

Studie av risker vid hantering av fyrverkeriartiklar

– med fokus på
myndighetsstyrning

David Forsander
Henrik Jönsson

Department of Fire Safety Engineering
Lund Institute of Technology
Lund University, Sweden

Brandteknik
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet

Report 5146, Lund 2004

**Studie av risker vid hantering av
fyrverkeriartiklar**

—

med fokus på myndighetsstyrning

David Forsander och Henrik Jönsson

Lund 2004

Titel

Studie av risker vid hantering av fyrverkeriartiklar – med fokus på myndighetsstyrning

Title

Study of risks associated with the handling of fireworks – focussed on authority control

Författare/authors

David Forsander och Henrik Jönsson

Report 5146

ISSN: 1402-3504

ISRN: LUTVDG/TVBB--5146--SE

Number of pages: 196

Illustrations: David Forsander & Henrik Jönsson

Keywords

Risk, risk management, fireworks, pyrotechnics, regulation, authority control, fireworks handling, storage, sales, events.

Sökord

Risk, riskhantering, fyrverkerier, pyroteknik, bestämmelser, myndighetsstyrning, hantering av fyrverkeriartiklar, förvaring, försäljning, evenemang.

Abstract

Using fireworks is a tradition in Sweden, in conjunction with celebration of New Year, Easter and last day of April. Fireworks are also used in conjunction with concerts, displays and sport events. The usage of fireworks is associated with risks for people, the environment and property. The purpose of this report is to study the risks for people that are caused by the handling of fireworks and then relate the risks to the control of the Swedish authorities. The type of handling that this report focuses on is storage, sales and events.

© Copyright: Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2004.

Brandteknik
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund

brand@brand.lth.se
<http://www.brand.lth.se>

Telefon: 046 - 222 73 60
Telefax: 046 - 222 46 12

Department of Fire Safety Engineering
Lund University
P.O. Box 118
SE-221 00 Lund
Sweden

brand@brand.lth.se
<http://www.brand.lth.se/english>

Telephone: +46 46 222 73 60
Fax: +46 46 222 46 12

Sammanfattning

Det är i Sverige tradition att använda fyrverkeriartiklar vid firandet av högtider, främst nyår, påsk och valborg. Fyrverkeriartiklar fyras även av i samband med konserter, uppvisningar och sportevenemang. Användandet av fyrverkeriartiklar är förknippat med risker för människor, miljö och egendom. Denna rapport syftar till att studera de personrisker som hanteringen av fyrverkeriartiklar ger upphov till och ställa denna i relation till de svenska myndigheternas styrning av hanteringen. Den typ av hantering som rapporten fokuserar på är förvaring, försäljning och evenemangsavfyrning.

De största farorna som hanteringen av fyrverkeriartiklar för med sig är om massdetonation sker vid förvaringsstället, om brand inträffar i förråd som angränsar till ett försäljningsställe, om brand inträffar på en försäljningsdisk eller om fyrverkeriartiklar antänder annat brännbart material vid ett inomhusevenemang. De allvarliga konsekvenser som sådana scenarier kan medföra bevisas inte minst av olyckan i Enschede år 2000, och nattklubbsbranden på The Station i staden West Warwick på den amerikanska östkusten år 2003, där 22 respektive 100 människor dog.

Myndigheter kan påverka en verksamhets risknivå indirekt, genom att påverka faktorer som valts att benämnas riskpåverkande faktorer (RPF). En RPF är en faktor som direkt påverkar en verksamhets risknivå och som myndigheter kan styra genom exempelvis bestämmelser, råd och tillsyn. Riskpåverkande faktorer vid verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar kan vara av klart varierande karaktär, exempelvis *konkret* (t.ex. passivt brandskydd), *abstrakt* (t.ex. kunskapsnivå) och *produktrelaterad* (t.ex. produkttyp).

Det mest centrala för att en myndighet ska kunna styra en verksamhet, med syftet att verksamheternas risknivåer ska vara acceptabla, är att det finns lagrum för myndighetsutövningen. Därmed är det av största vikt att de svenska bestämmelserna ger myndigheter utrymme att säkerställa acceptabla risknivåer. Andra viktiga aspekter är att de svenska bestämmelserna följs, vilket myndigheterna kan påverka genom att tillämpa bestämmelserna på rätt sätt samt att bedriva tillsyn.

En modell för riskhantering har i denna rapport tagits fram för att på ett systematiskt och strukturerat avgöra vilka delar av myndighetsstyrningen som är bristande. Modellen är baserad på en standardmodell för riskhantering, som sedan har anpassats för att kunna tillämpas på detta projekts problematik.

I Sverige finns brister i myndigheters styrning av verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar, en acceptabel risknivå vid sådana verksamheter är i dagsläget inte säkerställd. Detta har flera orsaker, där den främsta är att de svenska bestämmelserna inte ger myndigheter utrymme för att säkerställa acceptabla risknivåer. Flera förslag till förändring och förbättring av de svenska bestämmelserna har identifierats där de viktigaste är:

- Det bör krävas att handelsförråd och förbrukningsförråd ska vara placerade i egna brandceller, förslagsvis med brandklassning EI-60.
- De delar av bestämmelserna som kan verka för en förbättrad säkerhetskultur, exempelvis krav på riskutredning och systematiskt brandskyddsarbete, bör praktiseras i större utsträckning.
- System för certifiering av pyrotekniker bör implementeras i de svenska bestämmelserna. Certifieringssystemet bör innehålla både praktiska och

teoretiska moment samt vara anordnat alternativt granskat och godkänt av Räddningsverket.

- Krav på utarbetande av en säkerhetsplan av de inblandade aktörerna vid ett evenemang bör införas.
- Försäljning alternativt utlämning av fyrverkeriartiklar från container i anslutning till ett försäljningsställe bör tillåtas och uppmuntras.

De svenska myndigheternas styrning bör i framtiden fokusera mer på abstrakta faktorer, såsom säkerhetskultur, säkerhetstänkande och kunskapsnivå. Det svenska regelverk som i första hand tillämpas inom området, *lag om brandfarliga och explosiva ämnen*, är en detaljstyrd lagstiftning. Bestämmelserna är främst inriktade på tekniska krav, exempelvis maxgränser vad gäller mängder, skyddsavstånd och krav på brandskydd. De abstrakta faktorerna fångas inte in tillräckligt i detta regelverk. Den nya *lag om skydd mot olyckor* är en målstyrd lagstiftning som i stor utsträckning syftar till eget säkerhetstänkande. Detta regelverk är ett ypperligt och ibland nödvändigt hjälpmedel för myndigheter när det gäller att säkerställa en acceptabel risknivå. Idag tillämpas *lag om skydd mot olyckor* i kraftigt varierad utsträckning runt om i landet, avseende hantering av fyrverkeriartiklar. En orsak kan vara att gränsdragningen mellan de båda regelverken är diffus, vilket innebär att *lag om skydd mot olyckor* hamnar i skymundan, då den inte specifikt föreskriver om hantering av fyrverkeriartiklar. De centrala myndigheterna (SRV m.fl.) måste i framtiden samverka för att reda ut gränsdragningen mellan olika regelverk och därefter ge ut rekommendationer till kravställare (räddningstjänster och polismyndigheter). Rekommendationerna bör beröra när de olika regelverken är tillämpliga och när flera regelverk kan eller bör tillämpas parallellt.

Idag är Polismyndigheten den myndighet som handlägger de flesta ärenden som handlar om hanteringen av fyrverkeriartiklar, Räddningstjänsten ger endast remissyttranden. Den kunskap som Polismyndigheten besitter när det gäller fyrverkeriartiklar och riskerna förknippade med dessa är inte tillräcklig och detta förstärks om det i framtiden krävs att *lag om skydd mot olyckor* används i större utsträckning. Ansvar för handläggning av ärenden som handlar om fyrverkeriartiklar bör därför flyttas från Polismyndigheten till Kommunen, och därmed i praktiken Räddningstjänsten, som besitter betydligt större kunskaper främst vad gäller *lag om skydd mot olyckor*. Även vid Räddningstjänsten saknas i stor utsträckning kunskaper om hantering av fyrverkeriartiklar och riskerna förknippad med denna, varvid kompetensutveckling i framtiden är en viktig faktor.

Summary

Using fireworks is a tradition in Sweden, in conjunction with celebration of New Year, Easter and last day of April. Fireworks are also used in conjunction with concerts, displays and sport events. The usage of fireworks is associated with risks for people, the environment and property. The purpose of this report is to study the risks for people that are caused by the handling of fireworks and then relate the risks to the control of the Swedish authorities. The type of handling that this report focuses on is storage, sales and events.

The greatest hazards that are associated with the handling of fireworks are if mass-detonation takes place in a warehouse, if a fire occurs in a storage that is located adjacent to a shop, if a fire occurs on a sales counter or if fireworks ignite other combustibles in an indoor event. The serious consequences that a scenario, like those, can result in are proved by the accident in Enschede, 2000, and the fire at the nightclub The Station 2003, where 22 people and 100 people died, respectively.

Authorities can affect the level of risk, at an occupation, indirectly, by affecting factors that are called risk affecting factors (RAF). An RAF is a factor that has a direct affect on the level of risk at an occupation and that authorities can govern by regulations, recommendations and supervision. Risk affecting factors at occupations that handle fireworks can be of very varying character, for example *concrete* (e.g. passive fire protection), *abstract* (e.g. level of knowledge) or *product related* (e.g. firework type).

A fundamental condition for authorities to be able to govern an occupation, with the purpose to achieve an acceptable level of risk, is that the regulation enables the authorities to practise their control. Thus, it is very important that the Swedish regulations enable the authorities to secure an acceptable level of risk. Another important aspect is that the Swedish regulations are complied with, which the authorities can affect by applying the regulations in a proper way and perform supervision.

A risk management model has been developed in this report, in order to identify deficiencies in the authority control with a systematic and structured approach. The model is based on a standard model for risk management, which then has been modified in order to enable the application on the problem of this project.

In Sweden today, the authority control, of occupations that handles fireworks, is insufficient in order to secure an acceptable level of risk at those occupations. There are several causes for this, where the most important cause is that the Swedish regulation doesn't enable the authorities to secure an acceptable level of risk. Several proposals for changing and improving the Swedish regulation have been identified; the most important suggestions are as follows:

- Small storages should be required to be placed in fire-separated compartments, tentatively with EI-60.
- Those parts of the regulations that can stimulate an improved safety culture, tentatively requirement of risk assessment and systematic approach to fire protection (SBA), should be practised in greater extent.
- A system for certifying pyrotechnicians should be implemented in the Swedish regulations. The certifying system should contain both practical and theoretical elements and should be arranged or scrutinized by the Swedish Rescue Services Agency (SRSA).

- It should be required, that the involved participants in a fireworks event cooperatively produce a safety plan.
- Sales or distribution of fireworks from containers, in proximity to shops, should be allowed and encouraged.

The control of the Swedish authorities should in the future be more focused at abstract factors, such as safety culture, safety contemplation and level of knowledge. The Swedish act, *lag om brandfarliga och explosiva ämnen*, regarding flammables and explosives is the primary act which is applied on the handling of fireworks, is a prescription based regulation. The provisions are mostly aimed at technical requirements, for example maximum amount of fireworks allowed, safety distances and fire protection requirements. The abstract factors are not sufficiently addressed in this act. The new act, *lag om skydd mot olyckor*, regarding accident protection is a performance based regulation, which to great extent aims at the occupiers own safety contemplation. This act is an excellent and sometimes necessary tool for authorities to use when it comes to securing an acceptable level of risk. Today *lag om skydd mot olyckor* is applied to a heavily varying extent around the country, regarding the handling of fireworks. One reason for this might be that the boundary establishment between the two acts is diffuse. This might imply that *lag om skydd mot olyckor* often is neglected, since it doesn't explicitly address the handling of fireworks. In the future the central authorities (for example SRSA) must interact in order to elucidate the boundary establishment between different regulations and then hand out recommendations to the local authorities (Police, Fire service). The recommendations should contain information about when certain regulations are applicable and when several regulations can be applied simultaneously.

Today, the Police are the authority that processes most matters that are related to the handling of fireworks, the Fire service only gives statements on matters submitted for consideration. The knowledge that the Police possess regarding fireworks and risks associated with them are not sufficient and this is augmented if *lag om skydd mot olyckor* in the future has to be used in greater extent. The responsibility of processing matters that concern the handling of fireworks should, thus, be transferred from the Police to the Fire service, which possess far more knowledge, foremost regarding *lag om skydd mot olyckor*. Insufficient knowledge, regarding the handling of fireworks and the risks associated with this, is also a fact for the Fire service, competence development is therefore a critical factor in the future.

Förord

Det finns många personer vi skulle vilja visa vår uppskattning till, för deras stora hjälp vid detta projekt. För det första skulle vi vilja tacka hela Räddningstjänsten Storgöteborg och framförallt Förebyggande Avdelningen som bistått både med finansiella och intellektuella medel samt dessutom förgyllt vår sommar i Göteborg. Martin Andersson, Bo Holmlund och Lars Persson ska ha ett extra tack för deras insatser som handledare.

På Avdelningen Brandteknik går ett varmt tack till Berit Andersson som fungerat som vår handledare det gångna halvåret.

Ett varmt tack går även till alla som ställt upp på intervjuer och svarat på frågor under sommaren 2004.

David Forsander

Henrik Jönsson

Lund, oktober 2004

Läsanvisningar

Beroende på med vilka avsikter en person läser denna rapport är olika delar av rapporten av varierande betydelse. För den primära målgruppen, som är räddningstjänster och polismyndigheter, är det allra viktigast att läsa bakgrundsstudien, som för dem kan ha kunskapshöjande funktion. För dem är annars slutsatserna och förändringsförslagen i kapitel 12 det mest intressanta. De som är mer intresserade av bakgrunden till förändringsförslagen bör även läsa kapitel 11. Poängteras bör dock att kapitel 11 kan vara något svårläst om inte bakgrunden till den metod, som används där, är klar. Bakgrunden till metoden framgår i kapitel 9.

Viktigast att läsa för personer från de myndigheter som ansvarar för bestämmelserna på föreskriftnivå, exempelvis Räddningsverket, är slutsatserna och förändringsförslagen i kapitel 12. För dessa borde också bakgrunden till slutsatserna och förändringsförslagen vara av intresse och därmed bör även kapitel 11 läsas.

För yrkesverksamma personer med koppling till fyrverkeribranschen beror läsanvisningarna på den kunskapsnivå de besitter. De allra flesta har troligtvis mycket kunskap om hur branschen ser ut idag, varvid kapitel 3 är överflödigt att läsa. För personer som kan mycket om fyrverkerier är även kapitel 2 överflödigt. Däremot kan kapitel 4, om de svenska bestämmelserna, vara av intresse eftersom bestämmelser de inte kommit i kontakt med, möjligtvis presenteras där.

Akademiker som läser rapporten kan även vara intresserade av rapportens vetenskaplighet och metodval. Kapitel 9 och diskussionen är delar som rekommenderas för dessa, utöver de kapitel som hänvisats till ovan.

För de personer som inte har förkunskaper i ämnet men ändå inte vill läsa hela bakgrundsstudien kan *kapitel 8, Konkretisering av riskbild*, vara läsvärt. Detta eftersom den sammanfattar bakgrundsstudien på ett kort och konkret sätt.

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	V
SUMMARY.....	VII
FÖRORD	IX
LÄSANVISNINGAR	XI
INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	XIII
INLEDANDE DEL	1
1 INLEDNING	3
1.1 BAKGRUND	3
1.2 PROBLEMFORMULERING	4
1.3 SYFTE OCH MÅLGRUPP.....	5
1.4 MÅL.....	5
1.5 METOD.....	6
1.6 FOKUS OCH AVGRÄNSNINGAR.....	9
1.7 DISPOSITION	9
BAKGRUNDSSTUDIE	13
2 FYRVERKERIARTIKLARS FUNKTIONSMEKANISMER	15
2.1 DEFINITIONER OCH BEGREPPSFÖRKLARINGAR	15
2.2 EGENSKAPER FÖR EXPLOSIVA ÄMNEN	16
2.3 FYRVERKERIERS PRINCIPIELLA FUNKTION OCH INNEHÅLL	17
2.4 EGENSKAPER FÖR ÄMNEN SOM INGÅR I EN FYRVERKERIARTIKEL	19
2.5 ANTÄNDNINGSMEKANISMER.....	20
2.6 FORTPLANTNINGSMEKANISMER.....	21
2.7 MASSDETONATION	22
2.8 PORTABLA GASOLANLÄGGNINGAR	23
3 HANTERINGEN AV FYRVERKERIARTIKLAR I SVERIGE	25
3.1 TILLVERKNING, IMPORT OCH TRANSPORT	25
3.2 FÖRVARING.....	26
3.3 FÖRSÄLJNING	26
3.4 EVENEMANG.....	27
3.5 PRIVAT AVFYRNING	28
4 SVENSKA BESTÄMMELSER	31
4.1 ALLMÄNNA REGLER	31
4.2 TRANSPORT	34
4.3 FÖRVARING.....	36
4.4 FÖRSÄLJNING	39
4.5 EVENEMANG.....	40
4.6 PRIVAT AVFYRNING	41
4.7 TILLÄMPNING AV BESTÄMMELSERNA	42
5 INTERNATIONELLA BESTÄMMELSER.....	47
5.1 EUROPEISKA UNIONEN	47
5.2 NORGE	48
5.3 DANMARK	50
5.4 HOLLAND.....	52
5.5 ENGLAND	53

5.6	USA	55
5.7	JÄMFÖRELSE MELLAN OLIKA LÄNDERS BESTÄMMELSER	55
6	INTRÄFFADE OLYCKOR.....	59
6.1	ENSCHEDÉ	59
6.2	KÅRHUSBRANDEN I BORÅS	64
6.3	EXPLOSIONEN PÅ AERLEX FIREWORKS I JENNINGS	68
6.4	BRANDEN PÅ ATLAS FIREWORKS I JAFFREY	70
6.5	NATTKLUBBSBRANDEN PÅ THE STATION	71
6.6	NATTKLUBBSBRANDEN PÅ VALAND	74
7	TESTER OCH FÖRSÖK	77
7.1	STORSKALIGA FÖRSÖK	77
7.2	SMÅSKALIGA FÖRSÖK	85
8	KONKRETISERING AV RISKBYLD	89
8.1	TRANSPORT	89
8.2	FÖRVARING	90
8.3	FÖRSÄLJNING	92
8.4	EVENEMANGSAVFYRNING	94
8.5	PRIVAT AVFYRNING	95
RISKHANTERINGSDEL.....		97
9	FRAMTAGANDE AV MODELL FÖR RISKHANTERING.....	99
9.1	ALLMÄNT OM RISKER OCH RISKHANTERING	99
9.2	TEORETISK MODELL AV RISKHANTERINGSPROCESSEN	99
9.3	ANPASSAD RISKHANTERINGSMODELL	100
10	INLEDANDE TILLÄMPNING AV RISKHANTERINGSMODELL	103
10.1	IDENTIFIERING AV RISKPÅVERKANDE FAKTORER.....	103
10.2	GROVANALYS	106
11	FÖRDJUPAD TILLÄMPNING AV RISKHANTERINGSMODELL	109
11.1	ALLMÄNT OM DEN FÖRDJUPADE TILLÄMPNINGEN.....	109
11.2	PASSIVT BRANDSKYDD – FÖRVARING	111
11.3	AKTIVT BRANDSKYDD – FÖRVARING OCH FÖRSÄLJNING	112
11.4	LOKALSTORLEK OCH MÄNGD – FÖRSÄLJNING	114
11.5	LOKALSTORLEK, PRODUKTTYP OCH SKYDDSAVSTÅND – EVENEMANGSAVFYRNING	116
11.6	SKYDDSAVSTÅND, MÄNGD OCH PRODUKTTYP – FÖRVARING.....	118
11.7	PLACERING AV FYRVERKERIARTIKLAR – FÖRSÄLJNING.....	120
11.8	KUNSKAPSNIVÅ – GENERELLT	122
11.9	SÄKERHETSKULTUR – GENERELLT.....	124
11.10	ORGANISATION – GENERELLT.....	127
11.11	SYSTEMATIK OCH DOKUMENTATION – GENERELLT	130
11.12	PRODUKTKVALITET – GENERELLT.....	132
11.13	KLASSIFICERING – FÖRVARING	134
11.14	PRODUKTTYP – FÖRSÄLJNING	135
12	SAMMANSTÄLLNING OCH UTVECKLING AV FÖRÄNDRINGSFÖRSLAG.....	137
12.1	FÖRSLAG SOM KRÄVER ÄNDRINGAR I BESTÄMMELSER.....	137
12.2	FÖRSLAG SOM KRÄVER ÄNDRINGAR I TILLÄMPNING AV BESTÄMMELSER	139
12.3	FÖRSLAG UTAN SPECIFICERAD KOPPLING TILL BESTÄMMELSER	141

AVSLUTANDE DEL	145
13 SLUTSATSER.....	147
14 DISKUSSION.....	151
14.1 METODVAL	151
14.2 KÄLLKRITIK.....	152
14.3 RAPPORTENS KVALITET	152
14.4 FÖRSLAG TILL VIDARE STUDIER	153
15 REFERENSER.....	155
BILAGOR	161

Inledande del

1 Inledning

Detta kapitel syftar till att introducera ämnet, och den problematik som ligger till grund för rapporten, för läsaren. Läsaren ska ges en första inblick i hur denna rapport utformats och hur resultaten och slutsatserna nåtts.

1.1 Bakgrund

I Sverige har det länge varit tradition att använda fyrverkeriartiklar vid firandet av högtider, främst runt nyårs-, påsk- och valborgsmässoafton. Denna tradition är förknippad med risker, där konsekvenserna kan vara skador och dödsfall. Idag används fyrverkeriartiklar även i stor utsträckning vid andra sammanhang än runt högtider. Denna användning kan vara allt från små scenfyrverkerier vid konserter till stora evenemangsfyrverkerier vid uppvisningar. Detta innebär att åskådare utsätts för de risker som fyrverkerierna är förknippade med.

Vid sådana evenemang i Sverige har ännu inga olyckor med stora konsekvenser inträffat vars orsak kan härledas till fyrverkeriartiklar. Branden på nattklubben Valand i Göteborg, som inträffade i november 2003, tros ha orsakats av inomhusfyrverkerier/30/ och kunde ha fått katastrofala konsekvenser. På nattklubben The Station, i USA, utvecklades i februari 2003 ett liknande scenario till en katastrof. Där omkom 100 personer till följd av den brand som orsakades av scenfyrverkerier/86/.

Grossister importerar stora mängder fyrverkeriartiklar för att tillgodose konsumenters och pyroteknikers behov. Detta leder ofrånkomligen till att stora mängder måste förvaras i väntan på försäljning och avfyrning. Förvaring av fyrverkeriartiklar innebär oundvikligen att människor utsätts för risker. Det finns ett flertal exempel på olyckor, där fyrverkeriartiklar varit inblandade, som fått ödesdigra konsekvenser. Ett sådant exempel är olyckan i staden Enschede i Holland. Vid denna olycka, där en förvaringsplats för evenemangsfyrverkerier exploderade, dog 22 personer och nästan 1000 skadades. Explosionen, mer eller mindre, demolerade hundratal byggnader som befanns inom en radie av 750 meter.

Försäljning av fyrverkeriartiklar sker i stormarknader, detaljhandel och andra mindre butiker. Försäljningen är väldigt koncentrerad till nyår och påsk, vilket innebär att stora mängder förvaras i affärerna temporärt vid dessa tidpunkter. Fyrverkeriartiklar ingår oftast inte i affärernas normala utbud, vilket medför att förvaringen av dessa varor riskerar att skötas bristfälligt. Ett ytterligare dilemma är att övrig konsumtion är hög vid påsk och nyår. Affärernas lager är då välfyllda vilket kan medföra ökade risker avseende brand. En brand som involverar fyrverkeriartiklar får ofta snabba brandförlopp med stor brandspridning. Sådana förutsättningar kombinerat med mycket människor i omlopp är, ur risksynpunkt, en dålig kombination.

Räddningstjänster på flera håll i landet har upplevt att bestämmelserna inom området för hantering av fyrverkeriartiklar är bristfälliga, vilket försvårar en tillräcklig myndighetsstyrning. Råd och vägledning har därför sökts hos Räddningsverket, som är den ansvariga statliga myndigheten. Räddningstjänsten har dock upplevt att denna vägledning är otillräcklig. Till följd av detta föreslog Räddningstjänsten Storgöteborg att någon borde titta närmare på riskerna som finns förknippade med hanteringen av fyrverkeriartiklar och ställa denna i relation till den svenska myndighetsstyrningen och de svenska bestämmelserna. Denna rapport bygger på den idé som Räddningstjänsten Storgöteborg under hösten 2003 lade fram. Rapporten är även slutprodukten av ett examensarbete, som utgör ett obligatoriskt moment på

Civilingenjörsprogrammet i Riskhantering vid Lunds Tekniska Högskola. Examensarbetet har utförts under handledning av Räddningstjänsten Storgöteborg.

1.2 Problemformulering

I Sverige ansvarar Polismyndigheten för tillståndsgivning och tillsyn vad gäller en stor del av hanteringen av fyrverkeriartiklar. Räddningstjänsten fungerar endast som en remissinstans vid dessa frågor, men ofta är det i praktiken räddningstjänstens bedömningar som ligger till grund för tillståndsgivning och tillsyn. Räddningstjänster på flera håll i landet anser inte att bestämmelserna och de råd som ges av Räddningsverket är tillräckliga för att myndigheter ska kunna styra hanteringen i syfte att säkerställa en acceptabel risknivå. Till följd av detta uppstår ett behov av att utreda huruvida räddningstjänstens synpunkter, att risknivån som myndighetsstyrningen bidrar till att sätta är oacceptabelt hög, kan bekräftas genom vetenskapliga studier. Den primära problemformulering som rapporten syftar till att besvara är:

Fråga I Är svenska myndigheters styrning av hanteringen av fyrverkeriartiklar tillräcklig för att en acceptabel risknivå ska vara säkerställd?

Som en direkt följd av den primära problemformuleringen uppkommer två frågeställningar som först måste besvaras för att kunna angripa den primära problemformuleringen:

Fråga II Hur ser de svenska bestämmelserna ut avseende hanteringen av fyrverkeriartiklar och hur tillämpas dessa?

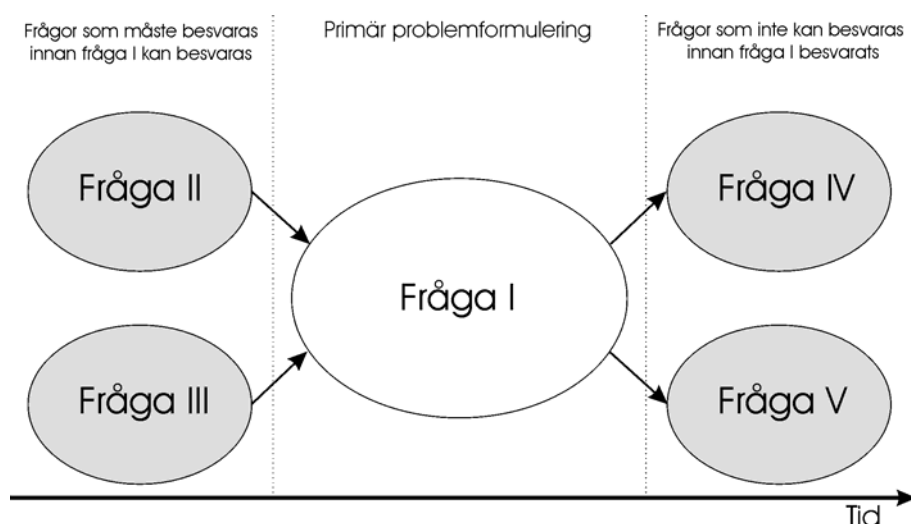
Fråga III Vilka väsentliga risker finns förknippade med hanteringen av fyrverkeriartiklar?

Den primära problemformuleringen kan mycket förenklat besvaras med ja eller nej. Om svaret på frågan är nej, d.v.s. att svenska myndigheters styrning är otillräcklig, uppkommer ytterligare intressanta frågeställningar som kräver närmare belysning.:

Fråga IV Är det de svenska bestämmelserna eller tillämpningen av dessa som är otillräcklig för att en acceptabel risknivå ska säkerställas?

Fråga V Vilka förändringar kan genomföras i syfte att en acceptabel risknivå ska vara säkerställd?

I Figur 1-1 nedan presenteras en något förenklad bild på hur de olika problemformuleringarna knyter an till varandra och i vilken kronologisk följd de besvaras.



Figur 1-1. Förenklad bild över problemformuleringarnas koppling och i den kronologiska ordning de besvaras.

1.3 Syfte och målgrupp

Syftet med rapporten är att den ska kunna fungera som bakgrundsmaterial till huruvida gällande bestämmelser kring hanteringen av fyrverkeriartiklar bör förändras. Vidare är syftet att kunna identifiera de delar av myndigheters styrning som är bristande och ge förslag på hur denna kan förändras.

Syftet är att rapporten ska kunna nyttjas av myndigheter som utövar tillsyn och tillståndsgivande samt rådgivande verksamhet. Rapporten ska kunna ha en kunskapshöjande funktion hos dessa myndigheter och leda till att de ställer krav på verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar som är rimliga för en ökad personsäkerhet. Genom att ha en hög kunskapsnivå kan myndigheterna agera med mer auktoritet och på det sättet säkerställa en acceptabel och jämn risknivå vid hanteringen av fyrverkeriartiklar.

Syftet är även att verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar ska kunna nyttja rapporten för att få en inblick i myndigheters sätt att se på de risker som finns förknippade med hanteringen av fyrverkeriartiklar. Vissa verksamheter kommer i kontakt med fyrverkeriartiklar utan att ha någon djupare teknisk kunskap, exempelvis försäljningsställen och beställare av evenemang. Dessa ska kunna läsa rapporten och på det sättet höja sin kompetens och få en förståelse för vilka risker som finns förknippade med deras respektive verksamhet.

Projektet görs, som tidigare beskrivits, på initiativ av Räddningstjänsten Storgöteborg. Men den primära målgruppen är inte bara Räddningstjänsten i Storgöteborg utan även övriga räddningstjänster i landet samt personer inom Polismyndigheten som handlägger ärenden där fyrverkeriartiklar är inblandade. Av syftet följer även att målgruppen är verksamheter som på något sätt hanterar fyrverkeriartiklar oberoende vilken teknisk kompetens de har inom området.

1.4 Mål

Målet med arbetet är att det ska kunna vara begripligt för samtliga målgrupper. Eftersom målgruppen är relativt bred ställer detta bl.a. krav på rapportens språkbruk och svårighetsgrad. Målet är att språket ska vara lättbegripligt och inte innehålla onödigt många facktermer och invecklade resonemang. Samtidigt är målet att behålla djupet och karaktären av ett examensarbete som kommer från en civilingenjörsutbildning.

Vissa av målgrupperna kan tänkas vara intresserade av en endast liten del av rapporten. En ägare av ett försäljningsställe kan tänkas vara intresserad av risker förknippade med försäljningen av fyrverkeriartiklar. Andra kan tänkas begränsa sitt intresse för vilka slutsatser rapporten drar och inte fördjupa sig speciellt i på vilket sätt dessa härleds. Målet är att det ska vara lätt att hitta information om en specifik del i hanteringen av fyrverkeriartiklar. Rapporten ska ha en logisk följd och en röd tråd som läsaren lätt kan följa.

1.5 Metod

Metodkapitlet syftar till att beskriva på vilket sätt problemformuleringarna har besvarats, hur syftet har uppfyllts samt hur målen har uppnåtts. Genom att läsa metodkapitlet ska läsaren få en övergripande förståelse för den metodik och de tillvägagångssätt som använts från uppstarten av projektet tills slutprodukten publicerats.

Denna rapport är indelad i fyra huvudsakliga delar; en inledande del, en bakgrundsstudie, en riskhanteringsdel och en avslutande del. Den *inledande delen* syftar till att introducera läsaren för ämnet och den problematik som ligger till grund för rapporten. I *bakgrundsstudien* presenteras teori och empiri angående fyrverkeriartiklar och hanteringen av dessa. Bakgrundsstudien syftar till att skapa underlag och kunskap för att besvara frågorna som är ställda i problemformuleringen. I *riskhanteringsdelen* används bakgrundsmaterialet för att bl.a. kunna identifiera och uppskatta risker som finns förknippade med hanteringen av fyrverkeriartiklar. I den *avslutande delen* presenteras slutsatserna och rapporten och dess resultat diskuteras.

Hanteringen av fyrverkeriartiklar i Sverige har i denna rapport valts att delas in i fem steg. De fem stegen beskriver den kronologiska ordningen i vilken fyrverkeriartiklarna hanteras. Det första steget är *transport* av fyrverkeriartiklar. Transport sker vid exempelvis import, förflyttning mellan olika förvaringsställen samt förflyttning mellan grossistlager och försäljningsställe. Det andra steget är *förvaring* av fyrverkeriartiklar. Storskalig förvaring sker av grossister, verksamheter som anordnar evenemang medan förvaring i mindre skala sker av försäljningsställen och privatpersoner. Det tredje steget är *försäljning* av fyrverkeriartiklar, som sker av olika typer av försäljningsställen. Dessa kan vara allt från större varuhus till detaljhandel och små godisaffärer. Det fjärde och femte steget är själva avfyrningen av fyrverkeriartiklar. I denna rapport har avfyrningen delats in i *evenemangsavfyrning* och *privat avfyrning*. De fem stegen återkommer i många av de kapitel som finns i denna rapport. Detta görs för att åstadkomma systematik samt för att underlätta läsningen av rapporten.

Data och information som inhämtats för att besvara frågeställningarna som formulerats i denna rapport kan delas in i två typer; teori och empiri. Den teoretiska informationen har samlats in från litterära verk och skrifter av olika slag. Under den del som har valt att kallas bakgrundsstudien har en litteraturstudie gjorts, där böcker, rapporter, utredningar, vetenskapliga artiklar och relevant lagstiftning har lästs och analyserats.

Den empiriska informationen har inhämtats från platsbesök, observationer, intervjuer och enkätundersökningar, i vissa fall av elektroniskt slag.

Observationer har gjorts i form av besök vid evenemang såsom konserter och uppvisningar samt vid ett antal inspektioner inför evenemang. Vid observationerna har hanteringen av fyrverkeriartiklar på nära håll studerats, liksom räddningstjänstens

roll i det förebyggande skedet. Även hanteringen under evenemanget som utförs av anlitade pyrotekniker har studerats.

Intervjuer har genomförts med pyrotekniker, grossister, myndighetspersoner och experter. De intervjuer av representanter från fyrverkeribranschen som gjorts har genomförts muntligt vid platsbesök på respektive verksamhet. Ett frågeformulär som kan ses i Bilaga B har fungerat som utgångspunkt vid dessa intervjuer. Det fördes dock oftast diskussioner i en betydligt friare form och de svar som återges från respektive intervju är sammanfattningar av vad som framkom under dessa samtals vid besöken. Intervjuer med myndighetspersoner och experter har genomförts antingen muntligt eller via telefon. Dessa har haft karaktären av en diskussion utifrån en, alternativt ett mindre antal, frågeställningar och något frågeformulär har inte använts. Författarna reserverar sig för eventuella missförstånd och missstolkningar i samband med de intervjuer som gjorts under projektet.

Mindre enkätundersökningar har även gjorts hos centrala, regionala samt lokala myndigheter. Utseendet hos de enkäter som användes finns att se i Bilaga C .

1.5.1 Projektets genomförande

Vid projektets början, efter att ha definierat projektets problemformulering, syfte och målgrupp, påbörjades en studie av de svenska bestämmelserna avseende fyrverkeriartiklar. Detta var starten på en litteraturstudie som bakgrundsstudien till större delen baseras på. Efter genomgången av den svenska lagstiftningen gjordes en utblick på ett urval av andra länders bestämmelser inom samma område. Anledningen till att en internationell utblick gjordes tidigt i projektet är att en jämförelse mellan ländernas bestämmelser förenklades avsevärt.

Nästa steg i projektet var att förvärva bakgrundskunskap om såväl fyrverkeriartiklar som hanteringen av dessa i Sverige. Parallellt med en litteraturstudie om fyrverkeriartiklars funktionsmekanismer gjordes ett flertal empiriska studier i form av intervjuer, observationer, platsbesök och enkätundersökningar som syftade till att översiktligt kartlägga hanteringen av fyrverkeriartiklar i Sverige.

För att skaffa underlag för en relevant bedömning av riskerna förknippade med hanteringen av fyrverkeriartiklar studerades inträffade olyckor och försök från den forskning som bedrivs om fyrverkerier. Till grund för studien av inträffade olyckor låg till största delen rapporter och olycksutredningar. Från försök och tester har video-, fotomaterial samt litterära källor såsom vetenskapliga artiklar studerats.

För att på ett systematiskt sätt bearbeta den information som samlats in och den kunskap som erhållits togs sedan en modell för riskhantering fram. Modellen applicerades sedan på hanteringen av fyrverkeriartiklar varvid slutsatser sedan kunde dras. Metoden som användes under det analyserande arbetet följer den ordning med vilken analysarbetet redovisas i rapporten.

Först identifierades ett antal riskpåverkande faktorer (RPF) som anses kunna ha direkt påverkan på risknivån vid hanteringen av fyrverkeriartiklar. Därefter företogs en grovanalys av dessa faktorer, för att utröna huruvida den direkta påverkan på risknivån, i respektive hanteringsled, var så pass stark att en vidare analys av faktorn relaterat till dagens myndighetsstyrning var aktuell. Denna vidare analys, som i rapporten benämns *fördjupad tillämpning av riskhanteringsmodell*, var nästa steg i arbetet. Den fördjupade tillämpningen går grundligt in i de faktorer som valts ut, och innefattar stegen *uppskattning av faktorns inverkan på risknivån*, *värdering av myndighets styrning av faktorn* och *riskreducerande åtgärder*. Efter att ha utfört denna fördjupade tillämpning av riskhanteringsmodellen på samtliga utvalda faktorer sammanställdes

och utvecklades de förslag på riskreducerande åtgärder som modellens tillämpning resulterade i samt ytterligare slutsatser drogs.

1.5.2 Begreppsförklaringar

Nedan förklaras kortfattat ett antal av de mest grundläggande begrepp som används i denna rapport. I Bilaga A förklaras kortfattat ytterligare begrepp.

1.5.2.1 Risk

I denna rapport används främst den tekniskt objektivistiska definitionen av risk, som är summan av alla scenarier som kan inträffa, sannolikheten för att det inträffar och konsekvensen om det inträffar. Matematiskt kan risk beskrivas som:

$$R = \sum_{n=1}^s P_n \cdot C_n$$

där s är antal scenarier, P är sannolikheten att scenario n inträffar och C är konsekvensen om det inträffar.

1.5.2.2 Riskkälla

En riskkälla är den oönskade händelsens ursprung, t.ex. ett kärnkraftverk eller en industrianläggning.

1.5.2.3 Riskhantering

Riskhantering är den process som går ut på att identifiera, analysera och värdera risker och sedan ta beslut om hur dessa risker ska hanteras, exempelvis genom att reducera, negligera, acceptera eller sprida dem.

1.5.2.4 Risknivå

Riskenivå är den generella storleken av risken som finns förknippad med en viss verksamhetstyp i Sverige.

1.5.2.5 Acceptabel risknivå

Acceptabel risknivå är storleken på risken vid en viss verksamhet som anses vara tillräckligt låg för att den ska kunna accepteras.

1.5.2.6 Riskbild

Med riskbild menas i denna rapport en beskrivning av vilka risker som föreligger för en specifik verksamhet. Kvantifiering av en verksamhets olika risker ingår inte i begreppet riskbild. Riskbild har i denna rapport inget med den geografiska innebörd som begreppet riskbild ibland medför.

1.5.2.7 Bestämmelser

I denna rapport avses huvudsakligen lagar, förordningar och föreskrifter. Myndigheters tolkningar och förtydliganden, d.v.s. allmänna råd, rekommendationer och informationsblad, ingår egentligen inte i begreppet bestämmelser men beskrivs i vissa fall i samband med bestämmelserna.

1.5.2.8 Myndigheter

De instanser i samhället som med hjälp av bestämmelser kan ställa krav på olika verksamheter. Skillnad görs mellan kommunala, regionala och statliga myndigheter.

1.5.2.9 Hantering

Alla förfarande där fyrverkeriartiklar är inblandade. Sådana förfaranden är exempelvis tillverkning, bearbetning, förpackning, förvaring, transport, försäljning, överlåtelse och avfyrning.

1.6 Fokus och avgränsningar

Eftersom arbetet med projektet har en tidsram på 20 veckor finns en stark koppling mellan projektets djup och bredd. För att projektet skall ges möjlighet att kunna få ett tillräckligt djup krävs begränsning av dess bredd, d.v.s. avgränsningar krävs.

Avgränsning görs där miljörisker bortses ifrån, likaså bortses från risker förknippade med hantering av fyrverkeriartiklar utanför Sveriges gränser samt vid luft- och sjötransporter. Vad gäller landtransporter finns många detaljerade, tekniska krav såsom fordonstyp, emballage och förpackningssätt. I denna rapport görs avgränsningen att inte granska dessa närmre. Vidare behandlas inte risker förknippade med tillverkning av fyrverkeriartiklar eftersom denna verksamhet i Sverige bedrivs i mycket liten skala.

Avgränsningar ovan medför ett uttalat fokus på personrisker vid hanteringen av fyrverkeriartiklar. Risker för egendom bortses inte helt ifrån men har fått ett mindre fokus. Bland de delar som ingår i hanteringen av fyrverkeriartiklar i Sverige sätts störst fokus på försäljning, evenemangsavfyrning samt förvaring.

En anledning till att den privata avfyrningen ges ett litet fokus är att en omfattande utredning gjordes så sent som 1999. Denna utredning gick under benämningen *Pyroteknikutredningen* och utfördes på uppdrag av regeringen. Utredningens fokus var den privata avfyrningen och riskerna samt olägenheterna som är förknippade med den. Till följd av utredningen beslutades bland annat om förbud mot fyrverkeriartiklar vars huvudsakliga syfte är att avge knall, s.k. smållare. Eftersom en så omfattande utredning utfördes så pass nyligen anses behovet av en ytterligare utredning med samma fokus vara litet. Således ges den privata avfyrningen ett mindre fokus och intresserade hänvisas till pyroteknikutredningens slutrapport/61/.

Denna rapport kommer inte att avgöra huruvida dagens faktiska risknivå är acceptabel eller inte. Om detta skulle vara syftet hade fler platsbesök och mer datainsamling varit nödvändigt. Dessutom är projektets omfattning alltför brett för att analysera den faktiska risknivån. Ett examensarbete kan exempelvis vara att utföra en riskanalys på något objekt. Antalet objekt som detta examensarbete ämnar belysa är mycket stort, vilket utesluter en regelrätt riskanalys. Istället teoretiseras syftet och fokus sätts istället på den svenska myndighetsutövningen och huruvida de svenska bestämmelserna lämnar utrymme för att oacceptabla risknivåer uppstår. Givetvis samlas information in från den faktiska hanteringen i Sverige men fokus sätts på att analysera den risknivå bestämmelserna bidrar till att sätta.

1.7 Disposition

Dispositionen för denna rapport åskådliggörs i Figur 1-2. Figuren visar kapitelindelningen och den uppdelning i fyra block, som gjorts i rapporten.

Kapitel 1	Inledning	}	Inledande del
Kapitel 2	Fyrverkeriartiklars funktionsmekanismer		
Kapitel 3	Hanteringen av fyrverkeriartiklar i Sverige	}	Bakgrundsstudie
Kapitel 4	Svenska bestämmelser		
Kapitel 5	Internationella bestämmelser		
Kapitel 6	Inträffade olyckor		
Kapitel 7	Tester och försök		
Kapitel 8	Konkretisering av riskbild		
Kapitel 9	Framtagande av modell för riskhantering	}	Riskhanteringsdel
Kapitel 10	Inledande tillämpning av riskhanteringsmodell		
Kapitel 11	Fördjupad tillämpning av riskhanteringsmodell		
Kapitel 12	Sammanställning och utveckling av förändringsförslag		
Kapitel 13	Slutsatser	}	Avslutande del
Kapitel 14	Diskussion		
Kapitel 15	Referenser		
Bilagor			

Figur 1-2. Rapportens disposition och kapitelindelning

Rapporten, är som tidigare beskrivits, indelad i fyra huvudsakliga delar. Dessa delar är i sin tur indelade i ett antal kapitel som framgår av Figur 1-2 ovan. Inledande del består av *kapitel 1* som syftar till att introducera läsaren för ämnet och den problematik som ligger till grund för rapporten.

Bakgrundsstudien består av sju kapitel som alla syftar till att skapa underlag och kunskap för att besvara problemformuleringarna. I *kapitel 2* ges en beskrivning av hur fyrverkeriartiklar fungerar och hur de är uppbyggda. I *kapitel 3* ges en översiktlig redogörelse för hanteringen av fyrverkeriartiklar i Sverige. Syftet med kapitlet är att läsaren ska få en förståelse för hur hanteringen ser ut i Sverige och kunna sätta denna i relation till senare kapitel. En sammanställning av de svenska bestämmelser som anses vara mest relevanta görs i *kapitel 4*. Syftet med kapitlet är att ge läsaren en förståelse för vilka krav som ställs på olika verksamhetsutövare och sedan kunna ställa kraven i relation till riskbilden. I *kapitel 5* görs en översiktlig sammanställning av hur några andra länders bestämmelser ser ut. Syftet med kapitlet är att det ska utgöra bakgrundsmaterial till arbetet med att ge förslag till förändringar i de svenska bestämmelserna. För att kunna identifiera och uppskatta riskerna som finns förknippade med hanteringen av fyrverkeriartiklar beskrivs ett antal olyckor som inträffat där fyrverkeriartiklar varit inblandade, detta görs i *kapitel 6*. I *kapitel 7* presenteras ett antal försök som gjorts med syftet att uppskatta riskerna som finns förknippade med fyrverkeriartiklar. Bakgrundsstudien avslutas med *kapitel 8* där riskbilden för olika typer av verksamheter konkretiseras. Syftet med kapitlet är att binda samman bakgrundsstudien och beskriva riskbilden som den kan se ut vid dagens svenska förhållanden.

