

Olycksutredning

Explosion i flerbostadshus

Herrgårdsgatan, Arboga den 4 juli 2015



MSB:s kontaktperson:
Mattias Strömgren, 010-240 56 78
Foto framsida: FastOut

Publikationsnummer MSB963 - juni 2016
ISBN 978-91-7383-636-4

Förord

På kvällen den 4 juli 2015 inträffade en omfattande explosion i ett flerbostadshus i centrala Arboga, vilken medförde stora materiella skador samt lindriga skärsador på fyra personer. Explosionen orsakades av att utläckande gasol antändes i ett källarförråd där gasolflaskor förvarades.

MSB ansåg att händelsen var av nationellt intresse och det var viktigt att den utreddes och dokumenterades så att lärdomar kan dras för framtiden. Därför beslutade MSB att en olycksutredning skulle genomföras och detta uppdrag gavs till Tomas Gustafsson vid Räddningstjänsten Enköping-Håbo. Tomas Gustafsson har även haft stöd i utredningsarbetet av Cecilia Fager vid samma räddningstjänst. För utredningen av orsakerna till explosionen har Lars Synnerholm och David Gårsjö vid MSB bidragit med värdefull sakkunskap inom sina områden. Samarbete har också skett med Polismyndigheten.

Olycksutredningen omfattar olycksförloppet (explosionsförloppet), skadeutbredningen samt räddningsinsatsens genomförande. Utredningen beskriver också olycksorsaker och andra förhållanden som gjorde explosionen möjlig.

En särskild utredning av skadorna på fastigheten har utförts av Morten Lund, Byggkonsult KNSS AB, på uppdrag av fastighetsägaren. Skadorna på fastigheten finns där utförligt redovisade i en särskild rapport inkluderande ett omfattande bildmaterial.

Flera personer har varit till stor hjälp i utredningsarbetet och bidragit med värdefull information utifrån sina sakområden och MSB vill rikta ett stort tack till er alla och ett särskilt tack till Tomas Gustafsson.

MSB

Enheten för kunskapsutveckling

Innehållsförteckning

Sammanfattning	6
Förkortningar	7
1. Inledning	8
1.1 Bakgrund	8
1.2 Syfte och uppdrag	8
1.3 Frågeställningar	8
1.4 Avgränsningar	8
1.5 Utredaren	8
2. Metod	9
2.1 Intervjuer	9
2.2 Material	9
2.3 Utredningsmetod	10
3. Resultat	11
3.1 Olycksplatsen	11
3.2 Väderförhållanden	11
3.3 Fastigheten	11
3.3.1 Ägare	11
3.3.2 Byggnaden	11
3.3.3 Läge och verksamheter	12
3.3.4 Pizzerian	13
3.4 Olycksförlopp	13
3.4.1 Explosionen	13
3.4.2 Skadeutbredningen	14
3.5 Räddningsinsatsens genomförande	19
3.5.1 Organisation	19
3.5.2 Pågående insatser och beredskap	19
3.5.3 Utalarmering och framkomst	19
3.5.4 Insatsen	19
3.5.5 Samverkande aktörer	21
3.5.6 De drabbade och allmänheten	22
3.6 Konsekvenser av olyckan	22
3.7 Orsaken till explosionen	22
3.7.1 Fakta gasol	22
3.7.2 Hantering och förvaring av gasol	22
3.7.3 Tändkällor	23
3.7.4 Förrådet	23
3.7.5 Troligt förlopp	23
3.7.6 Beräkning	24
3.7.7 Undersökning av gasolflaskorna	24

4. Diskussioner och slutsatser	26
4.1 Olycksförloppet och orsaker	26
4.2 Skadeutbredningen och konsekvenser.....	26
4.3 Insatsens genomförande och samverkan	27
4.4 De drabbade och allmänheten	28
4.5 Egenkontroll	29
4.6 Tillsyn	29
5. Kommentarer från utredaren.....	31
5.1 Hantering av gasol.....	31
5.2 Reflektioner	31
Bilaga 1: Ritningar	32

Sammanfattning

Lördagen den 4 juli vid halv sju på kvällen inträffade en explosion i ett flerbostadshus i centrala Arboga. Explosionen orsakade stora materiella skador men ingen människa blev allvarligt skadad. Orsaken till explosionen var inledningsvis oklar varför polisens bombtekniker kallades till platsen. Ett större område kring fastigheten spärrades av i avvaktan på att bombteknikerna skulle anlända och de boende i fastigheten evakuerades av räddningstjänsten. Kommunens POSOM-grupp aktiverades och utrymning av ett intilliggande äldreboende förbereddes. Polisens bombtekniker genomsökte byggnaden men inga explosivämnen kunde upptäckas. Däremot påträffades tre stycken gasolflaskor i det utrymme där explosionen inträffat. Eftersom andra orsaker till nya explosioner kunde uteslutas minskades det avspärrade området till att enbart omfatta den drabbade fastigheten. Den förberedda utrymningen av äldreboendet behövde inte heller genomföras. Fyra personer blev lindrigt skadade och togs omhand av ambulanspersonal. På söndagen genomförde en byggkonsult en besiktning och bedömde risken för ras innan en teknisk undersökning kunde genomföras av polisen. Vissa förstärkningar utfördes bl.a. av det skadade bjälklaget och på tisdagen kunde de boende ges möjlighet att hämta personliga tillhörigheter från sina lägenheter. Ett omfattande arbete krävs för att återställa byggnaden efter explosionen.

Det händer årligen ett antal olyckor med explosion där gasol funnits med i bilden. Vanligast förekommande i husvagnar och båtar men det inträffar även olyckor då förvaring av lösa behållare har skett i förråd, garage etc. En så omfattande skadeutbredning som i detta fall är lyckligtvis ovanligt men visar på vikten av att gasol hanteras och förvaras enligt gällande föreskrifter och allmänna råd.

Förkortningar

FIP	Förstainsatsperson
IL	Insatsledare
PIC	Polisinsatschef
RCB	Räddningschef i beredskap
RD	Rökdykare
RL	Räddningsledare
RVR	Restvärderäddning
TIB	Tjänsteman i beredskap
2010	Släck-/räddningsfordon
2040	Tankbil
2080	Ledningsfordon
2310	Släck-/räddningsfordon

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Explosionen kvällen den 4 juli medförde att alla boende i byggnaden fick evakueras från sina lägenheter. Många lägenheter fick ytterdörren (dörren mellan lägenhet och trapphus) totalförstörd och fönsterrutor krossade p.g.a. tryckvågen från explosionen.

1.2 Syfte och uppdrag

Syftet med utredningen är att få erfarenheter för ett nationellt lärande utifrån den aktuella händelsen.

Utredningen fokuserar på olycksförloppet (explosionsförloppet), skadeutbredningen samt insatsens genomförande. Även olycksorsaker och andra förhållanden som gjorde explosionen möjlig har undersökts.

Uppdraget innebär att följa och samverka med polisens utredare och tekniker samt andra sakkunniga inom området för att hitta orsaker till explosionen.

1.3 Frågeställningar

Olycksförloppet

Undersökning av omständigheter som gjort att explosionen har kunnat inträffa, gasolens egenskaper och effekten av en explosion i ett slutet utrymme samt vilka regelverk som finns för förvaring av gasol.

Skadeutbredningen

Undersökning av skador på byggnaden och omständigheter som gör att ingen människa blir allvarligt skadad.

Insatsens genomförande

Räddningsinsatsens genomförande avseende riskbedömning, ledning, taktik och samverkan med andra aktörer.

1.4 Avgränsningar

Utredningen avgränsas till att hitta orsaker och händelseförlopp som leder till explosionen samt dess skadeutbredning och insatsens genomförande. Eventuell skuld i frågan utreds och hanteras av Polismyndigheten.

