

Houten nieuwbouwconstructies waren in ons land tot voor kort hoofdzakelijk voorbehouden voor eengezinswoningen en, meer bepaald, open bebouwingen (vrijstaande eengezinswoningen). De brandveiligheid vormde sinds jaar en dag een uitgelezen argument tegen de oprichting van houten rijwoningen en/of gebouwen met meerdere verdiepingen. Dit artikel geeft een overzicht van de in ons land geldende brandweerstandseisen en geeft een aantal aanbevelingen voor het ontwerp en de uitvoering van houtskelconstructies die voldoen aan de eisen voor multiresidentiële-, kantoor- en schoolgebouwen, ...

Brandveiligheid bij houtbouw

1 Basisprincipes

De brandreactie van een bouwproduct is het geheel van eigenschappen van dit product die het ontstaan en de ontwikkeling van een brand kunnen beïnvloeden. Het brandreactieclassificatiesysteem voor bouwproducten wordt beschreven in de norm NBN EN 13501-1. Hierin worden zeven hoofdklassen gedefinieerd (A1, A2, B, C, D, E en F) en worden twee bijkomende aanduidingen voorzien voor de rookontwikkeling (s1, s2 en s3) en de vorming van brandende druppels en deeltjes (do, d1 en d2).

Tot de klassen A1 en A2 behoren de onbrandbare producten (bv. beton, staal, ...), terwijl de klasse F van toepassing is voor niet-beproefde producten of producten die faalden bij de minst strenge proef voor klasse E. Deze Europese classificatie vervangt de Belgische classificatie (Ao, A1, A2, A3 en A4).

Hout is van nature een brandbaar materiaal

door zijn opbouw (hoofdzakelijk koolstof). Zonder brandvertragende behandeling wordt hout doorgaans geklasseerd in klasse D onder specifieke voorwaarden.

De brandweerstand kan omschreven worden als het vermogen van een bouwelement om gedurende een bepaalde tijdsduur zijn dragende en/of scheidende functie te blijven vervullen. Het brandweerstandsclassificatiesysteem voor bouwelementen staat beschreven in de norm NBN EN 13501-2, waarin de brandweerstand uitgedrukt wordt in minuten, voorafgegaan door een of meerdere letters die betrekking hebben op de hoofdcriteria (zie tabel). We onderscheiden onder meer de criteria stabiliteit bij brand (R), vlamdichtheid (E) en thermische isolatie (I).

In tegenstelling tot de heersende opvatting is hout, naast een brandbaar materiaal, ook een materiaal met een goede brandweerstand. De relatief trage en constante carbonisatie van hout vormt immers een soort bescherm laag voor de resterende doorsnede

die hierdoor haar mechanische eigenschappen kan behouden.

2 Regelgeving en brandweerstandseisen voor bouwelementen

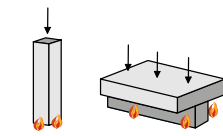
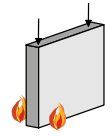
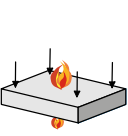


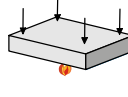
Het Koninklijk Besluit van 7 juli 1994 en haar wijzigingen (*) leggen de brandveiligheidseisen vast waaraan nieuwe gebouwen moeten voldoen. Bij dit KB horen zeven bijlagen, waaronder bijlage 2 voor lage gebouwen ($h < 10$ m), bijlage 3 voor middelhoge gebouwen ($10 \text{ m} \leq h \leq 25$ m), bijlage 4 voor hoge gebouwen ($h > 25$ m) en bijlage 6 specifiek voor industriële gebouwen.

De recente herziening van het Koninklijk Besluit (in voege sinds 1 december 2012) bracht enkele belangrijke aanpassingen aan in de Belgische reglementering. De brandweerstandseisen worden voortaan uitgedrukt volgens de Europese klassen. De oude Belgische classificatie (Rf) is niet langer van toepassing (na een overgangperiode van 4 jaar zal de Belgische classificatie overbodig worden).

In België variëren de opgelegde brandweerstandseisen voor structurele elementen en compartimenteringswanden doorgaans van 30 tot 120 minuten. In de meeste praktijk-situaties in houten gebouwen van meerdere verdiepingen (tot middelhoge gebouwen) zal een brandweerstand van 60 minuten (R 60 of REI 60) volstaan voor de houten bouwelementen.

Daarnaast kunnen de Gewesten, de Gemeenschappen en de Federale Overheidsdiensten (FOD) bijkomende teksten uitvaardigen die dit KB basisnormen aanvullen en dit om rekening te houden met het specifieke karakter van bepaalde gebouwen. Voor de voorschriften uit het KB van 7 juli 1994, de regelgeving en de geldende teksten, verwijzen we naar de website van de Normen-Antenne

Classificatie van de brandweerstand afhankelijk van het type bouwelement

Functie	Kolommen en balken	Verticale wanden	Vloeren
Niet-scheidend dragend element: criterium R			
Scheidend niet-dragend element: criterium EI			
Scheidend en dragend element: criterium REI			

(*) De Koninklijke Besluiten van 19/12/1997, 04/04/2003, 13/06/2007, 01/03/2009 en 12/07/2012.



