

**Lampmeetrapport - 18 feb 2022**  
noodunit voor LHB-MD\_  
door  
KLV Ledverlichting



## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

### Samenvatting meetgegevens d.d. 2022-02-11

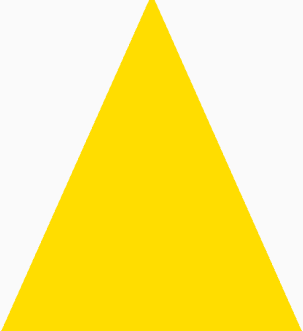
parameter	meting lamp	opmerking
Kleurtemperatuur	6403 K	koudwit
Lichtsterkte I <sub>v</sub>	1106.2 Cd	Gemeten recht onder de lamp.
Verlichtingssterkte modulatie index	0 %	Gemeten met een sensor gericht op de lamp (kijkhoek niet gedefinieerd). Dit getal geeft de mate van knipperen aan.
SVM	0.0	Stroboscopische zichtbaarheidsmaat. In het Engels Stroboscopic Visibility Measure, volgens CIE TN 006:2016 gemeten. Eis per EU verordening 2019/2020 is $\leq 0.9$ (na 1-9-24 $\leq 0.4$ ) bij vollast voor bepaalde (o)led lampen.
Stralingshoek	113 deg	113 graden is de stralingshoek voor alle C-vlakken daar deze lamp symmetrisch is over de 1ste as. Fluxcode: 49 82 98 100 100.
Vermogen P	5.3 W	Het netto opgenomen vermogen.
Power Factor	0.37	Met deze powerfactor geldt dat voor iedere 1 kWh aan netto vermogen, er 2.52 kVAhr aan reactief vermogen is geweest.
Verschuivingsfactor	0.55	De cosinus van de fasehoek tussen de fundamentele harmonische van de netspanning en de fundamentele harmonische van de netstroom (uit EU 2019/2020).
THD	110 %	Total Harmonic Distortion.
Lichtstroom	3077 lm	Met een fotogoniometer gemeten, berekening zoals aangegeven in LM79-08.
CRI_Ra	84	Color Rendering Index oftewel de kleurweergave index.
Rf_TM30	83	TM30-15 is een verbeterde indicator (ipv CRI) over hoe goed kleuren worden weergegeven.
Rg_TM30	94	Gamut Area Ratio.
Coördinaten kleursoort diagram	x=0.3136 en y=0.3368	
Fitting	230V	Deze lamp wordt direct aangesloten op 230 V AC.
Lumenstroom voor kippen	5738 cLm	De luminous flux ervaren door kippen, gebruikmakend van het gevoeligheidsspectrum (350-780 nm) van kippen.

## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

parameter	meting lamp	opmerking
S/P ratio	2.3	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).
L x B x H afmetingen	245 mm x 135 mm x 65 mm	Buitenafmetingen van de lamp.
L x B afmetingen lichtruimte	140 mm x 70 mm	Afmetingen van het gebied waar het licht vandaan komt. Het is het oppervlak van de kleinste rechthoek rondom alle leds. Deze parameters worden in een Eulumdatfile gebruikt.
Algemene opmerkingen		De omgevingstemperatuur gedurende de hele set van verlichtingsterktemetingen was 24.5 - 25.1 deg C.  Aan het eind van het artikel een extra foto.
Dimbaar	nee/niet bekend	Volgens opgave fabrikant.
Melanopische Effect Factor	0.807	Volgens norm DIN SPEC 5031-100:2015-08.
Melanopische verhouding	0.66	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	module	

## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

### Overzichtstabel

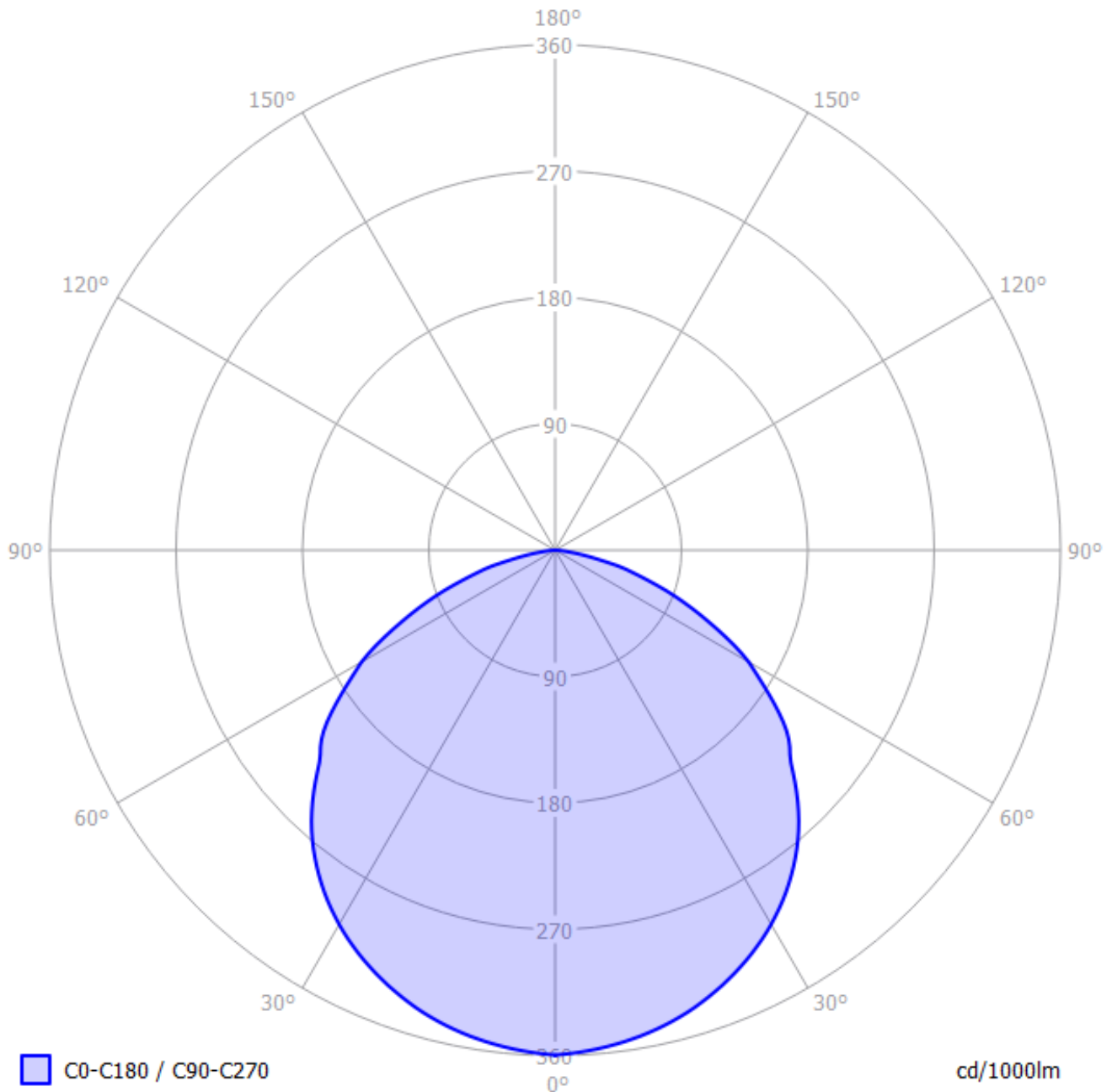
m.	Ø 50%		C0-180: 113° C90-270: 113°	E (lux)	Luminaire Efficacy
	C0-180	C90-270			576 (lumen per Watt)
1	3	3		1106	Half-peak diam C0-180
1.5	4.6	4.6		492	3.04 x diameter(m)
2	6.1	6.1		277	Half-peak diam C90-270
2.5	7.6	7.6		177	3.04 x diameter(m)
3	9.1	9.1		123	Illuminance
3.5	10.6	10.6		90	1106 / distance <sup>2</sup> (lux)
4	12.1	12.1		69	Total Output