Riskhanteringsdelen består av fyra kapitel som syftar till att på ett systematiskt sätt analysera dagens förhållanden i Sverige avseende hanteringen av fyrverkeriartiklar. Syftet är vidare att identifiera brister i dagens svenska bestämmelser samt i tillämpningen av dessa. I de fall brister har identifierats ges sedan förändringsförslag. I *kapitel 9* tas en modell för riskhantering, som sedan ska tillämpas, fram. Modellen är baserad på en standardmodell för riskhantering och sedan modifierad för att passa detta projekts ändamål. I *kapitel 10* sker en första tillämpning av den framtagna modellen. Denna tillämpning fortsätter i *kapitel 11* där tyngdpunkten i rapporten ligger. *Kapitel 12* innehåller en sammanställning av de förslag till förändring som ges i

kapitel 11. Kapitlet syftar till att samla och utveckla förslagen för att underlätta läsningen av rapporten.

Den avslutande delen består utöver referenslistan av slutsatser och diskussion. I *kapitel 13* presenteras kortfattat de viktigaste slutsatserna som kan dras av projektet. I *kapitel 14* sker den avslutande diskussionen där främst källkritik och metodval diskuteras. Diskussionen präglas av författarnas subjektiva åsikter och begrepp som rapportens validitet och reliabilitet diskuteras.

I *bilagorna* finns information som den intresserade läsaren kan fördjupa sig i. Bilagorna ska inte behöva läsas för att en grundläggande förståelse för rapporten och dess resultat ska erhållas.

Bakgrundsstudie

2 Fyrverkeriartiklars funktionsmekanismer

Detta kapitel syftar till att beskriva fyrverkeriartiklars funktionsmekanismer. De bakomliggande kemiska processerna förklaras kortfattat. Syftet är även att visa på de inneboende risker som en fyrverkeriartikel medför och därmed ge läsaren en möjlighet att förstå rapportens senare delar.

För att förstå riskerna som finns förknippade med fyrverkeriartiklar samt för att kunna hantera artiklarna på ett säkert sätt krävs viss grundläggande kunskap om fyrverkeriartiklar. Den grundläggande kunskapen inkluderar kunskap om de kemiska reaktionerna, ingående ämnen, fyrverkeriartiklars uppbyggnad samt olika funktionsmekanismer.

2.1 Definitioner och begreppsförklaringar

För att kunna förklara funktionsmekanismerna och teorin bakom fyrverkerier måste vissa definitioner och begreppsförklaringar göras.

2.1.1 Fyrverkerier och pyrotekniska varor

Den svenska lagstiftningens definierar fyrverkeriartiklar som ”explosiva varor som innehåller pyrotekniska ämnen, avger ljud- och ljuseffekter och är avsedda för nöjesändamål”¹. Denna definition innebär att fyrverkeriartiklar är en delmängd av pyrotekniska varor, alltså är det relevant att definiera pyrotekniska varor och ämnen.

Pyrotekniska varor kan definieras som varor som, genom kemiska reaktioner, används för att skapa ljud-, ljus- och rökeffekter samt rörelser/8/. Utöver fyrverkeriartiklar ingår i gruppen pyrotekniska varor exempelvis drivladdning till airbags samt vissa varor för militärt och polisiärt bruk såsom chock- och tårgasgranater. Pyrotekniska varor är i sin tur en delmängd av explosiva varor. Många explosiva varor, exempelvis dynamit och TNT (trinitrotoluen), är speciellt designade för extremt snabba reaktionsförlopp, s.k. detonation. Pyrotekniska varor, å andra sidan, har inte dessa snabba reaktionsförlopp som huvudsyfte utan reaktionerna sker ofta som deflagration eller vanlig förbränning. Undantaget är fyrverkeriartiklar som har huvudsakliga syftet att avge knall, s.k. maroon eller knallskott. Dessa artiklar avger knallen till följd av en detonation/7/.

2.1.2 Förbränning, deflagration och detonation

Förbränning, deflagration och detonation är benämningar på olika typer av kemiska reaktioner. Gemensamt för dessa är att de kemiska processerna utgörs av redoxreaktioner. En redoxreaktion innebär att ett ämne reduceras samtidigt som ett annat ämne oxideras. När det gäller förbränning, deflagration och detonation oxideras bränslet genom att det reagerar med ett oxidationsmedel. Samtidigt som bränslet oxideras frigörs energi vilket innebär att processen är exoterm.

Den vanligaste typen av förbränning är en vanlig diffusionsflamma, exempelvis ett stearinljus. Stearinet utgör då bränsle och syret i luften fungerar som oxidationsmedel. Eftersom bränslet och oxidationsmedlet från början är åtskilt är reaktionshastigheten beroende av hastigheten med vilken syret i luften blandas med det förångade bränslet, denna process kallas diffusion. Följden av detta blir att reaktionshastigheten är förhållandevis långsam för denna typ av förbränning, eftersom diffusion är en relativt långsam process. Samtidigt sker ingen speciell tryckupbyggnad eftersom reaktionshastigheten är för låg.

¹ Förordning om brandfarliga och explosiva varor (SFS 1988:1145), 8§

En explosion är ett exempel på väldigt snabb förbränning. En explosion kan definieras som "En exoterm kemisk process, som när den äger rum vid konstant volym ger upphov till en plötslig och betydande tryckökning"/9/. En explosion kan alltså jämföras med en snabb förbränning som ger upphov till en betydande tryckökning. Två olika typer av explosioner är deflagration och detonation. Den generella skillnaden mellan en deflagration och en detonation är att reaktionshastigheten är betydligt högre för en detonation än jämfört med en deflagration.

För att en deflagration eller en detonation ska kunna inträffa måste bränsle och oxidationsmedel på något sätt vara förblandat. I ett gasmoln där syre och bränsle är förblandat innan molnet antänds sker ofta deflagration men nästan aldrig detonation. En detonation kan uppstå om gasblandningen är instängd i rör där förhållandet mellan längden och diametern är stort/9/. Detonation är desto vanligare i ämnen som är designade för att just detonera. Exempel på sådana ämnen är dynamit eller TNT. Dessa ämnen, och pyrotekniska ämnen, innehåller redan det oxidationsmedel som behövs för förbränningen. De diffusionsprocesser som begränsar reaktionshastigheten vid vanlig förbränning krävs alltså inte vid en detonation eller en deflagration.

Något som också påverkar om ett ämne går till detonation är hur väl inneslutet det explosiva ämnet är/32/. Ett ämne som inte är inneslutet kanske endast genomgår snabb förbränning medan det detonerar om det är väl inneslutet.

2.2 Egenskaper för explosiva ämnen

Som tidigare beskrivits är detonationer och deflagrationer olika typer av reaktionsprocesser. Ämnen som TNT och dynamit är speciellt designade att detonera medan de flesta pyrotekniska ämnena är designade för att deflagrera eller endast förbrännas. Det finns flera likheter mellan detonationer och deflagrationer men även många skillnader där den största skillnaden är reaktionshastigheten. Vid detonation färdas reaktionszonen med en hastighet som överstiger ljudhastigheten, 5000 m/s är ett vanligt angivet värde/8/. En deflagration kännetecknas av en hastighet som understiger ljudhastigheten, d.v.s. är lägre än 340 m/s för rumstempererad atmosfär. Med reaktionszon menas den zon i vilken de kemiska processerna pågår, d.v.s. där energi frigörs. För detonationer är ett reaktionsförlopp på ett antal mikrosekunder inte ovanligt, att jämföras med deflagrationer där reaktionen kan pågå i allt från millisekunder till sekunder/8/.

Det som möjliggör de extremt snabba reaktionsförloppen när det gäller detonationer är den kraftiga tryckvåg som uppstår, även kallad chockvåg. Denna tryckvåg, som kan ge upphov till tryck på över 250 000 atmosfärer, är väldigt tunn. Tjockleken är ca. 5 nm vilket endast motsvarar ett tiotal molekyler/8/. Effekttutvecklingen i ett detonerande material är enorm/8/, denna kan vara så stor som 10 000 000 kW/m². Detta värde kan jämföras med typiska värden för fasta material och vätskor, exempelvis trä och bensin, som är 200 respektive 2 000 kW/m² vid förbränning. En detonation är alltså ett extremt kemiskt förlopp som skiljer sig markant från en deflagration.

Den normala benämningen på potentialen som olika ämnen har att frigöra energi vid förbränning kallas förbränningsenergi (Heat of Combustion). Förbränningsenergin anger den maximala energi som frigörs per kilogram bränsle vid fullständig förbränning, d.v.s. när bränslet har nått ett helt oxiderat tillstånd. För vanliga kolväten återstår exempelvis endast koldioxid och vatten som slutprodukt om kolvätena förbränts totalt. För explosiva ämnen brukar denna energi istället kallas reaktionsenergi (Heat of Reaction).

Vid en explosion (detonation eller deflagration) frigörs en del energi direkt vid själva explosionen. Denna energi kallas explosionsenergi (energy of explosion). Definitionen av explosionsenergi är den energi som frigörs vid snabbt sönderfall av explosivt ämne i inert atmosfär/6/. De produkter som bildas vid explosionen kan sedan fortsätta förbrännas med hjälp av atmosfärens syre. När dessa produkter är helt förbrända har hela reaktionsenergin frigjorts, explosionsenergin är alltså en del av reaktionsenergin.

2.3 Fyrverkeriers principiella funktion och innehåll

Det finns en mängd olika typer av fyrverkerier som alla har olika utseende och funktion. Gemensamt är dock att de innehåller pyrotekniska ämnen som genomgår olika typer av kemiska reaktioner. I detta avsnitt beskrivs endast den principiella uppbyggnaden av fyrverkeriartiklar samt en kortare beskrivning av två av de vanligaste fyrverkeriartiklarna, raket och bomb. I Bilaga A finns ytterligare kortfattade beskrivningar av andra fyrverkeriartiklar såsom solar, fontäner och eldbägare.

Den viktigaste komponenten i en fyrverkeriartikel är svartkrut. Liksom dynamit och TNT innehåller svartkrut både bränslet och oxidationsmedel. Krutet är alltså inte beroende av atmosfärens syre för att förbrännas. Svartkrut är en kemisk blandning som består av kaliumnitrat (salpeter), träkol och svavel. Andelen av de tre ämnena varierar något beroende på i vilket syfte krutet används men är i storleksordningen 75% kaliumnitrat, 15% träkol och 10% svavel. Krutet har flera olika funktioner i en fyrverkeriartikel. Den första funktionen är att krutet ska fungera som en drivladdning för fyrverkeriartikeln, d.v.s. få den att stiga, snurra eller initiera andra typer av rörelser.

För att drivladdningen ska få önskvärd effekt måste förbränningshastigheten kontrolleras. En alltför snabb eller alltför långsam förbränningshastighet kan få ett ogynnsamt resultat. Ett sätt att kontrollera förbränningshastigheten är att komprimera svartkrutet/6/. Den önskade förbränningshastigheten är olika beroende på vilken typ av fyrverkeriartikel som avses. Den tydligaste skillnaden är om en raket jämförs med en bomb (se Figur 2-1 och Figur 2-2). För raketer följer drivladdningen med själva raketen upp i luften. Raketen kan alltså accelerera under färden och det ställs därmed lägre krav på hög förbränningshastighet. För bomber däremot stannar drivladdningen kvar på marknivå vilket innebär att bomben måste accelereras mycket snabbare jämfört med en raket.

Den andra funktionen som krutet har är att den ska initiera de pyrotekniska effekterna när fyrverkeriartikeln nått sin avsedda höjd. Denna laddning kallas krevadladdning, isärskjutningsladdning eller utkastladdning/90/. Syftet med laddningen är att få fyrverkeriartikeln att brisa och därmed sprida ut de pyrotekniska effekterna i luften. Krutet syftar även till att antända effekterna.

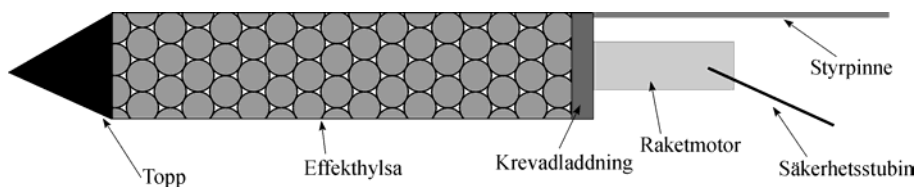
Det som i föregående stycke benämndes som pyrotekniska effekter är de ljud- och ljusfenomen som en fyrverkeriartikel ger upphov till när den briserar. För att skapa olika färger eller olika typer av ljud (smällar, tjut etc.) används olika kemiska ämnen. En grov indelning av de kemiska ämnena kan göras i ämnen som fungerar som oxiderare samt ämnen som fungerar som bränsle. Oxiderande ämnen är exempelvis kaliumnitrat, kaliumperklorat, ammoniumperklorat och bariumnitrat/32/. Bränslet utgörs ofta av någon slags metall men kan även vara andra kemiska ämnen, exempel på bränsle är aluminium, magnesium, svavel och träkol. Olika blandningar av ovan nämnda kemikalier ger pyrotekniska effekter av olika färger och typer.

2.3.1 Raket

En raket har tre huvudkomponenter, nämligen raketmotorn, effekthylsan och styrpinnen. Raketmotorn består av en motorhylsa i vilken drivladdningen finns placerad. I effekthylsan finns de pyrotekniska effekterna som ska spridas på hög höjd. Styripinnen syftar till att stabilisera raketens bana.

Drivladdningen består av svartkrut och fungerar som raketens motor. När krutet förbränns trycks de förbrända gaserna nedåt, vilket skapar en reaktionskraft i motsatt riktning (Newton's tredje lag). Alltså skapas en uppåtriktad kraft som får fyrverkeriartikeln att stiga. Principen är densamma som för rymdraketer och flygplan med jetmotorer.

En säkerhetsstubin är kopplad till drivladdningen. Stubinens funktion är att antända drivladdningen. När sedan drivladdningen är utbränd antänds en snabbstubin som i sin tur antänder krevadladdningen. Krevadladdningens uppgift är att sprida de pyrotekniska effekterna i luften och att samtidigt antända dem.



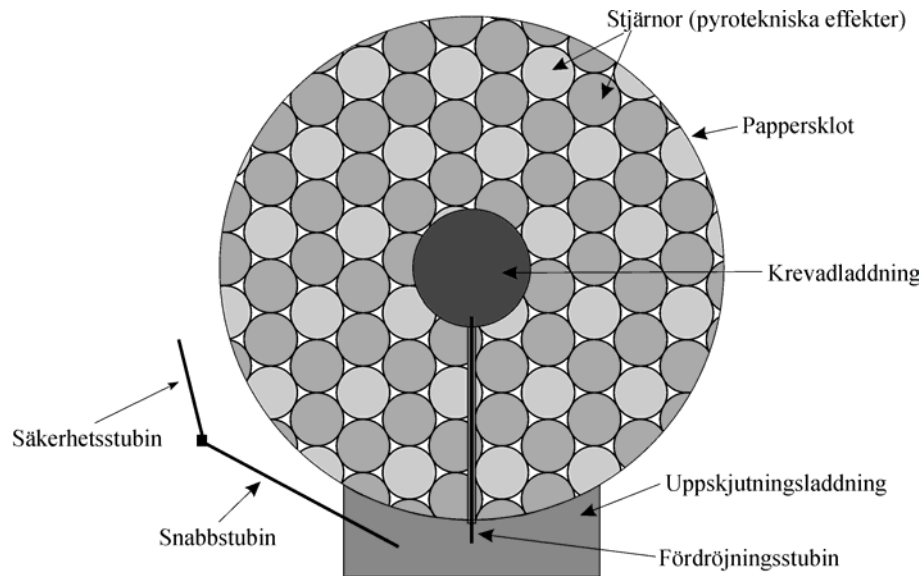
Figur 2-1. Principiell skiss av en raket

2.3.2 Bomb

En bomb är oftast sfärisk men kan också vara cylindrisk. Diametern på bomben kan variera mellan femtio och upp till flera hundra millimeter. I mitten av bomben finns krevadladdningen som oftast är gjord av svartkrut. Runtomkring laddningen är pyrotekniska effekterna belägna och längst ut sitter ett skyddande hölje.

Bomben placeras i ett uppskjutningsrör och drivs upp i luften med hjälp av en drivladdning som är belägen under bomben. Utgångshastigheten kan vara så hög som 400 km/h /32/. En fördröjningsstubin antänds samtidigt som bomben drivs upp i luften. Syftet med denna stubin är att den ska antända krevadladdningen när bomben nått den avsedda höjden. Krevadladdningen sprider då ut de pyrotekniska effekterna i luften. Utspridningsdiameter för de pyrotekniska effekterna är beroende av bombens diameter (kaliber). Som tumregel kan sägas att utspridningsdiameteren är knappt 30 meter per tum bombdiameter/32/ (90 fot per tum). Detta innebär att en 4-tumsbomb har en utspridningsdiameter på ca. 110 meter och en 10 tumsbomb har en utspridningsradie på ca. 270 m.

Ofta används ordet bomb som benämning för hela fyrverkeriartikeln, d.v.s. bomben (som den beskrivits ovan) placerad i ett uppskjutningsrör inklusive stubin och drivladdning. Ett annat ord som används synonymt för den kompletta fyrverkeriartikeln är konstbomb.



Figur 2-2. Principiell skiss av en bomb

En vanligt förekommande fyrverkeriartikel är s.k. fyrverkeritårtor, även kallade bombbatteri. Denna typ av fyrverkeri är egentligen ett antal seriekopplade rör. I rören placeras de olika pyrotekniska effekterna, exempelvis bomber, fontäner eller eldbägare. Effekterna seriekopplas med en stubin som i tur och ordning antänder de olika effekterna.

2.4 Egenskaper för ämnen som ingår i en fyrverkeriartikel

Svartkrut är den viktigaste beståndsdel i fyrverkeriartiklar. Krutet används som uppskjutnings- och isärskjutningsladdning samt antändare av de pyrotekniska effekterna. Därmed är krutet en oumbärlig ingrediens i samtliga fyrverkerier.

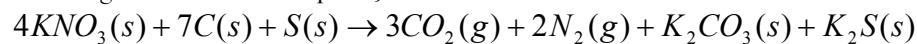
För att skapa höga ljudeffekter krävs pyrotekniska ämnen vars reaktionshastighet är högre än vad som kan åstadkommas med svartkrut. Ett ämne som används för sådana syften är flashpowder. Flashpowder består precis som svartkrut av ett oxidationsmedel och ett bränsle/6/. Skillnaden är att oxidationsmedlet innehåller större mängder syre som bränslet kan reagera med, och bränslet består av mer energirika ämnen. Vanligen består ett flashpower av kaliumperklorat, KClO_4 , som utgör oxidationsmedlet, samt någon metall som bränsle exempelvis aluminium eller magnesium.

2.4.1 Energiinnehåll

Pyrotekniska ämnen innehåller både oxidationsmedel och bränsle. Så är inte fallet för de flesta andra ämnen som ofta är involverade i bränder, såsom exempelvis bensen och trä. Följden blir att energiinnehållet per kilogram är lägre för pyrotekniska ämnen än för kolväten och andra vanliga bränslen. Ofta används detta som argument för påståenden att fyrverkeriartiklar utgör en liten risk ur brandsynpunkt. Vad som dock måste betänkas är att en fyrverkeriartikel till största del innehåller andra ämnen än pyrotekniska ämnen, exempelvis trä, papp och plast. Vanligtvis brukar andelen pyrotekniska ämnen uppgå till ca. 25% /32/ av en konsumentartikels totala vikt. För större artiklar som kräver speciellt tillstånd kan andelen pyrotekniskt ämne uppgå till närmare 50% /32/. Schablonmässigt anges i Sverige andelen pyrotekniskt ämne i fyrverkerier till 10%, men denna andel inkluderar emballage såsom förpackningskartong och förpackningsplast. Kontentan är att energiinnehållet per kilogram fyrverkeriartiklar, trots att det innehållet pyrotekniskt ämne, är i paritet med exempelvis trä eller papp.

2.4.2 Förbränningsprodukter

När krutet förbränns bildas både fasta och gasformiga produkter. Vid fullständig förbränning av kolväten, exempelvis bensin eller gasol, bildas endast vattenånga och koldioxid, som är gasformiga ämnen. Detta innebär att volymen av förbränningsprodukterna blir förhållandevis mindre vid förbränning av svartkrut än vid förbränning av kolväten, då fasta ämnen inte upptar lika stor volym som gasformiga ämnen. Den förenklade kemiska reaktionen för en stökiometrisk blandning av svartkrut ser ut på följande sätt/6/:



Av dessa förbränningsprodukter är CO_2 , CO och N_2 gasformiga ämnen medan övriga ämnen är i fast fas. En jämförelse mellan förbränning av svartkrut och vanliga kolväten visar på att gasvolymen som produceras per kilogram förbränt ämne är betydligt större vid förbränning av kolväte jämfört med svartkrut. Något som, enligt allmänna gaslagen, även påverkar förbränningsprodukternas volym är förbränningstemperaturen. För svartkrut är förbränningstemperaturen något högre än exempelvis trä eller andra kolväten. Den adiabatiska flamtemperaturen vid stökiometrisk blandning för pyrotekniska ämnen anges till mellan 3000 och 3500 °C /8/, en annan källa anger den adiabatiska flamtemperaturen till 2800 °C /6/. Detta kan jämföras med kolväten där temperaturen ligger runt 2000 °C /29/, beroende på ämne. Skillnaden i förbränningstemperatur är dock inte tillräckligt stor för att ändra det faktum att förbränning av svartkrut och andra pyrotekniska ämnen producerar mindre gasvolym per kilogram förbränt ämne.

Resultatet av ovanstående resonemang visar alltså på att det bildas mer gasformiga produkter vid förbränning av kolväten än vid förbränning av svartkrut. Vad som dock är viktigt att tänka på är att förbränningshastigheten är betydligt högre för svartkrut än för exempelvis trä, vilket innebär att gasvolymen som produceras per tidsenhet ofta är betydligt större för svartkrut än för vanliga kolväten. En annan viktig aspekt är att fyrverkeriartiklar till största del innehåller annat material än svartkrut och pyrotekniska ämnen. Stor del av fyrverkeriartikeln består av trä, papp och plast som också förbränns och bidrar till att producera förbränningsprodukter. När större mängder fyrverkerier är förpackade utgörs bruttovikten till stor del av emballage, vilka också deltar i en eventuell förbränning.

2.5 Antändningsmekanismer

Det finns en mängd olika sätt att antända fyrverkeriartiklar. Eftersom fyrverkeriartiklar är av varierande karaktär kommer de att uppföra sig på väldigt olika sätt. I detta avsnitt beskrivs endast de principiella antändningsmekanismerna och det görs få försök att differentiera mellan olika typer av fyrverkeriartiklar.

2.5.1 Termisk antändning

Den termiska antändningen kan ske på många olika sätt, gemensamt för de olika sätten är att den initierande faktorn är värmeenergi. Värmetransport kan ske genom strålning, konvektion (värmeöverföring mellan strömmande medium) och konduktion (ledning). Dessutom kan värme produceras i själva materialet genom kemiska processer, t.ex. i kontakt med fukt. Ofta sker antändningen genom flera typer av värmetransport. En flamma transporterar exempelvis värme genom både konvektion och strålning.

När temperaturen i det pyrotekniska ämnet höjs startar en långsam sönderdelning av det pyrotekniska ämnet. Sönderdelningen genererar ofta både ämnen i fast fas och gasfas, dessutom produceras värme. När en tillräckligt hög temperatur har uppnåtts i

det pyrotekniska ämnet fortsätter reaktionen utan att energitillförsel utifrån krävs, antändningstemperaturen är då uppnådd. Antändningstemperaturen för svartkrut anges av en källa till mellan 280 °C och 400 °C /6/ och av en annan källa till mellan 300 °C och 350 °C /8/. Antändningstemperaturen som avses är då ämnet antänds spontant, d.v.s. utan pilotlåga. För svartkrut är denna antändningstemperatur i samma storleksordning som antändningstemperaturen med pilotlåga för trä. För trä är temperaturen för spontan antändning betydligt högre än den för svartkrut, ca. 500 – 600 °C /9/.

Antändningsenergin för pyrotekniska ämnen är generellt ganska låg och anges till mellan 13 och 30 kJ/mol /8/. Dessa värden är i storleksordningen tio gånger lägre än antändningsenergin för kolväten i gasfas. Vad som måste påpekas är att det förekommer stora variationer mellan olika pyrotekniska ämnen.

2.5.2 Antändning vid tryck, stötar och friktion

Antändning av pyrotekniska ämnen kan även ske genom tryck, stötar och friktion. En tryckvåg kan momentant antända ett pyrotekniskt ämne. Pyrotekniska ämnen som kan detonera är generellt mest känsliga för antändning genom tryck. Ett sådant ämne är exempelvis flashpowder som kan antändas av tryckvågor redan vid måttlig inneslutning/7/. Det som initierar antändningen är den energi som överförs från tryckvågen till det pyrotekniska ämnet. Den explosion som inträffar när en fyrverkeriartikel, som inte är i direktkontakt med den detonerande artikeln, detonerar till följd av tryckvågen kallas sympatiserande explosion/8/.

När ett föremål i hög hastighet träffar en fyrverkeriartikel ger detta upphov till en snabb tryckökning i det pyrotekniska ämnet vilket kan få detta att antändas. Samma tryckökning inträffar vid stötar eller då en fyrverkeriartikel i hög hastighet exempelvis kolliderar med en vägg. En annan mekanism som kan uppstå i samband med stötar och kollisioner är friktion. Friktionen uppstår när de två föremålen kolliderar genom att dess ytor gnids mot varandra. Friktion uppstår också när en tryckvåg färdas genom det pyrotekniska ämnet/7/. Den initierande faktorn när det gäller friktion är egentligen värmen som frigörs när ytorna gnids mot varandra.

2.5.3 Antändning med elektricitet och radiovågor

Antändning kan ske på flera sätt med hjälp av elektricitet. Antändning kan ske genom att leda ström genom en kabel. Kabeln värms då upp till en temperatur som överstiger antändningstemperaturen, varvid antändning sker. Den initierande faktorn är alltså den konduktiva värmetransporten från den strömförande kabeln. Ett annat sätt att antända ett pyrotekniskt ämne med hjälp av elektricitet är genom gnistbildning. Vissa pyrotekniska ämnen är extremt gnistkänsliga och en gnistenergi på 0.01 mJ kan vara tillräckligt för ämnet att antända/8/.

Radiovågor kan orsaka en oönskad antändning av fyrverkeriartiklar med elektrisk tändning. Detta kan ske genom att en spänning induceras i den elektriska kabeln. Antändningen beror på radiovågornas frekvens, sändarens effekt samt avståndet till sändaren.

2.6 Fortplantningsmekanismer

Fortplantningsmekanismerna är tätt förknippade med antändningsmekanismerna. Fortplantning handlar om hur en eller flera fyrverkeriartiklar på olika sätt påverkar en annan artikel och får den att antändas. De mekanismer som kan bidra till fortplantning vid förvaring av fyrverkeriartiklar delas här in i tre grupper; mekaniska faktorer, värme och tryckvågor. Mekanismerna kan fungera kombinerat och även påverkas av yttre förhållanden. Olika typer av fyrverkeriartiklar är olika känsliga för

de tre fortplantningsmekanismerna. Det finns ett flertal standardiserade tester som kan utföras i syfte att testa en fyrverkeriartikels känslighet för de olika fortplantningsmekanismerna.

2.6.1 Mekaniska faktorer

Det som främst avses när det gäller mekanisk fortplantning är fortplantning som uppstår till följd av att en fyrverkeriartikel träffas av föremål eller splitter från andra fyrverkeriartiklar. Mekaniska faktorer inbegriper stötar, kollisioner och friktion som beskrivits i kapitel 2.5.2.

2.6.2 Värme

Fortplantning genom värme fungerar på samma sätt som tidigare beskrivits om antändning. Varma förbränningsprodukter eller värmestrålning från en fyrverkeriartikel kan få en stubin att antändas. Ett annat sätt är att krutet i drivladdningen eller krevadladdningen värms upp till över antändningstemperaturen och initierar fyrverkeriartikeln. En fyrverkeriartikel där alla de ingående pyrotekniska ämnena är inkapslade är svårare att antända termiskt än om exempelvis stubinen hänger utanför.

2.6.3 Tryckvågor

Fortplantning genom tryckvågor kräver att fyrverkeriartiklarna kan detonera. Dels krävs det att en fyrverkeriartikel skapar tryckvågen genom att den detonerar, sedan krävs även att den artikeln som utsätts för tryckvågen kan detonera. Ett pyrotekniskt ämne som inte kan detonera är generellt inte heller känsliga för tryckvågor.

2.7 Massdetonation

En extremt farlig situation uppstår om en förvaring av fyrverkeriartiklar massdetonerar. Med massdetonation menas då en initierande detonation i en fyrverkeriartikel fortplantas till hela, eller stora delar, av den förvarade mängden och får den att detonera mer eller mindre momentant.

Olika fyrverkeriartiklar har olika benägenhet att gå till massdetonation. Mindre produkter som är ämnade för försäljning till konsumenter har generellt låg eller ingen benägenhet att massdetonera/32/. Artiklar som innehåller flashpowder (se kapitel 2.5.1) är känsliga för tryckvågor. Detta medför att sådana artiklar har stor benägenhet att massdetonera. Exempel på fyrverkeriartiklar som kan innehålla flashpowder är bomber med knalleffekt och maroons. De tryckvågor som uppstår vid detonation av flashpowder är kraftiga. Om tryckvågen från detonation av flashpowder jämförs med tryckvågen från lika stor mängd TNT uppgår den till 60 % av tryckvågen från TNT/32/.

Bomber som inte innehåller flashpowder utan endast är avsedda för färgeffekter har en lägre benägenhet att gå till massdetonation. Anledningen är att tryckvågen som produceras inte är lika kraftig som den tryckvåg som produceras när flashpowder ingår i fyrverkeriartiklarna. Brinnande fragment kan däremot ändå sprida reaktionen genom att exempelvis antända stubinen. Förloppet blir då ändå väldigt snabbt men istället för en massdetonation där de explosiva ämnet förbrukas på hundradels eller tiondels sekunder förbrukas det istället på ett antal sekunder/32/.

Vad som ska påpekas är att benägenheten att gå till massdetonation i allra högsta grad påverkas av sättet fyrverkeriartiklarna är förvarade.

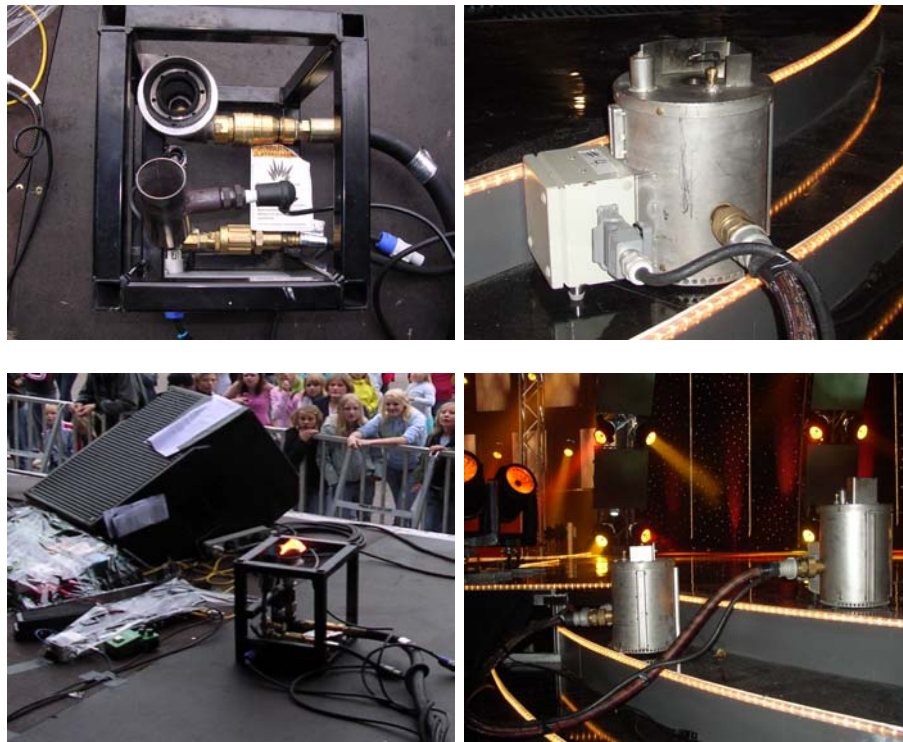
2.8 Portabla gasolanläggningar

En portabel gasolanläggning används för skapandet av eldklot vid scenframträdanden. Anläggningen har egentligen inget att göra med fyrverkeriartiklar och pyrotekniska ämnen och hör därför egentligen inte hemma i detta kapitel. Anledningen till att gasolanläggningen beskrivs här är att den ofta används av pyrotekniker parallellt med avfyrning av scenfyrverkerier. I projektet finns därför ett visst fokus på dessa typer av apparatur.

De portabla gasolanläggningar som används kan mycket förenklat sägas bestå av en behållare till vilken det kopplas en gasoltub av vanlig konsumentmodell. Från gasolanläggningen leds sedan gasol genom slangar ut till brännarmunstycken som placeras efter önskemål, d.v.s. där effekten önskas. Någon angivelse av trycket i dessa ledningar har inte med säkerhet stått att finna, men är enligt uppgift på en låg nivå (upp till ett par bar)/80/. Vanligt är två brännare kopplade till varje gasolanläggning. Att ha fyra brännare, och därmed två gasolanläggningar, på scenen vid ett evenemang förekommer ofta. Gasolåtgången varierar naturligtvis med evenemangets karaktär, men att behöva byta gasoltub i anläggningen under ett evenemang är inte ovanligt.

Kalibrering av gasolanläggningen sker inför varje användning för att ställa in effektens önskade höjd. Detta måste göras manuellt på anläggningen. Under evenemanget aktiveras brännaren, d.v.s. släpper ut gas för bildandet av eldbollar eller eldkvastar, elektroniskt via knapptryckning på en tablå och sköts av pyroteknikern. Olika typer av tändning finns men en, under evenemanget, konstant brinnande pilotlåga är en av de vanligaste.

De portabla gasolanläggningar som idag används av svenska företag har inte någon enhetlig utformning, utan varierar i utförande och konstruktion varför något försök att beskriva en generell gasolanläggning på detaljnivå inte görs här.



Figur 2-3. Två exempel på en portabel gasolanläggnings brännare.

3 Hanteringen av fyrverkeriartiklar i Sverige

Detta kapitel syftar till att ge en praktisk skildring av de olika led i hanteringen av fyrverkeriartiklar i Sverige som rapporten avser att behandla. Redogörelsen ska vara tillräckligt ingående för att läsaren skall kunna sätta denna i relation till kommande kapitel.

Hanteringen av fyrverkeriartiklar delas i detta kapitel in i fem steg. Indelningen följer i princip den kronologiska ordning som hanteringen av fyrverkeriartiklar sker i:

- Tillverkning, import och transport
- Förvaring
- Försäljning
- Evenemang
- Privat avfyrning

3.1 Tillverkning, import och transport

Den svenska tillverkningen sker i mycket liten skala och det som görs begränsar sig främst till evenemangsfyrverkerier och pyrotekniska specialeffekter/79,76/. Anledningen till att denna verksamhet inte är större har främst ekonomiska orsaker/79,76/. En typ av hantering som är betydligt vanligare är att konstruera och sätta samman större pjäser av mindre delar, beroende på kundens och evenemangets karaktär och omständigheter. Detta görs uteslutande av de företag som verkar inom området evenemangsfyrverkerier men när det gäller konsumentfyrverkerier sker sällan eller aldrig någon modifiering/79,76,74,77/.

Generellt kan sägas att branschen, avseende import av konsumentfyrverkerier, idag i stort sett omfattar lite drygt ett tiotal företag/74,77/. Ungefär lika många verksamhetsutövare inriktar sig på import av evenemangsfyrverkerier/61/. Av de fyrverkeriartiklar som idag återfinns i Sverige har de allra flesta sitt ursprung i Asien, och då främst i Kina/79,76,74,77/. Viss import, främst av evenemangsfyrverkerier, sker dock från andra delar av världen (exempelvis USA, Spanien och Italien)/79/. Anledningen till att import även sker från dessa länder är den högre kvalitet som dessa produkter håller. Priset på dessa produkter är högre varför andelen av denna import blir allt mindre ju bättre kvalitet som de asiatiska tillverkarna kan uppnå. Detta är dagens tendens och eftersom prisskillnaden är så markant tenderar även de asiatiska evenemangsfyrverkerier att i framtiden bli de enda som förekommer i Sverige/79/.

I stort sett alla konsumentfyrverkerier som importeras till Sverige kommer från Kina/79,76,74,77/, likaså en väldigt stor del av övriga typer av fyrverkerier såsom evenemangsfyrverkerier/79/. Uteslutande fraktas dessa med båt, i containers, och övergår till landtransport i Göteborgs hamn/79,76,74,77/. Hur mycket som importeras årligen råder det delade meningar om, men att uppskatta importen via Göteborgs hamn av konsumentfyrverkerier till, i storleksordningen, 200-300 containers eller 400-600 ton (nettovikt pyroteknisk sats) antas vara rimligt/76,74,77/.

Importen sker över en längre period av året och inte koncentrerat till ett mindre antal tillfällen på samma sätt som förbrukningen, vilket har två orsaker. För det första sker frakten av fyrverkeriartiklar i container med båt, och krav ställs på att dessa ska stå på däck av säkerhetsskäl/74/. För det andra kan importörerna i Sverige inte ta emot så stora kvantiteter, som en årsförbrukning utgör, på en gång utan föredrar att dessa kommer vid ett antal olika tillfällen. Detta så att omlastning och fördelning på

flera buffertförråd kan ske då man av flera skäl, bland annat geografiska, inte har ett enda stort förråd för sina produkter/74,77/.

Efter ankomst till Göteborgs hamn väntar landtransport inom Sverige. Denna utförs av fraktbolag som anlitas för ändamålet av respektive importör/79,76,74,77/.

När det gäller kvalitetsgranskning av produkterna utför leverantörerna mottagarkontroll av alla partier som importeras. Utöver detta åker, de allra flesta importörerna av konsumentfyrverkerier, själva till Kina för att inspektera produkterna med avseende på kvalitet och funktion/76,74,77/. Främst syftar detta till att förhindra leverans av ett parti till Sverige, med produkter som är av undermålig kvalitet utan tid att hinna åtgärda detta inför någon av de stora försäljningshelgerna för fyrverkeriartiklar/76,74,77/.

3.2 Förvaring

Förvaring av fyrverkeriartiklar sker i flera olika led i hanteringen. Såväl i grossistledet som i försäljningsskedet när det gäller konsumentfyrverkerier samt hos respektive importör när det gäller evenemangsfyrverkerier.

3.2.1 Konsumentfyrverkerier

Efter ankomsten till Göteborgs hamn fraktas de importerade konsumentfyrverkerierna vidare ut i landet till såväl huvudlager för respektive importör som till olika buffertlager/74,77/. Vid huvudlagren sker både förvaring och ompackning för distribution ut till både kund och buffertlager/74,77/. Huvudlagren hos de olika grossisterna har kapacitet att förvara i storleksordningen flera tiotals ton fyrverkeriartiklar (nettovikt pyroteknisk sats)/74,77/. Att tillstånd innehas för att förvara mer än kapaciteten tillåter är dock inget ovanligt/77/.

Kring vissa större högtider, såsom påsk och nyår, sker även förvaring i anslutning till den försäljning av fyrverkeriartiklar som förekommer. Det sker även försäljning året runt hos ett fåtal handlare i landet. Förvaringen sker oftast i samma byggnad som försäljningen äger rum. Mängderna kan variera upp till 100 kg (nettovikt pyroteknisk sats) vilket är den mängd som tillstånd för denna typ av förvaring kan beviljas (se kapitel 4.3.1.3).

3.2.2 Evenemangsfyrverkerier

Hos verksamheter som inriktat sig på området evenemangsfyrverkerier sker en lite annan typ av förvaring. Oftast är denna inte i samma storleksordning som hos grossister av konsumentfyrverkerier utan sträcker sig till några ton (nettovikt)/79/. Då innefattar förvaringen även lösa delar som sätts ihop till större och mer komplexa pjäser samt ibland även kemiska ämnen för egen tillverkning i mindre skala. Detta betyder att förvaring av ämnen och produkter som klassas som farligare än fyrverkerier blir aktuellt/79, 76/.

3.3 Försäljning

Med försäljning avses endast försäljningen av konsumentfyrverkerier till privatperson. Denna försäljning sker mycket koncentrerat kring ett mindre antal tillfällen per år. Med vissa skillnader mellan olika delar av landet så är dessa vid valborg, påsk och nyår. Kring dessa helger sker en försäljning som, räknat i försäljningspris, uppgår till 200-300 miljoner kronor/7,76,74,77/. Denna mängd uppfattar branschen som ganska stabil sedan ungefär 8-10 år tillbaka/61,76,74,77/, fränsett den topp som upplevdes inför millennieskiftet.

Försäljningen sker i allt från detaljhandel och stormarknader till mindre livsmedelsbutiker och videobutiker/74,75/ och verksamhetsutövare i branschen uppskattar antalet försäljningsställen till 2500-3000 /77/. Ett flertal grossister av fyrverkeriartiklar bedriver kursverksamhet för exempelvis återförsäljare och vissa ställer krav på genomförd kurs och godkänt kursresultat för att få sälja grossistens produkter/74,77/. Kursinnehållet varierar kraftigt med avseende på såväl innehåll som kvalitet, men fokus ligger på produkternas konstruktion, egenskaper, funktion och även säkerheten vid olika typer av hantering som är aktuellt vid försäljning².

Fyrverkerier är en typ av produkt som i många fall, för att inte säga de flesta, skiljer sig markant från handlarens ordinarie sortiment/7/. Försäljningen av fyrverkeriartiklar sker även som ett tillägg till den ordinarie verksamheten och inte som substitut för något annat. Detta medför givetvis att såväl förvaringen som försäljningen måste ske på ytor och i utrymmen som annars används för den övriga verksamheten. Ytterligare en aspekt är att försäljningen sker under helger som för de allra flesta handlare oavsett bransch betecknas som storhelger vad gäller försäljning. Detta medför i flertalet fall stora mängder av ordinarie sortiment och extra personal för att maximera försäljning och därmed förtjänst.

Under de tidpunkter då den största delen av fyrverkeriartiklarna säljs, d.v.s. nyår, påsk och valborg, finns vanligtvis mycket människor i omlopp i affärer och i anslutning till dessa. Då konsumtionen är hög vid dessa tidpunkter, åtminstone nyår och påsk, finns även stora mängder varor i förrådet vilket betyder att förvaringsytorna begränsas

Inga av de affärskedjor som har tillfrågats³ ger sina butiker någon vägledning från centralt håll utan låter varje butik ombesörja försäljningen av fyrverkeriartiklar helt och hållet. Många affärskedjor har enhetlighet både vad gäller ordinarie sortiment och även utformning av butiker vilket skulle ge förutsättningar för gemensamma råd och riktlinjer från ledningen för dessa kedjor. Dock ska påpekas att flera affärskedjor har regler som förbjuder försäljning av fyrverkeriartiklar helt och hållet.

Återförsäljare beställer hem fyrverkerier som säljs under en relativt kort tid. De produkter som inte handlaren lyckats sälja kan återsändas till leverantören/77/. Detta betyder att handlarna inte riskerar att efter försäljningsperiodens slut ha kvar en större mängd fyrverkerier vilka måste förvaras till nästa försäljningsperiod. Följden kan bli att handlaren beställer hem extra mycket fyrverkeriartiklar för att inte riskera att sälja slut dem och därmed behöva beställa hem nya.

3.4 Evenemang

För fyrverkeriarrangemang som avfyras vid evenemang och liknande tillställningar anlitas företag som specialiserat sig på fyrverkerier i sammanhang som dessa. De allra flesta av de företag som idag är verksamma i Sverige är mindre företag med ett fåtal anställda pyrotekniker. Många företag har säsonganställd personal vid tidpunkter som är extra hektiska, såsom vid nyår och på sommaren. Det finns i storleksordningen 20-30⁴ svenska företag som sysslar med denna verksamhet i dagsläget.

Till detta ska läggas de tillfällen när utländska pyrotekniker kommer till Sverige då de ofta följer en artist eller ett evenemang som på sin turné besöker Sverige.

² Utdrag ur prov, se Bilaga E .

³ Enkätundersökning, se Bilaga C .

⁴ Sökmotor www.gulasidorna.se, sökord: "fyrverkeri"

Vid evenemang används främst artiklar som är tillståndskrävande och därför inte tillgängliga för allmänheten vid konventionell försäljning. Dessa är ofta större, kraftigare, mer komplexa och därmed också förknippade med större risker än konsumentfyrverkerier/79,76/

3.4.1 Utomhusevenemang

Här avses arrangemang utomhus såsom invigningar, konserter, idrottsevenemang och liknande. Vid dessa hyrs ofta pyrotekniker in för att fyra av ett fyrverkeri eller åstadkomma ett pyrotekniskt skådespel. Detta för att ytterligare höja tittarvärdet eller förstärka effekten av någon särskild del av evenemanget.

3.4.2 Inomhusevenemang

Fyrverkerier eller pyrotekniska specialeffekter vid inomhusevenemang är det som har ökat mest i omfattning de senaste åren/79/. Att använda fyrverkerier och pyroteknik inomhus innebär generellt en större risk, då hänsyn även måste tas till att det finns ett tak ovanför. Exempel på problematik är personrisker p.g.a. rök och sannolikhet för antändning av annat brännbart material. Detta leder till begränsning av stighöjd och därmed begränsning av möjliga artiklar som går att använda vid denna typ av avfyrning.

3.4.3 Portabla gasolanläggningar

Användning av portabla gasolanläggningar används vid såväl inomhus- som utomhusevenemang. Ofta sker användningen i samband med olika typer av musikaliska arrangemang såsom konserter. Att hantera gas är alltid förknippat med risker på grund av gasens inneboende egenskaper. Riskernas karaktär är till stor del beroende på egenskaper såsom lagringsbetingelser, mängder och omständigheter i omgivningen. Gasol lagras i tryckkondenserad form i gastuber eller andra typer av behållare med tryck i storleksordningen 7-8 bar. Mängderna som det handlar om vid ett evenemang med fyra brännare och relativt hög användning av gasoleffekter kan uppgå till, i storleksordningen, 4-5 behållare av typen p-11/80/. Avseende omgivningen i vilken denna typ av portabla gasolanläggningar används så finns givetvis påtagliga faktorer såsom starkt begränsat utrymme (på, invid, bakom eller under scen) och närvaro av potentiella tändkällor (andra pyrotekniska effekter och stora mängder elektronisk utrustning).



