



Utredning av dödsbrand genom explosionsartad brand i lägenhet den 6 april 2019





Larmtider

112-samtal mottaget: 2019-04-06, 21.50

Förlarm till räddningstjänst: 21.51

Huvudlarm till räddningstjänst: 21.51

Första enhet på plats: 21.53 (ledningsenhet)

Första räddningsenhet på plats: 21.54

Utredare: Johan Rönmark, stf räddningschef, brandingenjör, Räddningstjänsten Gislaved-Gnosjö

SOS ärendenr: 16.2814911.2

Eget larmnr: 2019000208

Avgränsningar

Utredningen fokuserar på olycksförloppet och orsakerna till olyckan och inte genomförandet av insatsen.

Genomförande

Faktainsamling har skett genom platsbesök, sammanställning av vittnesuppgifter och samverkan med polisens tekniker. Foton är tagna av räddningstjänsten där inget annat anges.

Rapporten har tredjepartskontrollerats av olycksutredare vid Räddningstjänsten Skåne Nordväst.

Räddningstjänstens organisation

Räddningstjänsten Gislaved-Gnosjö är organiserad med räddningsstyrkor på 7 stationer samt 2 ledningsenheter. Ledningsenheterna utgörs av yttre befäl (i beredskap, utgår från Gislaved-Gnosjö) samt brandingenjör i beredskap (som täcker Gislaved, Gnosjö och Värnamo kommun). Vid en räddningsinsats på nivå 10 är yttre befälet räddningsledare medan brandingenjör i beredskap kan ha en stödjande roll, antingen hemifrån eller på skadeplats. Om larmet är nivå 20 blir brandingenjör i beredskap normalt räddningsledare på plats och då aktiveras även RCB som strategisk ledningsfunktion.

Utöver detta ingår räddningstjänsten Gislaved-Gnosjö i samarbetet Räddsam F vilket ger såväl yttre operativt stöd som bakre strategiskt stöd och tillgång till personellt stora operativa resurser vid stora händelser.



