

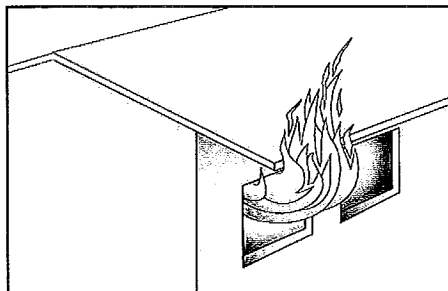
# Brandspridning via den ventilerade takfoten

har byggts takkonstruktioner ett kallt ventilationsutrymme för många år. Det fungerar mycket mot vind och nederbörd. Ventilationen är även väldigt lätt att påfylla under takfoten där den är väl skyddad. Vid en brand däremot så blir det skyddade läget uppriktigt akilleshäla.

Brandspridning via den ventilerade takfoten är för räddningstjänsten en känd utmaning vid utlösning av lägenhetsbränder. Problemet har ökat med införandet av lätta takkonstruktioner, speciellt i påbyggda våningsplaner på befintliga hus. Ett exempel är branden på Horsensgatan i Göteborg den 4 december 2001. Branden startade i en lägenhet och spred sig sedan ut via den ventilerade takfoten. Brandskyddet utbrändes först på vinden och sedan i lägenheterna som var konstruerade enligt SIS E160 och ledde till att 25 lägenheter utbrändes på bara några timmar. En preliminär undersökning av Bostadsmyndigheten så finns det ungefär 1 000 byggnader av samma typ som den på Horsensgatan i Sverige. Lösningen att ventilerade kalldar med en ventilerad takfot är den vanligaste i Sverige och då speciellt på våningsplaner. Så antalet hus i riskzonen bör bli betydligt högre.

## Brandskydd

Byggnadsverkets byggregler (BBR) anger normer för vad som krävs av en byggnad. I kapitel 5 är minimikraven på en byggnads utformning av brandskyddet fastslagna. Dessa krav är till för att säkerställa livsrisken hos personerna som finns i byggnaden. Skyddet är även till för att begränsa brandens spridning och möjliggöra räddning. I Sverige så har vi två typer av brandkåror, de är heltids- och deltidskåror. Skillnaden mellan de båda är att heltidsbrandkåren (90 sekunder) har kortare utlösningstid än deltidskårorerna (15 minuter). Anspänningstid är tiden från utlösning till att första brandkåren lämnar stationen. Den utlösning som finns direkt till-



En vanlig utveckling av lägenhets- och balkongbränder är att de sprids upp på vinden via den ventilerade takfoten.

bud i storlek med en bilolycka eller en lägenhetsbrand. Denna styrka är ungefär fem man och det är vad som krävs för att kunna genomföra en rökdykarinsats. För att klara en större situation så tillkallas förstärkning från andra kårer i närområdet och eventuellt tillkalla extra personal från den egna kåren.

Tidskravet för en deltidskåror är en instatstid på tio minuter. Denna tid inräknas då tiden för brandmännen att ta sig till stationen och sedan en viss körsträcka. Byggnader som ligger utanför tätort ska ha ett förbättrat brandskydd för att klara den längre insatstiden. I dagsläget så är cirka 25 procent av Sveriges byggnader inom denna insatstid.

I regel är en lägenhetsbrand släckt tio till tjugominuter efter att räddningstjänsten är på plats.

