

Lightweight construction

1 Inleiding

Tussen 2004 en 2006 heb ik een masteropleiding Veiligheidstechniek gevolgd, een opleiding rond welzijn op het werk. In het kader van die opleiding heb ik een thesis geschreven over arbeidsveiligheid bij de brandweer van Oostkamp, de post waar ik vrijwilliger ben. Om me goed in te werken in het thema heb ik heel wat cases bestudeerd van incidenten in de VS waarbij brandweerlui om het leven kwamen. Eén item die me daarbij opviel was het groot aantal brandweerlui dat stierf omdat ze door de vloer zakten en in de ruimte vielen waar de brand woedde.

Zelf had ik nog nooit gehoord van een dergelijk incident in België of de buurlanden. Ik begreep niet wat er zo anders was in de VS. In de loop der jaren is het besef gerezen dat de manier van bouwen in de VS radicaal anders is. In Noord-Amerika worden erg veel woningen met hout gebouwd. Dit in tegenstelling tot de bakstenen woningen die we hier aantreffen.

Vroeger werd er vooral massief hout gebruikt om woningen te bouwen. Bouwmaterialen zijn echter duur. Een massieve houten balk kost meer geld dan een houten spant. In de VS is men dus overgegaan van massieve houten balken naar houten spanten, houten I-liggers en zelfs kleine vakwerken. Deze manier van bouwen wordt *lightweight construction* genoemd of lichtgewicht constructie.

Er zijn een aantal voordelen aan deze manier van bouwen. Het is eerst en vooral goedkoop. Daarnaast is het ook licht. Dit biedt mogelijkheden om er appartementsgebouwen mee op te trekken, iets wat in de VS ook gebeurt. Als laatste is er ook een impact op het milieu. Er is immers minder hout nodig.

Naast voordelen zijn er ook nadelen. Eén ervan is het gedrag bij brand van een dergelijke constructie. In dit artikel wordt de problematiek van de lightweight construction toegelicht.



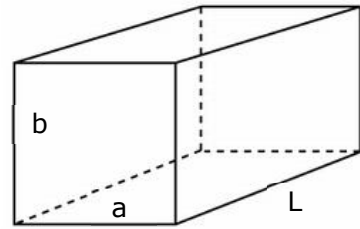
Figuur 1 Houten vakwerkliggers (Foto: NIST)

2 Risico's

2.1 Stabiliteit

In de bouwkunde spreekt men over de massiviteit van een bouwelement zoals een balk. De massiviteit is de verhouding tussen het volume van een balk en zijn omtrek.

Het volume van een balk is gelijk aan de doorsnede van de balk vermenigvuldigd met de lengte. De oppervlakte van een balk is gelijk aan de omtrek van de doorsnede vermenigvuldigd met de lengte. De verhouding tussen het volume en de oppervlakte is dus gelijk aan de verhouding tussen de doorsnede en de omtrek van deze doorsnede.



Figuur 2 Schematische weergave van een balk

$$V = S \times L$$

$$S = a \times b = \text{doorsnede}$$

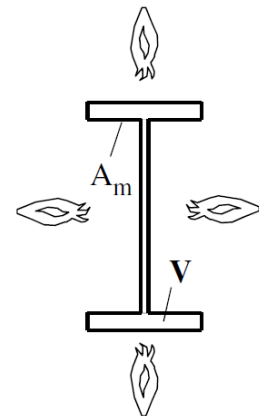
$$A = (2 \times a + 2 \times b) \times L = \text{omtrek} \times L$$

$$\frac{V}{A} = \frac{S \times L}{(2 \times a + 2 \times b) \times L} = \frac{\text{doorsnede} \times L}{\text{omtrek} \times L}$$

$$\frac{V}{A} = \frac{\text{doorsnede}}{\text{omtrek}}$$

Op Figuur 3 is de doorsnede van een I-profiel te zien. Dit element kan zowel in staal als in hout uitgevoerd worden. De tekening helpt bij het vormen van een beeld over de massiviteit. Op de tekening wordt het volume (V) van de balk dan ook voorgesteld als de doorsnede. De oppervlakte van de balk (A) wordt voorgesteld als de omtrek van de doorsnede.

