

Glas schades

Elk materiaal kan op grond van zijn eigenschappen belastingen in verschillende mate opnemen. Door de inwerking van krachten die op het materiaal inwerken ontstaan er spanningen in het materiaal. Het glas gedraagt zich daarbij in overeenstemming met zijn typische materiaalkarakteristieken: wanneer de spanningen groter zijn dan de materiaalkarakteristieken van het glas (trek- en drukvastheid), doet zich altijd een glasbreuk voor.

Thermische glasbreuk

Thermische glasbreuk is een vervelend verschijnsel dat te wijten is aan de temperatuur. En dan hebben we het met name over grote temperatuurverschillen tussen de verschillende onderdelen van een raam. Hierdoor ontstaan er spanningen in het materiaal, met mogelijk glasbreuk tot gevolg. De maximale temperatuurverschillen zijn ook afhankelijk van de buigbreeksterkte van het glas. Hoe hoger de buigbreeksterkte, hoe minder snel het glas zal breken. De kleinste beschadigingen in de glasrand kunnen al van invloed zijn op de buigbreeksterkte en dus ook op het maximale temperatuurverschil.

Kenmerkend voor een thermische breuk is dat de breuklijn altijd vanaf de glasrand over het glasoppervlak (inloop) loopt en recht op de glasrand staat. Ook in de dikte (doorloop) van het glas verloopt de breuk altijd in een rechte lijn. Zodoende kan gezegd worden dat een thermische breuk altijd de weg van de minste weerstand volgt.

Oorzaken en voorbeelden thermische breuk

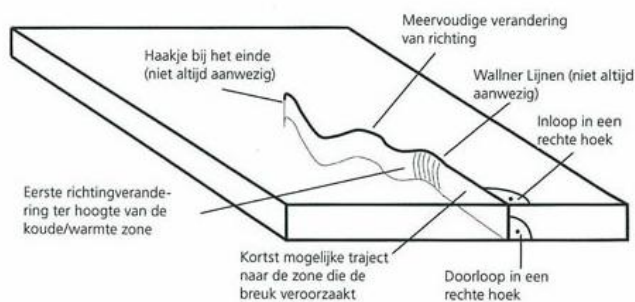
Er zijn een groot aantal verschillende oorzaken voor het ontstaan van grotere temperatuurverschillen welke tot een thermische breuk leiden. De meest voorkomende oorzaken staan opgesomd in de onderstaande tabel.

Oorzaak	Voorbeeld
Gedeeltelijke schaduw/slagschaduw	Dakoverkappingen, bomen, markiezen
Direct zonlicht zonder afdekking	Niet afgedekte grotere glasoppervlakken, opgeslagen isolerende of zonwerende dubbele beglazing
Binnen liggende zonwering, verduistering	Te geringe afstand tot de binnenste ruit, slechts ten dele de ruit afdekkend
Beschilderen, beplakken, binnen afdekking	Bij gebruik van donkere kleuren, affiches, afbeeldingen, posters, reclameborden en stickers
Verwarming	Op geringe afstand van de binnenste glasplaat
Plaatselijke verwarming	Hete lucht blower, grill, ontthooier, lasapparaten
Donkere voorwerpen direct achter de beglazing	Binnen decoraties, zitmeubelen, piano's, etalagedecoraties, zware gordijnen
Brede, donker gekleurde roeden in de spouw van isolatieglas	45 mm roede in rood, blauw, bruin, zwart of andere donkere, sterk absorberende kleuren
Brede spoining	Vanaf ca. 30mm. bijvoorbeeld bij dak beglazing en sterk isolerende ramen.
Onweersbuien	Op zomer- en herfstdagen
Aanbrengen van mastiek	Bij tot op de grond doorlopende glasconstructies en ongelijkmatige beschermende afdekking.