1.5 Utredaren

Tomas Gustafsson är brandinspektör på Räddningstjänsten Enköping-Häbo och har arbetat med olycksundersökningar sedan 2006 och har genomgått kurs i brandplatsundersökning vid Statens Kriminaltekniska Laboratorium samt Kvalificerad olycksutredningsmetodik vid Karlstads universitet.

Rapporten har kvalitetsgranskats av Cecilia Fager, brandingenjör och brandutredare vid Räddningstjänsten Enköping-Häbo.

2. Metod

2.1 Intervjuer

Utredaren har intervjuat följande personer och funktioner som varit direkt involverade i händelsen:

- Räddningsledaren
- Räddningschefen i beredskap
- Rökdykarna
- Restvärdeledaren
- Fastighetsägaren
- Fastighetsskötaren
- Fastighetsförvaltaren
- Två av de boende
- Journalister på Bärgslagsbladet - Arboga tidning

Utredaren har även samtalat med följande aktörer och expertis:

- Polisens förundersökningsledare
- Polisens kriminaltekniker
- Besiktningsingenjör
- Sakkunniga på MSB
- Sakkunniga på AGA

2.2 Material

Utredaren har tagit del av följande dokument och material:

- Insatsrapport (2015012428), Västra Mälardalens Räddningstjänst
- Åtgärdslista 2015-0704 Herrgårdsgatan Arboga, SOS Alarm AB
- Foton från insatsen, Västra Mälardalens Räddningstjänst
- Foton från platsbesök 2015-07-10
- Foton från Byggnadsfirma Lund
- Ritningar från Byggnadsfirma Lund
- Foton från FastOut
- Utredning av byggnad efter explosion, Byggkonsult KNSS AB,

- Pressmeddelanden, Polisen Västmanland
- Artiklar på www.bblat.se

2.3 Utredningsmetod

Utredningen har skett genom insamling och granskning av tillgänglig fakta och foton, undersökning på plats samt intervjuer av involverade personer och andra utredande myndigheter. Studier av gasoexplorioner och beräkningar.

Sakkunniga inom områdena byggnadskonstruktion och brandfarliga och explosiva varor har bidragit med information och uppgifter inom sina respektive områden.

3. Resultat

3.1 Olycksplatsen

Byggnaden där explosionen ägde rum ligger på fastigheten Stabbaren 10 med adresserna Herrgårdsgatan 17-21, Trädgårdsgatan 12 och Storgatan 13-15. Fastigheten är centralt belägen i Arboga. Herrgårdsgatan är en relativt trafikerad genomfartsgata. I direkt anslutning till fastigheten finns äldreboendet Strandgården med 43 lägenheter.



Bild 1. Herrgårdsgatan, Arboga. (www.eniro.se)

3.2 Väderförhållanden

Det hade varit en varm solig sommardag med temperaturer över 30 grader och det var fortfarande 29 grader kl. 18.30 med svag vind omkring 2m/s.

3.3 Fastigheten

3.3.1 Ägare

Ägare till fastigheten är Byggnadsfirma Lund AB som även har sitt kontor beläget i byggnaden.

3.3.2 Byggnaden

Byggnaden på fastigheten Stabbaren 10 är uppförd 1959. En större renovering genomfördes 1985. Stommen är utförd i betong, ytterväggar utgörs av utfackningsväggar. Bjälklaget över bottenplan på Herrgårdsgatan 17-21 bärs upp av betongbalkar och betongpelare. Delar av bjälklaget över källarplan bärs delvis upp av betongpelare vid garageportar i fasad. Övriga bjälklag i byggnaden bärs upp av betongväggar. Byggnaden är sannolikt grundlagd på pålar.

3.3.3 Läge och verksamheter

Herrgårdsgatan 17-21 består av 3 plan samt källarplan varav 2 plan med lägenheter, plan 1 tr. och 2 tr. På bottenplan har Byggnadsfirman Lund AB och Sturestadens Fastighet AB sina kontor med c:a 15 kontorsplatser. Vidare finns en f.d. frisörsalong som hyrs av hyresgästföreningen. Källarplan inrymmer bl.a. garage, förråd, lagerutrymme för restaurangen och ett skyddsrum. Herrgårdsgatan 17 och 19 har entré från Herrgårdsgatan, Herrgårdsgatan 21 har entré från innergården.

Trädgårdsgatan 12 består av 3 plan samt källarplan varav 2 plan med lägenheter, plan 1 tr. och 2 tr. Bottenplan med kontor (Byggnadsfirman Lund AB och Sturestadens Fastighet AB) samt källarplan med bl.a. kontor, arkiv, teknikutrymmen samt entréutrymmen till Herrgårdsgatan 21 och Trädgårdsgatan 12 via innergården.

Storgatan 15 ligger i samma byggnadsdel som har adress Herrgårdsgatan. Där finns en restaurang (pizzeria) i bottenplan med en uteservering i hörnet Herrgårdsgatan - Storgatan. Till restaurangen hör lagerutrymmet i källarplan med bl.a. tillträde via trappa från köket.

Storgatan 13 består av 3 plan med lägenheter samt källarvåning med bl.a. förråd, tvättstuga och teknikutrymmen.

Källarutrymmet med tillhörande källargång är förbundet mellan adresserna. Totalt finns 22 lägenheter i byggnaden varav 16 var uthyrda vid explosionen. På innergården finns en friliggande miljöstation.



Bild 2. Fastigheten Stabbaren 10 (Byggnaden närmast med svart tak). Äldreboendet Strandgården i anslutning bakom. Foto: FastOut

3.3.4 Pizzerian

Pizzerian inrymmer färre än 50 sittplatser och har inget tillstånd för hantering av brandfarlig vara. Tillstånd för servering av alkohol finns. Västra Mälardalens Räddningstjänst har inte utfört regelbunden tillsyn däremot har platsbesök utförts vid de tillfällen ny ansökan om serveringstillstånd skett.

Räddningstjänsten har då lämnat remissyttrande till kommunens handläggare av tillståndsärendet. I samband med ägarbytet hösten 2014 gjordes besök i pizzerian för att kontrollera brandskyddet i lokalen. Inför övertagandet hade den nya ägaren skickat in ansökan men vid besöken drev den förra ägaren fortfarande verksamheten. Vid det första besöket upptäcktes två stycken gasolflaskor (modell P11) inne i serveringslokalen. Gasolen var till terrassvärmare på uteserveringen men gasolflaskorna hade ställts in när värmarna inte användes. Räddningstjänstens handläggare förklarade att det inte var tillåtet att förvara gasol på det viset och att det även krävdes tillstånd för hantering av brandfarliga varor. Verksamhetsägaren förklarade då att man skulle sluta använda terrassvärmarna och ta bort gasolen. Ett återbesök gjordes och då var gasolflaskorna borttagna.

3.4 Olycksförlopp

3.4.1 Explosionen

På lördagskvällen strax efter halv sju inträffar en kraftig explosion i fastigheten Stabbaren 10 belägen i centrala Arboga. Explosionen sker i källaren och tryckvågen är så kraftig att i princip hela byggnaden påverkas. De boende har uppgett att "det var en dov men mycket hög smäll" och vissa har sagt "jag trodde det var en bomb". Tryckvågen fortplantar sig både vertikalt och horisontellt i byggnaden så att väggar, bjälklag, dörrar och fönster blir skadade i stor omfattning. Byggnadsdelar och glas sprids även utanför byggnaden främst vid innergården och i riktning mot det angränsande äldreboendet Strandgården. En garageport flyger över 40 meter och lättbetongblock träffar miljöboden på innergården. Mot Herrgårdsgatan sprids också mycket glassplitter från kontorslokaler och lägenhetsfönster.



