RÄDDNINGSTJÄNSTEN
ENKÖPING-HÅBO

BRANDUTREDNING

Undersökning enligt 3 kapitlet 10 § lag om skydd mot olyckor (SFS 2003:778)

Datum	2021-04-27
Dnr	2021-000238-5050
Handläggare	FC

Brandspridning till vindar i bostadshus, tre olika händelser 2019-2020

Anledning	Under åren 2019-2020 inträffade tre olika bränder i bostadshus då brandspridning skedde till husens vindar och med tidigt ras av yttertak som följd. Denna utredning utförs i syfte att klargöra om det finns likheter i hur dessa byggnader var utformade med avseende på takkonstruktion och skydd mot brandspridning via takfot.
Undersökningen utförd	2021-04-27 av brandutredare FC (platsbesök 2021-10-12)

Upplysningar om bränderna

Larm till räddningstjänst	2019-03-19 kl 13:40, 2019-09-14 kl 23:27, 2020-02-23 kl 02:55
Olyckstyp	Brand i byggnad
Startutrymme	Sovrum i villa. Balkonger på översta våningsplanet i flerbostadshusen.
Insatsrapportnummer	2019000179, 2019000650 och G2020.020571

Rapportförfattare	Cecilia Fager
Biträdande utredare	Jan-Olof Pettersson
Granskare	Hans Granholm
Rapportdatum	2022-01-07

Postadress
Räddningstjänsten Enköping-Håbo
Västra Ringgatan 6
745 31 ENKÖPING

Besöksadress
Västra Ringgatan 6

www.rtjeh.se

Telefon
0171-47 56 00
0171-47 56 15

E-post
raddningstjanst@rtjeh.se

Sammanfattning

Denna rapport omfattar sammanställning av tre olika händelser med snabb brandspridning till vind och där yttertaket rasade tidigt under pågående räddningsinsats. Händelserna som inträffade under 2019 och 2020 har för de två första fallen utretts och dokumenterats i särskilda rapporter (brandutredning[1] och insatsutvärdering[2]). För den tredje händelsen har ingen tidigare fördjupad utredning (nivå 3) utförts. Alla tre händelser inträffade i tätorter med brandstyrka med 90 sekunders anspänningstid (heltidsstyrka).

Brandutredningen har utförs i syfte att klargöra om det finns likheter i hur byggnaderna var utformade med avseende på takkonstruktion och skydd mot brandspridning via takfot. Utredningens syfte var också att ta ställning till om den byggnadstekniska utformningen kan ha bidragit till snabb brandspridning och att redogöra för de byggnadtekniska förutsättningarna för brandbegränsning och brandsläckning. Avslutningsvis skulle utredningen också ta ställning till om det finns anledning att på nationell nivå redogöra och varna för svagheter i den aktuell konstruktionslösningen.

Genom utredningen har likheter i takkonstruktionerna konstaterats. Ingen byggnad var uppförd med skydd mot brandspridning via takfot. Vindsplanen ventilerades via takfoten. På vinden mot takfoten fanns lätt-antändligt material (wellpapp eller cellplast). Mängden brännbart material ovanför vindsbjälklaget var inte i något av fallen begränsad eller *”ringa”* som det anges i de äldre byggreglerna. Vindsplanet i den största av de tre byggnaderna borde ha varit indelat i brandceller.

Utredningen sammanfattas i följande resultat:

- Byggnadstekniska förutsättningar att begränsa brandspridning till byggnadernas vindsutrymmen saknades. Trots att räddningsstyrkan snabbt var på plats (cirka 3 minuter efter larm) kunde omfattande skador inte förhindras vid någon av de tre utredda händelserna.
- Sedan 2014 regleras behovet av skydd mot brandspridning mellan brandceller tydligare än i tidigare regelverk. I byggreglernas allmänna råd finns det numera anvisningar om att risken för brandspridning via takfot bör begränsas t ex genom att takfoten utförs i lägst klass EI 30.
- Tidigare byggregler var otydliga och otillräckliga. I kombination med felaktigt utförande ger det att det i befintligt byggnadsbestånd med stor sannolikhet finns en hög andel byggnader där skyddet mot brandspridning mellan brandceller är obefintligt och där även skyddet mot omfattande brandspridning är otillräckligt. Det finns därmed skäl att på nationell nivå upplysa fastighetsägare om dessa svagheter.

I rapporten föreslås ett antal förbättringsförslag för tillsynsverksamheten men också för processen stöd till den enskilde.

Rapporten är avgränsad till att enbart omfatta brandutredning. Den är ingen insatsutvärdering och innehåller därmed inte heller värderingar av insatsernas genomförde eller specifika förbättringsförslag med avseende på förberedande och genomförande av räddningsinsatser. Även om rapporten inte fokuserar på att utvärdera insatserna kan de slutsatser som dras i rapporten ändå utgöra underlag för framtida utvecklingsarbete inom ramen för processerna förberedande och genomförande av räddningsinsatser.