Uitzondering

De enige uitzondering in de vorm van een thermische breuk, waarbij bovengenoemde uitspraken niet gelden, is de "thermische wormbreuk". Omdat deze niet bij de glasrand begint en er ook niet eindigt, kan deze niet worden beoordeeld aan de hand van de criteria 'inloop in een rechte hoek vanaf de glasrand' en 'doorloop in een rechte hoek ten opzichte van glasrand'.

Kenmerkend beeld thermische breuk



Mechanische breuk

Een mechanische breuk doet zich voor, wanneer de typische materiaalkarakteristieken van het glas, de buigbreeksterkte, worden overschreden. De beoordeling van deze mechanische breuken is echter veel moeilijker dan bij thermische breuken, omdat er een veel groter aantal kenmerken een rol speelt.

Bij mechanische breuken geldt – in tegenstelling tot de thermische breuk – dat het breukverloop niet altijd de weg van de minste weerstand volgt. In veel gevallen begint de breuk bij de plek waar de kracht wordt uitgeoefend (bijvoorbeeld stoot tegen de rand, roedebreuk etc.).

Glas met draadinleg

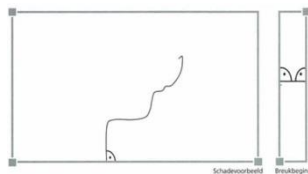
Bij glassoorten met een ingelegd draadraster zoals draadglas, figuurglas en spiegeldraadglas doet zich door het draadraster bijzonder gemakkelijk glasbreuk voor. De draadinleg verzwakt de belastbaarheid en doordat de draad aan de rand van het glas naar buiten komt, is de rand ingekerfd en daardoor verzwakt.

Thermisch versterkt en gehard glas.

Voor thermisch versterkt glas geldt dat het temperatuurverschillen kan verdragen tot circa 100°C. De reden om het toe te passen is het voorkomen van breuk door thermische schok. Het is ongeveer 2 tot 3 keer sterker dan gewoon glas en heeft een breukpatroon dat vergelijkbaar is met floatglas. Bij breuk bestaat de kans op ernstig lichamelijk letsel waardoor dit type glas niet valt onder de noemer veiligheidsglas.

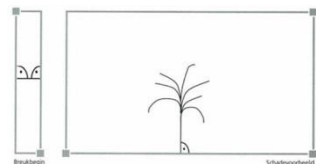
Gehard glas is speciaal behandeld glas. Het is ongeveer vijf maal sterker (niet harder) dan gewoon glas en bestand tegen grotere temperatuurverschillen. Gehard glas kan temperatuurverschillen verdragen tot ruim 200°C. Als het breekt valt het in kleine korrels uiteen. Er bestaat dan geen kans op ernstig lichamelijk letsel.

Bij gehard glas bestaat de kans op nikkelsulfide insluiting waardoor er spontane glasbreuk kan optreden. Om dit te voorkomen kan gehard glas na de productie onderworpen worden aan een heat-soak-test volgens EN 14179. Daarbij worden de ruiten gedurende 8 uur lang bij een gemiddelde temperatuur van 290°C in de oven gelegd. Hiermee wordt het daarmee gepaard gaande breukrisico voor 95% onderschept 100% zekerheid is echter niet haalbaar.

**Thermische normale breuk**

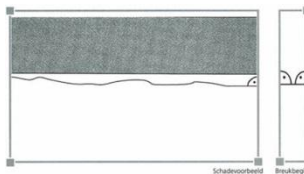
Thermische lijnvormige belasting.
Zwakke / middelzware intensiteit.

Gedeeltelijke afdekking van de binnenzijde van de ruit bij zonlicht.
In een pakket bevestigde geluidwerende, isolerende en zonwerende ruiten (met name isolatieglas) bij direct invallend zonlicht.

**Thermische palmbreuk**

Thermische puntsgewijze of lijnvormige belasting.
Sterke intensiteit.

Gedeeltelijke afdekking bij sterke zonnestraling.
Sterke opwarming in de randzone (soldeerlamp, hete lucht blower).
Verwarmingsbuis bij de ruit.

