

DOSSIER

Houtskeletbouw

Brandveiligheid



Brandveiligheid

In deze eerste special over houtskeletbouw aandacht voor het thema brandveiligheid. In 2006 heeft de actualiteit pijnlijk duidelijk gemaakt hoe belangrijk brandveiligheid in de bouw is. De hedendaagse houtskeletbouw-woningen voldoen aan alle bouwvoorschriften en zijn beproefd volgens alle van toepassing zijnde brandtesten. De brandkans is dan ook niet groter dan in een stenen huis. De brandveiligheid wordt gegarandeerd door de toepassing van hout in combinatie met onbrandbare gipsplaten en dito minerale isolatie. De leden van de Vereniging van Houtskeletbouwers (VHSB) leveren hun producten en woningen standaard met een KOMO attest-met-productcertificaat, waardoor de kwaliteit en de prestaties van de bouwproducten zijn gewaarborgd.

Er is veel onderzoek gedaan naar brandoorzaken, met steevast als conclusie dat de toegepaste bouwmethode niet van invloed is op de brandkans in een woning. Doorslaggevend zijn het gedrag van de bewoner en de brandbaarheid van de inrichting. Deze brochure geeft meer achtergronden over dit onderwerp.

Brandwerendheid

Hoewel hout een brandbaar materiaal is, zorgt de laagsgewijze opbouw van de wand- en vloerelementen met gipsplaat en isolatiemateriaal - afgezet tegen de voorspelbare manier van inbranden - voor de vereiste brandwerendheid. De hoofdfunctie van gipsplaat is het, enkel of dubbel, brandwerend bekleden van wanden en vloeren. Vervolgens beschermt het isolatiemateriaal de stijlen en regels in wanden en de balken in vloerelementen tegen inbranding. Door de opbouw aan te pas-

sen ontstaat een brandwerendheid van 30, 60 of 90 minuten. Mocht er onverhoopt brand in een hsb-woning ontstaan, dan is de schade vaak minder ingrijpend en het herstel gemakkelijker dan bij een traditioneel gebouwde woning.

Risico op brand

We leven gelukkig niet meer in de middeleeuwen met nauwe straatjes en dichtopgeengedekte huizen waarin open vuren oplaaier tussen onbeschermd brandbare constructies. Men moest toen bovendien blussen met emmers. Door adequate regelgeving en professionele brandweerkorpsen is het risico op brand sindsdien enorm afgenomen. In Nederland staan ongeveer zes miljoen woningen. In 2000 waren er 33.000 schademeldingen (kans $\pm 0,55\%$) bij verzekeraars voor de opstalverzekering. Thans zijn dat er circa 18.000 (kans $\pm 0,3\%$), met een totale schade van € 90 - 130 miljoen (CBS). Het aantal brandende woningen waarvoor de brandweer uitrukt, ligt nu op circa 4.000 per jaar. De meeste brandjes zijn dus zo beperkt, dat de brandweertieners in de kazerne kunnen blijven.

Brandoorzaken

Er is veel onderzoek gedaan naar brandoorzaken, met steevast als conclusie dat de toegepaste bouwmethode niet van

invloed is op de brandkans in een woning. Doorslaggevend hier zijn het gedrag van de bewoner en de brandbaarheid van de inrichting. Aldus oordelen ook het TNO Centrum voor Brandveiligheid en het Nibra (Nederlands instituut voor brandweer en rampenbestrijding). De laatste heeft in 2000 uitgebreid onderzoek uitgevoerd naar *Branden in Woningen*. 'Gebouwerelateerd' wordt in dit rapport voor 11% als oorzaak van woningbranden genoemd. Hieronder vallen: falende (cv- en elektra-) installaties, schoorsteenbranden en ondeugdelijke constructies (0,5%), zoals in de schoorsteen gemetselde nokbalken. Het gekozen constructiemateriaal (hout, steen, staal) speelt een ondergeschikte rol en wordt daarom ook niet genoemd. Dé oorzaak van brand is 'menselijk handelen' (61%), onderverdeeld in onachtzaam koken (31%), brandstichting (10%), roken (4,5%), kaarsen (4,5%), apparatuur (4,5%), klussen (3,5%) en kinderen (3%). Voor 15% is de apparatuur zelf (wasmachine, wasdroger, tv) de boosdoener. Een vrij recent Engels onderzoek (*Fires in the Home: findings from the 2004/05 Survey of English Housing*) heeft voor koken en apparatuur als cijfers 53 en 11%.

