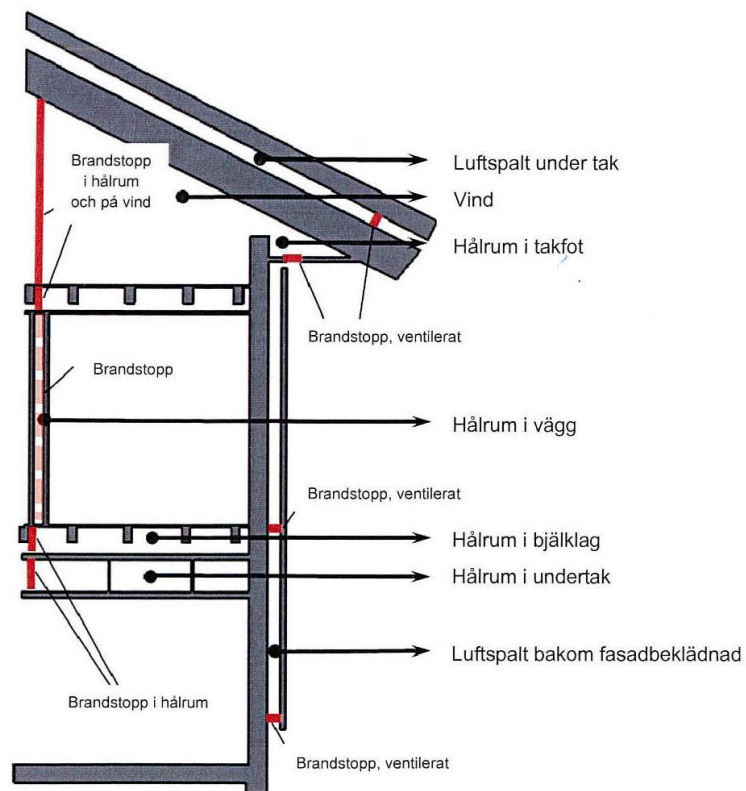


Brand i flerbostadshus av trä – Analys, rekommendationer och FoU-behov

Birgit Östman, SP
Lars Stehn, LTU



Brand i flerbostadshus – Analys, rekommendationer och FoU- behov

Birgit Östman, SP
Lars Stehn, LTU

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
SP Technical Research Institute of Sweden

© 2014 SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

SP Rapport 2014:07
ISSN 0284-5172

Abstract

Fires in residential timber buildings – Analysis, recommendations and R&D needs

A small kitchen fire in a student apartment on the top floor ended in a total damage of a five storey building. The initial damage in the apartment was small, but the fire spread to the attic through the ventilation system and further down in the building. The fire is analysed and actions to prevent similar fires in the future are recommended.

The general fire requirements in the building rules were fulfilled and no person was hurt.

Inferior fire performance of installations and fire stops within the structure has been identified. Large attic spaces contribute to the fire spread.

Design of fire stops and installations must be included in the fire design documentation and the practical workmanship carefully checked at the building site. Closer separation of attic spaces and fire design of attic floor structures are recommended in addition to the building requirements.

Key words:

Attic fire, building details, installations, kitchen fire, property loss, quality control, timber building, ventilation systems, workmanship.

Sammanfattning

En liten spisbrand i en studentlägenhet på översta våningen ledde till en totalskada i ett femvåningshus. De primära skadorna i lägenheten blev ringa och kunde enkelt släckas, men via ventilationssystemet spred sig branden till vinden och vidare neråt i konstruktionen. Brandens omfattning har analyserats och åtgärder som ska förhindra att liknande bränder uppstår igen rekommenderas.

De övergripande kraven i Boverkets byggregler var uppfyllda och ingen person skadades.

Bristande funktion hos installationer och brandstopp inuti konstruktioner har konstaterats. Stora osektonerade ytor på vinden har bidragit till brandspridningen.

Brandteknisk dimensionering av brandstopp och installationer måste ingå i brandskyddsbeskrivningar och brandskyddsdokumentationer. Det praktiska utförandet på byggarbetsplats måste kontrolleras noggrant. Vindar bör sektoneras mer än byggreglernas minimikrav och vindbjälklag bör dimensioneras även för brandpåverkan ovanifrån.

