

Lampmeetrapport - 1 maart 2021
LED Lamp 12V 3W Warmwit MR11 dimbaar
door
TopLEDShop



Lampmeetrapport - 1 maart 2021

Samenvatting meetgegevens d.d. 2021-02-22

parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	2745 K	warmwit
Lichtsterkte I_v	706.0 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. Dit is getest met een 12V AC op 1000 Hz.
SVM	0.0	Stroboscopische zichtbaarheidsmaat. In het Engels Stroboscopic Visibility Measure, volgens CIE TN 006:2016 gemeten. Eis per EU verordening 2019/2020 is ? 0.4 bij vollast voor bepaalde (o)led lampen.
Stralingshoek	35 deg	35 graden is de stralingshoek voor alle C-vlakken daar deze lamp symmetrisch is over de 1ste as. Fluxcode: 93 98 99 100 100.
Vermogen P	2.8 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 diensgevolge een DC stroom gelopen heeft.
Lichtstroom	295 lm	Met een fotogoniometer gemeten, berekening zoals aangegeven in LM79-08.
Efficiëntie	104 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.
EU2021-label classificatie	F	De energieklassie, van A (meest efficiënt) tot en met G (minst efficiënt). Dit label is de update van het voorgaande label, verplicht vanaf sept 2021.
EU2013-label classificatie	A++	De energieklassie, van A++ (meest efficiënt) tot en met E (minst efficiënt). Dit energielabel wordt vervangen op 21 september 2021.
CRI_Ra	82	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave index.
Rf_TM30	80	TM30-15 is een verbeterde indicator (ipv CRI) over hoe goed kleuren worden weergegeven.
Rg_TM30	99	Gamut Area Ratio.

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

parameter	meting lamp	opmerking
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.4496 en y=0.3976	
Fitting	MR11	Deze lamp is op een 12V DC spanning getest.
Lumenstroom voor kippen	487 cLm	De luminous flux ervaren door kippen, gebruikmakend van het gevoeligheidsspectrum (350-780 nm) van kippen.
S/P ratio	1.2	Dit is de factor die aangeeft hoeveel keer efficiënter deze lamp is in het genereren van visueel effectief licht voor het menselijk oog, bij nachtgevoeligheid (vergeleken met daggevoeligheid).
D x H afmetingen	35 mm x 31 mm	Buitenafmetingen van de lamp.
D afmetingen lichtruimte	23 mm	Afmetingen van het gebied waar het licht vandaan komt. Het is het oppervlak van de kleinste cirkel rondom de leds. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.
Algemene opmerkingen		De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van verlichtingssterktemetingen was 24.9 - 25.0 deg C. De lamp wordt maximaal ongeveer 40.5 graden warmer dan omgevingstemperatuur. Opwarmeffect: Gedurende de opwarming varieert de verlichtingssterkte gedurende 15 minuten en neemt dan 9 % af. 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 -5 %. 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 varieert. Er is geen (significante) afhankelijkheid van het opgenomen vermogen wanneer de voedingsspanning tussen de 10 - 14 V varieert. Van deze lamp is ook de dimbaarheid onderzocht en de lamp is niet praktisch dimbaar, zie ook het aparte hoofdstuk. Aan het eind van het artikel een extra foto.

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

parameter	meting lamp	opmerking
Eff-variatie	-5 %	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.
Melanopische Effect Factor	0.381	Volgens norm DIN SPEC 5031-100:2015-08.
Melanopische verhouding	0.31	Deze verhouding vermenigvuldigd met de luxwaarde levert de EML-waarde (equivalente melanopische waarde) gebruikt in tabel L2 van WELL std 2019-Q3.
Blauwlichtschade risico groep	0	0=geen, 1=laag, 2 = gemiddeld, 3=hoog risico. Indicatie voor alleen recht onder de lamp.
vormfactor	spot	
artikelnummer	TLS 11-3-27-36-d	

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

Overzichtstabel

m.	Ø 50%		C0-180: 35° C90-270: 35°	E (lux)	Luminaire Efficacy
	C0-180	C90-270			104 (lumen per Watt)
0.5	0.3	0.3		2824	Half-peak diam C0-180
0.75	0.5	0.5		1255	0.32 x diameter(m)
1	0.6	0.6		706	Half-peak diam C90-270
1.25	0.8	0.8		452	0.32 x diameter(m)
1.5	0.9	0.9		314	Illuminance
1.75	1.1	1.1		231	706 / distance ² (lux)
2	1.3	1.3		177	Total Output
					295 (lumen)

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

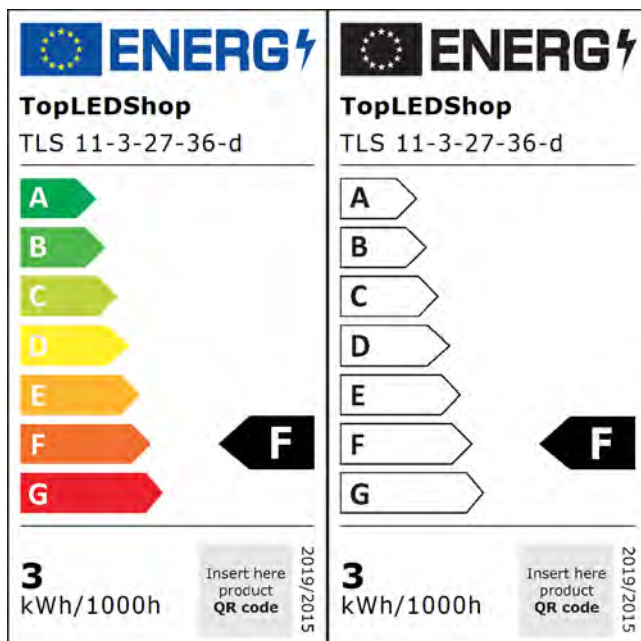
Lampmeetrapport - 1 maart 2021

EU 2021 Energielabel classificatie

Sinds september 2021 zijn deze energielabels van kracht. Ze zijn opgesteld conform de Gedelegeerde Verordening (EU) 2019/2015 van de commissie.

Het geldt voor lichtbronnen, met eisen aan de x,y kleurcoördinaten (is voldaan), de lumenstroom (is voldaan) en kleurweergave-index CRI (is voldaan). Aan deze eisen zijn voldaan.

De energie-efficiëntieklasse van lichtbronnen wordt bepaald op basis van het totale netspanningsrendement η_{TM} . Dit wordt berekend door de opgegeven nuttige lichtstroom (278 lm, lichtstroom in een smalle kegel (90°)) te delen door het opgegeven elektriciteitsverbruik in gebruiksstand P_{on} (2.8 W) en dit te vermenigvuldigen met de toepasselijke factor F_{TM} die afhangt van het type lichtbron (1.089, type: Gericht (DLS), niet werkend op netspanning (NMLS)). Het resultaat is het totale netspanningsrendement $\eta_{TM} = 107$ (lm/W).



EU energielabel voor deze lichtbron

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

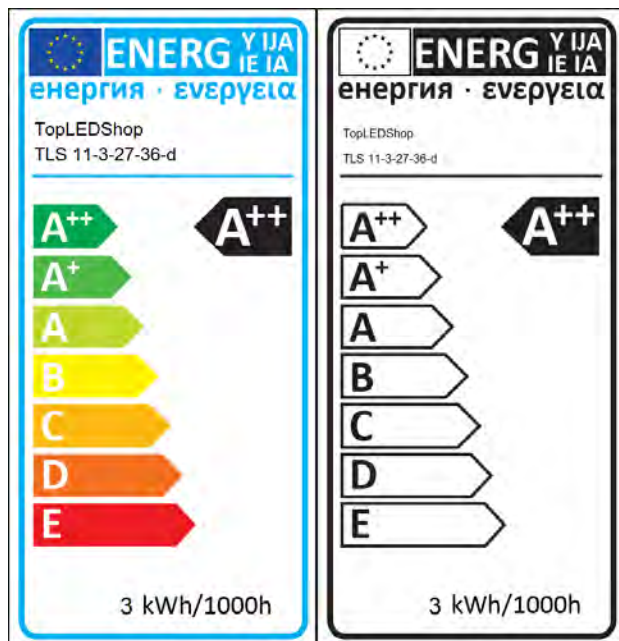
EU 2013 Energielabel classificatie

Sinds sept 2013 zijn deze energielabels van kracht.

Van belang voor de energieclassificatie zijn gecorrigeerd vermogen en nuttige lichtstroom. Het opgenomen vermogen van 2.8 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 3.1 W.

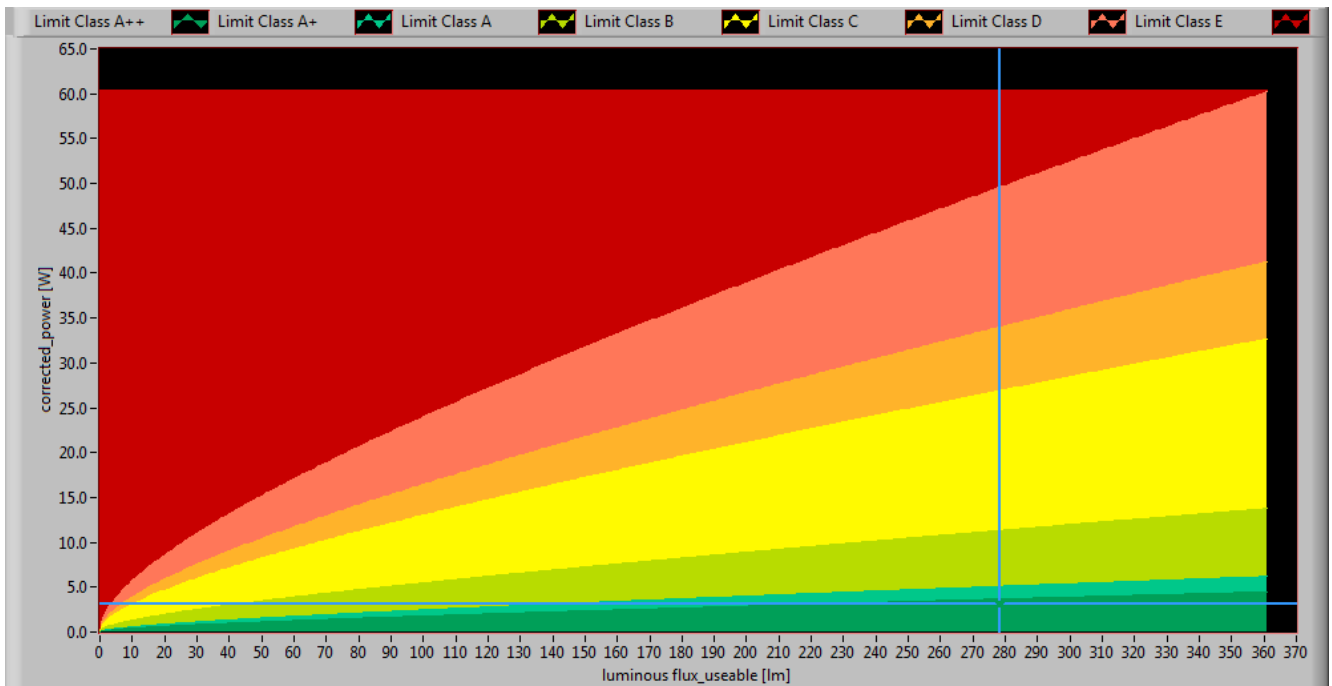
De lichtstroom die gemeten is bedraagt 295 lm. De voor nuttige lichtstroom relevante classificatie van deze lamp is: **Andere gerichte lampen**. Hiermee wordt de nuttige lichtstroom 278 lm. Nu kan hiervoor een referentievermogen uitgerekend worden.