Figur 3-1 Exempel på de omgivningar i vilka portabla gasolanläggningar används.

3.5 Privat avfyrning

Den privata användningen av fyrverkerier begränsar sig till tre tydliga tillfällen per år. Med vissa regionala variationer är valborg, påsk och nyår de tider på året då svenska folket förbrukar fyrverkerier i större skala. Av dessa tre är nyår den tid kring vilken den allra största användningen äger rum, närmare 80% uppskattade branschen denna andel till 1999/61/.

Den privata avfyrningen är den absolut vanligaste typen av avfyrning. De typer av artiklar som finns tillgängliga för allmänheten och inte kräver tillstånd är inte lika kraftfulla och farliga som de ovan behandlade evenemangsfyrverkerierna. Trots detta är det konsumentartiklarna som orsakar flest incidenter och skador i Sverige. Detta torde bero på att användning sker i mycket stor utsträckning samt att det allt som oftast är personer med dåliga kunskaper som fyrar av fyrverkerierna. Många är dessutom påverkade av alkohol vid avfyrningstillfället.

4 Svenska bestämmelser

Detta kapitel utgör en sammanställning av de svenska bestämmelser som anses mest relevanta avseende risker vid hantering av fyrverkeriartiklar. Syftet med kapitlet är att ge läsaren en förståelse för hur de svenska bestämmelserna är utformade och vilka krav som ställs på olika verksamhetsutövare. Läsaren ska sedan kunna ställa kraven i relation till riskbilden. Påpekas bör att kapitlet i möjligaste mån har försökt hållas objektivt men tolkningar är i vissa fall ofrånkomliga.

Hantering av fyrverkeriartiklar påverkas av ett antal olika bestämmelser i Sverige. Fokus i detta projekt ligger på de bestämmelser som påverkar hanteringen ur risk- och säkerhetssynpunkt. Miljö- och egendomsrisker ges en lägre prioritet vilket innebär att bestämmelser som påverkar dessa risker inte undersöks närmre.

De viktigaste bestämmelserna ut säkerhetssynpunkt är *Lag om brandfarliga och explosiva varor*. Denna lag påverkar alla led i hanteringen av fyrverkeriartiklar, från tillverkning och import till avfyrning. Andra bestämmelser som påverkar hanteringen av fyrverkeriartiklar är *Lag om skydd mot olyckor* (LSO), *Lag om transport av farligt gods*, *Lag om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor* (Seveso) samt *Ordningsslagen*. Bestämmelser som inte behandlats i denna rapport men som ändå kan tänkas ha viss betydelse för olika verksamheter är *Arbetsmiljölagen* och *Miljöbalken* med tillhörande förordningar och föreskrifter.

Lag om brandfarliga och explosiva varor med tillhörande förordning innehåller endast grundläggande bestämmelser. Anledningen till detta är, enligt propositionen till lagen, "... att bestämmelser med ett utpräglat tekniskt innehåll ofta kan komma att behöva ändras med hänsyn till den tekniska utvecklingen, nya insikter och rön m.m."/62/. En annan anledning är att den tekniska kompetensen finns på myndighetsnivå. Alltså finns de detaljerade bestämmelserna i föreskrifter som ges ut av Räddningsverket (tidigare var det Sprängämnesinspektionen). *Lag om brandfarliga och explosiva varor* är därmed en detaljstyrd lagstiftning.

4.1 Allmänna regler

En del av bestämmelserna i Sverige består av allmänna regler som gäller all hantering som sker i större skala än den privata avfyrningen, d.v.s. tillverkning, import, transport, förvaring, försäljning samt större evenemangsfyrverkerier.

4.1.1 Riskutredning och olycksrapportering

För alla verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar yrkesmässigt måste en riskutredning finnas⁵. Utredningen ska klargöra riskerna för brand och explosion i samband med den aktuella hanteringen. Detta krav innebär inte att alla verksamheter själva måste genomföra en riskutredning. Om en tillfredsställande utredning redan är gjord för en verksamhetstyp anses denna utredning vara tillräcklig för hela denna verksamhetsgenre/82/. Kraven på utredningens omfattning varierar beroende på vilken hantering som sker. Det ställs exempelvis mycket högre krav på en riskutredning som avser tillverkning än förvaring/82/.

Om olyckor eller tillbud inträffar vid tillståndspliktiga verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar ska dessa rapporteras till den aktuella tillsynsmyndigheten⁶. För de

⁵ Lag om brandfarliga och explosiva varor (SFS 1988:868), 9§

⁶ Förordning om brandfarliga och explosiva varor (SFS 1988:1145), 19§

verksamheter där Polismyndigheten är tillsynsmyndighet krävs endast att allvarigare olyckor och tillbud rapporteras⁷.

4.1.2 Föreståndare

För all typ av tillståndspliktig hantering av fyrverkeriartiklar måste en föreståndare vara utsedd⁸. Föreståndaren ska ha goda kunskaper och god erfarenhet av de varor som hanteras, han ska även vara godkänd av tillståndsmyndigheten. För föreståndare som är involverade i import av fyrverkeriartiklar finns ytterligare krav specificerade⁹, men det är oklart om dessa även gäller föreståndare inom andra led av hanteringen. De krav som ställs på dessa föreståndare är att han ska ha:

- allmän kunskap om explosivämnen,
- dokumenterade kunskaper om den eller de varor som ska importeras eller överföras samt kunna bedöma varornas skyddstekniska kvalitet,
- god kunskap om de regler och särskilda villkor som kan gälla för importen eller överföringen,
- kunskap om gällande klassificeringssystem och märkningsbestämmelser och
- kunna ge varuinformation och vägledning till användarna.

4.1.3 Lag om skydd mot olyckor

Lag om skydd mot olyckor är en målstyrd lagstiftning och innehåller inga detaljerade krav på säkerhetsutrustning eller andra typer av åtgärder. Syftet med denna lagstiftning är i stort sett detsamma som *Lag om brandfarliga och explosiva varor*, nämligen att förebygga och minimera konsekvenserna av brand och andra olyckor. Enligt propositionen till *Lag om brandfarliga och explosiva varor/62/* ska *Räddningstjänstlagen* kunna användas parallellt med *Lag om brandfarliga och explosiva varor*. *Räddningstjänstlagen* är nyligen utbytt mot *Lag om skydd mot olyckor* vilket torde innebära att denna lag istället ska kunna användas parallellt med *Lag om brandfarliga och explosiva varor*. Enligt propositionen/62/ finns ingen rak gränsdragning mellan de två lagstiftningarna utan gränsdragningen måste avgöras från fall till fall.

I *Lag om skydd mot olyckor* finns krav på att en ägare eller nyttjanderättshavare ska vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skador till följd av brand¹⁰. Räddningsverkets föreslår i sitt allmänna råd/54/ att systematiskt brandskyddsarbete (SBA) bör utföras. Ett råd är inte samma sak som en föreskrift i juridisk mening. Föreskrifter är till skillnad från råd tvingande. I detta fall uttrycker rådet vad Räddningsverket anser vara rimligt att en verksamhet utför i syfte att förebygga brand och för att hindra och begränsa skador till följd av brand. Rådet är dock betydelsefullt och vid rättslig prövning kan verksamheter, som motsätter sig rådet, ändå bli tvungna att följa det/83/. Utfallet från en eventuell rättslig prövning beror naturligtvis på vilken typ av verksamhet som avses.

4.1.3.1 Systematiskt brandskyddsarbete

Det huvudsakliga syftet med systematiskt brandskyddsarbete är att ägare och nyttjare av byggnader och anläggningar ska ha kunskap om sina brandrisker samt hur riskerna kan minimeras. De ska ha stora kunskaper om det brandskydd som finns i byggnaden och veta på vilket sätt det bidrar till att minska riskerna. Arbetet med brandskyddet ska utföras systematiskt och kontinuerligt, dessutom bör det dokumenteras/54/. För vissa verksamheter krävs ingen dokumentation, men verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar bör omfattas av detta krav. Anledningen är att Räddningsverkets råd om systematiskt brandskyddsarbete uttrycker att verksamheter som kan bidra till

⁷ SÄIFS 1994:5, 8§

⁸ Förordning om brandfarliga och explosiva varor (SFS 1988:1145), 36§

⁹ SÄIFS 1997:5, kapitel 4.2

¹⁰ Lag om skydd mot olyckor (SFS 2003:778), 2 kap. 2§

stor risk för brandspridning bör dokumentera sitt systematiska brandskyddsarbete. Exempel på innehåll i dokumentationen om systematiskt brandskyddsarbete är beskrivning av byggnaden, verksamheten och verksamhetens risker samt beskrivning av brandskyddsåtgärder.

4.1.3.2 Skriftlig redogörelse för brandskyddet

Lag om skydd mot olyckor kräver även att verksamheten ska redogöra skriftligt för sitt brandskydd¹¹. Verksamheter som omfattas av detta krav är bl.a. industrier som innehar tillstånd enligt *Lag om brandfarliga och explosiva varor*¹². I begreppet industri ingår även förvaring. Eftersom det krävs tillstånd för all förvaring av fyrverkeriartiklar, mindre privat förvaring undantagen (se kap 4.3.3), bör kravet på skriftlig redogörelse gälla dessa. Kravet om skriftlig redogörelse av brandskyddet bör även gälla alla försäljningsställen. Anledningen till detta är att det i samband med ett försäljningsställe måste finnas en tillståndspliktig förvaringsform, vilket innebär att villkoret för skriftlig redogörelse av brandskyddet är uppfyllt. För samlingslokaler som används av fler än 150 personer krävs också skriftlig redogörelse av brandskyddet¹³. Kravet på skriftlig redogörelse av brandskyddet bör alltså även omfatta lokaler för inomhusevenemang, där det exempelvis förekommer pyrotekniska sceneffekter och utomhusevenemang på exempelvis arenor.

Dokumentationen över en verksamhets systematiska brandskyddsarbete kan ligga till grund för verksamhetens skriftliga redogörelse för brandskyddet.

4.1.3.3 Farliga verksamheter

I *lagen om skydd mot olyckor* finns även en paragraf som ställer krav på farliga verksamheter¹⁴. I denna paragraf ställs bl.a. krav på riskanalys och att verksamhetsutövaren i skälig omfattning bekostar åtgärder som hindrar eller begränsar skador. Länsstyrelsen ska i samråd med Räddningstjänsten besluta om vilka verksamheter som omfattas av denna paragraf samt i vilken utsträckning¹⁴. Den äldre beteckningen på sådana anläggningar är §43-anläggningar (syftar till §43 i *Räddningstjänstlagen*), numer är denna beteckning 2 kapitel 4§.

4.1.4 Klassificering

Det finns egentligen två system för klassificering av fyrverkeriartiklar i Sverige. Den ena är en svensk klassificering som endast har relevans i Sverige. Den andra härstammar från FN:s rekommendationer om transport av farligt gods (*Recommendations for the Transport of Dangerous Goods*).

Den svenska klassificeringen delar in fyrverkeriartiklar i fem kategorier, 151 till 155 /47/. Den första siffran betyder att det handlar om explosiva varor. Den andra siffran innebär att det handlar om pyrotekniska varor. Den sista siffran beskriver riskerna som finns förknippade med produkten. Klass 151 är den minst farliga produkten och det ställs inga krav på en person som köper en sådan produkt. Exempel på 151-produkter är tomtebloss och party-poppers. 154- och 155-produkter är produkter som kräver tillstånd för att få köpa och inneha. Detta tillstånd söks hos den lokala Polismyndigheten. Exempel på typer av fyrverkeriartiklar som godkänns men endast får köpas med tillstånd är fyrverkeriprodukter med en pyroteknisk sats som överstiger 1 kg eller med en diameter på över 4 tum samt fyrverkerier med elsprängkapsel. 155-produkter är benämning på produkter som är

¹¹ Lag om skydd mot olyckor (SFS 2003:778), 2 kap. 3§

¹² SRVFS 2003:10, bilaga del 2

¹³ Lag om skydd mot olyckor (SFS 2003:778), 2 kap. 4§

¹⁴ Förordningen om skydd mot olyckor (SFS 2003:778), 2 kap. 3§

tillåtna för inomhusbruk. Klass 152- och 153-produkter är de vanliga konsumentfyrverkerier som har en åldersgräns på 18 år¹⁵ för inköp.

Klassificeringen som härstammar från FN:s rekommendationer är mer kopplad till transport av farligt gods. Till skillnad från den svenska klassificeringen är inte denna klassificering bunden till en viss produkt. En och samma produkt kan ha olika klassificering beroende på hur den förpackas. Packas produkten på ett sätt att riskerna minskar, t.ex. med skyddsbarriärer, klassas fyrverkeriartiklarna som mindre farliga.

Fyrverkeriartiklarna kan hamna i olika riskklasser beroende på typ av fyrverkeriartikel och förpackningssätt. Riskklasser som kan vara aktuella är 1.1G, 1.2G, 1.3G, 1.4G eller 1.4S¹⁶. Den första siffran indikerar att varan som förvaras är explosiv medan den andra siffran beskriver risken förknippad med förvaringen. Riskklass 1.1 innebär att förvaringen kan massdetonera, 1.2 innebär att risk för splitter och kaststycken föreligger men att inte massexplosion kan inträffa. Riskklass 1.3 innebär risk för brand samt mindre risk för tryckvåg eller splitter men ingen förmåga att massdetonera. Klass 1.4 innebär att explosionsrisken är obetydlig och eventuella skadeverkningar ska vara begränsade till kollit. Dessutom ska inte splitter av någon större mängd bildas. Siffrorna i klassificeringen åtföljs också av en bokstav som ytterligare beskriver fyrverkeriartiklarna. G betyder att varorna innehåller en pyroteknisk sats medan S innebär att varorna ska vara packade på sådant sätt att alla skadeverkningar ska vara begränsade till det aktuella kollit. De fem klasserna som är möjliga för fyrverkeriartiklar tilldelas också ett UN-nummer (0333-0337).

4.2 Transport

Den lag som i första hand reglerar transporten av fyrverkeriartiklar är *Lag om transport av farligt gods*. Denna lag omfattar transporter av explosiva ämnen och föremål och därmed fyrverkeriartiklar. Lagen gäller inte om transporten sker inom ett område där tillverkning, lagring eller förbrukning av farligt gods äger rum¹⁷. Transportmyndigheter är Räddningsverket vid landtransporter, Luftfartsverket vid lufttransporter och Sjöfartsverket vid sjötransporter¹⁸. Avgränsning har tidigare gjorts att inte beröra sjöfarts- och luftfartstransporter.

4.2.1 Säkerhetsrådgivare

Verksamheter som transporterar farligt gods är skyldiga att ha en säkerhetsrådgivare¹⁹. Säkerhetsrådgivarens uppgifter är att²⁰:

1. se till så bestämmelser om transport av farligt gods följs,
2. ge råd om verksamhet som rör transport av farligt gods, och
3. överlämna en årlig rapport till verksamhetsledningen om den verksamhet som rör sådana transporter.

Säkerhetsrådgivaren ska skriva olycksrapporter angående inträffade olyckor och tillbud. Dessa rapporter ska överlämnas till ledningen för verksamheten²¹. Ledningen ska i sin tur skicka eventuella olycks- och tillbudsrapporter till Räddningsverket²².

En säkerhetsrådgivare måste genomföra ett prov som är godkänt av Räddningsverket. Detta prov är skriftligt och syftar i att säkerhetsrådgivaren ska ha kunskaper angående

¹⁵ Förordning om brandfarliga och explosiva varor (SFS 1988:1145), 9§

¹⁶ SRVFS om transport av farligt gods på väg och i terräng, del 2

¹⁷ Lag om transport av farligt gods (SFS 1982:821), 1§

¹⁸ Förordning om transport av farligt gods (SFS 1982:923), 2§

¹⁹ Lag om transport av farligt gods (SFS 1982:821), 10 a §

²⁰ Förordning om transport av farligt gods (SFS 1982:923), 21b§

²¹ Lag om transport av farligt gods (SFS 1982:821), 10 b §

²² Förordning om transport av farligt gods (SFS 1982:923), 21f§

risker förknippade med farligt gods, bestämmelser inom området farligt gods samt vilka uppgifter en säkerhetsrådgivare ska utföra²³. En säkerhetsrådgivare får efter godkänt prov ett intyg på detta som är giltigt i fem år varvid provet måste genomföras igen.

4.2.2 ADR

Sverige deltar i ett samarbete avseende transport av farligt gods. Detta samarbete går under benämningen ADR, som är en förkortning av den engelska benämningen av samarbetet (*The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*).

En hörnsten i samarbetet är den klassning som görs av farligt gods (se kapitel 4.1.4). Denna klassning avgör på vilket sätt transporten får ske. Räddningsverkets föreskrifter om ADR/55/ anger en mängd tekniska krav på transporter, exempelvis krav på transportemballage och mängder som får transporteras. Dessa detaljerade krav beskrivs inte närmre i denna rapport.

4.2.3 Typer av transport

Den svenska lagstiftningen skiljer på tre typer av transporter när det gäller transport av explosiva varor. Dessa är import, överföring samt övrig transport.

4.2.3.1 Import

Import innebär att varor förs in i Sverige från ett land utanför EES²⁴. För att få importera fyrverkeriartiklar krävs importtillstånd²⁵. Detta tillstånd söks hos Räddningsverket om importen avser tillverkning, bearbetning, behandling, förstöring, underhåll och återvinning av explosiva varor. I övriga fall, exempelvis när importen gäller försäljning och evenemang, söks tillståndet hos den lokala Polismyndigheten.

4.2.3.2 Överföring

Överföring av explosiva varor innebär en förflyttning från ett annat EES-land till Sverige eller inom Sveriges gränser, förutom transporter inom en och samma anläggning²⁶. För att förflyttningen ska klassas som en överföring krävs dessutom att den explosiva varan omfattas av kravet för överföringstillstånd²⁷. Detta krav gäller inte för pyrotekniska artiklar och därför kan en transport av fyrverkeriartiklar inte att klassas som en överföring.

4.2.3.3 Övrig transport

De transporter som inte klassas som import eller överföring hamnar under denna kategori. Vid transporter som dessa krävs inga tillstånd. Ett krav som däremot måste vara uppfyllt är att den explosiva varan ska vara godkänd av Räddningsverket²⁸.

Följden av att kravet för överföringstillstånd inte gäller för pyrotekniska artiklar är att all transport inom Sverige och EES är tillståndsbefriad, vilket i sin tur innebär att det råder fri rörlighet av fyrverkeriartiklar inom EES.

²³ SRVFS om säkerhetsrådgivare för transport av farligt gods (SRVFS 2002:3), 7§

²⁴ EES är det europeiska ekonomiska samarbetsområdet, medlemsländer är EU-länderna, Norge, Island och Lichtenstein

²⁵ SÄIFS 1997:5, kap. 3.1.1

²⁶ SÄIFS 1997:5, kap. 2.1

²⁷ SÄIFS 1997:5, kap. 3.2.1

²⁸ Förordning om brandfarliga och explosiva varor (SFS 1988:1145), 10§

4.2.4 Undantag från lagkrav avseende transport

För de verksamheter som har import- eller överföringstillstånd krävs att en eller flera föreståndare är utsedda. Eftersom överföring av fyrverkeriartiklar aldrig är aktuellt (se 4.2.3.2) krävs endast föreståndare vid import. Kravet på föreståndare gäller även annan tillståndspliktig hantering av fyrverkeriartiklar, exempelvis försäljning eller förvaring. Detta innebär att de verksamheter som transporterar fyrverkeriartiklar från länder inom EES till Sverige eller inom Sverige som även har annan tillståndspliktig hantering är skyldiga att utse föreståndare. Transportbolag som transporterar fyrverkeriartiklar från länder inom EES till Sverige eller inom Sverige är inte skyldiga att utse föreståndare, däremot omfattas de av kravet på säkerhetsrådgivare (se 4.2.1).

Kraven i *Lag om skydd mot olyckor* som beskrevs i kapitel 4.1.3 gäller inte transport av fyrverkeriartiklar. Anledningen är att kraven endast avser byggnader och anläggningar.

4.3 Förvaring

De bestämmelser som i första hand reglerar förvaring av fyrverkeriartiklar är *Lag om brandfarliga och explosiva varor*. Förvaring av fyrverkeriartiklar kan i vissa fall komma att omfattas av *Lag om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor* (Seveso).

4.3.1 Förvaringstyper

Förvaring av fyrverkeriartiklar görs av tillverkare, grossister, försäljare och privatpersoner. I bestämmelserna beskrivs fyra typer av förråd och magasin som kan användas för förvaring av fyrverkeriartiklar. Dessa är fabriksmagasin, upplagsmagasin, handelsförråd och förbrukningsförråd.

4.3.1.1 Fabriksmagasin

Ett fabriksmagasin är ett magasin som ligger i anslutning till ett tillverkningsställe. Tillstånd att nyttja ett sådant magasin kan endast ges till organisationer som har tillstånd att tillverka explosiva varor²⁹. Detta tillstånd ges av Räddningsverket. I ett fabriksmagasin får maximalt 200 000 kg explosiva varor förvaras. Vikten som avses är nettovikten av de explosiva ämnena. För fabriksmagasin finns krav på byggnadens brandtekniska klass³⁰, som måste vara lägst EI-15 gentemot brand utifrån. E står där för integritet, d.v.s. att byggnaden ska vara tät avseende rök och flammor. I står för isolerande, d.v.s. att höga temperaturer inte ska uppstå på utsidan av en vägg som är påverkad av brand/1/. Ett fabriksmagasin ska alltså vara skyddat från en brand utifrån i minst 15 minuter.

I Sverige finns det flera företag som har tillstånd för tillverkning trots att de i praktiken inte sysslar med sådan verksamhet. Dessa företag kan därför inneha tillstånd för fabriksförråd trots att det i praktiken inte sker någon tillverkningen på platsen.

För fabriksmagasin finns skyddsavstånd till kringliggande bebyggelse reglerat³¹, se Tabell 4-1. Avstånden beror på vikten fyrverkeriartiklar som förvaras samt om artiklarna kan massdetonera, dock ska avståndet som lägst vara 50 m. Om fyrverkeriartiklarna inte kan massdetonera minskar skyddsavstånden till en fjärdedel.

²⁹ SÄIFS 1989:8, kap. 6.12

³⁰ SÄIFS 1989:8, kap. 6.15

³¹ SÄIFS 1989:8, kap. 6.15 och bilaga B

Tabell 4-1. Skyddsavstånd för magasin.

Nettovikt fyr- verkerier (kg)	Artiklar som inte kan massdetonera		Artiklar som kan massdetonera	
	Enstaka hus, utan skydd	Grupp av bostäder, utan skydd	Enstaka hus, utan skydd	Grupp av bostäder, utan skydd
100	50	50	60	140
200	50	50	80	180
300	50	50	100	200
400	50	55	120	220
500	50	60	130	240
1 000	50	75	190	300
2 000	68	95	270	380
3 000	83	108	330	430
4 000	95	120	380	480
5 000	105	128	420	510
10 000	150	163	600	650
15 000	185	185	740	740
20 000	203	203	810	810
25 000	220	220	880	880
50 000	275	275	1100	1100
100 000	350	350	1400	1400
150 000	398	398	1590	1590
200 000	440	440	1760	1760

4.3.1.2 Upplagsmagasin

Ett upplagsmagasin är ett magasin som inte ligger i anslutning till ett tillverkningsställe³². I magasinet får maximalt 100 000 kg fyrverkeriartiklar lagras (nettovikt) och det får inte ligga i ett tätbebyggt område. För upplagsmagasin finns krav på byggnadens brandtekniska klass³⁰, som måste vara lägst EI-15. En försäljare eller en förbrukare, som behöver lagra mer fyrverkeriartiklar än vad handelsförråd medger, kan ges tillstånd att upprätta ett upplagsmagasin. En verksamhet som har tillstånd att tillverka och importera explosiva varor kan också medges tillstånd. Tillståndet söks hos den lokala Polismyndigheten.

Samma skyddsavstånd som gäller för ett fabriksmagasin gäller också för ett upplagsmagasin och redovisas alltså i Tabell 4-1.

4.3.1.3 Handelsförråd

Upp till 100 kg fyrverkeriartiklar (nettovikt) får förvaras i ett handelsförråd³³. Detta förråd får endast anläggas inom tätbebyggt område och för att tillgodose ett försäljningsställes behov. Generellt sett får inte explosiva varor förvaras i öppna utrymmen, undantaget är förvaringen av pyrotekniska varor om dessa hålls under uppsikt och inte är lättåtkomliga för obehöriga. Exempel på detta är vid butiksförsäljning.

Fyrverkeriartiklar får inte förvaras fritt i en lokal om det finns eldstad, brandfarlig vara eller annat lättantändligt gods i denna. I annat fall ska ett skåp eller annan förvaringsanordning nyttjas. Dessa får inte placeras intill ett värmeelement eller närmre än tre meter från en eldstad. Två förvaringsanordningar får heller inte vara

³² SÄIFS 1989:8, kap. 6.13

³³ SÄIFS 1989:8, kap. 6.11

placerade mindre än tre meter från varandra. Den lokal som fyrverkeriartiklarna förvaras i måste vara låst eller stå under uppsikt.

4.3.1.4 Förbrukningsförråd

Om en verksamhet som inte bedriver handel med fyrverkeriartiklar vill upprätta ett förråd inom tätbebyggt område kan tillstånd för förbrukningsförråd sökas³⁴. Fyrverkeriartiklar som förvaras i ett förbrukningsförråd ska behållas inpackade i sina förpackningar. I andra fall, exempelvis om förpackning saknas, ska artiklarna förvaras i en lämplig låda eller dylikt.

Hur stora mängder som får förvaras i förrådet eller vilka övriga krav som ställs på förrådet finns inte angivna i den gällande föreskriften. Exempel på förbrukningsförråd är förråd som nyttjas av pyrotekniska föreningar.

4.3.2 Lag om att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor

Lag om att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor, även kallad Sevesolagstiftningen, kan komma att gälla vid förvaring av större mängder fyrverkeriartiklar. Bestämmelserna anger en lägre och en högre kravnivå för ”pyrotekniska ämnen som avsett att skapa en värme-, ljus-, ljud-, gas- eller rökeffekt eller en kombination av dessa...”³⁵. Dessa nivåer är 50 000 respektive 200 000 kg (netto). Detta innebär att Sevesolagstiftningen, för förvaring av mängder mellan 50 000 och 200 000 kg, kommer att gälla parallellt med *Lag om brandfarliga och explosiva varor*. Följaktligen kan detta innebära att tillstånd exempelvis måste sökas hos flera myndigheter.

Den lägre nivån ställer krav på:

- anmälan till tillsynsmyndigheten och
- handlingsprogram

Den högre nivån ställer krav på:

- handlingsprogram,
- tillstånd,
- säkerhetsrapport,
- plan för interna räddningstjänstinsatser och
- information till allmänheten.

4.3.2.1 Anmälan

En anmälan ska göras för all verksamhet som omfattas av Sevesolagstiftningen³⁶. Anmälan ska om möjligt göras innan byggnadsarbetena påbörjas alternativt innan verksamheten tas i drift. Utöver detta ska en anmälan göras vid väsentliga förändringar i verksamheten.

4.3.2.2 Handlingsprogram

Även ett handlingsprogram ska utarbetas av all verksamhet som omfattas av Sevesolagstiftningen³⁷. Handlingsprogrammet syftar till att beskriva arbetet med att förebygga samt begränsa allvarliga olyckor inom verksamheten. Innehållsmässigt ställs krav på målbeskrivning, allmänna handlingsprinciper och information om säkerhetsorganisationen.

³⁴ SÄIFS 1989:8, kap. 6.10

³⁵ Förordningen om åtgärder för att förebygga... (SFS 1999:382), bilaga del 2

³⁶ Lag om åtgärder för att förebygga... (SFS 1999:381), 7§

³⁷ Förordningen om åtgärder för att förebygga... (SFS 1999:382), 6§

4.3.2.3 Tillstånd

Vid verksamheter som omfattas av den högre kravnivån krävs det tillstånd för att såväl anlägga som att förändra en befintlig verksamhet³⁸.

4.3.2.4 Säkerhetsrapport

Säkerhetsrapport krävs av verksamheter som omfattas av den högre kravnivån³⁹. Den ska skickas till tillsynsmyndighet och förnyas var femte år. En säkerhetsrapport ska innehålla^{40,41}:

- information om hur verksamhetens driftsystem och organisation har utformats för att förebygga allvarliga kemikalieolyckor.
- en beskrivning av anläggningens omgivning
- en beskrivning av anläggningen och de farliga ämnen som förekommer där
- en identifiering och analys av olycksrisker
- uppgifter om olycksförebyggande och begränsande åtgärder
- en plan för interna räddningsinsatser (se 4.3.2.5) samt underlag för denna.

4.3.2.5 Plan för interna räddningstjänstinsatser

I samråd med kommunen och de anställda ska en plan för interna räddningsinsatser utformas för verksamheter som omfattas av den högre kravnivån⁴². Denna ska lämnas till tillsynsmyndigheten för granskning och förnyas med tre års intervall.

4.3.2.6 Information

Information ska genom kommunens försorg spridas till den befolkning som riskerar att påverkas av en eventuell olycka orsakad av en verksamhet som omfattas av den högre kravnivån⁴³. Den ska ständigt hållas aktuell och spridas på nytt var femte år⁴⁴. Informationen ska innehålla upplysningar om verksamheten, egna skadeförebyggande åtgärder som bör vidtas samt handlande vid en eventuell olycka. Denna information ska bekostas av verksamhetsutövaren.

4.3.3 Undantag från lagkrav avseende förvaring

För att en föreståndare ska krävas vid förvaring av fyrverkeriartiklar ska förvaringen vara tillståndspliktig⁴⁵. All typ av yrkesmässig förvaring är tillståndspliktig, vilket innebär att samtliga verksamheter som förvarar fyrverkeriartiklar måste utse en eller flera föreståndare. Småskalig privat förvaring av fyrverkeriartiklar, exempelvis i väntan på avfyring, är dock undantaget från tillståndsplikt. Det finns ingen maximal mängd angiven, under vilken kravet på tillstånd är undantagen, i de svenska bestämmelserna.

4.4 Försäljning

Försäljning av fyrverkeriartiklar styrs främst av *Lag om brandfarlig och explosiva varor*. *Lag om skydd mot olyckor* bör även kunna tillämpas på försäljningsställen, vilket finns beskrivet under kapitel 4.1.3.

³⁸ Förordningen om åtgärder för att förebygga... (SFS 1999:382), 7§

³⁹ Förordningen om åtgärder för att förebygga... (SFS 1999:382), 8§

⁴⁰ Förordningen om åtgärder för att förebygga... (SFS 1999:382), 9§

⁴¹ Lag om åtgärder för att förebygga... (SFS 1999:381), 10§

⁴² Lag om åtgärder för att förebygga... (SFS 1999:381), 12§

⁴³ Lag om åtgärder för att förebygga... (SFS 1999:381), 14§

⁴⁴ SRVFS 1999:5, 12§

⁴⁵ Förordning om brandfarliga och explosiva varor (SFS 1988:1145), 36§

4.4.1 Tillstånd

Tillstånd för försäljning krävs av den som vill bedriva någon form av saluförande av explosiva varor, däribland fyrverkerier, och söks hos den lokala Polismyndigheten⁴⁶. För den verksamhetsinnehavare som har tillstånd att tillverka fyrverkerier krävs inget ytterligare tillstånd för försäljning av fyrverkeriartiklar⁴⁷. En förutsättning för detta är att försäljningen sker från den tillverkningsplats eller tillhörande upplagsmagasin som avses i det befintliga tillståndet. När tillstånd söks för försäljning måste samtidigt ansökan göras för att upprätta ett handelsförråd för explosiva varor (se 4.3.1.3).

4.4.2 Krav på försäljningsställe

På försäljningsstället ska minst en föreståndare (eventuellt en eller flera vikarierande) utses för försäljningen och förvaringen av fyrverkeriartiklar⁴⁸. Denna eller dessa ska godkännas av den tillståndsgivande Polismyndigheten (se 4.1.2). Alla anställda som arbetar med försäljningen av fyrverkeriartiklar ska vara minst 18 år. För såväl anställda som kunder ska föreskriften SÄIFS 1989:8 finnas tillgänglig på försäljningsstället⁴⁹.

Vidare ställs ett antal krav på utformningen av den plats där försäljningen äger rum. De fyrverkeriartiklar som vid försäljning finns på eller i en olåst försäljningsdisk får inte lämnas utan uppsikt och ska förvaras så att de är svåråtkomliga för obehöriga⁵⁰. När fyrverkeriartiklarna förvaras utom uppsikt ska utrymmet vara utrustat med ett lås som ägnats särskild uppmärksamhet och nycklar till detta ska förvaras så att obehöriga inte kan komma åt dem⁵¹.

4.4.3 Godkända artiklar

Alla fyrverkeriartiklar ska, innan de får säljas, godkännas av Räddningsverket och föras in i en upprättad förteckning⁵². Exempel på fyrverkeriartiklar som inte godkänns för försäljning är pjäser med enbart knall (t.ex. smällare) och pjäser med oförutsägbar bana (t.ex. häxpipa). Godkända artiklar delas in i fem olika klasser, vilket har beskrivits i kapitel 4.1.4.

4.5 Evenemang

Vid evenemang, exempelvis vid sportevenemang, offentliga tillställningar och konserter, ställs främst krav i *Ordningsslagen*. Krav ställs även till viss del i *Lag om brandfarliga och explosiva varor* och *Lag om Skydd mot olyckor*.

För all typ av hantering av fyrverkeriartiklar måste dessa vara godkända av Räddningsverket. Räddningsverket kan dock meddela avsteg från detta krav för vissa verksamheter/79/. Dessa verksamheter får då lov att använda fyrverkeriartiklar som inte är godkända av Räddningsverket.

4.5.1 Inomhusevenemang

En person eller verksamhet som ska använda fyrverkeriartiklar inomhus, vid en allmän sammankomst eller offentlig tillställning, måste söka tillstånd för detta hos Polismyndigheten⁵³. En allmän sammankomst är exempelvis en konsert eller en teaterföreställning. En offentlig tillställning är exempelvis sportevenemang och

⁴⁶ Förordning om brandfarliga och explosiva varor (SFS 1988:1145), 23§

⁴⁷ SÄIFS 1989:8, kap 5.1.1

⁴⁸ Förordning om brandfarliga och explosiva varor (SFS 1988:1145), 36§

⁴⁹ SÄIFS 1989:8, kap 5.1.6

⁵⁰ SÄIFS 1989:8, kap 6.11.5

⁵¹ SÄIFS 1989:8, kap 6.3.1

⁵² Förordning om brandfarliga och explosiva varor (SFS 1988:1145), 10§

⁵³ Ordningsslagen (SFS1993:1617), 2 kap. 20§

danstillställningar⁵⁴. För att en sammankomst respektive tillställning ska klassas som en allmän sammankomst respektive offentlig tillställning måste allmänheten ha tillträde till denna⁵⁵.

Pyrotekniker kan ansöka om avsteg från kravet om tillstånd om avfyrning kan ske utan fara för ordning och säkerhet. Tillståndsbefrielsen gäller sedan under en bestämd tid och för en viss typ av tillställningar⁵³.

Fyrverkeriartiklar som används vid inomhusevenemang måste vara godkända av Räddningsverket för användning inomhus, d.v.s. vara klassad som 155.

4.5.2 Utomhusevenemang

För att få anordna ett utomhusevenemang (allmän sammankomst eller offentlig tillställning) där fyrverkeriartiklar ska användas måste tillstånd hos Polismyndigheten sökas⁵⁶. De krav som ställs av Polismyndigheten för beviljande av tillståndet finns i följande paragraf:

”Pyrotekniska varor får inte användas utan tillstånd av Polismyndigheten, om användningen med hänsyn till tidpunkten, platsens belägenhet och övriga omständigheter innebär risk för skada på eller någon beaktansvärd olägenhet för person eller egendom.”⁵⁷

Skyddsavstånd avsedda för utomhusevenemang har tagits fram av Räddningsverket/59/. Dessa skyddsavstånd finns inte angivna i någon föreskrift utan fungerar som en instruktion för Polismyndigheten. Skyddsavstånden grundas på fyrverkeriartikelns diameter. Om pjäserna är riktade åt annat håll än rakt upp i luften ska skyddsavståndet multipliceras med en faktor på 1.5.

Tabell 4-2. Skyddsavstånd rekommenderade av Räddningsverket.

Diameter (tum)	4	5	6	8	10	12
Skyddsavstånd (m)	50	75	100	150	200	300

4.6 Privat avfyrning

För att en person ska få hantera fyrverkeriartiklar, vilket innefattar att avfyra, måste han ha fyllt 18 år⁵⁸. Undantagen är att vissa artiklar dessutom kräver ett speciellt tillstånd av Polismyndigheten medan andra artiklar är befriade från åldersgräns. Dessa specialvillkor finns angivna i den förteckning över godkända fyrverkeriartiklar (se kapitel 4.4.3) som upprättats av Räddningsverket.

Generellt krävs inget tillstånd för att fyra av fyrverkeripjäser för privatpersoner men ibland kan detta ändå bli aktuell. Samma paragraf som gäller för utomhusevenemang gäller för den privata avfyrningen (se 4.5.2 andra stycket). Vid nyårs, påsk- och valborgsmässoafton kan allmänheten förvänta sig avfyrning av fyrverkerier och vid dessa tider krävs generellt inga tillstånd. Men lagstiftningen ser olika ut beroende på vilken kommun som avses. Kommuner har rätt att meddela föreskrifter i syfte att förhindra skador på människor och egendom⁵⁹. Vissa kommuner har valt att helt

⁵⁴ Ordningslagen (SFS1993:1617), 2 kap. 3§

⁵⁵ Ordningslagen (SFS1993:1617), 2 kap. 1§

⁵⁶ Ordningslagen (SFS1993:1617), 2 kap. 7§

⁵⁷ Ordningslagen (SFS1993:1617), 3 kap. 7§

⁵⁸ Förordning om brandfarliga och explosiva varor (SFS 1988:1145), 9§

⁵⁹ Ordningslagen (SFS1993:1617), 3 kap. 9§

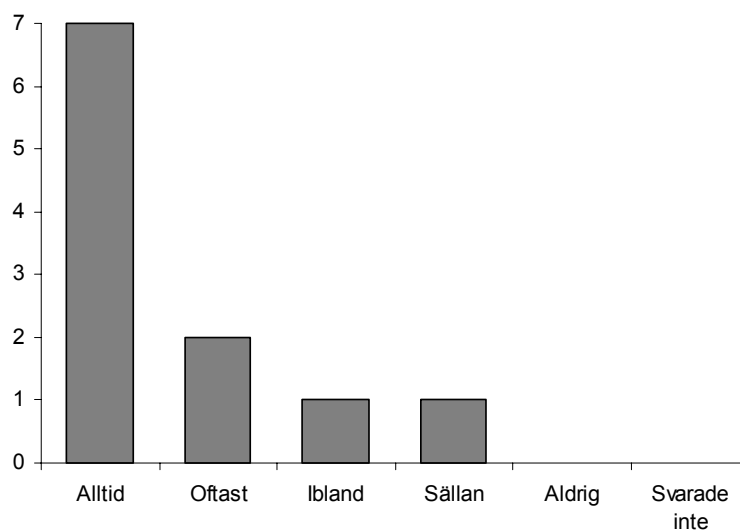
förbjuda användandet av fyrverkeriartiklar utan tillstånd i utvalda områden, t.ex. i stadskärnan⁶⁰.

4.7 Tillämpning av bestämmelserna

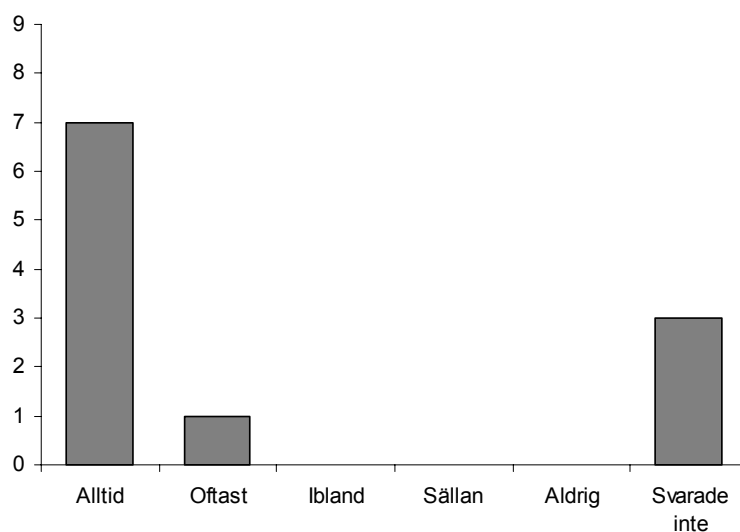
Bestämmelserna lämnar mycket utrymme för tolkningar och bedömningar, det är därför intressant hur de berörda myndigheterna tolkar bestämmelserna kring de delar av hanteringen som berör dem. De myndigheter som synas närmare är Polismyndigheten, Räddningstjänsten, Länsstyrelsen och Räddningsverket.

4.7.1 Polismyndigheten

För att utröna på vilket sätt landets olika Polismyndigheter sköter handläggningen av tillståndsärenden som berör hantering av fyrverkeriartiklar skickades en mindre elektronisk enkät ut. Enkäten skickades ut till samtliga 17 polisdistrikt i landet. Antalet svar som erhöles var elva stycken med klart varierande kvalitet och detaljeringsgrad. Nedan följer en kortare sammanställning av resultatet.



Figur 4-1. Svar på frågan: Skickas ärenden som handlar om tillstånd för försäljning och evenemang på remiss till räddningstjänsten?



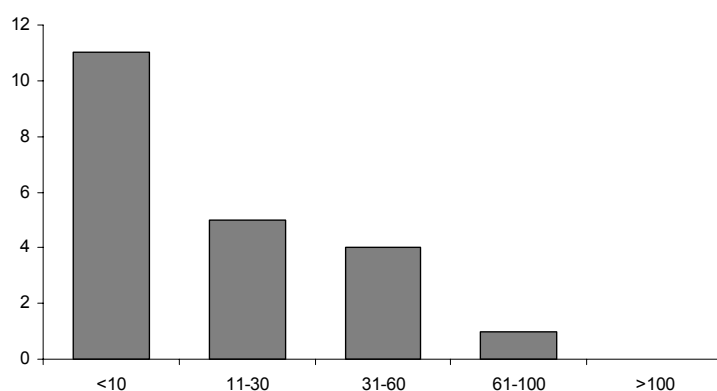
Figur 4-2. Svar på frågan: Följs Räddningstjänstens råd angående försäljning och evenemang av Polismyndigheten?

⁶⁰ Ändring av lokala ordningsföreskrifter för Skövde kommun (14 FS 1998:230), 18§

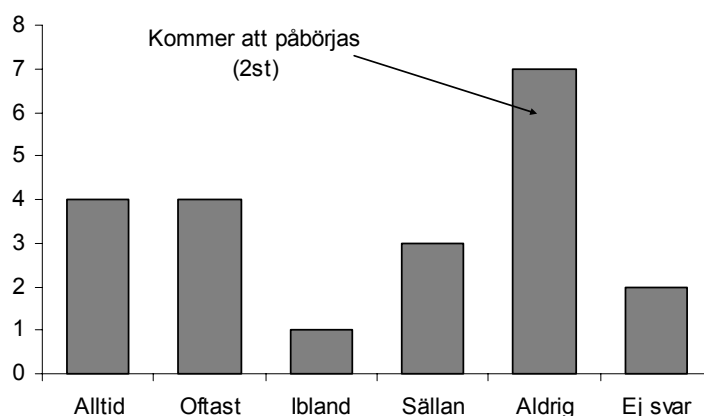
Resultatet av enkätundersökningen visar på att majoriteten av Polisdistrikten skickar ärenden som handlar om hantering av fyrverkeriartiklar på remiss till räddningstjänsten. Vidare visar enkätundersökningen på att Polismyndigheten i stor utsträckning följer Räddningstjänstens yttrande. I övrigt använder Polismyndigheten *Räddningsverkets Informationsblad nr 1 december 2002*, som handlar om försäljning av fyrverkeriartiklar, som grund för kravställning. Några få av de tillfrågade Polismyndigheterna har tagit fram egna riktlinjer utöver de som följer av Räddningsverkets föreskrifter och rekommendationer. Dessa riktlinjer är i vissa fall framtagna tillsammans med de kommunala Räddningstjänsterna.

4.7.2 Räddningstjänsten

För att införskaffa en uppfattning om hur räddningstjänsterna runt om i landet arbetar med remisshandläggning avseende fyrverkerihantering utfördes en enkätundersökning. Ett frågeformulär skickades till 31 av landets räddningstjänster i kommuner med varierande storlek och geografisk placering. Av de 31 räddningstjänsterna som ingick i undersökningen erhöles 21 svar.



Figur 4-3. Svar på frågan: Hur många ärenden som berör hantering av fyrverkeriartiklar handlägger Ni årligen?



Figur 4-4. Svar på frågan: Använder ni Lag om skydd mot olyckor som bas för er kravställning?

Som Figur 4-3 visar så skiljer sig antalet ärenden som berör hanteringen av fyrverkeriartiklar kraftigt mellan olika räddningstjänster. Trots undersökningens ringa storlek bör den antas spegla detta faktum i landet. Städer är olika stora och har givetvis både varierande antal försäljningsställen och varierande antal evenemang som innehåller pyrotekniska inslag.

Figur 4-4 visar den tydliga skillnad som resultatet av undersökningen visade på, att *Lag om skydd mot olyckor* används i kraftigt varierande omfattning vid kravställning avseende fyrverkerihantering. En orsak till detta är att lagen är ny och därför ännu inte tillämpas i full utsträckning. En annan orsak är troligtvis att många inte vet när *Lag om skydd mot olyckor* ska tillämpas och när *Lag om brandfarliga och explosiva ämnen* ska tillämpas. Givetvis spelar det stor roll att det faktiskt inte finns någon tydlig gränsdragning mellan de båda lagstiftningarna och att det därmed är en bedömningssak.