Förord

Arbetet har aktualiserats genom en brand i studentbostadshus i Luleå hösten 2013. Denna rapport har tagits fram av Sverige Träbyggnadskansli som är föreningen Svenskt Trä och TMF, Trä- och möbelföretagens gemensamma informationsorgan för modernt träbyggande.

Avsikten är att ge ett första underlag för fortsatta insatser så att sådana bränder inte inträffar igen.

Mars 2014

SP Trä Stockholm
Birgit Östman

Luleå tekniska universitet
Lars Stehn

Omslagsbilden kommer från handboken Brandsäkra trähus 3, SP Rapport 2012:18.

Den visar hålrum och dolda utrymmen som kräver brandstopp eller annan avskiljning för att byggandens totala brandtekniska funktion ska vara uppfylld.

Innehåll

1	Flervåningshus i trä	8
1.1	Brandsäkerhet i hus med trästomme	8
2	Brand i studentbostadshus	9
3	Analys av branden	11
3.1	Detaljlösningar	11
3.1.1	Ventilation över spis	11
3.1.2	Brandstopp mellan volymelement	11
3.1.3	Vindsbjälklag	11
3.2	Sektionering av vind	11
3.3	Brandskyddsdokumentation	12
3.4	Kontroll på byggarbetsplats	12
3.5	Personskydd och egendomsskydd	12
3.6	En liknande brand	12
3.7	Räddningstjänstens insatser	12
4	Rekommendationer	13
5	FoU-behov	14
6	Referenser	15

1 Flervåningshus i trä

Flervåningshus i trä har fått en renässans de senaste decennierna i hela Europa. Historiskt har hus med trästomme i flera våningar varit förbjudna i de flesta städer och länder, anledningen har varit en rad förödande stadsbränder som orsakats både av okunskap och krig. Kunskapen om – liksom förmågan att bekämpa - dessa bränder har varit mycket bristfällig.

En ny syn började växa fram i slutet av 1900-talet till följd av stora framsteg inom brandteknisk forskning. Man började bli förstå att obrännbarhet hos material inte är ett nödvändigt krav för att uppnå brandsäkerhet. Krav på obrännbarhet är inte heller ett tillräckligt krav, eftersom andra funktionskrav på t ex bärförmåga och stabilitet också måste vara uppfyllda.

Detta synsätt inkorporerades inom EU genom Byggvaruproduktdirektivet, CPD *Construction Products Directive*, som blev klart 1988.

Sverige var bland de första länderna i Europa som implementerade CPD i den nya byggnormen BBR (Boverkets Byggregler) 1994 som i ett slag ersatte tidigare materialrelaterade bestämmelser med mer funktionsbaserade krav, vilket bli innebar att hus med trästomme kunde byggas hur höga som helst, förutsatt att byggnormens krav uppfylldes.

De nordiska länderna följde efter succesivt, men fortfarande finns skillnader både inom Norden och ännu mer inom övriga Europa.

Kunskapsbristerna var dock stora inom bygg- och träsektorn, man visste att det var tillåtet att bygga höga hus med trästomme, men inte *hur* kraven kunde uppfyllas. Nordiskt samarbete startade inom ramen för Nordisk Industrifond och handböcker togs fram. Den senaste är Brandsäkra trähus version 3 som kom ut 2012. Den första versionen publicerades 1999.

Europiskt arbete har också bedrivits och resulterat i den allra första europeiska handboken om brandsäkert träbyggnad (*Fire safety in timber buildings*).

Byggnad av flervåningshus med trästomme har främst avsett flerbostadshus, men även andra byggnadstyper har uppförts. Idag byggs cirka 10 % av alla nya flerbostadshus i Sverige med trästomme.

Några större bränder i dessa moderna hus med trästomme utöver den i Luleå är inte kända.

1.1 Brandsäkerhet i hus med trästomme

Brandsäkerheten i moderna hus med trästomme är mycket god och skiljer sig starkt från äldre hus med trästomme. Utmaningen är att säkerställa att detaljlösningar är rätt utformade. Detaljlösningar är viktiga i alla typer av byggnader, men kan få större konsekvenser i hus med trästomme än i andra typer av konstruktioner.