De energie efficiëntie index is $P_{corr} / P_{ref} = 0.11$.



EU energielabel voor deze lamp

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

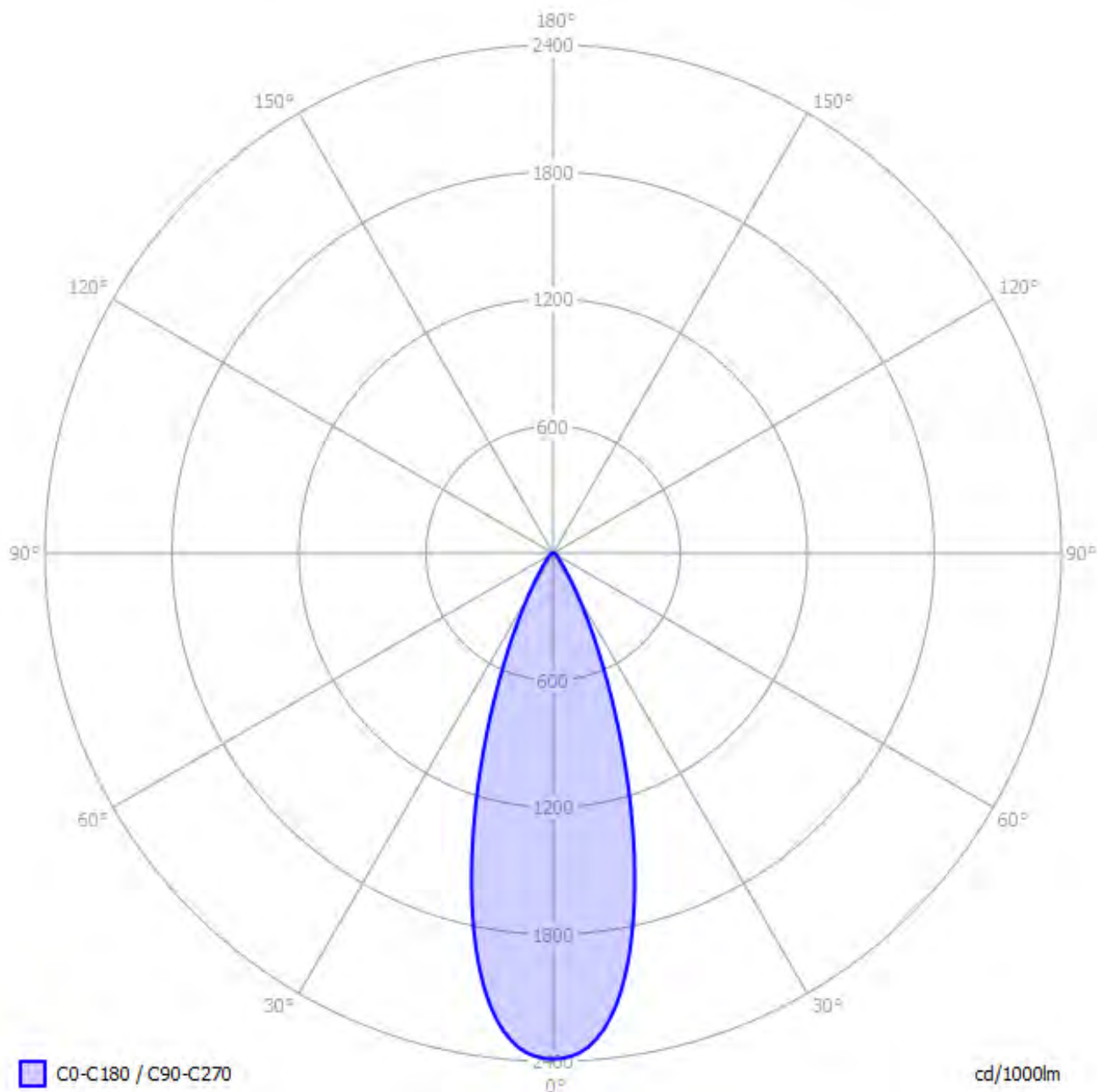


De prestatie van de lamp in het energie-performance vlak.

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

Eulumat lichtdiagram

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

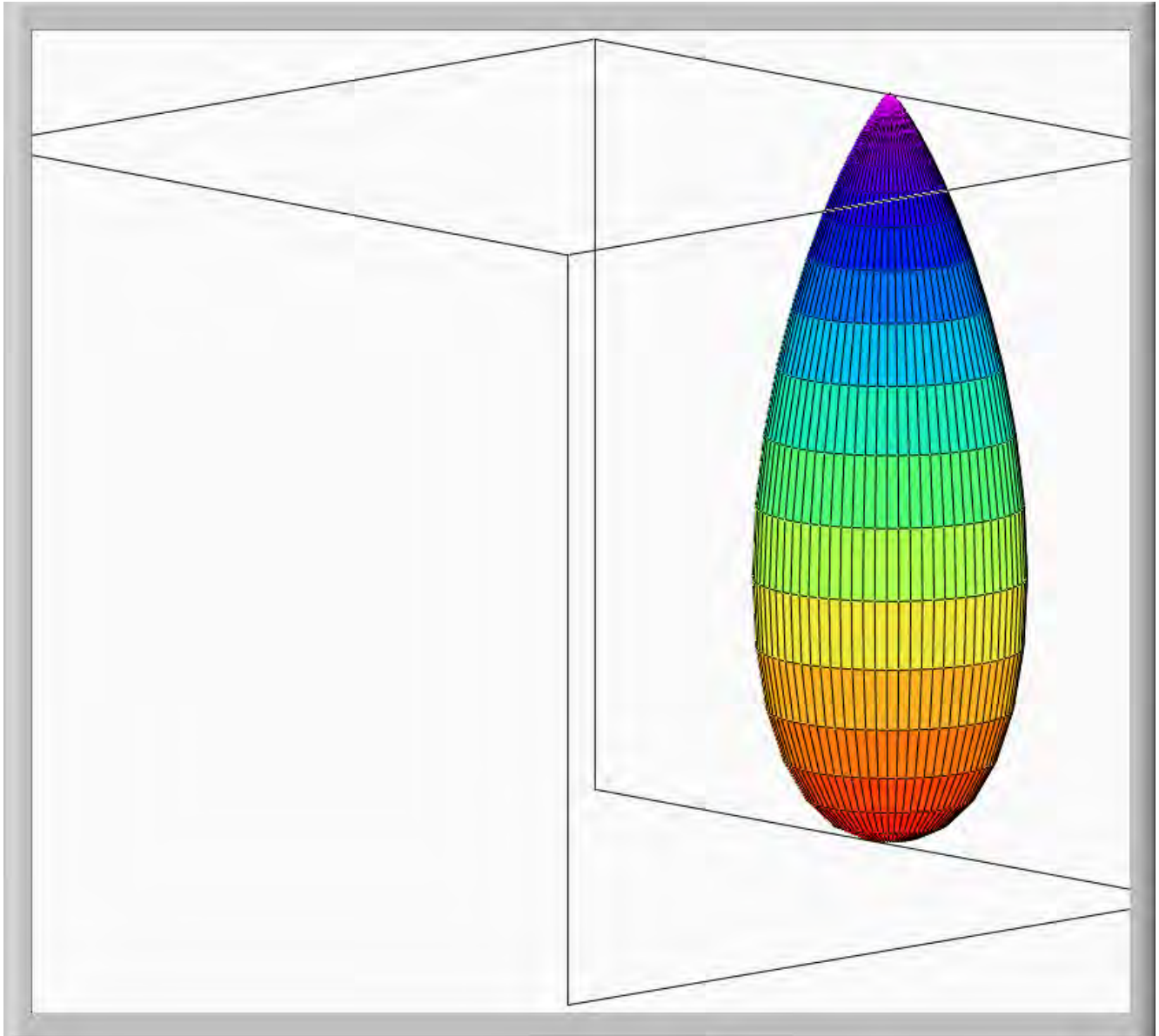


Het lichtdiagram en de indicatie van de C-vlakken.

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).

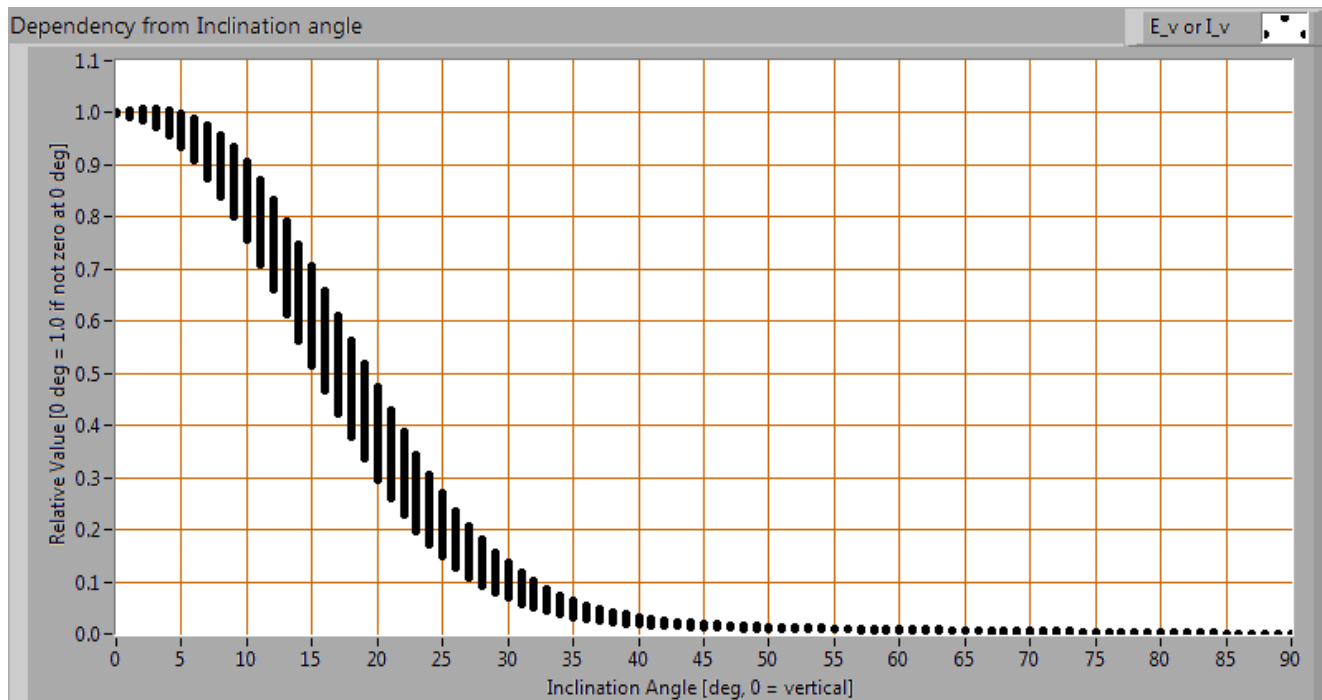
Bij het berekenen van de lichtsterktewaarden per hoek en deze uit te zetten in een grafiek, is de stralingshoek te bepalen: dit is berekend op 35 graden voor het C0-C180 vlak en 35 graden voor het C90-C270 vlak.

