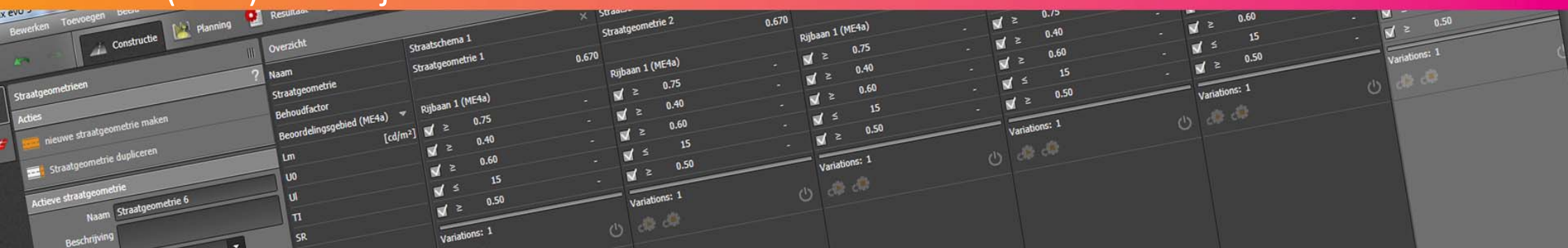




De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

Praktijkstudie naar lichthinder door ledarmaturen in verblijfsgebieden

N.J. (Nico) de Kruijter





De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

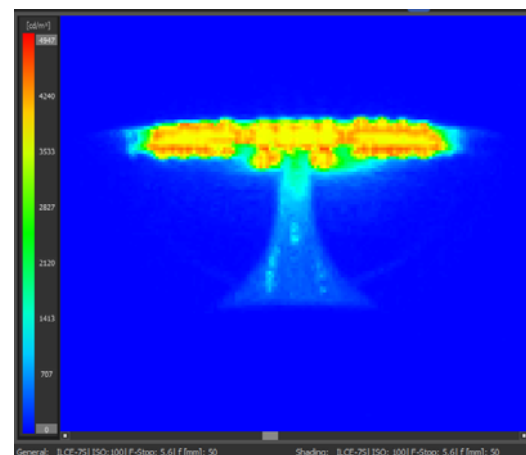
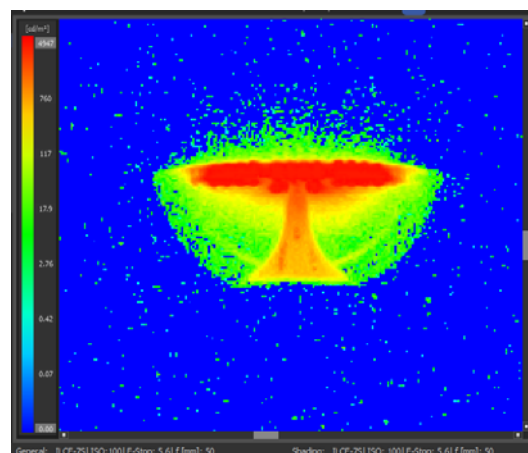
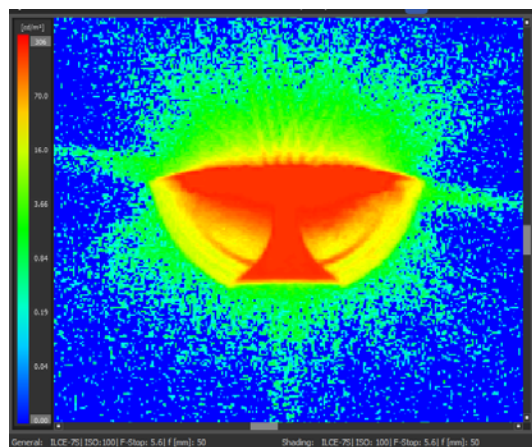


Geen punt maar **vorm**





De Kruijter
PUBLIC LIGHTING





De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

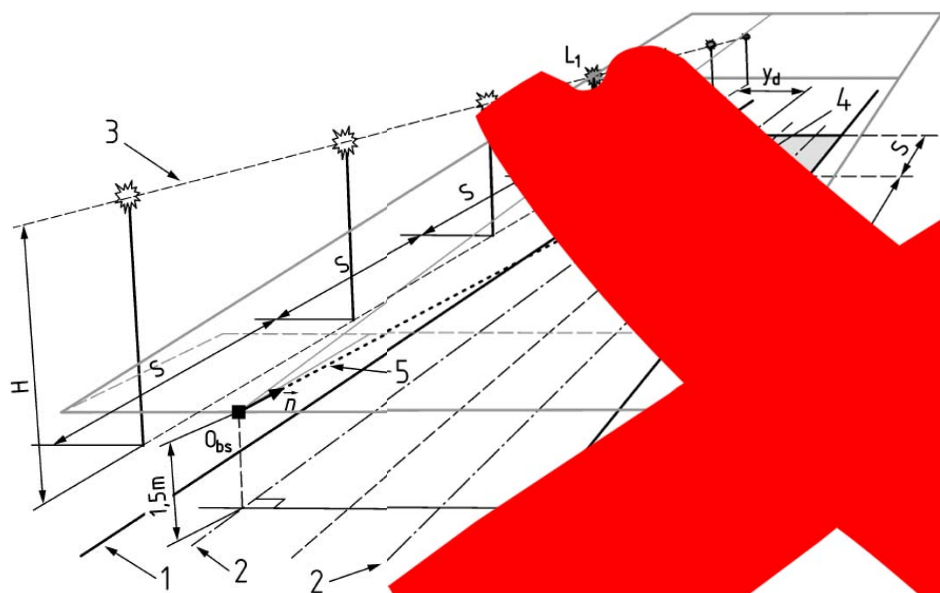
WELKE METHODE Meten en rekenen?