Bränder där bristande funktion hos detaljlösningar bidragit till omfattande brandspridning är kända från utlandet, bli från Österrike.

Problemet har uppmärksammat i USA, där en förstudie om brandsäkerhet i höga träbyggnader (*Fire safety challenges ...*) initierats av försäkringsbranschen. Förstudien koncentreras framförallt på att finna kunskapsluckor, där bland annat detaljlösningar har identifierats.

2 Brand i studentbostadshus

En brand inträffade hösten 2013 i ett studentbostadshus i Luleå. Det var en liten spisbrand på översta våningsplanet som spred sig på ett mycket oväntat sätt och ledde till att hela byggnaden så småningom fick rivas. Inga personer skadades.

Byggnaden var i fem våningar och byggd med volymelement med trästomme och med tegelfasad.

Branden finns väl beskriven i två rapporter som räddningstjänsten i Luleå initierat (Fördjupad olycksundersökning 2013; Insatsutvärdering). Det finns även en insatsrapport om orsaken till olyckan (Insatsrapport 201301762).

Här återges endast korta utdrag och några bilder ur dessa rapporter som bakgrund för analys och rekommendationer.

Summering ur Fördjupad olycksundersökning 2013:

”Den 31/8-2013 inträffade en brand i ett flerbostadshus på Klintvägen i Luleå. Branden startade i en kastrull med olja på spisen och spred sig till fläkten och skåpet ovanför spisen.

När flexislangen i köksskåpet brann av trängde lågor och varma brandgaser in i ventilationssystemet och orsakade en kraftig uppvärmning av ventilationskanalen.

En antändning av brännbart material på vinden medförde att branden snabbt kunde sprida sig dit. Hela takkonstruktionen brann av och branden spred sig nedåt i byggnadskonstruktionen.

Brandutredningen visar att brandspridningen till vinden med all sannolikhet föranleddes av otätheter i ventilationskanalens brandisolering och att ett olämpligt materialval i utrymmet mellan lägenhetsmodulerna i anslutning till ytterväggen har bidragit till brandspridningen nedåt i byggnaden.

Utredningen visar också på att även om byggnaden kan antas uppfylla de brandskyddskrav som anges i Boverkets byggregler, BBR, så innebär en kraftig vindsbrand att skadorna på byggnaden kan bli så stora att byggnaden måste rivas. Räddningstjänstens metoder för att släcka vindsbränder måste utvecklas samtidigt som sätten att konstruera byggnader måste anpassas så att de samverkar med räddningstjänstens metoder och taktiska inriktning.”



En liten spisbrand ...



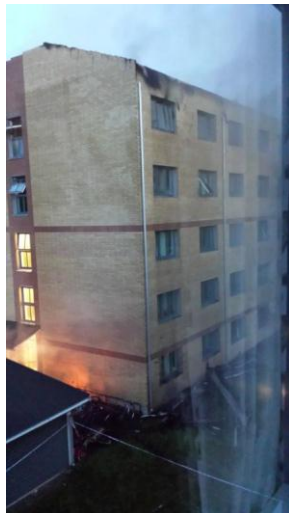
... spred sig till vinden som ...



... brann av och sedan ...



... vidare ner i konstruktionen.



Slutresultatet blev en totalskada.

3 Analys av branden

Brandorsaken är fastställd och brandspridningen är väl dokumenterad.

Byggnaden uppfyllde sannolikt byggnormens övergripande krav enligt Boverkets byggregler. Ändå ledde en liten spisbrand till en totalskada. Hur är detta möjligt?

Det generella svaret är att flera detaljlösningar inte fungerade som avsett.

3.1 Detaljlösningar

Följande detaljlösningar bedöms inte ha uppfyllt avsedd funktion.

3.1.1 Ventilation över spis

Branden spreds först genom ventilationssystemet över spisen. Kravet på att installationer ska vara dimensionerade så att brandspridning i eller runt ventilationskanaler förhindras har således inte uppfyllts i den aktuella byggnaden.

