

WHITEPAPER

Het kantoor in een nieuw licht

Waarom lichtreflectie en lichtdiffusie belangrijk zijn voor je volgende kantoorproject



Waarom is de juiste lichtreflectie en lichtdiffusie van belang?

Licht is een essentieel onderdeel in ons leven. Naast het feit dat we het nodig hebben om te kunnen zien, heeft licht een grote invloed op onze geestelijke en lichamelijke gezondheid. Licht is daarom niet alleen functioneel, maar ook bepalend in hoe we een ruimte beleven.

In dit whitepaper wordt het belang van de juiste lichtreflectie en lichtdiffusie uitgelegd in combinatie met een helder wit plafond. Efficiënt omgaan met licht is niet alleen energiebesparend, maar kan ook prestaties, kwaliteit en het comfort verbeteren.

De invloed van licht

De mens is van nature ingesteld op het natuurlijke verloop van de dag waarbij het ritme is verbonden aan de zon. Weinig tot geen licht kan resulteren in lichamelijke klachten als: vermoeidheid, hoofdpijn of vermoeide ogen. Maar ook psychische problemen door een gebrek aan licht komen voor. Het is niet voor niets dat mensen soms minder vrolijk of zelfs depressief worden zodra de bladeren van de bomen vallen en het buiten eerder donker wordt. Het juiste lichtniveau, helderheid en contrast in een ruimte is dan ook van groot belang.

Moeten we dan juist meer kunstmatig licht gebruiken? Hoewel de kwaliteit van kunstlicht is verbeterd, komt het meest aangename licht nog steeds van de zon. 77% van de gebouwdegenaren beschouwt natuurlijk licht als het belangrijkste kenmerk van een gezond gebouw. Echter in veel gebouwen als kantoren en scholen, is natuurlijk licht minimaal en wordt het vaak gecombineerd met kunstlicht.

Als kunstlicht niet op de juiste manier wordt toegepast kan het een steriel en kunstmatig karakter uitstralen. Doordat een ruimte bijvoorbeeld te helder verlicht is, kunnen werknemers zich minder goed concentreren. Ze zijn sneller moe en afgeleid en taken worden daardoor minder efficiënt uitgevoerd.

Kwaliteit van het licht

Volgens Bauer e.a. (2009) is de kwaliteit van het licht afhankelijk van een aantal punten. Als eerste dient de natuurlijke verlichting gelijkmatig door een ruimte verspreid te worden. Ten tweede is glans, in bijvoorbeeld beeldschermen, niet gewenst. En tot slot dient een ruimte het grootste gedeelte van de dag verlicht te worden door natuurlijk licht, met minimaal gebruik van elektriciteit of kunstmatig licht. Een optimale lichtkwaliteit is aangepast aan (werk)omstandigheden in een ruimte.

Werknemers die voornamelijk aan een kantoor gebonden zijn, hebben graag toegang tot een raam met daglicht. Het stelt ze tevreden en is beter voor hun gezondheid. Het juiste licht is vooral van belang als het werk afhankelijk is van visuele apparatuur waarbij de hele dag naar een beeldscherm wordt gestaard. Tegenwoordig werken veel mensen met een computer of laptop en dat aantal zal alleen maar toenemen. Een hoge lichtkwaliteit wordt dan ook steeds belangrijker voor de visuele gezondheid.

Bovendien kan het juiste licht activeren, kalmeren en prestaties bevorderen. Een plafond dient daarom zo veel mogelijk licht te weerkaatsen en te verspreiden.



Lichtreflectie

Lichtreflectie meet hoeveel licht wordt gereflecteerd door een oppervlak, wat we de Light Reflectance Value (LRV) noemen. Wanneer een oppervlak wordt verlicht door een lichtbron, meet de LRV alle lichtgolven en richtingen die worden gereflecteerd. LRV wordt gemeten als een percentage. De reflectiewaarde van een spiegel is bijvoorbeeld 100% en als er helemaal geen reflectie is, zoals bij zwart fluweel, dan is de waarde nul. Voor de beste kwaliteit moet de directe lichtreflectie minstens 70% zijn, terwijl indirect licht minstens 80% moet zijn.