De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

Ti drempelwaarde verhoging

De methode gaat uit van een **puntlichtbron**
en een beoordelingsveld dat ver weg ligt



Key

- 1 edge of the carriageway
- 2 centre line of a lane
- 3 focal line of luminaires:
- 4 field of calculation
- 5 line of sight of the observer



luminaire included in calculation



luminaire not included in calculation



De Kruijter
PUBLIC LIGHTING



G Klasse

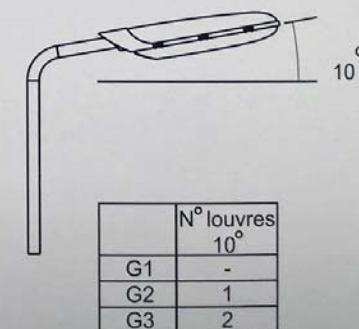
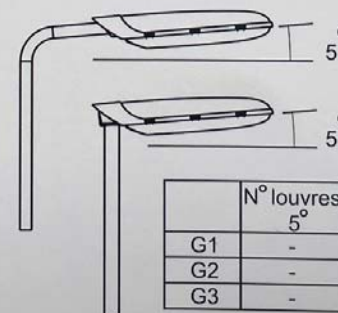
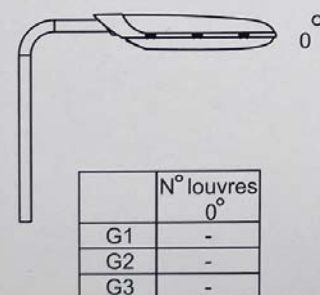
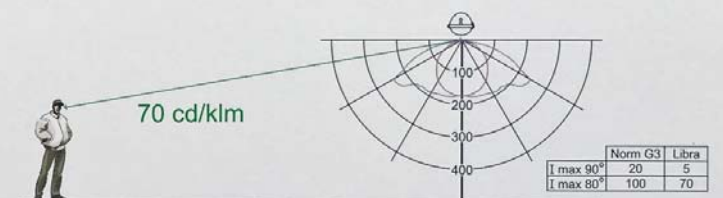
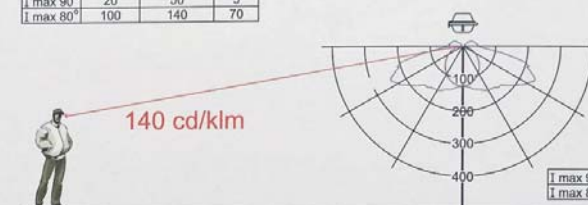
Lighting Comfort System - toekomstvast maatwerk

Verblinding. Door middel van de G-classificatie in de NPR-EN 13201 wordt verblinding door armaturen genormeerd. De hoogste klasse die leidt tot de minste verblinding bij armaturen met een bolvormige afscherming is G3. De nieuwe armatuur LIBRA voldoet aan deze hoge G3 norm, ongeacht montage op de mast onder een tilt van 0° of 5°. Zelfs bij 10° tilt valt de LIBRA in de G3-klasse door gebruik te maken van twee uitgekiende louvres.

Ten opzichte van de vele gangbare oplossingen wordt verblinding hiermee met meer dan 50% gereduceerd. Deze armaturen voldoen niet aan de eisen voor de G-classificatie of hoogstens aan G1.

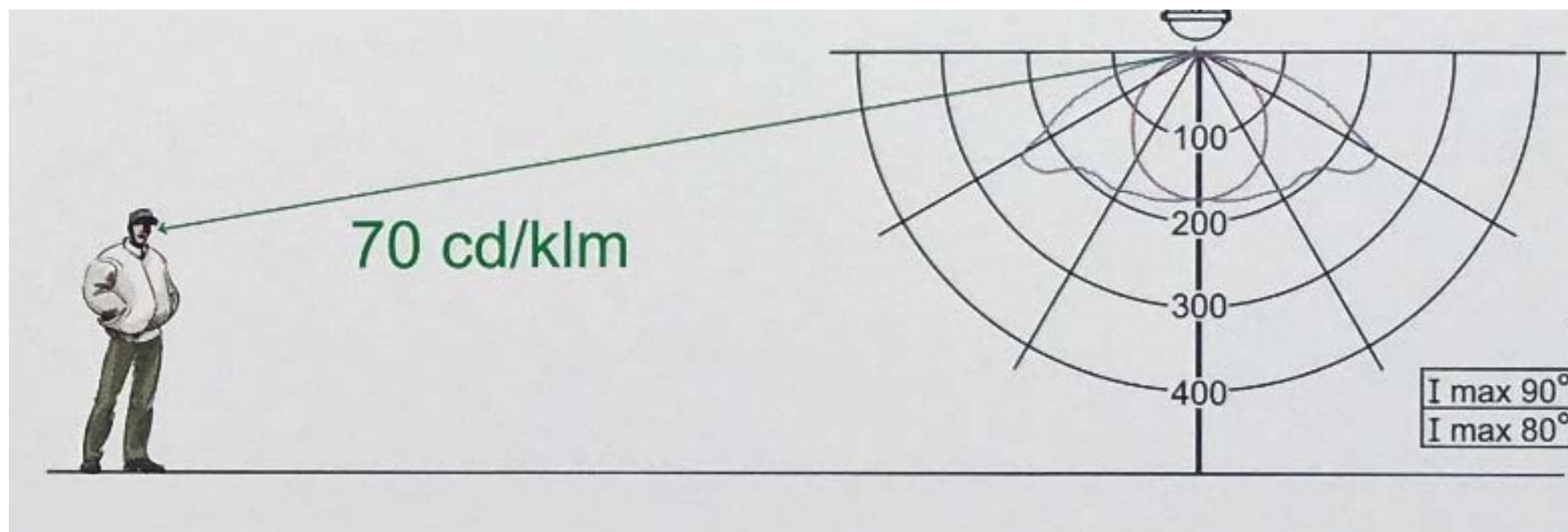
G-classificatietabel: zie technische specificaties achterin.

