

# GLASBALUSTRADES ONDER DE LOEP

Je bent een keer uitontwikkeld, zou je zeggen. Maar toch ontstaan er bij een relatief eenvoudig systeem als een U-profiel voor glasbalustrades telkens nieuwe oplossingen en verbeterde detailleringen. Die vernieuwingen zijn inherent aan de veranderende eisen, zowel vanuit de regelgeving als vanuit de markt. Dus om redenen van veiligheid maar ook vanwege nieuwe esthetica, inspeland op de toegenomen vraag naar transparantie. Om inzicht te krijgen in de jongste ontwikkelingen in 'glasbalustradeland' hebben wij producenten gevraagd hun systemen te tonen. Vier van hen 'geven zich bloot': IMS Nederland, OnLevel, Bohle en Minusco.

Auteur: Mathijs van de Vliet

Wij hebben de bedrijven uitgenodigd met één éézijdig ingeklemd systeem deel te

nemen aan een soort vergelijkend warenonderzoek, denk aan de autotesten in de Autoweek. De beoordeling is

uitgevoerd door ir. Mathijs van de Vliet, adviseur van Peutz Geveltechniek. Hij heeft de systemen beoordeeld aan de hand van de door de fabrikanten verstrekte rapporten en daarbij gekeken naar de volgende punten:

- sterkte (glasparelslingerproeven, theoretische sterkteberekening),
- stabiliteit (mate van doorbuiging bij belasten),
- mogelijkheden (welk glassamenstellingen kunnen in het systeem opgenomen worden, voor welke toepassingen is het systeem geschikt),
- veiligheid (kans op glasbreuk, opsluiting glas in systeem, wat is de veiligheid na breuk van de glasplaat van de 'aanvalszijde', wat is het effect op langdurige

► Toepassing van het SABCO balustradesysteem. Foto: Sadev



trillingen, bijvoorbeeld bij een storm in buitensituaties),

- kosten per strekkende meter (materiaalkosten inclusief montage),
- montagegemak (hoe makkelijk/snel is het geheel te plaatsen).

Om de beoordeling te kunnen maken, hebben wij van de bedrijven de beschikking gekregen over testrapporten en sterkteberekeningen. Wij hebben bekeken of het systeem voldoet aan het Bouwbesluit, hoeveel overwaarde er is, welke doorbuiging er optreedt etc. Hierbij hebben wij niet alleen gekeken naar het glas, maar ook naar de profielen. Bij de rapporten hebben wij ook gekeken naar de volledigheid en het resultaat. Voor een goede beoordeling was het daarom noodzakelijk dat de rapporten volledig zijn en dat er een uitdraai van een berekening was bijgeleverd. Als er alleen stond 'voldoet' was een goede beoordeling uiteraard niet mogelijk. Van Vliet: 'We wilden namelijk wel kunnen beoordelen of er in de berekening geen fouten zijn gemaakt, van welke constructieopbouw is uitgegaan en hoeveel overwaarde er is.' Voor de beoordeling van de montage, dus niet het testen van het systeem (die test is tenslotte al gedaan) hebben wij een bezoek gebracht aan de bedrijven om ter plekke een montage te kunnen bijwonen.

#### KLEINE WERELD

Als de glassector een kleine wereld is, dan is die van de glasbalustrades het zeker. De bedrijven en mensen kennen elkaar, kijken naar elkaar, leren van en kopiëren elkaar. Een overstap van de ene naar de andere producent is ook niet ongebruikelijk. Bert Wijbenga van IMS Nederland is met zijn meer dan vijftientig jaar ervaring misschien wel de nestor van de glasbalustrades. Hij ontwikkelde als één van de eersten een profielsysteem dat qua principe, een U-vormig aluminium kokerprofiel met hulpstukken voor het inklemmen van het glas, vandaag de dag nog steeds gangbaar is. Wijbenga startte bij SafetyLevel (onderdeel van Balink) en ging via AMG naar SB-Railing (productgroep van IMS Nederland). Zijn stokpaardje: 'Keggen zijn onveilig. Als je een glasbalustrade telkens heen en weer duwt

en trekt komen deze langzaam omhoog uit het U-profiel waardoor de inklemming afneemt.' Voor een goed verstaander: wij hebben het dan over éézijdig ingeklemde systemen zonder handrail; het hiervoor geschetste onderwerp van dit artikel. Nog een voorbeeld: Iwan Oude Luttikhuis, CEO van OnLevel, is afkomstig van Q-Railing, maar startte zeven jaar geleden voor zichzelf. Hij geeft nu in Emmerich am Rhein, net over de grens bij Arnhem op een steenworp afstand van zijn vorige werkgever, leiding aan een florerend bedrijf. Meer mensen uit balustradeland zijn door OnLevel ingelijfd, 'want', zo zegt Oude Luttikhuis, 'waar mensen gewend zijn aan een cultuur waarin zij afgestraft worden voor hun fouten, mogen zij die bij ons maken en ervan leren. Zelfstandig ondernemers binnen de organisatie met veel vrijheid maar ook veel verantwoordelijkheden.'

