



11.4.7 Zon- en lichttoetreding

Zon- en lichttoetredingsfactoren

In ons land is sprake van een zeer afwisselend klimaat. Zonneschijn en bewolking wisselen elkaar, soms met zeer korte pauzes, af. Daarnaast spelen de wisselende windkrachten een grote rol bij het al dan niet gebruiken van de zonwering. Een zonwering heeft als functie het weren van zoninval en het regelen van lichtinval. Om te bepalen met welke waarde men bij een bepaald type zonwering met deze functie kan rekenen, onderscheiden we het volgende:

- Lichttoetredingsfactor aangeduid als τ_v -waarde (voorheen LTA)
- Zon- en lichttoetredingsfactor aangeduid als g-waarde (voorheen ZTA)

De wijze van gebruik van de ruimte zal bepalen welke waarde het zwaarst weegt voor de gebruikers. Wanneer daglichtregeling naar behoefte belangrijk is kan men kiezen voor een buitenzonwering systeem met een regelbare τ_v -waarde. Een alternatief is, naast het toepassen van een buitenzonwering, ook een binnenlichtwering aan te brengen om zo tot een optimaal systeem te komen, bij voorkeur in een geautomatiseerd systeem.

Warmtetoetreding

Indien de warmtebelasting (thermisch comfort) in het gebouw belangrijk is, zal men kiezen voor een systeem dat de g-waarde regelt. De warmtetoetreding wordt dan geregeld zodat naast een goed binnenklimaat grote besparingen worden bereikt op de installatie van een verwarming, koeling en luchtbehandeling systeem en de exploitatie- en energiekosten daarvan. Een TNO rapport is hierover beschikbaar.

Warmtelast (warmtetoetreding) of wel g_{tot} -waarde genoemd, is een classificatie om de mate van opwarming door de zon van de ruimte door het raam inclusief de zonwering te definiëren cq te bepalen. De klassen volgens NEN-EN 14501 laten zich dan het beste als volgt omschrijven:

Warmteclassificatie volgens NEN-EN 14501

	0	1	2	3	4
Klasse	Zeer weinig effect	Weinig effect	Gemiddeld effect	Goed effect	Zeer goed effect
g_{tot} -waarde	0,50	$0,35 \leq 0,50$	$0,15 \leq 0,35$	$0,10 \leq 0,15$	$< 0,10$

Lichttoetreding

Indien naast de warmtelast, de lichttoetreding (visueel comfort) van belang is voor een goede werkplekomgeving, dan spelen de volgende aspecten veelal een rol:

- Doorzicht: zicht van binnen naar buiten
- Privacy: zicht van buiten naar binnen.
- Schittering: vermogen om de helderheid van de zoninstraling te verminderen.

Al deze aspecten zijn vastgelegd in klassen volgend de norm NEN EN 14501. In deze norm zijn de thermische en visuele eigenschappen van warmte- en lichtregeling geclassificeerd en wel als volgt:

Classificatie warmte- en lichtregeling

	0	1	2	3	4
Klasse	Zeer weinig effect	Weinig effect	Gemiddeld effect	Goed effect	Zeergoed effect

Doorzicht

“Doorzicht” is een classificatie om bij een gesloten c.q. neergelaten zonwering, de geschiktheid om een goed contact met buiten aan te geven c.q. te garanderen. De klassen volgens NEN EN 14501 laten zich het best als volgt omschrijven:

Lichttoetreding doorzicht

	0	1	2	3	4
Doorzicht Klasse	Geen doorzicht mogelijk	Beperkt doorzicht, contouren waarneembaar	Beperkt doorzicht, contouren zichtbaar	Doorzicht minimaal beperkt, bijvoorbeeld personen zijn op 10 m. afstand zichtbaar	Doorzicht nagenoeg ongehinderd

“Doorzicht” oftewel visueel contact met buiten wordt bepaald aan de hand van twee parameters, namelijk:

- de normale/normale transmissie $\tau_{v,n-n}$
- het diffuus deel van de lichttransmissie $\tau_{v,n-dif}$

Aan de hand van deze waarden wordt dan de klasse volgens NEN EN 14501 bepaald.

Privacy

“Privacy” is een classificatie om bij een gesloten c.q. neergelaten zonwering, de mate van inkijk in de ruimte te bepalen c.q. te garanderen. De klassen volgens NEN EN 14501 laten zich het best als volgt omschrijven:

Lichttoetreding privacy

	0	1	2	3	4
Privacy Klasse	Geen privacy, personen duidelijk herkenbaar	Zeer beperkte privacy, personen herkenbaar	Privacy, onder omstandigheden personen herkenbaar	Nagenoeg privacy, schaduw van personen nabij scherm (<1.0 meter) zichtbaar	Volledige privacy

Aan de hand van $\tau_{v,n-n}$ en $\tau_{v,n-dif}$ wordt “privacy” oftewel inkijk van buitenaf bepaald. Aan de hand van deze waarde wordt dan de klasse volgens NEN EN 14501 bepaald.

