

HOUT AARDBEVINGS- BESTENDIG

Huizen gebouwd van hout zijn de oplossing voor het door aardbevingen geteisterde Noord-Groningen. Want houten woningen kunnen beter meedeinen met aardschokken. SHR denkt mee in de aardbevingseisen en het bedrijfsleven komt met daadwerkelijke houtbouwconcepten.

HOUTBOUW OPLOSSING VOOR GRONINGEN

Het is bekend dat houtstapelbouw aardbevingsbestendig is. Dit komt mede doordat hout een lichtgewicht bouw materiaal is, dat het gewicht van gebouwen verlaagt. De aardbevingsbestendigheid vloeit voort uit de constructie met in elkaar gehaakte hoeken. Als er trillingen in de grond plaatsvinden blijft de verbinding in die

hoeken intact en omdat de constructie tegelijk niet zo rigide en stijf is als bij steenbouw blijft de boel wel overeind staan.

Er zijn in Nederland nog geen wettelijk vastgelegde richtlijnen met bouwregels voor gebieden waar aardbevingen voorkomen. Er was geen reden om regels op te nemen in bouwvoorschrif-

ten voor gebouwen. Maar dat inzicht is veranderd. Men weet nu dat er in Noordoost-Groningen mogelijk zwaardere bevingen kunnen voorkomen. Met deze kennis zijn regels en richtlijnen wel degelijk relevant en nodig. Zo is er inmiddels een 'leidraad voor het berekenen van aardbevingsbelasting' beschikbaar.



Aardbevingstest van een houten constructie in Japan.

FOTO'S: DROOHUUSFABRIEK/BINDER

Vanwege de kans op zwaardere aardbevingen heeft het ministerie van Economische Zaken het Nederlands Normalisatie Instituut (NEN) de opdracht gegeven bouwregels te formuleren die aardbevingsbestendig bouwen mogelijk maken. Als voorloper op die bouwregels publiceerde het ministerie van Economische Zaken in mei 2014 een interim-advies voor aardbevingsbestendige nieuwbouw en verbouw. De Nationale Praktijkrichtlijn (NPR) is nog in ontwikkeling en wordt begin 2015 verwacht.

De opdrachtgever van het nieuwbouwproject is verantwoordelijk voor het maken van constructieberekeningen op basis van NEN's interim-advies. Dankzij de tijdelijke richtlijn kan de bouwsector praktisch aan de slag met nieuw- en verbouwprojecten. NEN organiseert trainingen voor constructeurs, zodat zij leren hoe de richtlijnen toegepast kunnen worden bij bouwontwerpen.

VERWIJZING NAAR HOUT De ontwikkelde Definitieve notitie Consequenties Interim-advies Aardbevingsbestendig bouwen van het ministerie van Economische Zaken is opgesteld in samenwerking met een commissie van deskundigen. Het ministerie van EZ liet daarbij, via het NEN, in het voorjaar van 2014 een aantal materiaaldeskundigen adviezen geven over de aardbevingsbestendigheid van in Nederland gangbare bouwmaterialen. Namens het houtvak werkte SHR hieraan op verzoek mee. Bij dit adviestraject werden SHR's houtconstructeurs André Jorissen (ook hoogleraar aan de TU/E) en Wim de Groot betrokken.

In het interim-advies staat vermeld: "Omdat de huidige bouwmethoden, constructiematerialen en detaillering in Nederland niet zijn geselecteerd met mogelijke aardbevingsbelastingen in gedachten, zijn enkele standaard oplossingen en gewoonten binnen de Nederlandse bouw mogelijk minder geschikt om toe te passen. Materialen als metselwerk en ongewapend beton zijn minder geschikt als constructiemateriaal. Hout, staal, gewapend beton en gewapend metselwerk beschikken over betere eigenschappen om aardbevingsbelastingen te weerstaan".

In deze eerste aanbeveling is letterlijk opgenomen dat bouwen in de bewuste gebieden zo licht en flexibel mogelijk dient te gebeuren, met een directe verwijzing naar hout. SHR is ook in het vervolgtraject betrokken.

NIEUWBOUWREGELING Ook aardgasbedrijf NAM is wakker geschud. Eerder dit jaar riep de NAM middels de Nieuwbouwregeling een soort van prijsvraag in het leven om innovatieve ideeën te verzamelen voor veilige nieuwbouw in de aardgaswinningsgebieden. "Uw huis moet veilig zijn en u moet zich er veilig voelen, dat spreekt voor zich. Door aardbevingen zijn hiervoor in Noordoost-Groningen extra inspanningen nodig. Aardbevingsbestendiger bouwen is hier van belang, bij bestaande bouw maar ook bij nieuwbouw. Nieuwbouwprojecten van ge-



De Droomhuisfabriek vertrouwt op haar SIP-bouwsysteem.

bouwen waarbij rekening wordt gehouden met aardbevingsbestendiger bouwen, kunnen op basis van maatwerk technische en financiële ondersteuning krijgen", zo schrijft de NAM.