Objecten branduitbreiding

In de Nibra-vragenlijst is ook gevraagd naar het eerste object waarnaar brand-





uitbreiding plaatsvond. Als belangrijkste kwamen afzuigkappen en bovenkastjes naar voren (9%), wat logisch is met koken als voornaamste brandoorzaak. Voor 3% vormde het keukenblok het object van uitbreiding, het keukeninterieur haalt dus totaal 12%.

Na de afzuigkappen en bovenkastjes volgen het interieur (7%), stoffering (6%), meubilair (4%) en betimmering (4%). Interieur omvat zowel stoffering, meubilair als betimmering, met het verschil dat de respondenten het als één geheel hebben aangemerkt. Bed(dengoed) en matrassen komen daarna met ongeveer 3% en apparatuur met 2%. In deze opsomming duikt voor het eerst het begrip vloer-/dakconstructie op met circa 1,5%.

Doden

Uit brandstatistieken blijkt dat in Nederland jaarlijks gemiddeld vijftig mensen sterven door brand, de meesten in de eigen woning, door rookgasvergiftiging. Tweederde wordt 's nachts in de slaap verrast. Rook is sneller dan vuur, en geruislozer. Veel uitspraken over brandrisico's blijken gebaseerd op de *World Fire Statistics*. Tabel 1 geeft tussen landen behoorlijke verschillen aan: in Hongarije, Finland, Japan, Ierland en Griekenland sterven ongeveer 2,5 tot 3 keer meer mensen door brand dan in Nederland. Opvallend is het lage aantal in Singapore. Waarschijnlijk is dat het gevolg van zaken als een zeer gedisciplineerde bevolking, het trouw opvolgen van de voorschriften over brand en roken en een goed functionerend brandweerkorps.

Daarnaast is het een moderne stad met veel gebouwen die aan hoge veiligheids-eisen voldoen en voorzieningen bezitten om brand vroegtijdig te blussen. Ten slotte gelden er in tegenstelling tot de meeste landen hoge brandeisen voor meubilair en andere interieurartikelen.

Landen met veel slachtoffers

Bij een reis over internet blijkt dat landen met veel brandslachtoffers zich daarvan bewust zijn en daardoor actief zijn met onderzoek naar de oorzaken. De Ierse National Safety Council heeft in 2003 een analyse over 2001-2002 gemaakt (nsc.ie). De slachtoffers zijn voor 65% mannen uit de stad, in 39% is alcohol in het spel. Belangrijkste oorzaken: roken (16%), open vuur (11%), kooktoestellen (9%), verwarming (7%), kaarsen (5%), elektrische installaties (4%). De hoofdoorzaken bij bejaarden zijn open vuur, bij senioren alcohol,

bij jongeren kooktoestellen, bij kinderen lucifers.

Deze verhoudingen liggen in Finland ongeveer gelijk. Onderzoeksinstituut Helsingin Sanomat (helsinki-hs.net/news.asp) toont aan dat de Finnen sowieso wereldkampioen zijn in gewonden en doden door ongelukken. Voornaamste oorzaken zijn alcohol en gebreken bij ouderen.