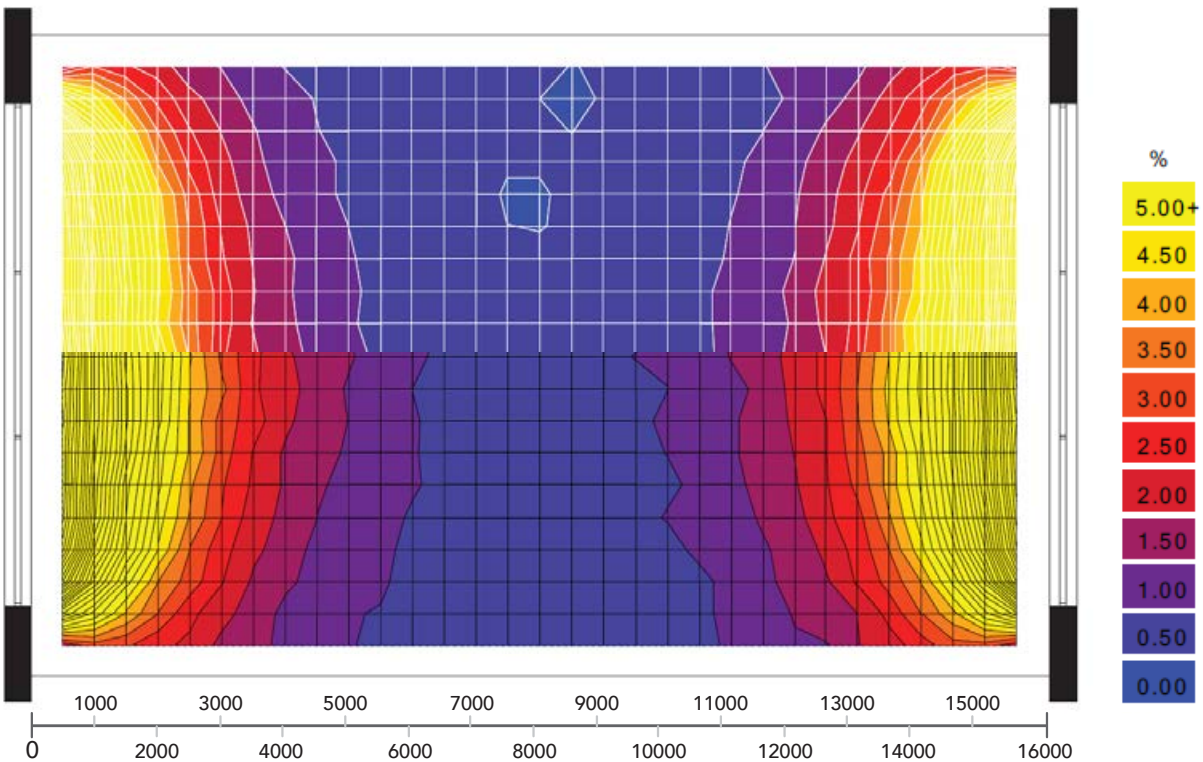
Als je een ruimte hebt waar meer licht naar binnen moet worden gereflecteerd, is je plafond vaak de beste plek om te beginnen. Het plafond is meestal het grootste ongebruikte gebied in elke kamer. Door te werken met hoogwaardige plafondpanelen profiteert u van de voordelen en gezondheidseffecten van zowel gereflecteerd licht als kunstlicht.



De grafiek hieronder stelt een kantoor voor met ramen aan beide zijden. De bovenste helft van de grafiek toont hoe ver het licht wordt verspreid met een grijs, betonnen plafond en een lichtreflectie van 35 procent. De onderste helft van de grafiek laat zien hoe ver het licht reflecteert in dezelfde ruimte met een lichtreflectie van 87% en een helder plafond. Het verschil is in totaal vier meter, met twee meter aan iedere zijde.

Naast de scheiding tussen kunstmatig en natuurlijk licht is er ook een onderverdeling tussen direct en indirect licht. Direct licht schijnt rechtstreeks op een bepaald gebied. Het licht heeft dus een duidelijke bestemming. Direct licht is dan ook geschikt voor kleinere oppervlakken. Indirect licht is het resultaat van lichtreflectie en wordt gereflecteerd door een groot oppervlak. De lichtreflectie dient dan ook zo hoog mogelijk te zijn om effectief gebruik te maken van het licht.

Potentiële jaarlijkse energiebesparing met 10 W/m² geïnstalleerd verlichtingsvermogen.



Toont het resultaat van een onderzoek naar de verdeling van natuurlijk licht in een kantoorruimte van 16 meter.



Mærsk, Amerika Plads, Denemarken

Subjectieve en objectieve factoren

Verlichting bepaalt hoe we een ruimte ervaren. In feite is het vaak het enige verschil tussen een ruimte als aangenaam of onaangenaam ervaren. Dus wanneer we verlichtingscriteria voor een gebouw bepalen, is het tijd om verder te gaan dan het overwegen van objectieve factoren en functionaliteit (zoals lichtreflectie en -distributie, energie-efficiëntie en lichtsterkte). Het is net zo belangrijk om rekening te houden met subjectieve factoren, zoals de sfeer. Een hoogglans plafond wordt bijvoorbeeld vaak als "hard" en "koud" ervaren, terwijl een plafond met een mat oppervlak zachtheid uitstraalt en een heel andere sfeer geeft aan dezelfde ruimte.

