

Voldoende verlichting kantoren

Kantoren kunnen worden verlicht met kunstlicht en daglicht. Een goede verlichting is vooral van belang om hinder voor de medewerker te voorkomen. Hinder ontstaat door te veel of te weinig licht en door spiegelingen, waardoor de kans toeneemt op foute waarneming en handelingen.

Veel aspecten van licht zijn bepalend voor de taakuitvoering. De relevante begrippen worden hierna uitgelegd:

- **Verlichtingssterkte (E; eenheid lm/m^2 , lux):** de hoeveelheid opvallend licht, uitgedrukt per oppervlakte-eenheid (m^2). De verlichtingssterkte wordt uitgedrukt in lux (lux).
- **Lichtstroom (\emptyset eenheid lumen, lm):** de hoeveelheid licht die per tijdseenheid door een lichtbron wordt uitgezonden of door een vlak wordt opgevangen. 1 lux is $1\text{lm}/\text{m}^2$.
- **Standaardverlichtingssterkte (E_s ; eenheid: lux):** De verlichtingssterkte die tijdens de uitvoering van de taak ten minste aanwezig dient te zijn op het deel van het werkvlak dat relevant is voor de uitvoering van die taak.
- **Lichtsterkte (I, eenheid candela, cd):** lichtsterkte in een bepaalde richting geeft de hoeveelheid licht weer die de lichtbron of een verlicht vlak in een bepaalde richting uitzendt.
- **Luminantie (L; eenheid cd/m^2):** de uitstraling van licht door voorwerpen.
- **Luminantieverhouding:** de verhouding van twee luminanties in het gezichtsveld.
- **Contrast (luminantiecontrast):** de verhouding van de luminanties van het waar te nemen detail en zijn achtergrond in de visuele taak.
- **Diffuse reflectie:** van diffuse reflectie is sprake als het opvallende licht in vele richtingen wordt verstrooid.
- **Reflectiefactor:** de verhouding van de lichtstroom die door het oppervlak wordt gereflecteerd en de opvallende lichtstroom.
- **Kleurweergave:** een algemene uitdrukking voor de weergave van oppervlaktekleuren wanneer deze worden belicht met licht van een bepaalde lichtbron. Een 'goede kleurweergave' houdt in dat de weergave van de kleuren overeenkomt met die onder een acceptabele lichtbron, zoals daglicht.

Kunstlicht

De mogelijkheid om kunstlicht te gebruiken als (aanvullende) verlichting is afhankelijk van:

- het gebruik van de ruimte: aard, tijdsduur en tijdstip van het werk;
- de vorm van de ruimte in samenhang met de afstand tot de gevel;

- de locatie: de oriëntatie van de gevel en de omliggende bebouwing;
- de plaats van de werkplek.

Bij de verlichting van kantoorruimten zijn onder meer de hoeveelheid licht (de verlichtingssterkte) van belang en de verhoudingen tussen de helderheden in het gezichtsveld. Dit zijn de luminantieverhoudingen, ofwel de uitstraling van licht door voorwerpen. Behalve deze twee aspecten, vormen de daglichttoetreding tot een werkruimte en de mogelijkheden tot uitzicht een belangrijk kwaliteitsaspect van de arbeidsomstandigheden. Bij beeldschermwerk speelt verlichting een belangrijke rol (zie risico Beeldschermwerk).

Standaardverlichtingssterkten

De Standaardverlichtingssterkten in de tabel zijn verlichtingssterkten die te allen tijde ten minste aanwezig moeten zijn op het werkvlak. Volgens de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde moet de gemiddelde verlichtingssterkte bij installatie, gelijk zijn aan circa tweemaal de standaardverlichtingssterkte. Hierbij is rekening gehouden met een zekere ongelijkmatigheid van de verlichtingssterkte over het werkvlak en een gemiddelde lichtterugval tijdens de gebruiksperiode.