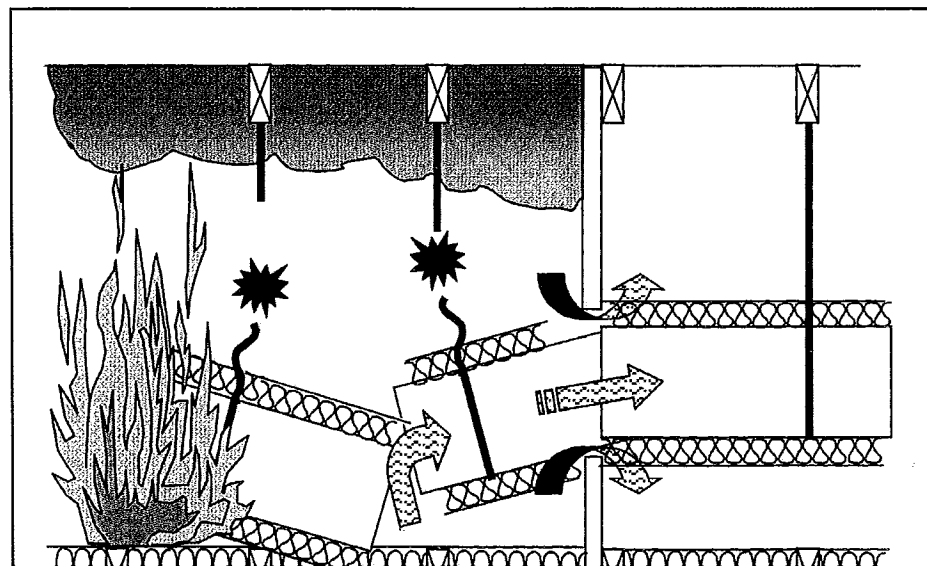
Det är detta som gör det så viktigt att brandcellen inte bryts under denna tid då det så kraftigt reducerar räddningstjänstens möjligheter att släcka branden.

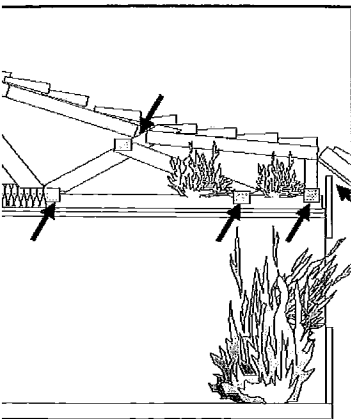
Vad har då det här med brandspridningen via den ventilerade takfoten att göra? Svaret på går att finna i hur en lägenhetsbrand beter sig.

## Brand

En brand är en kedjereaktion där inledningsförloppet är långsamt men accelererande. En normal lägenhetsbrand uppnår en temperatur på mellan 600–1000 °C.

Ett ungefärligt brandförlopp kan gå till så här. Under de första minuterna så startar branden och värme utvecklas tillsammans med rök. Vid ungefär tre till fyra minuter så frigörs mer brännbara gaser än vad som kan förbrännas initialt och dessa samlas upp vid taket. På detta sätt fortsätter branden tills temperaturen spräcker fönsterrutorna och det sker vid cirka 300 °C. När det sker så utsätts fasaden för en fullt utvecklad brand. Rök och brandgaser kommer att följa fasaden uppåt tills de stöter på takfoten. Sker ventilationen vid takfoten så leds självklart röken och brandgaserna in till vindsutrymmet. Det finns då en stor risk för att det startas en sekundär brand på vinden, och då det redan finns stor tillgång till både värme och brännbara gaser så blir brandförloppet här snabbare än primärbranden. På grund av





*Spikplåtarna har en svag punkt i lätta konstruktioner. Spikplåtarnas svaghet för värme tillsammans med deras placering i skarvar och svaga punkter gör att konstruktionen kan kollapsa fort och utan förvarning.*

ts utformning och läge så blir vinden mer svårsläckt.

#### Vänsen

amensarbete så gjorde jag en närnskning av en brand på Horsensbostadsområdet Rud i Karlstad december 2001. Orsaken till att jag ut den var att en vanlig lägenhetsbrand sig upp till vinden och på en rad felaktigheter gjorde att 25 er blev totalt utbrända och 150 blev hemlösa på bara några tim-

nd av de omfattande skadorna så inte funnit brandorsaken utan t branden startade, i lägenhetens um. Dock återfanns fönsterglas t tjärbeläggning på glasets insida a talar för ett långsamt brandför-sprungsskedet av branden.

iddningstjänsten anlände till plat- branden redan förstört fönsterru- n taket på den indragna balkongen t för heta brandgaser och öppna

och gaser kunde via otätheter i lklaget direkt nå vinden ifrån det ket fönsterrutorna gick sönder. från fönstret nådde och kunde t påverka glespanelen både i bal- tak och i takfoten. Brandskyddet kongen bestod av en brandgips- m var direkt skruvad i takstolens n. Lågorna kunde även via den de takfoten nå in på vinden.

