

Glasbalustrades

altijd testen

Een glasbalustrade met een samenstelling van twee maal 15 millimeter thermisch gehard glas met PVB tussenlaag ondergaat de glaspalezakslingerproef. De balustrade voldoet rekentechnisch aan alle eisen maar toch breken beide glasbladen en zakt het glas als een deken over de rand. Wat is er aan de hand? En die glaspalezakslingerproef, moet die nog steeds?

Het korte antwoord is ja. Het lange antwoord luidt dat de proef is aangewezen in artikel 2.3 van het Bouwbesluit 2012. Dat gebeurt zo: een dak of vloerafscheiding bezwijkt gedurende de in NEN-EN 1990 bedoelde ontwerplevensduur niet bij de buitengewone belastingscombinaties als bedoeld in die norm. Daarbij wordt uitgegaan van stootbelastingen conform NEN-EN 1991.

Stootbelasting

De stootbelasting staat niet in de Europese norm zelf maar in de Nationale Bijlage NB.B bij die norm. De hierin beschreven proef is identiek aan de proef die in de ingetrokken NEN 6702 is beschreven: een leren zak met glaskogels met een diameter van 3 millimeter en een totaalgewicht van 50 kilogram wordt, met een slingerlengte van minimaal 1,75 meter en een beginuitwijking van minimaal 1 meter boven het aanstootpunt, tegen de te beproeven constructie gestoten. Zou de stootbelasting door een vallend persoon zijn veroorzaakt dan is lokaal bezwijken toegelaten. Het mag echter niet leiden tot de val van die persoon door de constructie en er mogen geen

verwondingen ontstaan die anders zijn dan schaafwonden en blauwe plekken. Totdat het herstel is uitgevoerd behoeft de beproefde constructie geen van de voorgeschreven belastingen te kunnen weerstaan.

Een eerste aanzet tot de slingerproef werd reeds gegeven in NEN 6702 van 1991. Hierin werd aanbevolen om de weerstand van een balustrade tegen een stootbelasting, zoals deze in het Bouwbesluit 1992 werd geëist, te controleren met een slingerproef met een zandzak conform SBR-publicatie B40-1. Pas in de versie van 2001 werd de slingerproef definitief in NEN 6702 beschreven. Nu met een zak met glasparels in plaats van rivierzand zodat het gewicht van de zak niet meer afhankelijk is van het vochtgehalte van het zand.

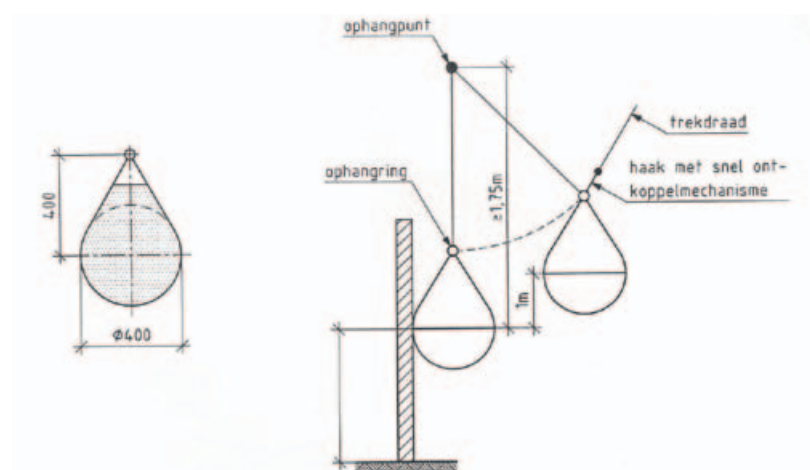
Waarom testen?

Waarom wordt er ruim een kwart eeuw later nog steeds gevraagd om deze toch vrij primitieve beproeving uit te



Altijd testen is het devies want het is moeilijk om in alle eventualiteiten te voorzien.