[1] Brand i villa, [redacted], dnr 2019-000227
[2] Brand i byggnad, [redacted], dnr 2019-000613

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning ... 2
1. Inledning ... 4
1.1 Händelserna ... 4
1.2 Utredningsdirektiv ... 4
1.2.1 Syfte, frågeställningar och särskilt fokus ... 4
1.2.2 Avgränsningar ... 5
1.3 Metod ... 5
2. Händelseplatserna ... 5
2.1 Område och byggnader ... 5
3. Brandcellsindelning ... 11
4. Händelseförloppet ... 11
4.1 Omfattning och åtgärder vid upptäckt ... 11
4.2 Omfattning vid räddningstjänstens framkomst ... 11
4.3 Räddningstjänstens åtgärder ... 11
4.4 Skadeomfattning ... 12
5. Brandutredning ... 12
5.1 Meteorologisk information ... 12
5.2 Startutrymme och brandspridning ... 12
6. Analys ... 12
6.1 Brandskydd, kravnivå enligt byggregler ... 12
6.2 Byggnadstekniska förutsättningar ... 13
6.3 Vindsbränder, övriga delar av landet ... 13
6.4 Resultat ... 14
7. Slutsats ... 14
7.1 Slutsats och erfarenheter ... 14
8. Förbättringsförslag ... 15
9. Underlag och information för utredningen ... 15

1. Inledning

”När en räddningsinsats är avslutad skall kommunen se till att olyckan undersöks för att i skälig omfattning ***klarlägga orsakerna till olyckan, olycksförloppet*** *och* ***hur insatsen har genomförts****” LSO 3 kap 10§.*
Begreppet olycksundersökning omfattar såväl utredning av orsaker och förlopp (***olycksutredning***) som utvärdering av insatsens genomförande (***insatsutvärdering***). Om olyckan både utreds och insatsen utvärderas utförs en komplett **olycksundersökning**. Utreds enbart olyckans orsak och förlopp genomförs en olycksutredning. Avser olycksutredningen en brand kallas utredningen för **brandutredning**.

Denna rapport omfattar sammanställning av tre olika händelser med snabb brandspridning till vind och där yttertaket rasade tidigt under pågående räddningsinsats. Händelserna som inträffade under 2019 och 2020 har för de två första fallen utretts och dokumenterats i särskilda rapporter (brandutredning[3] och insatsutvärdering[4]). För den tredje händelsen har ingen tidigare utredning utförts. Alla tre händelser inträffade i tätorter med brandstyrka med 90 sekunders anspänningstid (heltidsstyrka).

1.1 Händelserna

Den första händelsen var en brand som inträffade i mars 2019 i en villa i Enköping. Branden började i ett sovrum. Då räddningstjänsten anlände till platsen hade brandspridning skett till flera rum och till vinden. Cirka 20 minuter efter räddningsinsatsen hade påbörjats rasade yttertaket.

Den andra händelsen var en brand på en balkong på tredje våningen i ett stort flerbostadshus i Enköping. Händelsen inträffade i september 2019. Då räddningstjänsten anlände till platsen hade brandspridning skett till vinden och till en lägenhet på tredje våningen. Lågor syntes längs takfoten runt i stort sett hela byggnaden. Några minuter senare bröt lågorna igenom yttertaket och branden på vinden övergick till fullt utvecklad vindsbrand med brandspridning till underliggande balkonger och hot om brandspridning till fler lägenheter som följd.

Den tredje händelsen var en brand på en balkong på andra våningen i ett mindre flerbostadshus i Bålsta. Händelsen inträffade i februari 2020. Då räddningstjänsten anlände till platsen hade brandspridning skett till vinden. Lågor hade brutit igenom yttertaket. Cirka 10 minuter efter räddningsinsatsen hade påbörjats rasade yttertaket. Takpannor och brinnande konstruktionsdelar rasade och blev liggande på vindsbjälklaget.

1.2 Utredningsdirektiv

För denna utredning har ett särskilt direktiv formulerats. Direktivet beskriver syftet med utredningen, vilka frågeställningar som ska besvaras och vad utredningen särskilt ska fokusera på. I direktivet klargörs också vilka avgränsningar som ska gälla för utredningsarbetet.

1.2.1 Syfte, frågeställningar och särskilt fokus

Syftet med utredningen är:

- att utreda om det finns likheter i utformning av skydd mot brandspridning till vind hos de tre olika byggnaderna
- att utreda om den byggnadstekniska utformningen har bidragit till snabb brandspridning från startbrandcellen till vinden
- att redogöra för hur den byggnadtekniska utformningen påverkade förutsättningarna för brandbegränsning och brandsläckning
- att ta ställning till om det finns anledning att på nationell nivå redogöra och varna för svagheter i den aktuell konstruktionslösningen

De frågeställningar som särskilt ska besvararas är:

- vilka byggnadstekniska förutsättningar fanns att begränsa skadeutbredningen (brandspridning från startbrandcellen till vinden och från vinden till andra brandceller i byggnaden)?
- vid de tre olika insatserna rasade yttertaket samman, finns likheter i de tre konstruktionslösningarna?