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

## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

### Eulumdat lichtdiagram

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

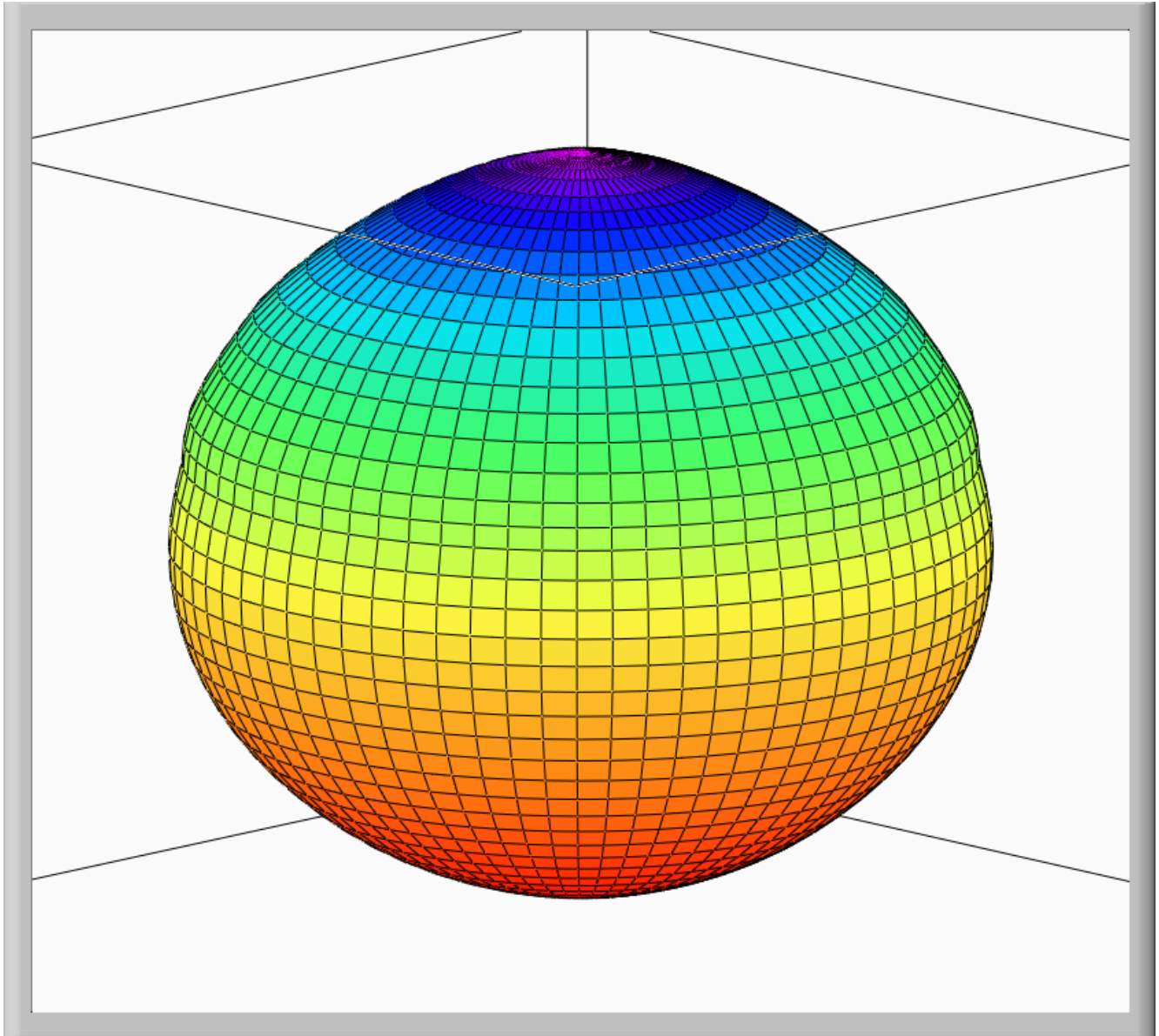


*Het lichtdiagram en de indicatie van de C-vlakken.*

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).

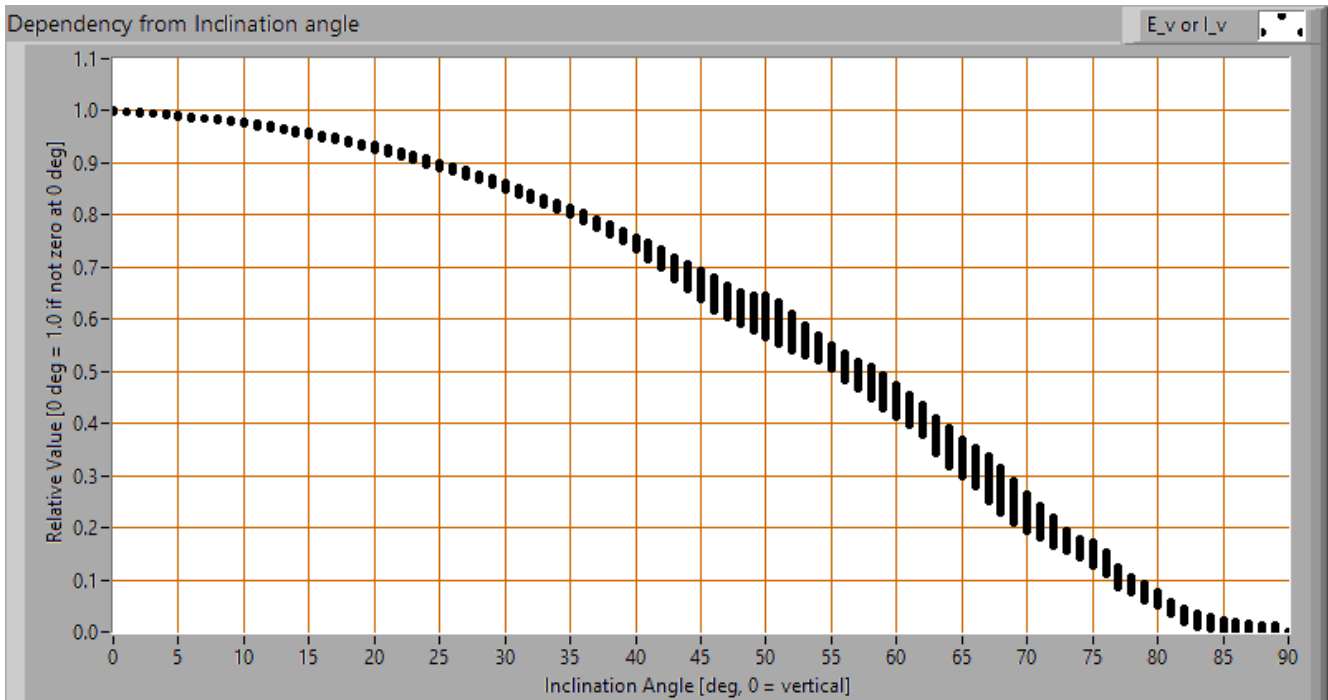
Bij het berekenen van de lichtsterktewaarden per hoek en deze uit te zetten in een grafiek, is de stralingshoek te bepalen: dit is berekend op 113 graden voor het C0-C180 vlak en 113 graden voor het C90-C270 vlak.

**Lampmeetrapport - 18 feb 2022**



*Beeld van de lichtverdeling in 3D.*

## Lampmeetrapport - 18 feb 2022



*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 3077 lm.

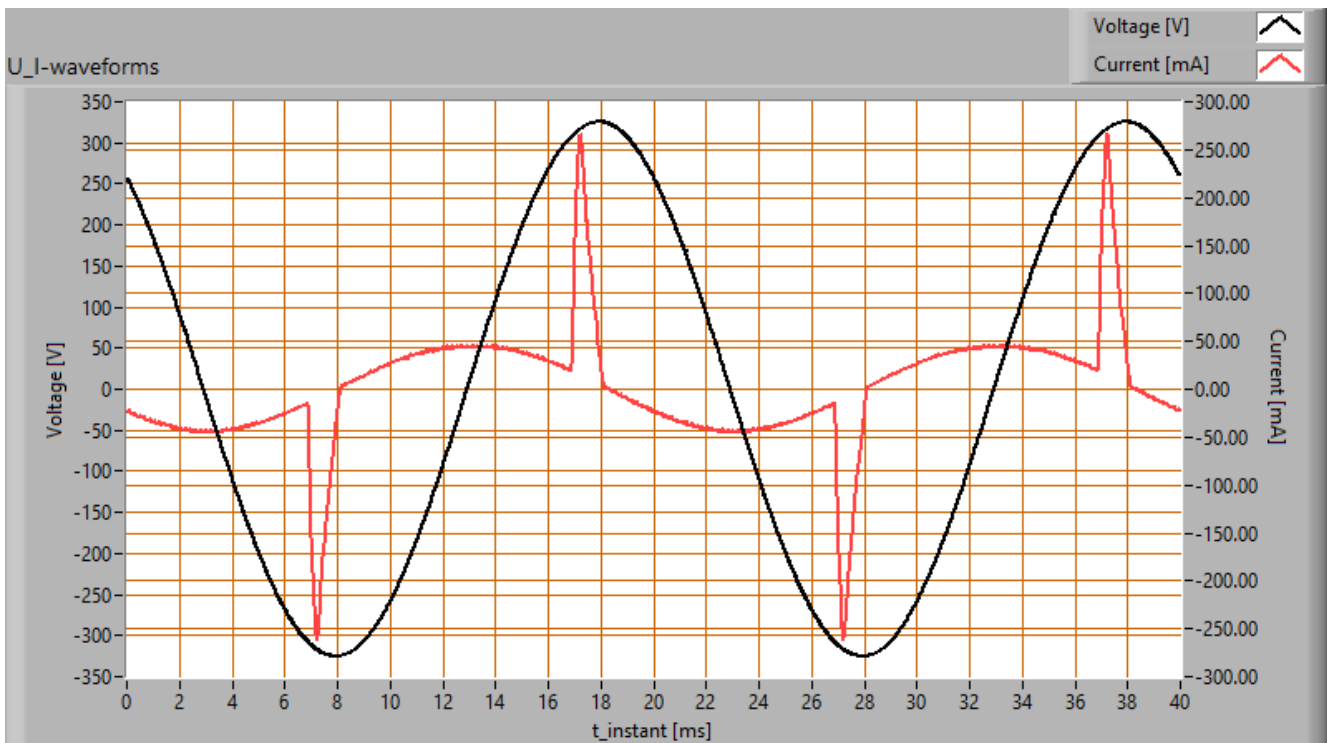
## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

