

# Reactie

In [inst]ALLICHT nummer 7 2009 stond het artikel **Duurzaamheid**, (duur)testen en grondig meten van lampen. Dit door OliNo geautoriseerde artikel ging over het nobele voornemen om de kwaliteit van zoveel mogelijk (LED)lampen te testen en de resultaten daarna te publiceren. Bij het beschrijven van lichtlab metingen staan er een aantal onjuistheden in het artikel, waar ik graag op wil wijzen.

• door Johan G. Smits

## Luxmeter

“Zo wordt er in de vervangingsmarkt vaak een luxmeter gebruikt om te testen hoeveel licht de lamp geeft die ter vervanging is geplaatst. Daarmee ga je de mist in, want een luxmeter is gemaakt om het kleurspectrum van gloei- en halogeenlampen te meten...” Een luxmeter meet voor alle soorten lichtbronnen de lichtstroom per m<sup>2</sup> volgens de menselijke ooggevoeligheid bij daglicht.

## Kleurspectrometer

Voor een nauwkeurige meting van de lumenstroom van spaarlampen, LED's en TL is een kleurspectrometer nodig. Deze meet het lichtspectrum en rekent nauwkeurig om hoeveel voor de mens zichtbaar en nuttig licht hier vandaan komt. De lichtstroom moet worden gemeten met een DIN 5032 part 7 klasse A of L lichtlab luxmeter op een gekalibreerde meetopstelling. Alleen voor het meten van de kleurtemperatuur en spectrale samenstelling is een kleurspectrometer nodig.

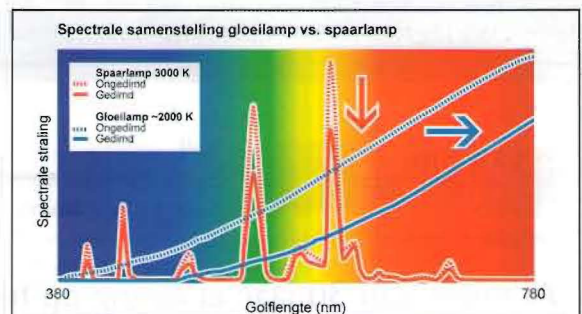
## Lichtstroomintegrator

Bij TL is de traditionele manier van meten meteen de valkuil: de TL-buis wordt in een witte, integrerende bol gehangen om te meten hoeveel lumen dat oplevert. Daarbij wordt alle licht uit de TL gemeten, maar in de praktijk komt het eigenlijk nooit voor dat een TL kaal wordt opgehangen: TL hangt

meestal in een TL-armatuur. En dus is er lichtverlies. Bij een stofvrij spiegelarmatuur (en een spiegelarmatuur is vaker niet dan wel stofvrij) gaat 40 tot 60% van het licht verloren (uitgedrukt in Light Output Ratio ofwel LOR-waarde), maar het lichtverlies wordt in de gangbare metingen niet meegenomen.

Een lichtstroomintegrator of Ulbrichtse kogel maakt het mogelijk om in één keer de lichtopbrengst van een lamp of armatuur+lamp te meten. Dat kan met elk type lamp en elk type armatuur. De meting dient te gebeuren met een lichtlab luxmeter. De waarde van de armatuur gedeeld door de waarde van de lamp geeft als resultaat het armaturenrendement (ook wel uitgedrukt in LOR = Light Output Ratio). Bij een nieuwe (vuil en stofvrij) spiegelarmatuur gaat 10 tot 40% van het licht verloren. Het percentage dat overblijft is: het armatuurrendement.

Door lampveroudering, vervuiling van de armatuur, verkleuring van het interieur en lampuitval kan de lichtopbrengst dalen. Dit wordt uitgedrukt in de behoudfactor en staat los van het armatuurrendement. De behoudfactor wordt in een lichtberekening vermenigvuldigd met het armatuurrendement en bepaalt dus mede de netto lichtstroom.



De rode (stippellijn) geeft de piekerige weergave van spectrumkleuren van een fluorescentiebuis, spaarlamp of ledlamp weer. De blauwe (stippellijn) geeft de strakke weergave van spectrumkleuren van een gloei- of halogeenlamp. Bij dimmen geeft een fluorescentiebuis, spaarlamp of ledlamp alleen minder licht. Bij een gloei- of halogeenlamp verschuift ook de spectrumkleur op natuurlijke wijze naar rood.

## Systeemvermogen

Een derde valkuil is het verbruik van energie door aanstuur-elektronica. Dat verbruik wordt vaak niet meegenomen in de specificaties, en maakt het vergelijken van lichtbronnen dus onmogelijk. Van de 110 lm/W van een kale TL-buis blijft slechts 45 lm/W over als gemeten wordt met armatuur en aanstuur-elektronica. Natuurlijk is dat nog altijd efficiënter dan de gloeilamp met 10 tot 15 lm/W, maar het haalt het niet bij de 70 lm/W (en hoger) van de beste LED's en spaarlampen. Koplopers zijn nu de LED-TL's; sommige typen halen al meer dan 90 lm/W.

Het energieverbruik van voorschakelapparaten, voedingsapparaten (ook wel trafo's, drivers of converters genoemd) wordt vooral bij LED-verlichting weggelaten of gebagatelliseerd. Het opgenomen vermogen van lamp + voorschakelapparaat resp. voedingsapparaat heet het systeemvermogen.

Bij een conventionele fluorescentiebalk van 1x58 W is dat bijvoorbeeld 58 W +12 W = 70 W. Door dit opgenomen vermogen te delen op de lamplichtstroom krijgt men de specifieke lichtstroom. Hier  $5400/70=77$  lm/W. Bij een elektronische fluorescentiebalk van 1x58 W is dat bijvoorbeeld 50 W +6 W = 56 W. Door dit opgenomen vermogen te delen op de lamplichtstroom krijgt men de specifieke lichtstroom. Hier  $5200/56=92$  lm/W.

## Kleurweergave-index

Lichtfabrikanten prijzen hun product ook vaak aan door bet noemen van de hoge CRI-waarde. Deze Colour Rendering

*Index is belangrijk in omgevingen waar kleurechtheid een rol speelt... Bij TL is het echter niet handig om je blind te staren op dit cijfer. De meting voor de CRI-waarde gaat namelijk uit van lampen met een doorlopend spectrum...*

Temperatuurstralers zoals de zon, gloei- en halogeenlampen hebben een unieke eigenschap: hun licht bevat alle spectrumkleuren in een vloeiend verloop. Alle andere lampen geven licht met een zeer ongelijkmatige samenstelling van de kleurenspectrum. Dat valt pas op als een kleuren-waaiër onder de verschillende bronnen wordt vergeleken. De onnauwkeurigheid van de kleurweergave wordt uitgedrukt in de kleurweergave-index. Voor zonlicht en gloeilicht is deze 100. Voor de in kantoren en winkels meest gebruikte fluorescentie- en metaalhalogeenlampen circa 85. De kleurweergave-index word vastgesteld met proefpersonen of berekend met de software van een kleurspectrometer. Het tot op heden gebruikte toetsingsmodel staat ter discussie en is aan vervanging toe. Naar aanleiding van een studie hierover van Van der Burgt en Van Kemenade werk ik momenteel aan een artikel hierover.

Johan G. Smits

*Lichtconsult.nl*

*Onafhankelijk lichttechnisch bureau*