Met name nieuwbouwplannen in de negen gemeenten met het voornaamste aardbevingsrisico worden met de Nieuwbouwregeling ondersteund. Daarnaast moet het initiatief bijdragen aan innovatie in aardbevingsbestendiger bouwen. Door deze ondersteuning en innovatie blijft het aantrekkelijk om te bouwen in de regio. NAM's plan maakt deel uit van het Regionaal Investeringsprogramma waarvoor 10 miljoen euro is gereserveerd.

DROOMHUISFABRIEK Voor haar startbijeenkomst van de Nieuwbouwregeling nodigde de NAM onder andere de Droomhuisfabriek uit.

"We zien veel potentie voor het SIP-houtbouwsysteem in aardbevingsgevoelige gebieden. Ons idee is om samen met de producent, constructeur en aannemer te onderzoeken welke paneelsamenstelling en -bevestiging de beste resultaten geven op het gebied van aardbevingsbestendigheid en productie- en bouwkosten", aldus de Droomhuisfabriek, een initiatief van Fluitman Architecten in Rotterdam. Architect Age Fluitman werkt hierin samen met compagnon Tjibbe Rijpma, een bouwtechnoloog met een passie voor duurzaam bouwen, en met drie partners uit de bouwwereld. Dit zijn constructeur Pieters Bouwtechniek, technisch tekenbureau BouwTek en Van Dijk Geo- en Milieutechniek.

Voor het houtbouwcasco gaan zij uit van TEK (een SIP-bouwsysteem) voor de dragende

muren. Hiermee wordt bespaard op bouwkosten, bouwtijd en op het energieverbruik. De houten vloeren worden standaard extra zwaar uitgevoerd om geluidsoverlast tegen te gaan. Afhankelijk van de voorkeuren en het budget kan voor het dak, de buitengevels en de kozijnen gekozen worden uit baksteen, stuc, hout, staal, dakpannen, riet et cetera.

Het graag door Droomhuisfabriek gebruikte SIP-bouwsysteem is getest op aardbevingen. In een speciale testfaciliteit is op ware grootte een flat van zes verdiepingen gebouwd. Deze is vervolgens beproefd op meerdere aardbevingen met een kracht van 7,5 op de schaal van Richter. Zowel horizontale als verticale bewegingen zijn gesimuleerd. De draagconstructie heeft deze test volledig doorstaan. "In Noord-Nederland is tot nu maximaal 3,9 gemeten en hebben we een traditie van laagbouw van vaak niet meer dan twee verdiepingen. Het SIP-systeem heeft zich dus ruimschoots bewezen", concludeert Droomhuisfabriek.

Wat SIP aardbevingsbestendig maakt, is volgens de onderneming allereerst het gewicht. "Hoe lichter, hoe minder kinetische energie de draagconstructie van het gebouw hoeft te kunnen weerstaan. In het bouwsysteem wordt isolatie gebruikt als constructief element; hierdoor is het dus zeer licht." Daarnaast is het belangrijk dat het gebouw kan meebewegen. "Hout heeft van nature deze flexibiliteit: SIP is een houtbouwmethode." Verder geldt dat bij lichte bouwsystemen de fundering weinig krachten te verwerken heeft, deze trilt namelijk gewoon mee met de grond. Een zware in het werk gestorte fundering zal volgens Droomhuisfabriek dus geen problemen opleveren.

Laatste punt is het ontwerp. "Tijdens het ontwerp zijn er ook beperkingen. Bij een excentrische vorm kan de woning gaan draaien, bij symmetrisch bouwen heb je hier minder last van. Daarnaast moet er bij de afwerking ook naar lichte materialen worden gekeken: steenstrips in plaats van traditioneel metstelwerk of - nog beter - een houten gevelafwerking", zo stellen de motoren achter de Droomhuisfabriek.

BEDRIJFSLEVEN Het oplossen van de problemen in Groningen wordt beschouwd als een enorme opsteker voor houtbouw. Houtskelletbouwers haken dan ook gretig in op de mogelijkheden; onder andere De Groot Vroomshoop is hier al concreet mee bezig. Ook nieuwkomers op de markt doen pogingen. Eén van hen is Ekoflin in Goirle, een bedrijf van Hugo Immink die ruim 25 jaar ervaring opdeed in de commerciële houthandel en prefabfabricage van houten bouwonderdelen. Ekoflin is importeur van Binderholz-producten in Nederland en Vlaanderen. Hieronder vallen massieve en geprofileerde houten producten, gelamineerde constructies, meerlaagse gelamineerde panelen (BBS) evenals constructieve en massief houten akoestische panelen.