**Thermische lijnvormige breuk**

Thermische lijnvormige belasting.
Zwakke tot sterke intensiteit.

Gedeeltelijke verduistering door binnen geplaatste jaloezie direct bij ruit.
Gedeeltelijke afdekking door interne decoratie direct op de ruit.
Slagschaduw door overhangende dakrand.
Donkere oppervlakken (stickers, reclame etc.) op de ruit.

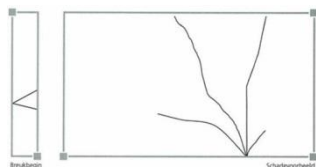
Breuk, ontstaan door stoten of door een ongeluk (mechanische breuk) evenals alle vormen van thermische breuk, valt buiten de garantie.

Mechanische breuken

**Klembreuk**

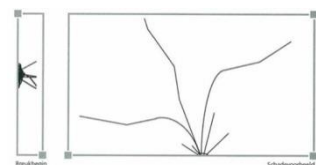
Mechanische puntbelasting of lijnvormige belasting.
Kortdurend dynamisch.
Langdurig statisch.

Te kleine of verkeerde blokjes bij een zeer hoog glasgewicht.
Verkeerde handling van de ruitenlichter.
Geen rekening gehouden met de lengteverandering van het glas/kozijn.

**Randdrukbreuk | Float**

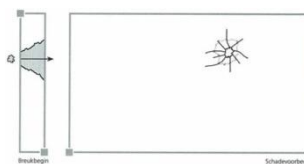
Mechanische puntbelasting.
Korter of langer durend.
Zwakke tot middelzware intensiteit.

Te kleine blokjes bij hoog glasgewicht.
Te hoge aandrukkracht door schroefbevestiging.
Te hoge aandrukkracht door vastspijkieren van houten lat zonder band.

**Randstootbreuk**

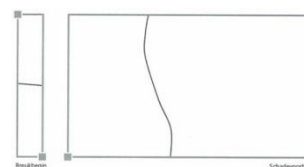
Mechanische puntbelasting.
Zwakke / middelzware intensiteit.

Neerzetten op steen of metaal.
Stoot met metalen voorwerp tegen de rand.
Verkeerde handling van de spanlijsten van transportframes.

**Katapultbreuk | Float**

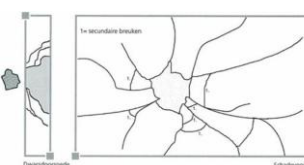
Mechanische puntbelasting.
Kortdurend - hoge dynamiek.

Kleine opening aan de inslagzijde.
Onregelmatige zaagtandrand.
Inslag van steen of ander project met hoge snelheid.

**Torsiebreuk**

Mechanische lijnvormige belasting.
Kortdurend.
Dynamisch.

Te geringe glasdikte, vooral bij tweezijdige bevestiging.
Vervormd of klemmend raam.
Bewegingen in de gebouwconstructie met overdracht van de belasting naar de ruit.

**Steenworpbreuk | Float**

Mechanische puntbelasting.
Kortdurend - gemiddelde dynamiek.

Inbraak met een zwaar voorwerp (hamer etc.).
Worp met straatsteen, baksteen, houten paal etc.

Disclaimer

Van geval tot geval kunnen afhankelijk van het glastype, het type belasting, de intensiteit van de belasting en de inwerkduur verschillende oppervlaktebeschadigingen en breukbeelden optreden. Deze vertonen echter grote overeenkomsten met de bij wijze van voorbeeld weergegeven en gesystematiseerde afbeeldingen. Het grote aantal mogelijke oorzaken maken het onmogelijk om in 100% van de gevallen tot een eenduidige classificatie te komen. In dergelijke gevallen dient men een beroep te doen op de ervaring van de onderzoeker of is laboratoriumonderzoek noodzakelijk.