å vinden kunde branden försvaga konstruktionen som var oskyd- ligt vittnesuppgifter så var hela ymmet antänt 45 minuter efter

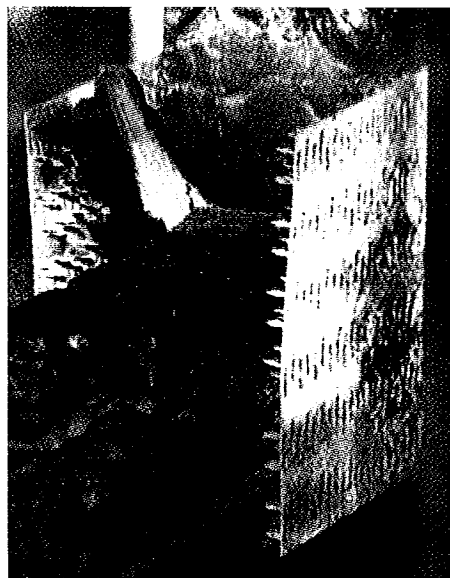
branden. Det medförde att branden snabbt kunde sprida sig från vindsutrymmet ned till lägenheterna när vindsbjälklaget rasade in. Samtidigt som takkonstruktionen rasade så skadades även de lägenhetsavskiljande väggarna av det nedrasade materialet.

#### Problemen

Yttertaket som konstruktion har till uppgift att skydda byggnadens övriga delar från påverkan uppifrån. Takfoten ökar på skyddet och skyddar även till viss del fasaden. Hela tanken med dess konstruktion är att skydda uppifrån och det klarar den av mycket bra.

Problemet är störst vid bränder i lägenheter och inglasade balkonger men finns även vid bränder i loftgångar och vanliga balkonger. Vid en brand söker sig branden uppåt. Lågorna följer fasaden och varma brandgaser och rök stiger. Finns det brännbart material kommer det att börja brinna när temperaturen är tillräckligt hög. Finns det otätheter kommer brandgaser och rök att tränga in i intilliggande utrymmen.

Detta blir ofta fallet med en ventilerad takfot. Antänder inte lågorna panel och råspont så kan fortfarande de heta gaserna tränga sig in på vinden och antändas där om temperaturen är tillräckligt hög och på så sätt skapa en sekundärbrand.