Lampmeetrapport - 1 maart 2021



Beeld van de lichtverdeling in 3D.

Lampmeetrapport - 1 maart 2021



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.

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 295 lm.

Efficiëntie

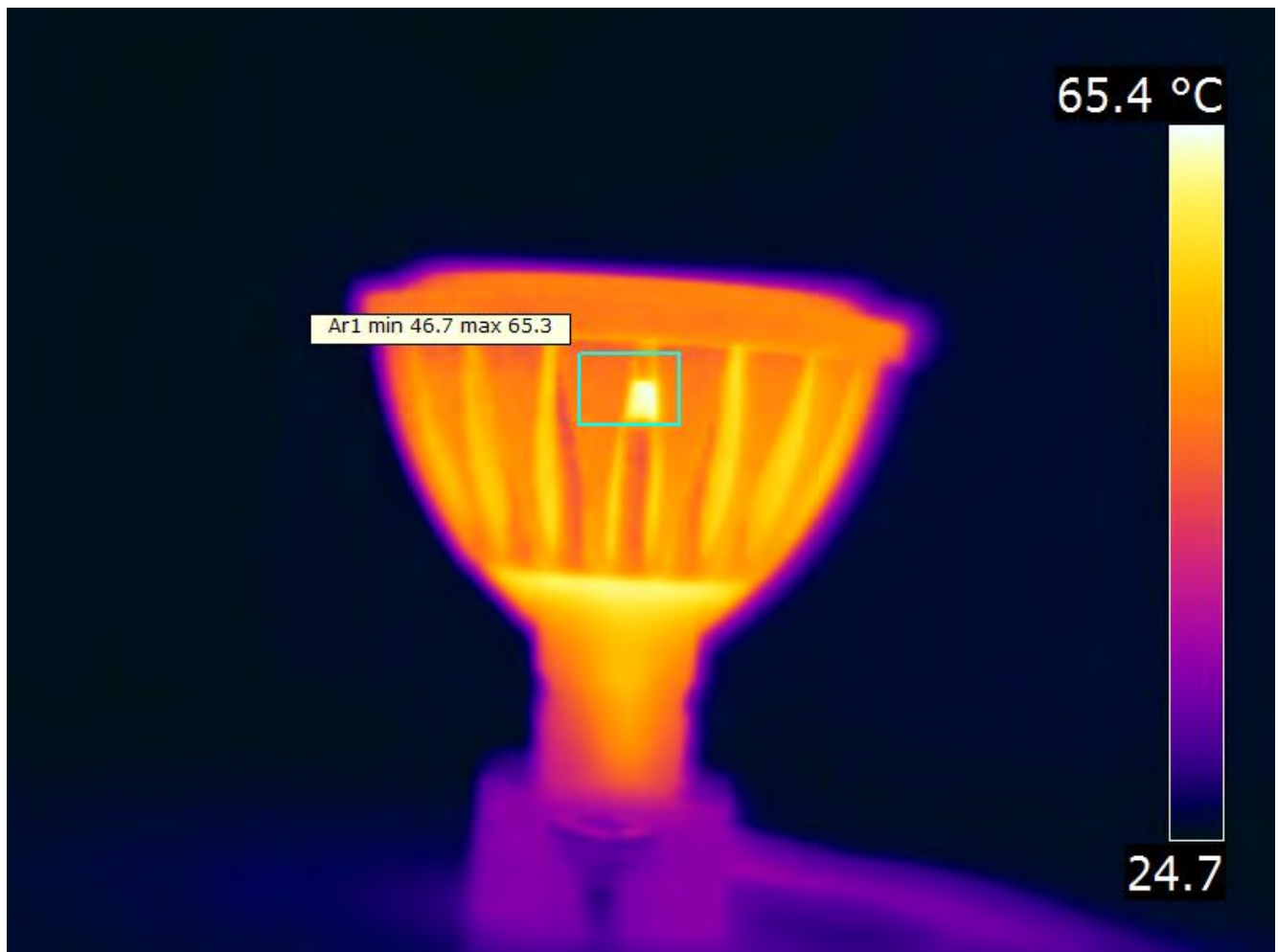
Een lichtstroom van 295 lm, en een opgenomen vermogen van 2.8 Watt, levert een efficiëntie van 104 lm/Watt.

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

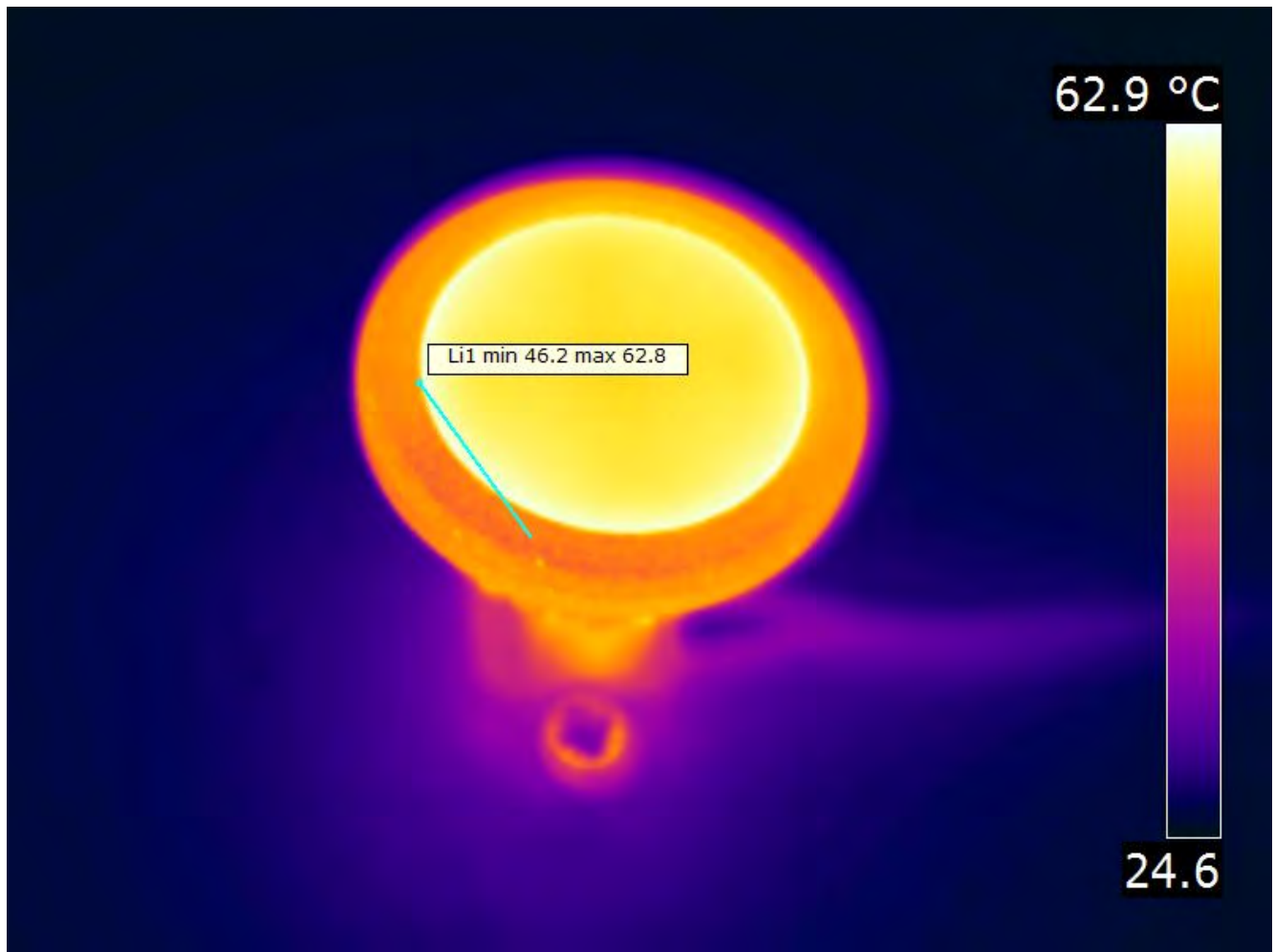
Elektrische eigenschappen

Voedingsspanning	12.10 V DC
Voedingsstroom	0.235 A
Vermogen P	2.8 W
Schijnbaar vermogen S	2.8 VA
PF	1.00