### Elektrische eigenschappen

Voedingsspanning	230.00 V AC
Voedingsstroom	0.063 A
Vermogen P	5.3 W
Schijnbaar vermogen S	14.5 VA
PF	0.37
Verschuivingsfactor DF	0.55

EU 2019/2020: Voor led en oled,  $DF \geq 0,5$  indien  $5 \text{ W} < P_{\text{on}} = 10 \text{ W}$ ,  $DF \geq 0,7$  indien  $10 \text{ W} < P_{\text{on}} = 25 \text{ W}$ ,  $DF \geq 0,9$  indien  $25 \text{ W} < P_{\text{on}}$ .

Tevens is van deze lamp de spanningsvorm en stroomvorm opgenomen.



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

Deze stroom is gechecked tegen de eisen, gesteld door de Europese norm IEC 61000-3-2:2018 die eisen bevat voor verlichtingsinstallaties 5 W (geen eisen), 5-25 W en > 25 W. Deze lamp verbruikt 5.3 W.

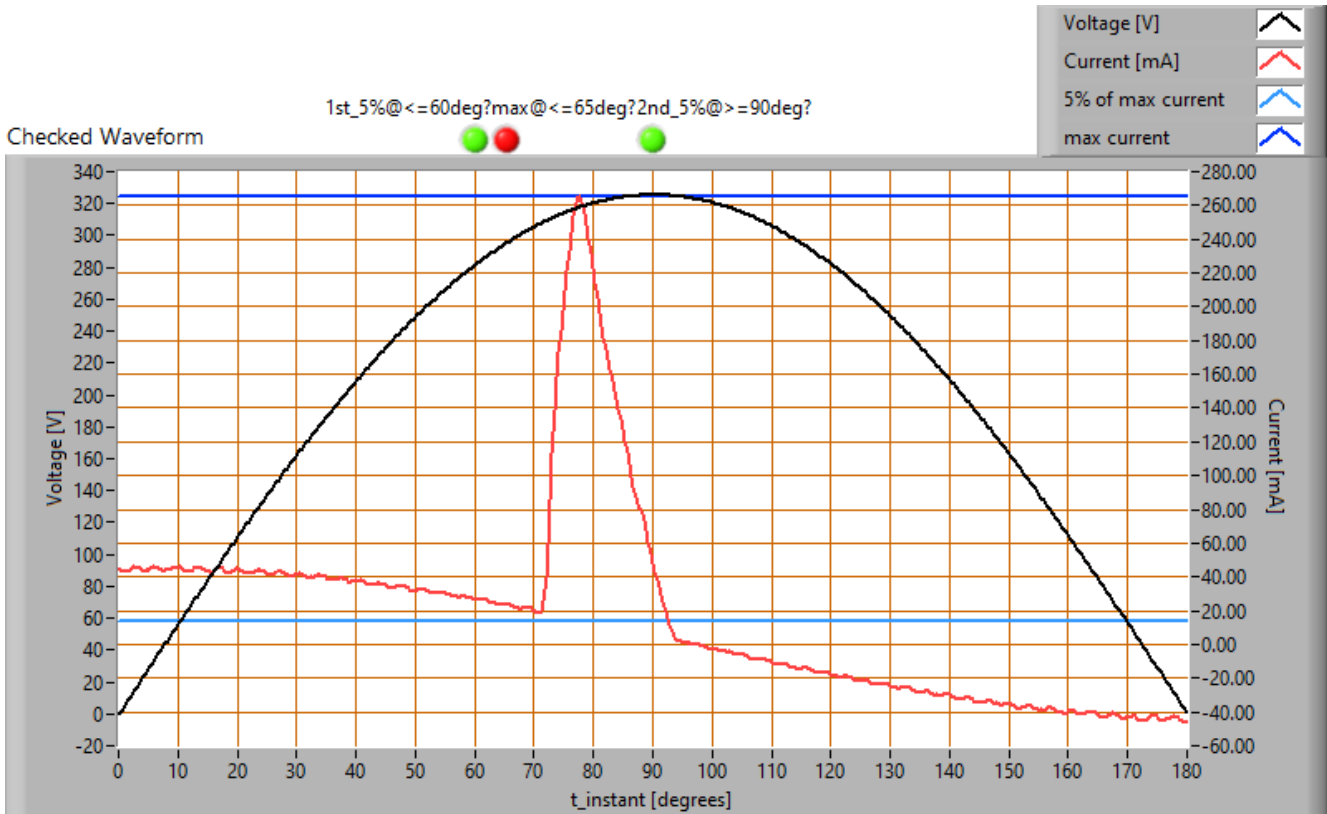
LET OP: norm geldt alleen voor lampen met voedingsspanningen hoger dan 220 V AC.

Bij een verbruik van 5-25W gelden eisen mbt de stroom. Aan minimaal 1 van de 3 onderstaande testen moet voldaan zijn.

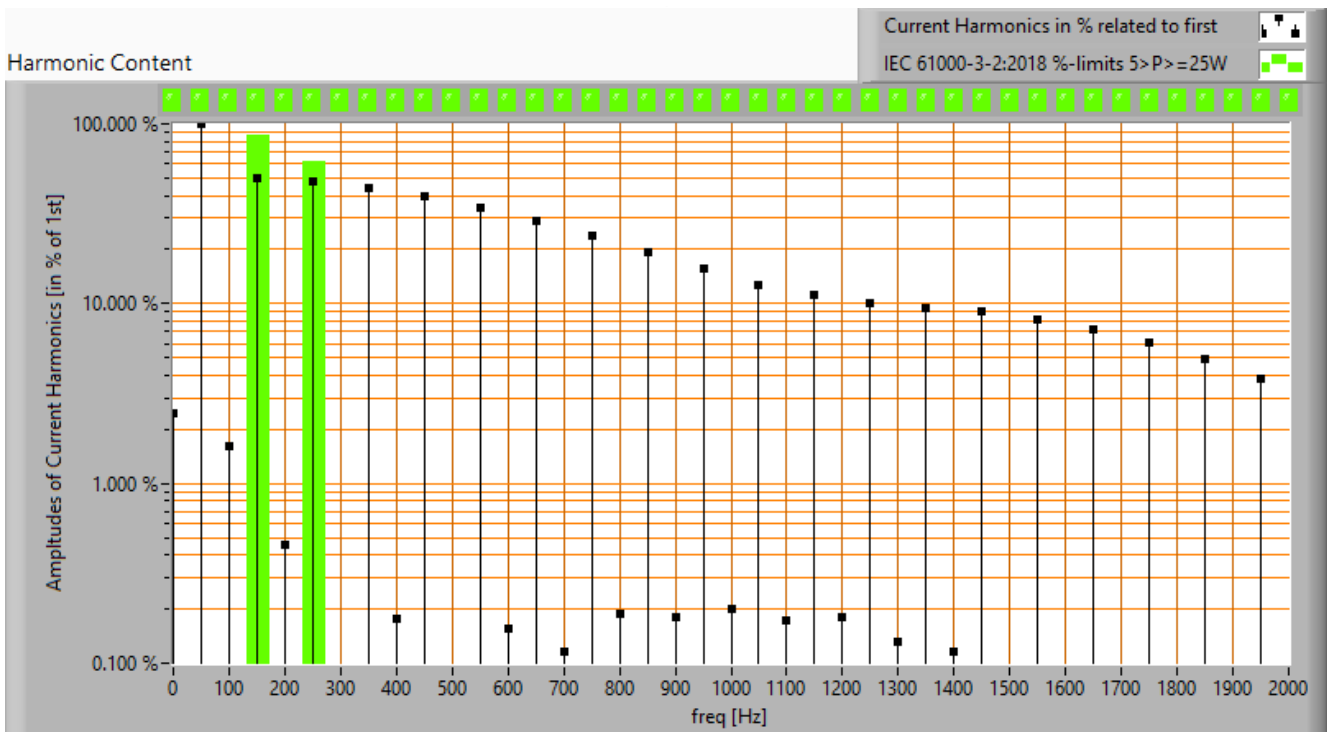
1) Eis aan de stroomvorm en maximale eis enkele harmonischen:



