpshoek in C0-C180 richting.

Lampmeetrapport - 30 jan 2015

alpha_C90-C270 [rad]	0.043	(Schijnbare) voorwerpshoek in C90-C270 richting.
alpha_AVG [rad]	0.043	Gemiddelde (schijnbare) voorwerpshoek. Indien ≥ 0.011 rad dan wordt met radiantie L_b de blootstellingslimiet berekend. Anders met irradiantie E_b .
Blootstellingswaarde [W/m ² /sr]	9.71E+1	Blauwlichtschade waarde voor deze lamp, gemeten recht onder de lamp. Er is gerekend met L_b .
Blauwlichtschade risico groep	0	0=geen, 1=laag, 2 = gemiddeld, 3=hoog risico.

Extra

Lampmeetrapport - 30 jan 2015



Extra foto's.

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



Lampmeetrapport - 30 jan 2015

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 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.