

De afdeling Technisch advies van het WTCB wordt wel eens geconfronteerd met schadegevallen door spontane glasbreuk bij geharde beglazingen. Dit fenomeen is te wijten aan nikkelsulfide-insluitingen (NiS-insluitingen) in de beglazing. Hoewel het niet mogelijk is om dit schaderisico volledig te vermijden, kan het wel sterk beperkt worden met behulp van het *heat soak*-procedé.

Spontane glasbreuk door NiS-insluitingen

De toepassing van een geharde beglazing heeft tal van voordelen te bieden ten opzichte van haar basisproduct uitgegloeid glas. Zo heeft gehard glas een beduidend grotere mechanische sterkte en schoksterkte, alsook een verhoogde weerstand tegen thermische glasbreuk (zie de *WTCB-Dossiers 2012/4.9*). Daarnaast wordt ook het snijgevaar beperkt doordat het glas in niet-snijdende stukjes breekt.

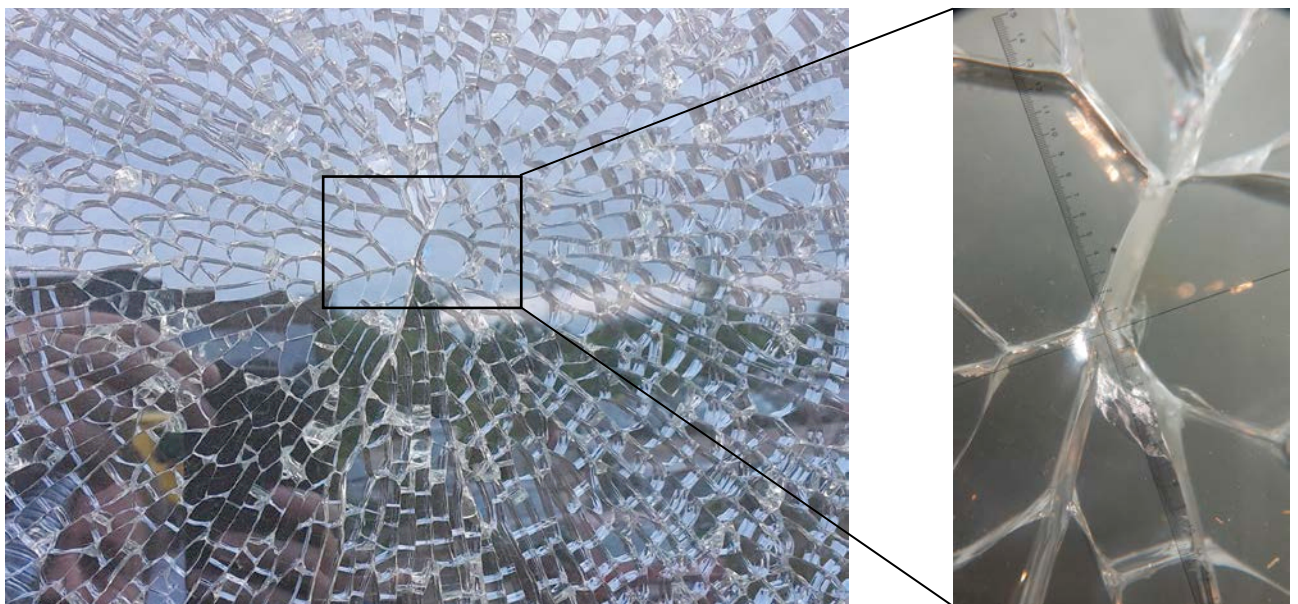
Soms kan er in geharde beglazingen

echter spontane glasbreuk ontstaan. Hoewel deze schade zich vaak eerder snel na de plaatsing voordoet, is het niet uitgesloten dat er jaren na de uitvoering alsnog glasbreuk optreedt.

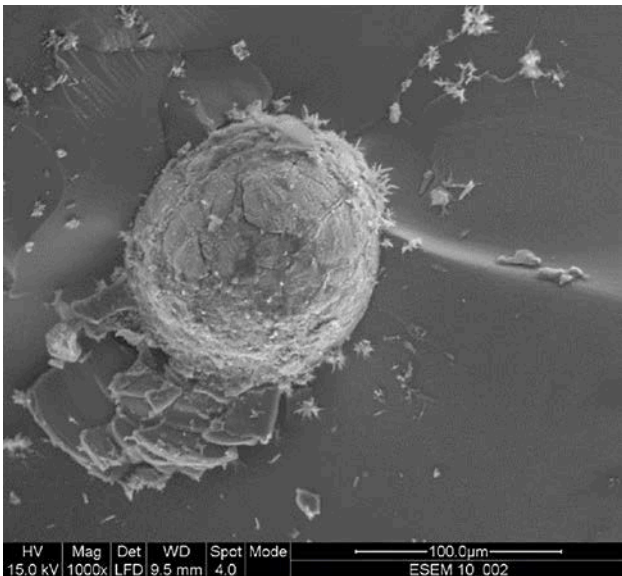
Oorzaak

Men dient zich bewust te zijn van het feit dat uitgegloeid glas insluitingen van nikkelsulfide kan bevatten, zij het vaak in een zeer beperkte hoeveelheid