Vidare undersöktes vilka krav som ställs i sina remissyttranden samt på vilka grunder och hur man godkänner en tillståndspliktig fyrverkerihantering. Svaren var mycket varierande. Drygt hälften av de räddningstjänster som svarade angav att platsbesök användes som underlag för remissyttrande. Av dessa angav vissa ytterligare krav såsom ritning på lokalen och tänkt förvaring, försäljningsplats eller uppskjutningsplats.

De mest frekventa remissvaren från Räddningstjänsten till Polismyndigheten, angående rekommendationer om krav som bör ställas, härstammar från den tillämpliga lagstiftningen inom området. *SÄIFS 1989:8* och *Räddningsverkets Informationsblad nr 1 december 2002* är de skrivelser som nämns. Utöver detta rekommenderar många Räddningstjänster i sina remissyttranden att högre brandtekniska krav ska ställa än vad som anges i bestämmelserna. Flera anger att handelsförråd ska vara placerat i en egen brandcell, brandavskilt med EI-30.

I övrigt framkom ytterligare intressanta synpunkter på hanteringen av fyrverkeriartiklar. Nedan följer ett par av dessa synpunkter:

- Försäljningsställen följer inte alltid rekommendationer och krav. Skälen till detta tros vara en alltför stor vilja att sälja och en låg kunskapsnivå vilket bidrar till liten förståelse för rekommendationer och krav. Exempelvis placeras ofta försäljningsdisken mitt i en utrymningsväg, såsom vid huvudentrén.
- Ovanstående punkt visar på vikten av att tillsyn sker. Flera Räddningstjänster påpekar att tillsyn endast sker i begränsad omfattning. I de fall tillsynen utförs görs detta tillsammans med Polismyndigheten.
- Kritik framfördes även mot dagens svårtolkade och svårlästa regelverk angående hanteringen av fyrverkeriartiklar.

4.7.2.1 Pyroteknisk samverkan (PYS)

Pyroteknisk samverkan är ett projekt som startats upp av Stockholms Brandförsvär, Räddningstjänsten Storgöteborg och Malmö Brandkår. Syftet med projektet är att skapa mer enhetliga bedömningar av de svenska bestämmelserna. De tre medverkande räddningstjänsterna anser även att det ställs för låga brandtekniska krav på förvarings- och försäljningsställen från centrala myndigheter (d.v.s. Räddningsverket). Vidare anser de att det i stort sett saknas centrala riktlinjer för myndighetsstyrning vid inomhus- och utomhusarrangemang där fyrverkeriartiklar används/59,60/. Detta samverkansprojekt har hittills resulterat i tre PM som ska fungera som riktlinjer för Räddningstjänstens handläggning av tillståndsremisser. Skrivelserna baseras på tolkningar och bedömningar som PYS-gruppen gjort av den gällande lagstiftningen inom området. Dessutom anges krav som PYS-gruppen anser vara rimliga att ställa, utöver det som uttryckligen står i lagstiftningen, för att öka säkerheten. Vissa av dessa krav baseras på *Lag om skydd mot olyckor*. Detta har inneburit vissa meningsskiljaktigheter mellan Räddningsverket, Räddningstjänsten och branschen. I vissa kommuner har exempelvis Räddningstjänsten vägrat godkänna försäljning av fyrverkeriartiklar i stora varuhus, ett beslut som sedan Räddningsverket hävt.

4.7.3 Länsstyrelsen

Länsstyrelsens roll avseende hanteringen av fyrverkeriartiklar innefattar att besluta om huruvida verksamheter omfattas av 2 kap. 4§ i *Lag om skydd mot olyckor*¹⁰ som handlar om ”farliga verksamheter”. För att undersöka om det finns verksamheter som omfattas av denna paragraf gjordes en rundfrågning hos 20 av landets länsstyrelser. Från rundfrågningen erhöles 14 svar. Svaren var i stort sett entydiga från samtliga svarande länsstyrelser. Processen med att besluta om vilka verksamheter som ska omfattas av 2 kap. 4§ är ännu inte avslutad, i vissa fall har den inte påbörjats. Samtliga länsstyrelser tror dock med stor sannolikhet att ingen verksamhet som hanterar fyrverkeriartiklar kommer att klassas som ”farlig verksamhet”.

Rundfrågningen pekar på att ingen verksamhet omfattades av §43 i *Räddningstjänstlagen* som kan ses som föregångaren till den nu gällande 2 kap. 4§.

Påpekas ska även att ingen av de länsstyrelser som svarade anser sig ha någon storskalig hantering, såsom exempelvis grossistförvaring, inom länet. Hanteringen som svaren pekar på är snarare de småskaliga verksamheterna som är säsongbetonade.

4.7.4 Räddningsverket

Räddningsverket är den myndighet som i första hand ger ut de föreskrifter som gäller inom området för hantering av fyrverkeriartiklar. Utöver föreskrifter författar de allmänna råd, rekommendationer och informationsblad. Juridiskt sett är dessa skrivelser inte lika bindande som föreskrifter men kan ändå komma att vara bindande vid eventuella rättsliga prövningar. Informationsbrev är den minst tvingande skrivelsen och det är ofta oklart när och om de måste följas. Ett exempel på oklarhet är när Räddningsverket i ett informationsblad skriver att föreståndare för försäljning måste ha genomgått en utbildning hos leverantören/56/. Det finns visserligen lagkrav på att föreståndare ska ha god kunskap och goda erfarenheter. Däremot finns i föreskrifterna ingen vidare beskrivning om vad detta innebär. Informationsbrev och rekommendationer är ett bra sätt att hjälpa myndigheter med tolkningar av lagar och föreskrifter, det är däremot förvirrande när vaga krav ställs på verksamheter via dessa skrivelser.

De allra flesta Polismyndigheter och Räddningstjänster verkar följa Räddningsverkets råd och informationsblad. Ett tydligt undantag är uppfattningen som PYS-gruppen har angående försäljning av fyrverkeriartiklar. Räddningsverket skriver i ett informationsblad att försäljning av fyrverkerier måste ske i en varaktig butikslokal/56/. Innebörden är att ingen torg- eller containerförsäljning är lämplig. PYS-gruppen har en annan syn på lämpliga försäljningsställen. De anser att det är direkt olämpligt att försäljning sker i köpcentra, stora varuhus och stormarknader. Anledningen är att denna typ av byggnader ofta förlitar sig på att sprinklersystemet fungerar med avsedd verkan. Genom att installera sprinklersystem kan tekniska byten genomföras, exempelvis kan flera våningsplan inrymmas i samma brandcell. PYS-gruppen menar att det är oklart hur sprinklersystemet uppför sig vid en brand som involverar fyrverkeriartiklar och menar därmed att försäljningen är olämplig. PYS-gruppen föreslår istället att försäljningen ska ske i container på exempelvis en parkeringsplats, vilket alltså motsäger Räddningsverkets informationsblad. Räddningsverket håller visserligen med om att försäljning på innetorg och gallerior är olämpligt, men av en annan anledning än PYS-gruppen, nämligen att försäljningen är av tillfällig natur.

Räddningsverket har även kontaktats för att undersöka huruvida någon verksamhet i Sverige, som hanterar fyrverkeriartiklar, omfattas av Seveso-lagstiftningen. Som tidigare beskrivits ska en anläggning som hanterar fyrverkeriartiklar omfattas av den

lägre kravnivån om hanteringen uppgår till 50 ton, nettovikt pyrotekniska ämnen. Idag omfattas dock ingen verksamhet som hanterar fyrverkeriartiklar av Seveso-lagstiftningen. Efter platsbesök kan det konstateras att det i Sverige finns åtminstone en anläggning som har tillstånd till förvaring av över 100 ton fyrverkeriartiklar. Om det verkligen finns över 50 ton fyrverkeriartiklar på en och samma gång vid anläggningen är dock oklart.

Räddningsverket ansvarar för att klassa olika produkter enligt ADR-konventionen (se kapitel 4.2.2). För att avgöra vilken klass olika typer av fyrverkeriartiklar och förvaringar tillhör finns ett antal standardiserade tester. I Sverige klassificeras dock i stort sett alla fyrverkeriartiklar slentrianmässigt, d.v.s. utan testförfarande, i kategorin 1.3G. Undantagen är mindre artiklar, exempelvis party poppers och konfettibomber, som klassas 1.4S. Vissa fyrverkeriartiklar anses utgöra en risk för massexplosion och klassas därför som 1.1. Exempel på sådana artiklar är bomber över 8 tum och saluter (större knallskott).

5 Internationella bestämmelser

Syftet med detta kapitel är att ge läsaren en inblick i hur andra länders bestämmelser kring hantering av fyrverkeriartiklar ser ut. Vidare är syftet att sammanställningen ska utgöra bakgrundsmaterial till arbetet med att ge förslag till förändringar i de svenska bestämmelserna. I slutet av kapitlet görs även en direkt jämförelse mellan de internationella och de svenska bestämmelserna där vissa skillnader och likheter belyses.

De bestämmelser som ansetts mest intressanta att belysa i detta projekt är bestämmelser som har och har haft stort inflytande på de svenska bestämmelserna. Länder som ofta ligger långt fram i utvecklingen vad det gäller risk- och säkerhetsfrågor är också av stort intresse. Först av intresse är att få en inblick i Europeiska Unionens bestämmelser kring hanteringen av fyrverkeriartiklar. EU:s förordningar och direktiv påverkar i allra högsta grad de svenska bestämmelserna på grund av det svenska medlemskapet i unionen. Vidare är de skandinaviska länderna av intresse på grund av deras närhet till Sverige. Norge och Danmark tros i stor utsträckning influera de svenska bestämmelserna och tvärtom bli influerade vilket gör dessa länders bestämmelser intressanta. Andra länder i Europa som kommer att belysas är Holland och Storbritannien. Holland ligger ofta långt fram vad det gäller lagstiftning inom området risk- och säkerhet och dessutom är det intressant om förändringar skett till följd av den katastrofala olyckan i Enschede. Storbritannien är inflytelserik på grund av landets storlek. Utanför Europa är givetvis USA ett intressant land att titta närmre på. USA:s inflytande på omvärlden är stort och dessutom har ett antal olyckor inträffat där fyrverkeriartiklar varit inblandade och det kan tänkas att bestämmelserna blivit påverkade till följd av detta.

Vad det gäller transport av fyrverkeriartiklar deltar de flesta länder i Europa, däribland Danmark, Norge, Holland, Storbritannien, i ADR-samarbetet. ADR byggs på FN:s rekommendationer om transport av farligt gods (*Recommendations for the Transport of Dangerous Goods*), den s.k. Orange book, som även USA följer. Avgränsningen görs därför att inte syna övriga länders transportbestämmelser, då dessa bestämmelser bedöms vara identiska eller ligga varandra väldigt nära.

Eftersom genomgången av de internationella bestämmelserna inte är lika ingående som genomgången av de svenska, finns risk för att viktiga delar av bestämmelserna förbises. Något som är ännu svårare att återge är hur tillämpningen av de olika lagarna går till. Praxis och råd från myndigheter har inte studerats i denna rapport.

5.1 Europeiska unionen

För tillfället finns inga bestämmelser inom Europeiska unionen som reglerar hanteringen av fyrverkeriartiklar. Detta kan inom en snar framtid komma att ändras eftersom ett förslag till EG-förordning är framtaget av Europaparlamentet och Ministerrådet. Förslaget kallas *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the placing on the market of pyrotechnic articles/63/*. Förslaget syftar till att reglera hanteringen av fyrverkeriartiklar samt även andra pyrotekniska artiklar, exempelvis drivladdning för airbags. En antagen EG-förordning gäller direkt vid antagandet i alla EU:s medlemsländer. Följden av detta är att Sverige inom en snar framtid kan komma att få nya bestämmelser för hanteringen av fyrverkeriartiklar. Eftersom förordningen inte är antagen ännu kan den komma att förändras innan införandet.

Många länder, däribland Sverige, har visat missnöje över de nya bestämmelserna och vill införa ändringar. Det troliga är alltså att de bestämmelser som ligger till grund för detta kapitel kommer att förändras, dock tros endast detaljer bli förändrade.

Det primära syftet med förordningen är att slå vakt om den fria rörligheten för fyrverkeriartiklar och andra pyrotekniska produkter. Om olika lagar och regler tillämpas av EU:s medlemsländer tros detta störa den fria rörligheten, därför föreslås gemensamma bestämmelser. Först som sekundärt syfte nämns säkerheten för konsumenten.

Bestämmelserna delar in fyrverkeriartiklar i fyra kategorier (1-4). Kategori 1 representerar artiklar med väldigt låg risk som får användas inomhus. Åldersgränsen för inköp av en sådan artikel föreslås vara 12 år. Kategori 2 innebär en något högre risk och får endast användas utomhus. För att få köpa denna typ av artikel måste åldern 16 år vara uppnådd. En kategori 3-artikel får köpas av personer som fyllt 18 år. Dessa artiklar är avsedda att användas utomhus i stora öppna områden och representerar en medelhög risk. Kategori 4-artiklar får endast användas av en person som besitter specialkunskap (t.ex. en pyrotekniker) och som har fått speciellt tillstånd. Denna kategori fyrverkeriartiklar är förknippad med stora risker.

Åldersgränserna som föreslås i förordningsförslaget är inte förenliga med de svenska åldersgränserna som gäller för närvarande. Nyligen höjdes åldersgränserna i Sverige till 18 år för inköp av fyrverkeriartiklar. Samtidigt beslutades det att vissa fyrverkeriartiklar, exempelvis s.k. smållare, helt skulle förbjudas. Förordningsförslaget ger medlemsländer möjlighet att förbjuda kategori 2 och 3-artiklar om dessa artiklar kan utgöra en alltför hög risk för säkerheten. Däremot ges ingen möjlighet att förhindra kategori 1 och 4-artiklar. Vad gäller åldersgränserna har Sverige föreslagit att dessa ska kunna höjas av de enskilda medlemsländerna. EU-kommissionen har visat förståelse för att Sverige inte vill sänka en åldersgräns som nyligen höjts. Detta innebär troligtvis att förordningsförslaget ändras till att ge medlemsländerna rätten att höja åldersgränserna. Däremot är det oklart om Sverige måste tillåta smållare igen.

Enligt förordningsförslaget ska alla fyrverkeriartiklar som säljs inom EU och importeras till EU vara CE-märkta. CE-märkningen syftar till att vara en garanti att en vara uppfyller de krav som ställs på varan av EU:s lagstiftning. Om en produkt är CE-märkt innebär det att den automatiskt får säljas i samtliga EU:s medlemsländer. Fyrverkeriartiklar som har fått sin CE-märkning i exempelvis Portugal är alltså automatiskt godkända för försäljning även i Sverige.

I förordningsförslaget finns olika testmetoder beskrivna som ämnar till att enhetliga metoder ska användas av EU-länderna för utfärdandet av CE-märkning. Fyrverkeriartiklarna ska, utöver godkända test, uppfylla ett antal grundläggande krav för att erhålla CE-märkning.

5.2 Norge

De norska bestämmelserna inom området fick 2002 ett nytt utseende i samband med att *Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver/64/* trädde i kraft. Den tillhörande föreskriften *Forskrift om håndtering av eksplosjonsfarlig stoff/65/* är de bestämmelser som reglerar hanteringen av fyrverkeriartiklar. Det är denna föreskrift som har studerats i detta projekt.

De norska bestämmelserna gör en indelning av fyrverkeriartiklar i fyra klasser efter stigande risknivå och ökande krav, såsom ålders- och tillståndskrav. Klassificeringen i de norska bestämmelserna ser ut som följande:

- Klass Ia, exempelvis tomtebloss. Ingen åldersgräns krävs för inköp.
- Klass Ib, exempelvis bordskonfettibomber och party-poppers. Åldersgränsen för inköp är 16 år.
- Klass II, exempelvis romerska ljus, solar och annat fyrverkeri med begränsad räckvidd. Åldersgränsen är 18 år.
- Klass III, exempelvis raketer, bomber, eldbägare och bombbatterier. Åldersgränsen är 18 år.
- Klass IV, exempelvis professionellt evenemangsfyrverkeri. Åldersgränsen är 18 år, dessutom krävs tillstånd för inköp som söks hos den lokala räddningstjänsten.

Allmänt ställs krav på att alla som hanterar fyrverkerier ”ska ha tillräckliga kvalifikationer och bland annat ha kunskap om gällande säkerhetsinstruktioner för att tillgodose kravet på säker hantering” liksom ”ska när som helst kunna dokumentera att krav i lag och föreskrifter samt villkor fastsatta av tillsynsmyndigheten är tillgodosedda.” (Fritt översatt). De norska bestämmelserna ställer även i övrigt höga krav på dokumentation i olika skeden.

5.2.1 Förvaring

Förvaringen delas i föreskriften upp beroende på den lagrade mängden, och då avses genomgående nettovikten pyroteknisk sats. Utan tillstånd är det möjligt att förvara upp till 10 kg fyrverkeriartiklar. Förvaring av fyrverkerier i mängder som överstiger detta kräver tillstånd som söks hos kommunen för mängder upp till 250 kg. För förvaring som överstiger 250 kg söks tillståndet hos Direktoratet för brann- og elsäkerhet, som kan ses som den norska motsvarigheten till Räddningsverket.

Den som söker tillstånd ska i samband med detta även föreslå områdesmässiga säkerhetsåtgärder (säkringsfält). Tillståndsgivande myndighet kan, med hänvisning till personsäkerhet eller verksamhetens sårbarhet, förelägga om ytterligare åtgärder (exempelvis bevakning).

Rum eller byggnad för förvaring av fyrverkeri ska vara utformat på sådant sätt att konsekvenserna av en eventuell brand eller explosion begränsas. Den som söker tillstånd för förvaring ska dokumentera att detta krav är uppfyllt. Det kan ske genom att påvisa att säkerhetsavstånd (beräknat enligt en i lagen angiven uträkningsformel) är uppfyllda eller genom en riskanalys där resultaten uppfyller acceptanskriterier angivna av tillståndsmyndigheten. Krav på ett uppdaterat register över vilka varor som förvaras finns också.

Liksom i Sverige krävs en utsedd föreståndare för all förvaring som kräver tillstånd. Utöver föreståndaren ska även ställföreträdare utses. Om inte föreståndaren är närvarande på platsen för hanteringen ligger allt ansvar på ställföreträdaren. Föreståndaren ska dock på kort tid kunna infinna sig på platsen för hanteringen, vid exempelvis en olycka eller inspektion. Föreståndaren övertar då allt ansvar när han anländer.

5.2.2 Försäljning

Liksom vid förvaring kräver försäljning tillstånd som söks hos kommunen. Den som bedriver handel måste sedan tidigare ha en handelsverksamhet från en fast plats. Även vid försäljning finns krav på en utsedd föreståndare. Utöver de krav som nämndes i kapitel 5.2.1 ställs vid försäljning krav på en ålder av minst 20 år och ha dokumenterat tillfredsställande kunskaper om de varor som säljs. Kunskaper om

fyrverkerier som saluförs ska ha förvärvats genom kurs där kursplanen godkänts av Direktoratet för brann- och elsäkerhet.

När det gäller förvaring av fyrverkeriartiklar vid försäljning får den förvarade mängden på försäljningsstället inte överstiga 50 kg brutto (10 kg netto). I rum, i anslutning till försäljningsstället, får förvaring ske av högst 125 kg brutto (25 kg netto) pyrotekniska varor. Rummet ska vara utfört i brandteknisk klass EI-60, med en dörr i klass EI-60C och innehålla ett minimum av brännbart material. Bokstaven C betyder att dörren ska vara självstängande/1/. Detta lager kräver inget särskilt tillstånd utan innefattas i tillståndet för försäljning. Förvaring av mängder utöver detta kräver särskilda tillstånd (se kapitel 5.2.1).

I övrigt reglerar föreskriften att försäljning endast får ske under tiden 27-31 december. Tillstånd för försäljning under annan tidsperiod eller enskilt tillfälle ges av kommunen och baseras på en brandteknisk värdering av avfyrningsställe med hänsyn taget till årstid.

Enligt Pyroteknikutredningen från 1999 /61/ har Norge förändrat, alternativt är på väg att förändra, sina bestämmelser avseende försäljning av fyrverkeriartiklarna. De nya reglerna går ut på att tillåta något större mängder på försäljningsställena (20 kg netto) men samtidigt skärpa kraven på försäljningslokalen. Lokalytan kommer inte få vara större än 300 m² och den måste dessutom vara inrymd i en egen brandcell.

5.2.3 Avfyrning

Avfyrning av raketer eller bruk av större mängder fyrverkeri får inte ske inom tätbebyggt område, nära torr skog eller i annan lättantändlig omgivning utan tillåtelse från Räddningstjänsten. Nödvändig släckutrustning ska finnas till hands.

5.3 Danmark

De danska bestämmelserna inom området kom i sin nuvarande form att träda i kraft 1999. Lagen som avses är *Bekendtgørelse om fyrværkeri/66/* med tillhörande föreskrift *Tekniske forskrifter for fyrværkeri/67/* som reglerar import, transport, lagring, försäljning och privat användning av fyrverkerier. Liksom i Sverige är fyrverkerier med enbart knalleffekt förbjudet. I de danska bestämmelserna avses genomgående bruttovikten då viktangivelser förekommer.

De danska bestämmelserna delar in fyrverkeriartiklar i fyra kategorier:

- Kategori I – Artiklar med en begränsad effekt som kan användas inomhus. Inget tillstånd behöver sökas för försäljning av dessa artiklar. Åldersgränsen för köp är 15 år.
- Kategori II – Artiklar för privat bruk endast avsedda för användning utomhus. Inget tillstånd behöver sökas för försäljning av dessa artiklar. Åldersgränsen för köp är 18 år.
- Kategori III – Artiklar avsedda för professionellt inomhusbruk som tänds med elektrisk tändanordning. För köp krävs certifiering som pyrotekniker och för försäljning krävs polistillstånd.
- Kategori IV – Artiklar avsedda för professionellt utomhusbruk. För köp krävs certifiering som pyrotekniker och för försäljning krävs polistillstånd.

5.3.1 Certifiering

I de danska bestämmelsernas indelning av fyrverkerier ställer man för krav på certifiering av den som ska fyra av fyrverkeri som tillhör kategori III eller IV. Certifieringen utfärdas av den danska Beredskabsstyrelsen, som är motsvarigheten till Räddningsverket, på två sätt. Antingen efter genomgången utbildning vars kursplan

har godkänts av Beredskabsstyrelsen eller att på annat sätt ha dokumenterade och tillräckliga kunskaper om fyrverkerier i kategori III och IV. Utbildningen består av två delar, en teoretisk samt en praktisk del. Den praktiska delen innefattar att fungera som assistent till en certifierad pyrotekniker vid minst 50 arrangemang för vilka certifiering krävs. Avseende den teoretiska delen av utbildningen så är det Beredskabsstyrelsen som beslutar om utformning och innehåll av denna. Inga detaljerade krav anges i det dokument som granskats i rapporten.

5.3.2 Förvaring

Bestämmelserna kring förvaring är den del av de danska bestämmelserna där detaljeringsgraden är som högst. En sammanfattning över intressanta punkter av bestämmelserna följer nedan. Alla vikter anges i bruttovikt, d.v.s. fyrverkeriartikelnas vikt i sin helhet.

All förvaring av fyrverkerier är i Danmark tillståndspliktigt med följande undantag:

- Upp till 5 kg av kategori I eller II fyrverkerier.
- Förvaring av exempelvis bordsbomber, isfontäner och knallärtor.
- Förvaring i butiker av högst 150 kg av kategori I eller II fyrverkerier.

Tillståndet för förvaringen söks hos den lokala Polismyndigheten.

I försäljningslokalen får inte förvaring förekomma av mer än 50 kg kategori II fyrverkerier. I anslutande lokal får förvaras högst 50 kg kategori II fyrverkerier såvida det inte finns brandfarlig vätska eller gas i detta utrymme, eller 100 kg om dessutom ingen lagring av papper, papp el. dyl. förekommer.

5.3.2.1 Två typer av förvaring

De danska bestämmelserna skiljer mellan två typer av förvaring nämligen förvaring i byggnad och i det fria. Med förvaring i det fria menas exempelvis en container eller en fristående bod i anslutning till ett försäljningsställe.

Vid förvaring av högst 500 kg kategori I och II fyrverkerier i byggnad ställs krav på brandteknisk klass. Golv, väggar och tak måste vara i minst klass BS-60 och dörrar i minst BD-60. Dessa krav motsvarar EI-60 A2-s1, d0 respektive EI-60C/68/. Detta innebär att golv, väggar och tak ska vara täta avseende rök och flammor dessutom ska inte höga temperaturer uppstå på utsidan av en vägg som är påverkad av brand. Väggarnas ytskikt ska bestå av obrännbart material (visst innehåll av brännbart material får finnas), exempelvis gipsskivor. Väggarna får inte avge brinnande droppar och får endast utveckla mycket begränsad mängd rök/15/. Dörrarna ska vara täta avseende rök och flammor och inga höga temperaturer ska uppstå på utsidan av dörren. Dessutom ska de vara självstängande. Det ska även, i utrymmet, finnas två handbrandsläckare.

Ytterligare krav tillkommer vid förvaring av mängder över 500 kg av kategori I och II fyrverkerier samt all förvaring av fyrverkerier i kategori III och IV. Kravet innebär att även dörren skall vara utformad i lägst klass BS-60, vilket innebär att ytskiktet ska vara obrännbart (exempelvis gips) och dörrarna får inte avge brinnande droppar samt endast utveckla mycket begränsad mängd rök. Dessutom ska utrymmet ha två, av varandra oberoende, utgångar samt vara utrustat med trycksatt brandpost.

Förvaring i byggnad där förvaringen överstiger 2 000 kg eller (med sprinkler 5 000 kg) eller lagring av fyrverkeri kategori III eller IV krävs även ett utlåtande från Beredskabsstyrelsen. När det gäller förvaring i det fria krävs detta utlåtande först för mängder över 10 000 kg kategori I och II fyrverkerier.

För förvaring i det fria måste minst en handbrandsläckare finnas lätt tillgänglig vid platsen för förvaring.

5.3.3 Avfyrning

De danska bestämmelserna är väldigt detaljerade avseende avfyrning och har angivit minsta avstånd till närliggande objekt vid avfyrning av fyrverkerier, dessa avstånd jämförs med andra länders skyddsavstånd i Tabell 5-3. För såväl kategori III som IV krävs förutom ovan nämnda tillstånd för köp och försäljning även polistillstånd för avfyrning. Denna måste skötas av en certifierad pyrotekniker. Denne får assisteras av ännu inte certifierade pyrotekniker som är under utbildning.

5.4 Holland

Den första mars 2002 införde Holland en ny lagstiftning inom området för hantering av fyrverkeriartiklar. Den nya lagen heter *Vuurwerkbesluit (The Fireworks Decree)/69/* och har till stor del uppkommit som en reaktion på olyckan i Enschede, som inträffade år 2000.

De holländska bestämmelserna skiljer på fyrverkeriartiklar som är avsedda för allmänheten samt artiklar som är avsedda för experter. En importör ansvarar för att de fyrverkeriartiklar som importeras är korrekt märkta som antingen konsument- eller evenemangsfyrverkeri.

5.4.1 Konsumentfyrverkerier

På ett förvaringsställe får maximalt 50 000 kg konsumentfyrverkerier förvaras, avseende bruttovikt/7/. Säkerhetsavståndet till sårbara objekt, exempelvis bostäder, måste vara minst 20 meter. Om mindre än 10 000 kg konsumentfyrverkerier förvaras på stället kan säkerhetsavståndet sänkas till 8 meter. Om fyrverkerierna är uppackade får maximalt 5 000 kg lagras, samtidigt ökar säkerhetsavståndet till 48 meter. Exakt vad skillnaden är mellan packade artiklar och uppackade artiklar är oklart, men det antas att artiklarna ses som uppackade när dessa har lämnat transportemballaget.

För alla förvaringsställen där över 200 kg konsumentfyrverkerier lagras måste ett sprinklersystem vara installerat. Om förvaringsstället ligger i anknytning till ett försäljningsställe räcker det med 50 kg för att sprinklersystem ska krävas. Vidare får konsumentfyrverkerier endast säljas under tre dagar i slutet av december.

5.4.2 Evenemangsfyrverkerier

Maximalt 6 000 kg (brutto) evenemangsfyrverkerier får förvaras på ett och samma ställe. Förvaringsstället måste vara minst 800 meter från bostäder eller andra sårbara objekt. Säkerhetsavståndet är oberoende av hur mycket evenemangsfyrverkerier som lagras, d.v.s. alla ställen som förvarar evenemangsfyrverkerier måste ha ett säkerhetsavstånd på 800 meter. Dessutom måste alltid ett sprinklersystem vara installerat på förvaringsstället.

En person som vill köpa evenemangsfyrverkerier måste vara utbildad och inneha ett certifikat som bevisar hans kunskap. För att bli certifierad måste en kurs genomföras samt ett skriftligt prov klaras. För att sedan få använda dessa produkter måste tillstånd sökas. Dessutom måste en plan för hur produkterna ska användas kunna visas upp för myndigheterna. Denna plan måste finnas tillgänglig på platsen där uppskjutningen av fyrverkeriartiklarna äger rum.

5.5 England

Vad gäller bestämmelser som behandlar hantering av fyrverkeriartiklar i Storbritannien har *Manufacture and Storage of Explosives Regulations/70/* studerats. Detta är ett sammanfattande dokument som behandlar tillämpliga bestämmelser som finns på området explosiva varor och innefattar fyrverkeriartiklar. Detta är en draft, d.v.s. ett förslag, som ännu inte har vunnit laga kraft men förmodas att göra det under 2004.

I Storbritannien ställs det krav från såväl *Management of Health and Safety at Work Regulations* som *Dangerous Substances and Explosives Atmospheres Regulations* på utförande av riskbedömningar. Riskbedömning ska företas av försäljningsställen för fyrverkerier, vid förvaring av fyrverkerier, vid evenemangsfyrverkerier och av den som tillverkar eller sätter samman fyrverkeriartiklar. I övrigt är detaljeringsgraden relativt återhållsam. Stor vikt läggs i gengäld på verksamhetens skyldighet att företa relevanta och tillräckliga riskbedömningar. Vid mer än fem anställda måste verksamhetsutövaren dokumentera såväl resultatet av riskbedömningen som de åtgärder som vidtas för att hantera de identifierade riskerna.

Den studerade sammanfattande skriften, innehållande relevanta bestämmelser och även praxis, går på ett mycket ingående sätt igenom vilka delar och tankesätt som en riskbedömning ska innefatta för de olika verksamheterna som nämndes ovan. Risker som avses innefattar faror för anställda, allmänheten och räddningspersonal. På ett systematiskt sätt beskrivs hur de olika delar i riskbedömningen ska beaktas samt hur sannolikheten och konsekvensen kan minskas. Exempel på delar är olika typer av tändkällor, indirekt påverkan på människor och områdesmässiga åtgärder. I *Management of Health and Safety at Work Regulations* ställs vidare krav på uppföljning och revidering för att hålla riskbedömningen uppdaterad och aktuell.

Det krävs inget tillstånd för en köpman att ta in fyrverkeriartiklar i sitt sortiment för försäljning. Dock krävs tillstånd för den lagring som detta oundvikligen sammanfaller med. Ett sådant tillstånd kan endast i undantagsfall nekas. Två exempel på undantagsfall är om förvaring sker på ett uppenbart olämpligt ställe såsom på en bensinstation med stora mängder brandfarlig vätska, eller då det är uppenbart att den sökande är olämplig att förvara fyrverkerier. Tillståndsgivande myndighet när det gäller förvaring av mängder upp till 2 000 kg (netto) är local licensing authorities, vilket i Sverige skulle jämföras med kommunal nivå. För mängder däröver är det Health and Safety Executive (HSE) som ger tillstånd.

Det finns två tillfällen då förvaring är tillståndsbefriad. Det första är förvaring av högst 250 kg fyrverkeriartiklar (netto) i högst tre dagar förutsatt att det förvaras på stället där det ska användas. Det andra är förvaring av högst 50 kg fyrverkerier i upp till 21 dagar såvida endast förvaring sker på platsen.

5.5.1 Förvaring

För att förhindra brandspridning bör förvaring av fyrverkeriartiklar inte ske tillsammans med något annat brännbart material. Om detta ändå är fallet ställs krav på att godtagbart skydd mot brandspridning ändå finns. Detta kan exempelvis ske genom att i lagerlokalen lagra fyrverkeriartiklarna i lastcontainer av metall.

Vikten betonas av att förvaring av fyrverkeriartiklar ska ske i sitt transportemballage och absolut inte förvaras löst utanför denna.

Vid temporär förvaring, högst tre dagar, är det tillåtet att förvara fyrverkerier i skåp-, lastbil eller tält förutsatt att tillräckliga åtgärder har vidtagits för att förhindra att artiklarna kommer i orätta händer samt åtgärder för övriga säkerhetsaspekter.

5.5.2 Försäljning

Generellt gäller åldersgränsen 18 år för köp av alla typer av fyrverkeriartiklar i Storbritannien undantaget party-poppers, tomtebloss, knallsnöre och liknande artiklar för inomhusbruk. I Storbritannien har riskerna med kraftfulla fyrverkeriartiklar i händerna på allmänheten insetts. På ett kraftfullt sätt har en dialog med branschen skapats vilket har resulterat i en överenskommelse om att stoppa försäljningen av bomber till konsumenter. Sedan tidigare är artiklar med enbart knalleffekt förbjudet och på förslag finns även att lagstifta om förbud mot bomber.

Vid försäljning rekommenderas det, i bestämmelserna, att attrapper används för visning på försäljningsstället. Viktigast är dock att undvika att en blandning av attrapper och kompletta artiklar används i visningssyfte. Alla kompletta artiklar vid försäljningsstället ska förvaras i avsedda visningsbehållare, exempelvis disk, skåp eller annan typ av låda av genomskinligt material såsom plexiglas. I dessa får inga andra typer av artiklar placeras, detta för att öppnande endast ska ske då försäljning av dessa fyrverkeriartiklar genomförs.

Hur stora kvantiteter som får förvaras i själva försäljningslokalen samt vid förvaring i anslutning till denna bestäms av hur stor golvarea försäljningsstället har, se Tabell 5-1. Med golvarea menas den area från vilken kunderna skulle behöva utrymma vid en nödsituation. De mängder som anges i tabellen avser den totala mängden, både i handelsförrådet och vid försäljningsstället, som får förvaras på samma gång. Detta är dock den maximala mängden och huruvida denna av tillståndsmyndigheten kan komma att vara mindre för vissa försäljningsställen beror på omständigheterna på platsen. Det finns möjlighet, att efter konsultation med Räddningstjänsten, få tillstånd att förvara något större mängder.

Tabell 5-1. Maximal mängd fyrverkerier som får förvaras i anslutning till ett försäljningsställe.

Golvarea (m ²)	Mängd (kg)		Mängd ¹ (kg)	
	Netto	Brutto	Netto	Brutto
<20	10	40	20	80
20-40	15	60	25	100
40-60	20	80	35	140
60-80	25	100	50	200
80-100	30	120	60	240
100-150	35	140	70	280
150-200	40	160	80	320
200-250	45	180	90	360
250-300	50	200	100	400
300-350	55	220	110	440
350-400	60	240	120	480
400-450	65	260	130	520
450-500	70	280	140	560
>500	75	300	150	600

¹ Avser maximalt tillåtna mängden efter konsultation med myndigheterna.

För att undvika att kunder som köpt fyrverkeriartiklar fortsätter att uppehålla sig i butikslokalerna med dessa och rör sig runt i lokalen påvisas vikten av ett genomtänkt försäljningssystem. Ett system där kunden beställer sina varor inne i butiken för att sedan hämta ut dessa i omedelbar närhet till utgången föreslås. Det får dock inte genomföras på bekostnad av framkomligheten i utgångarna.

För att minska sannolikheten för brandspridning i och från ett förråd i anslutning till ett försäljningsställe, måste fyrverkerier förvaras i skåp eller dylikt med max 12,5 kg

(50 kg brutto) i varje skåp. Dessa får vara av metall eller trä som inte är lättantändligt.

Vad gäller den privata användningen av fyrverkeriartiklar står inte så mycket angivet i den studerade skriften. En intressant sak som dock uppmärksammades är att på vissa ställen i Storbritannien har det, på prov, införts ett fast bötesbelopp på £40 om en person ertappas med att fyra av fyrverkerier på en allmän gata i tätbebyggelse.

5.5.3 Avstånd

Skyddsavstånd från exempelvis en förvaringsplats för fyrverkerier kan bestämmas på två sätt, antingen genom en formel som används av flera andra länder eller via tabellerade avstånd beroende på förvaringsmängd och befolkningstäthet. Skyddsavstånden i England jämförs med andra länders skyddsavstånd i Tabell 5-3.

5.6 USA

Det finns tre lagstiftningar i USA som direkt riktas till hanteringen av fyrverkeriartiklar, dessa är *Code for Fireworks Display (NFPA 1123)/71/*, *Code for the Manufacture, Transportation, and Storage of Fireworks (NFPA 1124)/72/* samt *Standard for the Use of Pyrotechnics before a proximate Audience (NFPA 1126)/73/*. Utöver dessa finns ett antal andra bestämmelser som är tillämpliga på hanteringen av fyrverkeriartiklar. Dessa har inte synats noggrannare av anledningen att det skulle bli helt omöjligt att belysa samtliga. En ytterligare försvårande faktor är att de enskilda staterna i USA har stor egen bestämmanderätt vilket innebär att det troligtvis finns 50 varianter av bestämmelser för hantering av fyrverkeriartiklar.

Generellt kan sägas att de amerikanska lagarna är extremt preskriptiva, d.v.s. detaljstyrda. Två av lagarna, som nämndes ovan, riktar sig till inomhus- och utomhusevenemang. Totalt utgör dessa lagtexter ungefär 40 sidor. Motsvarande bestämmelser i Sverige utgörs av ett par paragrafer (se 4.5). Detaljeringsgraden i den amerikanska lagstiftningen är så hög att det är omöjligt att ge en utförlig beskrivning i denna rapport.

De amerikanska bestämmelserna är utformade som standards eller till och med som detaljerade beskrivningar över hur säkerhetsarbetet vid ett evenemang ska utformas. I princip behöver personen som ska utföra evenemangsfyrverkeriet inte veta speciellt mycket om vilka risker som finns förknippade med evenemangen. Allt han behöver göra är att följa det som föreskrivs. Detta innebär inte nödvändigtvis att en rimlig säkerhetsnivå är nådd. Två evenemang ser alltid olika ut i något avseende vilket innebär att riskbilden varierar. Det är svårt att täcka in alla typer av evenemang i en så detaljerad lagstiftning som den amerikanska. Följderna kan bli att risker i vissa fall förbises eller underskattas om pyroteknikerna strikt följer föreskrifterna.

De amerikanska bestämmelserna får anses följa den äldre skolan inom riskhantering. Historiskt sett var bestämmelserna inom detta område väldigt detaljstyrda, s.k. dimensionsbaserade eller preskriptiva regler. Trenden idag är att regler i större utsträckning är målstyrda, s.k. funktionsbaserade regler.

5.7 Jämförelse mellan olika länders bestämmelser

I detta avsnitt görs ett antal jämförelser mellan de studerade ländernas bestämmelser. I anslutning till jämförelserna ges i vissa fall kommentarer och eventuella och möjliga orsaker till skillnader.

5.7.1 Skyddsavstånd för stora förvaringsställen

I Tabell 5-2 anges de skyddsavstånd som står att finna i de olika ländernas bestämmelser. Vilka kriterier avstånden avser för respektive lands bestämmelser anges under tabellen. Skyddsavstånden är i vissa fall uträknade med hjälp av angivna formler och sedan avrundade till närmaste heltal.

Tabell 5-2. Skyddsavstånd i meter till närliggande bostäder för förvaring av konsumentfyrverkerier i ett antal länder.

Nettovikt fyrverkerier (kg)	Sverige ¹	Norge ²	Danmark ³	Holland ⁴	England ⁵	USA ⁶
100	50	25	5	8	0	21
200	50	25	5	8	0	24
300	50	25	Ej angivet	8	2	27
400	50	25	Ej angivet	8	5	31
500	50	25	Ej angivet	8	7	35
1 000	50	25	Ej angivet	8	16	38
2 000	50	25	Ej angivet	8	35	41
3 000	50	25	Ej angivet	20	40	43
4 000	50	25	Ej angivet	20	45	46
5 000	53	25	Ej angivet	20	51	48
10 000	75	50	Ej angivet	20	54	53
15 000	88	50	Ej angivet	Ej tillåtet	58	55
20 000	103	50	Ej angivet	Ej tillåtet	60	56
25 000	110	50	Ej angivet	Ej tillåtet	Ej angivet	58
50 000	138	50	Ej angivet	Ej tillåtet	Ej angivet	64
100 000	175	50	Ej angivet	Ej tillåtet	Ej angivet	67

¹ Avser avståndet för magasinförvaring av explosiva varor som inte kan massdetonera (d.v.s. ej klassificerat som 1.1) till enstaka, mindre bostadshus med gott skydd. (SÄIFS 1989:8)

² Avser avståndet till bostadshus för varor som klassificeras som 1.4. (Forskrift om hantering av explosionsfarlig stoff)

³ Avser avståndet till bostadshus. Ej angivet innebär att Beredskapsstyrelsen avgör skyddsavstånd från fall till fall. (Tekniska forskrifter för fyrverkerier)

⁴ Avser avståndet till bostadshus eller andra sårbara objekt. Nettovikt fyrverkerier antas vara 25% av bruttovikt. (Vuurwerkesluit)

⁵ Avser radien på en cirkel som innesluter maximalt nio bostadshus.

⁶ Avser avståndet till befolkade byggnader.

För det första ska det påpekas att det är svårt att direkt jämföra de olika skyddsavstånden. Anledningen är att avstånden gäller för olika typer av förhållanden. Tendensen är ändå tydlig och den pekar på att skyddsavstånden för magasinförvaring i Sverige är större än i många andra länder. Beaktas bör också att de magasin som avses i den svenska kolumnen inte får ligga inom tätbebyggt område (se kap 4.3.1).

En viktig sak att tänka på avseende de svenska skyddsavstånden relaterat till övriga redovisade länders är att skillnaden kan tänkas förklaras med att de flesta fyrverkeriartiklarna i Sverige, som praxis, klassificeras som 1.3 enligt ADR-konventionen/76, 79/. I flera andra länder, åtminstone USA och Holland får fyrverkeriartiklar av konsumenttyp utesluta klassificeringen 1.4. I dessa länder klassificeras endast merparten av evenemangsfyrverkerierna som 1.3 enligt ADR. I andra länder ökar skyddsavståndet om evenemangsfyrverkerier förvaras jämfört med konsumentfyrverkerier. I Holland är skyddsavståndet betydligt större för evenemangsfyrverkerier, 800 m oavsett mängd.

5.7.2 Skyddsavstånd för utomhusevenemang

I några länders bestämmelser finns minsta avstånd till publik angiven för utomhusevenemang. Skyddsavstånden beror på den kaliber, d.v.s. diameter,

fyrverkeriartiklarna har. De svenska avstånden anges inte direkt i en föreskrift utan fungerar som en instruktion från Räddningsverket till Polismyndigheten. I Tabell 5-3 nedan anges dessa avstånd.

Tabell 5-3. Skyddsavstånd i meter för utomhusevenemang i ett antal länder.

Diameter (tum)	Sverige ¹	Danmark ²	USA ³
4	50	50	85
5	75	100	107
6	100	200	128
8	150	200	171
10	200	Ej tillåtet	213
12	300	Ej tillåtet	256

¹ Avstånden är baserade på Räddningsverkets rekommendationer

² Avstånden är baserade på § 2.3.4 i *Tekniska forskrifter for fyrværkeri*

³ Avstånden är baserade på tabell 3-1.3 i *Code for Fireworks Display (NFPA 1123)*

Anmärkningsvärt när det gäller evenemang är att den maximala kalibern som tillåts för fyrverkerier i Danmark är 200 mm, d.v.s. knappt 8 tum. Danmark har även de största skyddsavstånden medan de svenska och amerikanska överensstämmer ganska väl.

5.7.3 Övriga skillnader

Något som skiljer länders bestämmelser åt är om de tar hänsyn till sprinklersystem vid förvaring. Holland och Danmark tar hänsyn till om sprinklersystem finns installerat medan övriga länder inte berör detta. De holländska bestämmelserna kräver sprinklersystem redan vid relativt små mängder medan den danska tillåter större mängder vid förvaring om sprinklersystem finns installerat. Det är tydligt att olika länder förlitar sig i olika hög grad på nyttan av sprinkler i ett förvaringsutrymme.

När det gäller tillstånd för lagring, försäljning samt certifiering av pyrotekniker skiljer sig olika länders bestämmelser något åt. Nedan ges en översiktlig bild av detta. Noteras ska att det i de flesta bestämmelser ibland förekommer undantag, exempelvis förvaring av små mängder fyrverkeriartiklar.

Tabell 5-4. Exempel på tillstånds- och certifieringskrav för olika länder.

	Sverige	Norge	Danmark	Storbritan.
Tillstånd för import ¹	Ja	Ja	Ja	Ja
Tillstånd för förvaring	Ja	Ja >10 kg ⁴	Ja >150 kg ⁵	Ja >5 kg ⁴
Tillstånd för försäljning ²	Ja	Ja	Nej	Nej
Tillstånd för försäljning ³	Ja	Ja	Ja	Ja
Certifiering för pyrotekniker	Nej	Nej	Ja	Nej

¹ Avser införsel från land utanför EES

² Avser försäljning av konsumentfyrverkerier

³ Avser försäljning av evenemangsfyrverkerier

⁴ Avser nettovikten

⁵ Avser bruttovikt

Den tydligaste skillnaden länderna emellan är att det i både Danmark och Storbritannien saknas krav på tillstånd för försäljning av konsumentfyrverkerier. Tillstånd krävs dock för förvaringen som sker i anknytning till försäljningsstället vilket innebär att det ändå ställs krav på ett försäljningsställes lämplighet.