[3] Brand i villa, [redacted], dnr 2019-000227
[4] Brand i byggnad, [redacted], dnr 2019-000613

Utredningen ska särskilt beakta och redogöra för:

- om takkonstruktionen och takfotsventilationen kan ha bidragit till snabb brandspridning till vinden

1.2.2 Avgränsningar

Utredningen begränsas till att enbart omfatta utredning av hur bränderna spreds till byggnadernas vindar och hur respektive byggnads takkonstruktion påverkades av branden. Den utgör inte insatsutvärdering och omfattar därmed inte heller någon analys av hur insatserna genomfördes.

1.3 Metod

Två av de tre inträffade händelserna har tidigare utretts och dokumenterats i särskilda rapporter. I denna utredning utgör dessa rapporter viktiga underlag för utredningsarbetet. För den tredje händelsen, som tidigare inte har utretts, har information om byggnadens takkonstruktion inhämtats från kommunens byggavdelning.

För de två flerbostadshusen har platsbesök i angränsande likvärdiga byggnader genomförts. Genom studie av dessa likvärdiga byggnader har slutsatser dragit om ingående material och konstruktionslösningar för de brand-drabbade husen. För villan har slutsatser dragits om ingående material och konstruktionslösningar med utgångspunkt från husleverantörens systemhandlingar.

För den händelse som tidigare inte har utretts har intervjuer genomförts med räddningsstyrkans befäl (SL_{3010} och IL_{2080}). Film och fotodokumentation samt händelserapport[5] över insatsen har studerats. Tidsangivelser har hämtats från SOS larmrapport[6].

2. Händelseplatserna

2.1 Område och byggnader

Villa i Enköping (Byggnad 1)

Den branddrabbade villan, som totalförstördes vid branden, låg i ett villaområde strax utanför Enköpings centrum, knappt tre minuters framkörning från huvudbrandstationen.

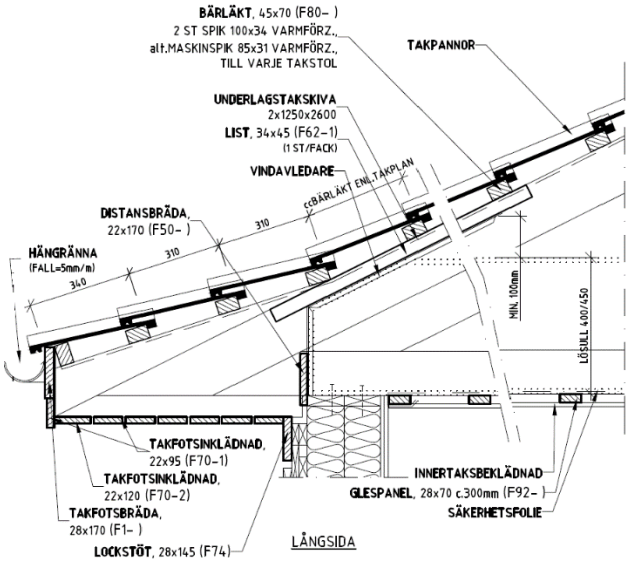
Till höger i bild syns villaområdet med den branddrabbade villan (Ena-kartan, Enköpings kommun)

[5] G2020.020571

[6] Ärende per station – Räddning, ärendenummer 5-4704078-2

Villan, som byggdes 2004, var uppförd i ett plan med sammanbyggt garage. Den totala arean var cirka 190 kvm. Byggnadens kök och vardagsrum hade öppen planlösning med ryggåstak medan övriga rum och garage var avgränsade mot vinden med vindsbjälklag.

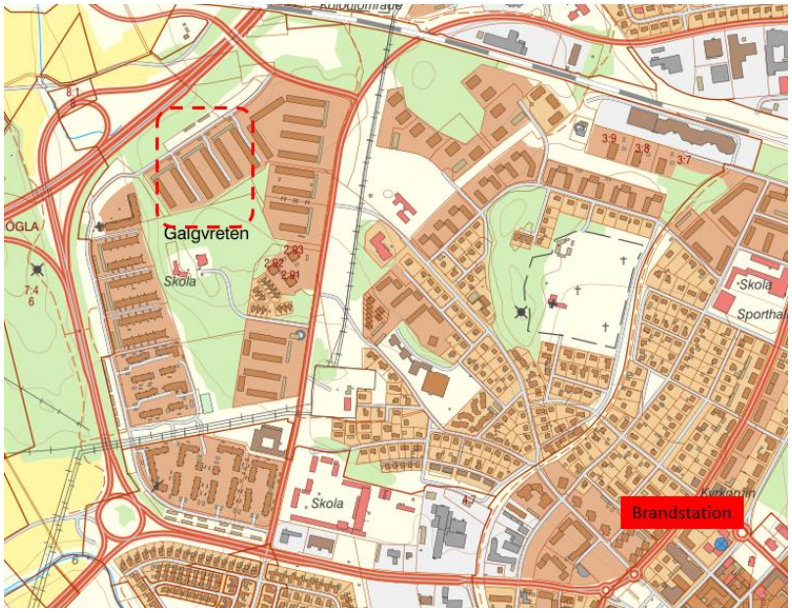
Enligt systemhandlingar för den aktuella hustypen bestod vindsbjälklaget nerifrån räknat av innertaks-beklädnad, glespanel, plastfolie, takstolsbjälke och lösull. Yttertaket bars upp av takstolar sammanfogade med spikplåtar. Mellan takstolarna låg 2 mm tjocka underlagstakskivor med vindavledare mot takfoten. På takstolarna låg bärläkt. Taktäckning utgjordes av takpannor.