Temperatuurmetingen lamp



Lampmeetrapport - 1 maart 2021



Lampmeetrapport - 1 maart 2021

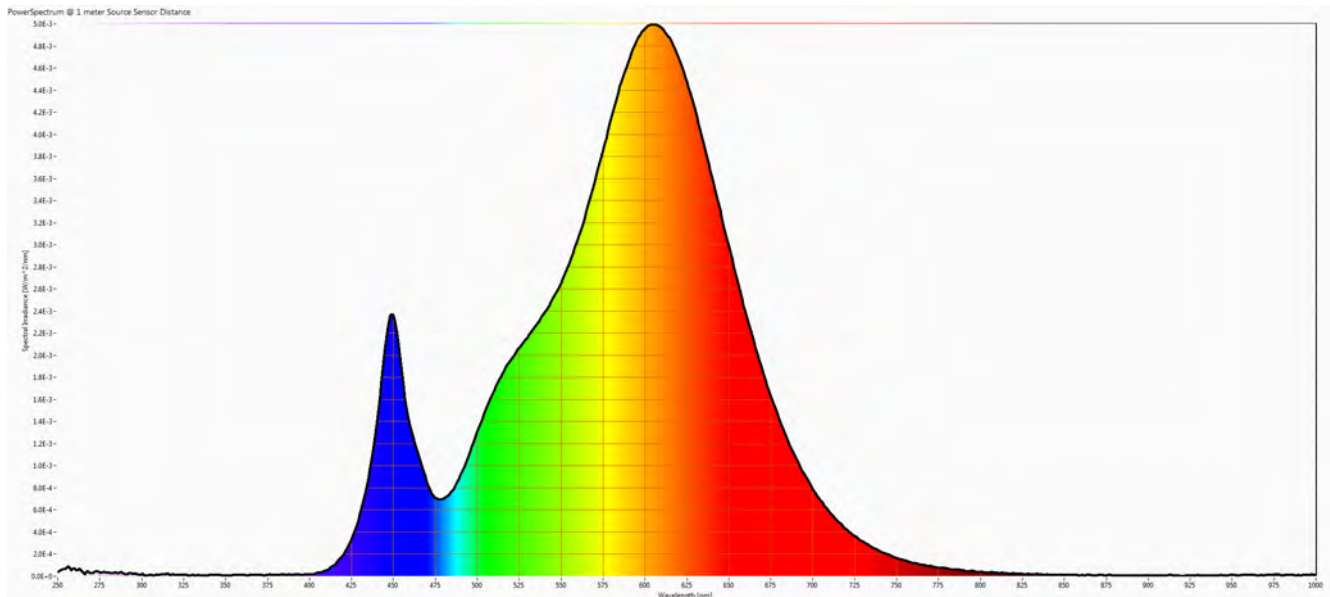


Temperatuurplaatje(s).

status lamp	> 2 uur aangestaan
omgevingstemperatuur	25 graden C
gereflecteerde schijnbare temperatuur	25 graden C
camera	Flir T335
emissiviteit	0.95
meetafstand	0.3 m
IFOV_geometric	0.136 mm per 0.1 m afstand
NETD (thermische gevoeligheid)	50 mK

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogensspectrum

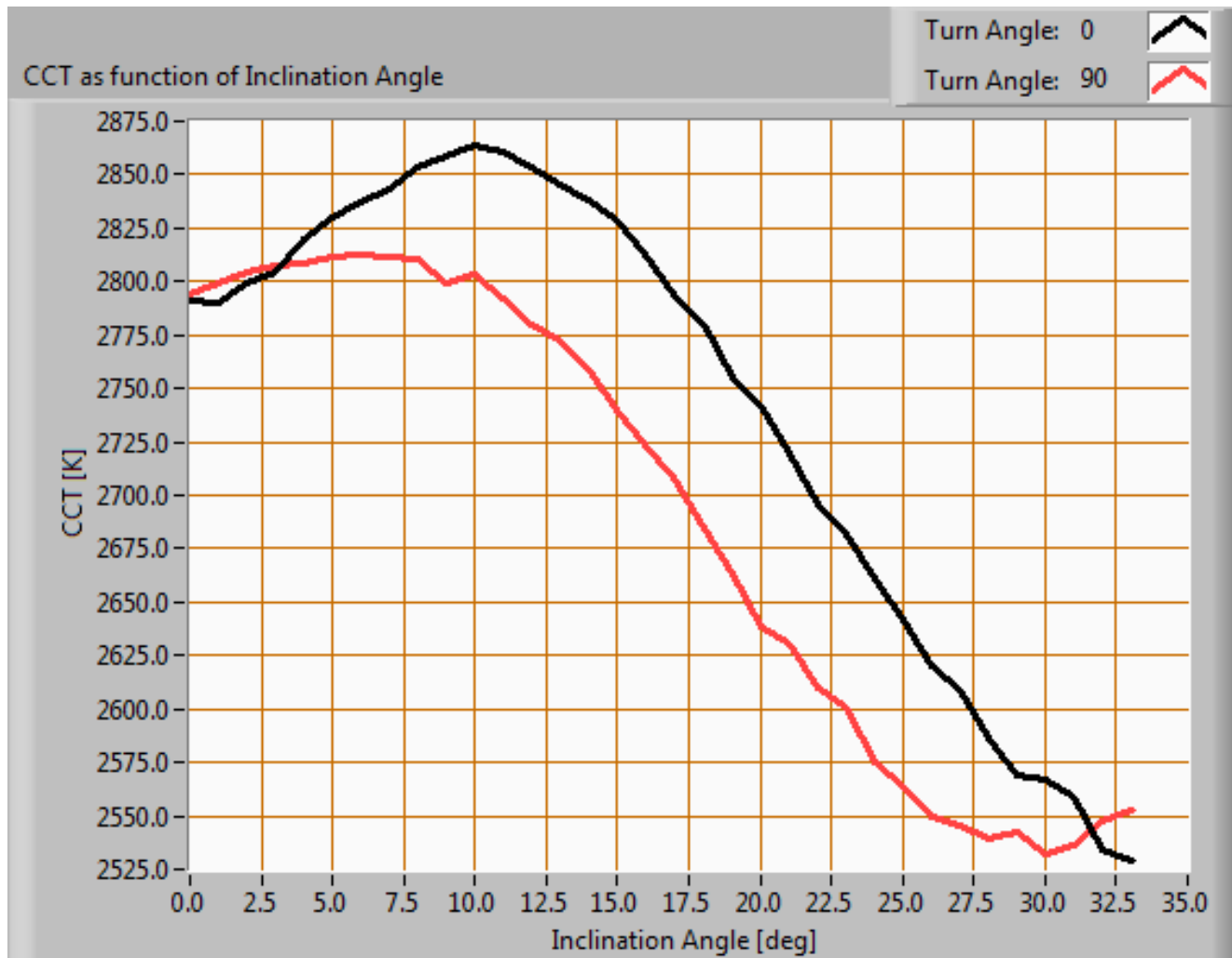


Het kleurspectrum van het licht van deze lamp. Energieniveaus geldig op 1 m afstand.

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is 2745 K wat warmwit is.

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

Lampmeetrapport - 1 maart 2021



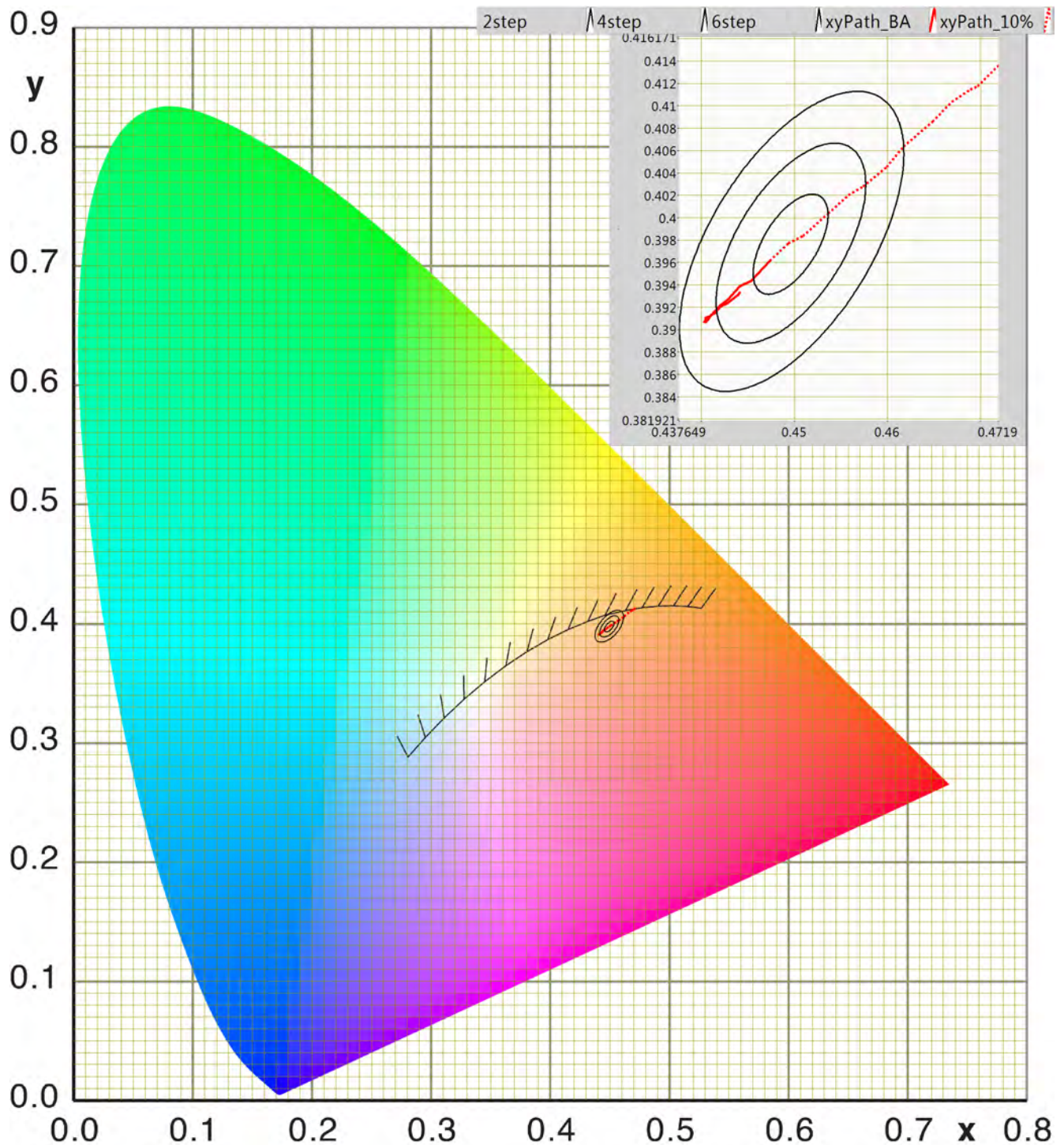
De kleurtemperatuur van de lamp afhankelijk van de kantelhoek.

De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 33 graden. Daarbuiten is de verlichtingssterkte laag met 10%% van Ev recht onder de lamp, dat deze niet meer is meegenomen voor de kleurbepaling van het licht.

Voor het C0-C180 vlak: kijkende naar de stralingshoek van 35 graden dan komt dit overeen met 17.5 graden kantelhoek, dit is het gebied waar het meeste van het licht afgegeven wordt. De maximale variatie in kleurtemperatuur in dit gebied (kantelhoek) is ongeveer 4 %.

