

Lichttechnische basisbegrippen

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de meest belangrijke lichttechnische begrippen.

Lichtstroom

De *lichtstroom* [Φ] is een maat voor de hoeveelheid licht (energie) die een lichtbron per tijdseenheid (per seconde) in alle richtingen uitstraalt. Lichtstroom is energie per tijdseenheid en wordt in *Lichtwatt* uitgedrukt. In de verlichtingstechniek wordt de eenheid *Lumen* [lm] gebruikt. Lichtwatt en Lumen verhouden zich als volgt tot elkaar:

1 Lichtwatt = 683 lumen

Lichtsterkte

De *lichtsterkte* [cd] van een lichtbron is de hoeveelheid licht die de bron afgeeft. Een lichtbron straalt haar lichtstroom vaak naar verschillende richtingen uit met verschillende sterktes. De lichtsterkte is de in een bepaalde richting uitgestraalde lichtstroom. Voor de lichtsterkte wordt eenheid *candela* [cd] gebruikt.

Verlichtingssterkte

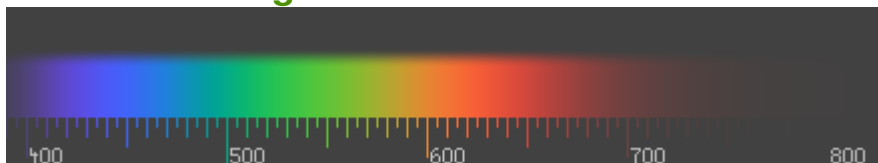
De *verlichtingssterkte* [lx] of *illuminantie* is de totale invallende lichtstroom die op een bepaald oppervlak terecht komt. Het gaat hierbij dus om invallend licht, niet om uitgestraald licht. Voor verlichtingssterkte wordt de eenheid *lux* [lx] gebruikt.

De verlichtingssterkte bedraagt 1 lx als de lichtstroom van 1 lm gelijkmatig verdeeld is over een oppervlakte van 1 m².

Luminantie

Luminantie [cd/m²] of *lichtintensiteit* is de hoeveelheid licht die per oppervlakte-eenheid wordt uitgestraald of weerkaatst. Luminantie wordt uitgedrukt in candela per vierkante meter.

Licht en straling



Licht is elektromagnetische straling met het frequentiebereik dat waarneembaar is met het menselijk oog. Het gaat hierbij om een straling tussen de 360 en 830 nm. Dit is een klein gedeelte van het spectrum van elektromagnetische straling. De verschillende

golflengten worden door het oog gezien als verschillende kleuren: rood voor de langste golflengte en violet voor de kortste. De grootste gevoeligheid van het menselijk oog ligt bij ca. 550 nm (geelgroen) bij daglicht en bij 500 nm (blauwgroen) bij nacht.

Lichtrendement

Lichtrendement geeft aan met welk rendement het opgenomen elektrisch vermogen wordt omgezet in licht. Lichtrendement wordt in de eenheid Lumen per Watt [lm/W] aangeduid.

Hoe minder verlies er optreedt bij het omzetten van elektriciteit naar licht, des te beter is de lm/W verhouding.

Kleurtemperatuur

De *kleurtemperatuur* van een lichtbron voor wit licht is gedefinieerd als de temperatuur van een zwart lichaam waarvan het uitgestraalde licht dezelfde kleurindruk geeft als de werkelijke lichtbron. De kleurtemperatuur wordt uitgedrukt in Kelvin [K]. De golflengte van het uitgestraalde licht neemt af met toenemende temperatuur. Blauwig licht (korte golflengte) heeft een hogere kleurtemperatuur dan roodachtig licht. Vreemd genoeg wordt licht met een lage kleurtemperatuur als "warmer" ervaren dan licht met een hoge kleurtemperatuur. Een gloeilamp met warmwit licht heeft bijvoorbeeld een kleurtemperatuur van 2.700K, een daglichtwitte fluorescentielamp heeft een kleurtemperatuur van 6.000K.

