

Vraag:

In ons monumentale museum met stijkkamers en schilderijen willen wij ter besparing op stroomkosten overstappen op LED-verlichting. Maar wij zijn bang dat de verlichtingskwaliteit – kleurweergave, verlichtings sfeer – daar onder gaat lijden. Heeft ERM hier een oordeel over?

Antwoord:

In vergelijking met traditioneel gloeilicht (= inclusief halogeenlampen) zal de overstap naar LED-lampen een besparing van 70-85% op stroomkosten betekenen. Vanuit een oogpunt van energiezuinigheid is er dus geen motief om deze verduurzamingsstap niet te zetten. Tot enige jaren terug waren er niet voor alle typen gloeilampen goede vervangingsmogelijkheden in LED. Maar dat is inmiddels opgelost: voor elk type lamp en fitting is er een passende LED-ervanger.

Ook ten opzichte van TL-buislampen of andere fluorescentieverlichting, zoals de vroegere spaarlampen, levert de overstap naar LED een besparing van ongeveer 50% op stroomkosten op. Daarbij speelt dan tevens dat de milieubelasting van productie en verwerking als afval van TL-lampen fors hoger ligt dan de nagenoeg volledig recyclebare LED-lampen. De milieu-voetafdruk van LED is dus ook mooi lager.

Brandveiligheid en gebruik in historische armaturen

Een belangrijk gevolg van het geringe stroomverbruik van LED is ook dat de lamp zelf en dus de armatuur waarin zij functioneert veel minder warm worden dan met gloeilicht. In museale situaties, waarbij lampen soms in mooie historische, maar soms minder brandveilige lamphouders zitten, kan dit zelfs de belangrijkste overweging zijn om de overstap naar LED te maken. Zelfs is het met LED-lampen, waarvan het lichtgevend element altijd op veel lager (gelijkstroom-) voltage werkt dan de netspanning van 230 Volt wisselspanning, mogelijk om oude, onveilige metalen armaturen toch te voorzien van zwakstroom LED-lampen, zodat monumentale kronen, wandlampen en dergelijke veilig en betrouwbaar functioneel kunnen worden of blijven.



Monumentaal interieur met tal van historische lichtarmaturen, deels in brons en messing uitgevoerd. Tijdens de opname in 2011 hadden alle armaturen nog gloeilampen. Dat leverde onverantwoord brandgevaar op, zoals bij één van de wandlampen met telkens drie stof omklede lichtpunten al te zien: het middelste kapje vertoont daar schroeisporen. Alleen al omwille van veiligheid en monumentenbehoud zou integrale vervanging door LED hier wenselijk zijn. © ejn

Lichtkleur, 'sfeer' en kleurechtheid van LED

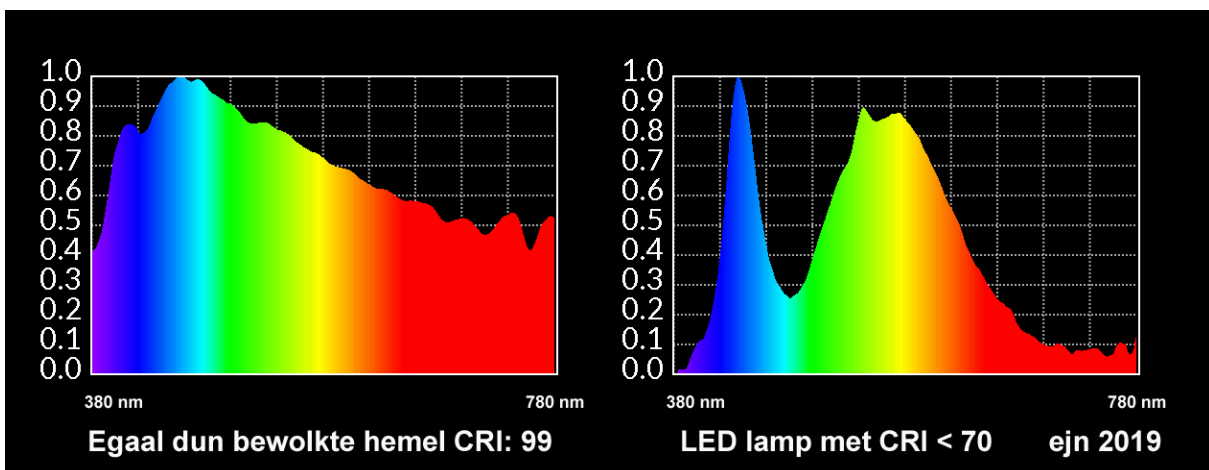
Toen eind jaren 90 van de vorige eeuw LED op de markt kwam was er op deze punten heel wat aan te merken. De lichtkleur was geelgroenig en er was geen natuurgetrouwe weergave van verschillende kleuren uit de kleurencirkel (rood-oranje-geel-groen-blauw-indigo-violet). Oorzaak daarvan was tweeledig: de kleurtemperatuur – in graden Kelvin (K) – van gloeilicht (ca. 2700 K; direct zonlicht heeft een kleurtemperatuur van ca. 6000 K) kon toen nog niet worden geëvenaard, waardoor de warme sfeer van traditioneel kunstlicht niet bereikt werd. Daarnaast vertoonde het kleurspectrum van de eerste LED-lampen tal van pieken en lege plekken, waardoor bepaalde kleuren uit het spectrum werden geaccentueerd en zelfs ontbraken. Dat laatste was – en is bij goedkope hedendaagse LED's! – het geval met de rode kleurband van het spectrum.