Voor het C90-C270 vlak: kijkende naar de stralingshoek van 35 graden dan komt dit overeen met 17.5 graden kantelhoek, dit is het gebied waar het meeste van het licht afgegeven wordt. De maximale variatie in kleurtemperatuur in dit gebied (kantelhoek) is ongeveer 3 %.

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

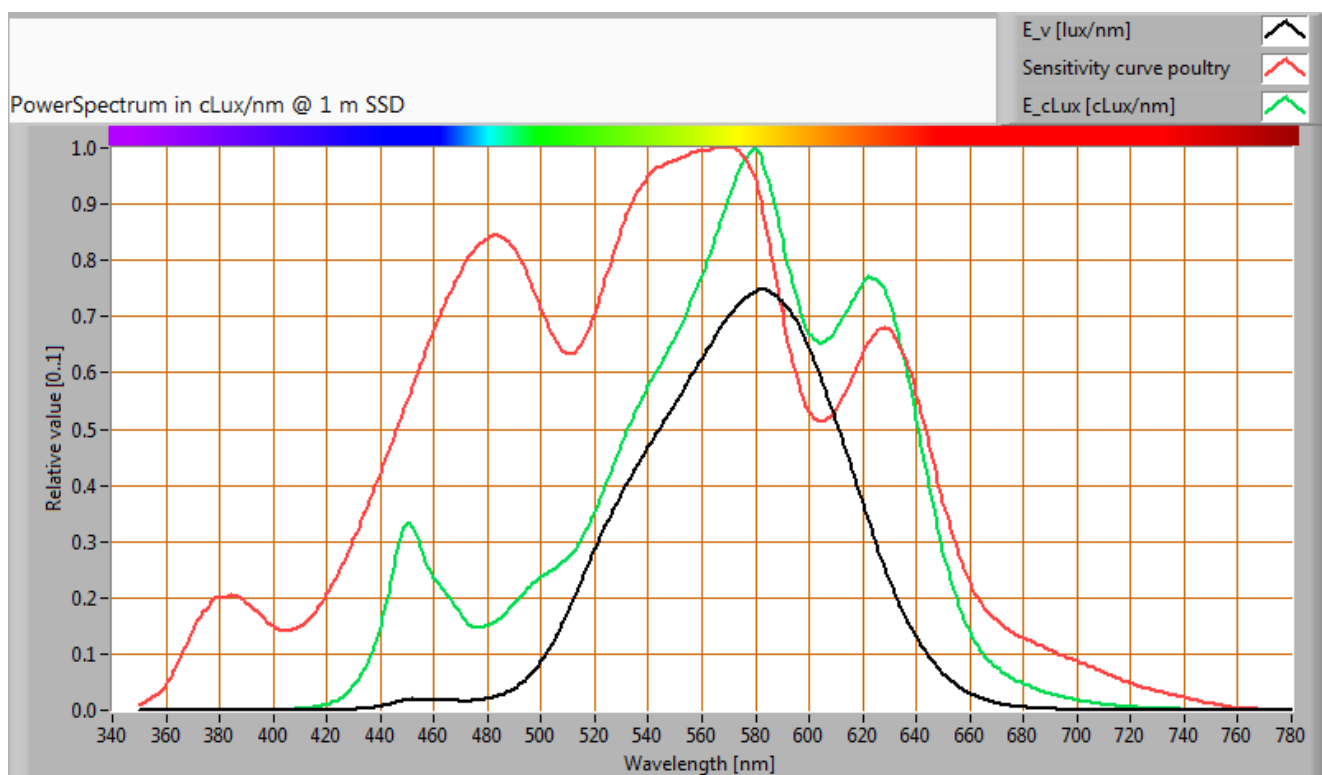


Kleurpunt afhankelijk van kantelhoek tov 2, 4 en 6 stap MacAdam ellips, voor alle hoeken binnen de stralingshoek (getrokken lijn) en voor alle hoeken waarbij E_v tot 10 % gezakt is (gestippelde lijn)

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

Lumenstroom voor kippen

De energie in het spectrum van het licht van de lamp kan worden gewogen middels de spectrale gevoeligheid van het oog van kippen (N.B. Prescott and C.M. Wathes, 1999 en J. E. Saunders, J. R. Jarvis and C. M. Wathes, 2008).

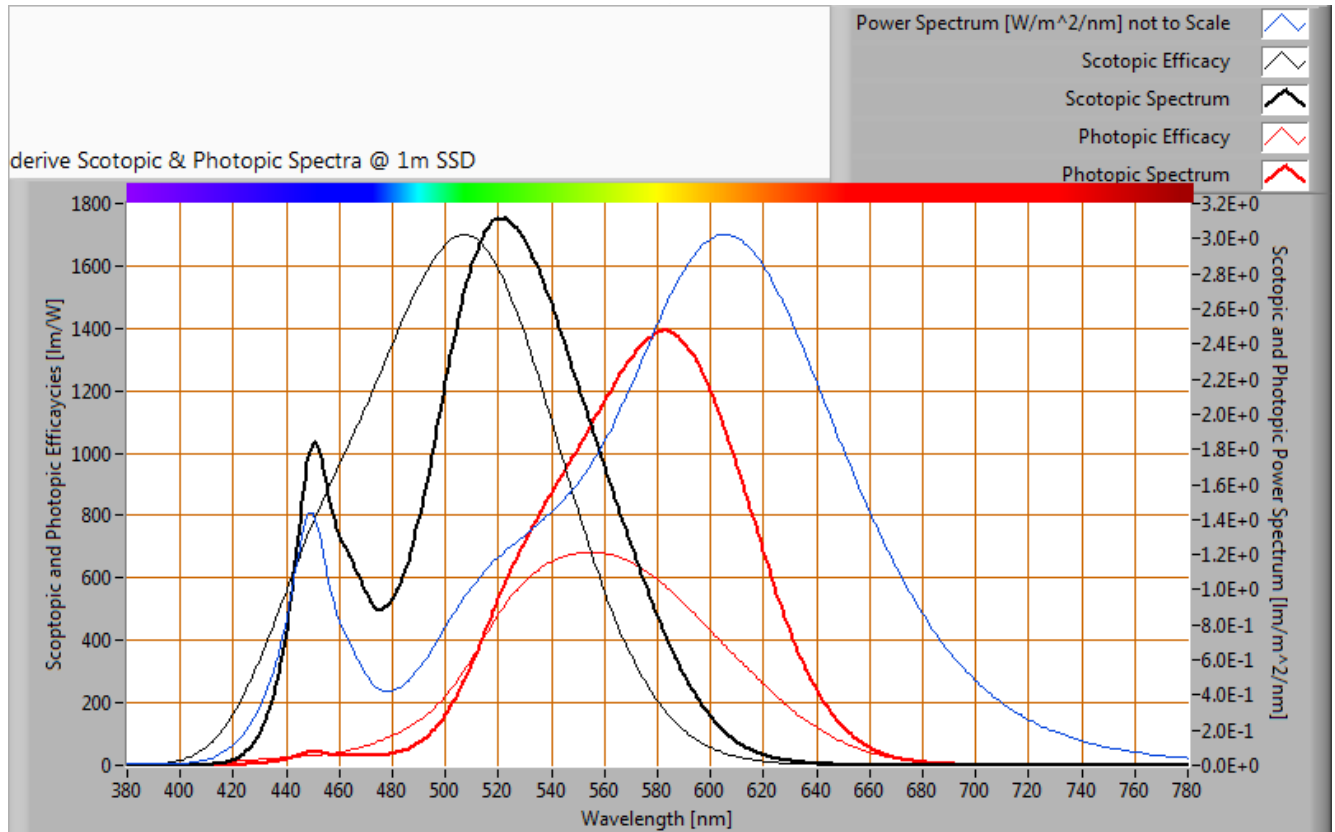


Het spectrum van het licht, gewogen tegen de gevoeligheid van mensenogen en kippenogen.

parameter [eenheid]	waarde	uitleg
Lichtstroom [lm]	295	Het licht van de lamp omgerekend naar gevoeligheid van het menselijk oog.
Lichtstroom kippen [cLm]	487	Het licht van de lamp omgerekend naar de gevoeligheid van kippenogen.
Factor van lux naar cLux	1.65	Met deze factor is de luxwaarde van dit licht om te rekenen naar de cLux waarde.

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

S/P ratio

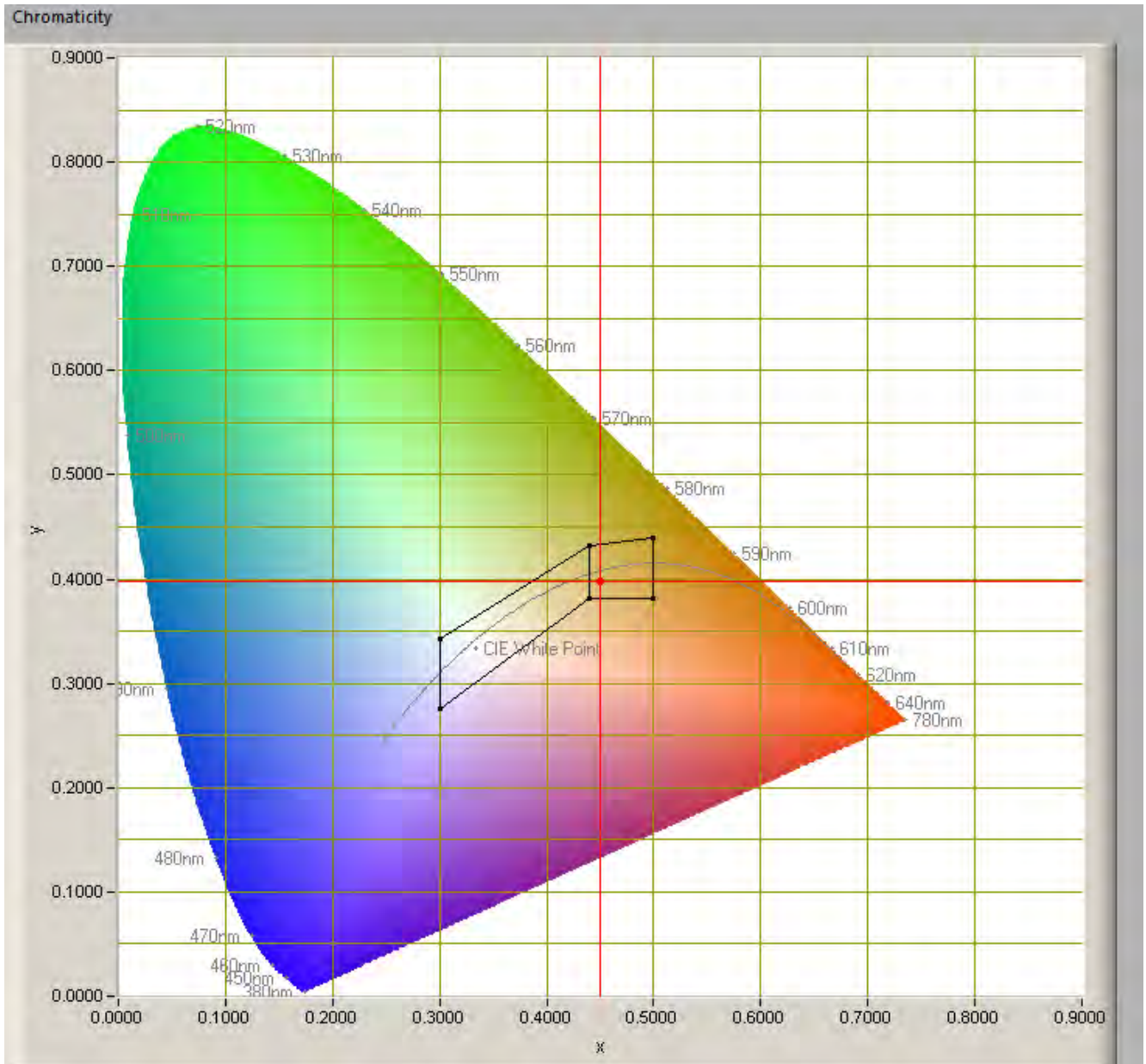


Het vermogensspectrum, de gevoeligheidscurven en de resulterende nacht - en dagspectra (laatste op 1 m afstand).