#### MINUSCO

Als wij al cijfers zouden geven, wat wij niet van plan zijn, dan zouden de bedrijven een 9 krijgen voor het ontvangst (voor een 10 had er ook gebak moeten zijn). Zij hebben alle vier enorm veel moeite genomen een gedegen delegatie samen te stellen. MINUSCO Benelux, dochter van Pieterman Glastechniek, brengt sinds kort het SABCO balustradesysteem van Sadev op de Nederlandse markt. Area Manager Fabien Ardin van het Franse bedrijf en Productmanager Tom Jacob van Colcom waren voor de gelegenheid zelfs naar Vlaardingen gekomen uit respectievelijk Annecy (Fr) en Nave (I). Pieterman-directeur Bas de Jong en Sales Representative Danny Blom completeerden het gezelschap. Al die bedrijfsnamen vragen wel om wat uitleg. Colcom is producent en distributeur van glasbeslag voor douche-, binnen-, buiten- en schuifdeuren. Het bedrijf nam in 2017 Sadev over. MINUSCO Benelux is een joint-venture tussen de Colcom Group en de Pieterman Group en met voornoemde acquisitie kreeg MINUSCO toegang tot het Sadev-gamma. Overigens komt er nog een naam bij: Simonswerk uit Duitsland, producent van beslag, heeft in maart de Colcom Group overgenomen. De Jong kan nog niet inschatten wat de gevolgen voor MINUS-



▲ Mathijs van de Vliet in gesprek bij Minusco. Links Danny Blom, geheel rechts Fabien Ardin en aan het hoofd Tom Jacob.

CO hiervan exact zijn, maar hij verwacht alleen 'meer mooie producten in het MINUSCO-gamma'. Dat geldt ook voor het SABCO-systeem; succesvol in Frankrijk waar de eisen gesteld aan balustradesystemen, het hoogst in Europa zijn. Zo is Frankrijk één van de weinige Europese landen die een dynamische lijnlast-test eist, gesteld aan beide zijden van het systeem; een test die in ons land niet wordt gevraagd.

De montage vond plaats in het magazijn van Pieterman waar speciaal voor de gelegenheid een profiel op de vloer was gemonteerd. De vloer zag er vlak uit maar bleek toch oneffenheden te bevatten waardoor de drie gemonteerde glasplaten onderling iets versprongen. Dit kon na enig gepuzzel opgelost worden, waarbij wij overigens geen waardeoordeel vellen, want Minusco was de enige van de vier die meerdere glasplaten in haar systeem monteerte waardoor dit effect alleen hier getoetst kon worden. In het magazijn legde Jacob ons uit waarom wij geen foto's mochten nemen van het nieuwe, tweezijdige klemsysteem waarmee ter plekke werd gewerkt en waarmee Sadev binnenkort op de markt komt. Werd tot voor kort aan beide zijden van het glas een keg geschroefd, Sadev heeft nu een tweezijdige oplossing waarbij de keggen het glas 'als een soort bootje' inklemmen en er nu nog maar aan één zijde geschroefd hoeft te worden. Dat scheelt uiteraard de helft van de tijd. Het heeft ook als voordeel dat je na plaatsing van het glas je niet meer hoeft te begeven aan de niet-vloerzijde van de afscheiding. Waarom geen foto's? Bohle introduceert momenteel een vergelijkbaar systeem waarbij de inklemming aan beide zijden eveneens is gekoppeld; met dat verschil dat dit handmatig gebeurt, werkend als een soort tie wrap. ►



## BOHLE

Over de mogelijke overeenkomsten tussen de systemen werd bij Bohle in Haan (D) overigens niets gezegd, maar het ontvangst was er niet minder om. Senior Vice President Sales Christoph Schmidt en Productmanager Hardware Nico Steinberg ontvingen ons samen met de eveneens naar Haan Duitsland afgereide Frank Bouman, directeur van Bohle Benelux. Bohle bracht tot voor kort de balustrade van OnLevel op de markt maar schuift van handelsonderneming steeds meer op naar de rol van producent. Na het op de markt brengen van een eigen ophangstelsel voor glazen schuifdeuren is nu ook de VETROMOUNT glasbalustrade aan de 'hardwaredivisie' toegevoegd. VETROMOUNT werd op de afgelopen Glasstec geïntroduceerd en is nu klaar voor levering. Zowel Sadev als Bohle schakelt voor het doen van testen en berekeningen en het begeleiden van het certificatieproces Verrotec in, ingenieursbureau voor constructieve glas-, gevel- en staalbouw.