## Lampmeetrapport - 18 feb 2022



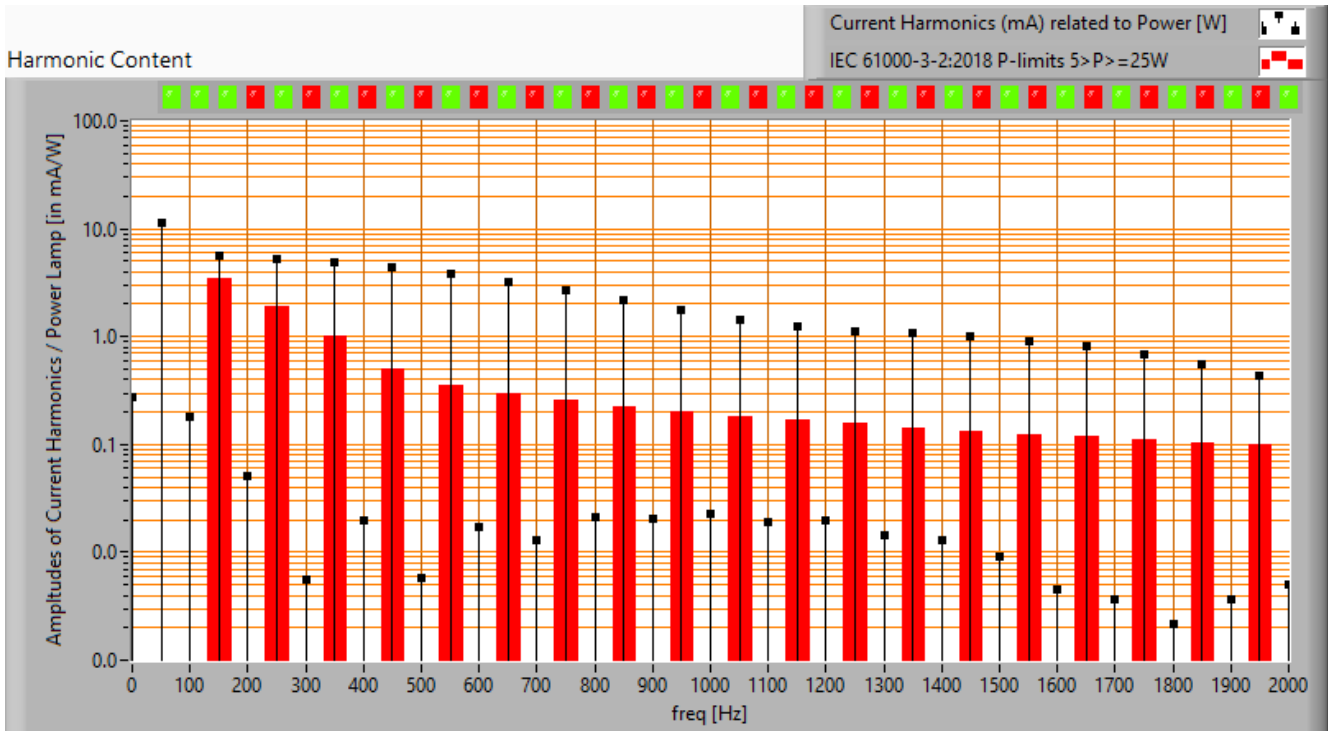
Eisen mbt de stroomvorm volgens IEC61000-3-2:2018



De harmonischen van de stroom uitgezet tegen de eisen voor harmonischen vanuit IEC61000-3-2:2018, behorende bij de stroomvorm.

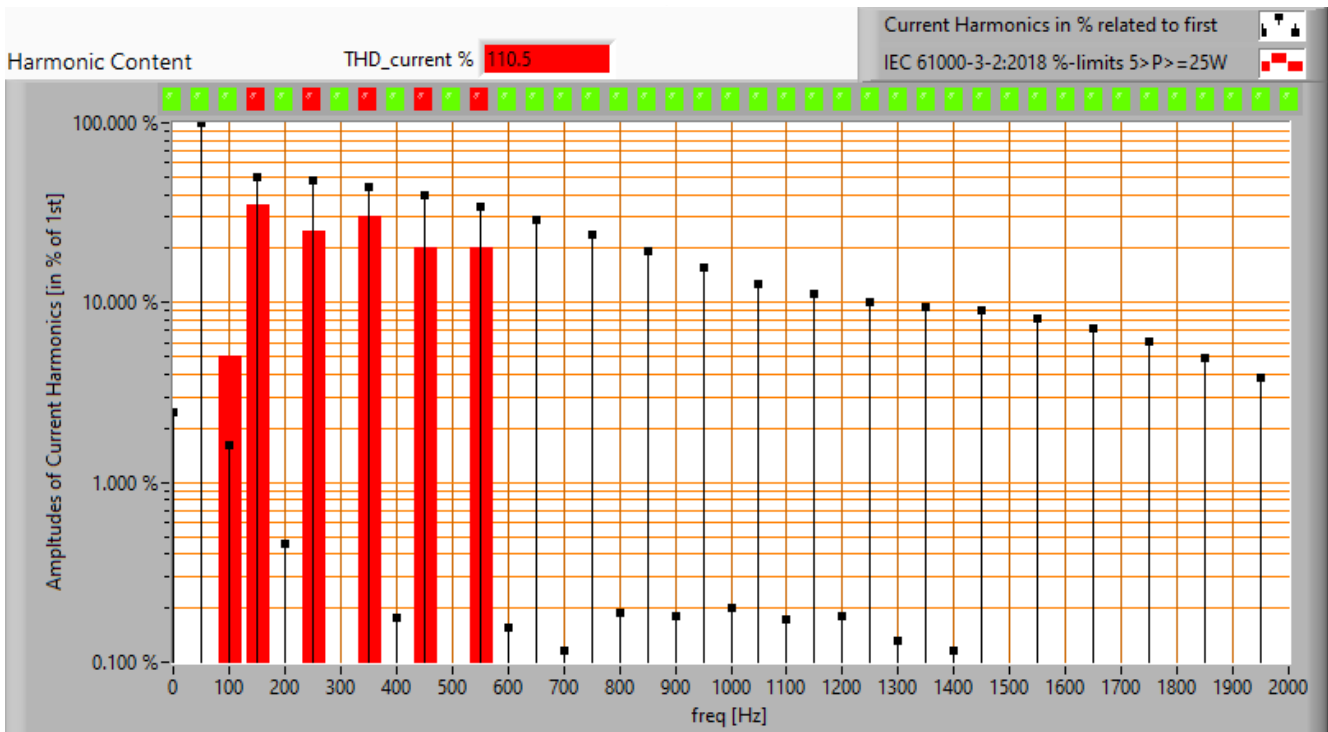
2) Harmonische stromen kleiner dan vermogens-drempelwaarden:

## Lampmeetrapport - 18 feb 2022



De harmonischen van de stroom vergeleken met maximale waarden in mA per Watt, volgens IEC61000-3-2:2018.

3) Maximale eis voor THD (= 70 %) en enkele harmonischen:



De harmonischen van de stroom uitgezet tegen de eisen voor harmonischen vanuit IEC61000-3-2:2018, behorende bij de maximale eis aan THD.