	Norm G3	Normal PLL	Libra
I max 90°	20	50	5
I max 80°	100	140	70





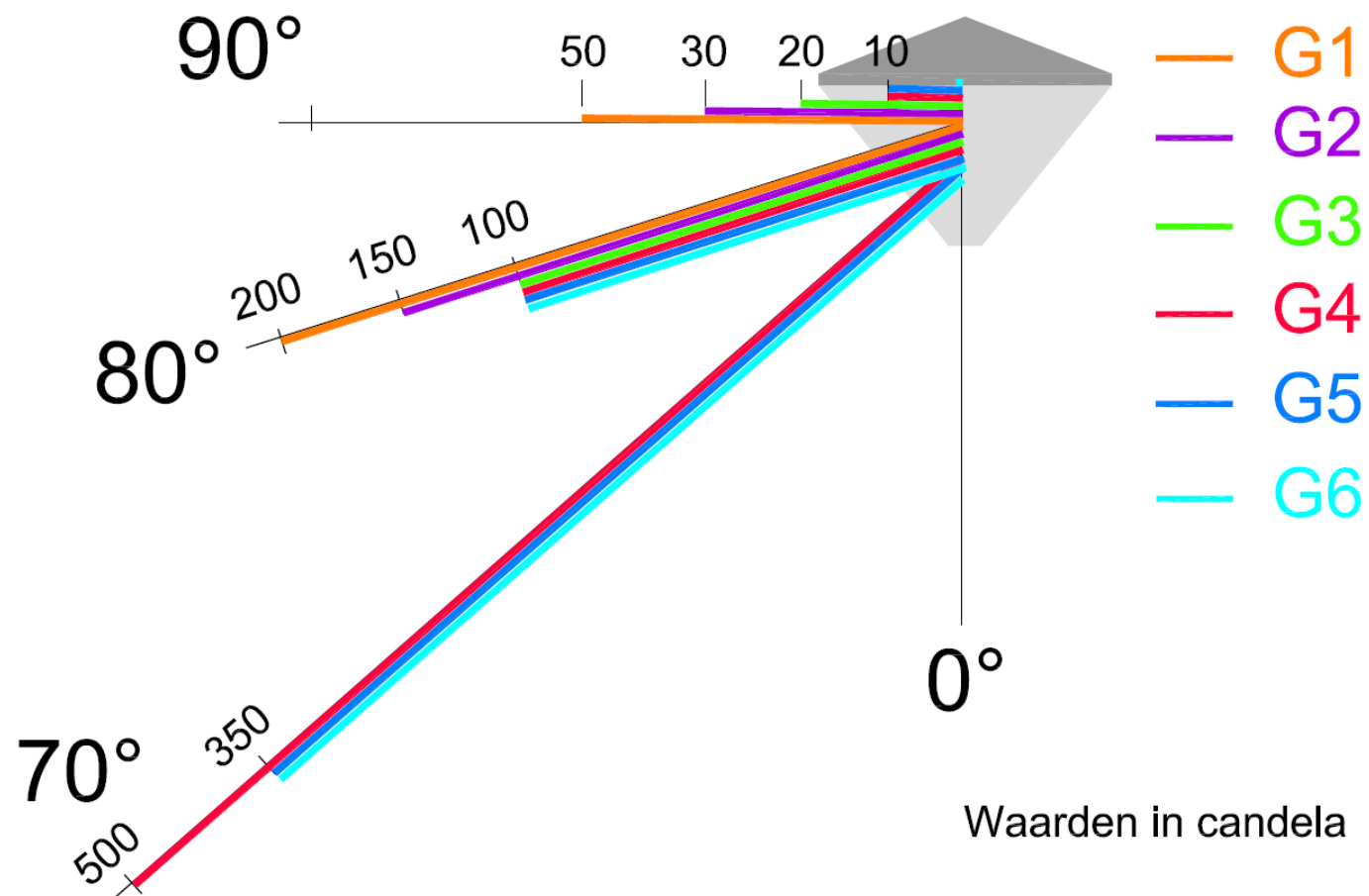
De Kruijter
PUBLIC LIGHTING





De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

GRENSWAARDEN PER KLASSE





De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

Keuze armatuurtype - Philips Concern Photometric Database 2015-09-15

PHILIPS

Kies armatuurtype

Invoer via database Invoer via extern bestand

Selectie

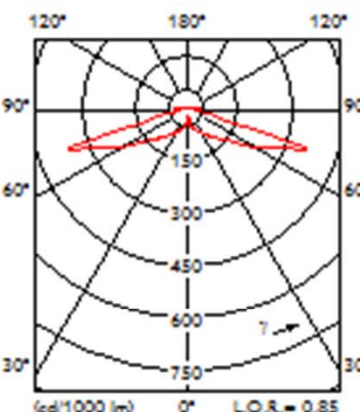
Familiecode BDS670

Soort armatuurtype Verblifgebieden

Huis BDS670

Afscherming MDS

Reset All Herstellen



Technische specificatie

Totale lichtstroom 4334 lm

L.O.R.: 0.85

Lichtstroom syste 3684 lm

Vermogen: 42 W

HxD: 0.99x0.56 m

Voorschakelapp. No

Kleur -

Product details in online catalogus Datasheet

Product



Helder

Geselecteerd armatuurtype

Referentienaam

BDS670 1xECO40-2S/740 MDS

Armatuur als puntbron toevoegen

Toevoegen Export Sluiten

[Disclaimer](#) | [Contact us](#) | [Gebruiksvoorwaarden](#)

Keuze armatuurtype - Philips C

PHILIPS

Kies armatuurtype

Invoer via database Inv

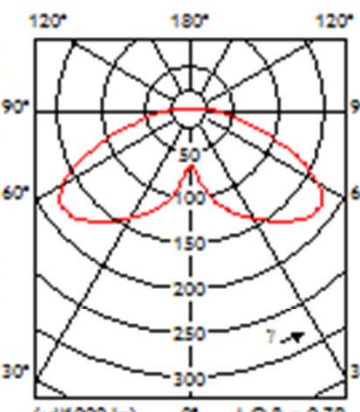
Selectie

Familiecode

Soort armatuurtype

Huis BDS670

Reset All Herstellen



Technische specificatie

Totale lichtstroom 4334 lm

L.O.R.: 0.78

Lichtstroom syste 3381 lm

Vermogen: 42 W

HxD: 0.99x0.56 m

Voorschakelapp. No

Kleur -

Product details in online catalogus Datasheet

Product



Mat

Geselecteerd armatuurtype

Referentienaam

BDS670 1xECO40-2S/740 MDS DF

Armatuur als puntbron toevoegen

Toevoegen Export Sluiten

[Disclaimer](#) | [Contact us](#) | [Gebruiksvoorwaarden](#)

