

# Bepaling van de uitzetting van beglazingen in zomerse omstandigheden

In de [WTCB-Dossiers 2018/2.7](#) werden er enkele specifieke schadegevallen bij kleine isolerende beglazingen in winterse anticyclonale omstandigheden besproken. De laatste tijd hebben er zich ook een aantal nieuwe schadegevallen voorgedaan bij drievoudige beglazingen met kleine afmetingen waarvan de gaslagen groter zijn dan 12 mm ... zij het deze keer in zomerse omstandigheden!

*E. Dupont, ing., adjunct-diensthooft, dienst Specificaties, WTCB*

## Uitleg bij het fenomeen

Er zijn twee belangrijke verschillen op te merken:

- in **winterse anticyclonale omstandigheden** trekt het gas in de gaslagen van isolerende beglazingen samen omwille van de hoge atmosferische druk en de lage temperaturen. Dit leidt tot een verhoging van de belastingen op de beglazingen. De dichtingsvoegen zijn hier minder onderhevig aan omdat ze samengedrukt worden
- in **zomerse anticyclonale omstandigheden** geeft de combinatie van (voornamelijk) de zonnestraling en (in mindere mate) de temperatuur aanleiding tot een toename van de belastingen op de beglazingen en op de

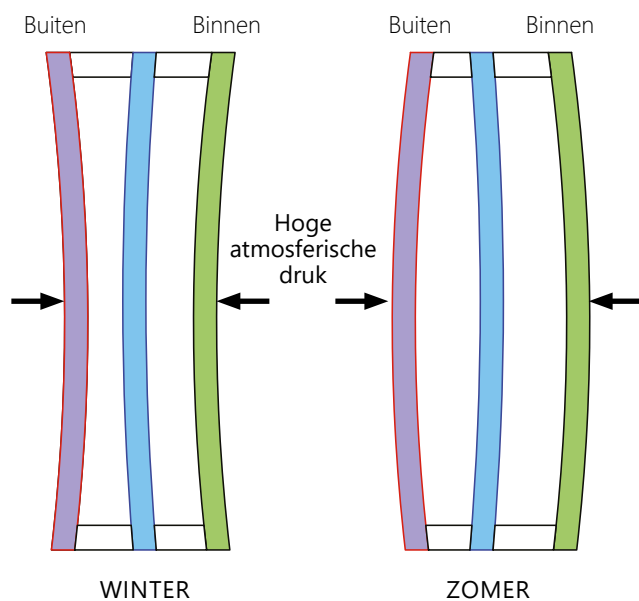
hermetische afdichtingen en dit, ondanks het feit dat de hoge atmosferische druk in dit geval wel gunstig is.

Onderstaande afbeelding illustreert het gedrag van een beglazing in de winter en in de zomer.

## Herziening van de norm

De norm NBN S 23-002-2 met betrekking tot glaswerk werd onlangs herzien en houdt rekening met de recente ontwikkelingen binnen de Europese technische normalisatiecomités (CEN TC 129 – *Glass in buildings* en CEN TC 250 – *Structural Eurocodes*).

Vermits de schadegevallen in zomerse omstandigheden relatief nieuw zijn, hebben de verschillende comités voorts nog geen rekenparameters kunnen vastleggen om ze te vermijden. In een nota in bijlage B bij de norm wordt er echter wel gepreciseerd dat het bij sterk absorberende beglazingen (zonneabsorptiefactor  $\alpha_e \geq 45\%$ ) aangeraden is om **de temperatuur in de gaslagen nauwkeurig te berekenen**. In deze nota wordt er echter niet dieper ingegaan op de voorwaarden voor deze berekening.



Gedrag van de beglazing bij de samentrekking van het gas in de winter en de uitzetting ervan in de zomer.

## Invloedsfactoren in de zomer

In de zomer wordt de druk in de gaslagen beïnvloed door:

- **de lengte van de korte zijde van de beglazing**: de lengtes begrepen tussen 300 en 600 mm zijn de meest kritieke
- **de zonneabsorptiefactor van de beglazing ( $\alpha_e$ )**: vermits een zonneabsorptie van meer dan 45 % tot een problematische temperatuur kan leiden, moet hier bijzondere aandacht aan besteed worden
- **de dikte van de tussenlagen**: aangezien de druk in de gaslagen afhankelijk is van het erin vervatte gasvolume, moet de som van de diktes van de gaslagen van kleine beglazingen bij voorkeur beperkt worden tot 24 mm of 2 x 12 mm