Landen met weinig slachtoffers

In Zwitserland is de onderzoeksinstituut ETH in Zürich zeer actief met het verzamelen van brandoorzaken. Het promotieonderzoek van Trond Maag *Risikobasierte Beurteilung der Personensicherheit von Wohnbauten im Brandfall unter Verwendung von Bayes'schen Netzen* (e-collection.ethbib.ethz.ch/ecol-pool/diss/fulltext/eth15366.pdf) geeft een overzicht van alle hoofdoorzaken tussen 1990-1999 in kanton Zürich. De data bewijzen duidelijk dat branden met dodelijke gevolgen onafhankelijk van de gebouweigenschappen zijn. Rokend in slaap vallen blijkt de voornaamste aanstichter. Vermeldenswaard is dat door snelle branduitbreiding slechts eenmaal een slachtoffer viel in een andere ruimte dan waarin de brand was ontstaan, als gevolg van verkeerde bouwkundige maatregelen. Zoals vele andere studies concludeerde deze wetenschappelijke studie dat er geen relatie bestaat tussen aantal slachtoffers en toegepaste bouw-





methode. Eer het gebouw zelf vlam vat, zijn de slachtoffers allang gestikt door een brandend dekbed, gordijn of bankstel.

Slachtoffers Nederland

In 2003 heeft het Nibra branden met dodelijke slachtoffers geïnventariseerd, waarvoor het vragenlijsten naar de betreffende brandweerkorpsen stuurde. De vragen hadden onder andere betrekking op vermoedelijke brandoorzaak, object en ruimte van ontstaan en invloedsfactoren op de brandontwikkeling. In totaal zijn 35 fatale

woningbranden (40 slachtoffers) geanalyseerd; zie tabel 2 en 3.

Schades

Uit tabel 1 blijkt tevens dat er evenmin een verband bestaat tussen omvang van brandschades en aantal brandslachtoffers. Zo zijn er landen met weinig doden als Zwitserland en Nederland, waar zich relatief veel schades voordoen. Omgekeerd genereren branden in landen als Finland, Polen en Japan veel slachtoffers, maar geringe schade.

Tabel 1. Overzicht slachtoffers/schade door brand (2000-2002)

Land	Aantal doden over twee jaar per 100.000 personen	Directe schade in % van NBP
Singapore	0,12	0,07
Zwitserland	0,56 (1998-2000)	0,23 (1989)
Spanje	0,61	0,12 (1984)
Australië	0,63	0,16 (1992-1993)
Italië	0,68 (1999-2001)	0,18
Nederland	0,68 (1994-1996)	0,18 (1995-1996)
Duitsland	0,74 (1999-2001)	0,18
Slovenië	0,93	0,11
Frankrijk	0,95 (1999-2001)	0,17
Nieuw-Zeeland	0,95	0,17 (1993-1994)
Tsjechië	1,06	0,12
Verenigd Koninkrijk	1,06	0,14
Canada	1,25 (1999-2001)	0,17 (1999-2001)
Polen	1,28	0,09
Oostenrijk	1,31	0,26 (1998-2000)
België	1,35 (1995-1997)	0,24 (1998-2000)
Noorwegen	1,36	0,28
Denemarken	1,46	0,22
Zweden	1,50	0,20
Griekenland	1,59	?
Ierland	1,63	?
Japan	1,73	0,10
USA	1,74* (1,55 voor 1998-2000)	0,22
Finland	1,77	0,14
Hongarije	2,06	0,12 (1986-1988)

* Inclusief de 2791 doden van de aanslagen op 11 september 2001 (9/11).

Bron: *World Fire Statistics No.21/October 2005*; zie genevaassociation.org.