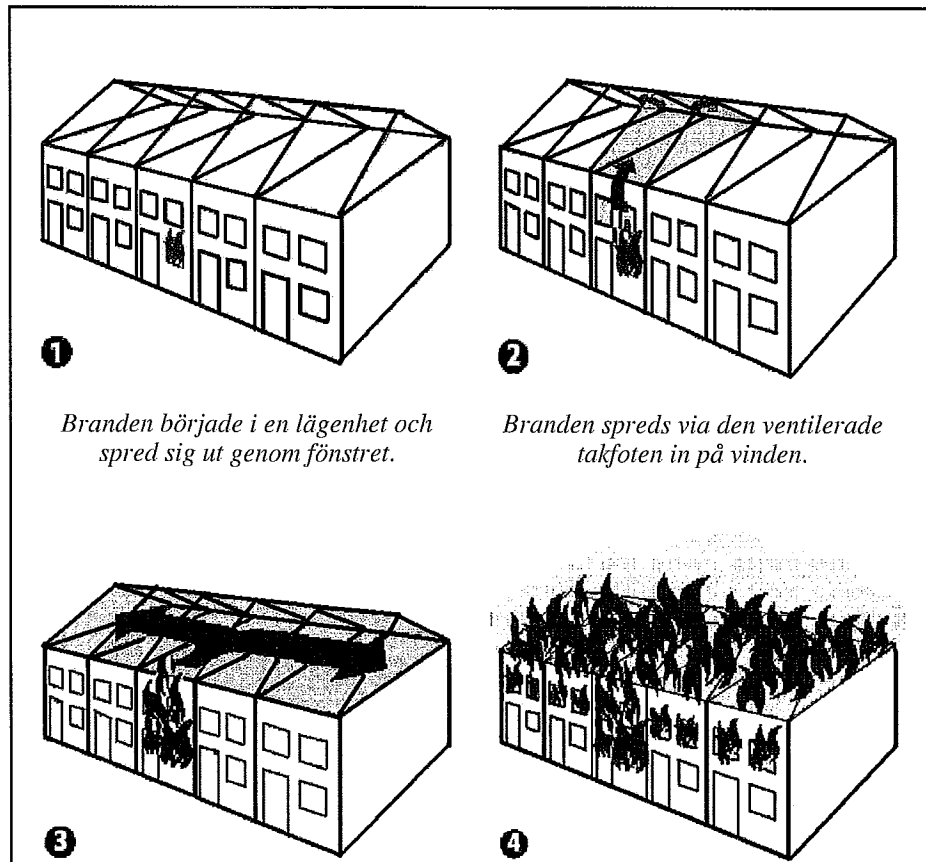


*Spikplåtarnas relativt korta förankringslängd och lilla materialmängd gör att de kan falla snabbt när de utsätts för bränder.*

#### Problem med brandklassning

Behovet och kraven på brandklassning framgår tydligt i BBR det finns dock det logiska luckor.

Lägenhetsavskiljande väggar i en fastighet i klass Br 1 ska hålla kravet EI 60. Det ställs även krav på dörrar som leder ut ur brandcellen till utrymningsvägarna.



1

*Branden började i en lägenhet och spred sig ut genom fönstret.*

2

*Branden spreds via den ventilerade takfoten in på vinden.*

3

4

inga krav på fönsterrutorna, dessa kan ligga direkt under en utrymningsväg för de ovanlig- åningarna.

et på EI 60 ger räddningstjänsten lighet att bekämpa elden med de om de har tillgång till direkt. Då fönsterglas faller vid cirka 300 så fem till tio minuter efter bran- pkomst, kan man då anse att kon- nen håller EI 60-klassning?

att en brandklassad konstruktion la den utsatta tiden krävs det att a delar håller minst samma klass- vä.

*Uppspel*  
*Undersökningar av de kvarvarande byggarna på Horsensgatan så fann upphängningen för ventilations- na inte skulle klara av en brand i femton minuter.*

*En kollaps av ventilationskanalerna öppna upp betydande hål i brand- kommer frågan, höll brandväg- 60 klass eller höll den EI 15?*

## Takkonstruktioner

material är ur brandsynpunkt ett tidigt material. Det är brännbart rarer med bränsle till branden. Vid förkolnas ytskiktet och förlorar sin förmåga, dock agerar även kol- som isolering och skyddar virket ger djupare i konstruktionen som sin bärlighet.

om att göra prefabricerade taksto- bjälklag kan både tid och pengar På grund av ökad konkurrens byggsektorn har dessa konstrukti- ört vanliga då de erbjuder ett kost- effektivt byggande. De levereras fär- eh kräver relativt enkla maskiner monterats på plats.

struktioner i massivt trä har en förmåga att motstå brand. Det be- dels de större dimensionerna och sättet de sammanfogas. Oftast så s olika former av stålförband och tydligt svagare ur brandsynpunkt et. Dock bidrar även här storleken olika detaljerna att motståndskraf-

ten ökar men de behöver ändå brand- skyddas.

I de prefabricerade takstolarna används ofta stansade spikplåtar för att fästa sam- man de olika delarna. På grund av den lil- la mängd material som ingår i dessa och deras begränsade förankringslängd (10– 15 mm) så är de betydligt känsligare för bränder. Värmen som utvecklas gör att stålet påverkas på samma sätt som övriga stålkonstruktioner vid brand. Den korta förankringslängden tillsammans med stå- lets goda värmeledande egenskaper leder till att konstruktionens bärlighet kan min- ska oväntat snabbt. På grund av pyrolys så förkolnar virket runt spikarna och det förkolnade virket förlorar både sin bärlig- het samt vidhäftningsförmåga och en kol- laps kan komma plötsligt. Detta medför inte bara problem för räddningstjänsten utan även för vindsbjälklaget som inte klarar av den extra belastningen och gör att brandskyddet fallerar.