"Het Ekoflin BBS-systeem met hout maakt het mogelijk om aardbevingsbestendig te bouwen", aldus Ekoflin. "Dit is een gevolg van het sterke en flexibele karakter van vurenhout in combinatie met aangepaste en uitgekende bevestigingsmiddelen. Bij reeds uitgevoerde projecten is dit systeem toegepast na eerst uitvoering te zijn getest. De houten constructie wordt opgebouwd vanaf een solide betonconstructie die als basis dient."

"Bij een aardbevingsbestendig gebouw dient uiteraard ook rekening gehouden te worden met de opbouw van de buitengevel. Het mag duidelijk zijn dat een starre buitenbekleding, zoals metselwerk, niet bijdraagt aan de schokbestendigheid van een gebouw. Wij adviseren daarom een gevelbekleding die kan meeveren zoals een houten bekleding."

Ook ondernemer Herman van Vliet meldt de oplossing te hebben in de vorm van een houtbouwtechniek uit Estland. Hij is eigenaar van Huizen van Hout waarmee hij deze vorm van houtbouw importeert. Het gaat om houtstapelbouw, waarbij balken kruislings worden gestapeld. Van Vliet: "Sinds jaar en dag kom ik in de Baltische staten en ik weet dat Estland als een soort herstelbetaling houten huizen heeft geleverd aan Japan. Daar zijn onder andere woningen terechtgekomen in Kobe. Zoals iedereen

weet, is daar een enorme aardbeving geweest begin jaren negentig en de enige huizen die nog overeind stonden, waren deze houten uitvoeringen." Van Vliet woont zelf in Groningen, in zo'n zelf geïmporteerd huis. "Inderdaad, het is een perfecte oplossing voor dit gebied."

NIEUW-ZEELAND In het regelmatig door aardbevingen getroffen Nieuw-Zeeland is men voortdurend op zoek naar constructies die hevig natuurgeweld kunnen doorstaan. Houtskelletbouw komt daarbij vaak als de beste oplossing naar voren. In de wederopbouw van de veelgeplaaide stad Christchurch is een zeer voornaam rol weggelegd voor meerlaagse, aardbevingsbestendige bouwmethoden die niet alleen veerkrachtig maar ook nog duurzaam zijn.

De meest recente aardbeving zorgde er voor een praktijkproef, met als lijdend voorwerp een gebouw van de Structural Timber Innovation Company. De aardbevingsbestendigheid van diens innovatieve houten constructie werd bewezen in 2011, toen het bouwwerk de zware aardbevingen in Christchurch onbeschadigd doorstond. Het was toen al uitgebreid getest, gedemonteerd en opnieuw gerealiseerd op het terrein van de University of Canterbury. De technologie die er aan ten grondslag ligt is inmiddels ook in andere objecten toegepast.

Het verhaal had nog een grappig staartje. Op het universiteitsterrein kwam het twee etages rijke pand onder ogen van advocaat Tim Hill van advocatenbureau Cordner Hill. Hij wilde het graag hebben. Omdat de testfase nu eenmaal voorbij was besloot STIC het voor 200.000 Nieuw-Zeelandse dollars te verkopen, omgerekend een kleine 120.000 euro. Cordner Hill moest er alleen nog een plekje voor weten te vinden in het centrum van Christchurch en het gebouw bovendien op die locatie zien te krijgen.

Ander nieuws is dat het Nieuw-Zeelandse ministerie van Onderwijs onlangs een ultieme test verrichtte in het kader van de tienduizenden schoolgebouwen in het land. Ruim negentig procent van deze schoolcomplexen is volgens een houtskelletbouwmethode uit de jaren zestig gebouwd. De test was niet bepaald fijnzinnig: twee trucks werden met kabels aan een houten school in Carterton bevestigd en gaven vervolgens in tegengestelde richting in toenemende mate gas. Zo werd de druk steeds verder opgevoerd, teneinde de maximale bestendigheid van het object tegen dergelijke krachten te beproeven.

Uiteindelijk bleek het gebouw meer dan drie keer de kracht van de zware aardbeving in Christchurch aan te kunnen, een beving die in 2011 plaatsvond. En zelfs toen er steeds meer krachten op het houtskelletbouwpand werden uitgeoefend bleef het staan. De verwachting was dat het pand het bij 40 tot 50 kiloNewton aan druk (gelijk aan de genoemde aardbeving) zou begeven, maar bij 242 KN stond het gebouw nog steeds overeind, zij het zwaar beschadigd. ■