Vergelijk nu de massiviteit van het I-profiel met deze van de balk. Een balk heeft een grotere doorsnede. Er is meer materiaal aanwezig. Een balk heeft een kleinere oppervlakte. Het binnenste van de balk is beschermd tegen het vuur. Het vuur zal eerst de buitenkant van de balk wegbranden vooraleer het de binnenkant kan aanvallen. Gedurende deze tijd kan de binnenkant van de balk zijn dragende functie vervullen.



Figuur 3 De doorsnede van een I-profiel. (Tekening: Rudy Van Impe)

Het lijf van het I-profiel maakt de verbinding tussen de twee flenzen.

In de *koude toestand* is het mogelijk om een houten I-profiel te maken dat even sterk is als een houten balk. Bij houten I-profielen is het lijf soms kleiner dan 7 millimeter. Bij brand, in de *warme toestand*, gedragen beide elementen zich echter fundamenteel anders. Bij het I-profiel is er een grotere omtrek dus er wordt meer hout tegelijk aangevallen door de brand. Zodra het lijf bezwijkt, stort de balk in. Het is nu erg duidelijk dat I-profielen geen grote brandweerstand zullen hebben.

In de VS werd hier onderzoek naar gedaan. Uit een aantal testen bleek dat houten vloeren met lichtgewicht houten balken een brandweerstand hebben van 8 minuten. Dit betekent dat de vloer instort (of dat een brandweermens door de vloer gaat) kort nadat de brand begonnen is.

Hoe lang duurt het vooraleer de brand opgemerkt wordt? Hoe lang duurt de alarmering? Hoe lang doet de brandweer erover om ter plaatse te komen? Hoe lang duurt het ter plaatse om slangen af te leggen en de binnenaanval te starten?

Het is duidelijk dat de vloer erg verzwakt zal zijn als de brandweer de binnenaanval start. Indien het brandt in de kelder, dan betekent de aanvalsploeg een behoorlijke belasting voor die verzwakte vloer. Een aanvalsploeg van twee mensen, uitgerust met perslucht en materiaal weegt al snel meer dan 200 kg. Dit verklaart waarom zoveel Amerikaanse collega's doorheen de vloer gezakt zijn.

Dezelfde redenering gaat ook op voor het plafond. Als brandweerder op dezelfde verdieping zijn als de brand, moeten ze opletten dat het plafond niet instort. Hier is de mechaniek achter het ongeval nog complexer. De balken die het plafond vormen kunnen instorten maar het is ook mogelijk dat de kolommen of wanden die het plafond ondersteunen instorten.

Lichtgewicht houten constructies gedragen zich zeer slecht bij brand. Ze vormen een echte bedreiging voor de brandweer.

2.2 Branduitbreiding en brandverspreiding

De Belgische wetgeving laat toe om lichtgewicht houten constructie te gebruiken voor het bouwen van alleenstaande woningen (en eigenlijk ook voor rijwoningen als er een brandwerende wand tussen de verschillende woningen zit).

Gelukkig kennen we in België zoiets als *het KB basisnormen*. Dit koninklijk besluit legt een heleboel eisen op aan gebouwen zoals appartementsgebouwen, kantoorgebouwen, ... Eén van de eisen gaat over de brandweerstand van de structurele elementen. Deze brandweerstand moet ervoor zorgen dat de constructie tijdens brand enige tijd blijft staan. Op die manier kan de brandweer veilig zijn werk doen. De brandweerstand zorgt er ook voor dat de brand als het ware opgesloten zit in een compartiment. Gedurende enige tijd zullen de compartimentswanden de uitbreiding van de brand tegenhouden.

Meestal worden wanden en vloeren gebouwd uit materialen zoals beton of baksteen (voor de wanden). Deze vormen een serieuze barrière voor de brand. Dankzij deze manier van werken zijn er relatief weinig instortingen bij brand in België.

Het is niet mogelijk om met houten wanden of houten vloeren hetzelfde resultaat te bereiken. Om een houten wand te bouwen met brandweerstand, dient de houten wand beschermd te worden. Dit kan met beschermingsmaterialen zoals gipsplaten.

In Noord-Amerika worden nu appartementsgebouwen quasi volledig opgetrokken in hout. Het is mogelijk om dit goedkoop te doen. En als het goedkoop is, dan is er altijd wel iemand die het wil doen. In België is dit niet zo goedkoop aangezien al de wanden en vloeren moeten beschermd worden om ze de nodige brandweerstand te geven. Toch gebeurt het af en toe.

