



De “Heat Soak” – behandeling voor thermisch gehard glas

Glas kan insluitingen van nikkelsulfide (NiS) bevatten. De insluitingen hebben een diameter van enkele microns (μm) tot enkele millimeters (mm). De insluitingen hebben de eigenschap dat hun kristalstructuur verschilt bij lage en hoge temperatuur zodat de volume groter is bij een lage temperatuur. Indien het glas langzaam afkoelt dan hebben alle NiS-deeltjes de tijd om gedurende de afkoeling van het glas hun structuur bij lage temperatuur te bereiken. De volumeschommelingen van de insluitingen kunnen worden opgenomen door de nog pastavormige toestand van het glas en vormen dan geen gevaar voor een glasbreuk.

Bij thermisch gehard glas bereikt het NiS zijn stabiele structuur bij hoge temperatuur. Dit ontstaat aan het begin van het hardingsproces. Wanneer het glas wordt verhit tot ongeveer 650 °C. De daaropvolgende bruuske afkoeling laat het NiS onvoldoende tijd om zijn stabiele structuur bij lage temperatuur te bereiken, alvorens het glas volledig vast geworden is. De omvorming zal dus doorgaan bij de bedrijfstemperatuur van het glas en de daarmee verbonden volumetoename kan spontane glasbreuk veroorzaken. Om het risico op glasbreuk te beperken, wordt soms een zogenaamde Heat Soak-behandeling uitgevoerd. Die behandeling bestaat erin het glas in een oven gedurende een bepaalde tijd op te warmen tot een bepaalde temperatuur om de omvormingsreactie van het NiS te versnellen. De eventuele breuk ten gevolge van de aanwezigheid van kritieke NiS-deeltjes zal zich tijdens die behandeling voordoen.

Afhankelijk van het latere gebruik van het thermisch gehard glas, moet in het bestek worden vermeld of het een heat soak-behandeling moet ondergaan. In geval van dragende constructiedelen (liggers, SGG, SVG, ...) moeten alle glaselementen die behandeling ondergaan.

De meest voorkomende oorzaak voor glasbreuk is nikkelsulfide-insluiting. Ondanks alle - veelal vrijblijvende - voorzorgsmaatregelen, is het niet 100 procent te voorkomen. Een glazen paneel kan incidenteel breken.

De vele incidenten als gevolg van nikkelsulfide zijn niet schrikbarend, meent C. Isselmann van het onafhankelijk gevel technisch bureau Köhler-Peutz in Zoetermeer. “Procentueel gezien valt het wel mee als je dat afzet tegen de miljoenen vierkante meters glazen gevels die jaarlijks worden aangebracht.”

Alleen voorgespannen (gehard) glas heeft last van nikkelsulfide-insluiting, een vervuiling die tijdens productie in het glas wordt ingesloten. Die ingesloten kristallen zetten bij hitte uit waardoor spanningen in het glas ontstaan en het knapt. Ook een destructieve test na het voorspannen van de ruit, de zogeheten heat soak test, biedt geen garantie dat het glas later niet alsnog breekt. Tijdens de heat soak test wordt het glas gedurende acht uur aan extreme temperaturen blootgesteld. Zo’n 95 procent van de glasplaten met nikkelsulfide zal de test niet overleven. “De test biedt geen 100 procent zekerheid, een glazen paneel kan incidenteel breken” aldus de glasspecialist.

Maar het verplichten van deze test zou de kans op breuk zeker verminderen, meent Isselmann. “Er zijn inmiddels fabrikanten die zo’n test standaard uitvoeren, maar het is geen wettelijk verplichting.



Als adviesbureau adviseren we in de voorfase om deze test in het bestek op te nemen. In sommige Duitse deelstaten is deze test overigens wel verplicht.”