Info | Update Dutch

methode Visueel Enkel Meerdere

☐ Binnenverlichting

☒ Buitenverlichting

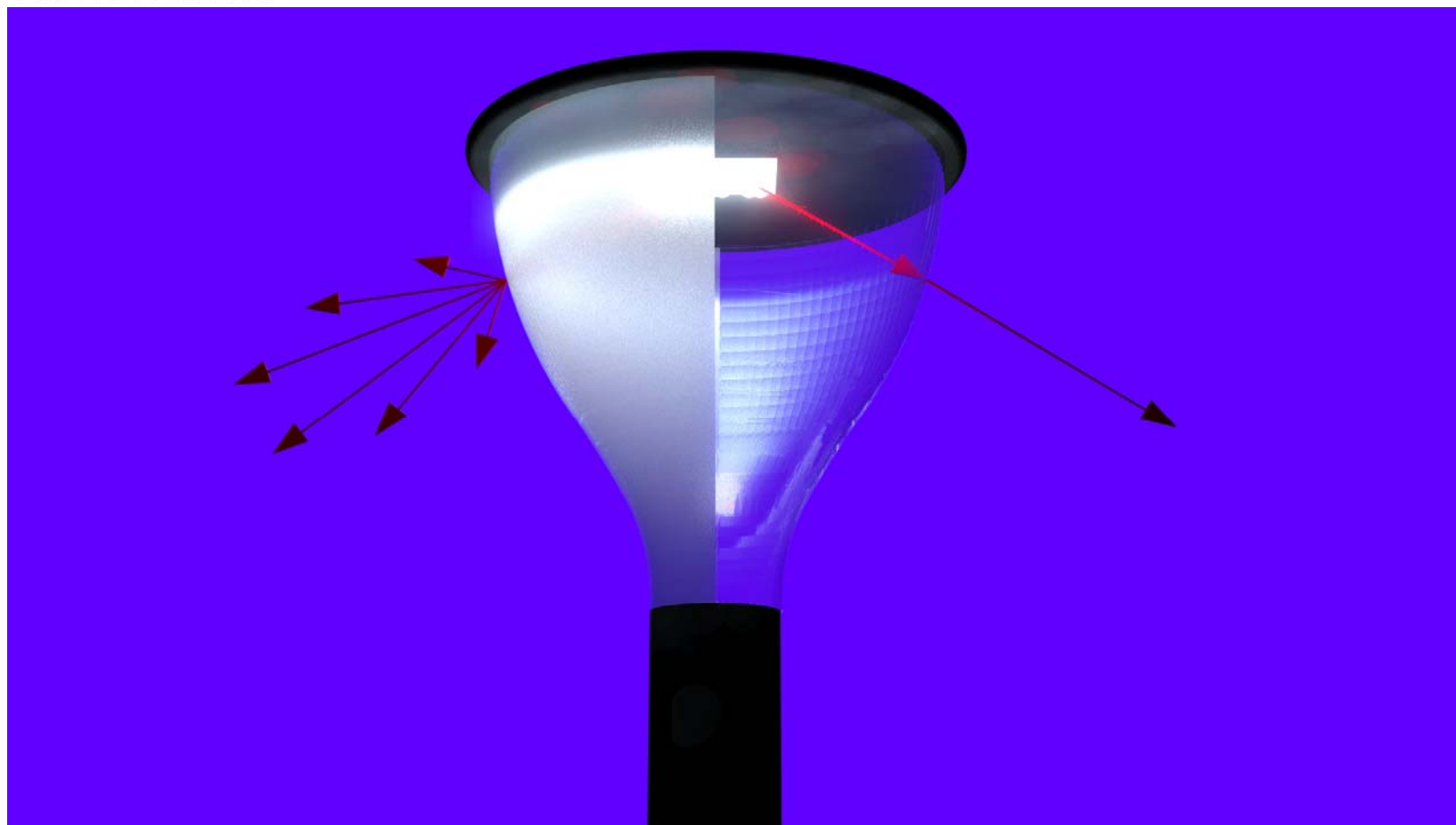
Aantal Armaturen 426

Aantal X Lamptype

1 X ECO40-2S/740



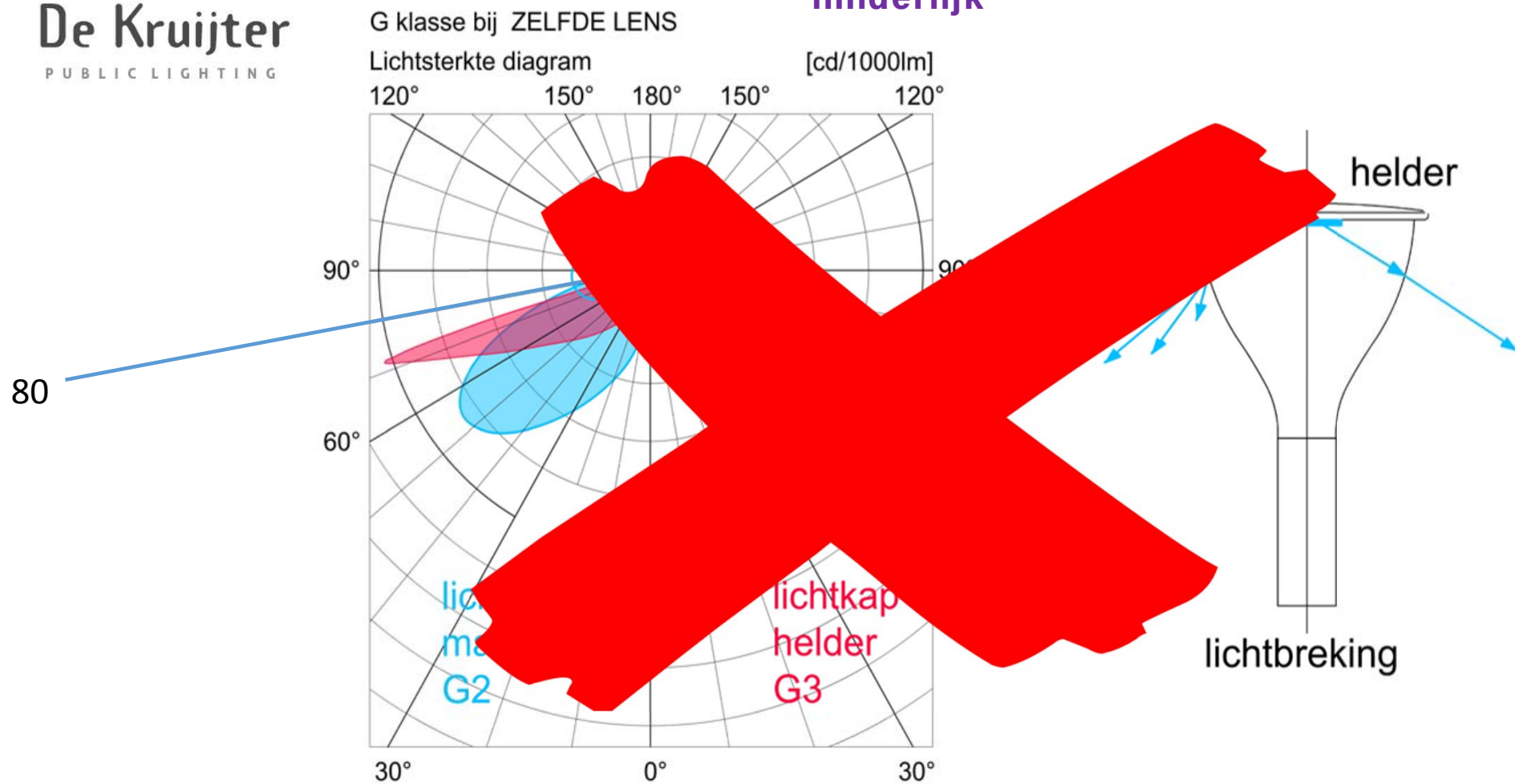
De Kruijter
PUBLIC LIGHTING





De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

De methode gaat uit van een helder is **minder hinderlijk**





De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

Gebiedskeuze E1, E2, E3 en E4

Grenswaarde
Helderheid armatuur

Achtergrond lum

Grootte Licht-
gevend oppvl.

$$\bar{L}_{s,max} = k \sqrt{\frac{L_b}{\Omega_s}}$$

Formule voor bepalen van de grenswaarde



GRENSWAARDE?



onderwerp		Lumiantie metingen ten behoeve van keuze koffer armatuur gemeente Hoorn							
locatie	locatie	UGR buiten	relatief hoeveel keer overschrijding		uitgaande van E3 (conform tabel 1)		dominante omgevingsluminantie (cd/m2)	Lichtgevendoppervlak solid angle (steradianen)	
					k avond	k nacht			
Meting 1-1	Meting 1-1	32,07	6,31	5262,27267398	96,00	32,00	0,27000000	0,00008986	
				1754,09089133					
Meting 1-2	Meting 1-2	36,14	11,34	5061,01368622	96,00	32,00	0,25000000	0,00008995	
	L max nacht			1687,00456207					
Meting 1-3	Meting 1-3	31,05	5,45	5930,18454876	96,00	32,00	0,28000000	0,00007338	*
				1976,72818292					