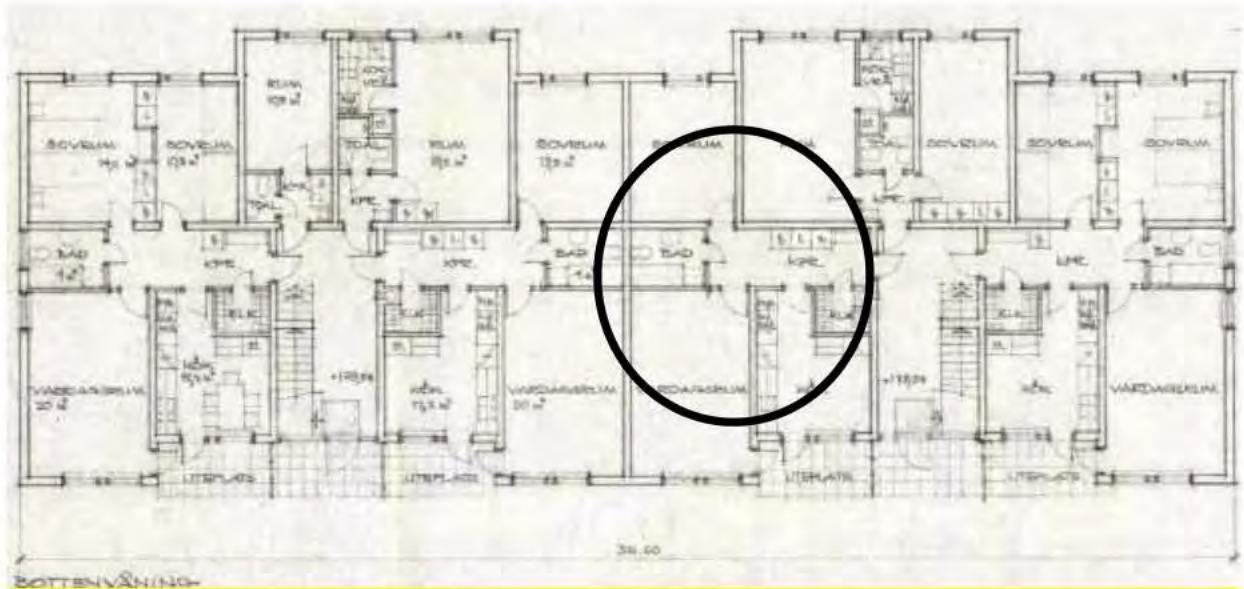
Beskrivning av byggnad och plats

Den branddrabbade lägenheten ligger i ett flerbostadshus i två våningar i [REDACTED] Gislaveds kommun. Fastigheten ägs av det kommunala bostadsbolaget. Byggnaden består av två trappuppgångar med huvudentré i markplan. Varje trappuppgång betjänar tre lägenheter i markplan och tre lägenheter på våning 2. I källaren återfinns förråd och driftutrymmen. Byggnaden är uppförd 1969 med stomme och ytterväggar av betong¹.



Figur 1: Översiktsfoto över byggnaden med fasad mot öster. Brandlägenhetens sovrumsfönster är markerat. Bakom huset löper järnvägen. Källa: Google Maps

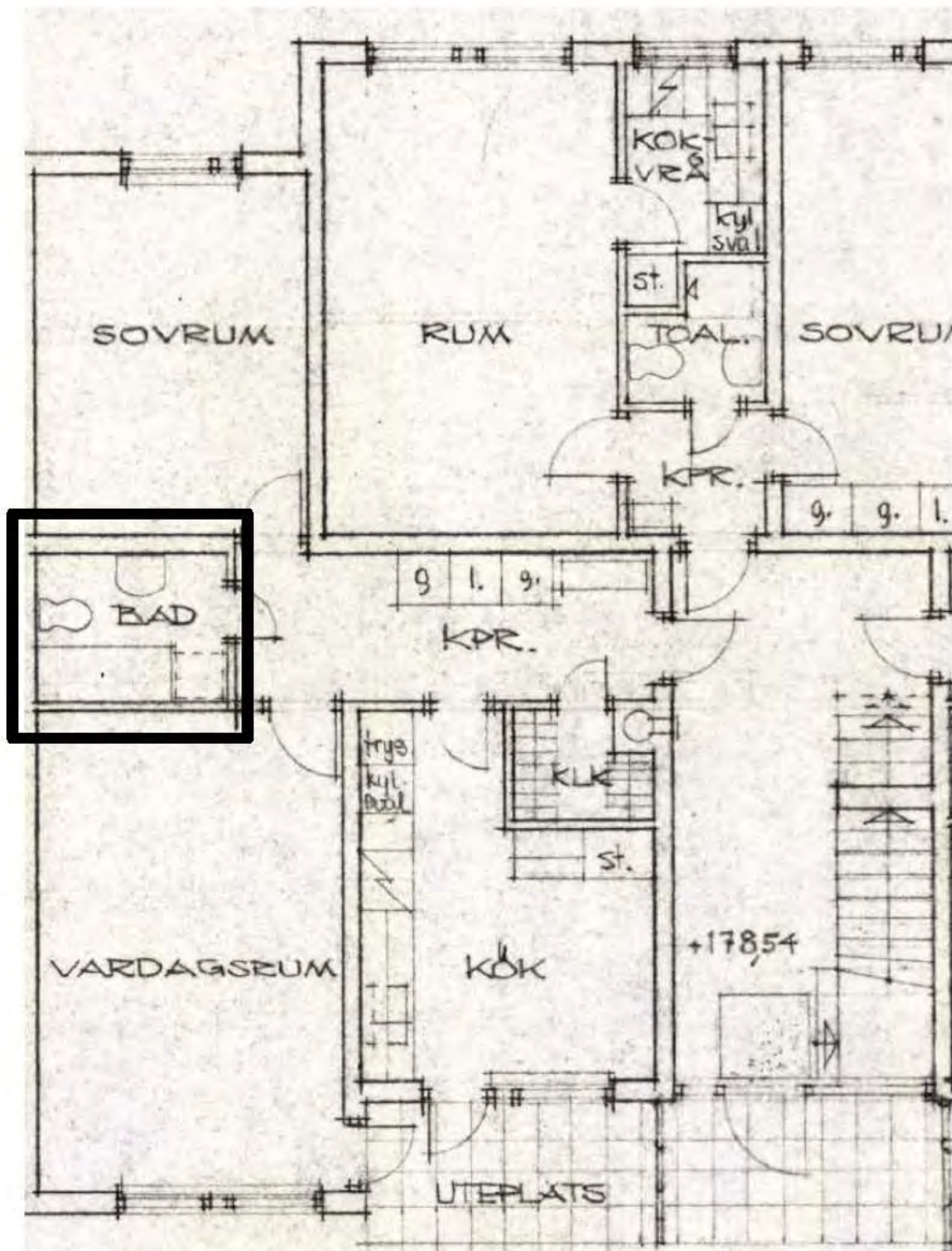
¹ Teknisk beskrivning från bygglovsärendet vid nyuppförande.