De montage van VETROMOUNT vond plaats in het indrukwekkende bezoekerscentrum van Bohle. Daarvoor was speciaal

◀ Om de tafel bij Bohle, geheel links Frank Bouman van Bohle Benelux.

een betonblok geplaatst met daarop het verankerde systeem. Met de 1,30 meter hoge glazen ruit (i.p.v. 1,05 m) had Bohle het zich overigens niet gemakkelijk gemaakt. Deze glashoogte maakte 'de arm' wel heel groot met daardoor beweging in het betonblok (mede doordat het gemonteerd was op een pallet) en extra doorbuiging in het glas. Maar waarneming is één, testen zijn twee: VETROMOUNT is ook voor deze glashoogte beproefd en goedgekeurd.

## ONLEVEL

Eerder die dag zaten we bij OnLevel, met naast CEO Oude Luttikhuis ook Sales Manager Erwin Stegenga aan tafel. Het TRANS LEVEL systeem, kortweg TL, is in eigen huis ontwikkeld. Het bedrijf is producent en handelshuis, de montagetak is afgestoten. De producten worden afgezet via een netwerk van dealers en juist voor hen heeft OnLevel een handige generator ontwikkeld. Daarin onderscheidt het bedrijf zich ten opzichte van andere aanbieders. De online generator leidt een dealer stap voor stap naar een adviesprijs waarbij onder meer parameters als de benodigde lengte, het type profiel, de lengte van het profiel, de glasdikte, de afwerking, de opties al dan niet inclusief glas en afdekking, de handrail, de verankering en de toepassing binnen of buiten kunnen worden ingegeven. Dit leidt snel en eenvoudig tot een offerte met naast de prijs ook een complete stuklijst en extra informatie zoals het gewicht. En

► Toepassing van de UNIQ SB-A1 glasbalustrade met handrail in Zilveren Schoor aan het Veerse Meer.

als het gaat om het stokpaardje van een collega, het lostrillen van keggen, zegt Oude Luttikhuis dat hij al 200 kilometer van zijn systeem heeft verkocht en er nog nooit één is los getrild. Om aan te tonen dat TRANS LEVEL niet zelflossend is, ondergaat een losstaand paneel al anderhalf jaar een realistische 'hurricane test'. Het paneel is opgesteld bij een weerstation op de Faeröer eilanden bij Schotland, waar regelmatig windsnelheden tot orkaankracht worden gemeten. Aangegeven is dat dit tot op heden niet geleid heeft tot het loskomen van onderdelen.

## IMS NEDERLAND

Wij startten onze bedrijfsbezoeken bij IMS Nederland in Zwijndrecht waar naast de eerder genoemde Wijbenga ook Martin Krakowczyk aanwezig was. Mooi om te zien hoe 'de oude rot in het vak' ons college geeft in balustradetechniek en hoe snel 'de jonge nieuwkomer' zich het UNIQ-systeem van IMS eigen heeft gemaakt. De demonstratie van de montage vond plaats in de entree van het kantoor waar UNIQ permanent is opgesteld. Daarbij ging het om het type SB-01 waarbij de (beton)ankers niet zoals bij gangbare oplossingen onderin door het U-profiel zijn geschroefd, maar zich aan de zijkant van de koker bevinden met gebruik van een 'extra' bodemplaat. Hierdoor wordt het feitelijk een L-vormig U-profiel. Groot voordeel is dat het profiel zwevend en dus altijd vlak is aan te brengen; vaak geen overbodige luxe bij de veelal oneffen ruwe (beton)vloer. Nadeel: extra aluminium, extra bevestigingsmiddelen en dus hogere kosten voor het systeem. IMS heeft overigens ook systemen zonder een dergelijke extra 'zijplaat', zoals de SB-01S. Wat betreft de inklemming: die is niet met losse keggen maar met een aluminium binnenprofiel over de gehele lengte van het glas. Over de 'voors en tegens' van de montagemethodiek, de systemen, de testen en de berekeningen hieronder meer.