## Slutsats

Brandspridning via takfoten har länge varit ett problem för räddningstjänsten. Problemet har dock inte varit speciellt stort på grund av de byggnader som har brunnit. I byggnader uppförda i betong har takkonstruktionen kunnat brinna av under kontrollerade former och betong- bjälklaget har hindrat spridningen nedåt. Skador på människor och material har varit små och även intresset att göra något åt problemet har varit litet. Antalet bygg- nader som har denna typ av ventilation är oerhört stort men några faktiska siffror finns inte.

Införandet av lättare takkonstruktioner har medfört en betydligt ökad risk för personskador och större ekonomiska ska- dor. Det har inte och finns fortfarande inte en typgodkänd vindsbjälklagskonstruk- tion som klarar av att hindra en brand- spridning från vindsutrymme ner till un- derliggande våningar.

Problemen kommer att öka i takt med att det tredimensionella fastighetsägandet ökar. På de fastigheter där ytterligare vå- ningsplan kommer att uppföras ovanpå

befintliga byggnader måste konstrueras så lätta som möjligt. Placeringen av dessa byggnader kommer också att ställa ökade krav på utformningen av brandskyddet. Detta med tanke på att brandspridning mellan fastigheter inte längre kommer att vara begränsat till en två dimensionell miljö utan nu kan även fastigheten ovan- för påverkas. Införandet av flervånings- hus med trä som stommaterial aktualiserar även det frågan om hur brandskyddet ska utformas.

Boverket har uppfattat problemet och bett kommunernas byggnadsnämnder att vara mer uppmärksamma på lösningen med en ventilerad takfot. Här ligger även ytterligare en del av problemet. Boverket har ingen möjlighet att utöva påtryck- ningar på byggnadsnämnderna som däremot står under påtryckning av de förtroen- devalda och intressenter på orten. Då det inte förekommer inspektioner av utom- stående under byggtiden kan det ske att de planerade åtgärderna inte genomförs eller inte utförs på rätt sätt. Boverkets re- kommandationer i BBR är minikrav. Vid de tillfällen som dessa regler åsidosätts finns inga säkerhetsfaktorer som kan räd- da situationen.

Fuktproblem i vindsutrymme har gett upphov till problemet med ventilations- öppningarna. Det är nu möjligt att lösning- en kommer från samma källa. Ljudisole- ring är ett bra exempel på ett område där både de boendes krav på en god inomhus- miljö och brandskyddet kombineras.

Med stigande energipriser kommer be- behovet att täta konstruktioner att öka. Ris- ken finns då att en överdriven ventilation av det kalla vindsutrymme utlöser besvär med fukt i takkonstruktionen.

För att förhindra detta så kan två pro- blem lösas på samma gång genom att täta takfoten och genomföra andra ventileran- de åtgärder på mindre utsatta områden. ■

Endast 344 kronor plus moms  
kostar en helårsprenumerering på  
Bygg & teknik för 2005!

öppningar till vindsutrymme.  
minnska risken för brandsprid-  
rymme är att hindra den från  
tilationen av vindsutrymme  
ke genom yttertaget.

t är att sektionera vinden samt  
brandspridning inte sker från  
ndellen under.

ativ är att vindsutrymme ven-  
ar av fasaden som saknar fön-  
struktionen utformas så att ven-  
sutrymme inte behövs från  
unkt.

lltså flera möjligheter att lösa  
för vindsutrymme. Det viktiga  
te slentrianmässigt ventilerar  
tt på samma sätt i som i småhus.

## Trähus

betet inom brandområdet sker  
m ramen för Nordisk Industri-  
Nordic Wood.

t resultat från projektet blir en  
dbok för brandteknisk dimen-  
ervåningshus i trä. Handboken  
ur under hösten 1999. ●

is i trä – Brandteknisk dimensio-  
Trätec Kontenta 9401001,

ähäus, Träinformation, 1997.

Gustafsson, Östman: Ny fönster-  
träfasader i höga hus, Trätec  
025, 1998.

tests of two wooden facades -  
fire room opening size.  
logy, 1998.

stadssprinkler. FoU-rapport

t, 1998.

innspridning i byggnader.

ort, 1998.