Figur 2: Planritning över huset med svart ring i den branddrabbade lägenheten. Till höger om lägenheten syns trapphuset.



Figur 3: Fasad mot väster/järnvägen med den branddrabbade lägenheten markerad och trapphusdörren till höger.



Figur 4: Inzoomad vy över brandlägenheten med badrummet markerat. Trapphus till höger där övriga lägenhetsdörrar syns.



112-samtal och utalarmering

Larm inkommer om att explosion skett i en lägenhet i tätorten [REDACTED] som ligger i Gislaveds kommun. I samtalen och på totalinformationen hörs det att händelsen är skarp och att det är stor uppståndelse på plats.

Utalarmeringen blir enligt plan ett nivå 10-larm om explosion inomhus vilket betyder ungefär 10 brandpersonal tillsammans med ledningsenhet yttre befäl. Larmet höjs tidigt till nivå 20 brand i byggnad så att fler styrkor larmas till platsen samt ledningsenheten brandingenjör i beredskap. Utöver detta larmas strategisk ledning på SOS, flera ambulanser, narkosteam samt polispatruller.

Förlopp närmast efter första enhet är på plats

Denna kväll råkar yttre befäl med beredskap i hemmet vara en person som bor ungefär 50 m från platsen. När yttre befäl kommer fram till platsen som första enhet har en privatperson, som bor tvärs över gatan från den branddrabbade lägenheten, påbörjat släckning med pulversläckare. Strax efter yttre befäl anländer närmaste styrkans FIP (styrkeledare i egen bil, s.k. förstainsatsperson) från närmaste räddningsstyrka. Från trapphuset sett möts de av brand/rökutveckling samt kraftiga yttre skador på lägenheten.

Yttre befälet börjar med en snabb rekognoscering och stänger även lägenhetsdörren i trapphuset eftersom denna står öppen.



Figur 5: Foto på brandlägenheten, järnvägen finns bakom kameran. Dörren till trapphuset står öppen till höger. Såväl fönsterkarmar, dörrkarmar och balkongräcke har tryckts ut. Tydlig sotning på utsidan fasaden ovan öppningarna.

Personer i de övriga lägenheterna i huset börjat utrymma spontant så flera personer befinner sig utomhus i anslutning till den lägenheten där branden startat. Styrkeledaren och yttre befäl finner utanför en skadad vuxen person som uppges ha fallit från en balkong och en annan vuxen person med mycket svåra brännskador. Det konstateras att personen med brännskadorna är lägenhetsinnehavaren till brandlägenheten och denna person har varit i lägenheten när branden/explosionen startade.

Yttre befäl får relativt snabbt en uppfattning om att explosionen inte berott på sprängmedel eftersom det brunnit så kraftigt i lägenheten. Även grannar kommer tidigt med uppgifter som styrker detta.

Brandmännen i räddningsstyrkan från [redacted] ansluter några minuter efter, brandstationen ligger ungefär 300 m från brandlägenheten.