## UNIQ (IMS NEDERLAND)

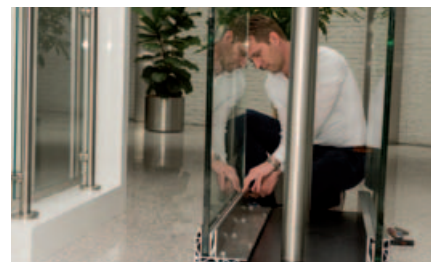
Om de sterkte van haar systeem aan te tonen is door IMS een rapport verstrekt waarbij een afscheiding met een 1 meter



▲ Van de Vliet in gesprek met Erwin Stegenga (links) en Iwan Oude Luttikhuis (rechts) van OnLevel.



▲ Bert Wijbenga (links) van IMS Nederland geeft college aan Glas in Beeld hoofdredacteur Marco Groothoff.



▲ Martin Krakowczyk demonstreert de montage van het UNIQ balustradesysteem.

brede ruit is doorgerekend. Toetsing heeft hierbij plaatsgevonden aan de Nederlandse normering. Gekeken is naar zowel het glas, het montageprofiel en de ankers ter fixatie van het profiel. Kortom, het gehele systeem. Uit de berekeningen blijkt dat deze afscheiding bestand is tegen zowel een lijnlast van 1,0 kN/m als een puntlast van 1,0 kN. In Nederland zijn lijnlasten van 0,3 en 0,5 kN/m voor woningen van toepassing, 3,0 kN/m voor publieke ruimten en 0,8 kN/m voor overige toepassingen zoals kantoorgebouwen. Hieruit kunnen wij derhalve opmaken dat het systeem zowel toe te passen is in de woningbouw als in bijvoorbeeld kantoren. Mede omdat de hiervoor benodigde glasdikten niet in het systeem opgenomen kunnen worden. Het systeem is namelijk geschikt voor glassamenstellingen met een dikte tot ongeveer 22 millimeter. Voor de toepassing in publieke ruimten beschikt IMS over andere systemen: de SB-02, SB-03, SBA2 en SB-A3.

Om weerstand te kunnen bieden aan de puntlast van 1,0 kN zal, conform het rapport de toepassing van een asymmetrische glassamenstelling, bestaande uit een 12 millimeter en een 8 millimeter dikke thermisch geharde glasplaat, noodzakelijk zijn. Bij plaatsing van deze ruiten zal de dikste glasplaat zich altijd aan de niet-aanstootzijde van de afscheiding bevinden. Dit omdat anders, in geval van toetsing van een beschadigd element, niet aan de sterkte-eisen zal worden voldaan. Om de kans op breuk van de 12 millimeter glasplaat extra klein te houden is de toepassing van een beschermprofiel over de bovenrand van de ruiten dan wel aan te raden. Overigens: in de nieuwe NEN 2608 zal naar verwachting een asymmetrische samenstelling als hiervoor genoemd niet meer toegestaan zijn.

Ondanks dat hier niet mee gerekend is, is de verwachting dat men bij toepassing in een woning reeds kan volstaan met een 88.4 thermisch geharde glasplaat. In de rapportage is eveneens niet ingegaan op de mogelijkheid tot een smallere ruiten. Dit omdat, zoals in het rapport staat vermeld, de lijnlast altijd maatgevend zal zijn. Een stelling die voor een ruit met een breedte van 1 meter of breder wel op zou kunnen gaan, maar voor smalle ruiten niet altijd zal gelden. Het is dus maar de vraag of de beoordeelde ruitsamenstelling ook nog mogelijk is bij smalle ruiten. Een reactie geeft IMS aan dat alle systemen door IKOB/SKG zijn getest met glasplaatbreedtes van 500 en 2000 millimeter.

Conform het Bouwbesluit dient men niet alleen rekenkundig aan te tonen dat een vloerafscheiding voldoende sterkte bezit, men dient een gerealiseerde vloerafscheiding ook altijd te onderwerpen aan een glasparelslingerproef. Deze beproeving bestaat uit het uitoefenen van een stootbelasting door een zacht stootlichaam op een als representatief beschouwd constructiedeel. De stootbelasting met een energie van 0,5 kNm wordt hierbij geacht karakteristiek te zijn voor een tegen de afscheiding vallend persoon. Het door IMS op de markt gebrachte systeem is, indien de montage goed is uitgevoerd, hier prima tegen bestand.