In de Nieuwstraat in Brussel was een bouwpromotor bezig met het verhogen van een appartementsgebouw. Het was de bedoeling om een 200-tal appartementen bij te bouwen

bovenop een bestaand gebouw. Indien dit gebeurt in beton, dan ontstaat er een probleem met de draagkracht van het oorspronkelijke gebouw. Door alles in hout uit te voeren, is het wel mogelijk om een aantal verdiepingen bij te bouwen. Het plan voorzag in het plaatsen van beschermingsmateriaal. Er brak echter brand uit tijdens de bouwfase op een moment dat de beschermende platen nog niet geplaatst waren. De brandweer van Brussel zag zich geconfronteerd met een reusachtige brand. De brand verspreidde zich zeer snel doorheen het volledige gebouw. Er was immers niets om de brand te stoppen. Tijdens de werffase (bouw, verbouwing of afbraak) betekenen lichtgewicht houten constructies een zeer groot brandrisico. Als een brand een zekere omvang bereikt, dan kan de brandweer niet meer veilig optreden.



Op YouTube is een dramatisch filmpje te zien dat een brand toont in Houston, Texas. Het toont een bouwvakker die vast komt te zitten op een werf van een dergelijk houten appartementsgebouw. (Zoek naar "man on balcony in burning building".)



In het begin van het filmpje is te zien hoe de man op het balkon is gevlucht. Blijkbaar was er dus geen tijd om te vluchten via de trap. Het filmpje toont erg goed hoe snel de brand zich voortplant. In een mum van tijd verspreidde de brand zich over de volledige verdieping.

Figuur 4 en Figuur 5 Twee foto's tonen de evolutie van een brand in een houten appartementsgebouw (© Beelden: Karen Jones)

De man wordt uiteindelijk gered door de brandweer met behulp van een autoladder. Tijdens de redding stort de gevel van de bovenste bouwlaag in. De beide screenshots zijn genomen met slechts anderhalve minuut tussentijd.

2.3 Construction fires

Dergelijke lichtgewicht constructies vertonen ook een hoger risico op construction fires. In dergelijke gebouwen worden alle elektrische installaties (kabels, stopcontacten, ...) ingebouwd in de wanden, net zoals in bakstenen gebouwen. Het groot verschil is dat baksteen niet brandbaar is. Een elektrische installatie vormt een ontstekingsbron. Als er iets fout loopt met de elektrische installatie dan valt het al eens voor dat plaatselijk hoge temperaturen worden gegenereerd. In een bakstenen wand vormt dit geen probleem. In een houten wand kan echter een smeulbrand ontstaan. Het wordt dan een moeilijk te bereiken brand die langzaam uitbreiding neemt. Wanneer de brand in de constructie zelf zit, wordt over een *construction fire* gesproken. Dit probleem vormt een uitdaging voor de brandweer.

Een belangrijk risico ontstaat wanneer de brand zich ontwikkelt en erin slaagt om een meubel in een kamer te doen ontbranden. Dit kan als een zetel dicht tegen een wand geplaatst is. Op dat moment start er – bovenop de construction fire – een geventileerde of onder geventileerde brand. Het wordt dan erg moeilijk om het gebouw nog te redden.

2.4 Beeldvorming

In België is er een traditie van bakstenen huizen. Het spreekwoord zegt: “De Belg is geboren met een baksteen in zijn maag”. De bakstenen huizen voelen voor ons als normaal aan. Daarnaast speelt status een belangrijke rol. Mensen willen weliswaar goedkoop bouwen maar het is vervelend als iedereen dat kan zien. Hoewel er steeds meer houten woningen zijn, is dit niet te zien in het straatbeeld. Bij het grootste gedeelte van de houten woningen wordt er op het einde een gevelsteen geplaatst. Het houten huis is dan zeer moeilijk te onderscheiden van een bakstenen huis.