De S/P ratio van deze lamp is 1.2.

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

Kleursoort diagram



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

Het lichtpunt ligt binnen het gebied aangeduid met klasse B. De gebieden A en B gelden voor signaallampen.

De kleurcoördinaten zijn $x=0.4496$ en $y=0.3976$.

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

Kleurweergave-index of CRI

Hierbij het plaatje van de kleurweergave index.

☐ manual

Reference Illuminant

planckian

 CCT

2745

 K

Chromaticity Difference DC=

-4.0E-3

R1= 80.5	R8= 55.8	R15= 73.2
R2= 91.4	R9= 4.9	
R3= 94.8	R10= 80.9	Ra
R4= 79.2	R11= 79.1	(mean value of R1 - R8)
R5= 81	R12= 77.8	81.6
R6= 90.2	R13= 83.1	
R7= 79.9	R14= 98	

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

Deze waarde van 82 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 82 is groter dan de waarde van 80 die als minimum geldt voor een natuurgetrouwe kleurweergave voor alledaags gebruik.

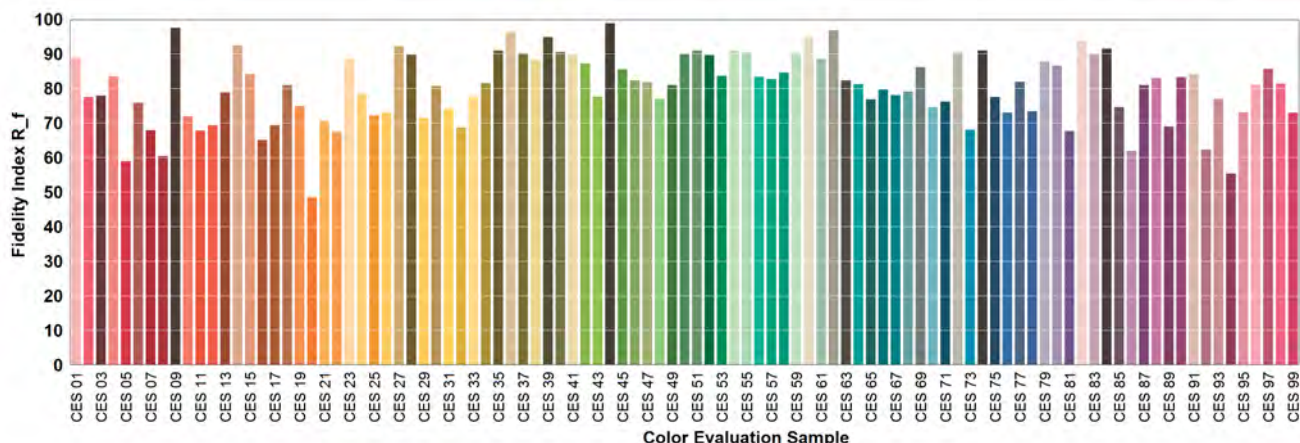
De "chromaticity difference" is -0.0040, wat aangeeft hoever de kleur van deze lamp afligt van het pad van de zwarte straler. Er wordt in sectie 5.3 van CIE 13.3-1995 een waarde genoemd van 5.4E-3 zonder verdere uitleg.

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

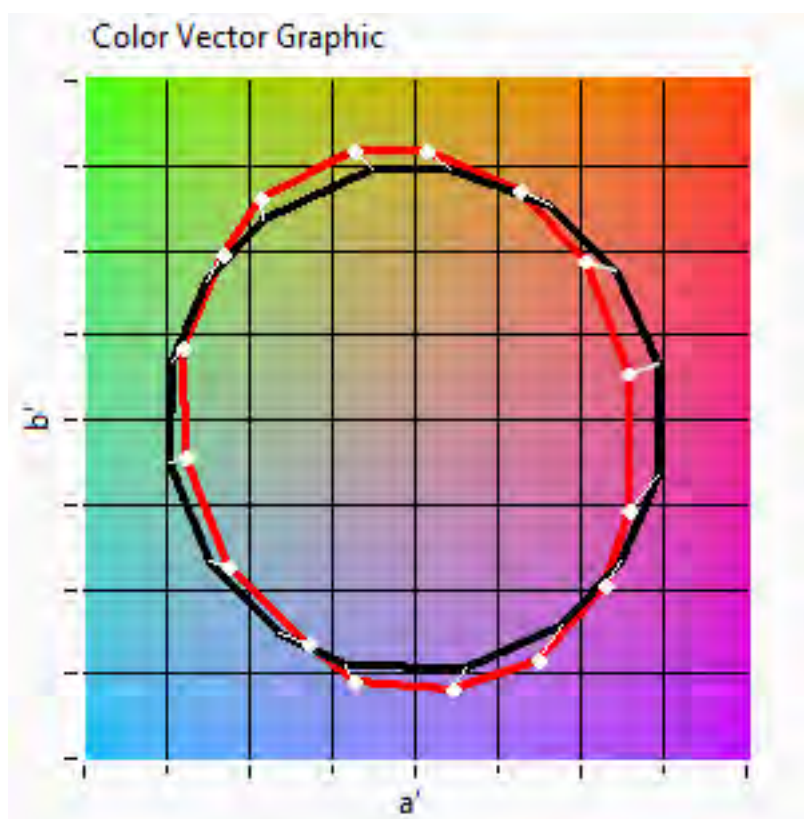
Lampmeetrapport - 1 maart 2021

Kleurkwaliteitsschaal TM-30-15

TM-30-15 is een verbeterde indicator (ipv CRI) over hoe goed kleuren worden weergegeven. TM30-15 Rf = 80, Rg = 99.



TM-30-15 Rf waarden voor 99 samples voor het licht van deze lamp. Wanneer deze de waarde 100 dicht nadert, betekent het dat de kleurweergave dichtbij die van de referentielamp zou zijn.

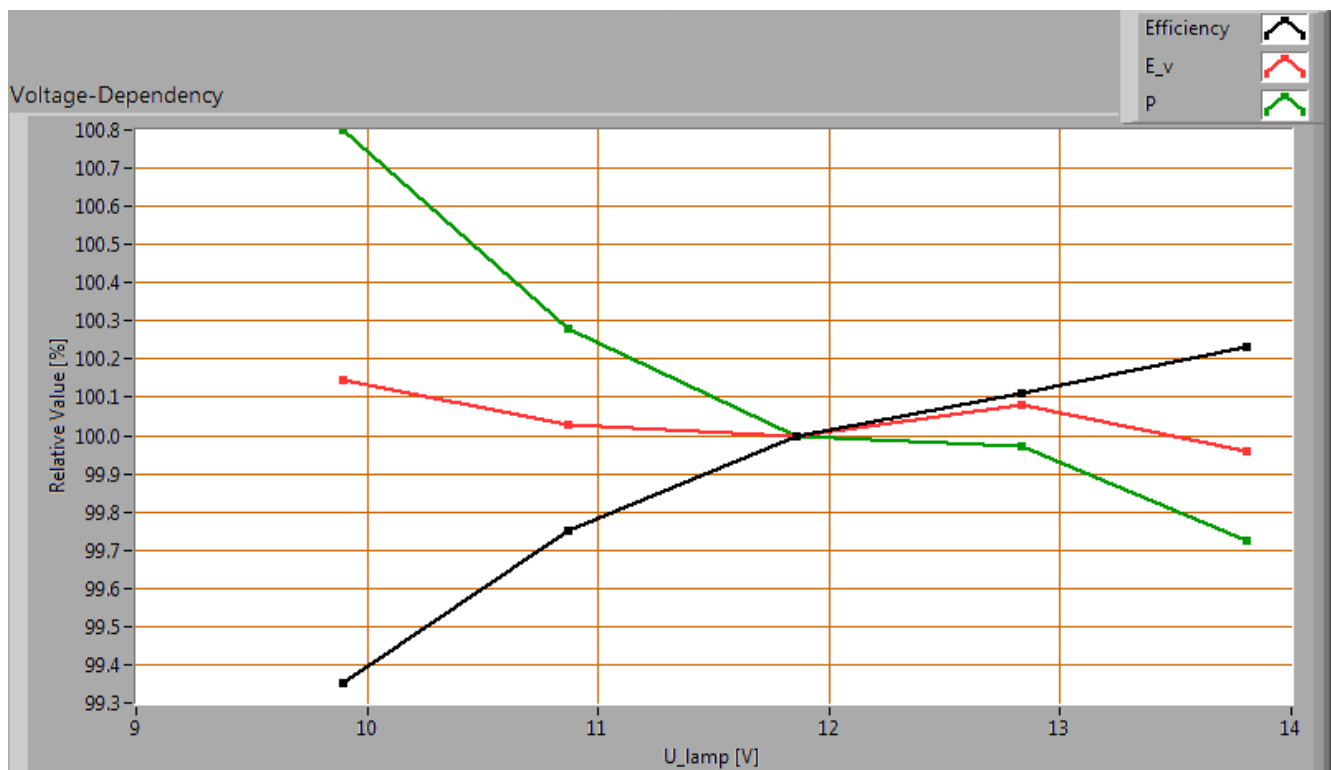


Grafische weergave van gemiddelde kleurpunten voor deze lamp en de referentielamp met gelijke kleurtemperatuur. Hierin kan men eventueel een verandering van kleur herkennen, en een verhoging of verlaging van de saturatie.

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

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 varieert.

