

Met de komst van led is de G-klasse achterhaalt en niet meer bruikbaar.

De G-klasse voor het beperken van de hoeveelheid licht ter vermindering van lichtvervuiling en verblinding wordt vaak, in de huidige contracten, opgenomen als eis.

Maar is deze eis nog wel zinvol? Met de komst van de led verlichting zijn namelijk alle mogelijke uitstralingsvormen en karakteristieken realiseerbaar! Leidt het eisen van een bepaalde G-klasse wel tot minder lichthinder of juist tot meer? Hoe zit het met de neveneffecten van het stellen van deze eis? In dit artikel geven wij u hier antwoord op.

Door Nico de Kruijter

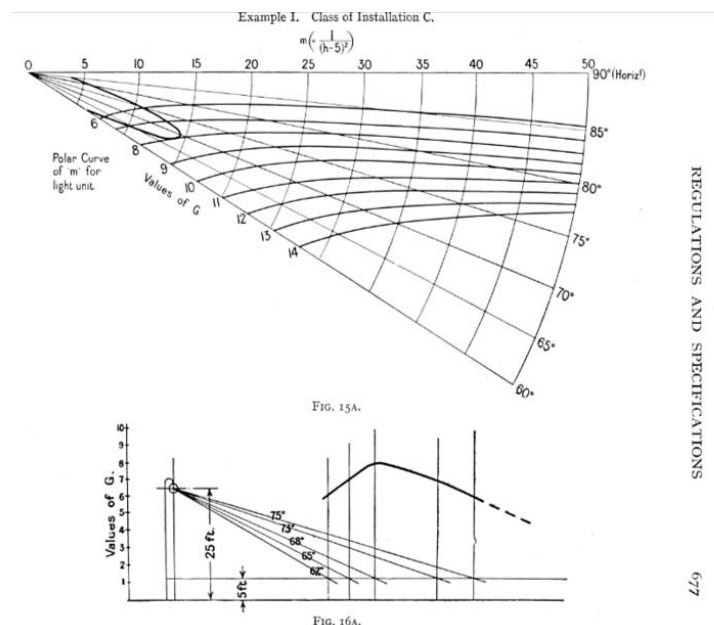
Dit artikel is mede gebaseerd op een onderzoek van R-tech naar de zin en onzin van het toepassen van een G-klasse op led verlichtingsarmaturen en op eigen ervaringen van de Kruijter Public Lighting met recente aanbestedingsprocedures.

Beiden tonen aan dat het niet handig is om, vandaag de dag, nog gebruik te maken van de G-klasse. Verderop in het artikel meer hierover.

Ontstaansgeschiedenis van de G-klasse

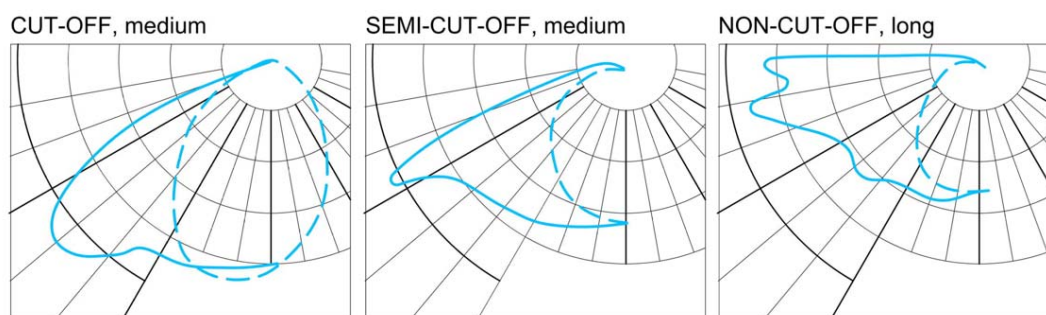
Na een uitvoerige literatuurstudie zien we de eerste verschijnselen van een G-klasse ontstaan in de BS 1931 (British Standard van 1931) waarbij de hoeveelheid licht, in de lengte richting van het profiel, onder een hoek van 60 tot 90 graden wordt genomen en er een waarde voor G bij wordt bedacht (zie grafiek rechts).

Door de afstand waarop de meting vanaf de mast is uitgevoerd én de hoogte van het armatuur in te voeren kan de verlichtingshoek en de grenswaarde worden berekend. Later komen we in het boek Verlichtingskunde van Joh Janssen uit 1945 een methode tegen waarbij de beoordeling van de lichtbundel plaats vindt in de lengterichting van de rijbaan en niet haaks op de rijbaan. Bij de beoordeling haaks op rijbaan liggen de lichtbronnen volgens Joh Janssen te ver buiten het gezichtsveld van de waarnemer. Er worden in dit boek voornamelijk armaturen beoordeeld op 9 meter hoogte en de lichtbron is haaks op de mast, op deze hoogte, nauwelijks zichtbaar. Dit is enerzijds vanwege de constructie van het armatuur en anderzijds vanwege de hoogte van de lichtmast. Dit zou de reden kunnen zijn waarom alleen in de lengte richting wordt beoordeeld. De beoordelingshoek waar de gestelde waarde van kracht is loopt van 60 tot 90 graden ten opzichte van de normaal in de lengterichting van het profiel.