Bild 3. Innergården. Foto: FastOut



Bild 4. Herrgårdsgatan. Foto: Byggnadsfirma Lund AB

3.4.2 Skadeutbredningen

Följande beskrivning av skadeutbredningen grundar sig på platsbesök samt uppgifter från den besiktning som Byggekonsult KNSS AB utförde på uppdrag åt Byggnadsfirma Lund. Kompletterande uppgifter har även erhållits i ett senare skede från Byggnadsfirma Lund.

Källarplan

Bjälklaget över förrådet (explosionsutrymmet) är kraftigt skadat med förskjutning på c:a 300 mm uppåt i ovanliggande lokal, grundplattan har förskjutits c:a 150 mm nedåt. Sannolikt är eventuella pålar knäckta.

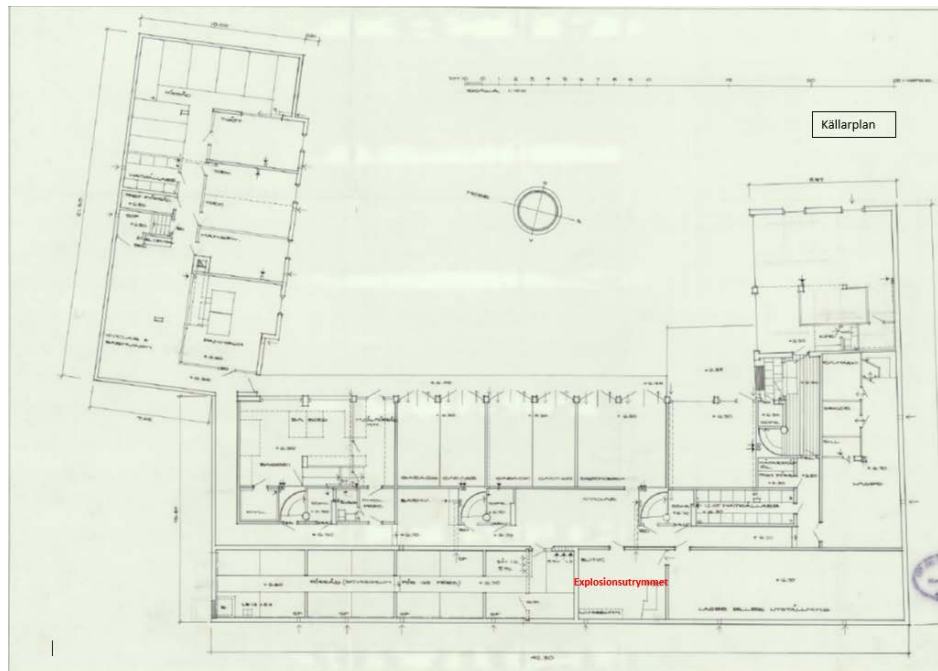


Bild 5. Källarplan och explosionsutrymme (vissa avvikelser finns p.g.a. ombyggnation).

Avgränsande väggar till utrymme utgörs av:

- en bärande betongvägg vilken är kraftigt sprickskadad och deformerad.
- en skyddsrumsvägg som är oskadad.
- en källaryttervägg av betong som är oskadad.
- en icke bärande lättvägg av lättbetong vilken är totalt raserad. Kvar finns en stålbalk som bär bjälklaget och ovanliggande bärande väggar för övriga bjälklag.

I angränsande utrymmen har bjälklaget och en bärande betongbalk sprickskador.



Bild 6. Explosionsutrymme med bjälklaget som lyft. Foto: Västra Mälardalens Räddningstjänst

I övriga delar av källarplanet är:

- icke bärande väggar av lättbetong, tegel och skivbeklädda regelväggar helt eller delvis raserade.
- förradsväggar med tillhörande dörrar helt eller delvis raserade.
- invändiga stål- och trädörrar helt eller delvis in-/utblåsta.
- ytterdörrar, entrépartier, garageportar, och fönster helt eller delvis utblåsta/krossade.

Skador på övriga delar av den bärande stommen har inte observerats.



Bild 7. Skadad dörr mellan källargång och trapphus. Foto: MSB

Herrgårdsgatan 17-21 bottenplan

Bjälklaget över förrådet (explosionsutrymmet) är kraftigt skadat med förskjutning på 300 mm uppåt i lokalen. De två kontor som ligger på det skadade bjälklaget över explosionsutrymmet är totalt raserade. Sprickor i stensättningar har observerats i angränsande rum till de raserade kontorsutrymmena. Ytterväggar (utfackningsväggar) mot innergården har förskjutits ca. 10 mm utåt. Merparten av fönster och skyltfönster är krossade, invändiga glaspartier är delvis krossade. Undertaksplattor har fallit ned eller förskjutits ur sitt läge. Skador på övriga delar av den bärande stommen har inte observerats.



Bild 8. Kontor mot Herrgårdsgatan. Foto: Byggnadsfirma Lund AB

Herrgårdsgatan 17-21 plan 1 tr. och 2 tr.

I trappuppgångar är flertalet luckor till sopnedkassen utblåsta, glaset i rökluckan i tak Herrgårdsgatan 21 är krossat och karmen är förskjuten utåt. Samtliga lägenhetsdörrar förutom Herrgårdsgatan 17 1 tr. är inblåsta. Merparten av fönster är krossade eller spruckna. Ett fåtal fönster har förskjutits utåt. Skador på den bärande stommen har inte observerats.



Bild 9. Trapphus Herrgårdsgatan 19. Sopnedkast där lucka och ram är utbläst.
Foto: Byggkonsult KNSS AB

Trädgårdsgatan 12 bottenplan

Et fåtal fönster är krossade. Skador på den bärande stommen har inte observerats.

Trädgårdsgatan 12 plan 1 tr. och 2 tr.

På plan 2 tr. är luckan till sopnedkastet utbläst, glaset i rökluckan är krossat och karmen med tegel är förskjuten utåt. Samtliga lägenhetsdörrar är inblåsta.

Ett antal fönster är krossade. Skador på den bärande stommen har inte observerats.



Bild 10. Lägenhetsdörr Trädgårdsgatan 12. Foto: Byggkonsult KNSS AB

Storgatan 13 bottenplan, plan 1 tr. och 2 tr.

Ett antal fönster är krossade. Skador på den bärande stommen har inte observerats.

Storgatan 15 bottenplan

Skyltfönster är spruckna, samtliga fönster mot innergården är krossade. Skador på den bärande stommen har inte observerats.

Sammanfattning

Förutom väggar som raserades vid explosionen förekom inga ytterligare ras men vissa bärande konstruktioner i källarplanet behövde säkerhetsstämpas innan de kunde beträdas och tung trafik åter fick passera på Herrgårdsgatan. Skador på elinstallationer och VVS omfattas inte av denna utredning.



Bild 11. Säkerhetsstämning av bjälklag och bärande balk. Foto: MSB

3.5 Räddningsinsatsens genomförande

3.5.1 Organisation

Västra Mälardalens Räddningstjänst är ett förbund där tre kommuner ingår, Arboga, Kungsör och Köping. Det finns fyra brandstationer inom förbundet:

Arboga har en styrkeledare i dygnstjänst (FIP) och fyra brandmän deltid.

Kolsva har två brandmän deltid.

Kungsör har en styrkeledare och fyra brandmän deltid.

Köping har en styrkeledare och fyra brandmän heltid.

Inom förbundet finns en insatsledare (IL) och en räddningschef i beredskap (RCB).

3.5.2 Pågående insatser och beredskap

Vid tiden för larmet till Arboga pågick ett sjöräddningsuppdrag. Uppdraget utfördes av 3 man från stationen i Arboga, de övriga två i styrkan befann sig på stationen i Arboga. Med anledning av det pågående uppdraget befann sig styrkan från Köping i Östtuna på passning för att upprätthålla beredskapen inom förbundet.