Schittering (glare)

“Schittering” (glare) is een classificatie om bij een gesloten c.q. neergelaten zonwering, de mate van reflectie op werkplekken (reductie van luminantie contrasten) aan te geven c.q. te garanderen. Een lichte kleur van het doek van de zonwering zal bijvoorbeeld meer licht in de ruimte “strooien” als een donkere kleur. Afgewogen zal dus moeten worden wat als

behaaglijk/comfortabel wordt ervaren:

- een als licht ervaren oppervlak met gering contact met buiten of
- een donker oppervlak met diverse lichtpuntjes (directe schittering tot gevolg) en beter contact met buiten.

Klasse 2 is voor optimale beeldscherm-werkplekken toereikend. Bij klasse 3 en 4 wordt de ruimte steeds meer verduisterd en wordt kunstlicht veelal noodzakelijk. De klassen volgens NEN EN 14501 laten zich dan het beste als volgt omschrijven:

Lichttoetreding schittering

Schittering	0	1	2	3	4
Klasse	minimaal	gering	goed	Zeergoed	optimaal

Schittering (glare) wordt bepaald aan de hand van de parameters $\tau_v, n-dif$, $\tau_v, n-n$, $\tau_v, n-h$. Aan de hand van deze waarden wordt dan de klasse volgens NEN EN 14501 bepaald.

Zon- en lichttoetreding bij uitvalschermen

De g- waarde is berekend door TNO–Bouw en vastgelegd in het rapport B-92-0268 van 16 maart 1992. Uitgangspunten zijn:

- Voor de zonhoogte, de zogenaamde altitude, is uitgegaan van een hoek van 45° en recht voor het scherm.
- De windsnelheid is 1 m/sec.
- De buitentemperatuur is 5 °C en de binnentemperatuur 20 °C.
- De afstand van het scherm tot de gevel bedraagt 50 mm met vrije ventilatie.

De g-waarde hangt vooral af van de kleur van het doek. De kleuren groen en blauw hebben een lage transmissie - terwijl de kleuren wit en geel een veel hogere transmissiewaarde hebben. Het omgekeerde geldt voor absorptie terwijl de reflectiewaarde nauwelijks varieert.

Bij een hogere windsnelheid zal de g-waarde verder afnemen en de g-waarde zal bij schuin op de gevel staande zon en kleinere zonhoogte (laagstaande zon) toenemen.

Bij uitvalschermen zijn geen gegevens over de τ_v waarde bekend.

Zon- en lichttoetreding bij screens

De g- en τ_v waarden zijn berekend door de Technisch- fysische dienst TNO-TH, afdeling Sectie

Bouwkundige Systemen. Uitgangspunten zijn:

- De zonhoogte bedraagt 45 graden recht voor het scherm.
- De afstand van doek tot glas bedraagt 10 mm.
- Windsnelheid 1 m/sec.
- De waarden hangen af van de kleur en de uitvoering van het doek.

Zontoetredingsfactor op basis van dubbel glas 4/12/4-EN 14501.

Zon- en lichttoetreding bij buitenjaloezieën

De g-waarde is onder ander berekend door het Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme te Freiburg en Bartenbach Lichtlabor Prüfinstitut te Innsbruck. Uitgangspunten zijn:

- Complete zonwering is gemeten.
- Afstand zonwering tot gevel 50 mm met vrije ventilatie.
- Windsnelheid 1 m/sec.
- Lamelstand optimaal ten opzichte van de zonnestand.

De g-waarde hangt af van de lamelvorm en in beperkte mate van de kleur van de lamel maar zal zich bewegen tussen 0,04 en 0,19. Omdat bij dit type zonwering de lichtinval naar behoefte is te regelen, is de τ_v waarde variabel. Donker gekleurde lamellen reduceren de lichtreflectie. Er zijn systemen ontwikkeld waarbij het mogelijk is de lamelstand van de bovenste lamellen te laten afwijken van de rest waardoor extra daglicht in de ruimte wordt toegelaten (ook wel genoemd daglichttransport). Zo kunnen kosten op gebruik van verlichting worden bespaard.

Zon- en lichttoetreding bij zonnerooster en schoepenzonwering

Van deze systemen zijn geen onderzoeken naar τ_v en g- waarden gedaan. De systemen zijn zo flexibel toepasbaar dat per project een berekening zou moeten worden gemaakt. Bij vaste, uitkragende roostersystemen is de mate van uitkraging en de lamelafstand bepalend voor de g-waarde. Immers wanneer de zon lager staat zal er meer ongehinderde zoninstraling op het glas plaats vinden.

Voor de beweegbare systemen zullen een gunstige g- waarde kunnen bereiken waarbij de τ_v waarde variabel zal zijn omdat de lichtinval naar behoefte regelbaar is.

Resonantie of ander geluid onder invloed van wind zou zich in de praktijk voor kunnen doen. Dit is sterk afhankelijk van de specifieke bouwkundige omstandigheden, montageondergrond, afmetingen, windkrachten op de gevel, enz.

Het VMRC Zonwering bedrijf kan hiervoor geen aansprakelijkheid aanvaarden. Windonderzoek in de ontwerpfase van het gebouw wordt daarom aanbevolen.