Over de stabiliteit van het systeem kunnen wij kort zijn; erg solide. Het glas wordt met een doorlopende strip in het profiel geklemd; hierin onderscheidt het systeem zich van de andere. Aandraaien gebeurt eenvoudig met een sleutel. Dat is dusdanig star dat van speling bij de inklemming van het glas nagenoeg geen sprake is. En door de toevoeging van een tweede rij ankers is het niet alleen mogelijk het glas in het profiel nauwkeurig te stellen, maar is het

ook mogelijk de profielen traploos op een lijn te positioneren; een groot voordeel als er sprake is van een grillige ondergrond. Een ander voordeel is dat bij het positioneren het gebruik van vulplaatjes niet nodig zal zijn. Een bijkomend effect is wel dat een tweede rij ankers ook meer plaatsingstijd met zich mee zal brengen en dat ook de totale kosten van het systeem hiermee omhoog zullen gaan. Maar, zoals IMS aangeeft, is het natuurlijk altijd mogelijk het systeem te leveren zonder een tweede rij ankers.

Zoals hierboven aangegeven zal met de plaatsing van het profiel op de vloer enige tijd gemoeid zijn. Het monteren van het glas in het systeem is echter eenvoudig, vergt weinig kracht en zal bij toepassing van een speciaal voor het systeem vervaardigde tool weinig tijd vergen. Alle handelingen zijn, net als bij de overige beoordeelde systemen vanaf de aangrenzende vloer uit te voeren. De werkzaamheden kunnen derhalve op een veilige wijze verricht worden. Een hoogwerker of steiger zal niet noodzakelijk zijn.

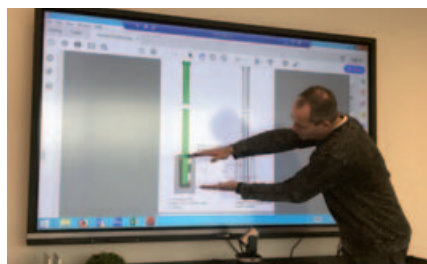
#### TRANS LEVEL (ONLEVEL)

TRANS LEVEL wordt, in tegenstelling tot het systeem van IMS, door middel van een enkele rij ankers op de vloer bevestigd. Het stellen van het profiel geschiedt met behulp van metalen vulplaatjes. Voor het stellen van het glas zijn handmatig verstelbare kunststof glasdragers ontworpen, voor elke ruitsamenstelling een eigen setje met een onderscheidende kleur. De uiteindelijke fixatie van het glas geschiedt met een kunststof keg. Voor het verstellen van de glasdrager, een element dat zich onderin het aluminium profiel bevindt, is een hulpstuk ontwikkeld waarmee de glasdrager relatief eenvoudig te stellen en te fixeren is.

Voor de esthetische afwerking van het aluminium plaatsingsprofiel worden er ►



▲ Toepassing van TRANS LEVEL in het vliegveld van Kopenhagen.



▲ Demonstratie en uitleg van de werking van het TRANS LEVEL balustradesysteem.



verschillende opties geboden. Er zijn 'topcovers' ontwikkeld (aluminium beplating dat over het aluminium plaatsingsprofiel aan te brengen is), maar er zijn ook aluminium profielen te leveren waarmee een gevelbeplating netjes op de vloerafscheiding aan te sluiten is.

In de documentatie van Onlevel zijn handige tabellen opgenomen waaruit kan worden opgemaakt wanneer welke glassamenstelling dient te worden toegepast. In deze tabel is tevens aangegeven tot welke ruitbreedte een glassamenstelling mogelijk is. In geval van woningbouw kan al snel volstaan worden met de toepassing van 88.4 thermisch gehard gelaagd glas. Omdat in het profiel ook een dikker glaspakket is op te nemen, is het systeem ook toe te passen in ruimten met bijvoorbeeld een kantoorfunctie. Ook de toepassing in een publieke ruimte, waar men rekening dient te houden met een lijnlast van 3,0 kN/m, wordt niet uitgesloten. Hiervoor zijn dan wel enkele aanpassingen noodzakelijk. Zo zullen extra bevestigingsankers onvermijdelijk zijn, dient de tussenlaag van de ruit, hetgeen doorgaans bestaat uit een PVB-folie, vervangen moeten worden door een SentryGlas Plus folie van Kuraray, en zal er een robuuster aluminium plaatsingsprofiel toegepast moeten worden. Hoeveel ankers er nodig zijn om weerstand te kunnen bieden tegen de 3,0 kN/m is niet uitgerekend, maar uit berekeningen met een lijnlast van 1,0 kN/m blijkt dat is uitgegaan van een h.o.h afstand tussen de ankers van 200 millimeter. In

geval van een lijnlast van 1,5 kN/m is uitgegaan van een h.o.h. afstand van 100 millimeter. Minder dan tien per strekkende meter zullen het er derhalve niet worden. Een aardig aantal dus.