3.5.3 Utalarmering och framkomst

SOS Alarm AB (SOS) får det första samtalet om explosionen kl. 18.38 och man uppger att det är "något som exploderat i ett garage. Flera rutor som har gått sönder". Flera inringare säger att det skett en explosion och IL kopplas in för medlyssning på ett av samtalen. Utalarmering sker av IL 2080, styrkan från Köping med fordonen 2010 och 2040 samt information till RCB. Även polis och ambulans larmas. Flera inringare bekräftar att en explosion har inträffat och att hela huset ser förstört ut, troligen finns folk kvar och att folk går in i huset. De två man som finns kvar på stationen i Arboga larmas också ut med fordon 2310.

Inledningsvis är adressen oklar men under framkörning får man rätt uppgifter.

Ytterligare uppgifter kommer in "något har smällt i källare/garage under fastigheten. Allt är utbläst, ser ut som ett krig".

IL ger order via radio att ingen insats mot byggnaden får ske innan IL/2080 är framme. Klockan 18.49 är första enhet på plats och inom några minuter är samtliga enheter på plats, även polis och ambulans.

Ur insatsrapporten: *"Första intrycket på plats var att det såg ut som en krigszon, fönsterglas och husdelar var utspridda i området. Det var många människor på platsen, men inga som var svårt skadade, som är helt otroligt när man såg hur det ser ut"*.

3.5.4 Insatsen

Inledningsvis var första åtgärd att få bort människor från platsen, många intresserade av händelsen hade samlats. Ett avspärrningsområde upprättades

och polisen ansvarade för det arbetet. Ambulanspersonal tog hand om fyra personer med lindrigare skärskador från splitter. RL beslutade att rökdykargrupp från Köping samt två man ur styrkan från Arboga ska utföra en genomsökning av trapphus, lägenheter och kontorslokaler för att säkerställa att det inte finns någon kvar i byggnaden. En person finns kvar på sin balkong mot innergården och hjälps ner. Man går också in i en lägenhet och hämtar medicin åt en boende som tagit sig ut själv. Rökdykare genomför också mätning med gasindikeringsinstrument i källaren kring området där explosionen inträffat men ingen gas påträffas däremot sprutar det vatten från skadade vattenledningar. Räddningstjänsten gjorde även en kontroll i sitt ärendesystem för att se om det fanns uppgifter om hantering av brandfarlig eller explosiv vara i fastigheten men inga tillstånd fanns för det.



Bild 12. Rökdykare på väg in i explosionsutrymmet. Foto: Västra Mälardalens Räddningstjänst

Under tiden hade polisinsatschefen (PIC) kontakt med bombtekniker som meddelade att avspärningen skulle utökas till 300 meter. Då läget var statiskt, ingen brand och inga människor befann sig i riskområdet, drog sig räddningstjänstens personal tillbaka i avvaktan på att polisens bombtekniker skulle anlända. Under tiden hade RCB varit i kontakt med kommunens beredskapssamordnare och RVR-ledare. På grund av det utökade avspärningsområdet förbereddes en utrymning av äldreboendet Strandgården. Initialt flyttades boende från de närliggande lägenheterna till andra utrymmen inom Strandgården. Landstingets TIB kontaktades för att ordna en evakueringsplats och transport för de boende på Strandgården. Ägaren och personal från Byggnadsfirma Lund AB var tidigt på plats och RVR-ledare anlände också till platsen.

Räddningstjänst upphörde kl. 19.28 och styrkan från Köping med fordonen 2010 och 2040 avslutade och lämnade platsen. IL och RCB samt personal från Arboga fanns kvar på platsen för att vara polisen behjälpliga.



Bild 13. Läget på plats kl. 19.46. Foto: Västra Mälardalens Räddningstjänst

Vid 22-tiden anländer polisens bombtekniker till platsen och påbörjar sina förberedelser för att gå in i byggnaden och säkerställa att inga fler explosioner kan inträffa. Efter genomsökning påträffas tre gasolflaskor i ett källarförråd där explosionen har sitt ursprung. Kl. 23.28 bistod räddningstjänstens rökdykare polisen med att ta ut gasolflaskorna från byggnaden. Inga andra brandfarliga eller explosiva ämnen påträffades och faran för fler explosioner kunde uteslutas. Avspärrningsområdet kunde därmed minskas till att enbart omfatta fastigheten Stabbaren 10. Den planerade evakueringen av Strandgården kunde avbrytas. Bevakning av avspärrningen ordnades och räddningstjänstens arbete på platsen upphörde 2015-07-05 kl. 01.19

3.5.5 Samverkande aktörer

Förutom samverkan mellan ambulans, polis och räddningstjänst i den direkta insatsen har samverkan också skett mellan flera aktörer och på flera nivåer.

Fastighetsägaren själv med personal var tidigt på plats och kunde samverka med RL, RVR-ledare samt ha dialog med de boende.

En tidig kontakt togs med Arboga kommuns beredskapssamordnare som satte igång sin organisation och samverkade med RCB. Även kommunalrådet informerades tidigt om händelsen. Landstingets TIB-funktion kontaktades och en evakueringsplats ordnades på Köpings lasarett och transport förbereddes med landstingets sjuktransport samt ett lokalt bussbolag.

RVR-ledare och polis hade dialog om eventuell rasrisk, inledningsvis för bombteknikernas genomsökning men också för den kommande kriminal-

tekniska undersökningen. För det senare anlätades en sakkunnig inom byggnadskonstruktion som kunde göra en besiktning under söndagen.

3.5.6 De drabbade och allmänheten

Samtliga boende fick evakueras från byggnaden och fyra personer fick tas om hand för lättare skärskador. Initialt flyttades de boende från de närliggande lägenheterna till andra utrymmen inom Strandgården. Många människor samlades i området för att försöka se vad som hänt.

3.6 Konsekvenser av olyckan

Byggnaden har fått omfattande skador och kan inte användas för boende eller annan verksamhet. Byggnaden går att reparera och fastighetsägaren har satt igång det arbetet. Polisens förundersökning gällande misstänkt allmänfarlig ödeläggelse fortsätter men brottsrubriceringen kan komma att justeras till att omfatta ett oaktsamhetsbrott. Utredningsarbetet framöver syftar till att fastställa om något brott har begåtts och om någon person kan misstänkas för brottet.

3.7 Orsaken till explosionen

3.7.1 Fakta gasol

Gasol är det svenska handelsnamnet på en petroleumprodukt som består av något av kolvätena propan, butan eller blandningar av dessa. Engelska termen är LPG, Liquefied Petroleum Gas, och den tyska beteckningen är Flüssiggas.

Gasol är vid atmosfärstryck och normal rumstemperatur en gas, men omvandlas lätt genom komprimering vid relativt lågt tryck till flytande form. Som vätska förvaras och transporteras gasol i tryckkärl som kan utgöras av fasta eller transportabla cisterner eller flaskor. Gasol i vätskefas är färglös och väger ungefär hälften av samma volym vatten.

Gasol i gasfas bildar tillsammans med luft en brännbar blandning om volymen gasol i gas och luftblandningen är mellan c:a 2 och 10 %. Propangas är ungefär 1,5 gånger tyngre än luft. Gasol i vätskefas som förångas bildar en gasvolym som för propan är ca 250 gånger större än vätskans volym. Gasol är luktfri. En svavelförening, vanligen etylmerkaptan, är därför tillsatt för att tydlig lukt skall kännas redan då gasolhalten i luften har en koncentration av omkring 20 % av den undre brännbarhetsgränsen. Om ett gasläckage inträffar, utgör gasolens lukt en snabb varningssignal. Ett kilo propan har ett energiinnehåll på c:a 12,8 kWh.

3.7.2 Hantering och förvaring av gasol

Gasolflaskor ska regelbundet genomgå revisionsbesiktning (inte engångsbehållare) då flaskorna bl.a. inspekteras invändigt och utvändigt samt provtrycks. Flaskorna vägs och får en stämpling av TARA-vikt (tomvikt) samt när kontrollen genomfördes.