Figuur 6 Werf van een houten woning. (Foto: Nathalie Van Moorter)



Figuur 7 Het afgewerkte huis. Er is gekozen voor een baksteen als gevelbekleding. Het huis ziet eruit als een traditionele woning. (Foto: Nathalie Van Moorter)

Indien er in zo'n woning brand uitbreekt, dan bestaat het risico dat de brandweer zich laat verrassen. Bij aankomst ter plaatse is er niets dat erop wijst dat het een houten woning betreft. Bij een geventileerde brand is het waarschijnlijk dat de brandweer geconfronteerd wordt met een uitslaande brand. Een dergelijke brand betekent een enorme thermische aanval op de wanden en het plafond. Uit ervaring weet de brandweer dat dit geen probleem vormt bij een woning die gebouwd is met baksteen en beton. Bij een houten woning ligt dit echter anders. Indien de brandweer 's nachts geconfronteerd wordt met een brand op het gelijkvloers, dan is het uitvoeren van een *search & rescue* actie op de eerste verdieping niet zonder risico's. Het is goed mogelijk dat de constructie zo verzwakt is dat de zoekploeg door de vloer gaat. In dat geval kunnen ze direct in de brandende kamer terechtkomen.

In een gebouw met bakstenen en wanden en betonnen vloeren is het perfect mogelijk om één ploeg in te zetten op aanval terwijl de tweede ploeg op de eerste verdieping, in de slaapkamers, op zoek gaat naar eventuele slachtoffers. De betonnen vloer garandeert immers de stabiliteit. Dit is niet het geval bij houten woningen.

Bij een woning met houten wanden is het bovendien ook mogelijk dat de brand tot in de wand geraakt. De brand kan zich dan doorheen de constructie verspreiden. Zeker de hoger

gelegen verdiepingen en in het bijzonder de zolder kunnen dan betrokken geraken in de brand. Zodra brand zich uitbreidt naar de zolderverdieping en/of het dak, wordt het een uitdaging voor de brandweer om het huis nog te redden. In de gevallen waarbij een bakstenen gevel gemetseld is, zal de brandweer misschien niet onmiddellijk aandacht hebben voor deze mogelijkheid. Indien zij bij aankomst geconfronteerd worden met een kamerbrand in de ontwikkelingsfase zullen zij de brand snel neerslaan. Bij een bakstenen woning is het probleem daarmee grotendeels opgelost. Bij houten woning zal men daar bovenop snel moeten nagaan of de brand in de constructie is terechtgekomen of niet.

3 Cases

3.1 Houston, Texas: dak stort in

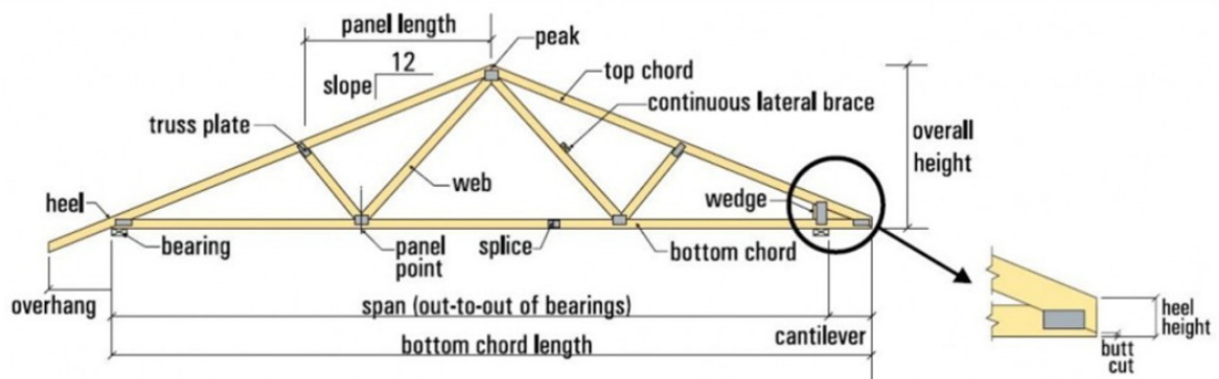
Op 31 mei 2013 wordt de brandweer van Houston omstreeks 12u08 opgeroepen voor een brand in een zolder van een restaurant. De brandweer van Houston is een beroepskorps dat met 3800 brandweermensen dat 2 miljoen mensen beschermt die wonen op een oppervlakte van 1600 km². Dat is ongeveer twee keer de bevolking van Brussel op een gebied dat ongeveer 10 keer groter is.