Del av K-ritning (systemhandling för aktuell hustyp)

Ventilation av vinden skedde via takfoten. Tilluft togs via springor i takfotsinklädnaden. Luften leddes därefter via vindavledare in på vinden.

Flerbostadshus i Enköping (Byggnad 2)
Det branddrabbade flerbostadshuset, som totalrenoverades efter branden, ligger i ett bostadsområde centralt i Enköping, drygt tre minuters framkörning från huvudbrandstationen.



Till vänster i bild syns bostadsområdet med det branddrabbade flerbostadshuset (Ena-kartan, Enköpings kommun)

Bostadshuset, som byggdes under slutet av 1960-talet, är ett flerbostadshus i tre våningar med sju trapp-uppgångar. Byggnadsytan är cirka 1370 kvm. Ursprungligen uppfördes byggnaden med platt tak. Någon gång under mitten av 1990-talet renoverades byggnaden. Då byttes yttertakskonstruktion till sadeltak.

På det ursprungliga platta taket restes en ny yttertakskonstruktion av typen underlagstak med takstolar av trä samt med luftspaltsskiva och vindavledare mot takfot. Utrymmet mellan takstolsbjälkarna fylldes med lösull av typen ecofiber. Det ursprungliga takskiktet av tjärpapp lämnades kvar under lösullen. På takstolarna låg ett underlagstak. Taktäckningen utgjordes av takpannor på bärläkt.

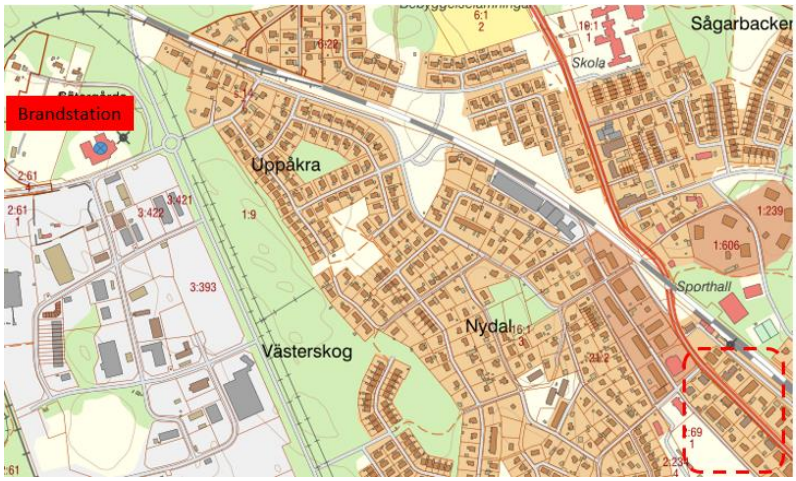
På fastigheten finns flera likadana byggnader. Fotodokumentation nedan är från en ”tvillingbyggnad” på samma fastighet.

Vindsinteriör i icke-branddrabbad ”tvillingbyggnad” på samma fastighet (källa: Räddningstjänsten)

I ”tvillingbyggnaden” ventileras vinden via takfoten. Luften leds in på vinden via vindavledare och luftspaltskiva (se bild nedan). Luftspaltskivan är av formgjuten expanderad polystyrenplast (EPS). Sannolikt var den brand-drabbade byggnaden utformad på samma sätt.

Luftsspaltskiva mot takfot i icke-branddrabbad "tvillingbyggnad" på samma fastighet (källa: Räddningstjänsten)

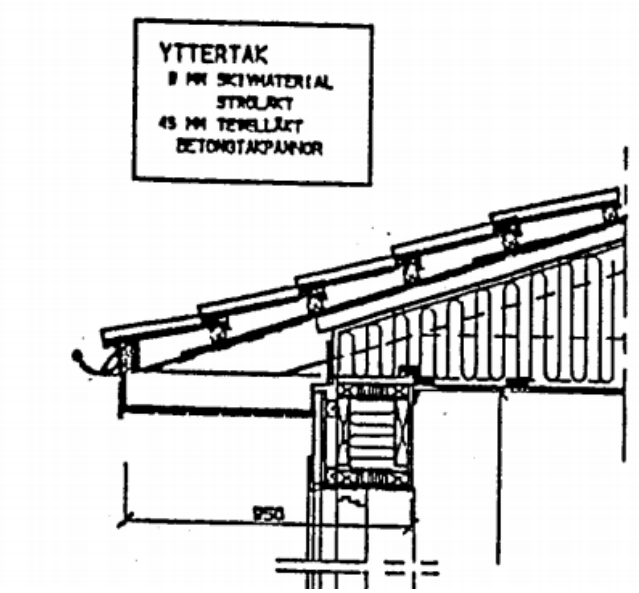
Flerbostadshus i Bålsta (Byggnad 3)
Det branddrabbade flerbostadshuset, som totalförstördes av branden, ligger i ett område centralt i Bålsta, knappt tre minuters framkörning från huvudbrandstationen.