Svenska gasolflaskor har en säkerhetsventil som förhindrar att de sprängs vid brandpåverkan utifrån. Flaskorna måste förvaras stående för att ventilen ska

fungera rätt. Säkerhetsventilen öppnar vid ett inre tryck på cirka 25 bar vilket motsvarar en temperatur på cirka 65 °C. Gasolflaskor av aluminium eller kompositmaterial har en smältsäkring som öppnas om flaskan påverkas av brand.

Ventilskyddet ska sitta kvar på flaskan tills den ansluts på gasolutrustningen och sätts tillbaka när flaskan kopplas ifrån. Under transport ska alltid ventilskyddet sitta på plats för att skydda ventilen. Engångsbehållare för gasol har varken säkerhetsventil eller smältsäkring.

I en källares förrådsutrymme och på vind får ingen brandfarlig gas förvaras. Det finns dock ett undantag; man får förvara gasol i källaren om utrymmet har brandteknisk avskiljning och mekanisk ventilation direkt ut till det fria.

Föreskriften SÄIFS 1998:7 reglerar hantering av gas i lös behållare.

3.7.3 Tändkällor

För att en explosiv atmosfär skall antändas krävs en tändkälla. Den mängd energi som krävs för att antända en explosiv gasblandning är ofta mindre än 1 millijoule (mJ), alltså en mycket liten energimängd. Energin i en ljusbåge från vanliga lampströmbrytare ligger ofta på flera joule (J). Alla utrustningar, elektriska eller mekaniska, bör betraktas som potentiella tändkällor om inte annat har visats.

3.7.4 Förrådet

Det förråd där explosionen har sitt ursprung och polisens bombtekniker påträffade tre stycken gasolflaskor av modell P11 har tillhört den förra ägaren av pizzerian. Tre terassvärmare fanns också i samma förråd och en frysbox som var ansluten till elnätet och i drift. Samtliga gasolflaskor förvarades stående på golvet, skyddshuv saknades över flaskornas ventil. I övrigt fanns där möbler, bildäck m.m. och det var relativt trångt i förrådet.

Avgränsande väggar till utrymmet utgörs av en bärande betongvägg, källaryttervägg av betong, skyddsrumsvägg samt en icke bärande lättvägg av lättbetong. Dörren som angränsar till källargången är utförd med karm och dörrblad av trä. Eluttag för stickpropp finns samt belysning med taklampa med glödlampa och skärm samt takarmatur. Ingen mekanisk ventilation finns i förrådet, endast en ventil i källarytterväggens övre del. Förrådets mått i meter är: höjd 2,40, längd 5,25 och djup 3,90 dvs. c:a 20 m².

3.7.5 Troligt förlopp

Enligt uppgifter från polisen har någon varit inne i förrådet ca 14 dagar innan explosionen och troligen hämtat saker därifrån. När man då har rört sig i förrådet har man på något vis oavsiktligt kommit åt en ventil så att ett litet läckage har uppstått och gjort att gasol har börjat läcka ut i förrådet. När luft och gasblandningen efter en tid uppnått en explosiv blandning har sedan en antändning skett vid ett tillfälle när frysboxens termostat startat.



Bild 14. Förrådet med frysboxen direkt innanför dörren. Foto: Västra Mälardalens Räddningstjänst

3.7.6 Beräkning

Förrådets volym är c:a 49 kubikmeter och gasolens brännbarhetsområde är mellan c:a 2-10 %. Om man då antar att koncentrationen av gasol i gasfas är 4 % i rummets hela volym skulle det innebära att 1960 liter gasolgas har läckt ut fram till explosionen inträffar. Det motsvarar 7,84 liter gasol i vätskefas eller c:a 3,9 kg gasol i vätskefas. En gasolflaska modell P11 innehåller 11 kg gasol.

Ideal blandning är när förhållandet mellan mängden syre och brandfarlig gas ger optimal förbränning och störst energiutveckling vid antändning. Ideal blandning för propan är c:a 4 %.

Vid ideal blandning krävs lägst tändenergi för att antända en gasblandning. För propan räcker 0,31 mJ.

3.7.7 Undersökning av gasolflaskorna

Efter explosionen togs flaskorna om hand av polisen och en undersökning har utförts av sakkunnig på MSB.

Undersökning

Flaskorna vägdes för att få en ungefärlig uppskattning om deras innehåll. Till detta användes en badrumsvåg.

Gasolflaska Nr.	Taravikt (kg)	Vägd vikt (kg)
G0001	14,2	14,2
G0002	11,0	12,2
G0003	13,5	20,2

Flaska nr G0001 var alltså i stort sett tom, de andra två hade gasolvätska kvar i sig. Även om en gasolflaska är slut så finns gasol kvar i den. För att den ska vara helt tom på gasol behöver den "tvättas" ur med t.ex. kvävgas. Trycket i flaskan är oberoende av volymen vätska i behållaren.

En manometer kopplades till flaskorna för att mäta trycket i dem. G0002 och G0003 hade båda gasolvätska kvar, och trycket översteg därför 2 bar på grund av gasolens ångtryck (vilket var mer än vad manometern klarade av). Trycket i flaskan G0001 var ca 58 mbar (dvs. ingen gasolvätska kvar, endast gasfas).

Säkerhetsventilerna kontrollerades okulärt. De såg ut att vara i bra skick, dvs. med skyddsplugg intakt och utan rost. Att bedöma om någon säkerhetsventil var felaktig kräver en mer avancerad undersökning, som inte ansågs nödvändig. Läckage genom en felaktig säkerhetsventil bedöms som osannolikt, eftersom samtliga flaskor hade ett visst övertryck. Hade säkerhetsventilen löst ut skulle det indikerats av att den röda plastpluggen farit bort.

Flaska nr G0001 öppnades och det pös i ca 2 sekunder. Ny tryckmätning efter detta visade att flaskan var trycklös. Flaska G0002 och G0003 öppnades och pös med högt ljud. Samtliga flaskor hade luktsatt gas, och luktade alla tre olika.

Samtliga ventiler tycktes vara i bra skick. De öppnades samtidigt som de var anslutna till en manometer för att se exakt när gas började läcka ut (dvs. när manometern visade att trycket ökade). Ingen kärvade, samtliga stängde som de skulle i samma läge som vredet började gå trögt.

Slutsatsen är att undersökningen inte kunde visa om någon gasolflaska läckt på grund av ett tekniskt fel.



Bild 15. Gasflaskor från förrådet. Tre P11 med gasol och två Biogon C 10kg (koldioxid som livsmedelsgas). Foto: Västra Mälardalens Räddningstjänst

4. Diskussioner och slutsatser

4.1 Olycksförloppet och orsaker

Inga andra brandfarliga gaser eller rester av explosiva ämnen har gått att finna i förrådet där explosionen har sitt ursprung. Den enda möjliga förklaringen är att gasol har läckt ut från någon av de tre gasolflaskor som funnits förvarade intill frysboxen. En brännbar blandning har till slut uppnåtts och antändning har skett vid ett tillfälle när frysboxens kompressor har startat. Den mycket kraftiga explosionen talar för att det varit i det närmaste idealisk blandning av luft (syre) och gasol (propan) när antändningen skett. Det tryck som uppkommer i ett slutet rum vid explosion kan uppgå till 8 bar.

En explosion i luft ger upphov till en kompakt gas med stort energiinnehåll som under högt tryck tvingar tillbaka den omgivande atmosfären. Denna plötsliga expansion ger upphov till en stötvåg som rör sig ut från explosionens centrum.