De eerst aangekomen autopomp, engine 51, bevestigt tijdens het aanrijden al zware rookontwikkeling. Ze komen aan om 12u12 en starten een binnenaanval. De warmtebeeldcamera geeft aan dat er aan het plafond een temperatuur heerst van 84 °C. Het is dan 12u15. De ploeg vordert 3 meter naar binnen en begint de bluswerken met een lans van \varnothing 70 mm. Ze beschrijven de omstandigheden als "niet warm maar nulzicht". Door een mogelijke onderbreking in de watertoevoer komen ze omstreeks 12u18 even naar buiten. Twee minuten later hervat de ploeg van engine 51 de binnenaanval, bijgestaan door de ploeg van de tweede autopomp, engine 68. Er wordt een tweede aanvalslijn afgelegd naar binnen. Omstreeks 12u23 stort een deel van het gebouw in. Vier brandweerlui komen om het leven. 15 anderen raken (zwaar) gewond. Engine 51 is dan slechts 12 minuten ter plaatse.

Het dramatische ongeval werd uitgebreid onderzocht. Er werd een ingenieursbureau gecontacteerd om de structuur van het gebouw te bestuderen. Het dak werd ondersteund door vakwerkliggers. Figuur 8 toont een schematische voorstelling van zo'n vakwerkligger. Een dergelijke constructie is erg populair omdat ze heel sterk is. Met een beperkte hoeveelheid materiaal is het mogelijk om een grote afstand te overspannen. In onze contreien worden vakwerken dikwijls gebruikt in de staalindustrie. In ruimtes met grote overspanningen wordt soms gekozen voor deze optie.

Het nadeel van deze werkwijze is dat dergelijke elementen erg kwetsbaar zijn. Doordat elke ligger een lage massiviteit heeft, zal een dergelijke vakwerkligger snel instorten bij brand. Daar komt boven dat de verbindingen speciale aandacht behoeven in het geval van houten vakwerkliggers. De houten liggers worden dikwijls samengehouden door nagelplaten. Nagelplaten zijn zoals het woord zelf zegt metalen platen met daarop een raster van nagels. Dit wordt op de liggers bevestigd en zo behoudt het geheel zijn vorm. Bij brand valt het voor dat deze nagelplaten loskomen. Ze trekken krom en worden uit het hout getrokken zoals een schil van een banaan loskomt van de banaan. Zodra de nagelplaat niet langer voldoende verbinding maakt, kan instorting optreden. Het gebouw in kwestie was gerenoveerd. De dakbedekking bestond oorspronkelijk uit roofing. In een

latere fase waren hier betonnen dakpannen op gelegd. Deze extra belasting heeft er natuurlijk voor gezorgd dat het dak nog sneller is ingestort dan anders het geval zou geweest zijn.



Figuur 8 Een vakwerkligger van de dakstructuur van het restaurant te Houston. Een dergelijk vakwerk bestaat uit verschillende houten liggers die met nagelplaten samen worden gehouden. (Tekening: [1])

Het onderzoek achteraf wees uit dat de werknemers in het restaurant al drie uur een brandlucht waarnamen. Er was gezocht naar brand maar er was niets gevonden. Waarschijnlijk was er dus een construction fire aan de gang. Het is pas nadat de brand uit de constructie kwam dat hij opgemerkt werd. Pas dan werd de brandweer opgeroepen ... terwijl de brand al 3 uur had kunnen smeulen en zich uitbreiden in de houten wanden.

3.2 Colerain Township, Ohio: Brandweermensen vallen door vloer

Op 4 april 2008 rukt de brandweer van Colerain Township uit naar een brand in een alleenstaande woning. Dit korps beschermt ongeveer 60.000 inwoners op een grondgebied van 117 km². Het korps telt 60 beroepsleden en 150 vrijwilligers.

Om 6u11 's morgens wordt de brandweer opgeroepen voor een automatisch alarm. Om 6u20 wordt de brand bevestigd via de dispatching. De eerste autopomp komt drie minuten later ter plaatse. De brandweer wordt opgewacht door de eigenaar die hen mededeelt dat er een brand is in de kelder. Hij vertelt hen ook dat iedereen het huis verlaten heeft. Twee brandweerlui (een adjudant en een brandweerman) startten een binnenaanval met een lijn van 45 mm. De omstandigheden worden beschreven als *moderate smoke in the doorway*, hetgeen wil zeggen dat er ook uit de inkomdeur kwam maar niet extreem veel. Het duurt enige tijd om de aanvalslijn naar binnen te brengen. Een derde brandweerman komt helpen. De aanvalsploeg daalt de trap af tot beneden. De derde brandweerman gaat naar buiten om meer slang bij te trekken. Wanneer hij terugkomt, wordt hij door de adjudant bevolen om buiten te blijven. De aanvalsploeg zit duidelijk in moeilijkheden.