Gelukkig zijn beide problemen bij hoogwaardige LED-lampen tegenwoordig volledig verholpen.

Hoe is nu vast te stellen of een LED-lamp aan de gewenste eis op het gebied van lichtkleur en kleurweergave voldoet?

Als het goed is vertoont de verpakking van de lamp informatie over de kleurtemperatuur. Als dat gelijk is aan gloeilicht, moet dat een getal van 2500-2800 K zijn.

De kleurweergave wordt vaak niet vermeld, maar bij hoogwaardige LED's wel. We zien dan een zogenaamde CRI waarde genoteerd (Color Rendering Index = kleurweergave-index; de waarde loopt van 1-100). Daglicht en gloeilicht hebben een CRI 99,9. Goedkope LED's scoren op dit punt vaak niet hoger dan ca. 70.



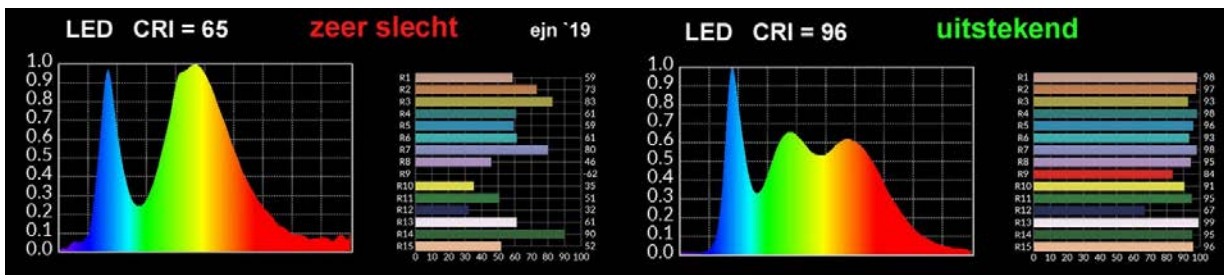
Links: spectrum van het voor ons zichtbare licht van een dun bewolkte hemel (6200 K; CRI=99). We zien enkele kleine rimpeltjes in het traject, vooral bij rood; die zijn het gevolg van filtering van het zonlicht in onze atmosfeer en horen dus bij het natuurlijk spectrum. Rechts het spectrumverloop van een slechte LED-lamp (3000 K; CRI= <70). Er is een voor LED kenmerkende piek bij blauw licht en het rood is veel te zwak. Zo'n lamp maakt dat interieurkleuren verkeerd worden weergegeven en dat kleurnuances onzichtbaar zijn. © ejn

Een goede LED-lamp (bijvoorbeeld uit de Expert Color-serie van Philips) heeft precies de gewenste kleurtemperatuur (leverbaar in meerdere kleurtemperaturen) en een CRI van tenminste 90. De genoemde serie LED's heeft een CRI van 97 en is daarmee qua kwaliteit van kleurweergave volkomen gelijk aan gloei- of daglicht. Voor musea en monumenten met stijlkamers, waar het gaat om precieze weergave van kleuren en kleurnuances in de geëxposeerde objecten en binnenafwerkingen, kan het wenselijk zijn de kwaliteit van het aanwezige kunstlicht of van de aan te schaffen verlichting door te meten op kleurtemperatuur en kleurweergave index. Dat kan tegenwoordig heel eenvoudig met speciaal voor de beoordeling van verlichting ontwikkelde spectralmeters, zoals hiernaast afgebeeld.



Daarmee is dan vast te stellen of de verlichting die er is of gaat komen en de verlichtingscombinatie die ontstaat door aanwezigheid van verschillende verlichtingspunten aan de gestelde kwaliteitseisen voldoet.

De spectraalmeter kan, zoals in de foto onderaan de vorige pagina, ook 15 spectraalbanden van het gemeten witte licht weergeven. Iedere kleur- of spectraalband heeft daarbij dan zijn eigen CRI, uitgedrukt in R1 t.e.m. R15. Bij slechte LED-lampen zien we steeds dat de R9 (rood) laag scoort of zelfs ontbreekt. Die lampen zullen nooit een bevredigend verlichtingsresultaat in museale sfeer opleveren. Zij kunnen wel gebruikt worden in puur functionele (kantoor-) situaties, waar de lichtkleurkwaliteit niet zo speelt. Hieronder tot slot naast elkaar de spectrumcurve en spectraalbanden van een zeer slechte LED-lamp (CRI 65) en een uitstekende (CRI 96).



Links een niet voor museale verlichting geschikte LED-lamp, in spectraal-curve en -banden 1-15. Merk op dat de spectraalband R9 volledig ontbreekt! Rechts dito metingen bij een uitstekende LED-lamp, de rode spectraalband R9 scoort hier zeer hoog; dit is een niet van daglicht of gloeilicht te onderscheiden lichtbron. © ejn