Till höger i bild syns bostadsområdet med det branddrabbade flerbostadshuset (Ena-kartan, Enköpings kommun)

Bostadshuset, som byggdes under tidigt 1990-tal, är ett flerbostadshus i två våningar med åtta lägenheter. Byggnadsytan är cirka 325 kvm.

Enligt byggherrens tekniska beskrivning[7] och systemhandlingar för den aktuella hustypen bestod vindsbjälklaget nerifrån räknat av: gipsplank, glespanel, plastfolie, takstolsbjälke och lösull. Yttertaket bars upp av takstolar. Mellan takstolarna låg 9 mm tjocka plywoodskivor. På takstolarna låg strö- och tegelläkt. Taktäckning utgjordes av betongpannor.



Del av K-ritning (systemhandling för aktuell hustyp)

På fastigheten finns förutom den branddrabbade byggnaden ytterligare ett flerbostadshus med samma byggnadstekniska lösningar. Fotodokumentation nedan är från detta icke-branddrabbade flerbostadshus.

Yttertakskonstruktion, icke-branddrabbad "tvillingbyggnad" på samma fastighet (källa: Räddningstjänsten)

[7] Del av ansökan om statligt bostadslån, 1991-12-02

Vindavledare mot takfot, icke-branddrabbad ”tvillingbyggnad” på samma fastighet (källa: Räddningstjänsten)

Springor för tilluft i takfotsinklädnad, icke-branddrabbad ”tvillingbyggnad” på samma fastighet (källa: Räddningstjänsten)

I ”tvillingbyggnaden” ventileras vinden via takfoten. Tilluft tas via springor i takfotsinklädnaden och leds via vindavledare in på vinden.

3. Brandcellsindelning

Byggnad 1 (villan) var uppförd i en brandcell. Skydd mot brandspridning via takfot saknades.

Vinsplanet i byggnad 2 (det större flerbostadshuset) var, trots stor yta, inte uppdelat i brandceller. Den ursprungliga gjutna yttertakskonstruktionen utgjorde vindsbjälklag och avskilde vinden från nedanförliggande våningsplan. Skydd mot brandspridning via takfot saknades.

Vindsplanet i byggnad 3 (det mindre flerbostadshuset) kan ha varit indelat i flera utrymmen men eftersom det saknades obrännbara beklädnadsskivor som skyddade de brännbara underlagstakskivorna hade de avskiljande väggarna ingen brandavskiljande funktion. Vindsutrymmet bedöms därför ha utgjort en och samma brandcell. Vinden var avskild från det nedanförliggande våningsplanet med ett lätt vindsbjälklag. Skydd mot brandspridning via takfot saknades.

4. Händelseförloppet

4.1 Omfattning och åtgärder vid upptäckt

En person (granne) upptäckte att rök trycktes ut från taket i byggnad 1 (villan) och ringde en anhörig som i sin tur larmade SOS 112. Grannen gjorde tillsammans med två andra personer ett försök att begränsa branden med vatten från en trädgårdsslang och handbrandsläckare men försöket gav ingen effekt.

Personer i byggnaden mitt emot uppmärksammade att det brann på en balkong på tredje våningen i byggnad 2 (det större flerbostadshuset) och larmade SOS 112. Därefter gjordes ett försök att varsko de boende i berörd trappuppgång i det branddrabbade huset.

Då branden upptäcktes i byggnad 3 (det mindre flerbostadshuset) brann det på en balkong på andra våningen. Man larmade SOS 112 och varskodde de boende i huset.

4.2 Omfattning vid räddningstjänstens framkomst

Då räddningstjänsten anlände till byggnad 1 (villan) var rökutvecklingen kraftig från taket. Fullt utvecklad rumsbrand pågick i ett rum. Fönsterlågor slog upp mot takfoten som hade antänt. Det brann kraftigt på vinden. Branden hade nästan brutit igenom gavelspetsens panelbrädor.

Då räddningstjänsten anlände till byggnad 2 (det större flerbostadshuset) hade brandspridning skett till vinden och till en lägenhet på tredje våningen. Lågor syntes längs takfoten runt i stort sett hela byggnaden.

Då räddningstjänsten anlände till byggnad 3 (det mindre flerbostadshuset) hade brandspridning skett till vinden och lågor hade brutit igenom yttertaket.