Meting 2-1	Meting 2-1	36,43	11,82	5556,96469750	96,00	32,00	0,32000000	0,00009550	
	L max nacht			1852,32156583					
Meting 2-2	Meting 2-2	35,44	10,26	3031,57278101	96,00	32,00	0,24000000	0,00024067	
				1010,52426034					
Meting 2-3	Meting 2-3	29,40	4,30	2216,32155119	96,00	32,00	0,21000000	0,00039400	*
	L max nacht			738,77385040					
Meting 2-4	Meting 2-4	37,77	14,35	3213,59061488	96,00	32,00	0,25000000	0,00022310	
				1071,19687163					
Tabel met meetresultaten			kleine solid angle geeft een hogere grens		klein armatuur mag meer licht geven				
			grote solid angle geeft een lage grenswaarde		groot armatuur minder licht				



De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

De methode gaat uit van een **lichtgevend oppervlak + kantel heeft invloed**

NSVV - Tool voor het bepalen van de schijnbaar oppervlak van verlichtingsarmatuur

Middels deze tool kan het schijnbaar oppervlak van verlichtingsarmatuur

= in te vullen

= berekende waarden

Invoergegevens omwonende

Nr. [-]	xO [m]	yO [m]	zO [m]
1	50	-20	1,8

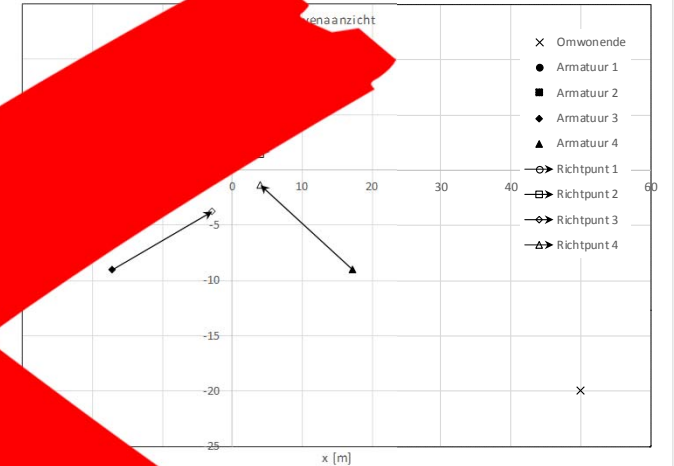
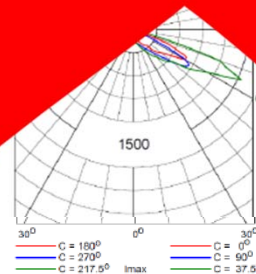
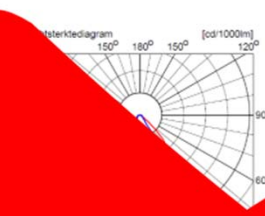
Invoergegevens armaturen

Nr. [-]	xA [m]	yA [m]	zA [m]	Draaihoek [graden]
1	-17,16	9	15,25	-30
2	17,16	9	15,25	-150
3	-17,16	-9	15,25	20
4	17,16	-9	15,25	150