Foto: Peutz Geveltechniek



Schematische weergave van de testopstelling van de glaspalezakslingerproef.

voeren? Er moeten vooraf toch berekeningen worden gemaakt ter controle van de sterkte van een afscheiding ter plaatse van een hoogteverschil? Daar zijn meerdere, veelal praktische redenen voor.

Een uitvoerder op de bouw vraagt, voorafgaand aan een slingerproef, vaak bezorgd of de glazen balustrade toch wel heel blijft bij de proef. De tegenvraag luidt dan altijd of de balustrade op papier bestand is gebleken tegen de voorgeschreven lijnlast en de verschillende geconcentreerde belastingen. Dit omdat de ervaring leert dat bij de slingerproef dan vaak geen schade ontstaat. Meestal is die kennis niet beschikbaar, hetgeen de vraag doet rijzen of de berekeningen wel zijn gemaakt.

Ook al voldoet een balustrade op papier dan wil dat nog niet altijd zeggen dat dit in de praktijk ook zo is. Vaak blijkt in de bouw toch dat de situatie net even anders is dan die waarvan is uitgegaan bij het ontwerp. Het hangt dan af van de vakbekwaamheid van de monteurs ter plaatse of daar adequaat op wordt ingespeeld. Het is in de praktijk voorgekomen dat een balustrade die qua berekeningen aan alle eisen voldeed, de proef toch niet overleefde. Het glas kwam 4 meter naar beneden door het uitbreken van de bevestiging in het metselwerk. Die bleek veel te dicht bij de rand te zijn aangebracht.

Alles uitsluiten

Een andere reden om altijd te testen is dat het moeilijk is om in alle eventualiteiten te voorzien. Het is voorgekomen



Bij deze balustrade zakte de ruit door de proef als een deken over de rand.

Foto's: Peutz Geveltechniek

dat bij beproeving van een lange glazen balustrade een geharde gelaagde ruit brak die 4 meter verderop in het vloerandprofiel geplaatst was. Aan de hand van het breukpatroon kon de oorsprong worden vastgesteld. Na verwijderen van de kitvoeg tussen ruit en plaatsingsprofiel bleek dat er op die plaats een steentje tussen ruit en profiel was gevallen voordat de kitvoeg was aangebracht. Vanwege het doorlopende leuningprofiel op de bovenrand van de ruiten bogen ook de aangrenzende ruiten door. Een punt van het steentje drukte daardoor in de ruit die vervolgens is bezweken.

Deze balustrade voldeed desondanks aan de eisen van de slingerproef: er zijn geen openingen ontstaan, er was geen doorval, er zijn geen scherpe randen ontstaan en de constructie is behouden. Toch toont dit voorbeeld aan dat niet altijd in alles te voorzien is. De slingerproef is bedoeld om te controleren of de uitvoering overeenstemt met

de uitgangspunten van het ontwerp ten aanzien van materialen, mensen en aangrenzende constructie. Dat was hier dus niet het geval.

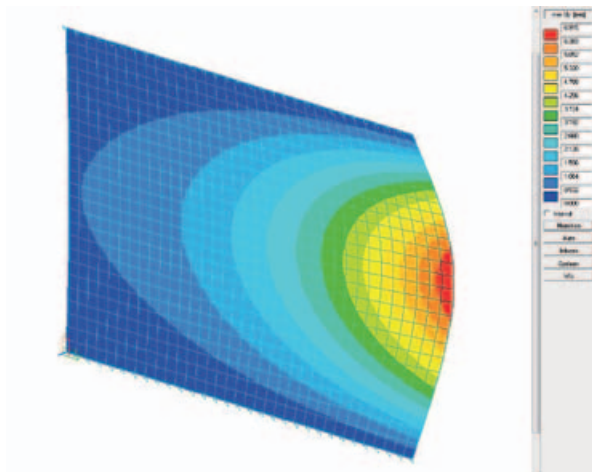
Hoeveel testen?