Subjectieve ervaringen zijn van grote invloed op ons welzijn. Neem bijvoorbeeld het kleurgebruik van de muren, het plafond en de vloer. Volgens Oberfeld en Hecht (2010) heeft een licht plafond in combinatie met een lichte muur invloed op hoe de mens een ruimte beleeft. Een vuistregel die Oberfeld en Hecht dan ook hanteren is: "Als je van plan bent om een ruimte groter te doen lijken, verf zowel het plafond als de muren in een lichtere kleur".

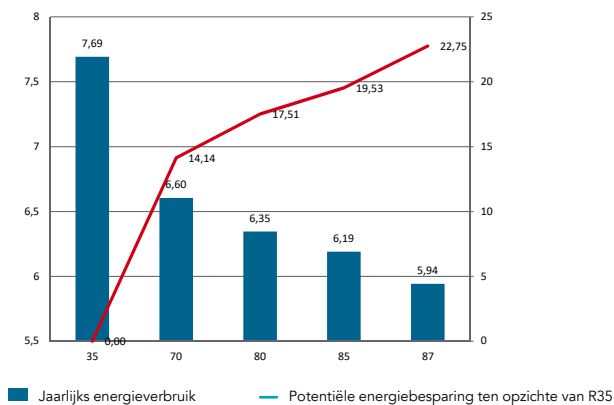
Een hoge witheid, uitgedrukt in L-waarde versterkt dat gevoel van ruimte. Bovendien associeert het menselijk brein een lichte ruimte met een heldere buitenhemel. De objectieve factoren zijn meer gericht op functionaliteit en hebben weer andere voordelen. Zo is een bijkomend voordeel van een hoge lichtreflectie van plafonds de vermindering van het energieverbruik. Een hoge lichtreflectie ondersteunt de verspreiding van daglicht en optimaliseert de opbrengst van kunstlicht. Dankzij de reflectie van het plafond heeft het licht als het ware de kans om een paar keer op en neer te springen. Door deze gelijkmatige verspreiding zijn er minder lichtarmaturen nodig. Daardoor kunnen verlichtings- en elektriciteitskosten bespaard worden.

Besparing energiekosten

Plafondpanelen met een hoge lichtreflectie en een glad en mat oppervlak, kunnen het daglicht verder door het gebouw dragen. Volgens recent onderzoek naar de verbetering van het daglichtniveau in kantoorruimtes, resulteert het gebruik van de juiste verlichting én lichtreflectie van het plafond bovendien in een lagere energierekening (COWI, 2015). Het onderstaande figuur geeft het energieverbruik en de energiebesparing van een plafond in relatie tot de lichtreflectie weer. De horizontale as geeft de lichtreflectie aan van 35% tot 87%. De verticale as toont het energieverbruik in kilowattuur per vierkante meter per jaar (kWh/m²/jaar). De rode lijn geeft de energiereductie weer in procenten.

Uit de grafiek blijkt dat een plafond met een lichtreflectie van 87% een energiebesparing kan opleveren tot 22,75% per jaar.

Potentiële jaarlijkse energiebesparing met 10 W/m² geïnstalleerd verlichtingsvermogen.



Energieverbruik voor elektrische verlichting (kWh/m²/j)

Lichtdiffusie en retroreflectie

De verspreiding van het licht wordt ook wel lichtdiffusie genoemd. Invallend licht wordt dan in alle richtingen gereflecteerd. Lichtdiffusie verspreidt een egaal licht en heeft geen schaduwen, denk bijvoorbeeld aan lichtarmaturen aan het plafond of TL-buizen. Om een sfeerloze ruimte te vermijden is het aan te raden om diffuus licht te combineren met direct en indirect licht.

Een ruimte waarbij het plafond over de juiste combinatie van lichtreflectie en lichtdiffusie beschikt heeft weinig tot geen extra lichtpunten nodig, omdat het licht als het ware door een ruimte geleid wordt. Dat is een groot verschil met 'retroreflectie'. Bij retroreflectie wordt invallend licht in dezelfde hoek terug gereflecteerd. Denk bijvoorbeeld aan de witte lijnen op het wegdek of reflecterende strepen op regenjassen. Bij een plafond is deze eigenschap niet gewenst. Hoe hoger de lichtdiffusie, hoe lager de retroreflectie. Een lichtdiffusie >99% is optimaal, dan is er geen sprake van retroreflectie.