Temperatuur (K)	Omschrijving
1200	Kaarslicht
2000	Zonsopkomst en zonsondergang
2800	Gloeilamp, zonsopkomst en zonsondergang
3200	Halogeenlamp
3500	Een uur na zonsopkomst
4200 - 4700	Mengsel van kunst- en daglicht
5000	Fototoestel-flitser, daglicht
5600	Standaard daglicht
6000	Middagzon
6500	Wit/Neutraal. Standaard waarde voor televisie of monitor.
7000 - 10000	Super helder licht

Lichtkleur

De *lichtkleur* wordt zeer goed beschreven door de kleurtemperatuur. Men kan drie groepen onderscheiden:

- Warmwit: <3000K
- Helderwit: 3000 - 5000K
- Daglichtwit: >5000K

Lampen met dezelfde lichtkleur kunnen zeer verschillende kleurweergave-eigenschappen hebben. Dit komt doordat de spectrale samenstelling van het licht sterk verschilt.

Kleurweergave

De *kleurwaarneming* door het menselijk oog is afhankelijk van de kleurweergave-eigenschappen van de lichtbron en wordt uitgedrukt in R_a op basis van de kleurweergave-index. De kleurweergave-index geeft aan in hoeverre de kleuren van een object, zoals waargenomen door het oog, overeenstemmen met die van een referentielichtbron. Om de R_a -waarde te bepalen wordt de kleurverschuiving bepaald van 8 in DIN 6169 vastgelegde testlichtbron c.q. referentielichtbron. Hoe kleiner de afwijking, hoe beter de kleurweergave van de lamp. Een lichtbron met $R_a=100$ geeft alle kleuren optimaal weer. Hoe lager de R_a waarde, hoe slechter de kleuren worden weergegeven.

Nuttige levensduur

De nuttige levensduur van een lamp is een vereenvoudigde, op de praktijk gerichte beschouwing van de economische levensduur. Men verstaat daaronder het aantal branduren waarna de lichtstroom van de installatie nog ca. 80% van de beginwaarde bedraagt.

In de praktijk daalt de lichtopbrengst van een T8 lamp vaak al na 1 jaar onder deze 80%. T5 lampen houden meer dan 90% van de lichtopbrengst tot het einde van de levensduur.

Voor LED verlichting geldt dat voor eenvoudige, gekleurde LED's, deze levensduur zeer lang is. Bij LED's die fel wit licht uitstralen is dit echter een stuk lager. De nuttige levensduur of halfwaardetijd (de tijd waarna een lamp nog maar de helft van de lichtopbrengst geeft) wordt vaak bij LED's niet door fabrikanten opgegeven. Het is dus zeer raadzaam om naar de levensduur van de lamp te kijken voordat u tot aanschaf overgaat.

Energielabel



Op grond van Richtlijn 98/11/EG inzake de aanduiding van het energieverbruik moeten lampen voorzien zijn van een energielabel. Op het label wordt aangegeven tot welke van de zeven energie-efficiëntieclassen de lamp behoort. A staat voor "zeer efficient", G voor "minder efficient".

Voorbeelden van deze classificatie zijn:

- Fluorescentie- en spaarlampen: klasse A en B
- Halogeengloeilampen: overwegend klasse D
- Gloeilampen: overwegend klasse E en F

Licht op de werkplek

Kort gezegd wordt 300 **lux** als ondergrens beschouwd voor een gewone werkplek en 500 lux als er regelmatig van papier gelezen moet worden. Dit is vastgelegd in de, overigens niet dwingende, Europese norm NEN-EN 12464-1. Er is inmiddels ook een verband aangetoond tussen de hoeveelheid licht en de effectiviteit van mensen. Hieruit blijkt dat de productiviteit toeneemt bij beter licht.

Olman b.v.
Albert Einsteinweg 3 2408 AP Alphen a/d Rijn
T 0172-424100 F 0172-426390 E info@olman.nl
www.olmanprojectverlichting.nl