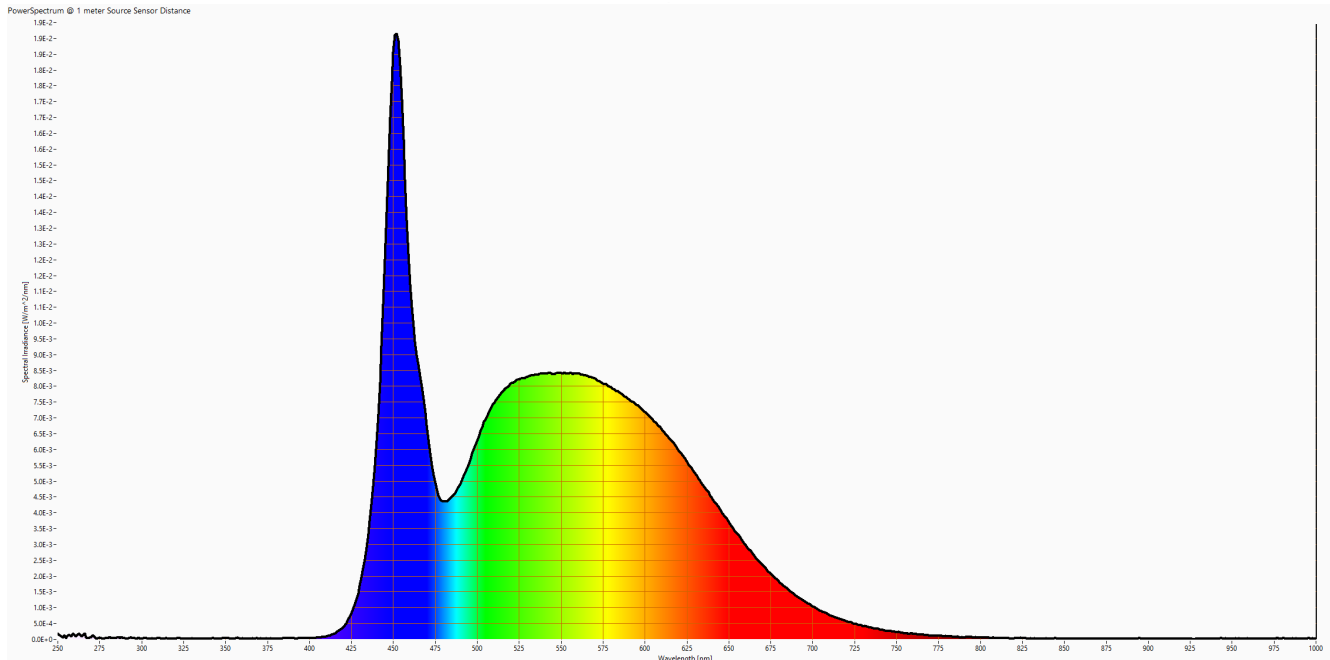
Er wordt NIET voldaan aan de eisen die in IEC61000-3-2:2018 worden gesteld aan de stroom (let op: norm geldt alleen voor lampen met voedingsspanningen hoger dan 220 V AC).

## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

Noot: de gebruikte lampspanning in deze test is zuiver genoeg om goed deze normtest uit te kunnen voeren. Hierbij het plaatje van de harmonischen van de het gebruikte voltage als volledigheid.

<img class="alignnone size-medium wp-image-186929"

## Kleurtemperatuur en licht- oftewel vermogenspectrum

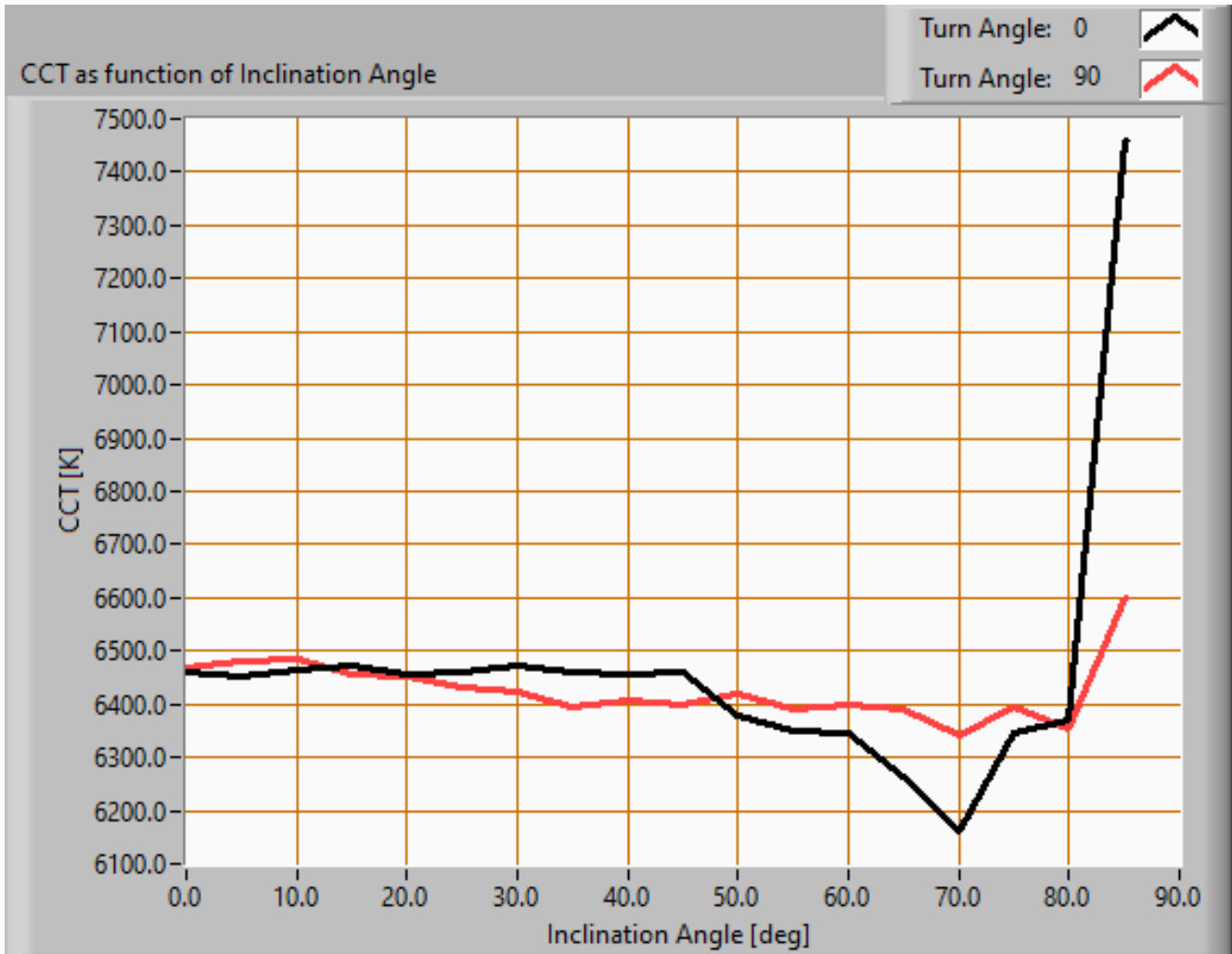


*Het kleurspectrum van het licht van deze lamp. Energieniveaus geldig op 1 m afstand.*

De gemeten kleurtemperatuur van deze lamp is 6403 K wat koudwit is.

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

## Lampmeetrapport - 18 feb 2022



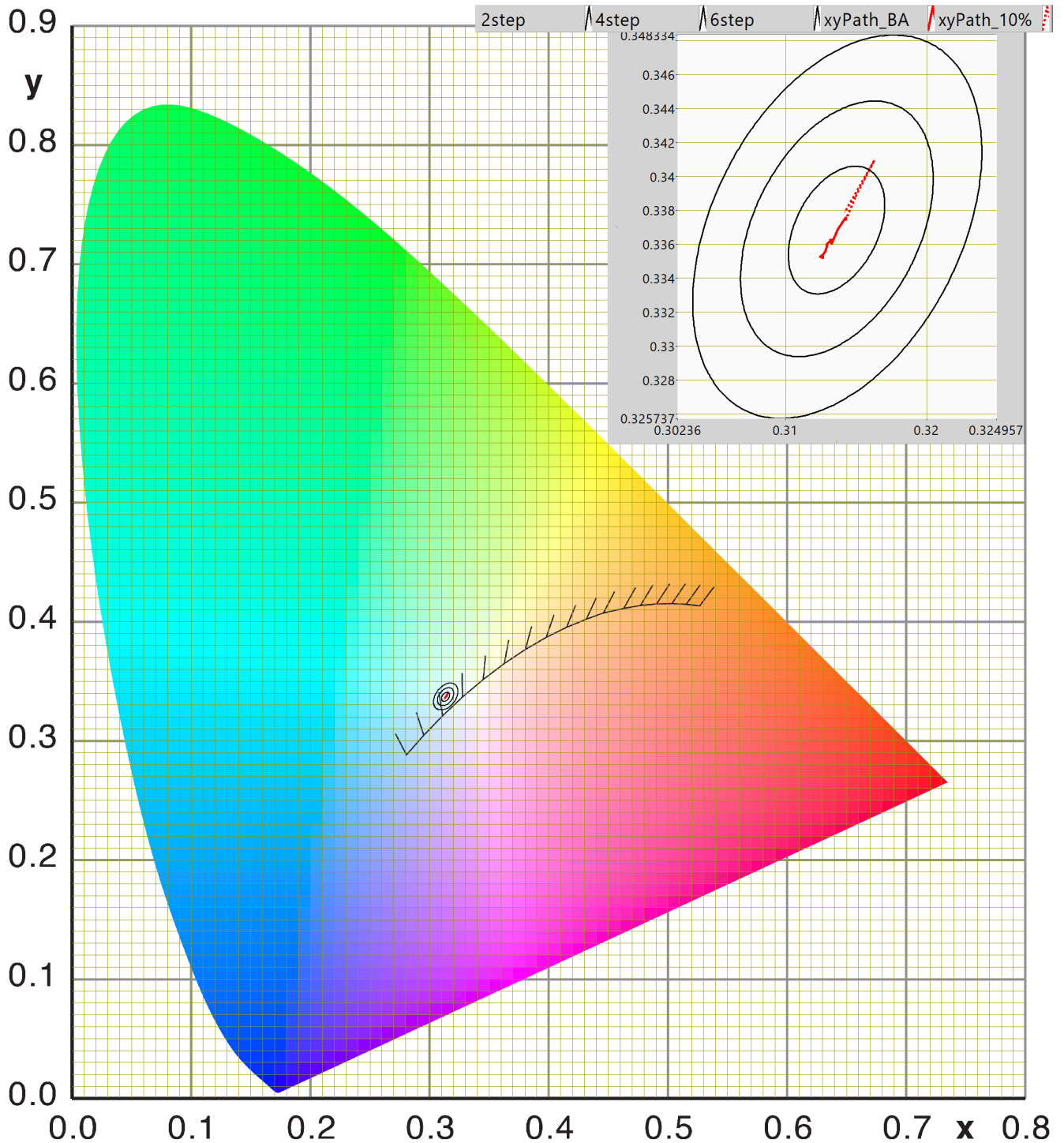
*De kleurtemperatuur van de lamp afhankelijk van de kantelhoek.*