4.3 Räddningstjänstens åtgärder

Vid de tre händelserna inriktades insatserna tidigt mot utvändig brandbegränsning efter inledande livräddande åtgärder. För de två flerbostadshusen togs besluten att inte försöka släcka vindsbranden utan endast begränsa spridningen nedåt. Vattenpåföringen skulle begränsas i syfte att minimera vattenskadorna i byggnaden.

Byggnad 1 (villan) genomsöktes av rökdykare som påträffade en livlös person innanför entrédörren. Personen bars ut och återupplivningsförsök genomfördes men dennes liv gick inte att rädda. Rökdykarna återvände in i byggnaden för att inleda invändig brandbegränsande åtgärd men tvingades kort därefter att retirera ut då yttertaket rasade.

För byggnad 2 (det större flerbostadshuset) togs ett tidigt beslut om att utrymma hela byggnaden. Inriktningen under insatsens inledning var att se till att alla boende lämnade sina lägenheter. Parallellt med utrymningen genomfördes invändig släckinsats i den branddrabbade lägenheten och på balkongen (startutrymmet). Därefter genomfördes rökdykning i syfte att övervaka och förhindra brandspridning via vindsbjälklaget och installationsschakt. På ett antal balkonger uppstod bränder orsakade av nedfallande brinnande delar från takfoten. Dessa sekundära balkongbränder släcktes utifrån.

Vid räddningstjänstens framkomst till byggnad 3 (det minde flerbostadshuset) hade alla boende utom en äldre person lämnat sina lägenheter. Insatsen inleddes därför med att hjälpa den äldre personen ut från sin lägenhet. Därefter gjordes ett försök att släcka branden på balkongen men ingen effekt uppnåddes. Under fortsatt insats fokuserade man istället på att begränsa brandspridning nedåt i byggnaden och att förhindra spridning till angränsande byggnader.

4.4 Skadeomfattning

Byggnad 1 (villan) och byggnad 3 (det mindre flerbostadshuset) totalförstördes och revs en tid efter branden. Byggnad 2 (det större flerbostadshuset) fick mycket omfattande skador men byggnaden har totalrenoverats och de boende har åter flytta in.

5. Brandutredning

5.1 Meteorologisk information

Vid branden i byggnad 1 (villan) blåste svag, avtagande vind. Branden bedöms inte ha påverkats av vinden.

För branden i byggnad 2 (det större flerbostadshuset) finns inga noteringar om att vinden skulle ha påverkat brandförloppet. Däremot var väderförhållandet sådant att rök trycktes ner mot marken och ansamlades på gården mellan den branddrabbade byggnaden och dess tvillingbyggnad.

Vid branden i byggnad 3 (det mindre flerbostadshuset) blåste det kraftigt. Vinden förde med sig ett gnistregn mot närliggande byggnader. Den kraftiga vinden kan i viss omfattning ha påverkat brandförloppet på byggnadens vind.

5.2 Startutrymme och brandspridning

Branden i villan (byggnad 1) startade i ett sovrum. Mycket talar för att brandförloppet var ovanligt snabbt och energirikt.

Bränderna i flerbostadshusen (byggnad 2 och 3) startade på balkonger på översta våningsplanet i respektive byggnad. Brandspridning till vinden skedde via takfotsventilationen.

6. Analys

6.1 Brandskydd, kravnivå enligt byggregler

Krav om att vindsutrymmen ska delas in i sektioner med yta max 1200 kvm med brandmotstånd A60 och avskiljas i brandceller med yta 400 kvm med brandmotstånd B30 har funnits sedan 1968 (BABS 67). Kravet om avskiljning gällde inte för byggnader lägre än åtta våningar om vinden inte kunde nyttjas för förvaring.

År 1976 (SBN 75) skärptes kravnivån. Kravet om sektionering av vindar gällde då för byggnader i tre våningar och högre. Fortsatt gällde undantaget om vinden inte kunde nyttjas för förvaring men med förtydligandet om att vindsbjälklaget skulle vara utfört i A60 och att det ovanför vindsbjälklaget inte skulle finnas annat brännbart än takstolar och åsar av trä. Kravet om uppdelning i brandceller (400 kvm B30) gällde även fortsättningsvis enbart för byggnader högre än åtta våningar. Vindsutrymmen i lägre byggnader skulle delas in i brandceller med samma indelning som det översta våningsplanet. Det förutsattes att takkonstruktionen var obrännbar eller skyddad mot brand underifrån med tändskyddande beklädnad och att värmeisolering bestod av obrännbart material.

Under åren 1981-1988 (SBN 80) och 1989-1994 (NR) var kravnivån den samma som i tidigare regelverk.

År 1994 (BBR 1) omformulerades regelverket till funktionskrav. Kravnivån var samma men hade omformulerats till funktionskrav om att vindsutrymmen skulle utformas så att risk för brandspridning var begränsad. Av det allmänna rådet framgick hur skydd mot brandspridning kunde uppnås. Rådet angav att vindsutrymmen skulle delas upp i delar om högst 400 kvm med väggar i klass EI 30. Uppdelning behövde inte göras, om isoleringen i

vindsbjälklaget var obrännbar och om det endast fanns begränsade mängder brännbart material ovanför bjälklaget.