Tabel 2. Brandoorzaken fatale woningbranden 2003

Oorzaak	Percentage (N=35)
Brandstichting/zelfmoord	28,5%
In slaap vallen tijdens roken	26,0%
Onbekend	14,0%
Kaarsen	11,5%
Koken	8,0%
Schoorsteen	5,5%
Kleding tegen kachel	3,0%
Leesloep	3,0%

Tabel 3. Object ontstaan fatale woningbranden 2003

Object	Percentage (N=35)
Onbekend	31,5%
Bed(dengoed)	17,0%
Stoel/bank	17,0%
Huisraad/inventaris	11,5%
Kleding	8,5%
Pan op vuur	5,5%
Vloerbedekking	3,0%
Gaskachel	3,0%
Papier	3,0%

Literatuur

- *Branden in woningen*, Nederlands Instituut voor Brandweer en Rampenbestrijding (Nibra), 2000.
- *Brandveiligheid consumentenproducten*, Nibra, 18 mei 2005.
- *Fires in the Home: findings from the 2004/05 Survey of English Housing*.
- Paap, Ir. F., *Kans op brand in houten huizen niet groter dan in stenen huizen - een evaluatie van verzekeringsstatistieken*, Centrum voor Brandveiligheid TNO.
- Pöschl, Arch. DI. Wolfgang, *Eine Internetreise zu Brandopfern in Statistiken*, 31.03.2004.
- *World Fire Statistics, Information Bulletin of the World Fire Statistics*, No.21/21 October 2005, International Association for the Study of Insurance Economics.



“Met hout zijn heel brandstabele constructies mogelijk”

De complexe verhouding tussen hout en brandveiligheid zit vol paradoxen. “Met hout zijn heel brandstabele constructies mogelijk,” zegt dr. Frans Paap, specialist op het gebied van brandontwikkeling bij Efectis Nederland, het voormalige Centrum voor Brandveiligheid van TNO. Uiteindelijk brandt bijna alles. De vraag is welke temperatuur en reactietijd nodig zijn om voorwerpen te laten ontbranden. Paap: “De ontvlambaarheid van massief hout is niet erg hoog, zeker niet in vergelijking met gordijnen en kunststoffen. Probeer met een aansteker maar eens een houtblok tot ontbranding te brengen.” In Scandinavië en Nederland worden houten huizen gebouwd die aan alle brandveiligheidseisen voldoen. In Groot-Brittannië zijn de voorschriften voor bouwen met hout onlangs verruimd naar aanleiding van de zogeheten Cardington-experimenten. Daarbij werden gebouwen met verschillende bouwwijzen op ware grootte op hun brandwerendheid getest. Met hout bleken heel brandstabele constructies mogelijk. Ten eerste wordt bij houtskeletbouw het hout tegen brand beschermd

met onbrandbare gipsplaten en minerale wol. Ten tweede is het zo dat als hout inbrandt, het een isolerende laag vormt. “De houtskoollaag zorgt ervoor dat het inbranden na een snel begin steeds langzamer verloopt. Dat is bijvoorbeeld van belang voor de toepassing van houten balken in dragende constructies,” geeft Paap aan. “De inbrandsnelheid is ongeveer rechtevenredig met de dichtheid van het hout. Het brandgedrag is daarmee zo voorspelbaar, dat je kunt gaan rekenen. Als je weet hoe snel het inbrandt, kun je met bestaande normen berekenen na hoeveel tijd het draagvermogen van een constructie onvoldoende wordt. Bij een stalen constructie werkt het heel anders. Die verliest bij elke graad opwarming aan sterkte. Paap: “Boven een kritische temperatuur zakt een stalen constructie als een kaartenhuis in elkaar. Daarom scoort staal voor een dragende constructie niet per definitie beter dan hout. Voor vloeren en plafonds geldt min of meer hetzelfde: een betonnen vloer bezwijkt misschien wel eerder dan een houten vloer op houten balken.”



Meer informatie over houtskeletbouw

Voor meer informatie wordt verwezen naar de website

www.houtinfo.nl/houtskeletbouw.