3.1.2 Brandstopp mellan volymelement

Brandstopp fanns både horisontellt och vertikalt mellan volymelementen, men de uppfyllde inte avsedd funktion, särskilt inte i vertikala hålrum. Det finns ingen dokumentation om hur funktionen hos de använda brandstoppen har verifierats.

Några brandstopp var inplastade, vilket sannolikt bidragit till att brinnande droppar fallit ned i de vertikala luftspalterna och spridit branden nedåt i konstruktionen.

3.1.3 Vindsbjälklag

Vindsbjälklag är ofta öppna, dvs utan ovanliggande beklädnad som i övriga bjälklag. De är dimensionerade för brand underifrån, men vid brand på vind ska de också förhindra brandspridning neråt, vilket ofta inte är möjligt om branden pågår länge. Brandmotståndet neråt är ofta lägre för vindsbjälklag än för mellanbjälklag. Metodik för provning och beräkning saknas och byggreglerna ställer inga krav.

Vindsbjälklag med minst en gipsskiva på ovansidan bör vara ett enkelt sätt att hindra brandspridning och uppfylla krav på brandmotstånd även neråt.

3.2 Sektionering av vind

Branden spred sig snabbt över hela vindsutrymmet, som inte var sektionerat. Detta är ett vanligt utförande även i lägre hus, t ex radhus och kan leda till stora egendomsskador. Sektionering är inget krav i Boverkets byggregler, eftersom vindsbränder sällan ger personskador.

Sektionering är ett enkelt och billigt sätt att förhindra snabb brandspridning, särskilt om den inkluderas vid nybyggnation.

3.3 Brandskyddsdokumentation

Brandskyddsbeskrivningen (Brandskyddsbeskrivningen 2011-11-28) inkluderar endast delvis de punkter som identifierats som särskilt viktiga i träbyggnader (Brandskyddsdokumentationer för höga trähus 2010 och 2012). De punkter som är särskilt viktiga i hus med trästomme är bland annat

- Skydd mot brandspridning mellan brandceller
- Brandtekniska installationer
- Kontroll och egenkontroll

3.4 Kontroll på byggarbetsplats

Det finns enligt uppgift sakkunnighetsintyg för kontroller på byggplatsen gällande installationsdragningar och tätningar, men kontrollen var uppenbarligen otillräcklig.

Brandstopp i hållrum, runt genomföringar och installationer måste kontrolleras på byggarbetsplatsen för att garantera avsedd funktion. Dessa detaljer kan endast kontrolleras under byggtiden (Brandsäkra trähus 3; Brandskydd – rätt utfört; Kontroll av brandskydd i byggprocessen).

Entreprenörens egenkontroll är viktig och bör formaliseras. Ansvarsfördelningen mellan de olika yrkeskategorierna måste vara klart uttalad och projektledningens övergripande ansvar måste kommuniceras redan vid byggstart. Kontroller av tredje part, t ex byggnadsinspektörer, bör vara en väsentlig del.

Besiktningssplaner och kontrollistor måste finnas både för utformning och utförande och kommuniceras till alla parter. De bör i detalj specificera besiktningsområden och besiktningansvar. Kritiska områden, såsom gränssytor mellan olika kontrollfunktioner, måste ges särskild uppmärksamhet.

3.5 Personskydd och egendomsskydd

Boverkets byggregler har som huvudmål att rädda liv. Räddningstjänstens insatser vid brandtillbud har samma huvudmål. Endast begränsad hänsyn tas till att rädda egendom.

Egendomsskydd är främst en fråga för ägaren och för försäkringsbranschen, som börjat uppmärksamma risknivåer med stora hus och med olika byggsystem.

Risken för personskador är oberoende av stomsystem. Räddningsinsatserna kan i hög grad påverka egendomsskadorna.

3.6 En liknande brand

En liknande brand inträffade i Ålidshem 2008 (Fördjupad olycksundersökning 2009). Branden inträffade i ett hus med betongstomme, men brandorsak, brandförlopp och slutlig rivning av byggnaden var densamma som i Luleå. Undersökningen redovisar flera brister i utförandet, men slutsatserna är desamma som för branden i Luleå.