Wat verder opvalt is de grenswaarde voor helderheid, die maximaal 2 kaars per vierkante centimeter bedraagt (k/cm²). Dit geldt voor het schijnbaar lichtgevend oppervlak van het armatuur, per vierkante cm. Dit is zeker een goed criterium dat verder onderzocht dient te worden voor de huidige openbare verlichting.

Tot slot zien we in het boek Public Lighting van J.B. de Boer uit 1967 op pagina 206 een overzicht per land met de gestelde grenswaarden voor de lichtstroom onder de hoeken 75, 80, 83, en 90° conform de norm CIE 1965. Waarbij de grenswaarden geldend voor de semi cut-off armaturen vrijwel overeenkomen met de waarden die vandaag de dag worden gehanteerd. Verder is zichtbaar dat armaturen met een bundel overeenkomstig het cut off principe een strengere en lagere grenswaarde laten zien voor de hierboven genoemde hoeken. De semi cut off armaturen hebben een scherp afgesneden bundel en de cut off armaturen hebben een iets rondere bundel, zoals in onderstaande plaatjes is te zien.



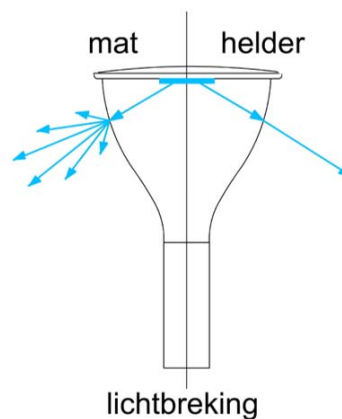
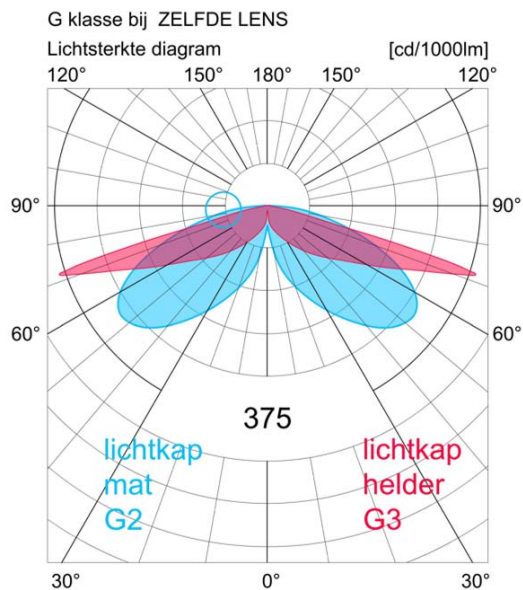
De getrokken lijn is de uitstraling in het verlengde van de rijbaan en de stippellijn de bundel haaks op de rijbaan. Bij alle types is het uitstralingspatroon haaks op de rijbaan een cirkelvorm. Deze vorm is echter met de huidige led armaturen volkomen anders! Wij stellen daarom dat de discussie over de beoordelingsrichting van de lichtbundel opnieuw gevoerd dient te worden. Zeker ook gezien de hoogte waarop de huidige armaturen inmiddels worden geplaatst en de veel geconcentreerdere hoeveelheid licht die nu uit een led armatuur komt.

In de huidige aanbeveling ROVL 2011 wordt geen onderscheid meer gemaakt in type bundel, vorm of uitstralingspatroon. De bundelvormen die op dit moment voorkomen zijn de semi cut-off bij led armaturen en de cut-off bij fluorescentie armaturen.

Hedendaags onderzoek

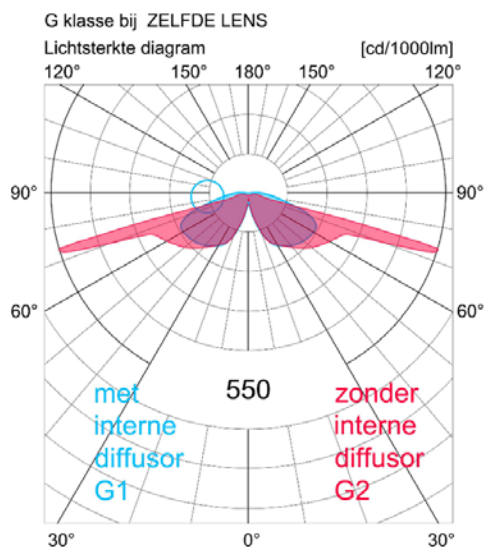
De Kruijter Public Lighting is in verschillende onderzoeken afgelopen jaar geconfronteerd met de zin of onzin van de G-Klasse. Een aantal voorbeelden:

Bij het toepassen van eenzelfde type uitstralingskarakteristiek zal een ledunit geplaatst in een armatuur met een diffuse lichtkap, een lagere G klasse verkrijgen dan dezelfde ledunit geplaatst in een armatuur met een heldere lichtkap. Dit heeft te maken met het feit dat bij de diffuse lichtkap het licht- door de verstrooiing- onder een hogere hoek uit het armatuur komt.



