



## 12.4 Constructies

### 12.4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden eisen gesteld aan en adviezen gegeven over de constructieve eigenschappen van VMRG zonweringproducten voor binnentoepassing. In het eerste gedeelte worden de toleranties van verscheidene constructies gedefinieerd. De laatste drie paragrafen behandelen respectievelijk zon- en lichttoetreding.

De zonwering is geen dragende constructie en mag niet worden belast door de omringende bouwkundige constructies.

### 12.4.2 Maattoleranties van geëxtrudeerde profielen

De maattoleranties van geëxtrudeerde aluminium profielen met de legering kwaliteit EN-AW 6060 of EN-AW 6063 dienen te voldoen aan NEN-EN 12020-2. Voor de overige legeringen gelden de maattoleranties volgens NEN-EN 755-9.

### 12.4.3 Maatvoering

De buitenmaten van een zonwering mogen ten opzichte van de nominale maten niet meer afwijken dan plus of min 1,5 mm per meter. De maatvoering tussen beweegbare en vaste delen moet zodanig zijn dat de zonwering zonder problemen kan functioneren. De lineaire uitzettingscoëfficiënt dient men in acht te nemen.

### 12.4.4 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. 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  $v$ -waarde (voorheen LTA)
- Zontoetredingsfactor 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 er voor kiezen om, 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) ofwel  $g_{tot}$ -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

Klasse	0	1	2	3	4
	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 volgens 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	Zeer goed 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  $\gamma_v, n-n$  en  $\gamma_v, n-dif$  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 Klasse	0	1	2	3	4
	minimaal	gering	goed	Zeergoed	optimaal

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

Indien andere legeringen gewenst of noodzakelijk zijn, verdient het aanbeveling advies in te winnen bij de VMRC gevelbouwer. Er dient rekening mee te worden gehouden dat bepaalde legeringsbestanddelen, zoals Si, Mn, Cr en Fe de kleur van het geanodiseerde materiaal kunnen

beïnvloeden.

Het VMRC Zonwering bedrijf kan desgewenst een certificaat betreffende de samenstelling van de legeringen overleggen. Meer informatie hierover is te vinden in: NEN-EN 573 Deel 1 t/m 3.

### Veel toegepaste aluminiumsoorten

Aanduiding type van de legering	International aanduiding	Duitsland DIN	Toepassing
Ongelegeerd	1050 A	Al 99,5	Plaat
AlMg	5005 A	AlMg 1	Plaat
AlMgSi	6060/6063	AlMgSi 0,5	Profiel

### Samenstelling aluminium legering

Legering	Si %	Fe %	Cu %	Mn %	Mg %	Cr %	Zn %	Ti %	Andere elementen		Al %
									Elk	Totaal	
1050A min	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,50
max	0.25	0.40	0.05	0.05	0.05	-	0.07	0.05	0.03	-	-
5005A min	-	-	-	-	0.70	-	-	-	-	-	Rest
max	0.30	0.45	0.05	0.15	1.10	0.10	0.20	-	0.05	0.15	-
6060 min	0.30	0.10	-	-	0.35	-	-	-	-	-	Rest
max	0.60	0.30	0.10	0.10	0.60	0.05	0.15	0.10	0.05	0.15	-
6063 min	0.20	-	-	-	0.45	-	-	-	-	-	Rest
max	0.60	0.35	0.10	0.10	0.90	0.10	0.10	0.10	0.05	0.15	-

### Mechanische en fysische eigenschappen van aluminium legeringen

Tabel eigenschappen aluminium vermeldt de mechanische en fysische eigenschappen waaraan de onder de hiervoor genoemde legeringen moeten voldoen.

De genoemde eigenschappen zijn ontleend aan NEN-EN 755-2 voor profielen en NEN-EN 485-2 voor platen.

Van elke soort is de gebruikelijke hardheidstoestand vermeld. Andere hardheidstoestanden, afhankelijk van de toegepaste vervorming en/of warmtebehandeling, zijn mogelijk.

### Mechanische en fysische eigenschappen aluminium

Eigenschap	Symbool	Uitgedrukt in	Legering en legeringstoestand					
			Al 99,5		AlMg 1		AlMgSi 0,5	
			0	H18	0	H14	0	T5
0,2% Rekgrens	$\sigma_{0,2}$	N/mm <sup>2</sup>	-	140	-	140	-	160
Trekvastheid	$\sigma_B$	N/mm <sup>2</sup>	80	165	120	160	-	220
Rek	-	%	45	7	30	7	-	14
Brinellhardheid	HB	10/1000 kg	20	40	26	40	-	70
Elasticiteits-modules	E	kN/mm <sup>2</sup>	70	70	70	70	-	70
Lin. Uitzettings-Coëfficiënt	$\alpha$	10 <sup>-6</sup> /K	25.4	25.4	25.5	25.5	25.3	25.3
Smelttemperatuur	T <sub>sm</sub>	°C	646-657	646-657	630-650	630-650	585-650	585-650
Warmtegeleidings-coëfficiënt	$\lambda$	W/m.K	220	220	200	200	220	200