3.7 Räddningstjänstens insatser

Räddningstjänsten uttrycker självkritik i sina utvärderingar (Fördjupad olycksundersökning 2013; Insatsutvärdering), vilket kan vara förstäligt med hänsyn till att insatserna ledde till att byggnaden slutligen revs. Man uttrycker även oro för hur nya incidenter ska hanteras. I synnerhet kommenteras problem med vindsbränder generellt, se utdrag sid 9. Denna oro måste tas på största allvar och hanteras genom ökad kommunikation och informationsutbyte.

4 Rekommendationer

Våra rekommendationer koncentreras på förslag till trä-, bygg- och fastighetssektorn som ska säkerställa att en liknande brand inte inträffar igen.

Behov av åtgärder i befintliga hus inkluderas inte i rekommendationerna.

Rek 1. Kartlägg

- a. brandtillbud i flerbostadshus med trästomme.
- b. tillbud med brandspridning till vindar även i hus med annan stomme än trä eftersom takkonstruktionen ofta är av trä.
- c. befintliga konstruktioner för flerbostadshus med trästomme för att identifiera eventuella förbättringsbehov.

Rek 2. Säkerställ att brandskyddsbeskrivningar och brandskyddsdokumentationer för nya flerbostadshus inkluderar de punkter som är särskilt viktiga för byggnadstypen och takkonstruktionen (Brandskyddsdokumentationer 2010 och 2012).

Rek 3. Säkerställ att konstruktioner är utformade så att brandspridning till och på vindar förhindras.

- a. Extra åtgärder på översta våningsplanet bör övervägas, t ex ökat brandskydd kring imkanaler.
- b. Sektionera vindar över brandcellsgränser mellan underliggande lägenheter. Detta ingår ej i byggreglerna men borde riskmässigt värderas positivt ur ett försäkringsperspektiv.

Rek 4. Säkerställ **kontroll på byggarbetsplats** så att detaljlösningar verkligen utförs som projekterats. Övergripande tredjepartskontroll bör ingå.

Rek 5. Verka för att räddningstjänsten får ökad kunskap om byggnaders konstruktionslösningar för att kunna agera specifikt vid olyckstillbud.

Rek 6. Verka för att föreslagna FoU-insatser förverkligas.

5 FoU-behov

FoU-insatser bör utformas i branschövergripande grupper genom öppna och förutsättningslösa diskussioner. Byggföretag, bostadsföretag, försäkringsbranschen och räddningstjänsten bör involveras.

Följande mer specifika FoU-insatser föreslås:

- FoU 1. Utveckling av metodik för att verifiera funktionen hos olika typer av brandstopp i träkonstruktioner. Metodiken ska vara användbar för alla typer av brandstopp.
- FoU 2. Dokumentation av olika typer av brandstopp som har verifierats enligt relevant metodik. Rekommendationer för hur dessa ska användas.
- FoU 3. Utveckling av metodik för att säkerställa den brandtekniska funktionen hos installationer, särskilt luftbehandlingsinstallationer, i byggnader.
- FoU 4. Kartläggning av bränder och brandskador i olika typer av flerbostadshus.
- FoU 5. Utveckling av metodik för att verifiera brandmotstånd hos bjälklag vid brandexponering uppifrån.
- FoU 6. Utveckling av riskvärderingsmodeller för person- och egendomsskydd i flerbostadshus.
- FoU 7. Analysera om övergripande metodik för brandteknisk ingenjörsvetenskap, *FSE, Fire Safety Engineering*, kan tillämpas för att säkerställa brandsäkerheten i flerbostadshus, både generellt och med särskild hänsyn till hus med trästomme.

6 Referenser

Brandskyddsbeskrivning 2011-11-28. Klintbacken, Luleå, Etapp 2, hus 3. Brandskyddslaget, 2011.

Branddokumentationer för höga trähus – Sammanställning, analys och förslag till riktlinjer. Examensarbete LTU. D uppsats 2010:123. Brandingenjörsprogrammet, Institutionen för samhällsbyggnad, 2010.