1) Philips BVP500 TaO15 A-NB 1xGRN93/757 ingesteld op 37.000lm



2) EWO F20_LP32_L+R_M_0914 met lumenpakket



voor de woonwijk verlichting



De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

HUIDIGE METHODEN GAAN MANK



De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

Cd/m² lichtbron

Afmeting lamp

Cd/m² achtergrond

$$UGR_{\text{buiten}} = 8 \log \frac{0.25}{L_b} \sum_n \left(\frac{L_n^2 \omega_n}{p_n^2} \right)$$

Hoek t.o.v. oog



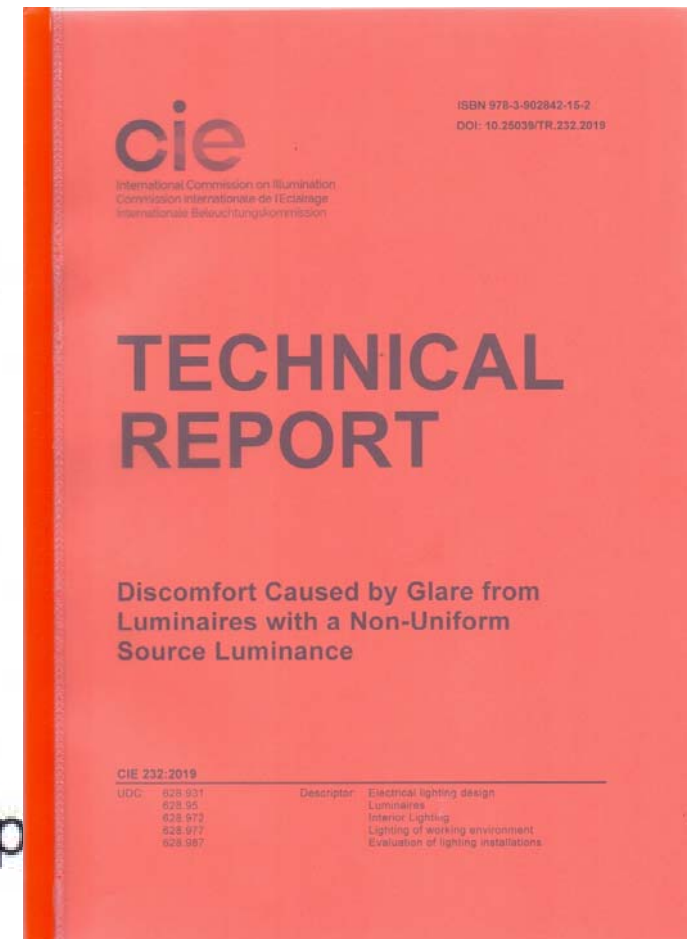
De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

$$R'_{UG} = 8 \log \left[\frac{0,25}{L_b} \sum k^2 \frac{L_s^2 \omega}{p^2} \right]$$

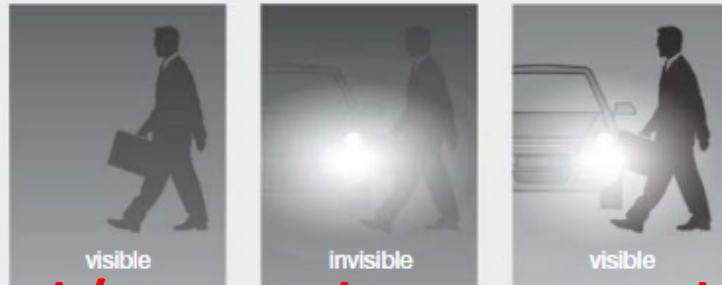
where

k

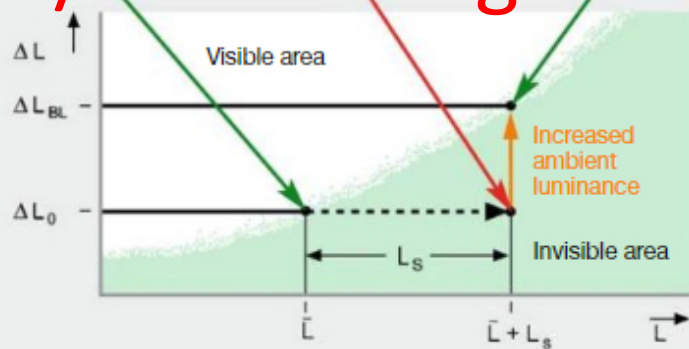
is a uniformity correction p



Increasing the ambient luminance



Cd/m² achtergrond



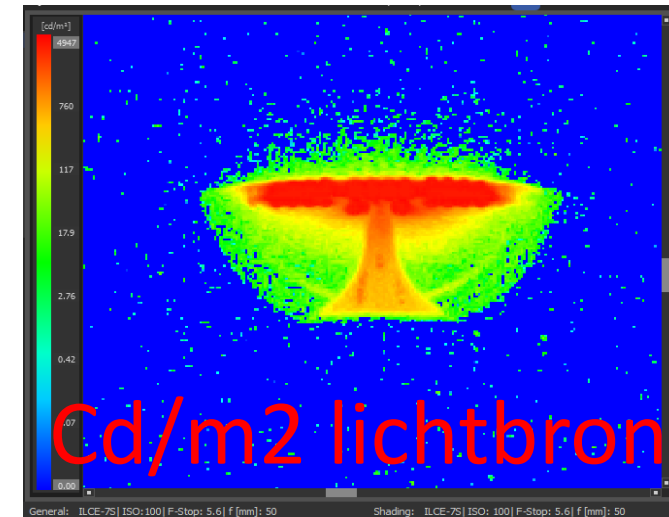
At night the eye adapts to the average road surface luminance (L) with glare less street lighting. People or objects on the road can be seen if they are distinguishable from their surroundings by a luminance contrast of ΔL_0 . If sources of glare are added to this situation (e.g. oncoming cars) they produce diffuse

light and a kind of "veil" on the retina. The eye attempts to compensate for the glare i.e. the "veiling" luminance (L_s) and adapts to a higher level of $L + L_s$. Objects can then no longer be perceived on the road. Increasing the ambient luminance from ΔL_0 to ΔL_{BL} makes them become visible again.