Brandpreventie van het WTCB (www.normen.be/brand).

3 Ontwerp en uitvoering van brandwerende houten bouwelementen

3.1 Brandweerstand van houten vloeren en wanden

De brandweerstandsprestaties van houten bouwelementen moet geattesteerd worden aan de hand van:

- ofwel een classificatieverslag volgens de norm NBN EN 13501-2 na een of meerdere laboratoriumproeven
- ofwel een berekening volgens de Eurocodes en meer bepaald volgens de norm NBN EN 1995-1-2 ANB voor houtconstructies.

Om een brandweerstand REI 60 te behalen, maakt men gebruik van beschermingsplaten (aantal en dikte afhankelijk van het type) die de carbonisatie van de houten stijlen of balken vertragen. Deze platen worden zodanig aan het houtskelet bevestigd dat ze gedurende de vereiste duur ter plaatse blijven. De norm NBN EN 1995-1-2 ANB geeft een aantal aanbevelingen afhankelijk van het plaattype (maximale tussenafstand van de bevestigingen, minimale indringingsdiepte, ...) .

De afbeelding geeft bij wijze van voorbeeld de samenstelling weer van een houten vloer en verticale wand met brandweerstand REI 60. De toepassing van gipsplaten moet kunnen steunen op classificatierapporten van brandproeven. Andere, geoptimaliseerde samenstellingen, zijn mogelijk op voorwaarde dat ze gebaseerd zijn op berekeningen en/of proeven volgens de bovenvermelde normen. De breuktijd van de beschermingsplaten en de start van de carbonisatie van de houten stijlen of balken worden in aanmerking genomen. Tijdens de uitvoering dient men ofwel de strikte aannames die voortkomen uit de rekenmethode op te volgen, ofwel de voorwaarden uit de proeven te respecteren.

3.2 Hoe kan men de vereiste brandweerstand van de geplaatste houtelementen in situ garanderen?

De brandweerstand van vloeren en wanden vertraagt de verspreiding van een brand via de 'directe weg' (pijljes A op de afbeelding). Naast het ontwerp en de toepassing van brandwerende vloeren en wanden, dient men om de brandweerstand in situ te garanderen, ook bijzondere aandacht te schenken aan de verbinding tussen deze elementen (cirkel B), de plaatselijke verzwakkingen zoals kabeldoorvoeren, verlichtingsarmatu-

ren, ... (pijlje C) en het risico op brandverspreiding via de holten van de houtconstructie (pijlje D).

Brandweerstand van de verbindingen tussen de elementen

De verbinding tussen brandwerende elementen moet over een even lange brandweerstandsduur beschikken dan deze die vereist is voor de afzonderlijke elementen. De intrinsieke weerstand van verschillende soorten zichtbare houtverbindingen is doorgaans beperkt tot 15 of 20 minuten of iets langer zonder evenwel 30 minuten te overschrijden.

De verbinding zelf staat meestal niet rechtstreeks bloot aan een brand aangezien ze voorzien is van beschermingsplaten om het brandweerstandsniveau van de wanden en vloeren te verzekeren. Men dient hierbij de volgende regel uit de norm NBN EN 1995-1-2 ANB op te volgen in het geval van beschermingsplaten zoals houten platen of gipsplaten van type A of H: de som van de helft van de intrinsieke weerstand van de verbinding (bv. 15 of 20 minuten gedeeld door 2) en van de duur tot de aanvang van de verbranding (afhankelijk van het type beschermingsplaat) moet minstens gelijk zijn