Voor informatie over de Vereniging van Houtskeletbouwers:

Postbus 157

9200 AD Drachten

Tel.: 0512 - 524060

Fax: 0512 - 525296

www.vhsb.nl; info@vhsb.nl

Aanbevolen literatuur

- *Handboek houtskeletbouw. Ontwerp, techniek, uitvoering. Met 78 aansluitdetails*
- *Houtskeletbouw. Handleiding voor de praktijk*
- *De Verbouwing. Informatie over procedures, bouwregeling en houttoepassing*
- *Houtwijzer Houtskeletbouwelement. Opbouw, detaillering en tips*
- *Houtwijzer Uitbouw. Opbouw, detaillering en tips*
- *Houtwijzer Opbouw. Opbouw, detaillering en tips*
- *SBR-Referentiedetails - Houtskeletbouw* (te bestellen via www.sbr.nl)
- *SBR-Referentiedetails - Verbouwingen* (te bestellen via www.sbr.nl)

Foto's:

L. Brian Veendam, Fotopartners Zwolle,
J. Mannessen Tjalleberd,
www.johnlewismarshall.com,
C. Schippers Rijswijk, Seinen
Projectontwikkeling Leeuwarden,
VDM Woningen Drachten,
Villaforte Woudrichem.

Houtskeletbouw

Houtskeletbouw (hsb) zoals toegepast in Nederland is een bouwmethode, waarbij de woningen worden geassembleerd met pasklare prefab elementen. Deze zijn verdiepingshoog, vaak ook woningbreed, en licht van gewicht. De wandelementen zijn opgebouwd uit naaldhout stijl- en regelwerk, de vloer- en dakelementen uit balken van naaldhout. De elementen zijn gevuld met isolatiemateriaal en vervolgens bekleed met plaatmateriaal. Bakstenen huizen zijn een typisch Nederlands fenomeen. Van oudsher is houtskeletbouw de standaardbouwwijze in landen als de Verenigde Staten, Canada, Zweden, Finland, Noorwegen, Schotland, Engeland en Duitsland. Sinds de introductie circa 35 jaar geleden zijn er in Nederland meer dan 100.000 hsb-woningen gerealiseerd, met tevreden bewoners. Ook het gebruik van hsb-elementen in combinatie met andere bouwmethoden is de afgelopen jaren hand over hand toegenomen.

Met houtskeletbouw worden gezonde, comfortabele en waardevaste woningen gerealiseerd die ook nog eens bijdragen aan een beter milieu. De woningen zijn immers van nature energiezuinig en het gebruik van hout verlaagt de uitstoot van broeikasgassen (CO₂) in de atmosfeer en vertraagt daardoor de opwarming van de aarde.

Hsb is veelzijdig toepasbaar en geschikt voor woningen, woongebouwen tot vijf verdiepingen, utiliteitsbouw, optopprojecten en renovaties in iedere stijl. De gevelafwerking is helemaal vrij. Voor het buitenspouwblad kan men kiezen voor bijvoorbeeld metselwerk, pleisterwerk, hout, plaatmateriaal, keramische elementen of een combinatie hiervan. De leden van de Vereniging van Houtskeletbouwers (VHSB) leveren kwaliteitsproducten met KOMO-keur. Alle technische details zijn voorhanden en de kwaliteit wordt gecontroleerd.



Deze publicatie is een uitgave van Centrum Hout.

Vragen en bestellingen:

Tel.: Houtinformatielijn, 0900 - 5329946 (45 cpm)

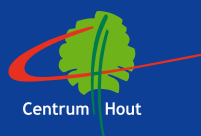
Voor specifieke technische vragen is op de volgende dagen een technisch medewerker aanwezig:
maandag van 09.00 - 12.00 uur
en 13.30 - 16.30 uur
dinsdag t/m donderdag van 10.00 - 12.00 uur

Fax: 036 - 5329571

E-mail: houtinformatie@centrum-hout.nl

Webshop: www.centrum-hout.nl/shop

Post: Centrum Hout, Postbus 1350, 1300 BJ Almere



Centrum Hout

© december 2006