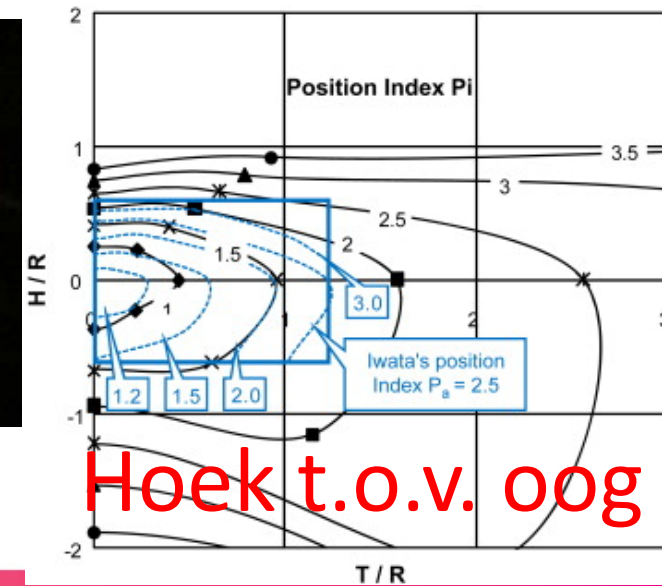
© licht.de



Afmeting lamp



Cd/m² lichtbron





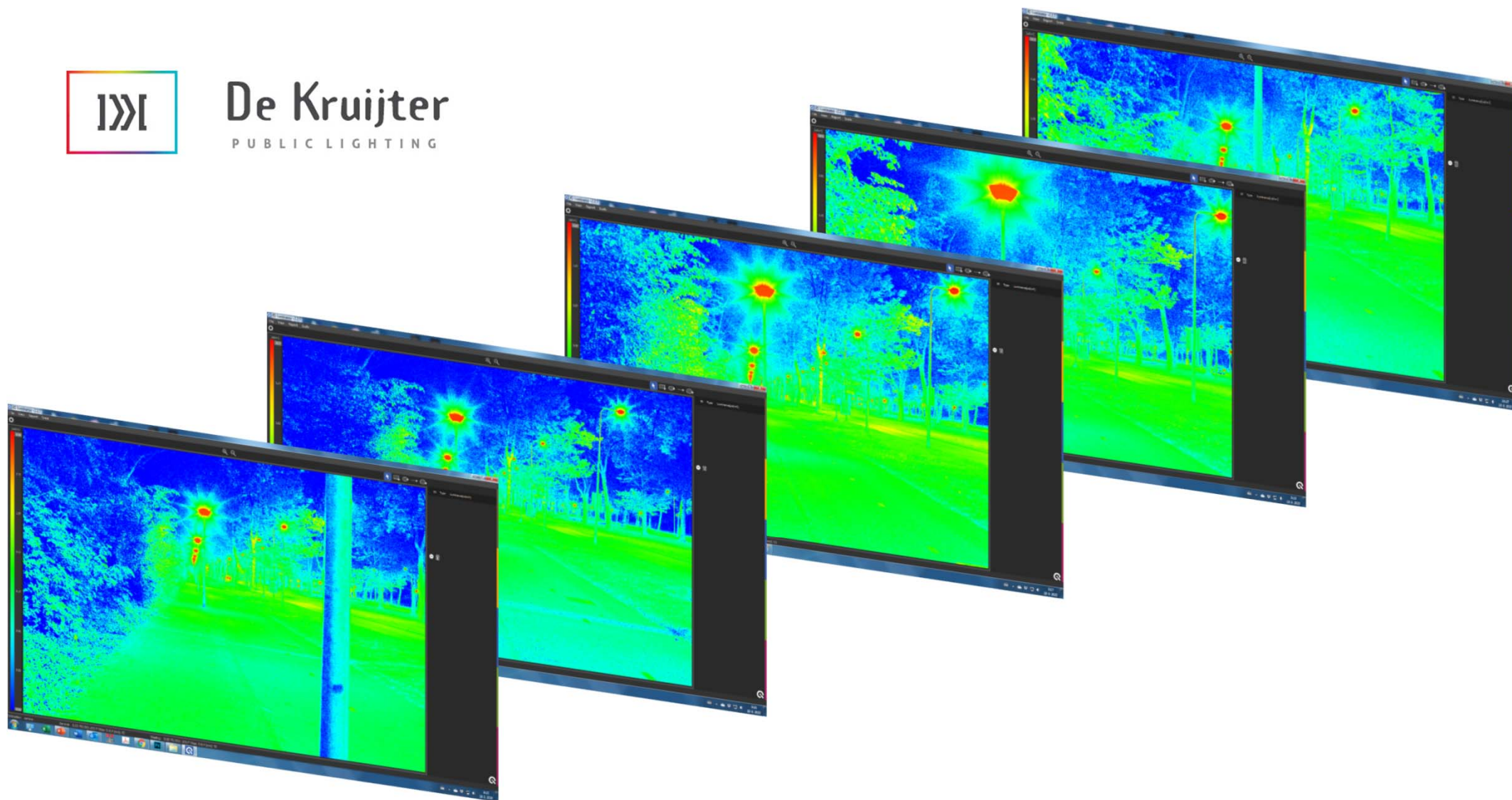
De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

Metten in situ.