(grootteorde van 1 op 300 m²). Deze verontreinigingen, die gewoonlijk een sferische vorm hebben, zijn inherent aan het productieproces van uitgegloeid glas, waaraan onvermijdelijk onzuiverheden van sulfide en nikkel te pas komen, en kunnen onder meer afkomstig zijn uit het basismateriaal voor de glasproductie, de gebruikte brandstof of de roestvast stalen productie-elementen. Doordat deze NiS-insluitingen een verschillende kristallijne structuur hebben bij lage en hoge temperaturen, is het ingenomen



1 | De oorsprong van de glasbreuk bij gehard glas vertoont een vlindervormig patroon.



2 Met behulp van een elektronenmicroscopie kan men NiS-insluitingen opsporen.

volume bij een lage temperatuur groter. Indien de beglazing tijdens de productie een trage temperatuurdaling ondergaat, zullen deze NiS-insluitingen terug hun oorspronkelijke kristallijne structuur aannemen en geen gevaar vormen voor de beglazing.

Het hardingsproces, waarbij de beglazing opgewarmd wordt tot een temperatuur van circa 650 °C en vervolgens snel afkoelt, zorgt er evenwel voor dat de NiS-deeltjes gevangen geraken voordat zij hun oorspronkelijke kristallijne structuur hebben kunnen hernemen, wat tot lokale spanning en mogelijk zelfs tot glasbreuk leidt.

Het schadebeeld dat optreedt bij een overschrijding van de weerstand is gelijkaardig aan het breukpatroon van gehard glas: het glas valt uiteen in kleine scherfjes. Indien de geharde beglazing echter aangewend wordt in gelaagd glas, kan men waarnemen dat de oorsprong van de glasbreuk een vlindervormig patroon vertoont (zie afbeelding 1). De breuk treedt op ter hoogte van de

spanningsconcentratie aan de insluiting en het glas vertoont geen sporen van een mechanische impact.

Vaak kan men de NiS-insluiting, waarvan de diameter veelal zo'n 50 à 550 microns bedraagt, met behulp van een vergrootglas waarnemen aan het breukvlak tussen de twee glasdelen van het vlinderpatroon (zie afbeelding 1).

Er bestaan tal van technieken om na de breuk van geharde beglazingen de aanwezigheid van NiS-insluitingen te achterhalen, zoals een XRD-analyse (x-stralendiffractie), een elektronenmicroscopie (zie afbeelding 2) en een chemische analyse. Verder wordt er gewerkt aan technieken die naar de toekomst toe zullen toelaten om NiS-insluitingen tijdens de productie of zelfs na de plaatsing van het geharde glas op te sporen.

Heat soak-procedé

Om het risico op spontane breuk te beperken, kan men terugrijpen naar het

zogenaamde *heat soak*-procedé volgens de norm NBN EN 14179-1. Hierbij wordt het glas gedurende een aantal uren op een oventemperatuur van circa 290 °C gebracht. De in de norm voorziene tijdsduur van twee uur laat toe om ongeveer 98,5 % van de beglazingen met NiS-insluitingen te identificeren.

De efficiëntie van het *heat soak*-procedé is tevens afhankelijk van de glasdikte en de oppervlakte van de te beproeven beglazing. Door deze beproeving wordt een groot deel van de geharde beglazingen met een latent breukrisico uit de productielijn gesorteerd. Dit impliceert echter wel dat deze glasbladen opnieuw vervaardigd moeten worden.

De toepassing van het *heat soak*-procedé is voornamelijk aangewezen voor beglazingen die aangewend worden in dragende constructiedelen en die moeilijk bereikbaar zijn met het oog op hun vervanging, en meer nog wanneer het een dikke beglazing betreft. Tot slot wensen we op te merken dat dit procedé een meerprijs met zich meebrengt en dat het de kwaliteit van de beglazing in bepaalde situaties in het gedrang brengt omwille van het temperatuurverloop dat het geharde glas opnieuw ondergaat.

Zoals in de TV 214 reeds aangehaald werd, is het de taak van de opdrachtgever of diens vertegenwoordiger om te bepalen of voornoemd procedé al dan niet voorzien dient te worden. Hij moet dan in het bijzondere bestek aangeven welke glaspanelen dit procedé moeten ondergaan.

F. Caluwaerts, ing., senior hoofdadviser, afdeling Technisch advies, WTCB

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

Wanneer de NiS-deeltjes gevangen geraken in de beglazing, kunnen ze leiden tot lokale spanning en mogelijk zelfs tot glasbreuk.