Hantering av skadade

De två personerna som anträffas skadade är vakna och talbara och ges ett första snabbt akut omhändertagande av brandpersonalen till dess att ambulanssjukvården tar över. Några övriga fysiskt skadade finns inte på platsen men ledningsenheterna konstaterar att behovet av efterföljande psykosociala åtgärder kommer att bli mycket stort.



Personen som skadats vid sin egen utrymning transporteras till Värnamo sjukhus medan den svårt brännskadade personen transporteras till Linköpings universitetssjukhus. Den brännskadade avlider av sina skador [REDACTED].

Fortsatt insats

Första styrkan påbörjar livräddning genom rökdykning i lägenheten för att söka igenom efter ytterligare personer samt släcka kvarvarande brand, som visar sig vara enbart mindre brandhärdar.

Brandingenjör i beredskap anländer kl. 22.08 och tar direkt kontakt med yttre befäl. Vid denna tidpunkt är branden släckt och bedömningen är att risk för ytterligare ras inte är stor på grund av byggnadens konstruktion. Ledningsenheterna kommer överens om att yttre befäl fortsätter som räddningsledare på plats och brandingenjör i beredskap kvarstannar som ledningsstöd då läget är relativt statiskt.

Förstärkande styrkor får i uppgift att kontrollera om branden har spridit sig från lägenheten vilket det konstateras att den inte gjort. På grund av att tryckökningen från brandförloppet varit mest riktad mot järnvägen begärs trafikstopp för att kontrollera att inte järnvägsanläggningen blivit skadad. Efter undersökning konstateras det att järnvägen klarat sig utan skador och trafikstoppet hävs därefter.

När polis anländer påbörjar de en yttre avspärrning för att säkerställa att skadeplatsarbetet kan bedrivas utan störningar. Det fortsatta arbetet på platsen inriktas på att säkerställa polisiär utredning samt efterbevakning, restvärde och omhändertagande av de boende i samverkan med bostadsbolaget.

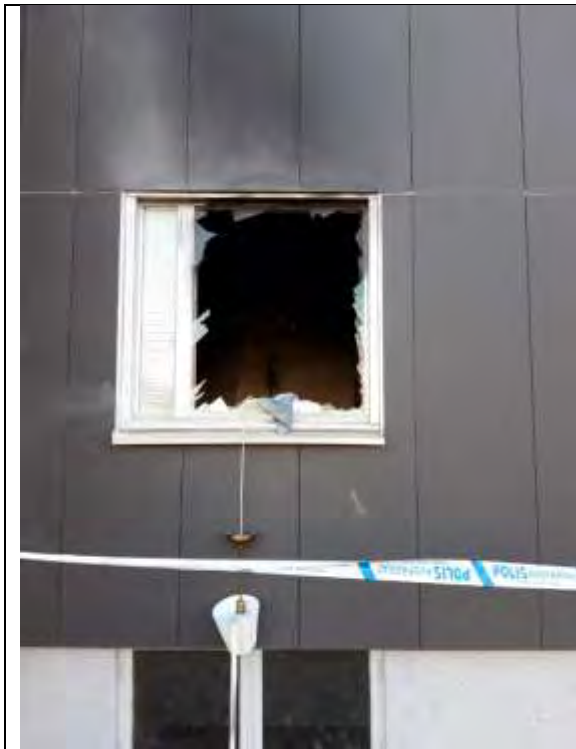


Initiala iakttagelser på platsen

De yttre kraftiga skadorna på byggnaden är koncentrerade till brandlägenhetens balkongsida. Skadorna på fasaden mot öster är ett krossat fönster där karmen sitter kvar på sin plats med en hängande lampa utan brandskador.

Invändigt i brandlägenheten syns mycket kraftiga brandskador i badrummet, toalettstolen är totalförstörd och övrig fast inredning mer eller mindre förstörd.

I hallen återfinns mycket kraftiga brandskador på väggar och tak samt ett tydligt brand-V på väggen mot badrummet. Samtliga innerdörrar satt kvar på sin plats liksom tillhörande karm i vägg.



Figur 6: Foto på brandlägenhetens sovrumsfönster, sett från öster. Första släckinsatsen av en privatperson skedde in genom detta fönster.