## Zomerse anticyclonale omstandigheden.

Rekenparameters	Zomerse anticyclonale omstandigheden
Buitentemperatuur	29 °C
Binnentemperatuur	27 °C
Zonnestraling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gevel: 750 W/m<sup>2</sup></li> <li>• Plat dak: 920 W/m<sup>2</sup></li> <li>• Hellend dak: 1.040 W/m<sup>2</sup></li> </ul>
Minimale atmosferische druk tijdens de afdichting	97.500 Pa
Maximale atmosferische druk tijdens de afdichting	102.500 Pa
Druk op tijdstip 't'	102.500 Pa
Minimale referentietemperatuur tijdens de afdichting	18 °C
Maximale referentietemperatuur tijdens de afdichting	23 °C
Hoogte van de installatieplaats	0 m
Hoogte van de productieplaats	150 m

• **de stijfheid van de isolerende beglazing:** de elementen die de vervormbaarheid van de beglazing verhinderen – zoals kruishout, op de beglazing verlijmd kleinhout of zeer stijve beglazingen (bv. kogelwerend glas) – verhogen de inwendige druk in de beglazing, wat beschadigingen met zich mee kan brengen (bv. dichtingsverliezen of de breuk van de beglazing).

In zomerse omstandigheden is de berekening delicaat, vermits er – naast de absorptiefactor – nog twee andere essentiële parameters gecombineerd moeten worden om de temperatuur in de gaslagen te kunnen bepalen, namelijk **de zonnestraling en de buitenluchttemperatuur.**

Aangezien de combinatie van de uiterste waarden voor deze twee parameters tot onrealistische belastingen zou leiden, heeft men deze kritieke combinatie – naar analogie met de andere in de norm NBN S 23-002-2 beschouwde belastingen – aan een grondig onderzoek onderworpen op basis van de klimaatgegevens van België. Zo werd er een tool ontwikkeld die het mogelijk maakt om deze parameters op om het even welk moment van het jaar te combineren. Om een redelijke combinatie te bekomen, zou men de volgende elementen in beschouwing moeten nemen:

- de maximale zonnestraling, waarbij er een onderscheid gemaakt wordt tussen het geval van een verticale gevel, een plat dak en een hellend dak
- de buitenluchttemperatuur die overeenstemt met het gemiddelde van de maximale dagtemperaturen van de warmste maand.

Hieronder volgen enkele details over deze drie gevallen:

- **verticale gevel:** in geval van een westelijke oriëntatie van 80° op 22 juli om 18 u zijn de meest ongunstige omstandigheden gecombineerd: een zonnestraling van 752 W/m<sup>2</sup> en een buitenluchttemperatuur van 29 °C. Een oostelijke oriëntatie is ietwat gunstiger, omdat de ochtendtemperaturen hierbij frisser zijn. Een zuidelijke oriëntatie is niet kritiek, vermits de zon op de momenten dat men de hoogste temperaturen meet, heel hoog aan de hemel staat en dus

een kleinere impact heeft (590 W/m<sup>2</sup>)

- **plat dak:** bij de maximale blootstelling om 14 u bedraagt de zonnestraling 920 W/m<sup>2</sup> en de buitenluchttemperatuur 29 °C
- **hellend dak:** bij een pal zuidelijke oriëntatie en een helling van 30° treft men om 14 u een combinatie van de meest kritieke parameters aan: 1.040 W/m<sup>2</sup> en 29 °C.

Hoewel het aangeraden is om de spectrale waarden van de beglazingen en de projectvoorwaarden van het beschouwde project toe te passen, is het dus ook mogelijk om tabel 20 van de norm NBN S 23-002-2 aan te vullen met bovenstaande tabel.

Afhankelijk van de samenstelling van de beglazing en de blootstelling ervan aan de weers-elementen, kan de druk in de gaslagen van kleine of stijve beglazingen aanzienlijk worden. Bij een klassieke drievoudige beglazing (4/16/4/16/4) van 0,5 m op 1 m zal de temperatuur in de buitengaslaag in de in bovenstaande tabel vermelde zomerse omstandigheden bijvoorbeeld 51 °C bedragen en de druk 2.250 Pa, wat overeenstemt met een wind die gedurende meerdere uren onafgebroken aan 216 km/u blaast. De beglazing zal hier dus niet tegen bestand zijn. Indien men voor de buitenbeglazing opteert voor een absorberende beglazing, kan de druk oplopen tot 3.302 Pa, hetzij het equivalent van een wind die blaast aan 262 km/u.

In deze situatie bestaat er een **groot risico op breuk of dichtingsverlies** bij beglazingen (of de onderdelen ervan die uitgerust zijn met kleinhout) waarvan de kleinste afmeting begrepen is tussen 400 en 550 mm en waarvan de som van de diktes van de gaslagen groter is dan 24 mm. Het is dus aangeraden om:

- bij het ontwerp zo veel mogelijk te vermijden om dubbele of drievoudige beglazingen toe te passen waarvan de afmetingen begrepen zijn tussen 400 en 600 mm en waarvan de som van de diktes van de gaslagen meer dan 24 mm bedraagt
- bij deze beglazingen geen zeer absorberend glas en verstijvende elementen, zoals kleinhout, aan te wenden. ◆