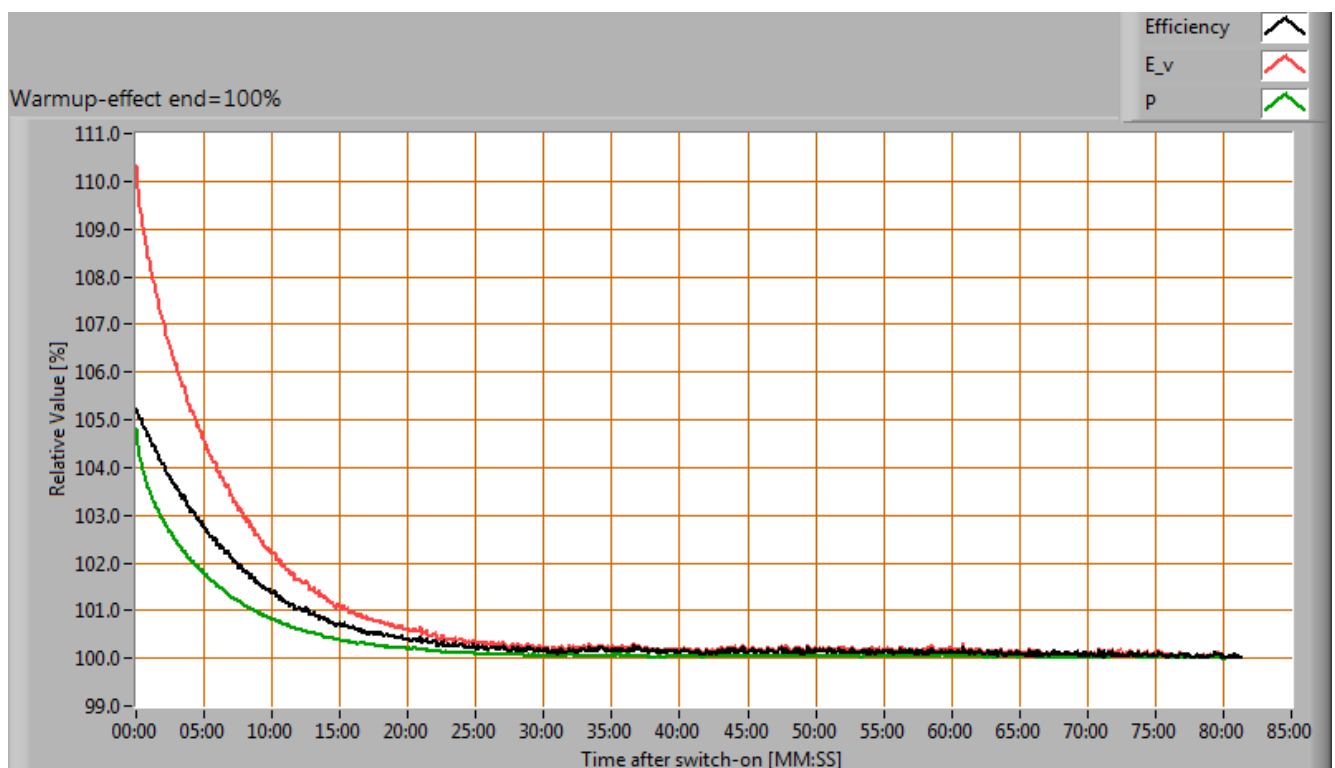
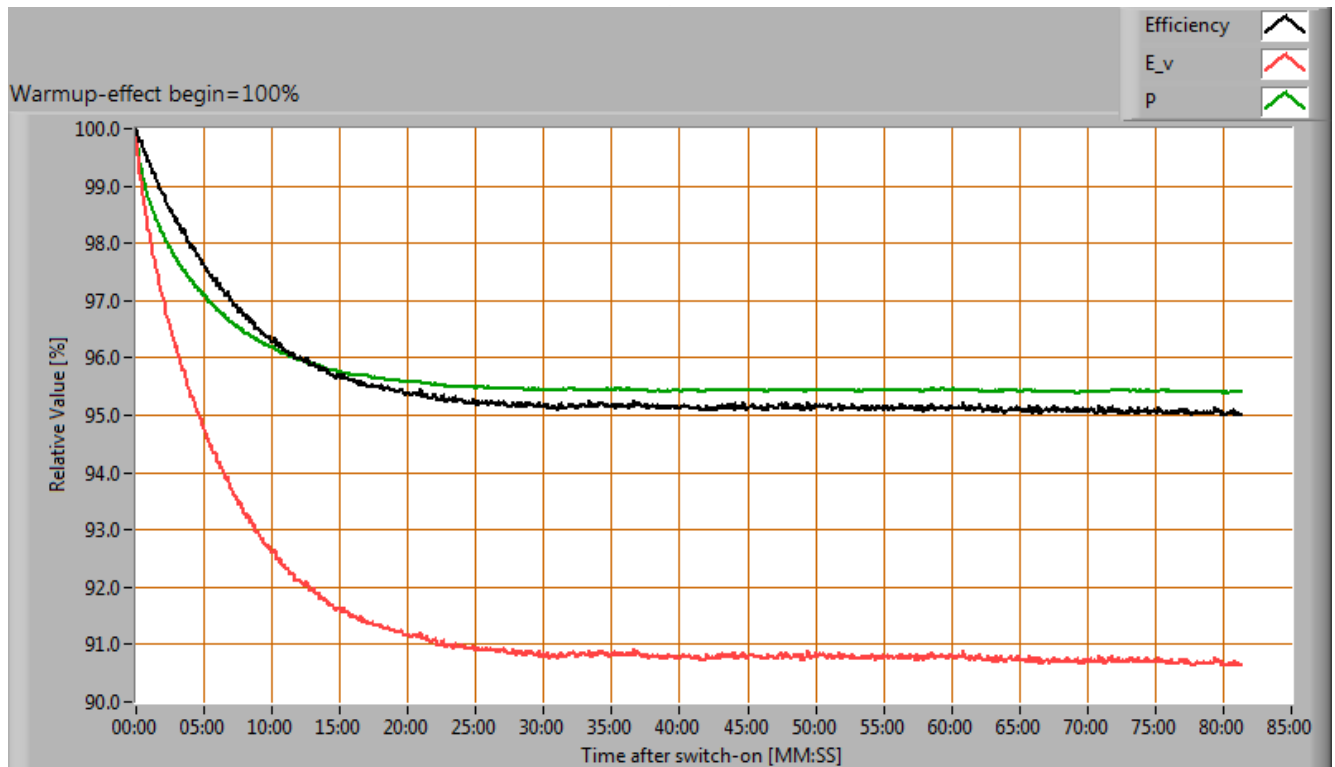
Er is geen (significante) afhankelijkheid van het opgenomen vermogen wanneer de voedingsspanning tussen de 10 - 14 V varieert.

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

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

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 - 1 maart 2021

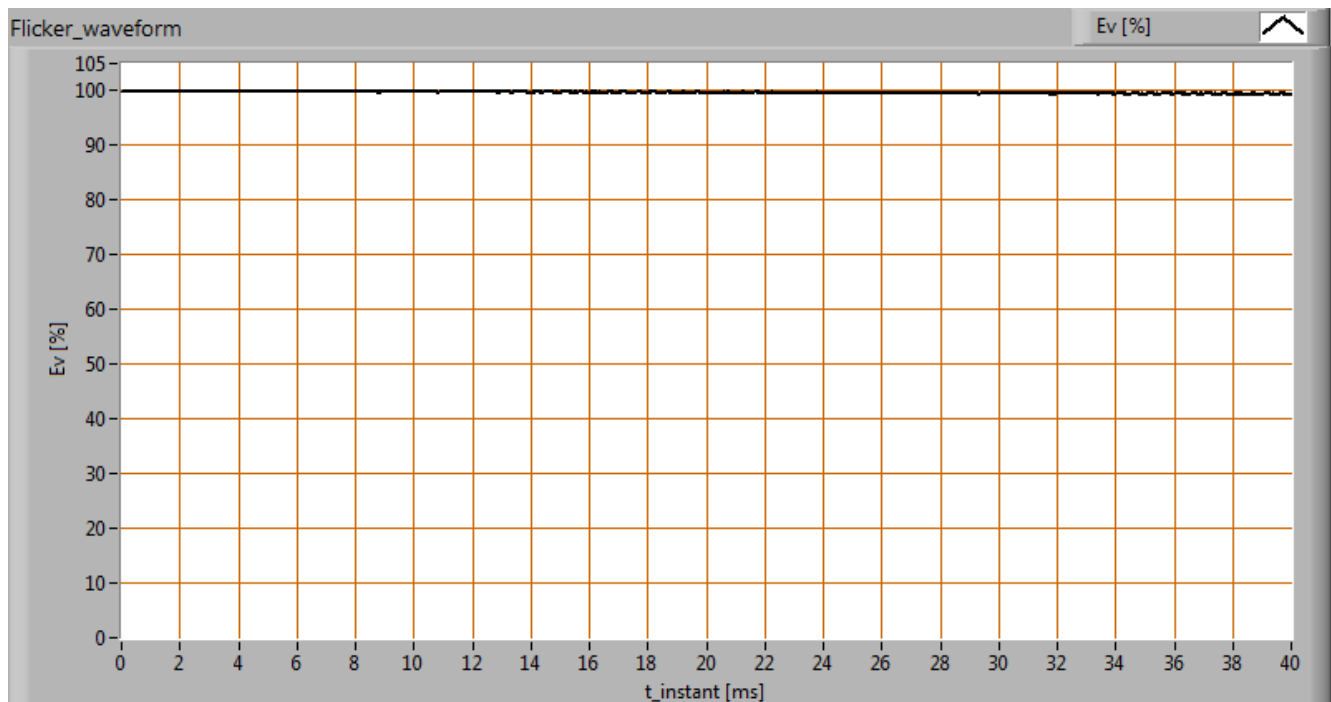
Gedurende de opwarming varieert de verlichtingssterkte gedurende 15 minuten en neemt dan 9 % af.

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 -5 %. Een erg hoog negatief getal duidt op een significante afname door bijvoorbeeld warm worden van de lichtbron (lagere levensduur).