Källa: MSB, Bebyggelsens motståndsförmåga mot extrem dynamisk belastning. Delrapport 1: Last av luftstötvåg

4.2 Skadeutbredningen och konsekvenser

Skadeutbredningen i byggnaden blev omfattande och med tanke på att det är ett flerbostadshus centralt belägen i staden intill en genomfartsgata, boende hemma i lägenheterna och en pizzeria med gäster på uteserveringen, får man nog betrakta det som ett under att ingen människa blev allvarligt skadad. Hade någon person vistats i trapphus, källaren eller på innergården hade utgången kunnat bli mycket värre. Exempelvis hade en hyresgäst bokat tvättstugan från kl. 17.30 men valde istället att bara använda tvättmaskinen i sin lägenhet och inte gå ner till tvättstugan i källaren. Tidigare under dagen hade en person varit ner i källaren till sitt källarförråd som ligger alldeles intill förrådet där explosionen inträffade.

Inga brännmärken förutom textilrester på en lampskärm i förrådet har påträffats. Det kan förklaras genom att hastigheten på den heta förbränningsgasen rör sig så fort att i princip ingen påverkan hinner ske på omgivande ytor och material.



Bild 16. Lampan i explosionsrummet. Foto: MSB

4.3 Insatsens genomförande och samverkan

Inledningsvis var både adressen och vad som hänt oklart. SOS fick flera samtal om händelsen och IL fick medlyssning per telefon. Under framkörning kom till slut rätt adressuppgifter fram. Vad som exploderat var länge oklart och det var många timmar senare när bombteknikerna hittade gasolflaskorna som faran för fler explosioner helt kunde uteslutas. När området och fastigheten utrymdes genomförde rökdykare en genomsökning och mätning med gasindikeringsinstrument. Mätningen gav dock inget utslag. Orsaken till explosionen var fortfarande okänd och efter kontakt med bombteknikerna kom beslutet att dra tillbaka personalen och utöka avspärningen till 300 meter. Räddningstjänst avslutades kl. 19.28 och det blev en polisiär insats. Sammantaget innebär det att det var räddningstjänstuppdrag i endast 48 minuter men insatsen avslutades efter nästan 6 timmar och 40 minuter. Att insatsen varade så länge berodde bl.a. på att styrkan från Arboga fanns på plats tills bombteknikerna var färdiga med sin undersökning.

Att fastställa skyddsnivå eller besluta att inte gå in med personal under dessa förhållanden är givetvis svårt. Fler explosioner eller risk för ras var det man fick ta i beaktande i detta fall och det är RL som får göra en bedömning utifrån de omständigheter som råder. I praktiken blev inte avspärningsområdet 300 meter, eftersom personal som var involverad i insatsen befann sig betydligt närmare. Skyddsnivån varierade under insatsen från fullt klädda rökdykare till personal med icke komplett branddräkt. Inga personskador eller tillbud inträffade under räddningsinsatsen.



Bild 17. Rökdykare undersöker källaren. Foto: Västra Mälardalens Räddningstjänst

De tre kommunerna i kommunalförbundet är relativt små och har sammanlagt c:a 46 000 invånare varav drygt 13 000 invånare i Arboga. Det bidrar till god personkännedom och bra kontaktvägar vilket förenklar vid en händelse som denna när samverkan behöver ske mellan flera aktörer. I ett tidigt skede aktiverades kommunens säkerhetsorganisation inkl. POSOM och högst ansvarig politiker samt landstingets TIB. En plan för evakuering av Strandgården togs fram men behövde lyckligtvis inte genomföras.

Både Polismyndigheten och Arboga kommun hade snabbt information om händelsen på sina hemsidor med uppdaterad information under första dygnet.

Byggnadsfirma Lund AB kunde inte uppdatera sin information då deras kontor som låg i fastigheten blev förstört. Ett tillfälligt kontor inrättades i Pingstkyrkans lokaler på andra sidan Herrgårdsgatan.

4.4 De drabbade och allmänheten

Enligt vittnesuppgifter uppstod en spontan samlingsplats intill Arbogaån där många kringboende och andra som undrade vad som egentligen hänt samlades. Det diskuterades olika teorier och att det skulle varit en bomb förekom i resonemanget. En del var lite chockade över vad som hänt och därför var det en lättnad hos flera när polisen kunde hänvisa till att det troligen var gasolflaskorna som var orsaken. Första pressmeddelandet från polisen publicerades på deras hemsida kl. 22.15 den 4 juli och uppdaterades fortlöpande. Kl. 01.28 den 5 juli publicerades uppgiften att mycket talar för att explosionen orsakats av gasol.

Initialt flyttades boende från de närliggande lägenheterna till andra utrymmen inom Strandgården. Det hade varit ett omfattande arbete att evakuera hela Strandgårdens äldreboende men det behövde inte genomföras då riskområdet på 300 meter kunde minskas efter bombteknikernas genomsökning. De personer som hade flyttats från sina lägenheter till andra lokaler inom Strandgården kunde återvända till sina egna lägenheter.

Tisdagen den 7 juli kunde Byggnadsfirma Lund AB ge de boende tillträde för att hämta en del av sina personliga tillhörigheter. De erbjöd även sina

hyresgäster andra bostäder under tiden renoveringsarbetet skulle pågå, vilket bedömdes ta minst ett halvår.

4.5 Egenkontroll

I en fastighet med flera olika typer av verksamheter och nyttjanderättshavare bör fastighetsägaren ta ett samordningsansvar för säkerheten. Det finns annars en risk att den "svagaste länken" (dvs. den som inte lever upp till lagkrav etc.) riskerar att andra personer eller annans egendom skadas vid brand eller annan olycka som i det här fallet explosion p.g.a. felaktig hantering och förvaring av brandfarlig vara.

I Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om systematiskt brandskyddsarbete (SRVFS 2004:3) står, *"mot bakgrund av bestämmelserna i 2 kap 2 § lag (2003:778) om skydd mot olyckor, att det är skäligt att det för varje verksamhet bedrivs ett systematiskt brandskyddsarbete."*

"Omfattningen av det systematiska brandskyddsarbetet styrs av den verksamhet som bedrivs inom byggnaden eller anläggningen och hur denna utvecklas och förändras. Behov av kommunikation finns i första hand med dem som äger, nyttjar eller vistas på objektet och i andra hand med de myndigheter som utför tillsyn."

4.6 Tillsyn

Lag (2003:778) om skydd mot olyckor ger räddningstjänsterna stor frihet att utforma sin tillsynsverksamhet. Ett flertal räddningstjänster i landet anger i sina styrdokument att regelbunden tillsyn främst ska utföras i verksamheter som omfattas av kravet på skriftlig redogörelse enligt SRVFS 2003:10 vilket också var den tänkta inriktningen enligt Regeringens proposition 2002/03:119 (Reformerad räddningstjänstlagstiftning).

Det innebär dock att det stora flertalet av verksamheter såsom mindre restauranger, verkstäder, industrier och bostäder i regel aldrig, eller mycket sällan, får något tillsynsbesök av räddningstjänsten. Undantag finns, främst beträffande bostadstillsyn.

Ur handboken Kommunal tillsyn enligt lagen om skydd mot olyckor: *"Denna övergripande bedömning av tillsynsbehovet bör då ske utifrån ett risk- och väsentlighetsperspektiv och utgå från en nationell bild av vilka riskfaktorer som gäller för brand i olika objektskategorier"*.

Det är inte ovanligt med mindre restauranger belägna i markplanet i flerbostadsfastigheter, att det också finns en uteservering i anslutning till restaurangen är heller inte ovanligt. Att det inträffar bränder förekommer. I det här fallet var inte brand orsaken till explosionen utan felaktig hantering av brandfarlig vara (gasol) och att det används gasol för t.ex. terrassvärmare på uteserveringar kan inte uteslutas.

Generellt inom räddningstjänsten, kan det finnas skäl att komplettera den regelbundna tillsynen med en enklare form av avgiftsfri kontroll av uppsökande karaktär hos de verksamheter som inte omfattas av kravet på skriftlig redogörelse och regelbunden tillsyn. Detta för att ge information och rådgivning i förebyggande syfte, främst till de verksamheter där andra personer eller annans egendom riskerar att skadas vid brand eller annan olycka.