De redding van de aanvalsploeg wordt opgestart om 06u37. Dit is 14 minuten na de aankomst van de eerste autopomp. De reddingsploeg stelt vast dat een deel van de vloer van het gelijkvloers is ingestort. De twee brandweerlui van de aanvalsploeg hebben de gevolgen van deze instorting niet overleefd.

Het onderzoek achteraf toonde aan dat de aanvalsploeg de woning is binnengegaan 16 minuten na het automatisch alarm. De brand was op dat moment maximaal 16 minuten

bezig. De balken van de vloer van het gelijkvloers waren balken die 5 cm breed en 25cm hoog waren. Toch zijn ze ingestort doordat de brand de balken verzwakte. Er wordt door de onderzoekers aangenomen dat de aanvalsploeg moeten terugtrekken is door de grote hitte in de kelder. Vervolgens heeft de aanvalsploeg waarschijnlijk de ruimte overgestoken naar de achterdeur. Het gecombineerd gewicht van de aanvalsploeg was te veel voor de verzwakte balken en de vloer stortte in. De aanvalsploeg kwam in de brandende kelder terecht.

In dit kort tijdsbestek van 16 minuten werden balken van 5 cm breed dermate verzwakt dat er instorting optrad. *Wat betekent dit dan voor de I-profielen met een lijfplaat van slechts 7 millimeter?*

3.3 Ukkel

Ook in België is er al minstens één incident waarbij lichtgewicht constructie een rol speelde. Op 30 augustus 2008 kwamen twee Brusselse brandweerlui om in een brand te Ukkel. Het gebouw dat aan het branden was, bestond uit verschillende delen. Het deel waarin de brandweerlui om het leven kwamen was lichtgewicht houten constructie. Een smoke explosion zorgde ervoor dat een deel van de constructie instortte. Het extreme gedrag van de brand speelde hier de belangrijkste rol. De smoke explosion die optrad was de oorzaak van de instorting. Het blijft echter de vraag of het eindresultaat hetzelfde was geweest in een betonnen gebouw. Had de rook zich zo gemakkelijk door de verschillende delen van het gebouw kunnen verplaatsen? Was een betonnen gebouw ook ingestort ten gevolge van de smoke explosion?

4 Oplossingen

De problematiek van lichtgewicht constructies is moeilijk op te lossen. Gelukkig zijn er – voorlopig – in België niet veel dergelijke gebouwen. Mede hierdoor zal er weinig animo zijn om te komen met allerlei ingrijpende oplossingen. Echter, in de toekomst zal het aantal dergelijke gebouwen toenemen. Lichtgewicht houten constructie is goedkoop. Dat is reden genoeg om uitbreiding van het aantal dergelijke gebouwen te verwachten. Hieronder worden enkele oplossingen geschetst

4.1 Kadaster van structuur van gebouwen.

Er is slechts één manier om te voorkomen dat een brandweermens betrokken geraakt in een instorting. Dit kan enkel door buiten te staan buiten de instortingschaduw van het gebouw.

Preplanning kan hier een grote hulp zijn. Eigenlijk dient er een kadaster te komen van de structuur van alle gebouwen. Dispatching zou dan bij de alarmering kunnen opzoeken wat de structuur van het gebouw is waarnaar uitgerukt wordt. Al tijdens het aanrijden kan dit dan gecommuniceerd worden. Op die manier weet de brandweer bij aankomst ter plaatse dat het over een lichtgewicht houten constructie gaat. Ze kan dan haar aanpak aanpassen. Enkel dit kan dergelijke incidenten helpen voorkomen. Het is natuurlijk een titanenwerk maar het kan waarschijnlijk ook nog enkele andere toepassingen hebben. Heel wat industriële gebouwen zijn geconstrueerd met staal. Staal is een materiaal dat, indien het

onbeschermd is, ook een erg beperkte brandweerstand heeft. Ook hier is het een meerwaarde als de brandweer dit te weten komt vroeg in de interventie.