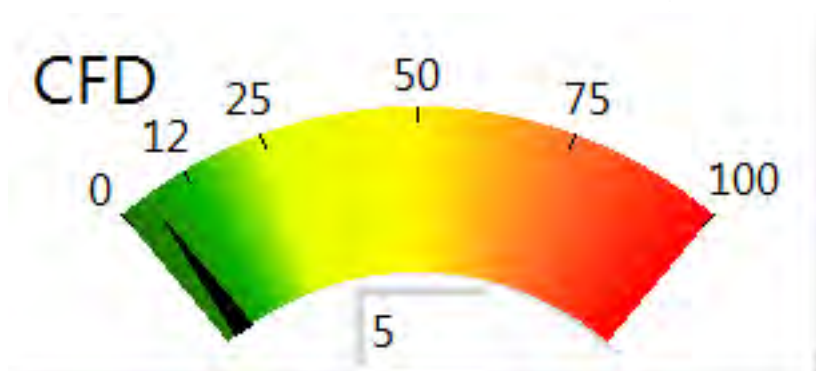
Mate van knipperen

Er is gekeken naar de mate van snelle verlichtingssterktevariaties van het licht van de lamp. Deze test is gedaan met 12V AC 1000 Hz.



De mate van snelle verlichtingssterktevariaties van het licht van de lamp

parameter	waarde	eenheid
Knipperfrequentie	2000.2	Hz
Verlichtingssterkte modulatie	0	%
Knipperindex	0.001	[-]
SVM	0.0	[-]
Compact Flicker Degree	5	%



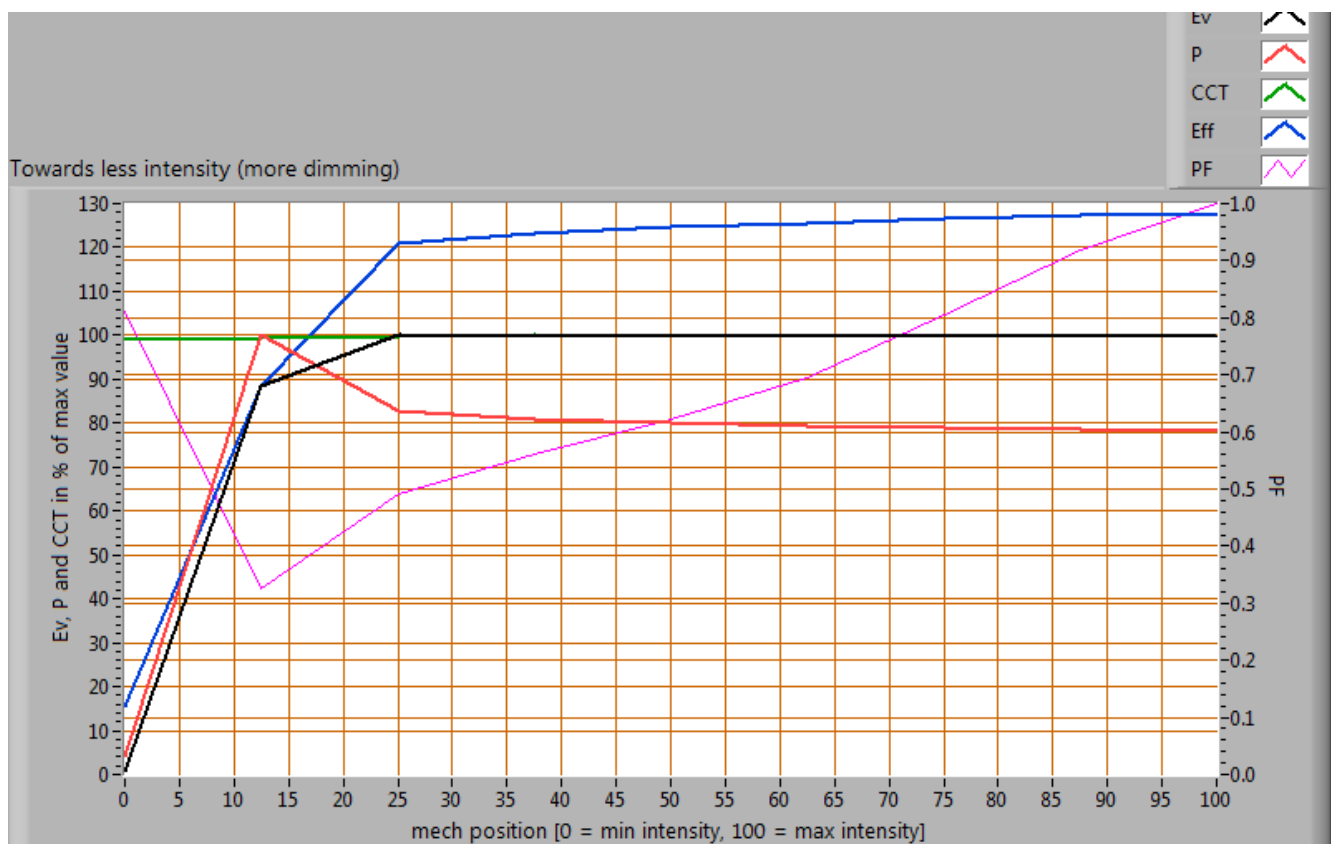
Lampmeetrapport - 1 maart 2021

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

Dimbaarheid

De lamp is getest met een 12 V DC dimmer. Meer uitleg over deze 12V DC dimmer is te vinden op de OliNo site.

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: -5 %.

De intensiteit is instelbaar in het mechanische instelgebied van 0.0 - 25.0 %.

In dat gebied is de verlichtingssterkte te variëren tussen 1 - 100 % (deze 100 % is zonder initiele drop zoals boven vermeldt).

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

Het restverbruik bij volledig dimmen is 0.2 W.

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

Melanopisch effect

Het melanopisch 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 norm DIN SPEC 5031-100:2015-08 interessante melanopische factoren:

melanopische effect factor	0.381
k_mel trans (25 jaar)	1.044
k_mel trans (32 jaar)	1.000
k_mel trans (50 jaar)	0.857
k_mel trans(75 jaar)	0.635
k_mel trans(90 jaar)	0.512
k_pupil(25 jaar)	1.088
k_pupil(32 jaar)	1.000
k_pupil(50 jaar)	0.792
k_pupil(75 jaar)	0.543
k_pupil(90 jaar)	0.416

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

Circadiaanse Stimulus (CS)

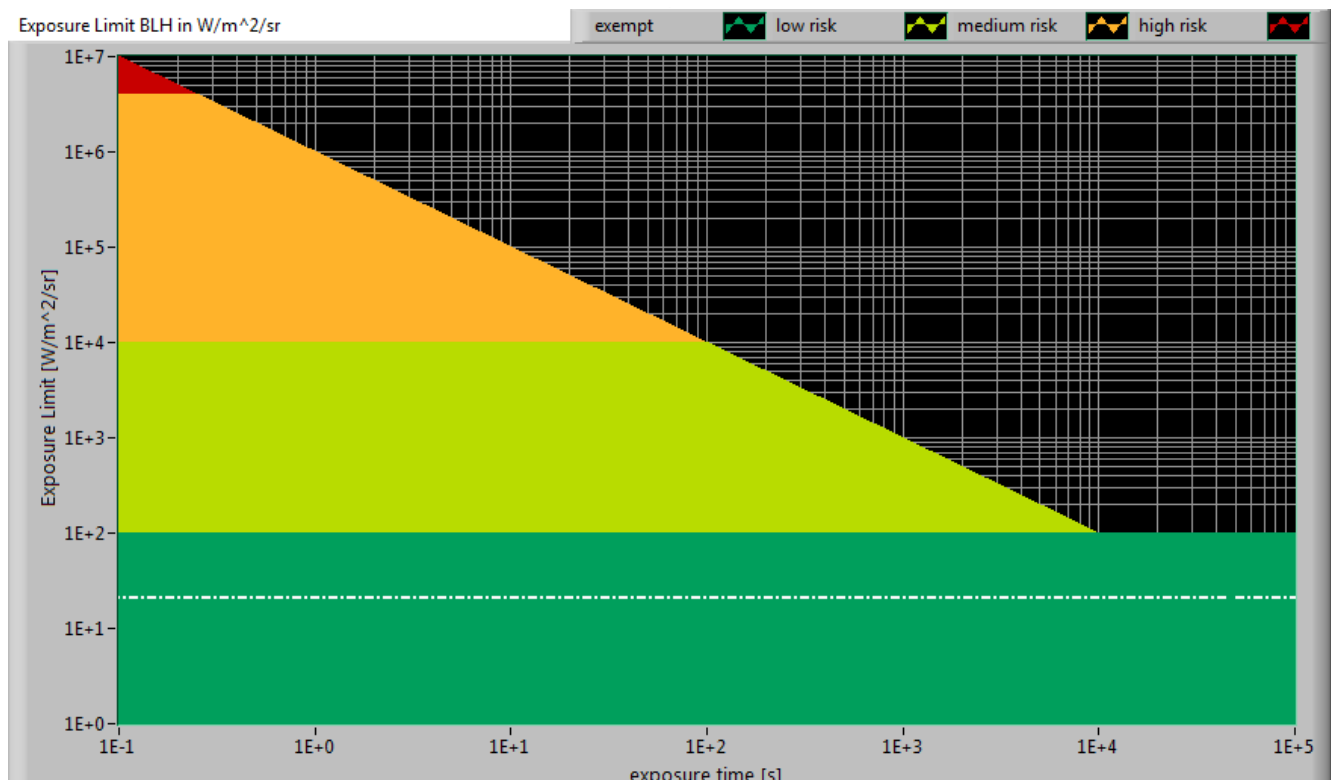
De circadiaanse stimulus geeft de mate van beïnvloeding aan dat het licht van deze lamp heeft op het menselijk circadiaanse ritme. Naast het melanopische effect van de Ganglion cellen worden ook de bijdragen van S-kegeltjes en staafjes meegenomen. Een CS-waarde van 0,1 heeft nauwelijks effect en een waarde > 0,3 heeft wel effect (0,7 is de maximale, gesatureerde, waarde). De CS-waarde is afhankelijk van het spectrum van het licht en ook van de hoeveelheid ervan (ontvangen op het oog).

Ev [lux]	CL__A	CS
20.0	17.2	0.02
30.0	25.9	0.04
50.0	43.1	0.06
75.0	64.6	0.09
100.0	86.2	0.12
150.0	129.3	0.17
300.0	258.6	0.29
500.0	431.0	0.39
750.0	646.4	0.46
1000.0	861.9	0.51
1500.0	1292.9	0.56
2000.0	1723.8	0.60

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

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]	23	Afmeting helderste gedeelte lamp in C0-C180 richting.
L_lum90 [mm]	23	Afmeting helderste gedeelte lamp in C90-C270 richting.
SSD_500lx [mm]	1181	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]	163	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	nee	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]	0.100	(Schijnbare) voorwerpshoek in C0-C180 richting.

Lampmeetrapport - 1 maart 2021

alpha_C90-C270 [rad]	0.100	(Schijnbare) voorwerpshoek in C90-C270 richting.
alpha_AVG [rad]	0.100	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]	2.10E+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 - 1 maart 2021



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 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



Lampmeetrapport - 1 maart 2021

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.