Lag (2003:778) om skydd mot olyckor: 3 kap. 2 § *En kommun skall genom rådgivning, information och på annat sätt underlätta för den enskilde* att fullgöra sina skyldigheter enligt denna lag.*

*Fysisk eller juridisk person

I regeringens proposition 2002/03:119 (Reformerad räddningstjänstlagstiftning) står ”*Regeringen anser att det finns behov av att vidta förändringar beträffande brandsynefunktionen, så att kontrollen görs mer effektiv och ändamålsenlig*”.

Frågan är om det uppnåtts med den nya ordningen där många räddningstjänster minskat antalet tillsyner och utövar ett mer strikt myndighetsutövande. Det ena förtar inte det andra men pendeln har ofta en tendens att slå mellan ytterligheterna vilket man kan reflektera över då syftet ändå måste vara ett bättre brandskydd i samhället.

Pizzerian omfattades inte av skriftlig redogörelse enligt SRVFS 2003:10 och ingen regelbunden tillsyn har utförts. Men räddningstjänsten gjorde däremot ett besök i samband med remissyttrande inklusive ett uppföljningsbesök. Det aktuella förrådet kände man inte till och gasolflaskorna var borttagna från pizzerian vid uppföljningsbesöket. När gasolflaskorna blev placerade i förrådet har inte utredningen kunnat fastställa, inte heller att det skulle vara samma gasolflaskor som fanns inne i pizzerian.

”Tillsyn skall primärt rikta sig mot ägare/innehavare av anläggning med 1. gamla människor och människor i behov av vård, samt 2. publik verksamhet och 3. där skriftlig redogörelse krävs”.

Källa: Handlingsprogram för förebyggande verksamhet i Västra Mälardalens räddningstjänstförbund enligt lagen om skydd mot olyckor (LSO), SFS 2003:778

5. Kommentarer från utredaren

5.1 Hantering av gasol

Hantering av gasol är omfattande både yrkesmässigt och för privat bruk. Det finns en mängd olika typer och storlekar av lösa behållare och dessa behöver hanteras och förvaras på ett riktigt sätt så inga olyckor inträffar.

Händelsen i Arboga kan användas för att belysa vikten av rätt hantering för flera målgrupper. Exempelvis restaurangägare, allmänheten som hanterar gasol för fritidsbruk, fastighetsägare och bostadsrättsföreningar etc.

En animering av händelsen och ett informationsmaterial som visar explosionsförloppet och skadeutbredningen skulle kunna tas fram för att användas i informations- och utbildningssyfte.

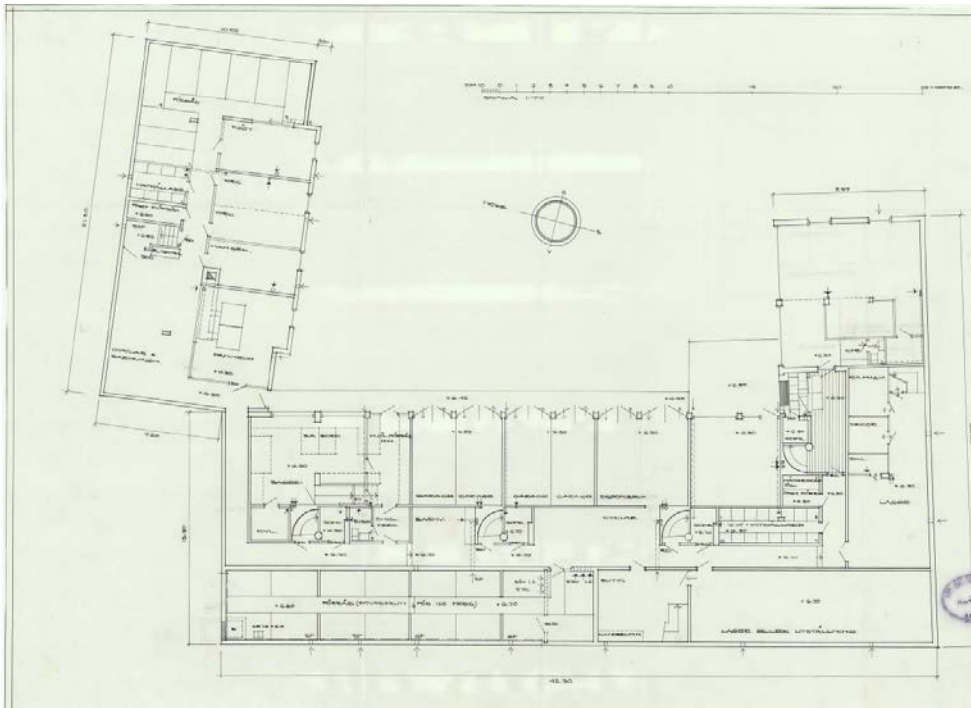
5.2 Reflektioner

Det är en ovanlig händelse att hantera för räddningstjänsten med flera osäkra parametrar kring vad som egentligen hänt och det saknas standardrutin för ett liknande scenario. Med facit i hand och all fakta samlad finns några reflektioner från utredaren. Samverkan på skadeplats och tidig aktivering av kommunens säkerhetsorganisation och förberedelse av evakuering har fungerat väl. Riskområdet blev dock inte utökat till de 300 meter som bombteknikerna önskade men insatsen i fastigheten avbröts och insatspersonal drogs tillbaka från byggnaden. Skyddsnivån för personal i det direkta skadeområdet varierade och det kunde varit tydligare fastställt vilken skyddsnivå som skulle råda. Nu skedde inga fler explosioner och det var nog den allmänna uppfattningen att man inte kunde se några hot om fler explosioner, särskilt efter att gasindikeringsmätningen inte gav något utslag.

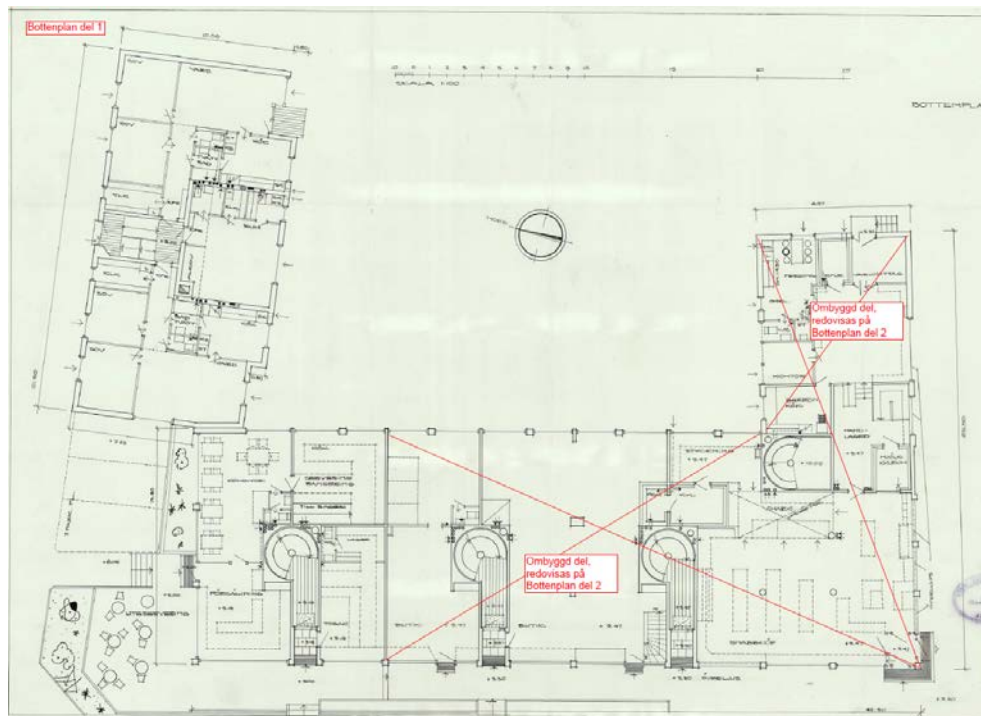
Den omfattande skadeutbredningen ger ytterligare respekt för vikten av rätt hantering av gasol och hur viktigt det är med information om detta.