4.2 Opleiding rond constructiewijzen en instortingsmechanismes

In de brandweer is, zeker bij opleiding van de lagere graden, niet zoveel aandacht voor de verschillende constructiewijzen. Een cursus rond de verschillende bouwwijzen zou hier een meerwaarde kunnen zijn. Elke constructiewijze heeft zijn voor- en nadelen. Sommige constructiewijzen gedragen zich erg goed bij brand. Sommige constructiewijzen vertonen bepaalde problemen bij brand. Van bakstenen (top)gevels is bijvoorbeeld geweten dat ze naar buiten instorten bij brand als de verbinding met de rest van de structuur is verbroken. Ongevallen zoals dat in Jodoigne in 2011 tonen echter aan dat de mogelijke instortingsmechanismes onvoldoende gekend zijn bij de brandweer. Een lespakket hierover zou kunnen helpen.

Als de brandweer erin slaagt om ter plaatse te bepalen over welke constructiewijze het gaat, dan kan ze ook – met behulp van kennis over constructiewijzen - de risico's beter inschatten. In 2013 ging het 18^{de} artikel uit deze reeks over instorting. ("*The building is your enemy.*") Dit was ook een aanzet tot meer kennis over gebouwen bij de brandweer. Kennis van de manier van bouwen zal ook handig zijn bij bestrijden van construction fires in het algemeen.

4.3 Grote impact

Indien er een echte evolutie komt naar houten woningen, dan zal dit een grote impact hebben op de werking van de brandweer. In deze context is het interessant om te kijken naar brandweerkorpsen die uitrukken in een gebied waar quasi alle ééngesinswoningen uit hout bestaan. De brandweer van Sydney is zo opgevat dat de eerste autopomp ter plaatse is in 5 tot 10 minuten na de oproep. In de volgende 5 minuten moeten ze de brand onder controle krijgen om het huis te redden. Als de brand in de structuur geraakt, is het huis immers verloren. Om dit te kunnen realiseren, is er een veel grotere beroepsbezetting nodig. Deze wordt typisch ingezet in kazernes met één autopomp en vier bemanningsleden. Hierdoor ontstaat een fijnmazig netwerk. Elke kazerne heeft een klein werkingsgebied waarin ze als eerste ter plaatse zijn.

Een dergelijk opzet is ook terug te vinden in de VS en Canada. Ook hier beschermen beroepsbrandweertuigen de voorsteden om ervoor te zorgen dat ze een brand in een houten woning voldoende snel kunnen afstoppen.

In België vormen de vrijwilligers de kern van brandweer in de voorsteden. Vrijwilligers rukken nu eenmaal enkele minuten trager uit dan beroepsmensen. Ze moeten immers eerst naar de kazerne rijden. Daarenboven is de brandweer in België georganiseerd met minder maar veel grotere kazernes. Dit betekent dat de aanrijtijd langer is. Beide factoren zullen ervoor zorgen dat de brandweer dikwijls niet op tijd zal zijn om een brand in een houten huis te stoppen. Het zou dus wel eens kunnen dat de brandweer in de toekomst geconfronteerd wordt met meer woningbranden waarbij de woning tot op de grond afbrandt.

5 I am still dreaming

In 2013 verwees ik in het artikel over instorting naar Martin Luther King: *I have a dream*. Het was een oproep om in België werk te maken van leren uit incidenten. In de meeste landen worden alle ernstige ongevallen grondig onderzocht. Er worden rapporten geschreven om zoveel mogelijk te leren uit deze ongevallen. Soms worden letterlijk duizenden manuren besteed aan de analyse van het ongeval en het schrijven van een duidelijk rapport opdat de tragedie zich niet zou herhalen. Kosten noch moeite worden gespaard opdat het offer dat de gesneuvelde brandweermensen brachten niet voor niets zou geweest zijn.

I am still dreaming ...

6 Bronnen

- [1] *Firefighter fatality investigation FFF FY 13-08, Texas state fire marshall, 2013*
- [2] *Van Impe Rudy, Postgraduate studies in fire safety engineering, Passive fire protection, cursus aan UGent, 2010*
- [3] *Lambert Karel, The building is your enemy, De brandweerman, september 2013*
- [4] *Lambert Karel, Ukkel, De brandweerM/V, mei 2016*
- [5] *NIOSH, Firefighter fatality investigation and prevention program, 2008-09, A Career Captain and a Part-time Fire Fighter Die in a Residential Floor Collapse—Ohio, 2009*