Figur 7: Foto på badrummet, sett från hallen med lägenhetens dörr mot trapphuset bakom kameran. Ett brand-V syns tydligt samt att brandskadorna på dörrens insida är mycket kraftigare på den övre halvan.



Figur 8: Foto på badrummet med den totalförstörda toalettstolen i fotots mitt. Till vänster skyntas en tvättmaskin. Ungefär hälften av tvättstället i porslin återstår, övrigt är krossat.



Övriga rum i lägenheten är synbart mycket mindre påverkade förutom tydliga spår av ett varmt brandgaslager. Noterbart är att brandskador saknas på i praktiken det mesta av den lösa inredningen i övriga rum (förutom hall och badrum).

I trapphuset fanns sotskador men det är i övrigt opåverkat.



Figur 9: Foto på sovrummet inifrån. Här syntes tydliga spår från pulversläckning. Notera de opåverkade hängande kläderna samt sängen.



Figur 10: Foto på köket sett mot hallen. Kraftig sotning närmast dörren men saltkar (plast) och flaska med matolja (plast) är opåverkade av värme.



I hallen har i praktiken allt brunnit ovan nollplanet, som låg på ca 120 cm höjd från golvet. Det har dock enbart brunnit i ytorna och inte igenom dörrar.



Figur 11: Foto på hallen med badrummet bakom kameran. Foto: Polisen



Från hallen syns ett tydligt brand-V i även dörren mot vardagsrummet vilket tyder på att denna dörr stått i detta öppna läge när branden startade.



Figur 12: Foto på väggen i hallen med dörr till vardagsrummet till höger. Notera att glaset i dörren är helt. Flera lager tapet som brunnit är också synligt, vilket gett mer fäste för branden.

Soffa, TV, mikrovågsugn med mera stod kvar på sina ursprungliga platser och hade inte rubbats liksom fönster- och dörrkarmar i fasaden. Detaljer på köksbordet stod även de kvar i ursprungligt läge.



Fördjupade iakttagelser samt vittnesuppgifter

Direkt efter insatsen genomfördes samtal med ett vittne i familjen som utrymt via sin balkong på våning 2. Det framkom då att de fått utrymma via balkongen till mark på grund av att trapphuset var rökigt. När den vuxne personen skulle ta sig ned från balkongen, sist av familjen, hände något så fallet mot marken blev okontrollerat och personen skadade sig allvarligt.

Innehavaren till brandlägenheten hade tidigare knackat på hos familjen. I storleksordningen minuter efter detta besök så sker explosionen.

Lägenhetsinnehavaren tog sig själv ut från lägenheten via trapphuset efter explosionen men innan yttre befälets ankomst. Det är konstaterat att familjen som utrymde via balkongen vistades tillsammans med lägenhetsinnehavaren på gräsmattan under några minuter innan räddningspersonalen anlände.

Vid teknisk undersökning på plats kunde en tydlig doft av en brännbar vätska kännas på badrumsgolvet.

Den hängande lampan bedöms ha förflyttats ut genom sovrumsfönstret på grund av tryckökningen.

Samtliga dörrar i lägenheten var hela och satt kvar i sina karmar; även karmarna satt kvar i väggen. Badrumsdörrens karm uppvisade inte skador som kunde tyda på att dörren varit stängd i kolven, däremot mycket kraftiga brandskador på den övre halvan vilket inga andra dörrar utom ytterdörren hade. Detta kan tyda på att dörren varit i nästan stängt läge (dvs något på glänt) under den tidiga delen av brandförloppet. Om dörren varit stängd i kolven borde någon form av brytskador kunnat ses på karmen där kolven tryckts igenom träet eller så hade dörren tryckts ur karmen likt fönsterpartierna i fasaden på järnvägssidan.

På golvet och väggarna utanför badrummet syntes inte spår efter att någon brännbar vätska brunnit utan de lägsta brandskadorna återfanns i badrummet.