År 2014 (BBR 21) förtydligades funktionskravet om att skyddet mot brandspridning mellan brandceller skulle upprätthållas och att vindsutrymmen skulle utformas så att omfattande brandspridning kunde begränsas. Av det allmänna rådet framgick att så väl brandspridning till som på vinden behövde beaktas. Dessutom framgick vikten av att beaktas takkonstruktionens bärförmåga för att upprätthålla skyddet mot brandspridning mellan brandceller. Det konstateras att risken för brandspridning från fönster till vind kan begränsas med takfot utförd i EI 30. Skydd mot omfattande brandspridning kan liksom tidigare uppnås genom att dela upp vinden i brandceller (400 kvm) som i stora Br1-byggnader förstärktes med EI 60 gränser varje 1200 kvm.

Risk för brandspridning från fönster till vind hanterades alltså för första gången i byggreglerna 2014 (BBR 21) genom införandet av rådet om specifik utformning för skydd mot brandspridning via takfot. Noterbart är att under perioden 1994-2013 fanns inga krav om indelning av vindsutrymmen i sektioner med yta max 1200 kvm i EI 60. Detta krav återinfördes 2014 då BBR 21 trädde i kraft. De byggregler som gäller idag (BBR 29) har samma kravnivå som BBR 21 vad det gäller skydd mot brandspridning till och på vindsutrymmen. Noterbart är också att yttertakets bärförmåga har en avgörande funktion om skyddet mot brandspridning mellan brandceller ska kunna upprätthållas. Rasar yttertaket samman måste brandcellsgränsen i vindsbjälklaget klara den mekaniska påverkan. I småhus behöver yttertakskonstruktionen vara utförd i R15 för att vindsbjälklaget inte ska rasa under invändig räddningsinsats då livräddning bedöms kunna pågå.

6.2 Byggnadstekniska förutsättningar

Ingen av byggnaderna var utformade med skydd mot brandspridning via takfot. Vindavledare av wellpapp och luftspaltskivor av polystyrenplast bidrog till snabb brandspridning till vinden. Takkonstruktionens brännbara underlagsskivor/underlagsdukar antändes i ett tidigt skede vilket i sin tur bidrog till att takets bärförmåga snabbt försämrades. Brinnande konstruktionsdelar och taktäckningsmaterial (takpannor) rasade ner på vindsbjälklaget. Byggnadstekniska förutsättningar att förhindra brandspridning till byggnadernas vindsutrymmen saknades. Takkonstruktioner som rasade ledde i sin tur till stora svårigheter att begränsa och släcka bränderna.

På vinden i byggnad 2 (det större flerbostadshuset) fanns förutom takstolar och bärläkt av trä stora mängder brännbart byggmaterial (polystyren, lösull, underlagsduk och tjärpapp). Vindsutrymmet borde därför ha varit indelat i brandceller men vindsutrymmet var helt öppet. Byggnadstekniska förutsättningar att begränsa och släcka branden på vinden saknades. Genom vindsbjälklagets utformning (gjutet bjälklag) fanns förutsättningar att begränsa brandspridning nedåt i byggnaden men brister i utformningen av installationsschakt försvagade skyddet mot brandspridning vilket ledde till viss brandspridning via schakt nedåt i byggnaden.

6.3 Vindsbränder, övriga delar av landet

Att det inträffar bränder med brandspridning till vindar är vanligt förekommande i hela landet. En sökning på internet gav ett stort antal träffar. Vid en enkel grov analys av dessa kan det konstateras att vindsbränder inte sällan får stor omfattning och att svårigheter ofta uppstår att begränsa brandspridningen.

En enkel slutsats att dra är att problemet förekommer över hela landet och att befintligt byggnadsbestånd saknar tillräckligt skydd för att begränsa risken för brandspridning till vindsutrymmen. Det är också uppenbart att skyddet mot omfattande brandspridning är otillräckligt. De anvisningar som sedan 1960-talet har funnits om att vindar ska delas in i brandceller i syfte att begränsa risken för omfattande brandspridning har inte efterlevts. Brännbart och i flera fall lättantändligt material används i takkonstruktioner. Kombinationen av brännbar isolering och annat brännbart byggmaterial ger att mängden brännbart material ovanför vindsbjälklaget inte kan anses vara ”*ringa*”. De förutsättningar som sedan länge har gällt för när vindsutrymmen inte behöver delas upp i brandceller och sektioner uppfylls därmed inte.

6.4 Resultat

Utredningen kan sammanfattas i följande resultat:

- Byggnadstekniska förutsättningar att begränsa brandspridning till byggnadernas vindsutrymmen saknades. Trots att räddningsstyrkan snabbt var på plats (cirka 3 minuter efter larm) kunde omfattande skador inte förhindras vid någon av de tre utredda händelserna.
- Sedan 2014 regleras behovet av skydd mot brandspridning mellan brandceller tydligare än i tidigare regelverk. I byggreglernas allmänna råd finns det numera anvisningar om att risken för brandspridning via takfot bör begränsas t ex genom att takfoten utförs i lägst klass EI 30.
- Tidigare byggregler var otydliga och otillräckliga. I kombination med felaktigt utförande ger det att det i befintligt byggnadsbestånd med stor sannolikhet finns en hög andel byggnader där skyddet mot brandspridning mellan brandceller är obefintligt och där även skyddet mot omfattande brandspridning är otillräckligt. Det finns därmed skäl att på nationell nivå upplysa fastighetsägare om dessa svagheter.