Vidare har endast Danmark krav på certifiering av pyrotekniker vid evenemang. Utöver Danmark har exempelvis Tyskland, USA och Kanada krav på certifiering av pyrotekniker. Dessutom finns det i Storbritannien ett system för certifiering som

ännu inte är lagstiftat men som ändå praktiseras/87/. Alltså ska inte förhastade slutsatser, att certifiering är ovanligt, dras av Tabell 5-4. Snarare är detta ett relativt nytt koncept som tillämpas i allt fler länder/5/.

Den tillståndsgivande myndigheten är olika beroende på vilket land som avses. Generellt kan sägas att tillstånd för förvaring av små mängder söks hos Polismyndigheten eller kommunen medan tillstånd till förvaring av större mängder söks hos statliga myndigheter.

6 Inträffade olyckor

Detta kapitel syftar till att belysa de risker som finns förknippade med hanteringen av fyrverkeriartiklar genom att beskriva ett antal inträffade olyckor. Beskrivningarna ska sedan vara en del av den bakgrund på vilken riskhanteringsdelen baseras. Beskrivningarna avslutas med en kortfattad diskussion där reflektioner angående olyckan görs. Vid genomgång av detta kapitel ska läsaren kunna tillgodogöra sig ytterligare uppfattning om riskerna som finns och händelser som kan inträffa vid hantering av fyrverkeriartiklar.

I världen har det inträffat många olyckor där fyrverkeriartiklar varit inblandade. De vanligaste olyckorna inträffar på fabriker där tillverkning sker. I Sverige sker tillverkning endast i väldigt liten utsträckning. Många olyckor inträffar i länder som inte riktigt kan jämföras med förhållandena i Sverige, exempelvis olyckor i Asien och Peru som på senare tid inträffat med många dödsfall som följd. I detta kapitel beskrivs istället olyckor som inträffat i länder vars förhållanden är mer lika de svenska förhållandena, exempelvis Holland och USA. Dessutom beskrivs även de olyckor som inträffat i Sverige på senare tid.

6.1 Enschede

Olyckan i ett fyrverkerilager i Enschede, Holland, den 13 maj år 2000 är en av de senaste stora olyckorna med fyrverkeriartiklar i Europa. Den är intressant att dra lärdom av då den inträffade i ett land där myndigheter ofta ligger långt fram avseende säkerhetstänkande. Att olyckan trots detta inträffade och fick så allvarliga konsekvenser förefaller intressant. Huruvida lärdomar och paralleller till svenska förhållanden kan dras är också av intresse.

6.1.1 Bakgrund

Enschede är en stad som ligger ungefär 18 mil från Amsterdam i östra delarna av Holland. Staden har i storleksordningen 150 000 invånare.

Holland är en stor marknad för fyrverkeriartiklar. Landet har ett användande av fyrverkeriartiklar som är betydligt större i omfattning än här i Sverige. För att ge en fingervisning så hade år 2000 ett 20-tal företag tillstånd att förvara stora mängder (över 100 000 kg, brutto) evenemangsfyrverkerier och ett 40-tal företag hade tillstånd för förvaring av större mängder konsumentfyrverkerier/12/. Detta skall jämföras med Sverige där det idag finns ungefär 20-30 företag som har inriktat sig på evenemangsfyrverkerier (se kapitel 3.4) och ett tiotal som förvarar stora mängder konsumentfyrverkerier (se kapitel 3.1). Den lagringen av evenemangsfyrverkerier som har varit aktuell på de ställen där platsbesök gjorts uppgår till storleksordningen 10-ton/79/. Platsbesök har gjorts hos verksamheter som får betraktas som bland de största i landet inom denna del av branschen.

Eftersom Holland beslutade om införandet av en ny lagstiftning på området så sent som 2002 betyder detta att den numera inaktuella lagstiftningen fortfarande gällde vid den här tiden. De största skillnaderna mot den nuvarande lagstiftningen var dels kraven på skyddsavstånd var avsevärt lägre och de mängder som får förvaras var större, framför allt vad gäller evenemangsfyrverkerier.

6.1.2 Fyrverkeriförvaringen

Företaget SE-fireworks hade sin verksamhet i ett industriområde, Roombeek, centralt beläget i Enschede. Avståndet var dock inte långt till andra typer av bebyggelse, som bestod av låga bostadshus, affärer och mindre lagerlokaler. SE-fireworks var inrymt i en lagerbyggnad som byggdes 1977 i ett område som vid den

tiden låg utanför själva innerstaden. Med åren som staden vuxit sig större har området blivit ett bostadsområde för låginkomsttagare som krupit allt tätare in på industriområdet och även SE-fireworks lokaler.

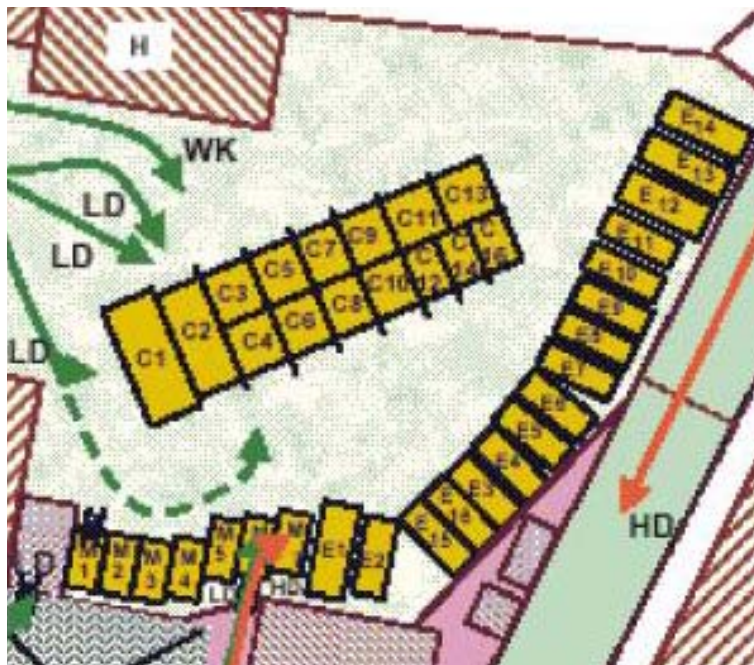
Verksamheten bestod av import av fyrverkeriartiklar och någon tillverkning skulle alltså inte förekomma. Företaget hade tillstånd att förvara 110 000 kg fyrverkerier (brutto) och hade för detta ändamål betongkonstruktioner för förvaring, brandsäkert avskiljda. Tillståndet för detta hade erhållits av kommunen som då var den instans som både gav tillstånd och utförde tillsyn på denna typ av verksamheter. Någon central myndighet fanns inte vid den här tiden med uppgifter som dessa. 110 000 kg (brutto) når inte upp till lägre kravnivån vad gäller Seveso-lagstiftningen som är på 50 000 kg (netto) varför verksamheten inte omfattades av dessa bestämmelser.



Figur 6-1. Brandsäkert avskiljda utrymmen för förvaring av fyrverkeriartiklar/14/.

6.1.3 Händelseförlopp och konsekvenser

Detta kapitel baseras i huvudsak på den observatörsrapport som författats av representanter från Räddningsverket/2/. Räddningstjänsten fick larm ca 15.00 om en mindre brand hos SE-fireworks. Branden hade startat i ett utrymme som var avsett för ompackning av fyrverkeriartiklar (C2). Först anlände en släckbil och en stegbil varpå fyra brandmän började angripa branden inne i lagret. Kort därpå kom en första mindre explosion, ca 15.15. Det dröjde bara minuter innan den första explosionen följdes av flera.

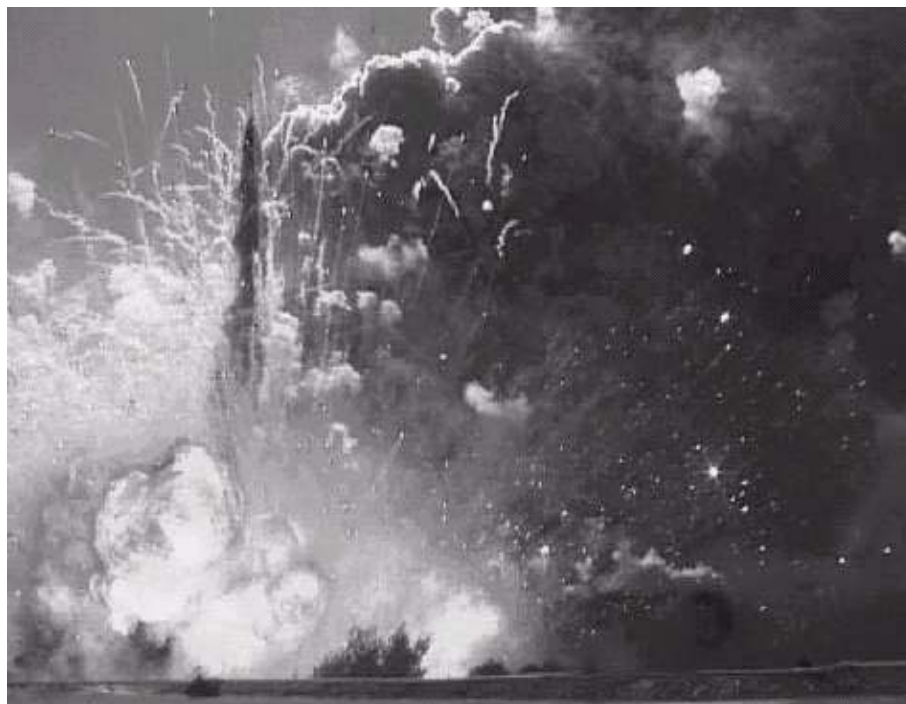


Figur 6-2. Planskiss över verksamhetens område. De mindre lokaler som formar en halvmåne i bildens högra och nedre del är olika typer av containrar/14/.

Det var fint väder vilket bidrog till att det uppehöll sig mycket människor utomhus i området. Vid den första explosionen och de kort därpå följande började

fyrverkeripjäser flyga upp i luften. Det fick många människor att tro att det var fråga om en uppvisning eller ett evenemang av något slag. Människor började därför av nyfikenhet röra sig mot området.

Kraftigare explosioner fick dock dessa människor att inse allvaret och försöka ta sig därifrån. Alla hann dock inte sätta sig i säkerhet innan en mycket kraftfull explosion (15.30) inträffade som i stort sett jämnade hela industriområdet med marken. De för förvaring avsedda betongkonstruktionerna utplånades och kvar på platsen fanns en 1.5 m djup krater med måtten 10 x 10 m. Byggnadsdelar, glassplitter och annat flög genom luften som projektiler. Totalt dödades 22 personer och mer än 960 skadas i den stora olyckan/31/.



Figur 6-3. En av de kraftiga explosioner som inträffade under förloppet och vållade stora materiella samt personskador i omgivningen./14/

Inom ett område stort som en cirkel med radien 750 m demolerades, mer eller mindre, bostäder och andra byggnader/31/. Över 600 bostäder, 40 affärer och 60 lokaler för småföretag ödelades i olyckan.

6.1.4 Orsaker och utredningsresultat

Detta kapitel grundar sig på de resultat som publicerats i den olycksutredning som gjorts efter olyckan/13/. Den olycksutredning som initierades efter olyckan är mycket omfattande och har på djupet försökt utröna de faktorer som låg till grund för att olyckan kunde inträffa. I det avslutande kapitlet redovisas vilka brister som har framkommit och som troligtvis har gett möjlighet för olyckan att inträffa och dess konsekvenser att bli så stora. Redovisandet av bristerna görs invävt i en komplicerad men intressant diskussion kring ansvarsfrågan hur dessa brister över huvudtaget kunde uppstå.

Som förarbete behövde medlemmarna i utredningsgruppen själva sätta sig in i, och förstå, den lagstiftning som gällde i Holland på området. Utredningsgruppens medlemmar fann det uppseendeväckande hur svårtolkat och komplext regelverket var inom området. Vidare påpekas att likartade svårigheter troligtvis upplevs av andra

personer som inte dagligen sysslar med sådan verksamhet, att förstå alla krav som ställs på en viss typ av hantering av fyrverkeriprodukter.

Från myndighetshåll var den första uppfattningen efter olyckan att företaget uppfyllde alla krav som ställs av lagstiftning och villkor för de tillstånd som företaget hade. Inspektion gjordes av lagerbyggnaden så sent som fyra dagar innan olyckan/12/. En tillsyn av företaget hade även genomförts, av kommunen, ett år före olyckan.

I olycksutredningen dras dock slutsatsen att verksamheten helt klart inte var så fläckfri som det första intrycket antydde. Utredningen kommer fram till ett flertal brister varav en del av dessa antas ha bidragit till olyckans uppkomst och konsekvensernas storlek. Till att börja med var säkerhetsförhållandena på företaget, vid tiden för olyckan, inte i enlighet med de tillståndskrav som förelåg. En bidragande orsak till såväl uppkomsten som spridningen av branden var denna brist på överensstämmelse. Nedan redogörs kort för ett urval av de brister hos olika medverkande parter som utredningen kommit fram till.

6.1.4.1 Verksamhetsutövaren

En av de viktigare slutsatserna är att inte bara betydligt mer fyrverkeriartiklar än företaget hade tillstånd till förvarades på platsen utan även att dessa i huvudsak var av en typ som var betydligt farligare än vad tillståndet medgav. Vidare förekom förvaring av fyrverkeriartiklar i utrymmen där detta inte fick förekomma, bland annat i lokaler avsedda för ompackning av fyrverkeriartiklar. Vad gäller byggnadstekniska brister fanns det vattenledningsrör, av en typ som inte hindrade brandspridning, mellan ovan nämnda ompackningsrum och angränsande betongbunker, vilken var avsedd för förvaring av fyrverkeriartiklar,.

Allt eftersom verksamheten expanderade placerades lastcontainers på området för vilka inget tillstånd fanns. Placeringen av containrarna var också högst olycklig eftersom denna gjorde vissa områden oåtkomliga. Dessa isolerade områden påskyndade brandspridningen. Vid nämnda expansion av verksamheten borde verksamhetsutövarna själva ha insett orimligheten i de små avstånd mellan förvaringsutrymmen som expansionen medförde. (se Figur 6-2) De nya förvaringsutrymmena utrustades inte med någon form av branddetektion eller brandbegränsande åtgärder.

Kraften i de stora explosionerna som följde efter den första explosionen och gav de mest omfattande konsekvenserna härleds i utredningen enbart till den typ av artiklar som förvarades. Om endast förvaring hade skett av den typ av fyrverkerier som fanns tillstånd för (1.4) hade massexplosion med största sannolikhet inte kunnat ske. Slutsatsen dras härav att mängden då inte hade haft betydelse för om en massexplosion hade inträffat. Konsekvenserna hade i så fall blivit betydligt mindre än fallet nu blev. Utredningens slutliga omdöme i detta avseende är att verksamhetsutövarna borde ha haft så god kännedom om produkterna som importerades att de reagerat på den märkning som dessa hade när de levererades från Kina. Med praktisk erfarenhet av fyrverkeriartiklar och kännedom om klassificeringskriterierna så skulle misstanke ha väckts om den 1.4 klassificering som var gjord av de produkter som importerades. Vidare har det framkommit att DMKL (Royal Armed Forces Materials Directorate) vid en inspektion 1998 påtalade att bomber som förvaras utanför sin transportpackning ska klassas som 1.1.

6.1.4.2 Kommunala myndigheter

I utredningen riktas även stark kritik mot kommunala myndigheterna i Enschede och deras sätt att sköta sina uppgifter i ärendet. Kritik riktas också mot DMKL som är den enda rådgivande instans som kommunen har att vända sig till i ärenden som dessa.

Utredningen kommer fram till slutsatsen att båda dessa instanser brast i sitt arbete såväl när det gäller utfärdandet av tillstånd för verksamheten som i rollen som tillsynsmyndigheter. När det gäller rollen som tillsynsmyndighet pekar utredningsresultat på alltför otillräcklig tillsyn och även på en underlåtelse att kräva åtgärder av de brister och överträdelser av tillståndsvillkor som påträffades vid tillsyn. Bland annat fick företaget expandera sin verksamhet kraftigt under 90-talet utan att någon bygglovsprocess eller tillståndsförnyelse initierades. Ett stort antal förvaringscontainrar placerades på företagsområdet. Följden blev att den planering av företags område som fanns, till stor del förlorade sin mening.

6.1.4.3 Statliga myndigheter

I utredningen riktas även kritik mot statlig myndighetsnivå. Sedan länge har problem och svårigheter vad gäller klassificeringen av fyrverkeriartiklar uttryckts i Holland. Denna problematik åtföljs av svårigheter att bestämma relevanta skyddsavstånd. Slutsatser av olyckan i Enschede är att just klassificeringsosäkerheten var en konkret och bidragande orsak till storleken på konsekvenserna. Att även myndigheter på statlig nivå är delaktig i ansvaret för detta framgår i utredningens slutsatser.

Utredningen menar att användningen av fyrverkeriartiklar tenderar att gå mot att i allt större utsträckning innefatta stora pjäser och professionella fyrverkeriartiklar. Vidare pekas på hur denna typ av växande andel fyrverkeriartiklar har befunnit sig i ett svart hål i lagstiftningen. Det är anmärkningsvärt och mycket negativt att en tragedi som denna ska inträffa innan lagstiftningen hinner ikapp händelseutvecklingen. Här avses exempelvis klassificeringsproblematiken, skyddsavstånd och utbildning för räddningsmanskap.

Ovan nämnda kritik utvecklas ytterligare och en oro uttrycks för att besparingar, omorganisationer och pensionsavgångar ska vara en allvarligt hämmande faktor på centrala myndigheters möjlighet att bibehålla sin nivå av expertis och effektivitet. Detta blir mest konkret inom små verksamhetsområden som exempelvis fyrverkerier och pyroteknik.

6.1.5 Reflektion

Utredningen efter olyckan framför i relativt skarpa ordalag kritik mot den hållning som holländska myndigheter har intagit gentemot fyrverkerihanteringen. Långsam förändringstakt som inte har legat i fas med branschens utveckling är en gemensam nämnare i den kritik som framförs mot centrala myndigheter. Troligtvis var olyckan och efterföljande utredning en väckarklocka och starkt bidragande orsak till den nya lagstiftning som infördes för fyrverkerihanteringen i Holland 2002. Där intogs en betydligt mer restriktiv hållning till fyrverkerier överlag och i synnerhet de större och farligare evenemangsfyrverkerierna. Vad gäller mängder som får förvaras och skyddsavstånd har Holland den hårdaste lagstiftningen av de länder vars bestämmelser har studerats i rapporten.

I Sverige är det förbjudet att anlägga upplagsmagasin (max 100 000 kg) inom tätbebyggt område. Förbrukningsförråd med fyrverkerier får dock läggas inom tätbebyggt område. Hur stora kvantiteter ett dylikt förråd får innehålla står inte specificerat i några bestämmelser men att komma i närheten av de mängder som förvarades i Enschede inom tätbebyggt område i Sverige torde inte vara möjligt. (se 4.3)

Även om en olycka med konsekvenser i samma storleksordning som i Enschede ses som mycket osannolik i Sverige är den kritik som utredningen kom fram till ändå

intressant. Denna är i de flesta fall inte direkt förknippad med konsekvensens storlek utan uppmärksammar brister och luckor som kan ge upphov till olyckor.

Ett flertal brister i verksamheten hos SE-fireworks uppdagades i utredningen och de besök som har gjorts hos svenska aktörer i branschen visar på en helt annan, bättre, ordning och ett säkerhetstänkande. Därmed behöver inte detta betyda att alla verksamheter i Sverige ser ut på detta sätt utan brister kan finnas och fel kan begås. Vad som är intressant att fundera på är vilka av ovan nämnda fel som utredningen pekar på är de mest kritiska för olyckans utgång. Mycket talar för att en olycka skulle kunna ske även om bara några av dessa fel begåtts. En jämförelse mellan den kritik som utredningen framför och de förhållanden som råder för närvarande i Sverige utesluter inte att flera av de brister och fel skulle kunna uppkomma här.

Den oro som utredningsgruppens medlemmar kände inför dåvarande holländska lagstiftningens komplexitet och svårtydighet har även uppfattats vid samtal med branschfolk och myndighetsutövare gällande de svenska bestämmelserna/77, 75/.

Den klassificering av fyrverkeriartiklar som idag praktiseras i Sverige bygger på en sedan länge använd praxis. Att klassificeringen därmed är oprecis, i vissa fall saknar vetenskaplig grund och ibland är direkt fel även i Sverige förefaller inte otroligt.

Utredningen pekar på att de holländska myndigheterna på olika nivåer brast i sin myndighetsutövning när det gäller tillsyn och krav på att tillståndsvillkor efterlevdes. Att så är fallet i Sverige finns inga belägg för, men de faktorer som utredningen pekar på har legat till grund för de bristfälliga förhållandena är intressanta, och kan inte uteslutas i Sverige. Utredningen menar att bristerna berodde på ett flertal faktorer som exempelvis omorganisationer och besparingar som lett till en brist på expertis hos centrala myndigheter. Svårigheter med samverkande myndigheter på såväl lokalt som centralt plan samt brist på kompetens och engagemang hos lokala myndigheter kan också vara faktorer. Samtliga ovan nämnda faktorer bör kunna uppkomma inom svenska myndigheter som har strama ekonomiska tyglar att arbeta under och i flera fall har tvingats till nedskärningar, sammanslagningar och omorganisationer.

Slutsatsen dras utifrån ovanstående resonemang att en olycka med inblandning av fyrverkerier inte kan uteslutas med dagens förhållanden i Sverige. En olycklig kombination av omständigheter krävs, men på flera punkter kan paralleller dras mellan förhållandena i Holland innan Enschede och Sverige idag.

6.2 Kårhusbranden i Borås

I Borås inträffade 1998 en brand vid en fyrverkeriförvaring, vilken är en intressant olycka ur många aspekter. I reflektionen förklaras många av de lärdomar som kan dras och insikter som kan göras av olycksförloppet. Beskrivningen baseras på rapporter från Räddningsverket/3/ och Statens Haverikommission/4/. Diskussionsdelen består av en större del egna tankegångar och resonemang där referens till ovan nämnda rapporter görs vid behov.

6.2.1 Bakgrund

Liksom flera andra av Sveriges lärosäten för eftergymnasiala studier har även Borås högskola en pyroteknikförening (Pyrotekniska utskottet) inom studentkåren. Föreningen vänder sig till studenter med intresse för fyrverkerier och pyroteknik. Vid sammankomster och festligheter av olika slag är det Pyrotekniska utskottet som anlitas för att ha hand om pyrotekniska inslag, så var även fallet vid festen den 28 februari 1998.

Kåren anordnade en middag för ca 55 personer i kårhuset Rabalder som avslutning på en darttävling. Ett inslag under middagen skulle vara ett inomhusfyrverkeri av typen bordsfyrverkeri som skulle fyras av med hjälp av elektrisk tändning.

Middagen arrangerades på tredje och översta våningen av kårhuset. Kårhusbyggnaden uppfördes som ett tvåvåningshus på 1880-talet och fungerade som industrilokal för en av stadens många textilindustrier ända in på 1980-talet. På 1920-talet byggdes ytterligare en våning, den tredje, ovanpå. En större renovering utfördes 1994 innan högskolans studentkår tillträdde lokalerna.

Byggnadens ytterdelar bestod av murat tegel och bjälklag som uteslutande var av trä med fyllning av sågspån. Tilläggas ska dock att dessa på en del ställen, bland annat i källaren, var förstärkta med oskyddade stålbalkar av typ järnvägsräls.

6.2.2 Fyrverkeriförrådet

Förrådet där föreningen förvarade sina fyrverkerier var beläget i källarvåningen och var av typen förbrukningsförråd. Räddningstjänsten hade vid polisens tillståndsgivning yttrat sig i frågan och även varit på plats och besiktigt lokalen. Det finns, i lagstiftningen, inga specificeringar eller riktlinjer för hur ett förråd av den här typen ska vara utformat. Trots detta utformades lokalen som ett brandhärdigt rum, det vill säga avskilt i brandteknisk klass EI-30. Det var ett ca 12 m² stort rum där två av de fyra väggarna bestod av murat tegel och de övriga två av gipsskivor på trä- och plåtreolar. Taket var beklätt med gipsskivor och dörren uppfyllde krav för B30-klass, som är en äldre betäckning för EI-30.

Föreningen hade av polisen fått tillstånd att förvara 200 kg pyrotekniska varor (nettovikt pyroteknisk sats). Vid tillfället för olyckan fanns det dock, uppskattningsvis, endast 30-50 kg (nettovikt pyroteknisk sats). Bland de artiklar som fanns i fyrverkeriförrådet fanns bland annat bomber, elektriska tändare samt en mindre mängd svartkrut. De elektriska tändarna var av typen tändpärlor vilka inte var godkända av SÄI. Dessa har även visat sig, efter test av FOA, vara mycket känsliga för att utlösas av statisk elektricitet. Föreningen hade inget tillstånd att förvara den svartkrut som fanns i förrådet. Detta var en rest från ett inköp på 1 kg året innan.

6.2.3 Personerna

För det planerade fyrverkeriet vid middagen var två medlemmar av det Pyrotekniska utskottet ansvariga. De var 24 respektive 25 år gamla och studerade vid kemilinjén och var enligt utsago kunniga om riskerna med pyrotekniska varor. De hade bland annat varit på en endagars kurs hos en leverantör, där kunskap om risker med bland annat ofrivillig antändning genom statisk elektricitet hade förvärvats. En av de två hade godkänts av polisen som vikarierande föreståndare för det aktuella fyrverkeriförrådet.

6.2.4 Händelseförlopp och konsekvenser

Under middagen begav sig de två ansvariga för fyrverkeriet ner till fyrverkeriförrådet. Mycket kort tid senare hördes en smäll följt av smatter och strax efter såg ett ögonvittne hur en av de två som just begett sig till förrådet kom utspringande från detsamma. Vittnet kunde dock inte se om personen i fråga var skadad då tjock rök samtidigt bolmade ut genom dörröppningen. Personen som just kommit utspringande från fyrverkeriförrådet var en av de två som avled i denna olycka. Den andre är hans kamrat, som även ansvarade för fyrverkeriet under middagen, som vid den här tidpunkten med största sannolikhet var kvar inne i förrådet.

Även uppe i festlokalen på tredje våningen hördes den första smällen och smattret. Detta följdes av två kraftiga smällar som, enligt flera vittnesmål, fick huset att skaka till. Smällarna beskrivs som åskmuller av vittnen. Bland gästerna fanns medlemmar i Pyrotekniska utskottet som genast misstänkte att något hade hänt i fyrverkeriförrådet.

Två gäster skyndade sig ner till källarplanet när de möttes av ögonvittnet som sett en av de ansvariga för fyrverkeriet komma utspringande från förrådet. Han berättade att det brann i förrådet och att han skulle larma räddningstjänsten. Gästerna fortsatte ner där de upptäckte att röken var tät i källarplanets inre delar.

En tredje gäst, som även hon var medlem i Pyrotekniska utskottet, gick ner ett våningsplan för att undersöka varifrån smällarna kom. Redan här kände hon lukten av krut och anade vad som hade hänt. Hon sprang genast upp och uppmanade gäster med astma att lämna lokalen. Kort efter detta insåg hon allvaret och uppmanade även övriga gäster att utrymma lokalen. Utrymningen gick lugnt och effektivt tillväga vilket var fördelaktigt. Redan då var plan ett, det vill säga våningen ovanför källarplanet, i stort sett rökfylld. Åtta personer, varav två brandmän, fick föras till sjukhus. Sju av dessa hade rökskador och en brandman ådrog sig värmestegring.

6.2.5 Orsaker och resultat av utredningen

Flera frågetecken finns fortfarande kvar kring olyckans orsaker och skedet kring dess början. Vad de två personerna som senare avled hade för ärende i förrådet och vad de gjorde vid tiden för olyckan finns fortfarande ingen vetskap om, liksom vad som först antändes och på vilket sätt. Statens Haverikommission kommer i sin rapport/4/ till slutsatsen att det troliga är att statisk elektricitet antände de känsliga tändpärlorna vilka i sin tur antände de övriga fyrverkeripjäserna. Då verkningsavståndet för dessa inte är längre än någon decimeter pekar detta på att de inte har förvarats i förpackning, åtminstone inte i originalförpackning. Likaså förefaller det högst troligt andra fyrverkerier i tändpärlornas omedelbara närhet har förvarats utanför eller i icke försluten förpackning vilket är i strid med gällande regler.

Olycksförloppet och dess orsaker som Statens Haverikommission ser som den mest troliga anammas dock inte av hela branschen. Vissa ser initieringen på grund av statisk elektricitet och tändpärlorna som en möjlig orsak men ställer frågan om det ändå inte är minst lika troligt att någon form av ootillåten bearbetning eller montering förekom i förrådet vid tillfället för olyckan/76/.

6.2.6 Reflektion

Bränder i mindre förrådsutrymmen och källare är generellt ofta enkla att kontrollera, detta på grund av liten luftvolym och små lokaler. Branden i kårhusets källare fick av allt att döma ett oerhört snabbt förlopp av olika orsaker. Räddningsverket hänvisar till expertutlåtande när man skriver om en övertändning i förrådet på ett fåtal sekunder och en så hög temperatur som 2000°C inom tio sekunder/3/. Fyrverkeriartiklar har utformning och funktion som vid ett brandscenario som detta har förödande brandspridningsegenskaper.

I förrådet fanns exempelvis så kallade bomber vars egentliga uppgift är att med en drivladdning skjuta upp en laddning högt i luften vilken i sin tur detonerar och sfäriskt sprider ut glödande pyrotekniska ämnen i olika färger. I ett litet utrymme och tillsammans med övriga fyrverkerier med tillhörande emballage kan detta ge upphov till en kedjereaktion som är oerhört snabb.

Ytterligare en faktor som bidrar till ovanstående resonemang är att eftersom fyrverkerier i sig innehåller oxidationsmedel blir brandens tillväxt oerhört snabb och inte beroende av lufttillgång och syreinblandning genom diffusion. I fall som detta med murade tegelväggar som håller kvar värmen kunde lokalen liknas vid en stor förbränningsugn.

Båda rapporterna uttrycker att det är beklämmande svårt att förstå den svenska lagstiftningen på området och i vissa fall mycket knapphändig vägledning avseende mängder, utformning och säkerhetsåtgärder när det gäller hanteringen. I detta fall har främst förvaringen hamnat i fokus då Polismyndigheten gav tillstånd för förvaring av 200 kg fyrverkeriartiklar (nettovikt). Detta motsvarar enligt svensk schablonberäkning ca 2 ton bruttovikt och Statens Haverikommission ifrågasätter om Polismyndigheten var fullt medveten om vad som gavs tillstånd för.

Att det finns minst sagt knapphändig och i vissa fall ingen vägledning alls vad gäller förrådets utformning, mängder och andra åtgärder gör att stor tilltro sätts till handläggarens kunskap och kompetens på området. Denna varierar givetvis och sannolikheten är stor för att minst sagt varierande krav ställs beroende på var i landet tillstånd söks.

Detta är den allvarligaste fyrverkerirelaterade olyckan i Sverige på senare tid men trots den dystra utgången med två omkomna kunde det ha slutat betydligt värre. Förutsättningarna var goda och händelseförloppet var i många avseenden fördelaktigt:

- De ansvariga hade, relativt sett, hög kunskapsnivå.
- I förrådet fanns mindre mängd fyrverkeriartiklar än vad tillståndet medgav.
- Olyckan inträffade ganska tidigt under arrangemanget och gästerna var inte speciellt berusade.
- Utrymning hade övats och personalen visste hur den skulle agera vilket ledde till en väl genomförd och effektiv utrymning.
- Lokalerna var godkända, renoverade fyra år tidigare och antalet gäster var långt ifrån maximerat.
- Gästerna var endast på tredje våningen och inte i puben på våning ett, det vill säga direkt ovanför förrådet.

Kopplat till resonemanget ovan bör betänkas hur katastrofala konsekvenserna med stor sannolikhet hade blivit om betydligt mer ogynnsamma förutsättningar hade varit fallet än vad som förelåg. Det hade inte behövts några överträdelser av de bestämmelser som finns om följande förutsättningar istället hade varit fallet:

- Om tillstånd beviljats trots lägre kunskapsnivå med hänsyn till resonemanget ovan om variationer i bedömning mellan olika handläggare.
- Om mängden istället varit vad som fanns tillstånd för, 200 kg netto vilken med svensk schablon motsvarar 2 ton brutto.
- Om antalet gäster i byggnadens samlingslokaler varit maximalt för vad som fanns tillstånd.
- Om utrymningsförfarande inte övats och därför tagit mycket längre tid.
- Om en stor del av gästerna även hade konsumerat en större mängd alkohol än vad som var fallet.
- Om betydligt lägre brandtekniska krav hade ställts på förrådsutrymmet än i detta fall.

Med ovanstående resonemang inses att avsaknaden av svenska olyckor med avsevärt allvarigare utgång än fyrverkeriolyckan i Borås inte ska tolkas som att sådana olyckor är otänkbara.

6.3 Explosionen på Aerlex Fireworks i Jennings

Den stora tragedin i Jennings, Oklahoma 1985 då 21 personer dödades och 5 skadades, är ett exempel på en olycka vid storskalig hantering av fyrverkerier. En utredningsrapport om olyckan som utgivits av NFPA/11/ ligger till grund för detta avsnitt.

6.3.1 Bakgrund

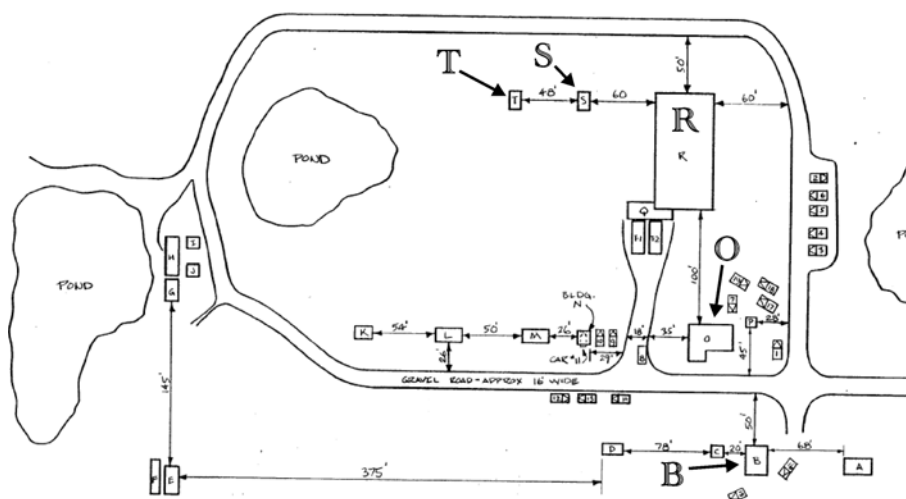
Aerlex Fireworks Manufacturing Corporation var ett företag som låg i Jennings i delstaten Oklahoma. Detta var en anläggning i vilken fyrverkeriartiklar tillverkades och förvarades. Verksamheten hanterade både konsument- och evenemangsfyrverkerier men med en kraftig betoning på evenemangsfyrverkerier, närmare bestämt 90% evenemangsfyrverkerier och 10% konsumentfyrverkerier.

Anläggningen var relativt stor, närmare 100 x 200 m och innefattade ett tjugotal byggnader för olika delar inom verksamheten, exempelvis torkning, förvaring och tillverkning. Olyckan initierades i anslutning till byggnad B (se Figur 6-4). I efterhand har försök till uppskattning gjorts av hur mycket fyrverkerier och explosiva ämnen som fanns i lokalen och kommit fram till att det troligtvis fanns omkring 450 kg av typen evenemangsfyrverkerier (netto) i byggnad B den aktuella dagen.

I den betydligt större byggnaden R uppskattas att det vid tillfället förvarades ungefär 4 800 kg blandade kemikalier och drygt 500 kg av typen evenemangsfyrverkerier (netto).

Vid tiden för olyckan pågick förberedelserna inför den kraftigt ökade efterfrågan som väntades inför 4 juli, nationaldagsfirandet. På grund av detta hade extra personal anställts.

Anläggningen hade de tillstånd och licenser som krävdes för företagets verksamheter såsom import, tillverkning och försäljning av fyrverkerier. Företaget hade inte haft några anmärkningar om missförhållanden tidigare som hade uppmärksammats av myndigheterna.



Figur 6-4. Planskiss över Aerlex anläggning i Jennings.

6.3.2 Händelseförlopp med orsaker och konsekvenser

Klockan var strax efter halv tio på förmiddagen den 25 juni 1985 och förberedelserna pågick för att klara av en av årets höjdpunkter vad gäller fyrverkeriförsäljningen, nämligen firandet av nationaldagen den 4 juli. Utredningen har med största säkerhet

lyckats fastställa var olyckan hade sin början, likaså vad som utlöste det så fatala händelseförlopp som ledde till 21 människors död och skadade 5 personer.

Vid ett ställe på anläggningen, intill byggnad B, höll två personer på att lasta av flaket på en pickup. Det som lastades av var behållare med färdiga, så kallade stjärnor som är en blandning av pyrotekniska ämnen som pressats samman till små pellets. Dessa ingår exempelvis i en bomb, i den laddning som skjuts upp och senare briserar uppe i luften. Det är dessa pellets som då förbränns under utvecklandet av ett kulört sken, i en färg som beror av blandningens sammansättning. Behållarna, som stjärnorna var förpackade i, bestod av galvaniserad plåt med en volym på omkring 750 l vardera.

Strax innan detta hade bilen använts för att transportera flashpowder. Detta hade gjorts inom området och utifrån vittnesuppgifter har slutsatsen dragits att det troligtvis har funnits små mängder, spill, av detta ämne kvar på flaket. Flashpowder är extremt farligt på grund av dess reaktionskänslighet. Ämnet är ett av de mest fuktkänsliga och måste hållas absolut torrt för att förhindra spontan antändning och explosion.

Ett vittne berättar att han, under avlastningen av behållarna med stjärnor, hör hur dessa släpas över flaket för att sedan lyftas ner på marken. När detta görs med den tredje behållaren hörs plötsligt en explosion. Utredningen drar slutsatsen att det är resterna från den föregående transporten av flashpowder som antänds genom den friktion som uppkommer när behållarna av galvaniserad plåt släpas över bilens flak av metall. Denna första reaktion initierar sedan övriga behållare med stjärnor att delta i explosioner. Utredningen håller för troligt att brinnande stjärnor sedan slungas iväg på grund av explosionskrafterna och bidragit till spridningen. Spridningen kom att göra så att förvaring av pyrotekniska ämnen och artiklar antändes på flera andra ställen inom anläggningen vilket medförde att konsekvenserna blev så omfattande som de blev.

Serien av explosioner jämnade i stort sett hela anläggningen med marken men utredningsarbetet har visat att de största explosionerna har inträffat i byggnad B, R, S och T. Personalen var utspridd över anläggningen men de flesta omkomna och skadade befann sig vid tiden för olyckan i byggnad R, O samt i och i närheten av byggnad B.

6.3.3 Reflektion

Denna olycka ger en uppfattning om och är ett skrämmande bevis på vilken omfattning en explosion eller brand som involverar fyrverkeriartiklar och pyrotekniska ämnen kan få. Som anges i texten är det inga häpnadsväckande mängder av fyrverkerier och kemikalier som fanns i byggnaderna vid tillfället för olyckan, som ändå fick så stora konsekvenser.

De största förändringarna som olyckan förde med sig vad gäller bestämmelser och myndighetsutövande skedde på delstatsnivå. Olyckan blev exempelvis en drivkraft för beslutet att införa *NFPA 1124, Code for the Manufacture, Transportation and Storage of Fireworks* som lag (se kap 5.6), något som inte hade gjorts innan. Olyckan förändrade också synen på uppföljning och tillsyn vilket gjorde att myndigheter började inspektera anläggningar och snabbare kunde besluta om att stänga anläggningar som inte uppfyllde krav på säker drift.

I Sverige finns det anläggningar, främst för förvaring, som hanterar betydligt större mängder av fyrverkeriartiklar än vad som var fallet vid denna olycka. Det som skiljer sig från svenska anläggningar är den mängd pyrotekniska kemikalier som hanteras rent. Då tillverkningen i Sverige är mycket liten finns det inte anläggningar i

dagsläget som kan jämföras med denna. Detta medför att risken för en serie större explosioner eller massexplosioner, som mycket talar för inträffade här, torde vara mindre i Sverige. Men konsekvensen av en brand med extremt snabb spridning och tillväxt vid en anläggning som förvarar stora mängder fyrverkeriartiklar kan ändå bli mycket stora.

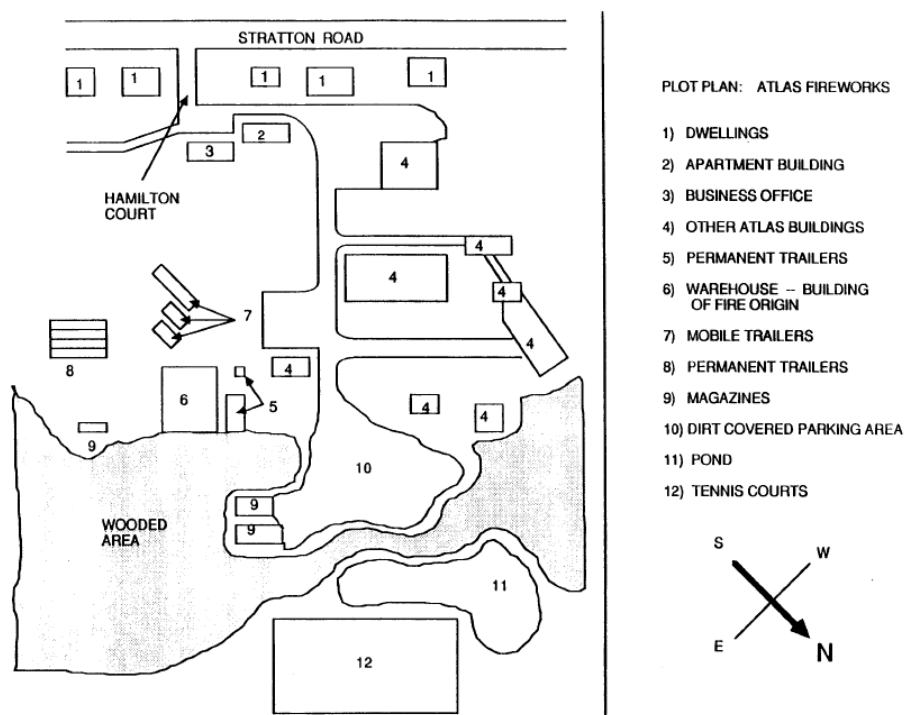
6.4 Branden på Atlas Fireworks i Jaffrey

Den 14 augusti 1988 inträffade en brand på företaget Atlas Fireworks i Jaffrey som ligger i delstaten New Hampshire. Olyckan utgör ett bra exempel på vad som kan hända när en brand, som primärt inte involverade fyrverkerier, antänder fyrverkeriartiklar. Detta avsnitt baseras på NFPA:s utredning om olyckan/10/.

6.4.1 Bakgrund

Atlas Fireworks sysslade främst med grossistförsäljning av konsumentfyrverkerier. Dessa fyrverkerier tillverkades helt och hållet av andra företag. Utöver denna verksamhet genomfördes evenemang med både konsument- och evenemangsfyrverkerier. Dessa arrangemang sattes samman på fabriken med hjälp av fyrverkeriartiklar som andra tillverkat.

Anläggningen där Atlas Fireworks utförde sin verksamhet låg i närheten av ett bostadsområde. Anläggningen bestod av en större lagerlokal där även sammansättningen av arrangemangen ägde rum, tre mindre magasin för förvaring samt en kontorsbyggnad. Utöver dessa byggnader fanns ett antal containers runt lagerlokalen. Två av dessa var placerade precis bredvid lagerlokalen medan övriga var placerade ca. 10 meter från lagerlokalen. Lagerlokalen låg ungefär 90 meter från den närmsta bostaden.



Figur 6-5. Planskiss över Atlas område i Jaffrey.

Lagerlokalen var en fem år gammal byggnad i två våningar. På första våningen skedde både förvaring och montering av evenemangsfyrverkerier. På den andra våningen skedde endast förvaring av produkter som ingick i evenemangsfyrverkerierna, såsom stubin, plastlock, pappersrör etc.

6.4.2 Händelseförlopp med orsaker och konsekvenser

En brand bröt ut på bottenvåningen av lagerlokalen. Primärt involverades inga fyrverkeriartiklar men branden spreds efter en stund till dessa. Detta orsakade en explosion som fick lagerlokalens tak att lyftas av och hela byggnaden att kollapsa. Efter den första explosionen kunde ytterligare några mindre explosioner höras. De containers som angränsade direkt till lagerlokalen antändes också och totalförstördes. Ytterligare två containers skadades av branden men totalförstördes inte. Branden och explosionen påverkade inte de omkringliggande bostadshusen eller kontorsbyggnaden.

Inga människor omkom vid denna brand och explosion men tre brandmän fick lindriga skador till följd av släckningsarbetet.

6.4.3 Reflektion

Denna olycka fick som tur var ett lyckligt slut eftersom inga människor omkom eller skadades svårt. Den visar dock på att det finns stora risker förknippat med förvaring och annan hantering av fyrverkeriartiklar. Vid olyckan startade branden i ett annat material än fyrverkeriprodukterna och fick fäste innan branden spreds vidare vilket orsakade den kraftiga explosionen. Utredningen beskriver inte hur mycket fyrverkeriartiklar som förvarades på anläggningen vid brandtillfället och inte heller hur mycket som bidrog till explosionen. Det hade varit intressant att veta om olyckan skulle kunna ha påverkat de omgivande bostadshusen som vissa andra olyckor har gjort (t.ex. Enschede). Dessutom fanns en skola ca. 400 meter därifrån. Hade olyckans omfattning varit som den i Enschede (se kapitel 6.1) hade denna skola blivit påverkad.

Eftersom branden startade i annat material än fyrverkeriartiklarna för att sedan spridas dit hade olyckan kunnat förhindras, eller risken för den i alla fall minskas, med olika brandförebyggande och skadebegränsande åtgärder. Ett sprinklersystem hade möjligtvis begränsat brandspridningen så att fyrverkeriartiklarna aldrig blivit involverade och därmed hade explosionen inte inträffat. En annan åtgärd skulle kunna vara att separera förvaringen av fyrverkeriartiklar från annan verksamhet som kan utgöra en brandrisk.

