

Het merendeel van de glasbreuken die vastgesteld werden door de dienst Technisch advies was van thermische oorsprong. In de meeste gevallen had de breuk vermeden kunnen worden door bij het ontwerp van het ontwerp het risico op thermische breuk te evalueren en eventueel een aangepaste beglazing te gebruiken. Ook de toepassing van enkele elementaire gebruiksregels kan in deze context een groot verschil maken. Daarnaast moet men ook elke beschadiging van de randen van de beglazing vermijden aangezien deze zwakke plekken vormen.

↳ V. Detremmerie, ir., laboratoriumhoofd, laboratorium Dak- en gevelelementen, WTCB

Thermische glasbreuk is een rechtstreekse gevolg van spanningen die veroorzaakt worden door een temperatuurverschil tussen twee aangrenzende zones in eenzelfde glasblad. Dit temperatuurverschil kan zich bijvoorbeeld voordoen tussen het zichtbare deel van een beglazing en het deel in de sponning of tussen een zone van de beglazing die blootgesteld wordt aan zonnestralen en een schaduwzone.

Een beglazing zal bij bezonning sneller opwarmen naarmate ze over een sterkere energieabsorptie beschikt. Indien een deel van de beglazing koud blijft, zal dit de vrije uitzetting van het warme deel verhinderen waardoor er druk- en trekspanningen ontstaan in respectievelijk het warme en het koude deel van de beglazing. Aangezien de trekweerstand van glas lager is dan de drukweerstand, kunnen de opgewekte trekspanningen de breukspanning overschrijden en glasbreuk veroorzaken. Dit fenomeen wordt thermische glasbreuk genoemd.

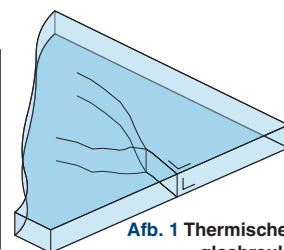
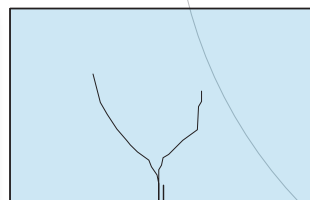
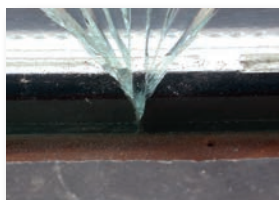
Thermische breuk ontstaat aan de rand van de beglazing, loodrecht op de rand en op de twee vlakken. De breuk kan al dan niet vertakt zijn (zie afbeelding 1).

RISICOFACTOREN

Het breukrisico is onder meer afhankelijk van de volgende factoren:

- de **weersomstandigheden**: het temperatuurverschil in het midden van het glas is rechtstreeks afhankelijk van de intensiteit van de zonnestralen die erop inwerken (afhankelijk van de oriëntatie van de gevel, het moment van de dag, het seizoen, de staat van de hemel, ...) en het maximale verschil in temperatuur tussen dag en nacht. Beglazingen georiënteerd tussen -60° en $+45^\circ$ rond het noorden vertonen een verminderd risico op thermische breuk aangezien ze niet blootgesteld worden aan de zon
- de **eigenschappen van de beglazing**: hoe hoger de energieabsorptiecoëfficiënt, hoe meer de beglazing opgewarmd wordt door bezonning. Absorberende beglazingen, ge-coate beglazingen of beglazingen waarop een reflecterende folie werd aangebracht warmen sneller op dan klassiek glas en zijn bijgevolg gevoeliger voor thermische breuk. Het risico op thermische breuk is ook hoger voor een (dubbele of driedubbele) isoleren-

Thermische glasbreuk



Afb. 1 Thermische glasbreuk

de beglazing dan voor een enkele beglazing omwille van de lage warmteoverdracht binnen de luchtspouw. Beschadigde of afgeschilferde glasranden (veroorzaakt tijdens de productie, het transport op de plaatsing van de volumes) vormen zwakke punten van waaruit zich thermische glasbreuk kan voordoen bij lagere spanningen dan bij onbeschadigde randen. Zo zal ook gegraveerd, gezandstraald of zelfs gekrast glas gevoeliger zijn voor thermische breuk

- het type (sponning, verlijming, ...) en de kwaliteit van de **plaatsing van de beglazing** (het opspieën)
- de **thermische inertie** van het raamkader: hoe hoger deze waarde, hoe minder snel het raamkader zich zal aanpassen aan de buitenomstandigheden. Een hoge waarde betekent ook een groter temperatuurverschil tussen het zichtbare gedeelte van de beglazing en het deel dat in contact staat met het raamkader (en dus een hoger risico vormt voor thermische breuk). Ook de kleur van het raamkader kan een (eerder beperkte) rol spelen
- de **buitenomgeving** rond het gebouw (naburige gebouwen, bomen, ...) of de eigenschappen van het gebouw zelf (overkragend terras, luifel, vooruitstekend gedeelte, buitenzonnewering, beglazing die dieper in het gevelvlak geplaatst werd) kunnen ervoor zorgen dat de beglazing zich gedeeltelijk en voor lange tijd in de schaduw bevindt
- de **binnenomgeving** kan het temperatuurverschil tussen het warme en het koude deel van de beglazing aanzienlijk doen toenemen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de aanwezigheid van zonneweringen of gordijnen, van een donkerkleurig object achter de beglazing (een meubel, de stijl van een schuifraam), van zelfklevers of posters die op het raam hangen, van een plafond achter de beglazing of van andere verduisterende objecten (zie afbeelding 2). Ook de aanwezigheid van een warmtebron (radiator, convector, ...) of van een ventilatiesysteem dat koude of warme lucht verspreidt, kan dit temperatuurverschil in de hand werken.

PREVENTIE

In de meeste gevallen kan het **slijpen van de randen** van uitgegloeid glas het risico op thermische breuk verminderen. Indien het temperatuurverschil in de beglazing kan oplopen tot 30° , dient men **halfgehard of gehard glas** te gebruiken dat bestand is tegen temperatuurverschillen van respectievelijk ongeveer 200°C en 100°C . Deze richtwaarde is echter zeer veranderlijk en onder meer afhankelijk van de kwaliteit van de randafwerking van het glas.

Om breuken onder invloed van de **binnenomgeving** te beperken, (andere oorzaken buiten beschouwing gelaten) kunnen enkele eenvoudige maatregelen volstaan. Zo moet men een minimumafstand (van zo'n 40 mm) respecteren tussen de beglazing en het gordijn of zonnescherm, dient men systemen (radiatoren, convectoren, ...) te vermijden die rechtstreeks op de beglazing afstralen of blazen (maar eerder te kiezen voor systemen die parallel aan de beglazing of naar het midden van de ruimte blazen) en dient men deze op een afstand van minstens 20 cm van het glas te plaatsen, ...

Tijdens de **opslag** van het glas (in kisten of onverpakt) dient men erop toe te zien dat de beglazingen niet blootstaan aan de zon of aan een andere warmtebron. ■



Afb. 2 Thermische breuk onder invloed van de binnenomgeving