Brandteori och tryckökningsfenomen

Vid en lägenhetsbrand med antändning av fast bränsle kan brandförloppet (utan släckinsats) gå till övertändning, det vill säga att all brännbart involveras i branden och fönster går då sönder av värmen, eller att branden får ett mindre intensivt förlopp (ventilationskontrollerad). I det senare fallet är tillgången till luft genom läckageöppningar (som dörrspringor, ventilation etc) avgörande för hur intensiv branden blir. Vid normala brandförlopp uppstår inte några större övertryck (högst kring 200-300 Pa²) vilket gör att byggnadens konstruktion inte påverkas. Dock gör även mindre övertryck i storleksordningen 100 Pa att dörrar inte går att öppna i riktning mot övertrycket.

Om bränsle i form av gas blandas med luft innan antändning kan en snabb förbränning av bränslet ske genom deflagration – flamfronten rör sig med underljudshastighet. En stor tryckökning kan då uppstå initialt, samtidigt som en brand fortgår när trycket lättar på grund av att öppningar uppstår genom t ex krossade fönster. Däremot uppstår detonationer (flamfront i överljudshastighet) oftast

² Rökspridning i anläggningar, FOI-R-0698-SE. Walmerdahl & Werling, FOI 2002



bara när sprängämnen är inblandade men då blir skadorna av förbränningen underordnade tryckvågens (med hastighet om flera 1000 m/s) förstörelse.

Effekterna av en deflagration kan liknas vid en ballong som blåses upp när gas/luft-blandningen expanderar av värmen från förbränningen. Eftersom hastigheten på den expanderande luften är långsammare än tryckvågen vid detonation av sprängmedel gör det att inredning står kvar istället för att flyttas från sitt läge vilket syns på foton från lägenheten. Brandskadorna efter deflagrationen visar sig som vid en vanlig lägenhetsbrand och branden fäster i väggar (tapet) och tak med mera men inte nödvändigtvis mer eftersom bränslet (gasen) brinner upp relativt snabbt.

Övertryck upp till 40 000 Pa kan uppstå i helt tillslutna rum och det orsakar alltid skador i någon form på byggnadens stomme³. I praktiken är detta sällan möjligt i en vanlig lägenhet där läckage alltid finns genom otätheter och svaga byggnadsdelar (som fönster och dörrar) ger vika tidigt.

Brännbarhetsområdet för bränslet i gasfas spelar stor roll för ju bredare område desto större risk för antändning. Ångor från flera brännbara vätskor har ett generellt brännbarhetsområde i luft på ca 1-9 volym-% och i det intervallet återfinns den ideala blandningen när ett explosionsartat brandförlopp uppträder.

Troligt brandförlopp

De kraftigaste brandskadorna återfinns i badrummet tillsammans med ett tydligt brand-V på väggen utanför vilket ger slutsatsen att badrummet är startutrymmet. Allt brännbart material i badrummet har brunnit. Av fynden samt skadorna på rummet och byggnaden har brandförloppet varit häftigt med en inledande mycket stor tryckökning, dock inte så stor att den orsakat skada på stomme eller väggar i direkt anslutning till badrummet. Däremot har nära nog allt porslin i badrummet krossats.

De kraftiga brandskadorna i hallen (och frånvaron av detta i övriga utrymmen) ger bilden av att branden har haft riktning mot ytterdörren i det tidiga skedet och innan första släckinsats på börjades.

Dörrar och innerväggar ger vika vid tryck kring 2000-5000 Pa vilket gör att tryckuppbyggnaden mot i vart fall balkongväggen och ytterväggen i vardagsrummet efter antändning varit minst detta. Detta stöds även av att larmet inkommer som explosion inomhus och inte som brand i byggnad.

Den mängd brännbar vätska (med avdunstning av brännbar ånga) som krävs i badrummet för att åstadkomma denna typ av brandförlopp är liten, några enstaka liter. Med temperaturökningen som följer av förbränningen så expanderar gas/luftblandningen och volymökningen fortplantas genom lägenheten. När förbränningen av gas/luft-blandningen har gjort så att hela lägenhetens volym fyllts upp så påbörjas en tryckuppbyggnad som sker under ett fåtal sekunder. Denna tryckuppbyggnad har gjort så de svagaste delarna av lägenheten har tryckts utåt. Temperaturstegringen bidrar även till att porslin spricker och krossas i brandens närhet.

