



Een bouwvakker is bezig met het aanbrengen van een spouwdonut.



Op de gevel van de testwoningen hebben de ankers de vorm van de A van "aardbeving".

Aardbeving te lijf met donut

tekst Bart van den Dikkenberg
beeld Strackee

Een Groningse prijsvraag leverde een onverwachte Amsterdamse winnaar op. Bouwadviesbureau Strackee presenteerde onlangs de "spouwdonut", een schuimbol die Groningse huizen beter bestand moet maken tegen aardbevingen.

Het idee is om de woningen te versterken zonder dat de bewoners tijdens de werkzaamheden het huis uit moeten, legt Adri Verhoef, constructeur bij Strackee, uit. „Gangbare maatregelen voorzien nu in het plaatsen van een extra binnenmuur of het vervangen van de buitenmuur. Dat levert veel overlast op voor de bewoners, die tijdelijk elders ondergebracht moeten worden. Dat willen wij voorkomen.”

Het Amsterdamse bedrijf profiteert van de vijftig jaar ervaring die het heeft in de restauratie en renovatie van oude gebouwen, verduidelijkt directeur Bouwe Olij van Strackee. „Toen de prijsvraag van de NAM op ons pad kwam, hebben we ons direct ingeschreven. We weten dat spouwmuren een groot probleem kunnen opleveren bij aardbevingen: ze zijn daarop niet berekend.”

De uitvinders bedachten dat een verbinding tussen de verdiepingen-

vloer en de buitenmuur de woningen veel sterker zouden maken. Olij: „Maar een simpele stalen koppeling zou te veel geluid en warmte geleiden, dus moesten we iets anders bedenken.”

Brainstorm

's Avonds, na de gewone werkdagen, bleef het licht bij Strackee wekenlang nog een paar uur branden. „De telefoon ging uit. Zittend op ons bureau voor een lege flip-over brainstormden we wat af”, herinnert Verhoef zich. „Zoiets moet je niet onder werktijd doen, want dan komt er niets zinnigs uit.”

Aanvankelijk leverde het denkproces een soort zwembandje op. Dat idee diende Strackee in bij de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM), die de prijsvraag heeft georganiseerd. Van de tien consortia die een kansrijk concept presenteerden, waren er negen uit de regio Groningen en één uit Amsterdam. Elk ontving een aanmoedigingsprijs van 10.000 euro. „Daarmee waren de eerste ontwikkelingskosten gedekt”, verklaart Olij.

Het plaatsen van zo'n zwembandje tussen de vloer en de buitenmuur vergde nogal wat sloopwerk. Strackee ging daarom onverdroten verder met brainstormen. Onder meer het vinden van

het juiste polyurethaanschuim bleek een zoektocht. „Voor ons is purschuim gewoon pur; maar de chemici van Friesburgh R&D uit het Friese Nijeholtpade die wij hebben ingeschakeld, kwamen op de proppen met tal van soorten, elk met zijn eigen stijfheid en druksterkte”, vervolgt de directeur.

Uiteindelijk presenteerde Strackee de spouwdonut, een bol van pvc gevuld met hoogwaardig tweecomponenten polyurethaanschuim. De NAM stelde zes testwoningen beschikbaar, zodat de deelnemers hun ideeën konden uitproberen in bestaande wonin-

gen: zijn ze uitvoerbaar en doen de technieken wat ze beloven?

Kansrijk

Na deze tweede ronde bleven er drie gegadigden over; één ervan was Strackee. „Het leverde ons een bedrag op van 40.000 euro, genoeg om het concept geschikt te maken voor grootschalige toepassing in de Groningse woningen.”

Uiteindelijk ging het bedrijf er met de hoofdprijs vandoor. „We wisten dat we kansrijk waren met onze spouwdonut, maar het was toch een grote verrassing dat wij de vakwerkprijs ontvingen



Verhoef.
beeld RD

uit de handen van de jury”, aldus Olij. Het voorheen onbekende Amsterdamse bedrijf is inmiddels een graag geziene gast in Groningen.