Norm

Hoewel de toepassing van heat-soaked voorgespannen glas niet in een wettelijke norm is vastgelegd, is er recentelijk wel een Europese norm voor opgesteld (NEN-EN 14179-1). De adviseur benadrukt dat breuk als gevolg van nikkelsulfide-insluiting slechts een van de redenen voor glasbreuk is. Ook impact van buiten zoals het aanstoten door een schoonmaakgondel, vandalisme, beschadigingen tijdens de bouw kunnen debet zijn aan breuk. “Uiteindelijk komt het aan op een goed ontwerp, de juiste productkeuze, een nauwkeurige uitvoering en goed onderhoud”, vat Isselmann samen.

□ GLAS Samenstelling

Een balustrade kan volledig van glas worden gemaakt maar ook worden gebruikt als vulling in een metalen balustrade.

Er wordt altijd “veiligheidsglas” toegepast, hetzij gelaagd, hetzij gehard, hetzij gehard-gelaagd.

Wordt bijvoorbeeld blank gehard gelaagd glas 8.8.2 mm toegepast, dan betekent dat dat twee glasplaten van 8 mm worden gebruikt met één of meerdere folies ertussen.

De zichtbare glaskanten worden altijd pp-geslepen; zowel om technische als om visuele als om veiligheidsredenen.

Afhankelijk van de belastingeisen (NEN 6702) worden verschillende glasdiktes en samenstellingen toegepast.

Op het gebied van glas is er oneindig veel mogelijk: gebogen, spiraalvormig, beloopbaar, gekleurd, gefigureerd, verlicht, enz.

Glasbreuk

Het ontstaan van glasbreuk kan verschillende oorzaken hebben.

Met name bij grote gebouwen waarin aan de buitenzijde veel glas wordt verwerkt, kan bij glasbreuk veel negatieve publiciteit ontstaan.

Voorbeelden van buitentoepassingen daarvan zijn de Achmea-toren in Leeuwarden, de Malietoren in Den Haag, het stadhuis in Zoetermeer, het ING House in Amsterdam en de “koopgoot” in Rotterdam.

Spanning

Indien een ruit niet spanningvrij wordt opgesloten, kan door uitzetting spanningsbreuk ontstaan.



Haarscheuren

Bewerkingen aan of in het glas (snijden, gaten boren) moeten zorgvuldig worden bijgeslepen om haarscheuren te voorkomen. Haarscheurtjes, met het oog niet waarneembaar, kunnen breuk in de ruit veroorzaken.

Opzettelijke of onopzettelijke beschadigingen

Een vallend voorwerp, al dan niet opzettelijk kan uiteraard ook breuk veroorzaken. Hoewel gehard glas vele malen sterker is dan gelaagd glas, is het erg gevoelig voor puntbelasting. Met een harde punt op een geharde glasplaat slaan, kan voldoende zijn om de ruit te vernielen.

Nikkelsulfide

Bij gehard glas (voornamelijk in gevels) bestaat de kans op “spontane” breuk. Deze wordt meestal veroorzaakt door nikkelsulfide-verontreinigingen in het glas. Met name bij gecoat voorgespannen glas kan de kans op breuk door zonnestraling worden vergroot; door de grote temperatuurwisselingen in het glas zou zich een “spontane” breuk kunnen voordoen.

Door het snel afkoelen, nodig om het glas haar sterkte te geven, ontstaat een volumevergroting (van 2 tot 4 %) die interne spanningen veroorzaakt die zo hoog kunnen worden dat het glas breekt. Het kan binnen enkele dagen maar ook na enkele jaren.

De aanwezigheid van nikkel is niet uit te sluiten en er is maar heel weinig nodig om nikkelsulfide-deeltjes te vormen. Met het blote oog zijn ze niet waarneembaar.

Er is wel een test, die de kans op spontane breuk beperkt; dit is de Heat Soak Test (HST).

Deze test geeft een zekerheid van meer dan 95 %. Dit betekent dat van al het glas met nikkelsulfide-insluitingen dat zou kunnen knappen, meer dan 95 % wordt opgespoord.

De test is destructief, omdat de nikkelsulfide-kristallen in het geharde glas tijdens de test bij opwarming tot ca. 290 graden Celsius versneld uitzetten. Glas dat insluiting bevat, zal breken.