Branddokumentationer för höga trähus – Erfarenheter och förslag till riktlinjer. SP Info 2012:10, 2012.

Brandsäkra trähus 3 – Nordisk-baltisk kunskapsöversikt och vägledning. SP Rapport 2012:18, 2012.

Brandskydd – rätt utfört. En handbok om utförandekontroll. Bengt Dahlgren AB, 2013.

Fire safety challenges of tall wood buildings. The Fire Protections Research Foundation, US. Final report 2013. <http://www.nfpa.org/research/fire-protection-research-foundation/reports-and-proceedings/building-and-life-safety/fire-resistance/fire-safety-challenges-of-tall-wood-buildings>.

Fire safety in timber buildings – Technical guideline for Europe. SP Report 2010:19. 2010.

Fördjupad olycksundersökning 2013. Brand i flerbostadshus i Luleå, Klintvägen. Brandförsvaret Säkerhet, Umeå kommun. Diarienummer 241.2013.00510/32866.

Fördjupad olycksundersökning 2009. Brand i byggnad. Geografigränd 2 A-J i Umeå 2008-12-24. Brandförsvarets insatsrapport 2008/888-889. Diarienummer 200.2009.00005/23256.

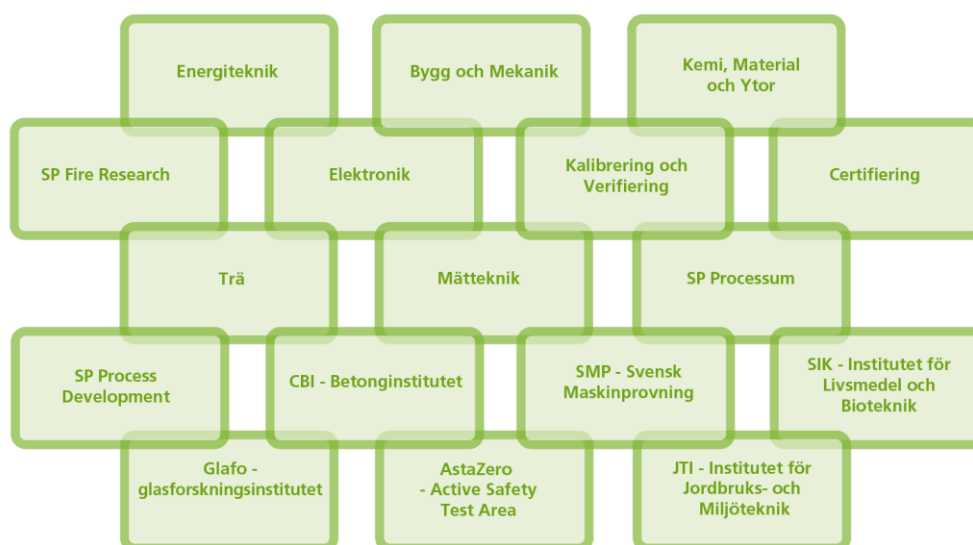
Insatsrapport 201301762. Räddningstjänsten Luleå, 2013.

Insatsutvärdering 2014-01-27. Brand i flerbostadshus Klintvägen Luleå. Räddningstjänsten, Kalix kommun, 2014.

Kontroll av brandskydd i byggprocessen. BIV:s tillämpningsdokument 1/2013. Utgåva 1. BIV, Föreningen för brandteknisk ingenjörsvetenskap, www.sfpe-biv.se, 2013.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Vi arbetar med innovation och värdeskapande teknikutveckling. Genom att vi har Sveriges bredaste och mest kvalificerade resurser för teknisk utvärdering, mätteknik, forskning och utveckling har vi stor betydelse för näringslivets konkurrenskraft och hållbara utveckling. Vår forskning sker i nära samarbete med universitet och högskolor och bland våra cirka 10000 kunder finns allt från nytänkande småföretag till internationella koncerner.



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

SP Trä

Borås – Skellefteå – Stockholm – Växjö

Telefon: 010-516 50 00

Epost: info@sp.se

www.sp.se

SP Rapport 2014:07

ISSN 0284-5172