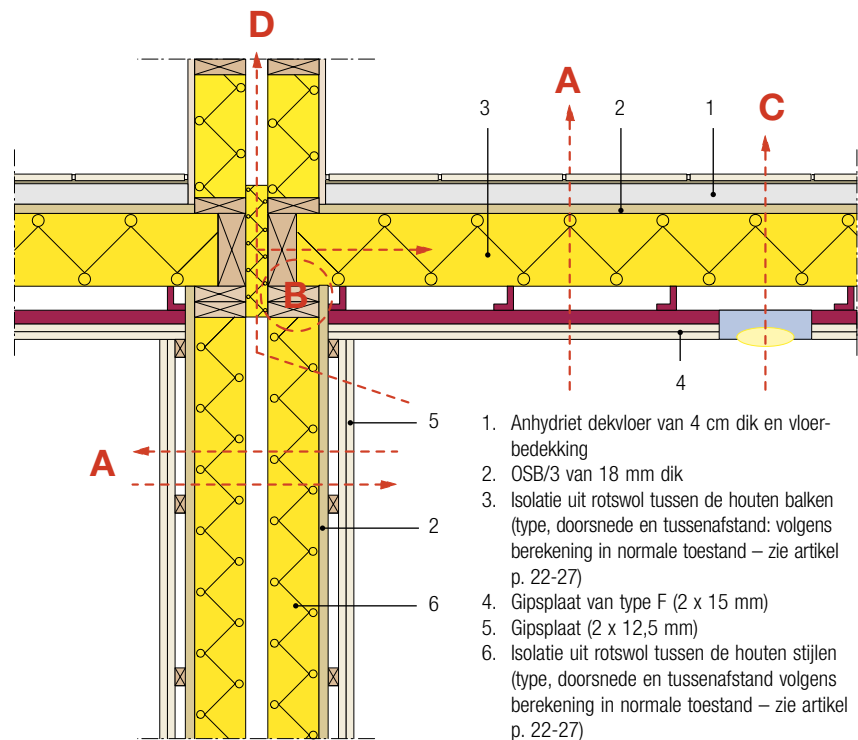
aan de vereiste brandweerstand (bv. R 60).

Voor een verbinding met een metalen gevormd element (bv. balkschoen) dient men een berekening volgens de norm NBN EN 1993-1-2 ANB uit te voeren. Hierbij gaat men ervan uit dat de oppervlakken van de verbinding die in contact staan met het hout beschermd zijn (bij de berekening van de massiviteitsfactor van de metalen plaat gaat men ervan uit dat deze oppervlakken niet blootstaan aan brand).

Doorvoeringen en verzwakkingen in brandwerende wanden en vloeren

Indien een bouwelement een voldoende brandweerstand moet vertonen, geldt dit ook voor zijn verzwakkingen en doorvoeren. Men zal dan ook zoveel mogelijk vermijden om openingen te maken in brandwerende elementen (verlichtingsarmaturen, schakelaars, stopcontacten, ...). Indien doorboringen onvermijdelijk zijn, dient de uitvoering en afdichting ervan te gebeuren met de daartoe bestemde middelen en volgens de voorschriften van de fabrikanten (op basis van een proef- of classificatierapport). Hetzelfde geldt voor wand- en vloerdoorvoeren voor leidingen, elektrische kabels, kanalen, ... (zie [Infofichereeks nr. 39](#)).

Vloer en wand REI 60 en brandvoortplantingswegen (A: directe weg, B: bezwijken van de verbindingen, C: via plaatselijke verzwakkingen en D: via de holtes)



Risico op brandoverslag via de holten

Houtskeletbouw biedt een specifiek probleem: de brand- en rookoverslag via de holten in de wanden, vloeren en daken. Een gebrek aan zorg of nauwkeurigheid bij het ontwerp of bij de uitvoering kan leiden tot een zeer snelle brandverspreiding met alle dramatische gevolgen vandien.

Men moet er dus zoveel mogelijk voor zorgen dat de brand niet kan doordringen tot in de afgesloten holten. Zo dient men de beschermingsplaten, hun onderlinge verbindingen en hun verbindingen aan de uiteinden zorgvuldig uit te voeren. Eens een brand doorgedrongen is tot in een holte, moet men zijn snelle verspreiding verhinderen. Zoals de afbeelding hierboven aangeeft, dient men 'brandstoppen' te voorzien ter hoogte van de verbindingen tussen de bouwonderdelen. Deze barrières kunnen opgebouwd worden uit platen (bv. gipsplaten of calciumsilicaatplaten) of onbrandbare isolatieplaten (bv. uit rotswol). Men geeft een voorkeur aan isolatieplaten indien er akoestische eisen gesteld werden aan

de ruimte. Men dient deze barrières over een voldoende hoogte aan te brengen (bv. een hoogte van minstens 400 mm die zich minstens uitstrekt van de onderzijde van de bovenregel van de wand onder de vloer tot aan de bovenzijde van de onderregel van de wand boven de vloer, zie afbeelding hierboven) en er zeker van te zijn dat ze standhouden bij brand (door bijvoorbeeld een isolatielaag aan te brengen die dikker is dan de holte of die mechanische bevestigd is).

4 Besluit

Onze jarenlange ervaring in de bouw van houten constructies van meerdere verdiepingen in Europa en de lessen die we konden trekken uit enkele tragische branden, leren ons dat een goed ontwerp en een zorgvuldige uitvoering onontbeerlijk zijn voor de brandveiligheid in deze gebouwen. De kernwoorden hierbij zijn nauwkeurigheid, professionalisme en bijzondere aandacht voor de bouwknopen tijdens het ontwerp, de uitvoering en de opvolging op de bouwplaats.