³ Övertändning, backdraft och brandgasexplosion sett ur räddningstjänstens perspektiv. Bengtsson, Lund 1999



Nedan visas klipp från TV-programmet Mythbusters⁴ där en ideal blandning av metan och luft antänds från en gnista, mitt på matbordet i bildens mitt. Detta klipp illustrerar ett troligt scenario som inträffat i badrummet och därefter har volymökningen samt brand till största del spridit sig ut i hallen men därefter inte kunnat fortleva in i övriga utrymmen i någon större utsträckning.



Figur 13: Klipp från metan/luft-blandning som antänds. Förbränningszonen i form av en boll ansas i bildens mitt.

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=0QV1zR9KIM0>



Figur 14: Några sekunder efter föregående skärmlapp trycks ena väggen utåt medan brand ännu inte fått fäste i inredningen. Förbränningszonen är nu större.



Nedan syns en intensiv men kortvarig brand. Totalt varar förloppet ca 6 sekunder från antändning i figur 13 till nästan slocknat i figur 16.



Figur 15: Några sekunder efter att väggen gett vika så brinner det i tak samt inredning.



Figur 16: Cirka 2 sekunder efter tak och inredning brinner för fullt så har flammorna i stort sett slocknat. Endast mindre brand återstår i soffan till höger och matbordet i mitten.



Åtgärder efter räddningsinsatsen

Platsen spärrades av och bevakning genomfördes av väktare till morgonen därpå. Teknisk undersökning genomfördes och därefter hävdades de polisiära avspärningarna.

Under natten togs en första kontakt med fastighetsbolagets VD. Dagen efter bjöds samtliga boende i området in till ett informationsmöte kring vad som hänt genom områdeschefens försorg. Fastighetsbolaget hade också fortlöpande dialog med de boende.

Av det som framkommit har efterarbetet varit uppskattat av de boende, även om alla frågor inte kunde ges svar i närtid på grund av pågående utredning.

Slutsatser

1. Undersökningen av brandplatsen samt vittnesuppgifter talar starkt för att brandorsaken är en okänd mängd brännbar vätska som funnits i badrummet och där blandats med luft genom avdunstning till en brännbar gas/luft-blandning som slutligen har antänts. Den exakta tändkällan har inte kunnat säkerställas.
2. Antändningen av gas/luftblandningen har orsakat en förbränning genom deflagration med kraftig tryckökning som i sin tur fått de svagaste delarna av konstruktionen att ge vika. I detta fall fönsterkarmar med mera i fasaden mot väster/järnvägen.
3. Motivet till händelsen har inte kunnat säkerställas. Inget tyder dock på att handlingen varit riktad mot någon i huset eller att någon utanför huset vållat förloppet.
4. Den tidiga släckinsatsen av en privatperson har påverkat brandförloppet så att brandspridningen har bromsats. Närheten till en räddningsstyrka har bidragit till att skadeutbredningen kunnat brytas tidigt, liksom tillgången till högre ledning som första enhet för att tidigt strukturera insatsen.
5. Det är viktigt att räddningstjänstpersonal lär sig känna igen olika skadetyper på byggnader för att kunna göra en korrekt riskbedömning vid ankomst. Händelser likt denna är väldigt ovanliga men viktiga att kunna känna igen eftersom konsekvenserna skiljer sig från den övertända branden.
6. Stor resursuppbyggnad och utökad skadeplatsledning är viktig vid denna typ av händelser eftersom det drabbade sammanhanget kan bli stort, likväl som brandspridningen, vilket kräver mycket räddningspersonal.
7. Det är viktigt att räddningstjänsten initierar efterföljande åtgärder vid händelser som påverkar många personer, antingen direkt eller indirekt, och särskilt vid olyckor som avviker från det vanliga.



Sändlista

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, enheten för lärande från olyckor
Räddningstjänsten Värnamo, förebyggandeenheten
Räddsam F, lärandeansvarig
Polisen, LPO Värnamo
Räddningstjänsten Skåne Nordväst, olycksutredare