Weerstand bieden aan een stootbelasting met een energie van 0,5 kNm (glasparelslingerproef) zal bij toepassing van 88.4 thermisch gehard floatglas of dikker, geen probleem zijn.

Door het systeem na montage handmatig te belasten is getracht inzicht te krijgen in de stabiliteit van het systeem. Het glas blijkt stabiel in het profiel te zijn opgenomen. Van speling is nagenoeg geen sprake. En gezien de resultaten op de Faeröer eilanden is het ook niet de verwachting dat de bij dit systeem toegepaste keggen op den duur los zullen trillen. Een stabiele oplossing dus.

Net als bij IMS is het systeem vanaf één zijde te monteren. Materieel zoals een hoogwerker of een steiger zullen wederom niet noodzakelijk zijn. Of het systeem sneller te monteren is dan het systeem van IMS zal sterk afhangen van de gesteldheid/vlakheid van de vloer waarop het gemonteerd wordt. Bij een vlakke vloer zal dit sneller zijn, bij een zeer oneffen vloeroppervlak is dit nog maar de vraag.

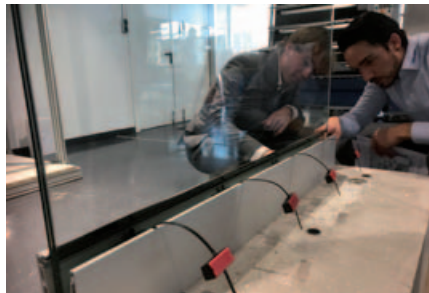
#### VETROMOUNT (BOHLE)

Het door Bohle gepatenteerde systeem is recent ontwikkeld. Voor de Duitse markt is

er goedkeuring (ABP) en voor de Franse markt zit men in de afrondende fase. Voor de Nederlandse markt volgt daarna de certificering die gekoppeld is aan de Franse goedkeuring.

In de overgedragen rapporten staat dat het systeem bestand is tegen een lijnlast van 1,0 kN/m. Hoe hiertoe gekomen is, staat echter niet beschreven. Gezien de opbouw van het systeem is het echter wel te verwachten dat het VetroMount systeem met de juiste glassamenstelling toepasbaar zal zijn voor zowel de woningbouw als in ruimten waar het Bouwbesluit een lijnlast van 0,8 kN/m en een puntlast van 1 kN voorschrijft.

Bohle heeft gekozen voor glasdragers bestaande uit kunststof keggen die met een soort tie-wrap met elkaar in verbinding staan. Bohle noemt dit gepatenteerde systeem spanwiggens. Doordat de glasdragers als een soort kogelgewricht in het plaatsingsprofiel kunnen bewegen is het mogelijk de stand van het glas na montage van de plaatsingsprofielen nog te corrigeren. Door spanwiggens handmatig aan te trekken wordt het glas uiteindelijk in het aluminium plaatsingsprofiel gefixeerd. Corrigeren van de stand van de ruit is dan niet meer mogelijk. Door voor deze innovatieve verbinding te kiezen zijn de glasdragers snel en makkelijk aan te brengen en, in tegenstelling tot een traditionele tie-wrap, is demontage eenvoudig. Wel vragen wij ons af of deze verbinding, van een niet benoemd



▲ Demonstratie van de montage van VETROMOUNT in het bezoekerscentrum van Bohle in Haan.

▲ Het klemstelsel van Bohle maakt gebruik gepatenteerde spanwigen.

materiaal, niet aan 'moeheid' onderhevig is en dus duurzaam is. Uit de proefmontage blijkt verder dat voor het recht zetten van de ruiten twee personen noodzakelijk zijn.

Het plaatsingsprofiel wordt met betonschroeven op de vloer gemonteerd. Vulplaten zijn nodig voor het op hoogte stellen van deze profielen. Door Bohle wordt voornamelijk uitgegaan van een benodigde h.o.h. afstand van 400 millimeter. Voor de esthetische afwerking zijn net als de voorgaande systemen meerdere opties gegeven. Zo kunnen geanodiseerde afdekplaten geleverd worden in de kleuren 'aluminium' en in 'RVS'. Het basissysteem wordt echter geleverd met brede EPDM afdichtingsprofielen. In geval van de afdekplaten zijn deze profielen minder breed en in het zicht.