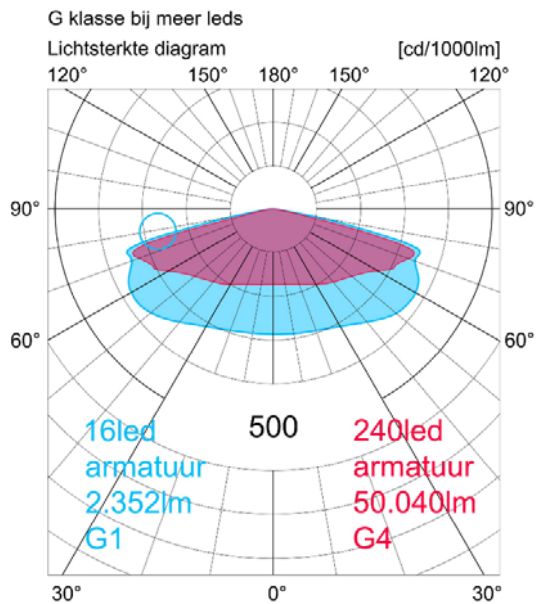
Bij een diffuse lichtkap ontstaan hogere waarden boven de 80 graden (bij hogere hoeken). Terwijl het armatuur met de diffuse lichtkap minder verblindt zal deze toch slechter scoren in de G klasse. Dit lijkt onlogisch en dat is het volgens ons ook.

Het tweede voorbeeld is een armatuur met interne diffusor. Hiervoor geldt eigenlijk hetzelfde als voor de diffuse lichtkap.. Het linker armatuur is volgens de G classificatie minder verblindend en geeft dus minder hinder dan het rechter armatuur, terwijl dat in de praktijk juist andersom is.



We hebben ook de G-klasse van een armatuur met 240 leds 37925 lm en een armatuur met 16 leds 2607 lm bepaald. Doordat het armatuur met de 240 leds geen licht meer uitstraalt in het gebied boven een hoek van 75 graden en het armatuur met de 16 leds wel is het 16 led armatuur met 2607 lumen in theorie hinderlijker dan een armatuur met 240leds en 37925 lumen. In de praktijk zal dit natuurlijk niet het geval zijn; het armatuur met het meeste licht is het hinderlijkste.

De gekozen hoeken en de bijbehorende beperking werkten in het verleden perfect bij grote lichtbronnen met mooi rond verlopende lichtverdelingen. Met de scherp afgesneden bundels van de led gaat het gehele G klasse systeem onderuit.



Het voorschrift om de G-klasse alleen te beoordelen in de lengterichting van de rijbaan is ook een discussiepunt.

Bij een onlangs uitgebrachte tender voor de vervangen van de openbare verlichting moest voldaan worden aan een aantal tegenstrijdige eisen:

1. gebruik maken van led armaturen,
2. G-klasse 3 of 4,
3. gezichtsherkenning en
4. gebruikmaken van de oorspronkelijke grote mastafstand.

De Kruijter Public Lighting heeft een led armatuur gevonden waarmee aan alle eisen van het contract kon worden voldaan. De G klasse in de lengte richting voldeed én de gelijkmatigheid van het lichtbeeld voldeed inclusief de gezichtsherkenning. Om te kunnen voldoen aan zowel de gelijkmatigheid als aan de G klasse was een armatuur nodig met een bundel die ook haaks op de weg veel licht uitstraalde. Met led kan dit en dus kon aan de aanbestedingseis worden voldaan. De aanbestedingseis op zichzelf was echter niet in lijn met de doelstellingen van de opdrachtgever, die met deze eis van de G-klasse juist minder lichtuitstraling beoogde.



Conclusie

De G-classificatie is niet meer toepasbaar op led armaturen met scherpe bundels. Een diffusor geeft een lagere G-klasse en levert daardoor op papier meer hinder op, terwijl de beleving in de praktijk het tegenovergestelde is; de diffusor wordt als positief ervaren. Ook een led armatuur met 20 keer meer lichtoutput kan met de huidige G classificering als minder hinderlijk worden geclassificeerd dan een led armatuur met maar enkele leds. Verder vindt de beoordeling voor de G classificering alleen in de lengte richting van het profiel plaats en niet haaks op het profiel. Dit biedt de mogelijkheid om breed stralende armaturen toe te passen in een woonstraat om te kunnen voldoen aan de classificering; dit staat gelijk aan een vrijbrief om haaks op het profiel de lichtputput te verhogen, met alle hinder van dien.

Door de komst van ledverlichting en de mogelijkheid om licht 360 graden te sturen is de bestaande methode voor de G classificering niet meer van deze tijd en is er dringend behoefte aan een update. De ideeën van Joh Jansen om de helderheid van het lichtgevend oppervlak te verwerken in de beoordeling lijkt een stap in de goede richting. Verder zal het armatuur rondom beoordeeld moeten worden. Tot slot kan de hoogte waarop het lichtgevend oppervlak zich bevindt een rol spelen in de mate van hinderlijkheid.