Det finns många företag i Sverige som bedriver liknande verksamhet som Atlas Fireworks i Jaffrey. Eftersom informationen från olyckan i Jaffrey är så knapphändig är det svårt att avgöra om denna olycka hade kunnat inträffa i Sverige, men det finns inget speciellt som talar emot det.

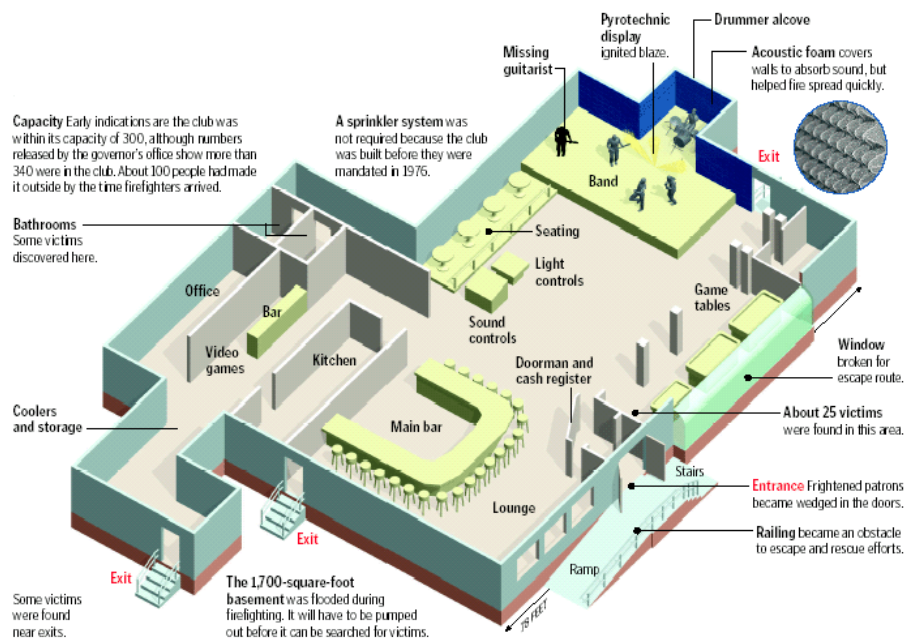
6.5 Nattklubbsbranden på The Station

En brand inträffade på nattklubben The Station som ligger i delstaten Rhode Island. Olyckan är en av de värsta som har inträffat i västvärlden, där fyrverkeriartiklar varit orsaken. Olyckan inträffade nyligen vilket innebär att detaljerade utredningar fortfarande är under bearbetning. Dessa utredningar kan alltså inte ligga till grund för detta kapitel. Istället baseras genomgången på nyhetsbyråers rapportering samt andra elektroniska källor.

6.5.1 Bakgrund

Torsdagen den 20:e februari 2003 uppträdde rockbandet Great White på nattklubben The Station i West Warwick. West Warwick ligger i staten Rhode Island på den amerikanska östkusten. Natklubben The Station låg i en 60 år gammal träbyggnad och det fanns inget sprinklersystem installerat i byggnaden. Det högsta antalet personer som var tillåtet att släppa in i lokalen var 300 men över 400 personer tros ha befunnits i lokalen vid brandtillfället/34,86/.

Nattklubben utgjordes av en våning och var belägen på markplan. Nattklubben bestod av ett dansgolv, där även scenen och en stor bar fanns, biljardrum, kök samt en mindre bar med arkadspel. Scenen var belägen i borte änden av dansgolvet och till vänster om scenen låg biljardrummet. Biljardborden var vid olyckstillfället flyttade till ena sidan av biljardrummet och stod precis under ett antal fönster. Det fanns fyra utgångar från byggnaden, en huvudentré och tre mindre nödutgångar. Huvudentrén var belägen på vänster sida av dansgolvet, precis efter biljardrummet. En av nödutgångarna var belägen precis till vänster om scenen medan de andra två nödutgångarna ledde ut från motsatt sida av byggnaden. I Figur 6-6 visas en skiss över planlösningen.



Figur 6-6. Planskiss över nattklubben The Station/33/.

6.5.2 Händelseförlopp och konsekvenser

Vid konserten användes fyrverkerier som var placerade längst bak på scenen. Fyrverkerierna var av sorten fontäner som avfyrrar en stor mängd gnistor i olika färger. Branden startade genom att dessa gnistor träffade väggen bakom scenen och fick denna att antändas. Det som antändes var ljudisoleringen som täckte hela väggen bakom scenen. Branden startade på två ställen på väggen och flammor syntes snabbt efter att scenfyrverkeriet avfyrrades. Eftersom rockbandet hade sina ryggar vända mot den bakre väggen kunde de inte se flamspridningen på väggen, följden blev att de fortsatte spela och sjunga. Publiken såg flammorna men många trodde de var en del av showen och väldigt få påbörjade utrymningen i ett tidigt skede. Efter endast några sekunder nådde flammorna taket och fler och fler förstod vad som höll på att hända. Bandet avbröt till slut sitt spelande, flammorna hade då spridits kraftigt på väggen bakom scenen. Det tog 48 sekunder från dess att de första flammorna kunnat skönjas tills dessa att hela bandet lämnat scenen/33/. Branden fortsatte spridas extremt snabbt och efter endast tre minuter var större delen av nattklubben övertänd/34/.

De flesta försökte ta sig ut genom samma väg som de kom, d.v.s. genom huvudentrén. Till en början flöt utrymningen på väl, men efter en minut nådde rökgaserna huvudentrén/33/ och människor blev därmed stressade. Fler och fler människor försökte då påskynda utrymningen genom att pressa på den framförvarande personen. Följden blev den raka motsatsen nämligen den att en propp

av människor bildades, huvudentrén blev då i det närmaste obrukbar. De övriga tre utgångarna användes inte lika flitigt, den ena användes inte av naturliga orsaker eftersom den var belägen precis bredvid scenen där branden startade. Övriga två utgångar användes inte i stor utsträckning på grund av att de utrymmande tenderar att utrymma samma väg som de kom in/24/.

Konsekvenserna av branden på The Station var katastrofala. 100 personer dog och över 200 personer skadades/86/. Branden är en av de värsta nattklubbsbränderna i den amerikanska historien.

6.5.3 Orsaker

Orsakerna till de katastrofala konsekvenserna är flera. Den första orsaken är givetvis antändningskällan. Användningen av fyrverkerierna vid konserten var inte tillåten enligt nattklubbens ägare, detta bestrider dock rockbandet och påstår att de tillfrågat de ansvariga för nattklubben. Fyrverkeriet var placerat för nära väggen vilket innebär att glödande gnistor träffade denna.

Den andra orsaken var att väggen bakom scenen var klädd med billig ljudisolerande skumplast. Plasten var av typen polyuretanskum/33/ och var förpacknings- och skyddsplast, det var alltså inte ämnat att användas som ljudisolering. Skumplasten utsattes för de glödande gnistorna på två ställen och antändes i stort sett momentant. Den vertikala brandspridningen var sedan extremt snabb.

Den tredje orsaken var att många i publiken trodde att flammorna var en del av showen. Bandet fortsatte spela vilket spädde på tron att flammorna var avsiktliga. Först när flammorna nådde taket och kraftig rökutveckling uppstod förstod de flesta vad som höll på att hända.

En ytterligare bidragande orsak till det stora dödsantalet var att antalet personer på nattklubben översteg det tillåtna antalet. Det maximalt tillåtna antalet personer i lokalen överstegs med mer än 100 personer. Dessutom nyttjades inte nödutgångarna optimalt. De flesta försökte ta sig ut genom samma väg som de kom in vilket innebar att huvudentrén blev överbelastad medan de övriga nödutgångarna endast användes sporadiskt.

6.5.4 Reflektion

Det första som kan konstateras angående branden på The Station är att både scenfyrverkeriet och byggnadens utformning var olaglig. Något regelrätt tillstånd hade inte sökts, även om bandet påstår att de frågat ägarna om lov. Den ljudisolerande skumplasten var heller inte laglig men detta hade inte påpekats av de brandinspektörer som genomfört brandsyn.

Inomhusevenemang av detta slag förekommer frekvent även i Sverige. Inhemska och internationella band som turnerar i Sverige använder ofta fyrverkerier som specialeffekter. Det finns inget som utesluter att ett scenario liknande branden på The Station skulle kunna inträffa i Sverige. Förhoppningen är givetvis att den svenska tillståndsmyndigheten skulle ha uppmärksammat bristerna i arrangemanget men det finns inga garantier för att så skulle vara fallet.

Det är upp till tillståndsmyndigheten att bedöma om ett inomhusfyrverkeri är lämpligt. Det är alltså viktigt att myndigheten har tillräcklig kunskap för att avgöra lämpligheten i olika arrangemang. En person som bör ha ännu bättre förutsättningar att bedöma lämpligheten för ett inomhusfyrverkeri är givetvis den ansvarige pyroteknikern. Han vet vilka produkter som ska användas och han borde också veta vilka säkerhetsavstånd som är lämpliga för respektive produkt.

6.6 Natklubbsbranden på Valand

Valand är en restaurang och nattklubb som ligger på Vasagatan i Göteborg. Natten mellan den 7 och 8 november 2003 utbröt en brand i samband med ett framträdande av gruppen Alcazar. En brandutredning gjordes av en brandutredare från Räddningstjänsten Storgöteborg/30/. Denna utredning ligger till grund för följande avsnitt.

6.6.1 Bakgrund

Valand är en restaurang och nattklubb där det ofta förekommer konserter av olika slag. Den 7 november uppträdde gruppen Alcazar inför 550 personer. Byggnaden som Valand ligger i är en gammal kulturfastighet som även har annat än restaurang- och nattklubbsverksamhet. Byggnaden är tre våningar varav Valand upptar två av dessa våningar. Scenen där konserten genomfördes på ligger på första våningen, ovanför scenen ligger Valands festvåning. Byggnadskonstruktionen består i stor utsträckning av träbjälklag med fyllning av sågspån.

6.6.2 Händelseförlopp och konsekvenser

Konserten inleddes med ett inomhusfyrverkeri. Efter ett par minuter upptäcktes branden som hade startat i taket ovanför scenen. Den ansvarige pyroteknikern genomförde ett släckförsök med hjälp av en handbrandsläckare men detta misslyckades. Branden hade då fått ordentligt fäste i bjälklaget. Utrymningen påbörjades i ett tidigt skede och den fortskred på ett smidigt sätt. Detta berodde troligtvis i stor grad på att personalen var väl förberedda på en nödlägesituation.

Släckningsarbetet blev något mer omfattande. Dolda bränder pågick i bjälklaget som bröts upp på flera ställen. Golvet på festvåningen blev genombränt men någon vidare brandspridning till angränsande utrymmen inträffade inte.

6.6.3 Orsaker

Det är fortfarande inte helt klarlagt vad orsaken till branden var. Två möjliga orsaker identifierades, dels inomhusfyrverkeriet och dels elkablar som var dragna över scentaket. Statens Kriminaltekniska Laboratorium (SKL) undersökte elkablarna och kom fram till att inget pekar mot att dessa var orsaken till antändningen. Med detta som bakgrund pekar det mesta mot att det var inomhusfyrverkeriet som orsakade branden.

6.6.4 Reflektion

Branden på Valand inträffade mindre än ett år efter branden på nattklubben The Station (se kapitel 6.5). Konsekvenserna blev lyckligtvis långt ifrån lika allvarliga som de på The Station men visar ändå på vilka risker som är förknippade med inomhusfyrverkerier. En anledning till de mindre konsekvenserna var att brandspridningen inte var av den extrema karaktär som för branden på The Station. En annan viktig faktor när det gäller branden på Valand är personalens insats avseende utrymningen.

Vad som däremot är något oroväckande med branden på Valand var att avfyrningen av fyrverkeriartiklarna till synes gick enligt plan. Det var alltså ingen artikel som avfyrades av misstag eller var missriktad. De ansvariga för fyrverkeriet måste alltså helt enkelt ha gjort en missbedömning. En anledning till detta kan vara att pyroteknikern trodde att scentaket var av betong när det i verkligheten var av gips, plywood och trä. Pyroteknikern borde självklart ha förvissat sig om vilket material taket bestod av, men det borde även vara fastighetsägarens eller verksamhetsutövarens ansvar att se till så pyroteknikerna får den information som krävs.

Den ansvarige pyroteknikern tvivlar dock på att det var scenfyrverkeriet som orsakade branden/80/. Efter incidenten genomförde pyroteknikern ett antal försök där sceneffekternas benägenhet att antända brännbara material testades. Försöken visade på att det var högst osannolikt att det var scenfyrverkerierna som var orsaken. Dessa försök finns dock inte dokumenterade vilket gör det svårt att uppskatta försökens validitet.

7 Tester och försök

Detta kapitel beskriver några försök och tester som gjorts med syftet att uppskatta riskerna förknippade med fyrverkeriartiklar. Kapitlet ska utgöra bakgrundsmaterial för att identifiera och analysera de risker som finns förknippade med hanteringen av fyrverkeriartiklar. Läsaren ska genom detta kapitel kunna förvärva ytterligare kunskaper om risker förknippade med fyrverkeriartiklar.

Detta projekt har tagit del av resultatet från ett antal storskaliga och småskaliga försök. Dessa försök representerar i stort sett allt som stått att finna under arbetet med bakgrundsstudien. Dessa försök ska fungera som ett komplement till lärdomar dragna från inträffade händelser angående brandförlopp och konsekvenser vid en brand som involverar fyrverkeriartiklar.

7.1 Storskaliga försök

Det bedrivs sparsamt med forskning inom området fyrverkeriartiklar, vilket medför att antalet genomförda försök i stor skala är väldigt få. På Räddningsverkets övningsområde i Skövde genomfördes nyligen en serie försök där bränder som involverade fyrverkeriartiklar studerades. Dessa är intressanta att ta del av på grund av att de nyligen genomförts samt att det är gjort i Sverige och med produkter som finns tillgängliga och är godkända i Sverige. Ett försök genomfördes några år tidigare i Clark County, USA, och redovisas även i detta kapitel.

7.1.1 Försök på Räddningsverket i Skövde

På räddningsverkets övningsfält i Skövde genomfördes 2003 tre storskaliga försök med fyrverkeriartiklar. Försöken filmades, fotograferades och bevitnades av representanter från Polismyndigheten, Räddningsverket, Räddningstjänsten och fyrverkeribranschen. Initiativtagare och ansvariga för försöken var ett mindre antal företag inom fyrverkeribranschen.

Något som är en brist är avsaknaden av dokumentation av resultat. Redovisning av mätbara resultat såsom exempelvis temperatur, värmestrålning, tidsangivelser och spridningsavstånd av fyrverkeriartiklar hade givetvis ökat värdet av försöket och bidragit till en högre grad av vetenskaplighet. Dessutom saknas exakta mängdangivelser och detaljinformation om vilka produkttyper som användes vid respektive försök. De resultat som nu erhöles var av en kvalitativ karaktär och inbegriper visuella uppskattningar och slutsatser.

De tre försök som utfördes beskrivs kortfattat nedan:

- Ett plåtskåp, av typ som godkänns som handelsförråd, fylldes med fyrverkeriartiklar. Skåpet utsattes sedan av yttre brandpåverkan.
- En försöksuppställningen, som kan liknas vid en försäljningsdisk med fyrverkerier antändes.
- En mindre barack av trä fylldes med fyrverkeriartiklar. Antändning inne i baracken utfördes med pilotlåga.

7.1.1.1 Försök med plåtskåp

Ett plåtskåp av sådan typ som ibland används och godkänns som handelsförråd användes vid försöket. Detta fylldes med konsumentfyrverkerier. Utanför förrådet applicerades brännbart material, exempelvis papp och trä (Figur 7-1). Det brännbara materialet antändes varpå en yttre brandpåverkan på plåtskåpet tar fart.



Figur 7-1. Förvaringsskåp i plåt fylls med konsumentfyrverkerier. Plats för antändning med pilotlåga anges med kryss.

Det brännbara materialet intill plåtskåpet antändes med pilotlåga. Denna brand har en relativt hög tillväxthastighet och uppnår fullt utvecklad brand i materialet redan efter ca 40 sekunder. Efter ytterligare ca 120 sekunder av brandpåverkan på plåtskåpet från den fullt utvecklade branden hörs den första knallen. Intensiteten på knallarna från skåpet ökar efter den första knallen mycket snabbt. Då filmen från försöket är klippt och inga dokumenterade tider finns att tillgå kan vi efter detta inte med säkerhet uppskatta tidpunkter i brandförloppet. Efter en stund med knallar och ivägskjutande av fyrverkeriartiklar rämnar hela skåpet i en kraftig knall. Detta följs av ett antal kraftigare knallar samt en ytterligare intensifiering av såväl mindre knallar som spridningen genom luften av diverse fyrverkeriartiklar.

Efter den första knallen sker en momentan höjning av rökutvecklingen som sedan ökar i en grad som följer ökningen av knallintensiteten.





Figur 7-2. Bildserie från försöket med plåtskåp.

7.1.1.2 Försök med försäljningsdisk

En försäljningsdisk efterliknades genom att lastpallar kombinerades (Figur 7-3). Under denna lades brännbart material i form av exempelvis papp och trä. Ovanpå disken lades en okänd mängd konsumentfyrverkerier, som bedöms vara inom de tillåtna mängder som får förekomma vid försäljning. Blandningen av fyrverkeriartiklar innefattade endast en mindre mängd kraftfullare typer, exempelvis bombtårtor och lösa bomber. Det brännbara materialet under disken antändes sedan med pilotlåga.



Figur 7-3. Försöksuppställningen skall liknas vid en försäljningsdisk för runt exempelvis påsk eller nyår. Plats för antändning med pilotlåga anges med kryss.

Antändning skedde vid kryssen i figuren och redan efter ett fåtal sekunder hördes den första knallen. Tillväxten av knallintensiteten var sedan mycket snabb och redan 15 sekunder efter första knallen, inträffade smällandet så kontinuerligt att enskilda knallar ej kan urskiljas. 30 sekunder efter första knallen var försäljningsdisken övertänd. Rökutvecklingen var mycket kraftig från första knallen och vid tidpunkten 35 sekunder efter första knallen är röken så tät att sikten är obefintlig. Det är omöjligt att se disken från ett avstånd på uppskattningsvis 30 meter och på ca 1.7 meters höjd.



Figur 7-4. Bildserie från försöket med försäljningsdisk.

7.1.1.3 Försök med barack

En träbarack med en dörr och 4 fönster användes (se Figur 7-5). Denna fylldes med fyrverkeriartiklar. Här förekom en något större mängd kraftigare typer av fyrverkeriartiklar, exempelvis bombtårtor och lösa bomber, än vad som fanns vid försök med försäljningsdisk. Antändning av fyrverkeriartiklarna skedde genom att annat brännbart material antändes inne i baracken.



Figur 7-5. Försökuppställningen består av en träbarack som fylls med fyrverkeriartiklar.

Efter antändning av första fyrverkeriartikeln tog det endast ett fåtal sekunder innan baracken var övertänd i ett inferno av eld och kraftig rökutveckling. Troligtvis deltog en stor del av fyrverkeriartiklarna i en nästintill momentan, kraftig deflagration. Efter denna fortsatte baracken att brinna med fullt utvecklad brand parallellt med ett kontinuerligt smällande och spridande av fyrverkeriprodukter. Bilder från förloppet kan ses i Figur 7-6 nedan.



Figur 7-6. Bildserie från försöket i Skövde.

7.1.2 Försök i Clark County

Försöket genomfördes i grustag utan markvegetation. Där placerades en 2.44 x 4.88 m stor träbarack. Baracken hade två dörrar, en på var gavel, som var låst under försöket. Främre delen var öppen likt en försäljningsöppning, se Figur 7-8. Öppningen sträckte sig mellan höjderna 1.2 m och 2.15 m. Inne i baracken fanns, förutom fyrverkeriartiklarna med tillhörande emballage, inget löst brännbart material. Baracken var inte utrustad med innergolv. Vid tidpunkten för försöket föll regnet vilket hade gjort marken genomfuktig. Detta har troligtvis fördröjt förloppets inledningsskede men bör inte ha haft någon betydelsefull påverkan på det resterande förloppet. Inses bör dock att förhållandena som råder vid exempelvis svenska försäljningsställen, handelsförråd och förbrukningsförråd är betydligt torrare.

I baracken placerades drygt 400 kg (brutto) konsumentfyrverkerier. 400 kg bruttovikt kan, med svensk praxis, uppskattas till 40 kg nettovikt pyrotekniskt ämne. Fyrverkeriartiklarna placerades på hyllplan på barackens bakre vägg samt under dessa på marken (se Figur 7-7).



Figur 7-7. Visar placeringen av 40 kg konsumentfyrverkerier inne i baracken.

För att samla in resultat från försöket användes flera hjälpmedel i och kring baracken. För att kartlägga spridningen av fyrverkeriartiklar som under försöket slungas ut ur baracken markerades vissa avstånd från baracken. Dessa avstånd markerades i alla riktningar såsom bilden visar (Figur 7-8). Utrustning för att mäta värmestrålningen placerades 4.3 m framför och 4 m på var sida om baracken. Termoelement för att mäta temperaturen monterades i anslutning till mätutrustningen för värmestrålning samt inne i baracken ovanför antändningspunkten och på höjden 1.7 m.

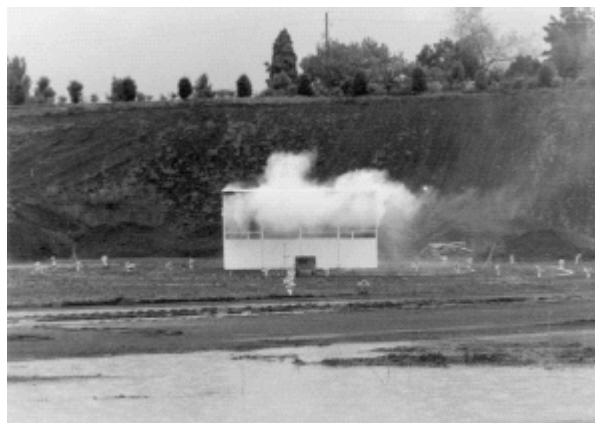


Figur 7-8. Avståndsmarkeringar i alla riktningar från baracken ritades ut.

Dokumentation av händelseförloppet gjordes med såväl stillbilder som film. I Tabell 7-1, nedan, följer en kort redogörelse av förloppet med tidsangivelser.

Tabell 7-1. Beskrivning av händelseförlopp vid försöket i Clark County.

Tid	Beskrivning
0	Antändning sker med elektrisk tändanordning i ett mindre grävt hålrum under en kartong, fylld med tidningar och papp, i mitten av barackens bakre del.
5min	Fyrverkeriartiklar antänds vilket utifrån kan ses och höras tydligt. Fyrverkeriartiklar slungas ut genom barackens öppna front och temperaturen stiger drastiskt till mellan 600°C och 800°C (Figur 7-9).
5min 27s	Sikten i stort sett noll intill baracken, knallintensiteten ökar liksom antalet fyrverkeriartiklar som slungas ut från baracken. 4.3 m framför baracken är värmestrålningen 7 kW/m ² , vilket innebär smärta för en människa efter 7-8 sekunders exponering/29/. (Figur 7-10).
6min 7s	Övertändning inträffar och temperaturen i baracken varierar mellan 600°C och 1400°C. Fyrverkeriartiklar slungas alltjämt ut ur baracken med hög intensitet och såväl temperatur som värmestrålning fortsätter att stiga (Figur 7-11).
10min 16s	Temperaturen i baracken uppgår till 1100°C. Maximala värden på såväl temperatur som värmestrålning utanför baracken uppmäts vid den här tidpunkten. 4.3 m framför uppmättes 200°C och 22 kW/m ² och 4 m vid sidan om baracken uppmättes 50°C och 8 kW/m ² . Spridningen av fyrverkeriartiklar har avstannat i stort sett helt, baracken brinner och börjar rämna.
Ca 31min	Försöket avbryts, temperaturen är ungefär 550°C.



Figur 7-9. Vid tiden 5 minuter efter antändning.



Figur 7-10. Vid tiden 5 minuter och 27 sekunder efter antändning.



Figur 7-11. Vid tiden 6 minuter och 7 sekunder efter antändning.

7.1.3 Reflektion

Förloppet mellan antändning av brännbart material och tidpunkten då fyrverkeriartiklar antänds är av underordnad betydelse. Variationerna som råder vad gäller förutsättningar i verkligheten är så pass stor att osäkerheten i ett försök blir alldeles för stor för att kunna dra slutsatser avseende tiden till antändning av fyrverkeriartiklarna. Den fas i förloppet som dock är högst intressant är från tiden då fyrverkeriartiklarna antänds och framåt.

Vad som genomgående kan sägas om alla försök som gjorts ovan är att brandförloppet efter att första fyrverkeriartikeln antänds får en extremt snabb tillväxtfas. Det dröjer endast, i storleksordningen, några sekunder innan dödliga förhållanden uppstår i anslutning till fyrverkeriartiklarna. Vid denna tid är tillväxtfasen oftast långt ifrån slut. Efter en minut uppmättes 1100°C på höjden 1.7 m vid försöket i Clark County. Detta är häpnadsväckande effekter då mängden är relativt liten. Hur lång tillväxtfasen blir till maximal intensitet uppnås är av allt att döma till största delen beroende av tre faktorer:

- Mängden fyrverkeriartiklar.
- Om fyrverkeriartiklarna är placerade i inneslutning, såsom förråd, skåp eller öppet på en disk.
- Vilka typer av fyrverkeriartiklar som finns på platsen.

Brandförloppet blir till synes både snabbare och häftigare desto mer inneslutet fyrverkeriartiklarna är förvarade, desto större mängd som finns på samma ställe samt desto större och kraftigare typer av fyrverkeriartiklar som förvaras.

Av de studerade försöken att döma krävs det dock relativt liten mängd fyrverkeriartiklar för att en fullt utvecklad brand snabbt ska etableras. När de pyrotekniska ämnena brunnit ut fortsätter emballage och annat brännbart material att brinna kraftigt. Vid försöket i Clark County nåddes övertändning i baracken på strax över en minut från att första fyrverkeriartikeln antändes. Den förvarade mängden uppgick till 400 kg (brutto). Detta kan jämföras med 30 sekunder som det tog innan försöket med försäljningsdisk i Skövde gick till övertändning. Den förvarade mängden var i detta fall okänt men kan med säkerhet sägas vara större än fallet var vid försöket från Clark County. Detta styrker slutsatsen att mängden har en stark påverkan på förloppets hastighet och häftighet, inte bara högre maximal effekt. Antagandet görs, vilket är rimligt, att det var mindre än 40 kg (netto) som hade placerats i plåtskåpet (försöket i Skövde), som är ett möjligt handelsförråd. Det är då intressant att se hur denna mängd efter en ganska kort tid får skåpet att rämna. Detta talar för slutsatsen att graden av inneslutning starkt påverkar förloppets hastighet och häftighet.

Plåtskåpet bidrog dock till att fördröja antändningen av fyrverkeriartiklarna jämfört med om dessa hade förvarats fritt.

En sak som uppmärksammas i samtliga försök är en kraftig ökning av rökutvecklingen när fyrverkeriartiklarna antänds. Denna ökning följer sedan tillväxten av branden i fyrverkeriartiklarna. Följden blir en otroligt snabbt accelererande rökutveckling vilket åskådliggörs väl på fotografierna från försöket i Clark County. En intressant reflektion att göra är hur rökspridningen hade sett ut om branden hade inträffat inomhus i exempelvis ett varuhus eller butik för detaljhandel där röken inte hade kunnat spridas fritt i atmosfären. Att detta kraftigt skulle försvåra en utrymning för personerna i lokalen är det nog ingen tvekan om beaktat den korta tid som behövs för en enormt kraftig rökutveckling.

Något som väcker tankar vid ovan analyserade försök är brandspridningen i exempelvis en butiksmiljö eller förvaringsutrymme. Att tillväxtfasen av branden är otroligt snabb har redan konstaterats och med denna följer även parallellt en intensitetsökning av fyrverkeriartiklar som slungas ut från branden. Dessa skulle av allt att döma bidra till en mycket snabb och areamässigt stor brandspridning i en miljö där mycket brännbart material finns eller en större mängd fyrverkeriartiklar, exempelvis i butiksmiljö eller förvaringsutrymme. Vid försöket i Clark County kartlades spridningen efter försöket genom att dokumentera placeringen av alla rester av fyrverkeriartiklar runt baracken. Dessa visade att merparten av fyrverkeriresterna kring baracken var placerade inom en radie av 10 m men att rester återfanns så långt bort som 35 m från baracken. Vid försöket med försäljningsdisk i Skövde kartlades inte spridningen likt vid försöket i Clark County men spridningen kan utan tvekan sägas bli större i detta fall då fyrverkeriartiklarna ligger öppet.

Inte bara spridningen genom antändning av fyrverkeriartiklar som slungats iväg bör uppmärksammas utan även att värmestrålning mot omgivningen. Värmestrålning på 22 kW/m^2 som högst uppmättes 4.3 m framför baracken vid försöket i Clark County. Kommas ihåg ska då att det endast var 400 kg (brutto) som användes vid försöket och att trä antänds spontant efter kort tid vid ca. 20 kW/m^2 / 35/.

Inte i något av försöken inträffade massdetonation av fyrverkeriartiklarna. Detta styrker teorin att en blandning av konsumentfyrverkerier inte ska kunna ge upphov till en massdetonation/32,36/. Extremt snabba brandförlopp och kraftiga deflagrationer iakttogs dock vilket exempelvis fick plåtskåpet vid försöket i Skövde att demoleras.

7.2 Småskaliga försök

Liksom för storskaliga försök är tillgången begränsad även på genomförda försök i liten skala. Några försök har dock valts att behandlas för att spegla hur olika faktorer påverkar fyrverkeriartiklars uppförande vid en eventuell brand samt hur dessa faktorer kan påverka konsekvensernas storlek och karaktär vid en olycka. Genomgången av de småskaliga försöken ska fungera som komplement till de slutsatser och lärdomar som har dragits från de inträffade händelser och storskaliga försöken.

I litteraturen finns ett antal småskaliga försök beskrivna/7/. Dessa försök har delvis gjorts i syfte att studera olika fyrverkeriartiklars förmåga att fortplanta en explosion i ett förvaringsutrymme. Slutsatserna som kan dras av dessa försök är att fyrverkeriartiklar som innehåller flashpowder medför en större sannolikhet att gå till massexplosion än andra artiklar. Ett exempel på detta var när tretums romerska ljus, innehållande flashpowder, massexploderade. Det första romerska ljuset exploderade på grund av att den första kometen briserade för nära mynningen på det romerska

ljuset. Detta medförde att resten av innehållet exploderade vilket fick ståltuben, där de pyrotekniska effekterna var placerade, att explodera. Denna explosion fortplantade sig sedan till romerska ljus upp till en meter därifrån. Ett förlopp som detta trodde inte experter kunde ske.

Ytterligare försök genomfördes av the US Bureau of Mines i Harrison County, Ohio 1985 /36/. Flera olika försök genomfördes vid tillfället och ett urval kommer här att återges i korthet och diskuteras. Vid försöken användes konsumentfyrverkerier, evenemangsfyrverkerier och även lösa komponenter. De försök som utfördes var följande:

1. Försök med flashpowder
2. Försök med saluter innehållande flashpowder
3. Försök med stjärnor
4. Försök med bomber

7.2.1 Försök med flashpowder

Försöket innebar att 4.5 kg flashpowder placerades löst i en papperspåse. Påsen placerades sedan i en kvadratisk behållare av plywood med dimensionerna 2.4 x 2.4 m. Elektrisk tändning användes sedan för att antända papperspåsen och dess innehåll. Resultatet var en deflagration som fick väggarna på plywoodbehållaren att gå isär.

Ett nytt försök utfördes sedan med samma mängd flashpowder, i syfte att undersöka storleken av den inverkan som graden av inneslutning har på explosionens kraftighet. Detta försök bestod i att en plastflaska av typen PET-flaska fylldes med cirka 2.3 kg flashpowder. Efter detta lindades flaskan med fem lager eltejp. Flaskan placerades sedan i en papperspåse som innehåll ytterligare cirka 2.3 kg löst flashpowder. Papperspåsen placerades sedan i en plywoodbehållare med samma dimensioner som vid första försöket. Vid detta försök följdes antändningen av en kraftig explosion som splittrade behållarens väggar till småbitar.

7.2.2 Försök med saluter innehållande flashpowder

Vid detta försök testades hur en antändning påverkar en förvaring av färdiga saluter (pjäs med enbart knalleffekt) samt förvaring av den komponent som innehåller själva knalleffekten. Försök utfördes på lådor innehållande 64 färdiga saluter och på behållare med enbart komponenten som innehåller knalleffekten. Båda försöken gav upphov till en mer eller mindre omedelbar explosion som involverade alla fyrverkeriartiklar, d.v.s. en massdetonation.

7.2.3 Försök med stjärnor

De stjärnor som användes vid försöket bestod av cylindriska behållare med en blandning av flashpowder samt ett pyrotekniskt ämne som ger upphov till ljuseffekt. Ett antal försök gjordes med olika mängder och konfigurationer. Två försök utfördes inledningsvis med 23 kg stjärnor som placerades i en kvadratisk plywoodbehållare med sidan 2.4 m. Vid båda försöken inträffade en kraftig deflagration som förstörde behållarens väggar. Tilläggas ska också att stor spridning av brinnande stjärnor iakttoogs.

Nästa försöksuppställning bestod av att två plywoodbehållare, likt de ovan beskrivna, placerades bredvid varandra, åtskilda av en 3.6 m hög jordvall. I den ena behållaren placerades 225 kg stjärnor utsprida över behållarens botten i ett jämnt lager, cirka 5 cm tjockt. I den andra placerades 162 kg stjärnor i behållarens ena hörn och upptog uppskattningsvis en fjärdedel av behållarens bottenarea. Antändning av den först beskrivna behållaren åtföljdes av en kraftig explosion som även fick den andra

behållaren att falla ihop, dock skedde ingen antändning av de stjärnor som var placerade i denna.

Den andra behållaren antändes sedan och explosionen som följde var otvivelaktigt ännu kraftigare än den tidigare trots att mängden var mindre. Explosionen bildade en krater med diametern 2.4 m och djupet 0.6 m.

7.2.4 Försök med bomber

Ett antal försök genomfördes även med färdiga bomber. Tillsammans placerades, vid det största försöket, 14 transportkartonger innehållande bomber med diametern 15 cm. Mängden uppgick till 225 kg bruttovikt. För att hålla bomberna på plats lades sandsäckar runt omkring dem. Vid samtliga försök var tiden från att fyrverkeriartiklarna antändes tills dess att alla hade briserat aldrig mer än 30 sekunder. Genomgående drogs även slutsatsen att det inte vid något av försöken inträffade tecken på massdetonation. Vid försöket observerades en spridningsradie av fyrverkerirester på upp till 60 m.

7.2.5 Reflektion

Försök 1 visar tydligt på den dramatiska effekt som graden av inneslutning har för kraften i en reaktion. Mängden är densamma i båda delförsöken men kraften med vilken reaktionen sker blev många gånger större när hälften av ämnet placerades i en inneslutning.

En annan slutsats som kan dras är att fyrverkeriartiklar som innehåller flashpowder har stor potential att gå till massdetonation, vilket flera av de småskaliga försöken pekar på. Detta gäller inte bara då det förvaras löst eller i mindre komponenter för fyrverkeriartiklar utan även i färdiga fyrverkeriartiklar såsom saluter.

Försök 3 visar på den stora inverkan som förvaringskonfigurationer har på reaktionskraften. Trots mindre mängd blir reaktionen kraftigare beroende på att stjärnorna placeras i en hög och inte i ett jämnt lager.

Försök 4 visar liksom de storskaliga försök som har studerats att färdiga fyrverkeriartiklar med andra verksamma ämnen än flashpowder inte tenderar att gå till massdetonation. Däremot bekräftas även att en mycket häftig deflagration eller förbränning tillsammans med en omfattande spridning av brinnande fyrverkerirester kan inträffa.

8 Konkretisering av riskbild

Syftet med detta kapitel är att utifrån den bakgrundsstudie som gjorts konkretisera och sammanfatta studien och beskriva den riskbild som föreligger i olika led i hanteringen. Riskbilden ska representera dagens svenska förhållanden och ska hjälpa läsaren att sätta de fakta som redovisats i bakgrundsstudien i relation till möjliga, konkreta händelseförlopp. Riskbilden kommer på inget sätt att vara heltäckande, den ska istället fungera som exempel på typiska scenarier som kan inträffa och på det sättet locka läsaren till egna funderingar och slutsatser.

Riskbilden ser olika ut beroende på vilket led i hanteringen som avses. I detta kapitel återkommer den tidigare använda indelningen av hanteringen, nämligen transport, förvaring, försäljning, evenemang och privat avfyrning. I vissa fall görs ytterligare indelningar, exempelvis mellan inomhus- och utomhusevenemang. Anledningen är att riskbilden varierar kraftigt beroende på förutsättningarna.

8.1 Transport

De transporter som görs i Sverige och som avses i detta avsnitt är transport från Göteborgs hamn till grossistlager (se kapitel 3.1) samt från grossistlager till försäljningsställen.

Störst mängd varor på en och samma transport finns av allt att döma då transport sker från hamnområdet till grossistlager. Dessa transporter sker under en utspridd tid då grossister ofta får flera leveranser och inte en enda leverans inför exempelvis påsk eller nyår. En uppskattning gjordes av en importör/76/ att det varje år importeras i storleksordningen 200 containrar med fyrverkeriartiklar av konsumenttyp. Med största sannolikhet fraktas dessa från hamnområdet till resp. importör med en transport per container, vilket innebär ca 200 dylika transporter årligen.

Den andra typen av transporter är de mellan grossistlager och respektive återförsäljare. Då handlar det om en mindre mängd, oftast upp till 100 kg netto, vilket kan uppskattas till 4-5 lastpallar med konsumentfyrverkerier/90/. Uppskattningsvis menar två importörer/77,78/ att omkring 3000 försäljningsställen runt om i landet är rimligt att anta. Två transporter årligen till varje försäljningsställe kan grovt uppskattas (påsk och nyår), vilket troligtvis är i underkant med tanke på försäljning runt valborg i vissa delar av landet. Då utförs årligen i storleksordningen 6000 transporter av sådan typ. Utöver dessa transporter utför grossister transporter mellan huvudlager och buffertlager. Dessutom sker i vissa fall återsändning av icke sålda fyrverkeriartiklar.

Av ovanstående följer att ett möjligt scenario som skulle medföra konsekvenser för personsäkerheten är en trafikolycka med en transport av fyrverkeriartiklar. Vid en olycka är risken för att en brand startar högst beaktansvärd. Den största risken avseende personsäkerheten är om en massdetonation skulle inträffa. En massdetonation av en hel transport kan skapa stor förödelse om detonationen sker på ett olyckligt ställe. Detta är något som, av bakgrundsstudien följer, är högst otroligt när det handlar om färdiga konsumentfyrverkerier (se kapitel 2.7). Om de transporterade artiklarna istället är av evenemangstyp kan däremot risk för massdetonation finnas. Antalet transporter av större mängd evenemangsartiklar är betydligt färre än antalet transporter av konsumentartiklar. Detta på grund av att användningen och försäljningen av evenemangsfyrverkerier är mindre.

En brand i ett transportfordon vars last består av konsumentfyrverkerier skulle ändå kunna få ett snabbt och häftigt förlopp och ge upphov till en kraftig rökutveckling. Den direkta personrisken till följd av detta anses dock som ringa, främst på grund av att kritiska förhållanden troligtvis inte kommer uppstå avseende rök eller värmestrålning. Att utrymma förmodas också vara lätt då en olycka oftast sker utomhus. Riskerna förknippat med en transport av fyrverkeriartiklar anses inte vara högre än andra transporter med farligt gods, exempelvis bensin eller gasol.

Möjliga konsekvenser som däremot skulle kunna uppstå är skador på räddningspersonal. Värsta situationen uppstår om räddningspersonalen av någon anledning inte känner till det transporterade godsets karaktär alternativt om den klassificering som godset har givits inte stämmer överens med varornas egenskaper. Konsekvenserna skulle kunna vara obehagliga då splitterskador kan tänkas om kraftigare typer av konsumentprodukter, såsom bomber med en diameter på 3-4 tum, antänds. Likaså att träffas av en dylik pjäs, vars utgångshastighet kan uppgå till 400 km/h (se kapitel 2.3.2) skulle innebära stor sannolikhet för allvarliga skador.

8.2 Förvaring

Grovt kan förvaringen delas in i två typer till följd av riskbildens stora olikheter. De två typerna är grossistförvaring och mindre förvaring, exempelvis förvaring i anslutning till försäljningsställe. Grossistförvaringen är den storskaliga förvaring som sker i fabriksmagasin och upplagsmagasin. Med mindre förvaring avses främst handelsförråd och förbrukningsförråd.

8.2.1 Grossistförvaring

När det gäller grossistförvaring är massdetonation den händelse som potentiellt kan ge störst konsekvenser avseende skador på människor. Olyckan i Enschede är ett exempel på detta. Massdetonation kan endast inträffa om det i magasinet förvaras fyrverkeriartiklar som är benägna att massdetonera. Majoriteten av, om inte alla, de artiklar som är tillgängliga för konsumenter är inte benägna att massdetonera och det finns inga olyckor eller tester som visar på motsatsen. Vid större förvaring där även kraftigare produkter, av evenemangstyp, förvaras är sannolikheten för massdetonation större. Här är det viktigt att alla fyrverkeriartiklar har rätt klassificering eftersom skyddsavstånden beror på om artiklarna kan massdetonera eller inte.

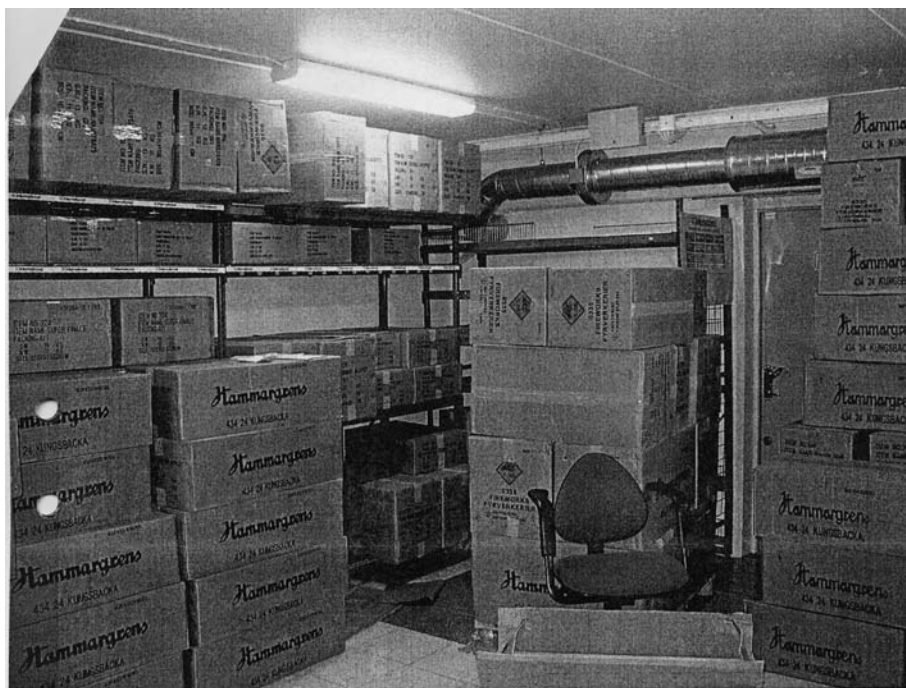
En faktor som gör att riskerna kring en grossistförvaring i Sverige är relativt små är förvaringsställena är placerade utanför tätbebyggt område. Trots detta exponeras människor för riskerna men inte i samma utsträckning som om förvaringsstället varit placerat i tätbebyggt område, som exempelvis var fallet i Enschede (se kapitel 6.1).

Olycksförlopp som är mer sannolika än förlopp med massdetonation är bränder, framförallt då konsumentartiklar är involverade. Ett brandförlopp på ett förvaringsställe blir troligtvis extremt snabbt och kraftigt, försök som gjorts visar på detta. Brandförloppet beror på flera faktorer såsom förpackningssätt, förvaringsmängder och typ av produkter. Andra faktorer såsom byggnadstekniskt brandskydd spelar också in. Eftersom fabriks- och upplagsmagasin måste vara lokaliserade utanför tätbebyggt område innebär detta att insatstiden för Räddningstjänsten kan bli lång. Branden kan då pågå och växa under lång tid vilket minskar möjligheterna att begränsa och släcka branden. Det troliga brandförloppet vid en grossistförvaring är därför att branden sprids över hela brandcellen och därmed föreligger stora svårigheter att rädda byggnaden. De som primärt utsätts för risker är de människor som jobbar på förvaringsstället. Riskerna för tredje man är mindre eftersom få människor oftast uppehåller sig kring förvaringsställena, skyddsavstånden minskar även riskerna för brandspridning till omkringliggande bebyggelse.

Personalen från Räddningstjänsten utsätts för risker om släckförsök inleds. Projektiler och splitter från fyrverkeriartiklar kan orsaka stora skador och försvårar samtidigt släckinsatsen.

8.2.2 Mindre förvaring

Den största riskkällan när det gäller mindre förvaring är den förvaring som sker i anslutning till ett försäljningsställe. Anledningen är främst det stora antalet människor som befinner sig i dess anslutning och därmed exponeras för riskerna. Förvaring i anslutning till ett försäljningsställe avser främst konsumentartiklar, det är därför inte speciellt troligt att massdetonation sker. Däremot kan extremt snabba och kraftiga bränder uppstå, vilket försök och olyckor visar på (se kapitel 6.2 och kapitel 7). Testerna visar också på den väldigt kraftiga rökutvecklingen som sker vid en sådan brand. Även förvaring i mindre skala som ej sker i anslutning till försäljning, i förbrukningsförråd, kan riskerna vara beaktansvärda. Speciellt om de sker i byggnader eller i anslutning till lokaler där många personer kan uppehålla sig samtidigt. Exempel är omständigheterna vid fyrverkeriolyckan i Borås, där även tillståndspliktiga artiklar förvarades, d.v.s. inte bara konsumentfyrverkerier.