De spouwdonut is bedoeld

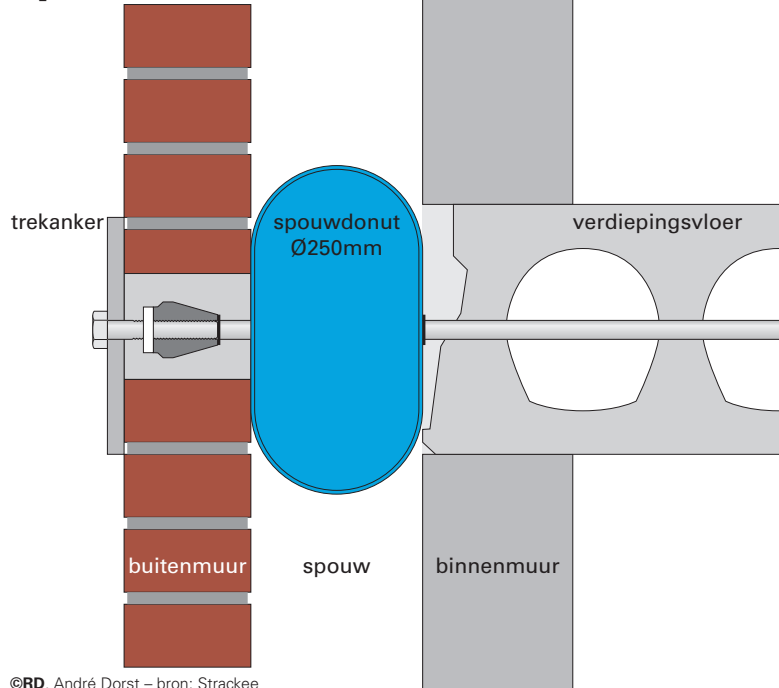
voor woningen met een betonnen of houten verdiepingvloer. Het gaat om huizen die zijn gebouwd vanaf de jaren zestig van de vorige eeuw. Verhoef legt uit hoe een donut wordt geplaatst: „We boren een gat van 11 centimeter doorsnee in de muur ter hoogte van de vloer van de eerste verdieping. Door het gat brengen we een opgerolde pvc-bol, de spouwdonut, in de spouw aan. Deze verankeren we in de verdiepingvloer en aan de buitenmuur. De donut spuiten we vol, niet met slagroom, maar met tweecomponenten purschuim. Het boorgat vullen we met specie en we sluiten het af met een trekanker, dat met een momentsleutel op spanning wordt gezet.”

Op de gevel van de testwoningen hebben de ankers de vorm van de A van "aardbeving". „Deze driehoeksvorm dicht het boorgat helemaal af en sluit goed aan op de muur. Overigens is elke vorm mogelijk. Daarover willen we graag met lokale kunstenaars nadenken”, oppert Olij. „Wellicht kunnen we de ankers combineren met de ophanging van bijvoorbeeld een zonwering. Of,



Olij. beeld RD

Spouwdonut



©RD, André Dorst – bron: Strackee



Zo ziet een aangebrachte spouwdonut eruit.



Zelfs vloeren van de tweede verdieping kunnen aan de buitenmuur worden veranderd met een spouwdonut.

bij de vloer van de tweede verdieping, met een systeem om de goot aan te bevestigen. Dan hebben ze een dubbelfunctie en zijn ze volledig onzichtbaar weggewerkt."

Het is de bedoeling dat lokale Groningse ondernemers de klus gaan klaren. Ze krijgen vooraf een cursus "donut plaatsen" van Strackee. „Inmiddels hebben 900 ondernemers zich aangemeld bij het Centrum Veilig Wonen in Appingedam. Dat zet zich in voor het herstellen van woningen en gebouwen in het aardbevingsgebied in Groningen. Bewoners kunnen daar ook terecht voor het aardbevingbestendig maken van

hun woning. Ze kunnen kiezen voor de spouwdonut, maar ook voor oplossingen van de andere negen prijswinnaars."

Aardbeving

De spouwdonut is momenteel verkrijgbaar in drie varianten: antraciet voor spouwen tot 8 centimeter breed; blauw voor spouwen tot 12 centimeter breed en roze past in spouwen tot 14 centimeter breed.

Als er zich een beving voordoet, absorbeert de donut de energie van de aardbeving: hij dempt de bewegingen van de binnenmuur ten opzichte van de buitenmuur. De donutconstructie is momen-

teel berekend op een beving van kracht 5 op de schaal van Richter. „Als een beving zwaarder uitpakt, kunnen we met een moment-sleutel gemakkelijk controleren of de ingestelde spanning nog steeds op de donut staat en deze zo nodig aanpassen. Bij andere oplossingen is dat niet mogelijk”, weet Olij.