Installatie van het geheel is wederom vanaf één zijde mogelijk.

Nadat de keggen handmatig zijn gefixeerd blijkt dat er bij het beoordeelde proefstuk

(gemonteerd op een blok beton en op een houten ondergrond) nog speling waar te nemen is nadat het glas aan de bovenzijde in horizontale richting op en neer bewogen wordt. Net als hierboven aangegeven: het gaat hier om een visuele waarneming. Het systeem is getest en goed bevonden voor een lijnlast van 1,0 kN/m.

In het systeem kunnen verschillende glassamenstellingen opgenomen worden. Om dit mogelijk te maken zijn er verschillende glasdragers ontwikkeld, elk in een afwijkende kleur. Snel te vinden in een overzichtelijk vormgegeven verpakking.

#### SABCO (SADEV-MINUSCO)

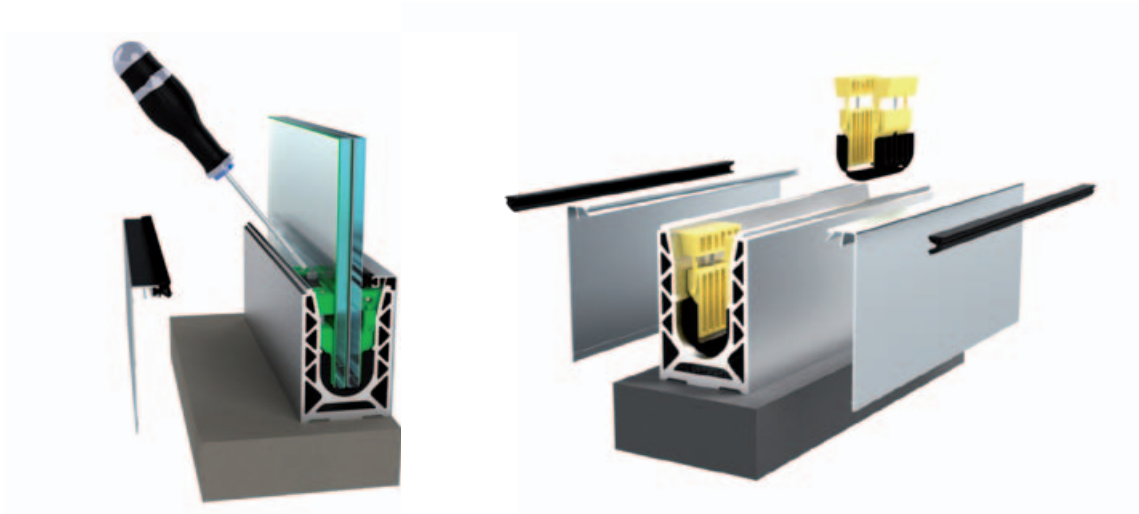
Het beoordeelde SABCO One Side systeem is de opvolger van het Double Side systeem. Het verschil zit in de toegepaste glasdragers, zoals hiervoor aangegeven: één- of tweezijdig te bevestigen. Bij het eerstgenoemde systeem zal men zich voor het monteren van het glas aan beide zijden van de

afscheiding moeten bevinden. In geval van het beoordeelde systeem hoeft men zich alleen aan aangrenzende vloerzijde te begeven. De verdere opbouw van de glasdragers is gelijkwaardig. In het Double Side systeem is 1010.4 gelaagd thermisch gehard glas op te nemen of dunner. Het systeem is recent op de markt gebracht. Om deze reden is het nog niet doorgerekend, uitvoerig beproefd of gecertificeerd. Om toch een indruk te krijgen van de eigenschappen is gekeken naar de ervaringen die zijn opgedaan met het Double Side systeem, een systeem dat, blijkens de vele rapporten, door en door is beproefd en beoordeeld. Hierbij is echter nog niet getoetst aan de Nederlandse normering.

Uit één van de rapporten blijkt onder andere dat het Double Side plaatsingssysteem bestand is tegen een dynamische belasting tot 3 kN/m. Hieruit mag echter niet worden afgeleid dat het systeem geschikt is voor toepassing bij sporttribu- ►



▲ Montage van het SABCO systeem van Sadev bij Pieterman-Minusco in Vlaardingen.