Figur 8-1. Exempel på förvaring i liten skala i anslutning till försäljningsställe.

Förvaringsställena i anslutning till en försäljningsplats kan vara av varierande slag. Toaletter, städskrubbar och plåtskåp är exempel på förvaringsanordningar som godkänns. På ett sådant förvaringsställe kan upp till 100 kg fyrverkeriartiklar förvaras (nettovikt), vilket motsvarar ungefär 4-5 lastpallar/90/. Exempel på en sådan förvaringsplats ges i Figur 8-1. Förvaringsplatsen är ofta inte anpassad för förvaring av fyrverkeriartiklar eftersom försäljningen är starkt säsongsbetonad. Dessutom sker försäljningen ofta i samband med tider på året då övriga konsumtionen är hög (påsk och nyår). Förvaringsutrymmena är då troligtvis välfyllda och mycket brännbart material finns tillgängligt. Om dessa förvaringsanordningar ligger i anslutning till själva försäljningsstället kan flammor, rök och värme snabbt spridas till försäljningsstället och människor utsätts därmed för stora risker.

Problem kan även uppstå när Räddningstjänsten anländer till en eventuell olycksplats. Brinnande projektiler och splitter utsätter brandmän för risker och kan försvåra släckarbetet. Allra värst är det om Räddningstjänsten är ovetande om förekomsten av

fyrverkeriartiklar. Detta var fallet vid branden på Överskottsbolaget på Öland sommaren 2004 /81/. Vid denna brand involverades inte primärt fyrverkeriartiklarna utan de antändes först vid ett senare skede. Vid denna brand orsakade inte fyrverkeriartiklarna några skador på brandmän, byggnaden var övertänd vid ankomst och Räddningstjänsten gjorde inga inträngningar i byggnaden. Faktum kvarstår dock att fyrverkeriartiklarna potentiellt är en riskkälla.

8.3 Försäljning

Försäljning av fyrverkeriartiklar sker idag i många olika typer av försäljningslokaler. Exempel på detta är butiker i ett köpcentrum, större varuhus, mindre detaljhandel, mindre livsmedelbutik och kiosker. Uppskattningsvis sker försäljning av fyrverkeriartiklar i 3000 butiker varje år runt om i landet (se 3.3). Majoriteten av denna försäljning är knuten till ett fåtal tidpunkter per år. Till följd av att försäljningen sker i så pass olika typer av lokaler varierar riskbilden för de olika försäljningsställena. Här delas försäljningsställena in i två typer; större och mindre försäljningsställe. Till kategorin större försäljningsställen hör butiker i ett köpcentrum och större varuhus. Till kategorin mindre försäljningsställen hör mindre detaljhandel, mindre livsmedelsaffärer och kiosker.

8.3.1 Större försäljningsställe

Den största risken vid ett försäljningsställe är att en brand som involverar fyrverkeriartiklar bryter ut. Större explosioner, exempelvis massdetonation, är inte trolig på ett försäljningsställe men en brand innebär med största sannolikhet extremt snabba brandförlopp, där branden kan spridas över stora avstånd i butikslokalen. Följden av detta är att många bränder kan uppstå långt från den initiala branden till följd av brinnande projektiler. En brand i en butik som är belägen i ett köpcentrum riskerar att snabbt spridas till innetorg och andra butiker. Den kraftiga rökutvecklingen är också en bidragande faktor till att riskerna blir stora.

De tidpunkter då fyrverkeriartiklar till största del säljs är tidpunkter då konsumtionen är hög. Detta innebär att många människor är i omlopp på försäljningsställena vilka då potentiellt utsätts för riskerna som finns förknippade med fyrverkeriartiklarna. Upp till 100 kg fyrverkeriartiklar (nettovikt) kan teoretiskt sett finnas vid försäljningsdisken. Dessa två faktorer bidrar till ökade risker på försäljningsställena.



Figur 8-2. Exempel på en försäljningsdisk för konsumentfyrverkerier.

En aspekt som kan tänkas påverka risknivån på ett försäljningsställe är den psykologiska effekten av smällar och andra ljudfenomen. Någon forskning kring denna aspekt har inte kunnat hittas men en viss inverkan på risknivån är trolig. I

samband med att mycket folk finns i omlopp kan påverkan av smällar öka sannolikheten för att panik uppstår vid utrymning. Paniktillståndet kan innebära att många människor skadas av andra saker än rök och värme, nämligen skador till följd av exempelvis klämning eller nedtrampning.

De flesta försäljningsställena hanterar fyrverkeriartiklar under ett fåtal dagar per år, risken är då att väldigt lite hänsyn tas till denna hantering. Försäljningsplatserna är troligtvis inte anpassad för förekomsten av fyrverkeriartiklar och personal har troligtvis ofta bristande kunskaper om fyrverkeriartiklar eftersom denna försäljning utgör en så pass liten del av den sammanlagda försäljningen. Många exempel på ogenomtänkt placering av försäljningsdiskar har kunnat observeras (se Figur 8-3), vilket visar på låg kunskapsnivå. Försäljningsdisken placeras ofta nära huvudentrén vilket innebär att denna blockeras om en brand bryter ut. En utrymning försvåras kraftigt om huvudentrén är blockerad, anledningen till detta är att människor tenderar att utrymma genom samma väg de kom in/24/. Detta fenomen är allra tydligast om lokalen är okänd för de utrymmande människorna.



Figur 8-3. Exempel på olämplig produktplacering.

I princip kan en brand på ett försäljningsställe delas in i två typer av scenarier. Det första scenariot är då branden bryter ut i fyrverkeriartiklarna och därmed involverar dem från början, den andra typen av scenario är då en brand som primärt inte involverar fyrverkeriartiklar sprids till dessa. Scenarierna skiljer sig åt på ett antal olika sätt. Givetvis förhåller sig det så att ju tidigare fyrverkeriartiklarna involveras i branden desto större blir konsekvenserna för scenariot. Riskreducerande åtgärder har olika stor inverkan på de två brandscenarierna. Det är t.ex. tveksamt huruvida någon närmar sig en brand som involverar fyrverkeriartiklar med en handbrandsläckare, om branden däremot inte hunnit ta sig är sannolikheten större att handbrandsläckning genomförs. Skillnad är det även för ett sprinklersystem, då det är tveksamt huruvida ett sprinklersystem är dimensionerat för att bekämpa ett brandscenario där fyrverkeriartiklar involveras.

8.3.2 Mindre försäljningsställe

Många av riskerna är likartade för mindre försäljningsställen som för större försäljningsställen. I detta avsnitt tas olikheterna från ovanstående resonemang upp.

Den största skillnaden är ett brandförlopp i ett mindre försäljningsställe troligtvis skulle bli ännu snabbare. Detta visar även testerna på (se kapitel 7). Anledningen är att de små lokalerna stänger in fyrverkeriartiklarna och förhindrar dem från att spridas över stora avstånd. Det samma gäller för värmen och brandgaserna. På detta

sätt koncentreras påverkan av fyrverkeriartiklarna till en mindre yta och förloppet blir då snabbare. Tiden till kritiska förhållanden blir med största sannolikhet mycket kortare än jämfört med ett stort varuhus. Detta av samma anledning som ovanstående resonemang, d.v.s. att brandgaserna koncentreras till en mindre volym och på detta sätt snabbare fyller den. En faktor som minskar risken vid ett mindre försäljningsställe är att tiden för utrymning med stor sannolikhet är kortare än om det gällde ett stort försäljningsställe.

8.4 Evenemangsavfyrning

Riskernas storlek och karaktär varierar kraftigt beroende på ett evenemangets typ och utformning. Här delas evenemangen in i inomhus- och utomhusevenemang. Vid dessa evenemang används olika typer av artiklar vilket innebär att riskerna då får olika karaktär.

8.4.1 Inomhusevenemang

Användning av fyrverkeriartiklar inomhus är den avfyrning som ökar mest i Sverige för närvarande. Artiklar som främst används inomhus är mindre sceneffekter som avger gnistregn av olika slag. Den största risken för åskådare är knappast en fyrverkeriartikels direkta påverkan på människor, d.v.s. om en artikel missriktas mot publiken. Visserligen kan brännskador, ögonskador och dylikt uppstå vid dessa fall, men det råder knappast risk för dödsfall. Den största risken är istället om en fyrverkeriartikel initierar en brand som sedan orsakar dödsfall. Detta var fallet i den katastrofala branden på The Station (se kapitel 6.5). Det var inte pjäserna i sig som dödade och skadade människor utan den brand som blev följden av scenfyrverkeriet. Likartat var fallet på nattklubben Valand (se kapitel 6.6), där lyckligtvis inga kom till skada. Inomhusfyrverkeriet kan också innebära att brandförloppet påskyndas, eftersom artiklarna i värsta fall kan antända annat brännbart material på flera ställen i lokalen, som var fallet på The Station.

Något som ökar riskerna om fyrverkeriartiklar används inomhus är den psykologiska effekt fyrverkeriartiklar har på åskådare. En utrymning kan potentiellt fördröjas av att människorna inte omedelbart inser att något gått fel. Det finns en möjlighet att människor tror att det tidiga brandförloppet är en del av fyrverkeriet. En viss fördröjning av utrymningen var precis vad som skedde på The Station. Vid fall som dessa kan varje sekund innebära räddade människoliv, därför är det av yttersta vikt att utrymningen sker snabbt och smidigt.

Användning av gasol för skapandet av eldklot (se kapitel 2.8) är inte någon pyroteknisk vara men förekommer ofta i samband med inomhusevenemang och utförs av pyrotekniker. Denna användning medför potentiellt andra risker än enbart de som fyrverkeriartiklarna medför. Gasolanläggningen kan liksom fyrverkeriartiklarna antända annat brännbart material och på detta sätt initiera en brand i lokalen. Utöver denna risk finns de risker som tryckkondenserade gaser medför. I detta fall är gasen under relativt lågt tryck (några bar), men läckage i ledningar kan ändå medföra explosioner och brand. Att antändningsmöjligheter finns råder det inga tvivel om, då gasolanläggningen ofta används samtidigt som pyrotekniska inslag, likaså finns det ofta mycket elektronisk utrustning vid evenemang.



Figur 8-4. Exempel på den miljö i vilken portabla gasanläggningar används.

8.4.2 Utomhusevenemang

Ett utomhusevenemang kan grovt delas in i två kategorier, dels scenfyrverkerier och dels uppvisningsavfyrning. Artiklar som används vid ett scenfyrverkeri liknar ofta artiklar som används inomhus. Skillnaden är att de kan vara något större och kraftigare med anledning av att den visuella effekten måste nå större avstånd. Risken för att publik skadas av själva fyrverkeriartikeln är därför större jämfört med ett scenfyrverkeri inomhus. Annars är riskerna överlag mindre vid scenfyrverkeri utomhus jämfört med inomhus. Den största anledningen till detta är att eventuella brandgaser försvinner i atmosfären medan samma brand inomhus kan ge upphov till ett dödligt brandgaslager.

Vid uppvisningsavfyrning i öppen miljö används helt andra typer av fyrverkeriartiklar än scenfyrverkerier. Där ska fyrverkeriartiklarna kunna ses från stora avstånd och är därför ofta väldigt stora och kraftiga. Bomber på mellan fyra och ända upp till tolv tum är vanliga pjäser som används. Här är den största risken om en bomb av någon anledning inte briserar i luften utan oförbränd faller till marken. En direktträff på en människa kan definitivt vara dödande. En risk är även om inte helt förbrända rester av en fyrverkeriartikel faller till marken och träffar människor. Dessa rester kan även falla ner och antända annat brännbart material som sedan kan innebära en fara för människor.

8.5 Privat avfyrning

Den privata avfyrningen är statistiskt den hantering som orsakar flest skador och dödsfall. Vanliga skador är hörsel-, hand och brännskador. Orsaken till de stora skadorna är att de som hanterar fyrverkeriartiklarna ofta har alltför låg kunskapsnivå. Ungdomar är överrepresenterade i skadestatistiken vilket tyder på att de som avfyrar artiklarna ofta har för låg ålder. Många är också påverkade av alkohol eftersom avfyrningen oftast sker i samband med festligheter. Risker för tredje man föreligger också eftersom nedfallande artiklar kan antända byggnader och på det sättet orsaka skador. Hemtillverkning och avfyrning av icke godkända fyrverkeriartiklar är andra källor till risk.

Den privata avfyrningen är ett område som är svårt att påverka. Alltför hård lagstiftning innebär att hemtillverkning och försäljning av icke godkända artiklar ökar, och därmed ökar riskerna med allvarliga personskador och dödsfall som konsekvens. Denna problematik tas upp i pyroteknikutredningen/61/ och analyseras därför inte närmare här.

Riskhanteringsdel

9 Framtagande av modell för riskhantering

Detta kapitel syftar till att ge läsaren en introduktion till risk och riskhantering. Viktiga delar inom riskhantering förklaras och en standardmodell för riskhantering presenteras. Denna modell utvecklas och anpassas sedan för att kunna passa projektets ändamål.

9.1 Allmänt om risker och riskhantering

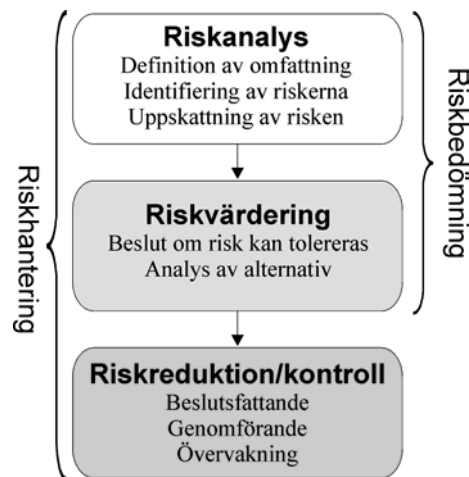
Risker är något som människan levt med genom alla tider, det har varit en del av vår vardag vare sig vi velat eller inte. Vad som dock har förändrats är karaktären på de risker människan ställts inför, och även de metoder och tillvägagångssätt som använts för att hantera dessa risker. De skillnader i karaktär som finns mellan vardagsrisker förr och nu kan exemplifieras med huruvida två personer borde jaga björn med pilbåge och spjut medan vi idag funderar på ifall genmodifierad gröda bör ätas.

Jämfört med historiska tider, som beskrevs i exemplet ovan, är dagens samhälle i det närmaste ofattbart mycket mer industrialiserat och teknologibaserat vilket har lett till att människan i många situationer helt är utlämnad i händerna på tekniska lösningar. En omformning av samhället har sedan ett antal år tillbaka tagit fart mot ett samhälle som är mer präglad av risker än något tidigare, ett risksamhälle/23/.

Med den utveckling som har beskrivits mycket kort ovan har även allt mer genomtänkta och sofistikerade metoder utvecklats för att beakta riskerna som omger oss. Det är mycket på grund av den enorma tekniska utvecklingen som dagens risker har antagit en så pass komplex natur, att den metod som vi använder dagligen för att hantera risker i livet, såsom att gå över gatan, inte är tillräcklig. Dagens riskhantering kan generellt säga vara en process eller systematiskt tillvägagångssätt som syftar till att med ett minimum av störningar och förluster för en verksamhet kunna uppnå sina uppställda mål. Av detta resonemang följer givetvis att processen är högst anpassad till de förutsättningar som råder vid respektive verksamhet och till de mål som finns uppställda för verksamheten.

9.2 Teoretisk modell av riskhanteringsprocessen

En standardiserad modell för en riskhanteringsprocess som utvecklats av International Electrotechnical Commission (IEC) kan ses i Figur 9-1 nedan. Påpekas ska att denna generiska modell främst är avsedd att appliceras på tekniska system. Systematiken och de ingående delarna har ändå använts som grund för den modell som använts i rapporten.



Figur 9-1. Standardiserad modell över riskhanteringsprocessen enligt IEC/22/.

9.2.1 Riskanalys

- I den del av arbetet som benämns riskanalys definieras först de gränser inom vilka analysen ska företas, dess omfattning.
- Därefter identifieras de risker som anses relevanta att analysera inom begränsningsområdet, *Riskidentifiering*
- De risker som identifieras uppskattas därefter antingen genom kvantitativa metoder (beräkning), kvalitativa (ingen beräkning) eller semikvantitativa metoder (t.ex. inbördes rangordning), *Riskuppskattning*

9.2.2 Riskvärdering

- Att fastslå vilka kriterier avseende riskernas nivåer som anses acceptabla samt att analysera respektive risk och huruvida dess nivå är acceptabel.
- Möjliga förändringsalternativ identifieras och analyseras.

9.2.3 Riskreduktion och kontroll

- Utifrån tidigare analyssteg av möjliga alternativ tas här beslut om val av något av dessa.
- Nästa steg är införandet av det beslutade alternativet, dess implementering i verksamheten.
- Uppföljning och kontroll är sedan det steg som följer och kontinuerligt övervakar det beslutade och implementerade alternativets funktion.

9.3 Anpassad riskhanteringsmodell

Med anpassad riskhanteringsmodell menas egentligen det arbetssätt som ska ligga till grund för rapportens kommande kapitel. Grunden för modellen härstammar från den standardiserade variant som presenterades i Figur 9-1. Anledningen att en uttänkt och genomarbetad modell av riskhanteringsprocessen används i detta projekt är primärt för att skapa systematik i arbetssättet. På detta sätt fångas förhoppningsvis alla relevanta aspekter av projektets problematik in.

9.3.1 Myndighetsutövning som bas för modellen

Det centrala i detta projekt är att analysera hur myndighetsutövningen kan påverka verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar i syfte att en acceptabel risknivå säkerställs. Myndighetsutövningen är alltså kärnan i projektet och ligger till grund för framtagandet av den modell som används i denna rapport.

Myndigheter kan bidra till att säkerställa en acceptabel risknivå på flera olika sätt. Främst sker påverkan genom bestämmelser, råd och rekommendationer. I begreppet bestämmelser ingår lagar, förordningar och föreskrifter. Råd, rekommendationer och informationsblad ges sedan ut i syfte att ge vägledning om hur bestämmelserna ska tolkas. Till följd av bestämmelserna har även myndigheterna tillståndsgivande funktion och bedriver tillsyn i syfte att kontrollera att kriterier för tillstånd och övriga bestämmelser efterlevs. Andra funktioner myndigheter har är att höja människors kunskapsnivå, alternativt bibehålla den på en hög nivå samt påverka människors säkerhetstänkande. Detta görs genom utbildning och till viss del även genom forskning.

Som synes har myndigheterna en stor och viktig roll när det gäller samhällets riskhantering, och medverkar på många olika sätt till att säkerställa en acceptabel risknivå. För att myndigheter ska kunna säkerställa en acceptabel risknivå är den första förutsättningen att de svenska bestämmelserna ger utrymme till detta. Finns inget lagrum kan inte heller myndigheterna ställa några krav. Om lagrum däremot finns måste myndigheterna tillämpa bestämmelserna och se till att verksamheterna följer dem genom exempelvis tillsyn.

9.3.2 Riskpåverkande faktorer (RPF)

Den påverkan på risknivån som kan ske genom olika typer av myndighetsutövning illustreras i en tankemodell i Figur 9-2. Kopplingen mellan myndighetsutövning och risknivån vid hanteringen av fyrverkeriartiklar sker, enligt den tankemodell som tagits fram, genom olika faktorer som valts att benämnas *Riskpåverkande faktorer*, RPF. En RPF är en faktor som har en direkt relation till och påverkan på den totala risknivån vid verksamheten och kan exempelvis vara säkerhetsmedvetenhet hos en bilförare eller brandskydd på ett sjukhus.

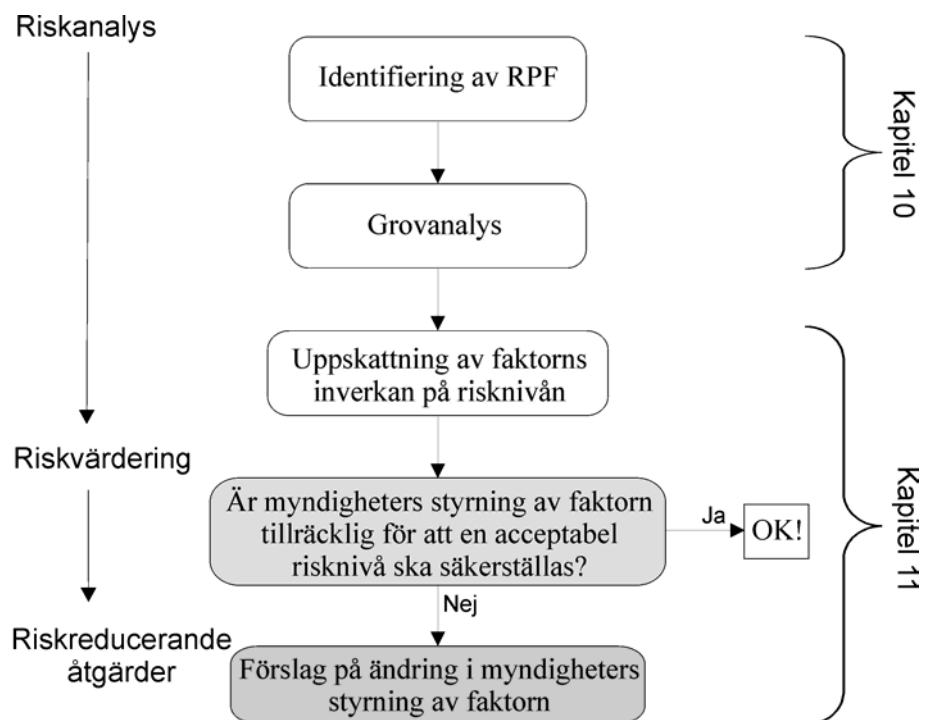


Figur 9-2. Tankemodell av myndighetsutövningens och riskpåverkande faktorernas roller avseende risknivån.

Med tankemodellen menas alltså att myndigheterna indirekt kan påverka risknivån vid en verksamhet, genom att påverka olika RPF. Samtliga faktorer som kan påverka risknivån vid en verksamhet bygger upp verksamhetens riskbild och anger risknivån. Att bryta ner riskbilden i mindre delar är nödvändigt för att på ett systematiskt sätt kunna göra en analys av huruvida myndigheternas styrning är tillräcklig för att säkerställa en acceptabel risknivå.

9.3.3 Arbetsmodell

Figur 9-3 visar den modell över det systematiska sätt på vilket riskhanteringsarbetet genomförs i denna rapport. Till vänster i figuren illustreras kopplingen till den generiska modellen av riskhanteringsprocessen som kan ses i Figur 9-1 och som legat till grund för utvecklandet av det arbetssätt som används i rapporten.



Figur 9-3. Anpassad modell för riskhantering

Figur 9-1 som beskriver en generisk riskhanteringsprocess är främst anpassad för tekniska system, d.v.s. en specifik verksamhet, och inriktas vanligtvis på direkta risker inom denna specifika verksamhet. Då rapporten behandlar en verksamhetstyp snarare än ett specifikt företag eller liknande är det svårt, för att inte säga omöjligt, att utföra analysen med fokus på förekommande risker. Detta för att såväl karaktären som storleken på en och samma risk kan variera stort mellan olika led i hanteringen samt även verksamheter inom ett och samma led. Likaså eftersom fokus i rapporten ligger på myndighetens roll och relationen mellan dagens bestämmelser och riskbilden krävs att analysen inriktar sig mot faktorer som påverkar risken snarare än risk i sig. Därav är den genomgående skillnaden mellan den generiska modellen i Figur 9-1 och den anpassade modellen i Figur 9-3 att behandla RPF och inte risk.

Det första steget i modellen består i att utifrån de kunskaper som förvärvats i bakgrundstudien *identifiera* de relevanta faktorer som direkt kan påverka risknivån vid hantering av fyrverkeriartiklar, de riskpåverkande faktorerna.

Det andra steget är sedan att *grovanalysera* de identifierade faktorerna i syfte att avgöra vilka faktorer som har så pass stor inverkan på risknivån för att en fortsatt, djupare analys ska vara motiverad. Grovanalysen görs för respektive RPF kopplat till vart och ett av de led som hanteringen delats in i. Anledningen till att kopplingen sker till ett led i hantering är att en RPF kan ha varierande betydelse beroende på led i hanteringen. De RPF som inte anses påverka risknivån, vid det aktuella hanteringsledet, i tillräcklig utsträckning lämnas därhän. Detta måste göras för att inte analysarbetet ska bli ohanterligt stort.

I den fördjupade tillämpningen görs först en *uppskattning* av på vilket sätt och hur stark inverkan den aktuella riskpåverkande faktorn har på risknivån i aktuellt hanteringsled. Uppskattningen skulle teoretiskt kunna göras med både kvantitativa och kvalitativa metoder, vilket i stor utsträckning beror på tillgänglig data och liknande.

Utifrån ovan beskrivna uppskattning görs sedan en *värdering* huruvida myndigheterna i dagsläget beaktar och styr respektive faktor på ett sådant sätt att en acceptabel risknivå kan säkerställas.

Om slutsatsen dras att myndigheter, genom bestämmelser, tillsyn etc., styr den riskpåverkande faktorn i tillräcklig utsträckning att en acceptabel risknivå kan säkerställas görs ingen fortsatt analys av faktorn. Om slutsatsen däremot blir att styrningen inte säkerställer en acceptabel risknivå avseende faktorn i aktuellt hanteringsled, utarbetas *förslag på förändringar*. Förändringarna syftar till att säkerställa en acceptabel risknivå avseende den aktuella faktorn, främst avseende personsäkerhet och i andra hand egendomsskydd.

10 Inledande tillämpning av riskhanteringsmodell

Detta kapitel syftar till att tillämpa den modell av riskhanteringsprocessen som beskrivs i föregående kapitel. Först identifieras ett större antal riskpåverkande faktorer (RPF) som sedan inledningsvis behandlas i en grovanalys. Ur grovanalysen sorteras sedan de faktorer ut som har den största påverkan på risknivå i de olika hanteringsleden. Läsaren ska kunna erhålla en grundläggande förståelse för arbetsgången och få en första uppfattning om vilka faktorer som påverkar risknivån vid olika typer av verksamheter.

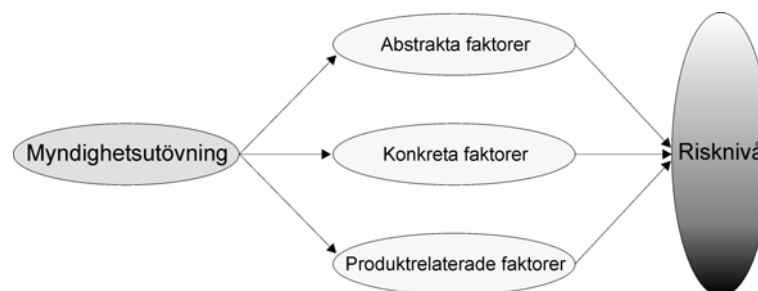
10.1 Identifiering av riskpåverkande faktorer

Med bakgrundsstudien som grund samt med hjälp av författarnas egna idéer och kunskaper som erhållits från andra kurser och utbildningar har riskpåverkande faktorer identifierats. Faktorerna delas i denna rapport in i tre grupper; konkreta, abstrakta och produktrelaterade faktorer. Dessa faktorer beskrivs kortfattat i Tabell 10-1.

Tabell 10-1. Kortfattad beskrivning av olika typer av riskpåverkande faktorer.

Typ av RPF	Beskrivning	Exempel
Konkreta	Faktorer som påverkas ²¹ genom tekniska lösningar och installationer.	Brandceller
Abstrakta	Faktorer som har med en verksamhets personal och organisation att göra.	Kunskap
Produktrelaterade	Faktorer som har en direkt koppling till fyrverkeriartiklar.	Kvalitet

Anledningen till indelningen är att försöka systematisera analysen och på det sättet göra den mer överskådlig. Den tankemodell avseende kopplingen mellan myndighetsutövning, riskpåverkande faktorer och risknivå som beskrivs i Figur 9-2 kan utvecklas till följd av den ovan beskrivna indelningen. I Figur 10-1 följer denna utveckling.



Figur 10-1. Utveckling av tankemodellen avseende kopplingen mellan myndighetsutövning, riskpåverkande faktorer och risknivå.

Med figuren ovan vill författarna visa på att myndigheter indirekt kan påverka risknivån via tre typer av riskpåverkande faktorer. Något som är viktigt att betänka är att risknivån baseras på samtliga riskpåverkande faktorer. Att endast granska en riskpåverkande faktor säger inte speciellt mycket om den totala risknivån. Det är alltså viktigt att beakta samtliga faktorer. Naturligtvis spelar vissa faktorer en större roll än andra men detta varierar kraftigt beroende på vilken verksamhet som avses. Några av de riskpåverkande faktorer som beskrivs nedan är inte ens applicerbara på en viss typ av verksamhet. Exempelvis är det knappast meningsfullt att tala om lokalstorlek när det gäller transport.

10.1.1 Konkrete faktorer

De konkreta faktorerna är faktorer som har med byggnadens eller anläggningens utformning att göra. Faktorerna kan påverkas genom tekniska lösningar såsom installationer och byggnationer.

10.1.1.1 Passivt brandskydd

Det passiva brandskyddet i en byggnad är sådant brandskydd som inte kräver någon initiering för att fylla den avsedda funktionen. Det tydligaste exemplet på passivt brandskydd är brandcellsindelning. Brandcellens syfte är att begränsa spridning av brand och brandgaser. Väggar och dörrar som angränsar till andra brandceller måste därför vara utförda på sådant sätt att de kan stå emot brand och brandgasspridning för att möjliggöra säker utrymning av människor. Annat passivt brandskydd är brandisolerings och brandskyddsfärg. Syftet med sådant brandskydd är även att bibehålla byggnadens bärförmåga vid brand.

10.1.1.2 Aktivt brandskydd

Det aktiva brandskyddet består av installationer som kräver någon typ av initiering för att det ska fylla den avsedda funktionen. Exempel på aktivt brandskydd är mekanisk brandgasventilation, sprinklersystem och rökdetektorer. Syftet med de aktiva systemen är exempelvis att begränsa brand- och brandgasspridning, uppmärksamma människorna i byggnaden och på det sättet möjliggöra en säker utrymning.

10.1.1.3 Lokalstorlek

Lokalens storlek är en faktor som i allra högsta grad påverkar riskerna. En brand i en liten lokal med lågt till tak når snabbare kritiska förhållanden än motsvarande brand i ett stort utrymme. Samma brand utomhus kanske inte utgör en fara över huvudtaget. Å andra sidan utryms troligen en liten lokal snabbare än en stor, dessutom utsätts inte lika många människor för brandriskerna i små lokaler.

10.1.1.4 Skyddsavstånd

Om en brand eller explosion inträffar på exempelvis ett förvaringsställe är det viktigt att tillräckliga skyddsavstånd finns mellan olycksplatsen och omkringliggande bebyggelse. Ju större skyddsavstånden är, desto mindre är naturligtvis risken. Exempel är brandspridning till följd av en skogsbrand. Skyddsavstånd är även aktuellt vid evenemang där det är avståndet mellan avfyrningsplatsen och publiken som avses.

10.1.1.5 Placering av fyrverkeriartiklar

Med placering av fyrverkeriartiklar menas den geografiska placeringen av fyrverkeriartiklarna. Vid försäljning menas alltså försäljningsdiskens placering på försäljningsstället medan det vid evenemang menas avfyrningsplatsens placering i förhållande till publiken. Vid försäljning avses inte bara placeringen av fyrverkeriartiklar i lokalen utan även det försäljningsförfarande som används.

10.1.2 Abstrakta faktorer

De abstrakta faktorerna har med verksamhetens personal och organisation att göra. Faktorerna kan inte påverkas genom tekniska lösningar såsom byggnationer och installationer. Istället kan dessa påverkas genom utbildningar, policies och attityder.

10.1.2.1 Kunskapsnivå

Om människorna som hanterar fyrverkeriartiklar har stora kunskaper om fyrverkerier och riskerna förknippade med dessa har de större möjligheter att hantera dem på ett säkert sätt. Dessutom finns större möjligheter att människor uppmärksammar brister i säkerheten.

10.1.2.2 Säkerhetskultur

Säkerhetskultur handlar om människors attityd och förhållningssätt till säkerhet och risker. En god säkerhetskultur leder till att personalen har ett genuint säkerhetstänkande och engagerar sig i frågor som rör säkerhet. Det är ofta svårt och tidskrävande att nå en god säkerhetskultur, men liksom med en hög kunskapsnivå kan en god säkerhetskultur leda till att säkerhetsbrister uppmärksammas och åtgärdas.

10.1.2.3 Organisation

En välstrukturerad organisation med tydlig ansvarsfördelning är en viktig faktor i riskhanteringsarbetet. Risken för att viktiga delar av riskhanteringsarbetet missas eller att missförstånd uppstår kan på detta sätt minimeras. En person som har vissa ansvarområden är mer benägen att utföra dessa på ett korrekt sätt.

10.1.2.4 Systematik och dokumentation

Systematik och dokumentation avser sättet på vilket en verksamhet utför sin riskhantering. En systematisk riskhantering som dokumenteras kan potentiellt leda till en effektivare och bättre riskhantering. Om riskhanteringen utförs på ett ostrukturerat sätt utan dokumentation kan viktiga aspekter förbises. Systematik och dokumentation är mer kritiskt för verksamheter där riskerna är komplexa och därmed svåra att överblicka.

10.1.3 Produktrelaterade faktorer

Med begreppet produktrelaterade faktorer avses riskpåverkande faktorer som har en direkt koppling till själva fyrverkeriartikeln. De tidigare faktorerna, konkreta och abstrakta, har haft med byggnaden, personalen och organisationen att göra. De produktrelaterade faktorerna tar ingen hänsyn till sådana yttre omständigheter.

10.1.3.1 Produktkvalitet

Detta innebär att produktens funktion är den avsedda vid avfyrning samt att den överensstämmer med produktspecifikationen. Om denna kvalitet inte säkerställs på ett tillförlitligt sätt ökar risken att en olycka inträffar till följd av ett produktfel, vilket kan få förödande konsekvenser.

10.1.3.2 Klassificering

Att klassificeringen är den rätta är mycket viktigt genom hela hanteringskedjan. Denna har en direkt påverkan på andra aspekter såsom exempelvis skyddsavstånd och tillåtna mängder. Den huvudsakliga aspekten är att kriterierna för klassificeringen ska stämma överens med egenskaperna för produkten i fråga. Den klassificering som avses är den enligt ADR-konventionen. (se kapitel 4.2.2).

10.1.3.3 Produkttyp

Här avses de typer av produkter som finns närvarande på platsen. Exempel på produkttyper är bomber, raketer och fontäner som under olika omgivningsmässiga förutsättningar är förknippade med risker av olika typer och storlekar.

10.1.3.4 Mängd

Denna riskpåverkande faktor får ses som en av de mest grundläggande och självklara. Även denna faktor är beaktansvärd i hela hanteringskedjan av fyrverkeriartiklar. Att en större mängd fyrverkeriartiklar, på samma ställe vid ett och samma tillfälle, utgör en större risk än en mindre mängd är självklart. Något som gör denna faktor något komplex att analysera är dess täta koppling till andra faktorer, exempelvis klassificering.

10.2 Grovanalys

För att bland de identifierade riskpåverkande faktorerna (RPF) sälla bort de som anses mindre relevanta har en grovanalys genomförts. De riskpåverkande faktorerna har olika stor inverkan på risknivån beroende på vilket led i hanteringen som avses. I grovanalysen kopplas därför de riskpåverkande faktorerna till respektive led i hanteringen. Ett kortare resonemang förs för att motivera vilka faktorer som ska analyseras vidare i riskhanteringsmodellen. Faktorer som sällas bort påverkar även risknivån men anses inte påverka den i tillräcklig utsträckning för att motivera en djupare analys. Grovanalysen presenteras i Bilaga D .

Ett första steg var att lista de RPF som tidigare identifierats. Därefter analyserades dessa en efter en på ett systematiskt sätt avseende dess påverkan på risknivån i de olika hanteringsstegen av fyrverkeriartiklar. Med denna analys som grund bedömdes huruvida en fördjupad analys var motiverad. Grovanalysen gav också en indikation på vilka RPF som var så tätt sammankopplade att en vidare analys av den enskilda faktorn var svår att utföra. Detta resulterade i att vissa RPF kopplades samman och fortsättningsvis kommer att analyseras gemensamt. Somliga faktorer ansågs vid analysen påverka samtliga led på likartat sätt. Därför behandlas de som ansågs relevanta nog för vidare analys generellt, utan fokus på ett särskilt hanteringsled.

De RPF som bedömdes så pass relevanta att en fortsatt analys i riskhanteringsmodellen var motiverad är följande:

- Passivt brandskydd – *förvaring*
- Aktivt brandskydd – *förvaring*
- Aktivt brandskydd – *försäljning*
- Lokalstorlek – *försäljning*
- Lokalstorlek – *evenemangsavfyrning*
- Skyddsavstånd – *förvaring*
- Skyddsavstånd – *evenemangsavfyrning*
- Kunskapsnivå – *generellt*
- Säkerhetskultur – *generellt*
- Organisation – *generellt*
- Systematik och dokumentation – *generellt*
- Klassificering – *generellt*
- Produktkvalitet – *generellt*
- Produkttyp – *försäljning*
- Produkttyp – *förvaring*
- Produkttyp – *evenemangsavfyrning*

- Mängd – *försäljning*
- Mängd – *förvaring*
- Produktplacering – *försäljning*

Följande RPF ansågs vara så tätt sammankopplade att de valts att fortsättningsvis analyseras gemensamt:

- Lokalstorlek och Mängd – *försäljning*
- Lokalstorlek, Skyddsavstånd och Produkttyp – *evenemangsavfyrning*
- Skyddsavstånd, Mängd och Produkttyp – *förvaring*

11 Fördjupad tillämpning av riskhanteringsmodell

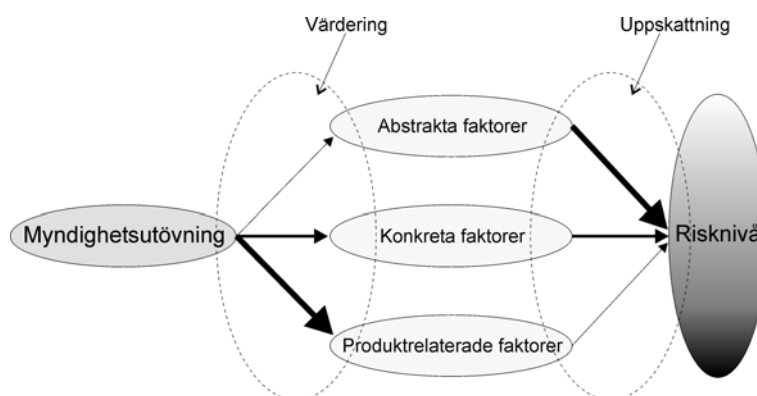
Detta kapitel syftar till att fördjupa tillämpningen av den modell av riskhantering som tagits fram. I grovanalysen, i föregående kapitel, valdes ett antal RPF ut för vidare bearbetning, som utförs i detta kapitel. Läsaren ska kunna följa den arbetsgång som projektet har haft och förstå de bakomliggande orsakerna till de förändringar som föreslås.

11.1 Allmänt om den fördjupade tillämpningen

Kapitlet går ut på att fortsätta tillämpningen av den modell av riskhantering som togs fram i kapitel 9. Arbetsgången som används i denna fördjupade tillämpning är att för varje riskpåverkande faktor:

1. Uppskatta den riskpåverkande faktorns inverkan på risknivån.
2. Värdera huruvida myndigheters styrning av den riskpåverkande faktorn är tillräcklig.
3. Föreslå förändringar, i de fall styrningen är otillräcklig.

Det finns en tydlig koppling mellan den tankemodell som presenterades i Figur 10-1 och den uppskattning och värdering som görs i detta kapitel. I Figur 11-1 nedan, åskådliggörs denna koppling.



Figur 11-1. Tankemodellens koppling till riskhanteringsmodellen.

Pilar som kopplar samman de riskpåverkande faktorerna och risknivån (till höger i bilden) representerar alltså uppskattningen. Det som menas med uppskattning är i vilken grad den aktuella faktorn påverkar riskernas storlek och karaktär vid den aktuella verksamhetstypen. De pilar som kopplar samman myndighetsutövningen med de riskpåverkande faktorerna (pilarna till vänster) representerar i vilken grad myndigheterna styr den aktuella riskpåverkande faktorn. Med värdering menas att en bedömning görs huruvida denna styrning är tillräcklig.

Illustrativt skulle tjockleken på pilarna i figuren kunna representera den riskpåverkande faktorns inverkan på risknivån samt i vilken grad myndigheterna styr en viss riskpåverkande faktor. Om en tjock pil innebär att inverkan respektive styrningen är stor skulle figuren visa på att de abstrakta faktorerna påverkar risknivån mest medan det är den produktrelaterade faktorn som myndigheterna styr mest (observera att detta är ett rent exempel!). Vid fallet i figuren skulle det innebära att de abstrakta faktorerna ges alltför lite uppmärksamhet vid myndighetsutövningen, medan de produktrelaterade faktorerna ges onödigt mycket uppmärksamhet. Värderingen som görs går ut på att identifiera de fall då en riskpåverkande faktor ges för lite uppmärksamhet i myndighetsutövningen med tanke på faktorns inverkan på risknivån. Projektet går inte ut på att identifiera de fall då förhållandet är det omvända, d.v.s. att myndigheterna uppmärksammar en riskpåverkande faktor i

onödigt stor utsträckning. Givetvis finns även faror med ett sådant förhållande, exempelvis att myndigheternas arbete blir ineffektivt, men det anses viktigare att identifiera de fall där styrningen är otillräcklig.

11.1.1 Allmänt om uppskattning

Uppskattningen av de riskpåverkande faktorernas inverkan på risknivån görs endast kvalitativt. Med detta menas att endast resonemang angående faktorerna förs, beräkningar och kvantitativa uppskattningar görs inte. Anledningen till detta är för det första att området som undersöks är alltför brett för att samtliga riskpåverkande faktorerna ska kunna lösas analytiskt. En andra orsak är att den tillgängliga datan i många fall är alltför bristfällig. Analytiska lösningar hade i alltför hög grad varit beroende av expertbedömningar och andra uppskattningar.

11.1.2 Allmänt om värdering

En värdering av risker kan göras på många olika sätt och med olika sofistikerade metoder. Många metoder baseras på kvantitativa kriterier, som exempelvis maximal individrisk eller samhällsrisk. Dessa kriterier är exempel på rättighetsbaserade kriterier/27/. Andra typer av kriterier är teknologibaserade och nytto-baserade kriterier, någon närmare genomgång av dessa görs inte här. Många av de kriterier för riskvärdering som finns kräver att uppskattning av risker görs kvantitativt. Eftersom de uppskattningar som görs i denna rapport endast görs kvalitativt är det orimligt att använda kvantitativa kriterier för värdering.

De värderingar som görs i denna rapport är inte baserade på regelrätta kriterier utan baseras på bedömningar som författarna till rapporten gör. Ett antal principer ligger till grund för värderingen/28/, dessa principer redovisas i Tabell 11-1. Principerna uttrycks inte explicit i värderingarna men påverkar bedömningarna som görs. Ofta är det en kombination av principer som ligger till grund för de värderingar som görs.

Tabell 11-1. Principer som ligger till grund för värderingen.

Princip	Beskrivning	Exempel
Rimlighet	Åtgärder som till inga eller låga kostnader (rimliga medel) kan minska eller eliminera en risk bör genomföras oberoende av riskens storlek.	Kontroll av legitimation vid försäljning av fyrverkeriartiklar med 18-årsgräns minskar sannolikheten att artiklar hamnar i orätta händer som därmed innebär ökade risker.
Proportionalitet	Riskerna som en verksamhet för med sig bör stå i proportion till de fördelar den för med sig.	Tillverkning av fyrverkerier i en stadskärna medför oproportionellt stora risker än jämfört med fördelarna den medför.
Fördelning	Riskerna bör vara fördelade i samhället på ett rimligt sätt. En person eller grupp bör inte utsättas för orimligt stora risker i förhållande till de fördelar de åtnjuter.	Att förlägga all förvaring av fyrverkeriartiklar i en och samma kommun torde betyda att denna kommun utsätts för oproportionellt stora risker i förhållande till andra kommuner.
Undvikande av katastrofer	Konsekvenser i form av många små olyckor bör föredras framför katastrofer med många döda, även om det förväntade antalet döda är detsamma.	Den acceptabla risken på ett försäljningsställe är lägre än för den privata avfyrningen, eftersom det finns potential för katastrof vid ett försäljningsställe.

11.2 Passivt brandskydd – förvaring

11.2.1 Uppskattning av faktorns inverkan på risknivån

Ett bra passivt brandskydd bidrar till att minska riskerna vid ett förvaringsställe. Det passiva brandskyddet har möjlighet att förhindra eller åtminstone fördröja spridningen av en brand mellan olika brandceller. En brand som bryter ut på ett förvaringsställe sprids, av allt att döma, snabbt i hela brandcellen. Försöken och testerna som gjorts (se kapitel 7) visar på att bränder i förråd snabbt sprids och att tiden till övertändning ofta är mycket kort. I ett förvaringsställe utan brandcellsindelning kan branden spridas över hela lokalen.

Vid de större förvaringsställena är oftast få människor närvarande vilket givetvis är gynnsamt ur personsäkerhetssynpunkt. De mindre förvaringsställena, såsom handelsförråd och förbrukningsförråd, ligger dock ofta i anslutning till andra verksamheter där många människor kan samlas. Utan brandcellsindelning eller annan brandklassning kan branden och brandgaserna snabbt spridas mellan förvaringsutrymmet och lokalen där människorna finns samlade. Försöken som genomfördes i Skövde och Clarke County visar vilka oerhörda mängder rök som snabbt utvecklas från bränder i förhållandevis små förråd som handelsförråd och förbrukningsförråd. Värmestrålningen kan snabbt bli tillräckligt hög för att antända brännbart material i det angränsande utrymmet.

Det passiva brandskyddet kan även förhindra eller fördröja spridning från en yttre brand, såsom från andra byggnader eller från skogsbränder. I Sverige är de större förvaringsställena lokaliserade utanför tätorterna vilket gör att brandspridning från byggnader som inte är en del av verksamheten är mindre trolig. Däremot är skogsbränder mer troliga, då förvaringsställena ofta ligger i eller nära skogar.