In Groningen moeten 50.000 tot 90.000 woningen worden aangepakt. Het is onmogelijk om die allemaal tegelijk te verstevigen. Er zal tussentijds schadeherstel noodzakelijk zijn. Nog dit jaar moeten er 3000 huizen in het aardbevingsgebied verstevigd worden, heeft minister Kamp toegezegd.

Olij meent dat een trapsgewijze aanpak in Groningen het beste werkt. „Van de tien prijswinnaars gaan er zes direct over tot ingrijpende wandverstevigingen waarbij de bewoners tijdelijk het huis uit moeten. Wat ons betreft hoeft dat niet, en is de volgorde: eerst scheuren in de muren herstellen, dan donuts plaatsen; en de wanden eventueel ingrijpend verstevigen wanneer de bevingen nog krachtiger worden.”

Als een donut eenmaal is geplaatst, heeft deze weinig te lijden van weer en wind. Verhoef: „Slijten doet hij niet. Hij moet minimaal dertig jaar probleemloos meegaan. Gaat hij tussentijds toch kapot, dan kunnen we hem eenvoudig vervangen.”

>>strackee.nl.

>>rd.nl/spouwdonut voor video.

„De donut spuiten we vol, niet met slagroom, maar met purschuim”

onderweg

Einde nabij voor legendarische vering Citroën

tekst Evert Barten
beeld AFP

Wie denkt bij Citroën niet direct aan de langgerekte, bijzonder comfortabel rijdende auto's uit de jaren zestig, zeventig en tachtig? Het geheim van het karakteristieke rijgedrag is het zogeheten hydropneumatische veersysteem, ook wel veerbollen genoemd. Ook anno 2015 is het systeem nog verkrijgbaar, op de C5. Maar als dit model uit de productie wordt gehaald

–en dat duurt niet heel lang meer–, lijkt het toch echt gedaan met de zwevende Citroën.

Autoweek, het grootste autoblad van Nederland, meldde vorige week op zijn website dat de Citroën-top heeft besloten met de veerbollen te stoppen. Puur economisch gezien is het logisch: de Franse autobouwer verkocht vorig jaar slechts 10.000 auto's met het systeem. En daar kan de schoorsteen natuurlijk niet van roken.

Stoppen met de onderscheidende techniek zal de Citroënliefhebber pijn doen. Het blijft immers bijzonder om na het starten van de auto de carrosserie in z'n geheel omhoog te zien komen. En het comfort is ongeëvenaard. In 1953 al experimenteerde de fabrikant met het systeem in de achterophanging van de Traction Avant. Twee jaar later werden de veerbollen in productie genomen in de DS.

Het principe van de veerbol is redelijk eenvoudig. De motor drijft door middel van een riem een pomp aan die het zogeheten LHM (een minerale hydraulische olie) in het systeem pompt. De vloeistof zorgt er niet alleen voor dat de auto uit de veren komt, maar wordt tegelijk gebruikt voor de remmen, koppeling, versnellingsbak en stuurbekrachtiging.

De veerpoten van de auto komen uit in een veerbol, die voorzien is van een membraan. Aan de bovenkant van de bol bevindt zich stikstof, aan de onderkant de olie. Als de veerpoot ingedrukt wordt door een hobbel in de weg, vangt het indrukbare gas de schok soepeltjes op. Een extra voorraadbol zorgt voor stabiliteit van het systeem, zodat er altijd voldoende vloeistof –lees druk– aanwezig is. Daarnaast is het met deze extra bol mogelijk om de auto wat hoger uit de veren te laten komen of hem juist wat te laten zakken. In de afgelopen jaren zijn hier allerlei technische snufjes aan toegevoegd. In drie fases werden er aanpasbare comfortstanden geïntroduceerd. Zo is de huidige Citroën C5 voorzien van een veersysteem dat de bestuurder volledig kan aanpassen. Van zeer comfortabel tot sportief.

Maar nu lijkt het doek dan toch te gaan vallen voor de hydropneumatische vering. Het systeem –dat ook nog eens onderhoudsvriendelijk is– wordt verdrongen door elektronisch instelbare veren van onder meer veerfabrikant ZF. Die exemplaren zijn stukken goedkoper en op meerdere modellen toepasbaar.

En zo verliest Citroën, net als veel andere automerken, een stuk eigenheid. Autofabrikanten beweren wel dat hun modellen meer karakter hebben dan ooit, maar helaas zit dat in de meeste gevallen alleen nog in de vormgeving. De techniek wordt steeds meer één grote grijze massa.



De Citroën DS had in 1955 als eerste auto veerbollen.