Juist omdat niet te voorzien is wat er zoal mis kan gaan, is het over het algemeen niet voldoende om slechts één proef uit te voeren. Elk van de samenstellende onderdelen heeft een eigen zwakste plek met de daarbij horende maatgevende positie voor de stootbelasting. Voor een goede beoordeling zijn al gauw drie slingerproeven noodzakelijk. Dat mag op één en hetzelfde proefstuk maar een constructie hoeft echter maar één proef te kunnen ondergaan. Als tussentijds herstel noodzakelijk blijkt dan mag dat.

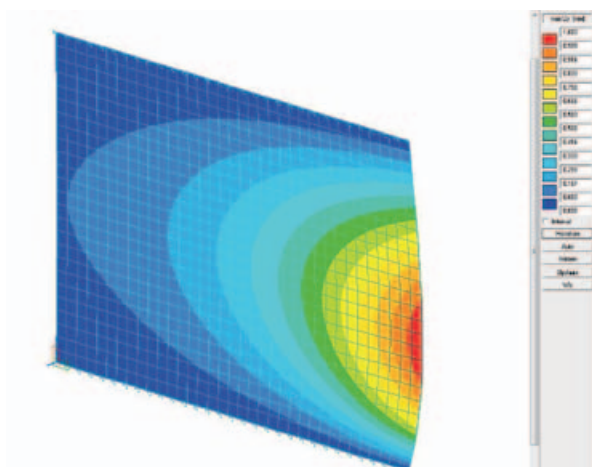
Waar aanstoten?

Omdat de stootbelasting een dynamische belasting is, kan de maatgevende positie afwijken van die van een statische belasting. Bij een tweezijdig

>>



Figuur 1. De hoogste spanningen in de ruit treden op als de belasting halverwege de vrije zijde van de overspanning wordt opgelegd.



Figuur 2. Aanstoting van de glaspelzak op een minder doorbuigend deel van de constructie.

opgelegde ruit bijvoorbeeld, treden onder een statische belasting de hoogste spanningen in de ruit op als de belasting halverwege de vrije zijde van de overspanning wordt opgelegd (zie figuur 1). Bij een dynamische belasting is de optredende spanning afhankelijk van de doorbuiging van de constructie. Hoe meer de constructie doorbuigt hoe lager



Test van een nieuw profielsysteem voor glasbalustrades. Foto's: SB-Railing.



de optredende spanning is. Hoe groot dit verschil kan zijn is te vergelijken met de gevolgen van een aanrijding van een auto met en zonder airbags. De buigende momenten in een constructie onder een dynamische belasting kunnen daarom meer worden bepaald door de toegenomen belasting, door aan te stoten op een minder doorbuigend deel van de constructie (zie figuur 2), dan door een grotere afstand tot de oplegging.

Geen overbodige luxe

Terug naar het voorbeeld uit de inleiding dat duidelijk maakt dat testen geen overbodige luxe is. Bij een betonnen borstwering waarbij het glas letterlijk in het beton was gedrukt, bleek de stijfheid te groot om een goed resultaat bij de slingerproef te halen. Zelfs bij een samenstelling van twee maal 15 millimeter gehard glas met PVB tussenlaag braken beide bladen en zakte de ruit als een deken over de rand. Toch was deze

samenstelling op papier ruimschoots sterk genoeg om de voorgeschreven statische belastingen te weerstaan. Pas nadat tussen ruit en beton 5 millimeter EPDM als buffer werd toegepast, was de constructie bestand tegen de stootbelasting. Overigens kon dit zelfs met een dunnere samenstelling van twee maal 12 millimeter gehard glas.

Die slingerproef? Ja die moet inderdaad nog steeds. <

Over de auteur

Rob de Jong is adviseur bij Peutz Geveltechniek en komt tijdens inspecties veel goede, foute en goed foute glasoplossingen tegen. In de rubriek 'Goed Fout' deelt hij zijn ervaringen van bijzondere of veel voorkomende glasproblemen uit de praktijk.