▲ Het principe van het SABCO systeem; Double Side wordt One Side.

nes en ruimten met bijvoorbeeld een openbaarvervoer functie. Balustrades in dergelijke ruimten dienen weliswaar bestand te zijn tegen een lijnlast van 3,0 kN/m, echter in de berekening die moet aantonen dat de constructie tegen de voorgeschreven lijnlast bestand is, dienen ook nog belastingsfactoren, materiaalfactoren en modelfactoren in aanmerking genomen te worden. Hiermee is met de praktijkproef nog geen rekening gehouden.

Ook zijn valproeven uitgevoerd conform Franse normen. Deze laten zich niet één op één vergelijken met de Nederlandse glasparelslingerproef. De valhoogte is 80 procent hoger in de Franse norm, maar de aanstoothoogte ligt maximaal 0,25 meter uit de bovenrand. Vanwege de hogere valhoogte zal een balustrade die voldoet aan de Franse slingerproef vrijwel zeker ook voldoen aan de Nederlandse slingerproef.

Uit de verstrekte sterkteberekeningen mag worden aangenomen dat het beoordeelde systeem geschikt is voor de toepassing in ruimten waar in Nederland een lijnlast tot en met 0,8 kN/m en een puntlast tot 1,0 kN is voorgeschreven.

Tijdens de proefmontage, uitgevoerd in het One Side systeem, blijkt dat het glas snel en eenvoudig in het plaatsingsprofiel op te nemen is. De kunststof glasdragers bestaan onder andere uit kunststof keggen, een geïntegreerde trekband (van Kevlar) en schroeven waarmee het geheel te stellen en te fixeren is. Met de gekozen

methode kan plaatsing van het glas eenvoudig door één persoon plaatsvinden. Met de schroefverbindingen wordt een stabiele fixatie verkregen. Na plaatsing van het glas blijkt er bij het handmatig belasten van de afscheiding geen speling aanwezig te zijn tussen het glas en de dragers en tussen de glasdragers en het aluminium plaatsingsprofiel.

Het monteren van het plaatsingsprofiel vindt plaats met betonschroeven, de h.o.h. afstand daarvan is 400 millimeter, oftewel een totaal van dertien gaten per profiel-lengte van 5 meter (2,6 stuks per m<sup>1</sup>). Voorsnog wordt uitgegaan dat vier glasdragers per strekkende meter nodig zullen zijn. Omdat de One Side glasdragers net wat breder zijn dan de Double Side glasdragers wordt echter niet uitgesloten dat uiteindelijk volstaan kan worden met drie dragers per strekkende meter.

#### KOSTEN

Om de prijzen van de systemen te kunnen vergelijken zouden wij van elke leverancier inzicht moeten krijgen in de kosten van de onderdelen. Aangezien wij dit niet van elke leverancier hebben gekregen, konden wij de systemen op dit punt niet met elkaar vergelijken. Wel is ons tijdens de bezoeken duidelijk geworden dat bij een keuze voor een systeem niet alleen gekeken moet worden naar alleen de kosten van de aluminium plaatsingsprofielen, het glas en de glasklemmen, maar ook naar de benodigde wijze van verankeren van het aluminium plaatsingsprofiel. Zo kan het aantal benodigde ankers per

strekende meter aardig verschillen en zal niet elk systeem even snel gemonteerd kunnen worden. Dit laatste zal mede afhankelijk zijn van de ondergrond waarop men gaat monteren. Een veel gevraagde prijs van 50 euro per strekkende meter klinkt aantrekkelijk maar dat klinkt de prijs van het vliegticket van Ryanair ook. Vergeet niet de luchthavenbelasting, bagage en reserveringskosten mee te rekenen.

#### CONCLUSIE

De vier beoordeelde systemen voldoen, afhankelijk van de toepassing, alle aan de esthetische en constructieve eisen zoals de markt die stelt. Voor de systemen van Bohle en Minusco-Sadev geldt echter dat deze nog voor de Nederlandse markt gecertificeerd dienen te worden. Beide partijen hebben een innovatieve, zich van andere systemen onderscheidende oplossing voor het snel monteren van het glas. De systemen van IMS en OnLevel hebben zich al langer bewezen waarbij het eerste zich onderscheidt door z'n robuuste verankeringmethodiek, die echter meer tijd vraagt, en door inklemming met een strip over de gehele lengte van het glas. Het systeem van OnLevel maakt als enige van de vier gebruik van losse keggen; een op het oog wat conventionele methode maar daar is niets mis mee als die goed functioneert.

En hoe zit het nu met Autoweek? Daar durven we ons pas mee te vergelijken als we de systemen aan een praktijktest kunnen onderwerpen. We dagen de producenten van glasbalustrades daar graag toe uit.