De Kruijter
PUBLIC LIGHTING





De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

Uitkomsten op basis van de UGR-methode

locatie	UGR buiten	gemeten waarde L _{gem} (cd/m ²)	dominante omgevingsluminantie (cd/m ²)	Luxwaarde E _{gem} (lux)	gelijkmatigheid U _o (min/gem)	Lichtgevendoppervlak solid angle (steradialen)
Meting 1-1	32,07	33215,70	0,27	3,86	0,44	0,00008986
Meting 1-2	36,14	57373,57	0,25	3,57	0,52	0,00008995
Meting 1-3	31,05	32306,00	0,28	4,00	0,43	0,00007338
Meting 2-1	36,43	65676,00	0,32	4,57	0,44	0,00009550
Meting 2-2	35,44	31100,00	0,24	3,43	0,46	0,00024067
Meting 2-3	29,40	9526,00	0,21	3,00	0,24	0,00039400
Meting 2-4	37,77	46100,00	0,25	3,57	0,40	0,00022310

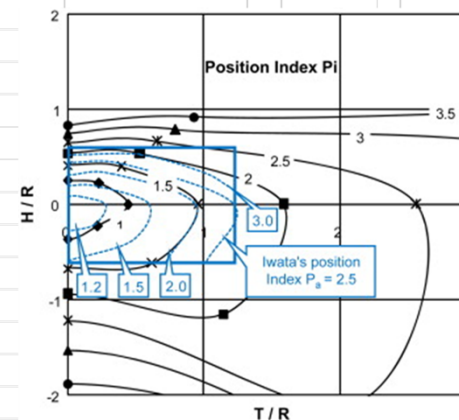
Tabel 6 Berekening UGR-buiten

Lichthinderberekening verblinding conform UGR buiten

Locatie 1-1
Opsteller N.J. de Kruijter
datum 2-9-2019
versie 1.0

Locatie Fietspad gemeente Hoorn

Guth position index



UGR 32,0686407

Luminantie van de achtergrond	L_b	0,27
Luminantie van de lichtbron (cd/m ²)	L_i	33215,70
Solid angle (ruimte hoek)	ω	8,98586E-05
Guth position index	P_i	3

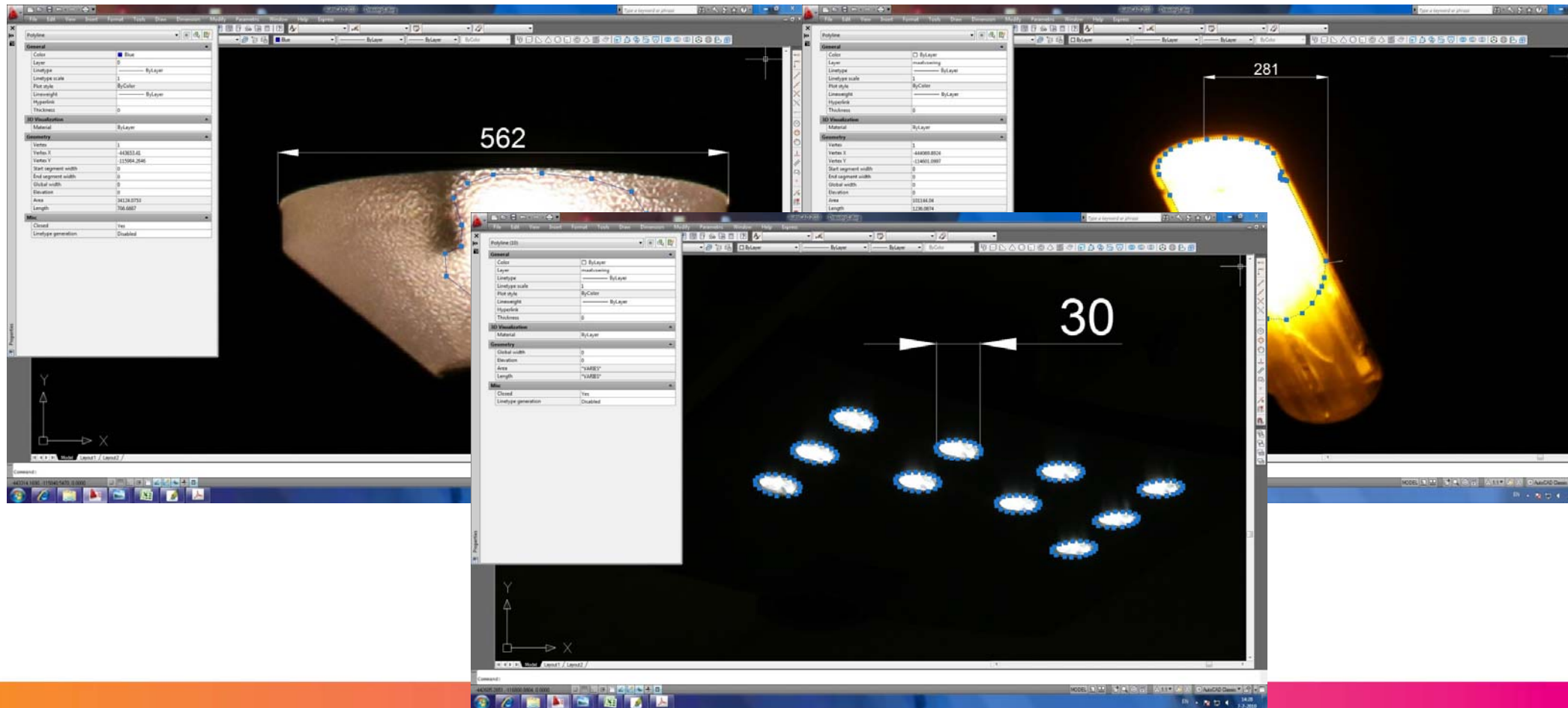
DANK VOOR UW AANDACHT





De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

Lichtgevend oppervlak vastleggen





De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

Lichtgevend oppervlak vastleggen



Sluitertijd
Bewegingsonscherpte



Diafragma
Scherptediepte

ISO
Ruis



De Kruijter
PUBLIC LIGHTING

haalbaarheid D klasse

Oncomfortabele verblinding

In woongebieden wordt het steeds belangrijker om oncomfortabele verblinding te beperken in situaties die niet direct betrekking hebben op het verkeer voor personen binnen en buiten de woongebieden en om verblinding te voorkomen voor verkeersdeelnemers. Een norm die hiervoor in EN 13201 is gespecificeerd is verblindingsindex classificatie D. D-klassen specificeren grenzen waaraan de luminantie van het lichtemitterende oppervlak in horizontale richting bij functionele/decoratieve armaturen moet voldoen.

TABEL D-CLASSIFICATIE

Klasse:	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Maximale verblindingsindex:	7000	5500	4000	2000	1000	500

A = lichtemitterend oppervlak (m²).

I = maximale lichtintensiteit (cd) onder een hoek van 85° (met neerwaartse verticaal) rond de armatuur

Verblindingsindex D = $I \times A - 0,5$

Bron: EN13201

$$D = i \times A - 0.5$$