De kleurtemperatuur is gegeven voor kantelhoeken tot 85 graden. Daarbuiten is de verlichtingssterkte laag met 10%% van Ev recht onder de lamp, dat deze niet meer is meegenomen voor de kleurbeplating van het licht.

Voor het C0-C180 vlak: kijkende naar de stralingshoek van 113 graden dan komt dit overeen met 56.6 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 1 %.

Voor het C90-C270 vlak: kijkende naar de stralingshoek van 113 graden dan komt dit overeen met 56.6 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 2 %.

## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

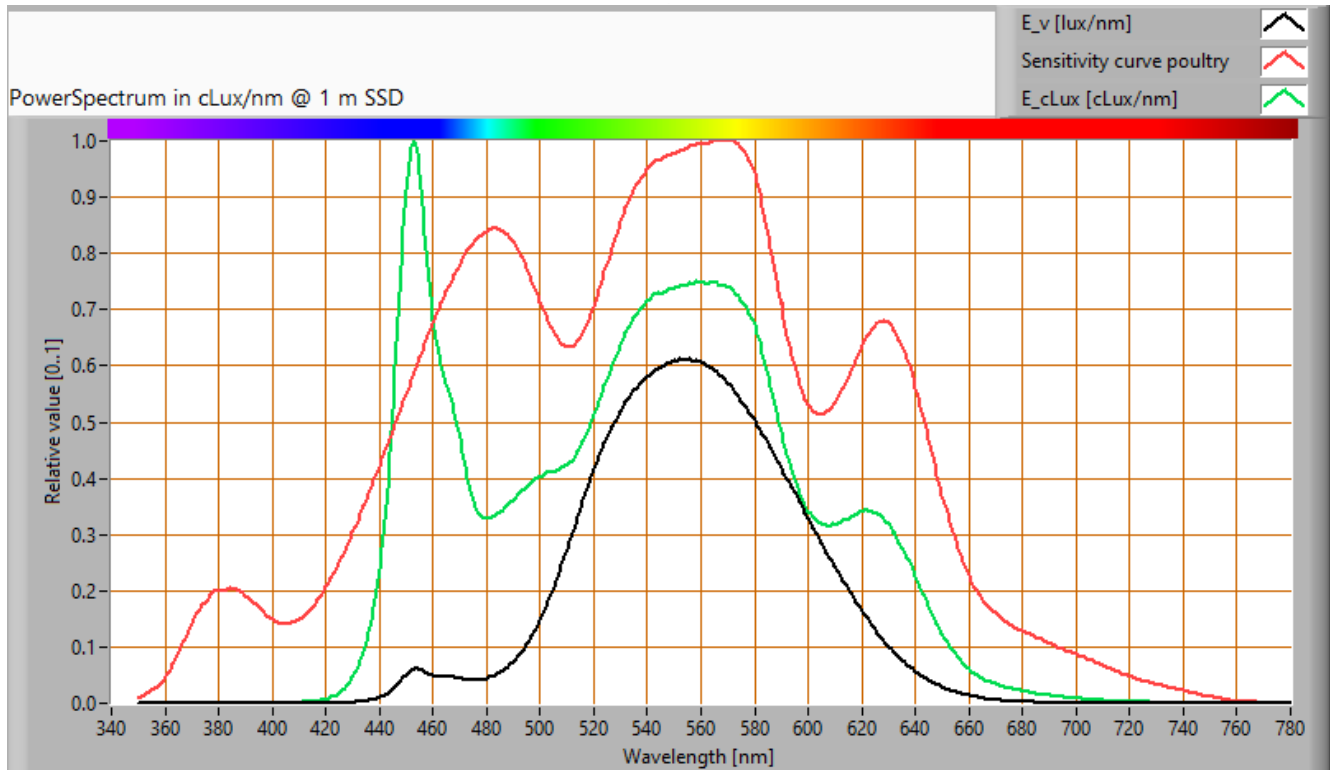


*Kleurpunt afhankelijk van kantelhoek tov 2, 4 en 6 stap MacAdam ellips, voor alle hoeken binnen de stralingshoek (getrokken lijn) en voor alle hoeken waarbij  $E_v$  tot 10 % gezakt is (gestippelde lijn)*

## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

### 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).

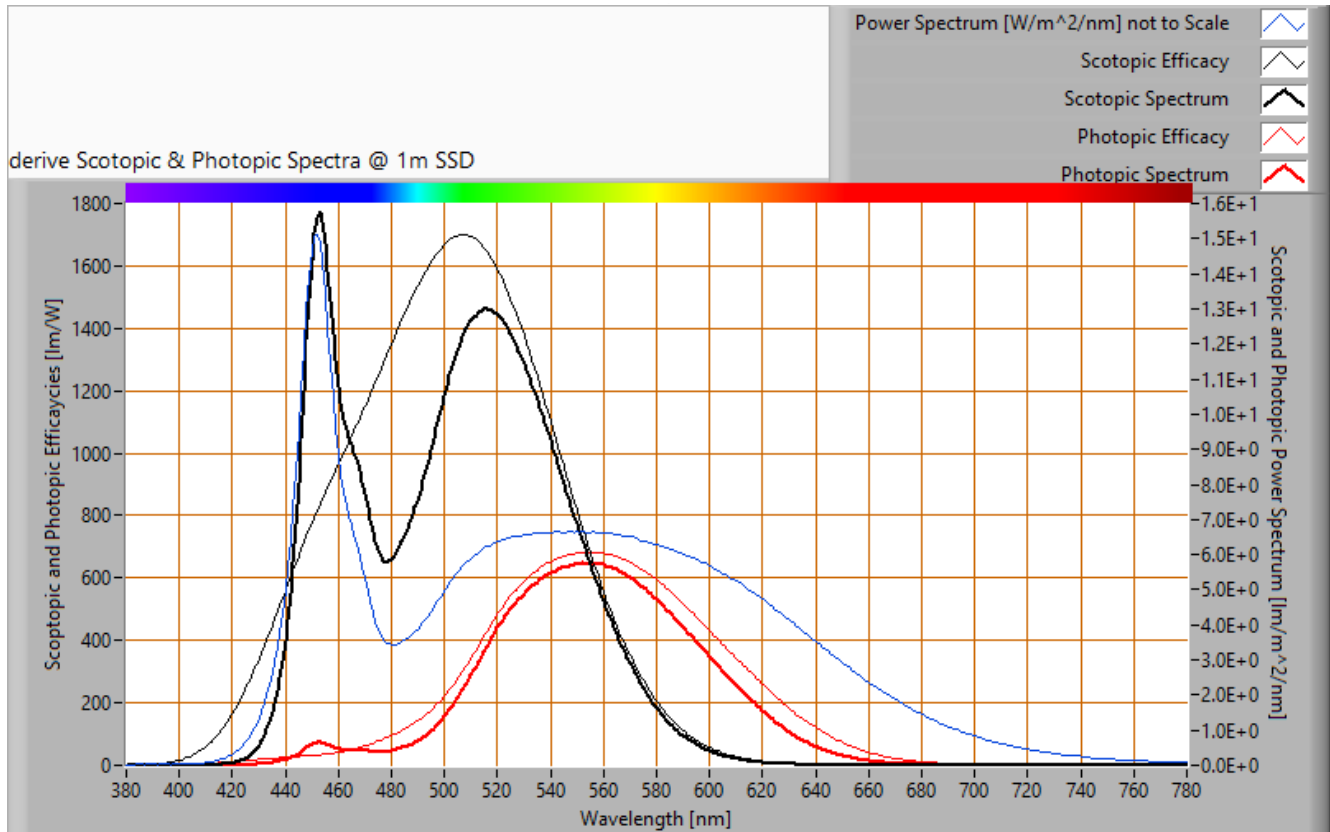


*Het spectrum van het licht, gewogen tegen de gevoeligheid van mensenogen en kippenogen.*

parameter [eenheid]	waarde	uitleg
Lichtstroom [lm]	3077	Het licht van de lamp omgerekend naar gevoeligheid van het menselijk oog.
Lichtstroom kippen [cLm]	5738	Het licht van de lamp omgerekend naar de gevoeligheid van kippenogen.
Factor van lux naar cLux	1.86	Met deze factor is de luxwaarde van dit licht om te rekenen naar de cLux waarde.

## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

### S/P ratio

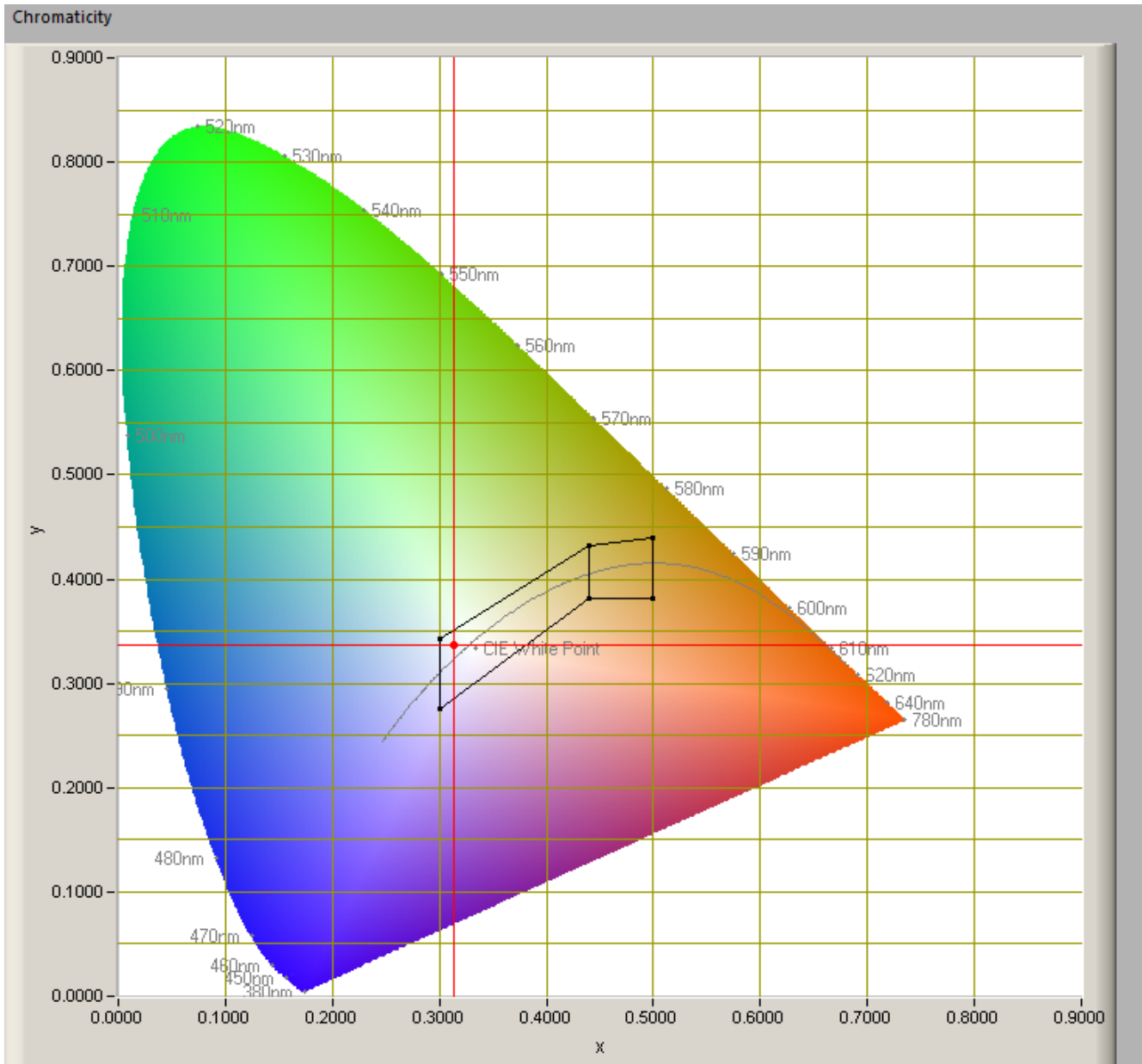


Het vermogenspectrum, de gevoeligheidscurven en de resulterende nacht - en dagspectra (laatste op 1 m afstand).

De S/P ratio van deze lamp is 2.3.

## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

### Kleursoort diagram



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

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

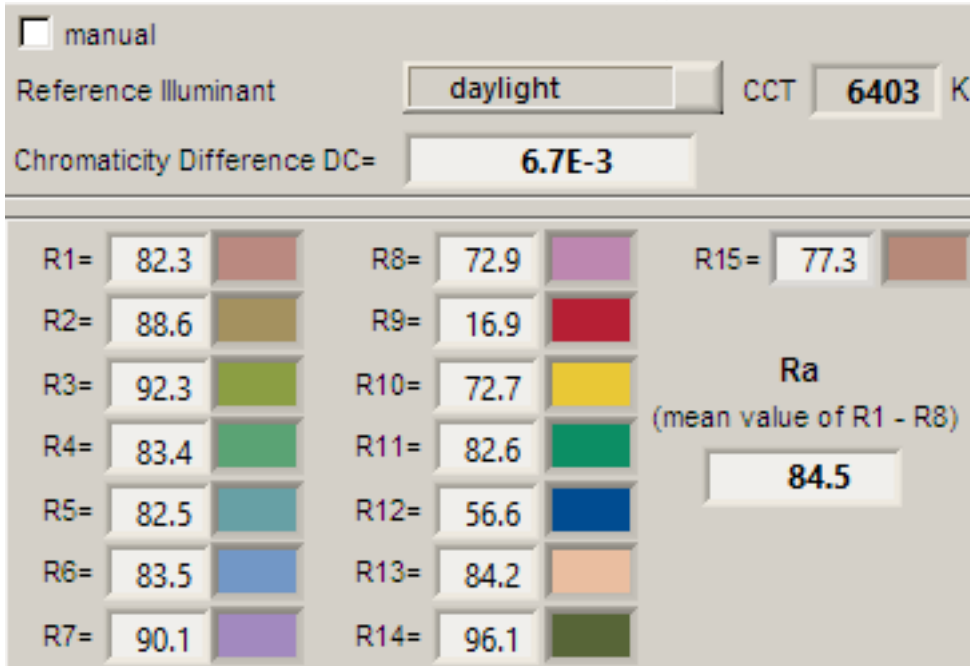
De kleurcoördinaten zijn  $x=0.3136$  en  $y=0.3368$ .



## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

### 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 (voor 5000K een zwarte straler en voor 5000K de zon/buitenlicht).

Deze waarde van 84 is groter dan de waarde van 80 die als minimum geldt voor een natuurgetrouwe kleurweergave voor alledaags gebruik.

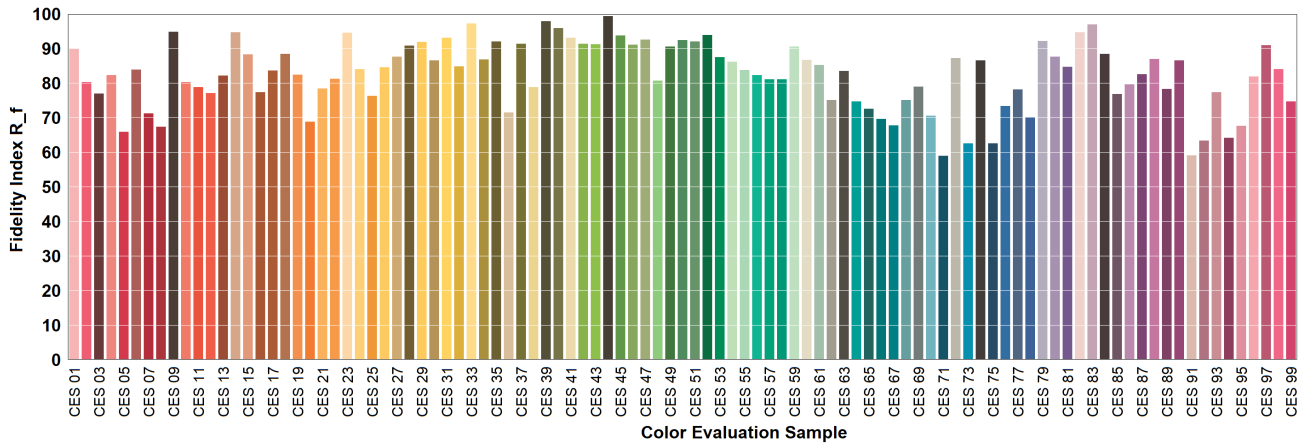
De "chromaticity difference" is 0.0067, wat aangeeft hoever de kleur van deze lamp afligt van het pad van de zwarte straler. Er wordt in sectie 5.3 van CIE 13.3-1995 een waarde genoemd van 5.4E-3 zonder verdere uitleg.