7. Slutsats

7.1 Slutsats och erfarenheter

Om räddningsstyrkan ska kunna begränsa skadeomfattningen måste byggnadstekniska förutsättningar för skydd mot brandspridning finnas. Skydd mot brandspridning via takfot är tillsammans med brandcellsindelning av vindar och takkonstruktionens bärförmåga väsentliga för lyckade brandbegränsande räddningsinsatser.

Vid nyproduktion eller ändring bör särskilt fokus riktas mot utformning av vindsutrymmen och takfot. Den som utför teknisk bedömning inför starbesked bör vara särskilt uppmärksam på val av lösning och föreslå särskilda kontrollpunkter för kontrollpunkt PBL. Den som utför kontroll av utförande (del av byggherrens kontrollsystem PBL) bör ägna särskild uppmärksamhet mot kontroll av hur vindsutrymmen och takfot har utformats.

För befintlig bebyggelse skulle fastighetsägare kunna uppmärksammas genom tillsyn. Ett sådant tillvägagångssätt förutsätter dock en viss utbildning och metodutveckling inom tillsynsverksamheten. Det bör även betonas i detta sammanhang att åtgärder för att förbättra skyddet mot brandspridning kan medföra stora kostnader som i skälighetsbedömningen måste ställas i relation till hur mycket säkrare byggnaden blir. Eftersom skydd mot brandspridning till vind i första hand berör ägarens egendomsskydd är det tveksamt om det är skäligt att kräva åtgärder. Sannolikt kommer åtgärder inom denna kategori enbart att rekommenderas. Ett annat sätt att nå ut till fastighetsägare är genom informationskampanjer. Ett särskilt informationsblad skulle kunna tas fram för detta ändamål.

Exempel på lösning som **säkerställer** skydd mot brandspridning via takfot är att utforma tät takfot. Sådana lösningar förutsätter rätt dimensionerade tilluftdon och mekanisk frånluftsventilation av vinden. Tät takfot kan väljas som helhetslösning eller enbart i anslutning till fönster/balkonger.

Exempel på lösning som **begränsar** risken för brandspridning via takfoten är att välja obrännbart material i vindavledare, luftspaltskivor och isolering.

Exempel på lösning som **begränsar** risken för omfattande brandspridning är att dra upp brandavskiljande väggar genom yttertaket på motsvarande sätt som beskrivs i äldre byggregler och att starkt begränsa mängden brännbart material i vindsbjälklag och yttertakskonstruktioner.

Denna rapport är avgränsad till att enbart omfatta brandutredning av tre inträffade händelser. Rapporten är ingen insatsutvärdering och innehåller därmed inte heller värderingar av insatsernas genomförde eller specifika förbättringsförslag med avseende på förberedande och genomförande av räddningsinsatser. Även om rapporten inte fokuserar på att utvärdera insatserna kan de slutsatser som dras i rapporten ändå utgöra underlag för framtida utvecklingsarbete inom ramen för processerna förberedande och genomförande av räddningsinsatser.

8. Förbättringsförslag

- Upprätta lokalt informationsblad om vikten av rätt utformat skydd mot brandspridning via takfot och brandcellsindelning av vindar.
- Upprätta lokalt PM om teknisk bedömning i byggprocess med anvisningar om vikten av uppmärksamhet på utformning av vindsutrymmen och takfot.
- Uppdatera lokala mallar för teknisk bedömning med förslag om kontrollpunkter för kontrollplan PBL.
- Uppdatera lokalt formuleringsbibliotek för teknisk bedömning med exempel på formuleringar för kommentarer om brandcellsindelning av vindsutrymmen och utformning av takfot.
- Komplettera lokalt PM *Tillsyn i flerbostadshus* med anvisningar om kontroll av brandcellsindelning av vind och utformning av takfot.
- Uppmana MSB att genomföra någon form av informationskampanj om förekommande brandskydds-brister och hur skyddsnivån kan förbättras.

9. Underlag och information för utredningen

Uppgifter och värdefull information för denna rapport har inhämtats genom studier av Räddningstjänstens tidigare utredningsrapporter och genom platsbesök. För den händelse som inte tidigare har utretts har information inhämtats från räddningsstyrkans befäl (IL och SL), film och fotodokumentation samt från händelserapport och SOS larmrapport över insatsen.

Utredaren vill rikta ett särskilt tack till kommunens byggavdelning som bistod med dokumentation från byggprocessen och till fastighetsägarens förvaltare som ordnade tillträde till tvillingbyggnaden då platsbesöket genomfördes.