Profijt voor iedereen

In de meeste openbare ruimtes is het een uitdaging om de juiste combinatie tussen kunst- en zonlicht te vinden, maar daardoor niet onmogelijk. Het is daarom aan te bevelen om een lichtplan op te laten stellen door een deskundige partij die zowel aandacht besteedt aan de juiste lichtreflectie als lichtdiffusie. En daarbij zowel de subjectieve factoren, zoals perceptie van een bepaalde sfeer, als de objectieve factoren, zoals potentiële productiviteit en reductie van energiekosten, in acht neemt.

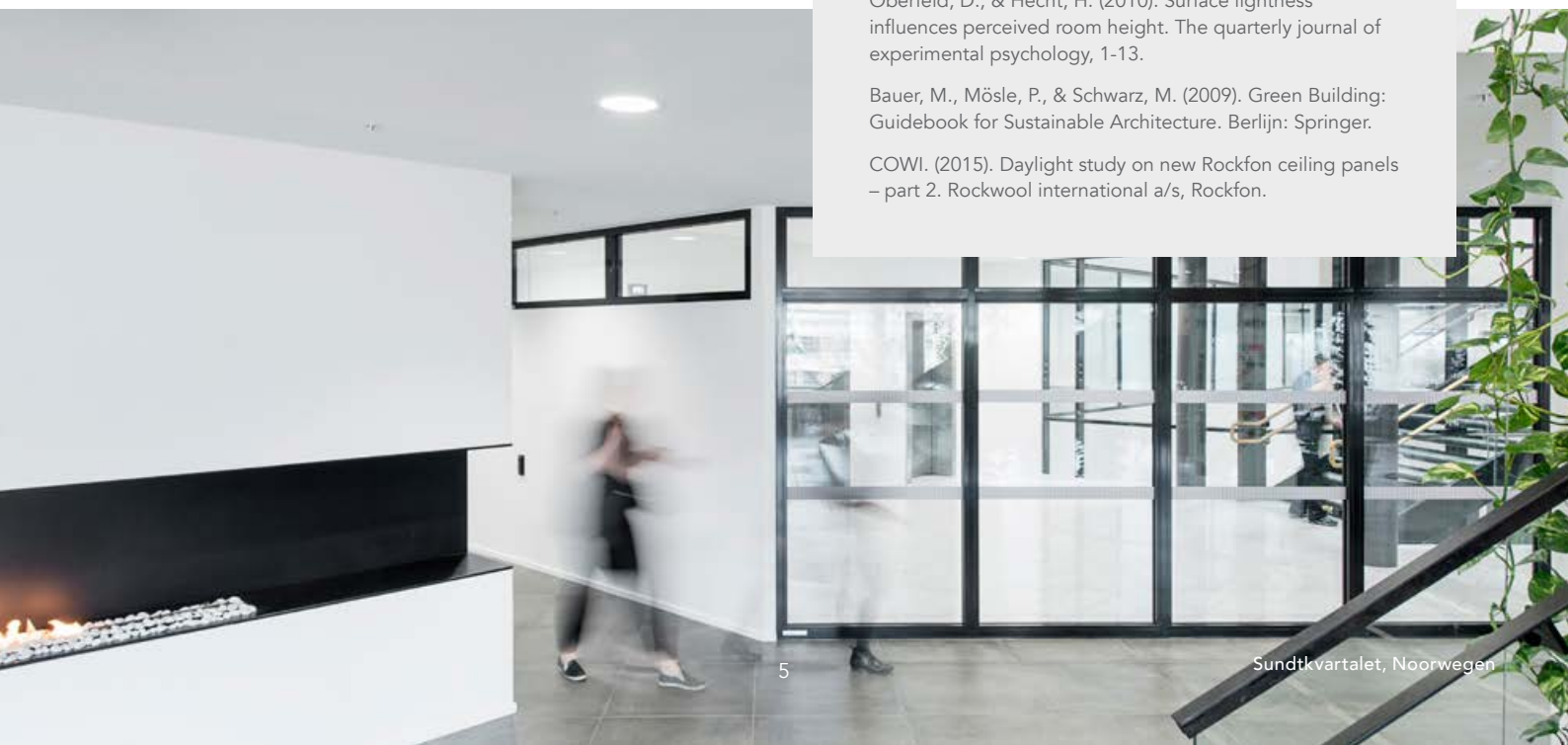
Een goede kwaliteit vanverlichting is namelijk niet alleen van invloed op het welzijn, maar kan ook prestaties en comfort verbeteren.

Bronnen:

Oberfeld, D., & Hecht, H. (2010). Surface lightness influences perceived room height. *The quarterly journal of experimental psychology*, 1-13.

Bauer, M., Möslle, P., & Schwarz, M. (2009). *Green Building: Guidebook for Sustainable Architecture*. Berlijn: Springer.

COWI. (2015). *Daylight study on new Rockfon ceiling panels – part 2*. Rockwool international a/s, Rockfon.



Sounds Beautiful