Standaardverlichtingssterkten	Toepassing
10 lux tot 200 lux*	<p><i>Oriëntatieverlichting</i> Verlichting in ruimten die niet of slechts kortdurend als werkruimte worden gebruikt en waar de visuele taak niet moeilijk is. In het algemeen zal plaatselijk een aanvullende werkverlichting nodig zijn voor het lezen van drukwerk of voor taken met een vergelijkbare detailgrootte.</p>
200 lux tot 800 lux	<p><i>Werkverlichting</i> Verlichting in ruimten die geregeld als werkruimte worden gebruikt. De meeste visuele taken kunnen worden verricht in dit gebied van verlichtingssterkten. De hoge niveaus binnen dit gebied dienen te worden toegepast:</p> <ul style="list-style-type: none"> - waar men direct zicht heeft op een binnenruimte met een hogere verlichtingssterkte; - of in dieper gelegen delen van de ruimte van waar men direct zicht heeft op de hoge lichtniveaus nabij het raam. <p>Hoge verlichtingsniveaus zijn ook nodig bij combinaties van kleine details en zwakke contrasten, vooral als het gaat om oudere medewerkers.</p>
800 lux tot 3000 lux	<p><i>Speciale werkverlichting</i> Verlichting die als plaatselijke verlichting wordt toegepast voor speciale taken. Vooral bij het vermijden of opwekken van effecten van glans en/of schaduw, die de zichtbaarheid van de taak beïnvloeden, is het plaatselijk karakter van de verlichting gewenst.</p>

De volgende adviezen voor verlichtingssterkten kunnen worden gegeven:

Soort ruimte, taak of activiteit	Aanbevolen verlichtingssterkte in lux
Bibliotheken	500
Kantoren	500
Receptiebalies	300
Technische ruimten	200
Toiletten	100
Trappen	150

Soorten kunstlicht

In kantoren bestaan de volgende drie basisvormen van verlichting:

- *Directe verlichting (zie figuur 1)*: Om verblinding van de gebruikers en spiegelingshinder te voorkomen, moeten verlichtingsarmaturen worden toegepast die van opzij gezien weinig licht uitstralen. Om precies te zijn: de zijdelingse lichtuitstraling met behulp van bijvoorbeeld roosters of spiegeloptieken moet worden beperkt tot 45° ten opzichte van het horizontale vlak. Hierdoor ontstaat wel een relatief donker plafond, waardoor de sfeer van de verlichting minder wordt (zie figuur 1 tekening pagina 9).
- *Indirecte verlichting (zie figuur 2)*: aangevuld met werkplekverlichting: deze is zeer geschikt voor kantoorwerk, omdat de spiegelingshinder op papier en in beeldschermen hierbij minimaal is. Bij indirecte verlichting wordt het plafond door omhoog gerichte verlichtingsarmaturen zo gelijkmatig mogelijk aangestraald. De plafonds mogen niet te glad zijn of te veel spiegelen. Bij dit type verlichting ontstaat een relatief licht plafond, waardoor de sfeer van de verlichting goed is.

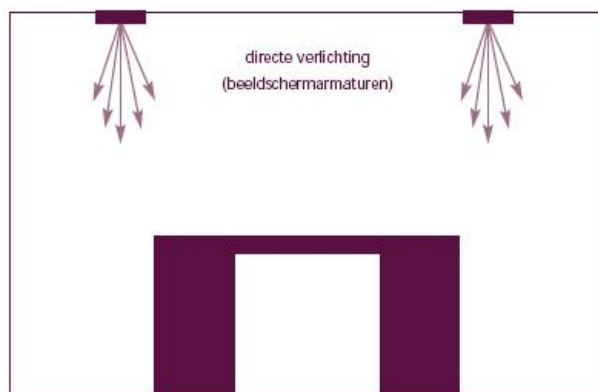
Met indirecte verlichting worden in het algemeen verlichtingsniveaus op de werkplek bereikt van 200-300 lux. Meestal zal aanvullende individuele werkplekverlichting nodig zijn. Gebruik daarvoor goede werkpleklampen: helaas zijn er relatief veel lampen met een slechte lichtverdeling op de markt. Ook moet op de elektrische veiligheid van de lampen worden gelet.

- *Een combinatie van directe en indirecte verlichting (zie figuur 3)*: hierbij hangen de verlichtingsarmaturen op zekere afstand van het plafond en stralen zowel licht uit naar het plafond als naar de werkvloer. Door de weerkaatsing via het plafond en directe verlichting op de werkplek onder de armaturen, Daardoor ontstaat een algemeen verlichtingsniveau.

De aan te bevelen verlichting is een combinatie van twee soorten verlichting:

1. algemene basisverlichting, door middel van armaturen in/aan het plafond of indirecte verlichting;
2. plaatselijke verlichting, door middel van een werkplekarmatuur.

Daarbij is het noodzakelijk om voldoende regelmogelijkheden te hebben door middel van schakelen/dimmen van de afzonderlijke componenten. Deze (combinatie)vorm van verlichting wordt in het algemeen door de medewerkers gewaardeerd en hoeft tegenwoordig niet meer energie te verbruiken dan directe verlichting.



Figuur 1:
directe verlichting



Figuur 2:
indirecte verlichting
aangevuld met
werkplekverlichting



Figuur 3:
gecombineerde directe
en indirecte verlichting