Stort tack till Er alla som bidragit med information och sakkunskap kring händelsen och hjälpt till att göra rapporten möjlig!

Bilaga 1: Ritningar



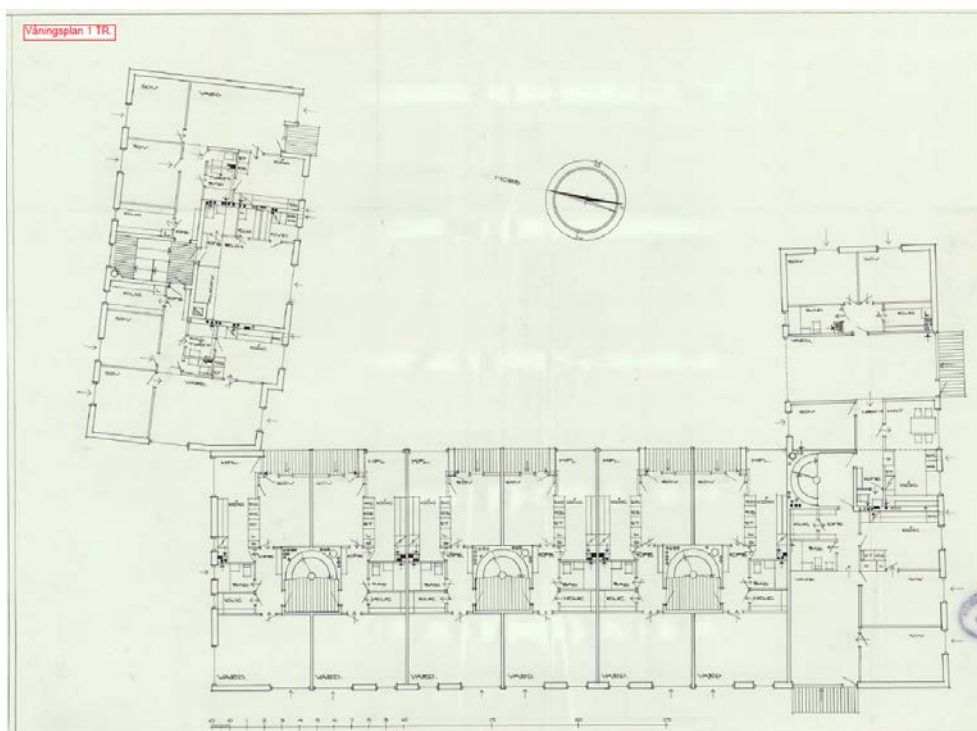
Källarplan (vissa avvikelser finns p.g.a. ombyggnation)



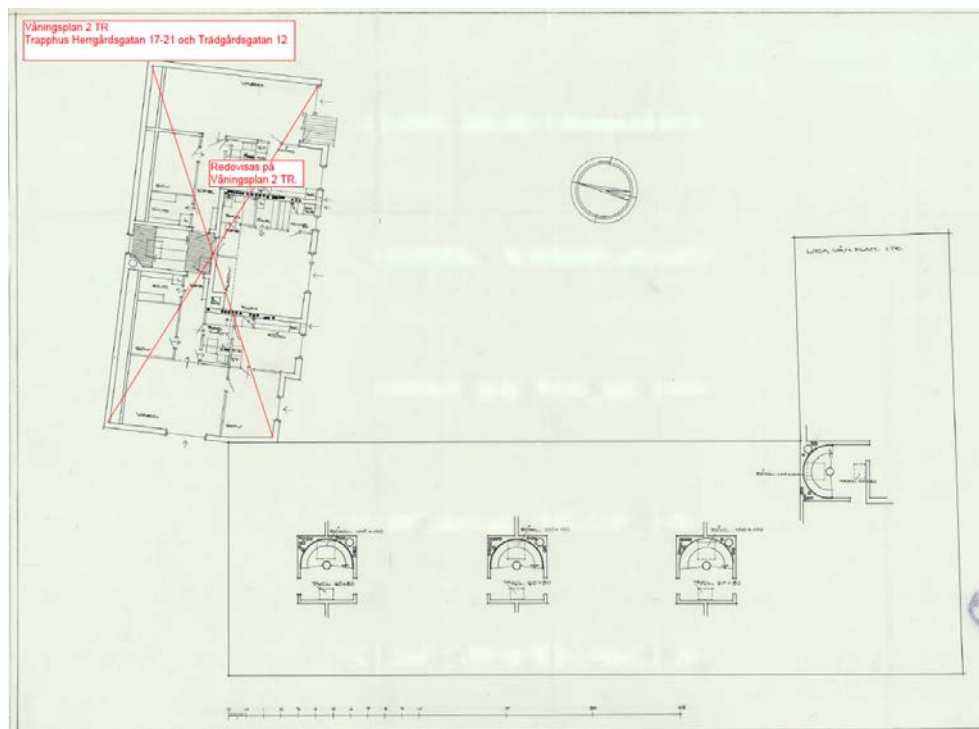
Bottenplan



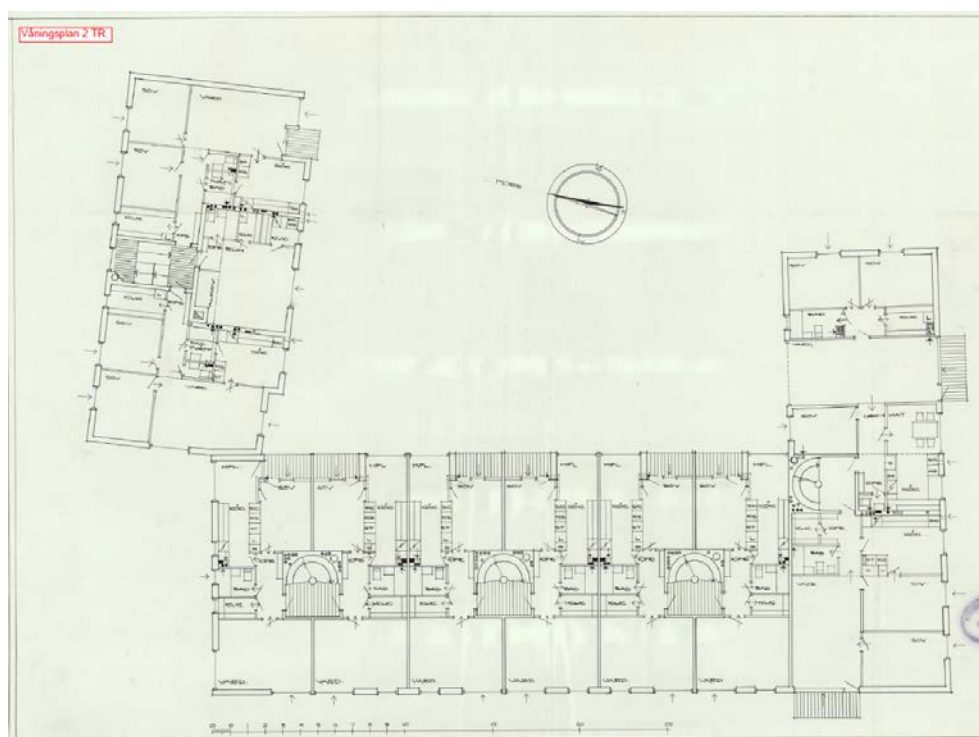
Bottenplan forts.



Våningsplan 1tr.



Våningsplan 2tr.



Våningsplan 2tr. forts.