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

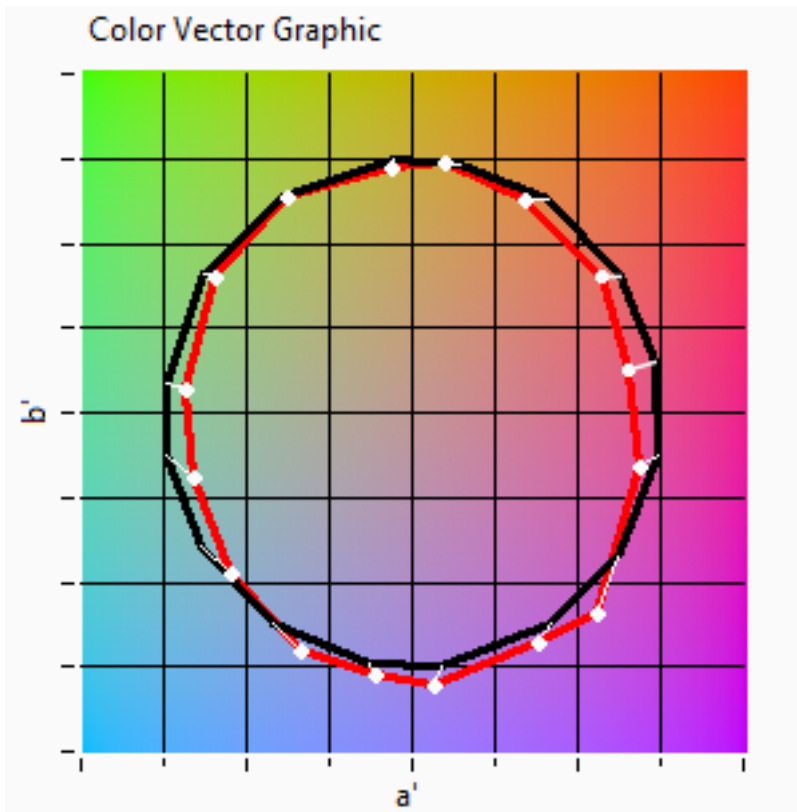
## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

### Kleurkwaliteitsschaal TM-30-15

TM-30-15 is een verbeterde indicator (ipv CRI) over hoe goed kleuren worden weergegeven. TM30-15 Rf = 83, Rg = 94.



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 - 18 feb 2022

### Mate van knipperen

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

<img class="alignnone size-medium wp-image-186930"

## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

parameter	waarde	eenheid
Knipperfrequentie	0.0	Hz
Verlichtingssterkte modulatie	0	%
Knipperindex	0.000	[-]
SVM	0.0	[-]

Verlichtingssterkte-modulatie-index wordt berekend als:  $(\max_{Ev} - \min_{Ev}) / (\max_{Ev} + \min_{Ev})$ .

### 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	0.807
k_mel trans (25 jaar)	1.051
k_mel trans (32 jaar)	1.000
k_mel trans (50 jaar)	0.836
k_mel trans(75 jaar)	0.588
k_mel trans(90 jaar)	0.456
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 - 18 feb 2022

### Circadiaanse Stimulus (CS)

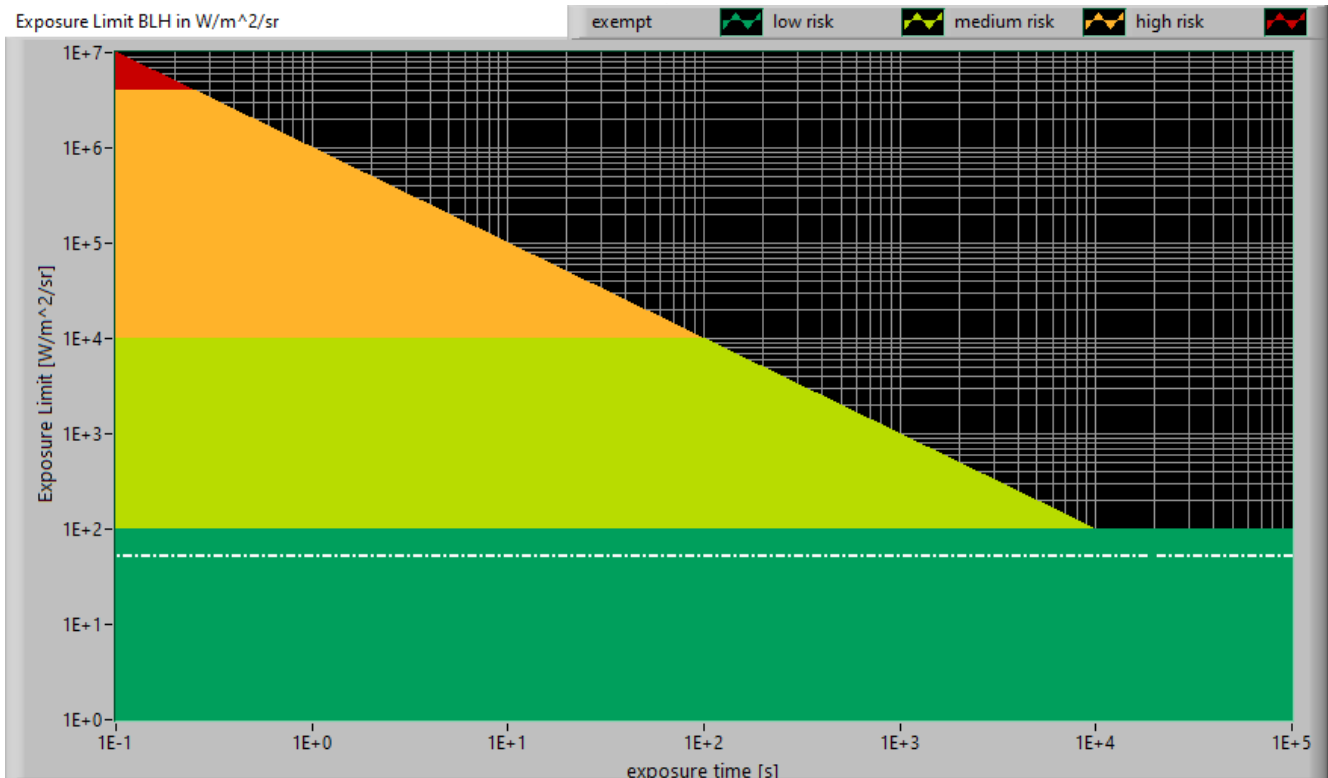
De circadiaanse stimulus geeft de mate van beïnvloeding aan dat het licht van deze lamp heeft op het menselijk circadiaanse ritme. Naast het melanopische effect van de Ganglion cellen worden ook de bijdragen van S-kegeltjes en staafjes meegenomen. Een CS-waarde van 0,1 heeft nauwelijks effect en een 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	25.5	0.04
30.0	38.3	0.06
50.0	64.0	0.09
75.0	96.2	0.13
100.0	128.5	0.17
150.0	193.6	0.24
300.0	391.8	0.37
500.0	663.2	0.47
750.0	1013.1	0.53
1000.0	1374.5	0.57
1500.0	2129.2	0.61
2000.0	2923.2	0.64

## Lampmeetrapport - 18 feb 2022

### 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]	70	Afmeting helderste gedeelte lamp in C0-C180 richting.
L_lum90 [mm]	140	Afmeting helderste gedeelte lamp in C90-C270 richting.
SSD_500lx [mm]	1496	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]	783	Minimale afstand waarbij de lamp gezien kan worden als puntbron. In dit gebied geldt dat $E_v$ evenredig is met $(1/afstand)^2$ .
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 - 18 feb 2022

alpha_C90-C270 [rad]	0.100	(Schijnbare) voorwerpshoek in C90-C270 richting.
alpha_AVG [rad]	0.100	Gemiddelde (schijnbare) voorwerpshoek. Indien $\geq 0.011$ rad dan wordt met radiantie $L_b$ de blootstellingslimiet berekend. Anders met irradiantie $E_b$ .
Blootstellingswaarde [W/m <sup>2</sup> /sr]	5.13E+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 - 18 feb 2022**





## Lampmeetrapport - 18 feb 2022



*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**

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.