11.2.2 Värdering av myndigheters styrning av faktorn

I Sverige ställs väldigt få krav på ett förvaringsställe när det gäller passivt brandskydd. Ett fabriksmagasin och ett upplagsmagasin ska kunna stå emot en yttre brand i 15 minuter. De 15 minuterna syftar troligtvis till att möjliggöra att räddningstjänsten släcker branden. Frågan är om 15 minuter är tillräckligt med tanke på att magasinerna ofta är lokaliserade långt ifrån tätorter, och därmed även långt ifrån brandstationer. Att branden ska hinna upptäckas, räddningstjänsten larmas, köra till platsen samt påbörja och genomföra släckning inom 15 minuter är inte troligt.

I Sverige finns heller inga krav på att magasinet ska vara indelat i brandceller. En brand kan alltså utan hinder, i form av passiva system, spridas genom hela lokalen. En utformning där magasinet delas in i olika brandceller leder till en större sannolikhet att branden begränsas till endast delar av magasinet, eller att brandspridningen åtminstone fördröjs.

För handelsförråd och förbrukningsförråd ställs inga direkta krav på det passiva brandskyddet. Ett sådant förråd kan alltså utgöras av exempelvis en toalett eller ett städförråd. En brand som uppstår i ett sådant förråd kan obehindrat sprida flammor och brandgaser till övriga utrymmen i byggnaden, där människor finns närvarande.

Avsaknaden av krav på passivt brandskydd vid förvaringsställena anses kunna vara en faktor som kan bidra till att risknivån på ett förvaringsställe blir oacceptabelt hög. Det är framförallt förvaringsställena som ofta är placerade i anslutning till verksamheter där människor vistas, d.v.s. handelsförråd och förbrukningsförråd, som borde vara utformade med passivt brandskydd. Även vid större förvaringsställena, där krav på passivt brandskydd redan existerar, borde kraven skärpas för att en acceptabel risknivå ska säkerställas.

11.2.3 Riskreducerande åtgärder

För att öka säkerheten vid förvaring som sker i anslutning till lokaler där många människor kan vistas bör krav på det passiva brandskyddet införas. Såväl Danmarks som Norges krav på förråd som kan jämföras med handelsförråd och förbrukningsförråd är hårdare. Förrådet ska där vara en egen brandcell och kunna stå emot brand i 60 minuter (motsvarande EI-60). Handelsförråd och förbrukningsförråd bör även i Sverige vara placerade i en egen brandcell, där det passiva brandskyddet ska vara anpassat till den typ av brand som kan uppstå då fyrverkeriartiklar är involverade.

När det gäller de större förvaringsställena är kravet på 15 minuters motstånd mot yttre brand något lågt ställt. Danmark har motsvarande krav på 60 minuter vilket låter som en mer rimlig tid för räddningstjänsten att hinna bekämpa branden. Ett annat förändringsförslag är att införa krav på brandcellsindelning för de riktigt stora förvaringsställena. Det är knappast rimligt att 100 till 200 ton fyrverkeriartiklar ska förvaras i en och samma brandcell. Vad som ska poängteras är att vikterna avser innehållet pyrotekniskt ämne. De 100 ton fyrverkeriartiklarna ovan motsvarar en bruttovikt på 1000 ton. Idag förekommer knappast dessa enorma kvantiteter samtidigt på ett förvaringsställe i Sverige vilket gör problemet med brandcellsindelning något mindre. Men det borde ändå övervägas att införa krav på brandcellsindelning av upplags- och fabriksmagasin.

- Det bör krävas att handelsförråd och förbrukningsförråd ska vara placerade i egna brandceller, förslagsvis med brandklassning EI-60.
- Kravet på passivt brandskydd vid ett magasin bör utökas från EI-15 till EI-60.
- Det bör krävas att stora magasin, förslagsvis över 20 ton, ska vara brandcellsindelade.

11.3 Aktivt brandskydd – förvaring och försäljning

11.3.1 Uppskattning av faktorns inverkan på risknivån

Aktivt brandskydd i en lokal kan finnas i ett flertal olika former, exempelvis brandgasventilation, rökdetektorer, inomhusbrandpost, handbrandsläckare och vattensprinklersystem. I denna analys har valts att uteslutande behandla en eventuell förekomst av sprinklersystem vid förvaring eller försäljning av fyrverkeriartiklar. Detta för att just förekomsten av sprinkler har debatterats vad gäller svenska försäljningsställen samt att några av de studerade länderna i sina bestämmelser tar hänsyn till närvaro av sprinklersystem, avseende exempelvis skyddsavstånd och mängder vid förvaring.

Ett sprinklersystem vid försäljnings- eller förvaringsställe kan ha två huvudsakliga syften. Dels att förhindra att en brand i annat brännbart material sprids till fyrverkeriartiklarna eller att angripa en brand som involverar fyrverkeriartiklarna. Då en brand initieras i något annat än fyrverkeriartiklarna på försäljningsstället eller förvaringsstället fyller, med stor sannolikhet, sprinkleranläggningen den avsedda funktionen och har därmed stor möjlighet att begränsa branden på ett sådant sätt att fyrverkeriartiklarna inte antänds.

Bakgrundsstudien pekar i flera avseenden på att en brand som involverar fyrverkeriartiklar får ett så pass snabbt och häftigt förlopp att en sprinkleranläggning varken skulle kunna släcka eller avstanna utvecklingen av branden. Några tester avseende ett sprinklersystems inverkan på brand i fyrverkeriartiklar har inte stått att finna och mycket talar för att något sådant inte finns gjort. Vid intervjuer med två utvalda experter avseende sprinklerdimensionering och sprinklerutformning

instämmer de i slutsatserna som dragits, att en sprinkleranläggning inte skulle ha en tillräcklig effekt på en brand som involverar fyrverkeriartiklar/84,85/. Det kan även ske en så pass stor spridning av branden att tryckfallet i rörsystemet blir för stort då för många sprinklerhuvuden utlöses att hela systemet slås ut och blir verkningslöst/84,85/. En viss positiv inverkan skulle ett sprinklersystem ändå kunna ha genom att vattengjuta en del av fyrverkeriartiklarna och på så sätt göra dem mer svårantändliga.

En annan aspekt på problematiken är att den stora och enormt snabba rökutveckling som uppstår vid en fyrverkeribrand kan åstadkomma kritiska förhållanden avsevärt tidigare än tiden det dröjer innan sprinklerhuvudena utlöses. När dessa väl utlöses kommer brandgaserna att kyla vilket i sin tur förvärrar förhållandena för personer i lokalen då en omblandning av brandgaserna blir resultatet. Vilka tidsperspektiv det handlar om kan uppskattas genom att titta på de storskaliga tester som har genomförts. Vid försöket med försäljningsdisk i Skövde (se kapitel 7.1.1.2) dröjde det exempelvis endast cirka 30 s från att fyrverkeriartiklarna antänds till att disken var övertänd och synbarheten var nära noll. Försöket genomfördes inte inomhus utan ute i det fria vilket torde ge längre tid till kritiska förhållanden eftersom brandgaserna i stor utsträckning spås i atmosfären.

11.3.2 Värdering av myndigheters styrning av faktorn

De svenska bestämmelserna tillåter att byggnader dimensioneras med hjälp av tekniska byten/1/ där de schablonmässigt bestämda byggregler, som annars måste följas, tillåts frångås. För att få göra ett tekniskt byte måste en analytisk dimensionering av brandskyddet utföras. Analytisk dimensionering görs genom att beräkningar visar på att konstruktionen är säker avseende personsäkerhet. För att utföra beräkningar används dimensionerande värden avseende brandbelastning, brandgasspridning, persontäthet etc. Ett vanligt tekniskt byte som görs i försäljningslokaler, såsom stormarknader och köpcentra, är att flera våningsplan inryms i samma brandcell under förutsättning att sprinklersystem finns installerat. Ett annat tekniskt byte är att längre avstånd till utrymningsvägar tillåts.

Konstruktioner, där avsteg från schablondimensionering görs under förutsättning att sprinkler finns installerat, är beroende av att sprinklersystemet fyller sin avsedda funktion. I de dimensionerande förutsättningarna tas med största sannolikhet inte hänsyn till förekomsten av fyrverkeriartiklar. Följderna av en brand som involverar fyrverkeriartiklar kan, enligt ovanstående resonemang, bli sådana att sprinklersystemets avsedda funktion uteblir. Sådana tekniska byten kan därför innebära att en oacceptabel risknivå uppstår. Om däremot den analytiska dimensioneringen är utförd där en brand som involverar fyrverkeriartiklar används som dimensionerande brand kan konstruktionen uppfylla kraven på acceptabel risk.

11.3.3 Riskreducerande åtgärder

I lokaler med konstruktionslösningar där avsteg från byggreglernas schablondimensionering gjorts och där konstruktionen förlitar sig på ett sprinklersystems funktion bör fyrverkeriförsäljning inte tillåtas. Enda förutsättningen där detta bör kunna få ske är om den analytiska dimensioneringen skett utifrån en dimensionerande brand som kan liknas med en brand som involverar fyrverkeriartiklar.

Dagens svenska bestämmelser innefattar inga tillåtelser om ökade mängder eller liknande vid förekomst av aktiva system, såsom sprinklersystem. Detta är dock något som förekommer på vissa håll utomlands. Holland är det land som förlitar sig allra mest på förekomst av sprinklersystem. De kräver sprinkler för konsumentförvaring över 20 kg netto (200 kg brutto) eller över 5 kg netto (50 kg brutto) om det är i

anslutning till ett försäljningsställe. För evenemangsfyrverkerier krävs alltid sprinkler (se kapitel 5.4).

I Sverige tas ingen hänsyn till huruvida ett sprinklersystem finns installerat på förvaringsställe eller ej. Visserligen kan sprinklersystemet ha en viss riskreducerande effekt på förvaringsställen, men det anses inte vara i tillräcklig grad för att sprinklers ska krävas. Anledningen är för det första att det på ett förvaringsställe inte förekommer speciellt många människor. Ett sprinklersystems effekt är fördröjd, eftersom det ofta tar ett antal minuter innan det löser ut, effekten på personsäkerheten är därför begränsad. Den andra anledningen till att sprinkler inte bör krävas är att stora förvaringsställen i Sverige ligger utanför tätbebyggt område (se kapitel 4.3.1). En brand på ett förvaringsställe kan då knappast påverka annan bebyggelse. Ett sprinklersystem kan dock ha viss inverkan på egendomsskyddet, det torde dock vara upp till anläggningsägaren att avgöra om ett sprinklersystem är nödvändigt.

- Fyrverkeriförsäljning som sker i lokaler där tekniskt byte gjorts, i form av att ett sprinklersystem har installerats, bör endast tillåtas om den analytiska dimensioneringen tagit hänsyn till förekomsten av fyrverkeriartiklar eller jämförbara förutsättningar.

11.4 Lokalstorlek och Mängd – försäljning

11.4.1 Uppskattning av faktorernas inverkan på risknivån

En brand som involverar fyrverkeriartiklar har genom tester och försök (se kapitel 7), samt tidigare olyckor (se kapitel 6) visat sig ha ett förlopp som är oerhört snabbt och häftigt. Hur snabbt och häftigt förloppet blir är givetvis till stor del beroende av hur stor mängd som finns närvarande på platsen. Tiden till kritiska förhållanden för människor är därmed beroende av mängden fyrverkeriartiklar. Tiden till kritiska förhållanden är dessutom till stor del beroende av lokalstorleken.

Såväl ett av försöken i Skövde (se kapitel 7.1.1.2) som försöket i Clark County (se kapitel 7.1.2) gjordes med målet att efterlikna försäljningsställen. Båda dessa försök resulterade i en oerhört snabb och kraftig rökutveckling och ett extremt snabbt brandförlopp. Mycket talar för att förloppet vid en brand som involverar fyrverkeriartiklar på ett svenskt förvaringsställe skulle uppvisa stora likheter med dessa. Avseende lokalstorlek kan försäljning av fyrverkeriartiklar, i Sverige, vara inrymt i allt från en stormarknad till en kiosk eller mindre livsmedelsbutik.

Det förmodade förloppet vid en brand i fyrverkeriartiklarna skulle inledningsvis med stor sannolikhet komma att likna ovan refererade försök oavsett lokalstorleken. Detta på grund av att förbränningen av de pyrotekniska ämnena i fyrverkeriartiklarna inte är beroende av luftens syre (se kapitel 2.3). Detta gör att brandförloppet i sitt inledningsskede inte riskerar att bli underventilerad oavsett den volym syrerik luft som finns att tillgå i lokalen då branden startar.

Karaktären på det fortsatta brandförloppet liksom konsekvenserna kommer däremot att påverkas till en större del av lokalstorleken. Branden kommer att innefatta fyrverkeriartiklarnas emballage samt övrigt brännbart material som finns i lokalen och kan komma att bli ventilationskontrollerad om den får fortgå. Hur lång tid detta i så fall tar beror på tillgången på syre i lokalen, vilket i sin tur delvis beror på lokalens storlek. I en mindre lokal blir effekten även större av fenomen såsom återstrålning mot branden från väggar och brandgaslagret liksom brandspridning till följd av avfyrate och briserande fyrverkeriartiklar vilket skyndar på brandförloppets väg mot övertändning av lokalen.

Kritiska förhållanden för personer i lokalen uppstår dock avsevärt tidigare än såväl ventilationskontrollerad brand som övertändning av lokalen. Spridningen av branden genom avfyrande fyrverkeriartiklar kan ske med en väldigt stor radie. Vid försök har avstånd kring 35 meter (se kapitel 7.1) observerats men avstånd som är betydligt större än så torde kunna vara möjliga med tanke på produktens egenskaper hos dagens konsumentfyrverkerier. (se kapitel 2.3.2). Spridningen kan komma att begränsas av väggarna i en mindre lokal, medan maximal spridning kan vara möjlig i större lokaler.

Genom försök och inträffade händelser följer av ovanstående resonemang att tiden till kritiska förhållanden är starkt kopplat till lokalstorleken i vilken försäljningen sker. En stormarknad med högt till tak och stor yta kan hålla icke kritiska förhållanden avsevärt längre än en mindre lokal av typen kiosk, videobutik eller närlivsbutik. Att tänka på är även att en utrymning tar betydligt längre tid i en stor lokal av typen stormarknad än en liten lokal.

11.4.2 Värdering av myndigheters styrning av faktorerna

Idag finns inga bestämmelser som reglerar maximal tillåten mängd fyrverkeriartiklar som samtidigt får hanteras vid försäljningsstället. Endast en övre gräns på 100 kg netto som får förvaras i ett anslutande handelsförråd. Utrymme i bestämmelserna att på andra sätt reglera detta saknas likväl. Det finns idag inte heller någon differentiering mellan mängden i försäljningslokalen kopplat till dess storlek. Detta kan med största sannolikhet bidra till att ojämna och eventuellt oacceptabla risknivåer uppstår.

11.4.3 Riskreducerande åtgärder

I England har en väg i bestämmelserna valts där det görs en differentiering av mängden fyrverkeriartiklar på ett försäljningsställe och den golvarea från vilken kunderna har att utrymma vid en eventuell brand (se kapitel 5.5.2). Mängderna avser då den totala mängden vid försäljningsstället, d.v.s. både försäljningsdisken och handelsförrådet. Mängderna som anges, relaterat till golvarean, kan såväl minskas som ökas om tillsynsmyndigheten anser att förhållandena på platsen är sådana att detta kan eller bör göras. Påpekas ska även att de maximalt tillåtna mängderna i England överlag är betydligt mindre än de som regelmässigt tillåts i Sverige, som är 100 kg (netto) eller 1 ton (brutto) (se Tabell 5-1).

Ett liknande tankesätt borde i Sverige appliceras då tillstånd ges för försäljning av fyrverkeriartiklar. Det vill säga en differentiering av mängderna vid ett försäljningsställe och storleken på lokalen i vilken försäljning av fyrverkeriartiklar äger rum. Detta skulle ge en möjlighet att uppnå en jämnare risknivå oberoende av lokalens storlek. Av resonemanget skulle givetvis inte få följa att försäljningslokaler med extremt stor golvarea, exempelvis stormarknader eller köpcentra, kan få tillåtelse till extremt stora mängder. En rimligt satt maxgräns bör därför fastslås, som gjorts i England.

En annan typ av förändringsförslag alternativt ett tillägg till ovanstående borde vara införandet av en maxgräns för den mängd som får finnas vid försäljningsdisken, d.v.s. i samma utrymme som en större mängd personer. Relaterat till Norges bestämmelser tillåter de svenska bestämmelserna mängder i försäljningslokalen som är avsevärt större. Inget står angivet i föreskrifter som hindrar att hela handelsförrådet, 100 kg (netto) eller 1 ton (brutto), finns vid försäljningsdisken under försäljningstid. I Norge finns en maxgräns på 10 kg (netto) eller 50 kg (brutto) vilket är mellan $\frac{1}{10}$ och $\frac{1}{20}$ av tillåtna mängder i Sverige beroende på schablon avseende nettovikt pyroteknisk sats.

- En maxgräns för tillåten mängd fyrverkeriartiklar vid försäljningsdisk bör fastslås i gällande bestämmelser.
- Differentiering av tillåtna mängder i förhållande till ett försäljningsställes storlek bör införas.

11.5 Lokalstorlek, Produkttyp och Skyddsavstånd – evenemangsavfyrning

11.5.1 Uppskattning av faktorernas inverkan på risknivån

Riskerna vid ett evenemang där fyrverkeriartiklar används har olika karaktär beroende på lokalens storlek, typ av produkt som används och skyddsavstånd. För att uppskatta de tre faktorernas inverkan på risknivån krävs en indelning i olika evenemangstyper. Anledningen är att de tre faktorerna i varierande utsträckning påverkar risknivån för olika evenemangstyper.

Evenemangsavfyrning kan delas in i olika kategorier beroende på storleken på lokal eller plats där avfyrningen äger rum. Gemensamt för alla är att persontätheten bland åskådarna kan antas vara stor:

- Utomhus på exempelvis stadion eller arena.
- Utomhus i öppen miljö, fält eller liknande.
- Inomhus i exempelvis stadion eller ishall.
- Inomhus på nattklubb, diskotek eller liknande.

Dessa fyra konfigurationer skiljer sig mer eller mindre åt avseende lokalstorleken och framförallt karaktären på de risker som kan uppkomma till följd av närvaron av fyrverkeriartiklar och avfyrning av dessa.

11.5.1.1 Utomhus på exempelvis stadion eller arena

Här avses exempelvis Ullevi, Stockholms Stadion, Råsunda och liknande arenor på vilka det vid vissa tillfällen arrangeras evenemang som lockar mycket människor och innefattar användandet av pyrotekniska effekter. Evenemang kan vara exempelvis konserter eller uppvisningar av olika slag där pyrotekniska effekter fyrats av på scenen, vid scenen eller på själva arenabyggnaden.

Personriskerna vid denna typ av evenemang direkt orsakade av fyrverkeriartiklar består i huvudsak av två scenarier. Dessa scenarier är att flygande pjäser får en sådan bana att åskådare träffas, alternativt kan oförbrända produkter falla ner. Dessa scenarier skulle kunna förorsaka brännskador, explosionsskador, splitterskador eller skador till följd av att artikeln träffar någon i publiken.

11.5.1.2 Utomhus i öppen miljö, fält eller liknande

Exempelvis skulle detta kunna vara vid en invigning av något slag, en stadsfest eller liknande där ett större fyrverkeri fyras av som inledning, avslutning eller en del av festligheterna. Karaktären på riskerna vid ett sådant evenemang är i stort sett liknande de som nämndes ovan vid utomhusevenemang på arenor och liknande. Det som skiljer sig mellan dessa evenemang är typen av produkter som används. Vid avfyrning utomhus i öppen miljö kan det ibland vara betydligt lättare att ha skyddsavstånd som tillåter ett användande av avsevärt större och kraftigare produkttyper. Detta medför givetvis än mer eftertanke för att förhindra scenarier som beskrevs ovan.

11.5.1.3 Inomhus på exempelvis stadion eller ishall

Till skillnad från den första rumskonfigurationen vid evenemangsavfyrning av pyrotekniska artiklar måste hänsyn här även tas till närvaron av ett tak. Detta medför

en begränsning av stighöjd för artiklarna varför ett noggrant val av produkttyp måste göras för att förhindra att oförbrända rester faller ner och orsakar skador på personer. Likaså måste hänsyn i vissa fall tas till rökutvecklingen av de pyrotekniska effekterna då stora mängder fyrverkeriartiklar skall fyras av. Detta eftersom rökens försvinnande inomhus är beroende av ventilationskapaciteten i anläggningen.

11.5.1.4 Inomhus på nattklubb, diskotek eller liknande

Detta är den typ av lokaler i vilka användning av pyrotekniska effekter utgör den största risken. Tillika är användandet av pyrotekniska effekter i lokaler av den här typen en förekomst som på ett tydligt sätt har ökat i omfattning sedan ett par år tillbaka/75,79/. I lokaler som nattklubbar och diskotek är begränsningarna så pass stora vad gäller takhöjd och möjliga skyddsavstånd att en helt annan typ av produkter används. Riskerna vid användning av pyrotekniska effekter i denna typ av lokaler skiljer sig i karaktär till stor del från de risker som ovan har beskrivits.

Den största risken är, till skillnad från ovan analyserade lokalförutsättningar, inte personrisker till följd av fyrverkeriartiklarna i sig. Snarare utgör dessa en möjlig antändningskälla för annat brännbart material i lokalen, varpå personskador kan bli konsekvensen av en efterföljande brand. Exempel på denna typ av olyckor och tillbud finns både utomlands och i Sverige. Att konsekvenserna avseende personskador vid en brand i diskotek eller nattklubbsmiljö kan bli stora finns flera otäcka erfarenheter av, inte minst i Sverige (Göteborgsbranden). Den ringa storleken och låga takhöjden kan medverka till att tiden till kritiska förhållanden blir väldigt kort, framförallt vad gäller rökfyllnad. Att lokalen ofta inte är byggd utifrån en möjlig förekomst av fyrverkeriartiklar kan medverka till sannolikheten för att en brand ökar markant.

11.5.2 Värdering av myndigheters styrning av faktorerna

Idag krävs tillstånd från Polismyndigheten för alla former av evenemangsavfyrning inomhus och utomhus. Polismyndigheten baserar sedan tillståndsansökan utifrån ordningslagen och vissa instruktioner om skyddsavstånd från Räddningsverket. Ofta skickas tillståndsärenden på remiss till Räddningstjänsten som ger sitt utlåtande.

Tillstånd för evenemangsavfyrning är starkt beroende av handläggare. Fastslagna, gemensamma riktlinjer att följa saknas för handläggarna vid Polismyndigheten, eller Räddningstjänsten i de fall ärendet remitteras. Detta gäller speciellt avseende vilka krav på underlag som ska ställas vid tillståndsgivning samt kriterier för avsteg från krav på typgodkända artiklar.

Produkttypen som används vid inomhusevenemang ska vara godkänd av Räddningsverket för detta ändamål. Likaså krävs typgodkännande av Räddningsverket för artiklar som används utomhus. Avsteg från typgodkännandet kan dock göras, fastslagna kriterier som måste uppfyllas för detta finns dock inte dokumenterat utan bedöms för varje enskilt fall.

Typgodkännandet för inomhusbruk av fyrverkeriartiklar kan också ge upphov till en ojämn risknivå. Förutsättningarna varierar kraftigt mellan en mindre nattklubb och exempelvis Globen i Stockholm trots att evenemang i båda dessa byggnader räknas till kategorin inomhusevenemang. Lämpligheten hos olika produkter att användas skiljer sig i betydande utsträckning mellan dessa båda lokaler, något som är upp till respektive ansvarig pyrotekniker och tillståndsgivare att bedöma. Även i detta avseende skulle en form av gemensamma riktlinjer och erfarenhetsåterkoppling underlätta för en jämn risknivå oberoende handläggare.

11.5.3 Riskreducerande åtgärder

Som det är idag saknas en gemensam hållning gentemot tillståndsansökningar för evenemangsavfyrningar av fyrverkeri. Detta krävs för att förenkla processen, hålla en jämn och acceptabel risknivå oavsett hos vilken polismyndighet ansökan om tillstånd sker. Detta avser vilket underlag som ska krävas in av den tillståndssökande och på vilka grunder ett tillstånd ska beviljas eller nekas. Som tidigare sagts är detta mycket viktigt vid inomhusevenemang i mindre lokaler, såsom nattklubbar, där riskerna är potentiellt störst. De inrättade vägledande riktlinjerna för tillståndshandläggare bör innefatta hur bedömning avseende lokalstorlek och publikantal ska relateras till den annorlunda riskbild som uppkommer vid förekomsten av pyrotekniska effekter. Den myndighet som idag reglerar avfyrningen är Polismyndigheten, det torde alltså vara upp till dem att utarbeta utförligare riktlinjer. Det är dock tveksamt om Polismyndigheten har tillräcklig kunskap för att göra detta. Önskvärt vore om riktlinjerna kunde tas fram i ett samarbete mellan Polismyndigheten, Räddningstjänsten, Räddningsverket och professionella pyrotekniker.

Vad som krävs för avsteg från kravet på typgodkända artiklar, som används vid ett evenemang, är något som borde klarläggas och dokumenteras. Exempelvis är en metod att produkten provas av pyroteknikern och representanter från den tillståndsgivande myndigheten innan användningen tillåts.

Olika inomhusevenemang har så pass stora skillnader att produkter inte alltid är lämpliga för alla typer av inomhusevenemang. Ett förslag är att bilda olika underkategorier till klass 155, som idag betyder att produkten är godkänd för inomhusbruk. Underkategorierna bör anpassas till egenskaper såsom lokalstorleken, höjd till tak etc.

- Riktlinjer bör utarbetas för hantering av tillståndsansökningar för evenemangsavfyrning. Detta bör ske i samverkan mellan Polismyndigheten, Räddningstjänsten, Räddningsverket, och professionella pyrotekniker.
- Kriterier för att avsteg från krav på användning av typgodkända produkter ska kunna tillåtas vid evenemang bör fastslås och dokumenteras.
- Produktklass 155, artiklar godkända för inomhusavfyrning, bör brytas ner i underkategorier beroende på exempelvis lokalstorleken för vilken det ska vara tillåtet att använda respektive artikel.

11.6 Skyddsavstånd, Mängd och Produkttyp – förvaring

11.6.1 Uppskattning av faktorernas inverkan på risknivån

Kopplingen mellan de tre faktorerna är att ju större mängd som förvaras och ju farligare produkttyp desto längre skyddsavstånd krävs för att samma risknivå ska gälla.

Den farligaste situationen som kan uppstå på en stor förvaringsplats är om de förvarade fyrverkeriartiklarna involveras i en massdetonation. Benägenheten för en förvaring att massdetonera är starkt beroende av produkttypen och explosionens kraftighet är beroende av den förvarade mängden. De explosioner som inträffat genom historien har oftast handlat om verksamheter som tillverkar fyrverkeriartiklar, men det finns även exempel på rena förvaringsställen. Exempel är Atlas Fireworks (se kapitel 6.4) och Enschede (se kapitel 6.1). Dessa två olyckor, framförallt den i Enschede, visar på vilken förödelse som kan ske om det inträffar massdetonationer.

Produkttypen är alltså avgörande för den benägenhet ett fyrverkerilager har att massdetonera. Det har tidigare beskrivits att bl.a. artiklar innehållande flashpowder

och vissa bomber har stor benägenhet att massdetonera. För produkttyper som inte är benägna att massdetonera är risknivån betydligt lägre. En brand i ett sådant lager kan givetvis skapa enorma bränder. Men förutsatt att omgivande bebyggelse är separerad med ett skyddsavstånd, som omöjliggör brandspridning, är personriskerna relativt låga. Skyddsavstånden bör alltså ta hänsyn till den produkttyp som lagras på förvaringsstället. Självklart ställer detta i sin tur krav på information av de lagrade produkternas benägenhet att massdetonera. Denna problematik tas upp i avsnittet om klassificering.

En differentiering av de produkter som inte är benägna att massdetonera är även relevant. Vissa produkter kan utan att en regelrätt massdetonation sker, ändå orsaka skador på stora avstånd. Det finns artiklar som kastas upp drygt hundra meter i luften och sedan sprider de pyrotekniska effekterna ytterligare över hundra meter (se kapitel 2.3.2). Detta kan orsaka splitterskador och brandspridning på stora avstånd kring förvaringsstället.

Den förvarade mängdens påverkan på risknivån är också betydande. Om artiklarna är benägna att massdetonera är detonationens kraftighet starkt beroende av den mängd som deltar i detonationen, och därmed påverkar mängden direkt risknivån. Olyckan i Enschede visar på hur starkt produkttypen och mängden påverkar risknivån kring ett förvaringsställe. Att förlägga förvaringsstället på ett betryggande avstånd från annan bebyggelse är ett bra sätt att minska personriskerna.

11.6.2 Värdering av myndigheters styrning av faktorerna

Enligt de svenska bestämmelserna är det förbjudet att anlägga upplagsmagasin och fabriksmagasin inom tätbebyggda områden. I bestämmelserna finns exakta angivelser för skyddsavstånd beroende på den förvarade mängden och beroende på om produkttypen kan massdetonera eller inte. Någon vidare differentiering mellan produkter som inte är benägna att massdetonera görs dock inte.

I bestämmelserna finns även regler för hur stora mängder fyrverkeriartiklar som får förvaras på ett och samma förvaringsställe. De mängder som gäller är 100 000 kg och 200 000 kg för upplagsmagasin respektive fabriksmagasin. Mängderna är inte beroende av vilken produkttyp som förvaras. Inte heller bestämmelserna som härstammar från Seveso-direktivet tar hänsyn till vilken typ av produkt som förvaras. Följden blir att ett förvaringsställe som förvarar konsumentfyrverkerier egentligen behandlas på samma sätt som ett ställe som förvarar samma mängd evenemangsfyrverkerier. I själva verket är riskerna betydligt större vid förvaring av evenemangsfyrverkerier vilket kan leda till ojämn och oacceptabel risknivå.

Handelsförråd och förbrukningsförråd är belägna inom tätbebyggt område, och dessutom ofta i anslutning till lokaler där mycket människor vistas. För dessa förråd kan en kraftig brand få mycket större konsekvenser avseende personskador än en brand på ett magasin. Mängden fyrverkeriartiklar som förvaras i dessa förråd är starkt kopplade till riskens storlek. I handelsförråd får upp till 100 kg (netto) förvaras, d.v.s. 1 ton bruttovikt, medan bestämmelserna inte anger något tak för förbrukningsförråd. Vid fyrverkeribranden i Borås hade tillstånd för förvaring i förbrukningsförråd av 200 kg (netto) beviljats, d.v.s. 2 ton bruttovikt. Detta värde ger en viss antydning om vilka mängder som kan tänkas tillåtas i ett förbrukningsförråd. Oberoende av vilken typ av förråd som avses verkar de tillåtna mängderna vara orimligt stora då förvaringen sker i anslutning till publika lokaler. Två källor/4,77/ ifrågasätter huruvida de tillståndsgivande myndigheterna verkligen är medvetna om vilka stora mängder de ger tillstånd för och vilka risker detta medför.

11.6.3 Riskreducerande åtgärder

Ett förändringsförslag när det gäller skyddsavstånd och kravnivåer avseende Seveso-lagstiftningen är att i bestämmelserna differentiera mer mellan olika typer av fyrverkeriartiklar. I Sverige differentieras det, som tidigare sagts, endast mellan artiklar som kan massdetonera och de som inte kan massdetonera. Förslagsvis skulle en differentiering mellan samtliga klasser i ADR-konventionen (se kapitel 4.1.4) kunna göras.

Danmarks och Norges bestämmelser tillåter att det i ett handelsförråd får förekomma högst 100 respektive 125 kg bruttovikt fyrverkeriartiklar. Dessa mängder är i det närmaste en tiondel av de mängder som är tillåtna i Sverige. De holländska bestämmelserna visar också stora avvikelser från de svenska, framförallt vad gäller förvaring av evenemangsfyrverkerier. Där får maximalt 6 000 kg evenemangsfyrverkerier, räknat i bruttovikt, förvaras. Den svenska motsvarigheten är 100 000 kg nettovikt (upplagsmagasin), eller 200 000 kg nettovikt (fabriksmagasin). De svenska mängderna är alltså många gånger större. Beroende på vilken schablonandel som används för nettoinnehåll krut tillåter de svenska bestämmelserna 133 gånger mer (25% schablon), alternativt 333 gånger mer (10% schablon). Med detta som bakgrund föreslås här att de maximalt tillåtna mängderna i de svenska bestämmelserna minskas, både när det gäller små och stora förvaringsställen.

- En större differentiering av artiklar med olika klassificering enligt ADR-konventionen bör införas både avseende skyddsavstånd och kravnivåer enligt Seveso-lagstiftningen.
- De maximalt tillåtna mängderna bör i de svenska bestämmelserna minskas, både avseende små och stora förvaringsställen.

11.7 Placering av fyrverkeriartiklar – försäljning

11.7.1 Uppskattning av faktorns inverkan på risknivån

En viktig faktor för risknivån på ett försäljningsställe är placeringen av fyrverkeriartiklar i lokalen. En snarlik brand kan få helt olika konsekvenser beroende på var i lokalen branden äger rum. Ofta placeras försäljningen av fyrverkeriartiklarna nära ett försäljningsställes huvudentré, exempelvis vid en förbutik. En brand i fyrverkeriartiklarna riskerar då att påverka huvudentrén, och i värsta fall helt blockera den. Det finns två huvudsakliga faror med detta scenario. För det första är oftast huvudentrén den största in- och utgången, vilket betyder att utrymningskapaciteten på försäljningsstället sjunker. För det andra är människor benägna att utrymma genom samma väg som de kom in/24/, oavsett om denna väg är den närmaste eller inte. Kontentan av resonemanget är att en utrymning riskerar att försvåras kraftigt om brand inträffar vid en försäljningsdisk placerad nära en utrymningsväg. Ännu värre bli det om försäljningsdiskens placering är nära huvudentrén, som i Figur 11-2.



Figur 11-2. Exempel på olämplig placering av försäljningsdisk.

En placering som är sådan att brand och brandgaser riskerar att antända annat brännbart ämne och påverka många människor har inneboende risker. En brand i fyrverkeriartiklar riskerar att snabbt sprida branden över stora ytor, en brand i en försäljningsdisk inomhus riskerar alltså att påverka stora närliggande ytor med glödande projektiler och rök. Om dessa ytor är befolkade av många människor är personrisken givetvis stor.

11.7.2 Värdering av myndigheters styrning av faktorn

Idag regleras till viss del placeringen av fyrverkeriartiklar på ett försäljningsställe. Det finns inga lagar eller föreskrifter som ställer krav, däremot föreslår Räddningsverket i ett informationsblad vilka placeringar som är olämpliga. I informationsbrevet anses containerförsäljning och försäljning på inomhustorg vara olämplig. Försäljningen bör alltså ske i en varaktig butikslokal.

Den styrning som sker idag anses inte vara tillräcklig för att en acceptabel risk ska vara säkerställd vid försäljningsställena. Att Räddningsverket kallar containerförsäljning som olämplig kan till och med tänkas få motsatt effekt ur säkerhetssynpunkt. Risknivån kan drastiskt sänkas om försäljningsplatsen flyttas utomhus och borde uppmuntras.

11.7.3 Riskreducerande åtgärder

Englands bestämmelser betonar vikten av att ha en genomtänkt tillvägagångssätt för försäljning av fyrverkeriartiklar och hur försäljningen kan ske på ett säkert sätt. Produktplaceringen kan troligtvis göras på flera sätt som är acceptabla ur riskhänseende. Huvudsaken är de som säljer fyrverkeriartiklarna tänker igenom den metod de väljer, och visar myndigheterna hur deras metod är en säker metod. Förslagsvis skulle metoden kunna redovisas i den riskutredning som föreslås vara obligatorisk för försäljningsställena (se kap 11.11).

För att minska riskerna bör så få produkter som möjligt placeras vid försäljningsdisken. Ett sätt att åstadkomma detta är att endast attrapper placeras vid försäljningsdisken. När sedan kunden bestämt sig för vilka produkter han vill köpa betalar han för dessa. Utlämningen av produkterna sker sedan från en plats skild med brandcellsgräns från övriga försäljningsstället. Utlämningen skulle kunna ske från ett förrådsutrymme eller en container utanför försäljningsstället.

Ett sätt att minska personrisker vid försäljning av fyrverkeriartiklar är helt enkelt att inte sälja produkterna inomhus. Vid en brand som inträffar på en försäljningsplats

utomhus uppstår inte kritiska förhållanden på samma sätt som för motsvarande brand inomhus. Ett skadligt brandgaslager skapas inte och temperaturerna som branden ger upphov till kan knappast skada människor i omgivningen. En annan faktor är att en plats utomhus är lätt att utrymma. Inomhus måste de utrymmande söka sig till nödutgångar och i värsta fall köa för att komma ut. Självklart finns det även risker vid en brand på ett försäljningsställe utomhus, men konsekvenser som kan uppstå är främst till följd av projektiler och splitter, inte värme och rök som fallet är inomhus. En förutsättning för att försäljning ska fungera väl utomhus är att försäljningen sker i anknytning till en varaktig butikslokal, t.ex. på parkeringsplatsen utanför butiken. Torgförsäljning som inte sker i anknytning till någon speciell butik bör inte tillåtas. I dagens läge anser Räddningsverket, som tidigare beskrivits, att containerförsäljning är olämpligt. Förslaget är här att istället uppmuntra till containerförsäljning, eftersom en produktplacering utomhus är långt mer *inherent safe* än en produktplacering inomhus. En omvärdering av dagens gällande råd från Räddningsverket angående försäljning från container utomhus bör göras då det förbiser de stora positiva effekterna med en sådan lösning i flera avseenden.

- Att analysera det sätt på vilket den egna fyrverkeriförsäljningen ska genomföras bör vara obligatoriskt, och en del av krävd riskutredning.
- Försäljning alternativt utlämning av fyrverkeriartiklar från container i anslutning till ett försäljningsställe bör tillåtas och uppmuntras.

Inherent safety/16/

Inherent safety är ett begrepp som härstammar från processindustrin. På svenska kan begreppet översättas till inneboende säkerhet. Något som är totalt inherent safe är sådant där det absolut värsta scenariot som kan inträffa på anläggningen inte kan orsaka skador på människor. En totalt inherent safe design är för de flesta verksamheter en utopi, så även för hantering av fyrverkeriartiklar på grund av fyrverkeriers inneboende risker. Trots att inherent safety härstammar från processindustrin kan dess principer appliceras på andra verksamheter, så även på verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar.

Det grundkoncept som inherent safety är baserat på är att faror i så stor utsträckning som möjligt ska undvikas. För att detta koncept ska uppnås finns tre principer:

- Minimering av mängd; En mindre mängd fyrverkeriartiklar i en försäljningslokal ökar säkerheten.
- Substituering; Om skarpa fyrverkeriartiklar byts mot visningsattrapper vid försäljningsdisk, ökar säkerheten.
- Mildare betingelser; Passivt brandskydd som förhindrar brandspridning mellan olika delar av ett förvaringsställe ökar säkerheten.

11.8 Kunskapsnivå – generell

11.8.1 Uppskattning av faktorns inverkan på risknivån

En faktor som på många sätt påverkar risknivån, vid en verksamhet som hanterar fyrverkeriartiklar, är personalens kunskapsnivå. Med kunskap menas i detta fall kunskap om fyrverkeriartiklar och speciellt riskerna förknippade med dessa. Genom att ha en hög kunskapsnivå ges personalen bättre förutsättningar för att hantera fyrverkeriartiklarna på ett säkert sätt. Fler säkerhetsbrister kan uppmärksammas och åtgärdas. Genom en hög kunskapsnivå kan alltså brister i många av de övriga riskpåverkande faktorerna identifieras. Helt klart kan sägas att personalens kunskapsnivå är en väldigt viktig del av en verksamhets riskhantering.

Det är alltså viktigt att samtliga som hanterar fyrverkeriartiklar i betydande utsträckning håller en hög kunskapsnivå. Naturligtvis måste inte denna nivå vara konstant, d.v.s. kunskapsnivån kan variera med den typ av arbete personalen utför. En lastbilschaufför behöver troligtvis inte veta lika mycket om fyrverkeriartiklar som

en pyrotekniker. Anledningen i detta fall är att lastbilschauffören knappast kommer i kontakt med fyrverkeriartiklarna medan pyroteknikern ständigt hanterar artiklarna på ett aktivt sätt.

Företag som hanterar fyrverkeriartiklar, främst försäljningsställen och företag som anlitas för evenemangsfyrverkerier, har ofta tillfällig extrapersonal anställd. Anledningen är att dessa verksamheter är starkt säsongsbetonade. Försäljning sker i stort sett endast vid nyår och påsk medan evenemangen är flest på sommaren och vid nyår. Faran som uppstår är att den extraanställda personalen har bristande kompetens avseende fyrverkerihantering, och därmed kan riskerna med fyrverkerihanteringen öka.

11.8.2 Värdering av myndigheters styrning av faktorn

Idag ställs vissa kunskapskrav på personer som hanterar fyrverkeriartiklar. När det gäller transport måste transportbolaget ha utsett en säkerhetsrådgivare (se kapitel 4.2.1). Denne måste bl.a. ha genomfört ett skriftligt prov och blivit godkänd. Provet måste ha utformats eller godkänts av Räddningsverket. Vidare ställs det krav på att förvaringsställen, försäljningsställen och evenemangsavfyrning ska ha utsett en föreståndare för verksamheten (se kapitel 4.1.2). När det gäller föreståndare vid förvaring, försäljning och evenemangsavfyrning är kraven väldigt vaga. Goda kunskaper och goda erfarenheter är krav som ställs men några tydligare beskrivningar ges inte. I ett informationsblad ställer dock Räddningsverket krav på att föreståndarna ska ha genomgått en utbildning hos leverantören (gäller endast försäljning). I vilken omfattning detta krav är bindande är oklart.

Även om kraven på genomgången utbildning hos leverantören för föreståndare vid ett försäljningsställe skulle vara bindande anses detta otillräckligt. Det finns inga garantier för kvaliteten på kurserna och innehållet i dessa, dessutom anses det vara otillräckligt att endast en person på försäljningsstället ska vara utbildad. Många leverantörer kräver att all personal som kommer i kontakt med fyrverkeriartiklarna på försäljningsstället ska ha genomfört ett skriftligt prov och godkänts. Två sådana prov har studerats (utdrag bifogas i Bilaga E). Proven är av olika omfattning och frågorna varierar från att vara väl utformade till att vara extremt ledande, och därmed alltför lätta att besvara. Fokus för dessa utbildningar och prov är att säljarna ska erhålla produktinformation och kunna förmedla denna till kunderna. I produktinformationen ingår på vilket sätt avfyrningen ska ske för att minimera riskerna. Något mindre vikt tycks läggas på säkerheten vid försäljnings- och förvaringsplatsen. Ett ytterligare problem är att provet genomförs på distans vilket ställer höga krav på en försäljares ärlighet. Utan problem kan de som genomför provet göra detta med vilka hjälpmedel som helst, exempelvis öppna böcker eller tillsammans med andra anställda. Slutsatsen som dras är att dessa prov inte garanterar att de som hanterar fyrverkeriartiklarna håller en tillräckligt hög kunskapsnivå.

För pyrotekniker och personal vid ett förvaringsställe ställs inga andra krav än att en föreståndare ska vara utsedd för verksamheten. Krav på vilken typ av utbildning och erfarenhet som krävs saknas. Inte heller här ställs det krav på den övriga personalen som hanterar fyrverkeriartiklarna. Detta anses inte vara tillräckligt för att en acceptabel risknivå ska vara säkerställd.

11.8.3 Riskreducerande åtgärder

För att garantera en tillräckligt hög kunskapsnivå krävs tydligare regler vad gäller innebörden av goda kunskaper och god erfarenhet. Förslagsvis bör utbildningar för föreståndare arrangeras av Räddningsverket, exempelvis på någon av Räddningsverket räddningsskolor. Alternativt kan utbildningarna arrangeras av andra

företag eller organisationen men vara granskade och godkända av Räddningsverket i syfte att säkerställa kursens kvalitet och mål.

Vidare bör det ställas krav på all personal som hanterar fyrverkeriartiklar, d.v.s. även utöver föreståndaren. Kunskapsnivån måste givetvis inte vara lika hög hos dessa som hos föreståndaren. På något sätt borde detta även styras centralt för att säkerställa kvaliteten. Förslagsvis kan detta göras genom krav på skriftliga prov, där proven skrivs av Räddningsverket eller granskas och godkänns av dem, precis som det redan fungerar vad gäller säkerhetsrådgivare.

Något som blir allt vanligare internationellt är användningen av certifieringssystem för pyrotekniker. Certifieringssystemet syftar bl.a. till att säkerställa en pyroteknikers kunskapsnivå. Ett certifieringssystem kan fylla en viktig funktion för den tillståndsgivande myndigheten när det gäller att avgöra vilka som är lämpliga att arrangera ett evenemangsfyrverkeri. Något som även är viktigt är en pyroteknikers praktiska erfarenhet. I den danska lagstiftningen består utbildningen av två block; en teoretisk och en praktisk, där båda blocken måste genomföras för att uppfylla kraven på certifiering. Den praktiska delen består där i att assistera en redan certifierad pyrotekniker vid minst 50 tillfällen. På detta sätt kan den praktiska erfarenheten säkerställas.

Förslagsvis bör Sverige införa ett certifieringssystem för pyrotekniker. Utbildningen bör ges av Räddningsverket eller granskas och godkännas av dem, i syfte att säkerställa utbildningens kvalitet. Utbildningen bör bestå av både teoretiska och praktiska moment och vara inriktad på säkerheten vid ett evenemang. Certifieringen ska syfta till att garantera en hög kunskapsnivå och ett gott säkerhetstänkande hos samtliga pyrotekniker.

- Det bör ställas krav på att föreståndare ska genomgå en kurs. Kursen bör arrangeras eller granskas och godkännas av Räddningsverket.
- Krav på hög kunskapsnivå bör ställas på alla som yrkesmässigt hanterar fyrverkeriartiklar. Kunskapsnivån bör kontrolleras genom skriftliga prov som tagits fram eller granskats och godkänts av Räddningsverket.
- System för certifiering av pyrotekniker bör implementeras i de svenska bestämmelserna. Certifieringssystemet bör innehålla både praktiska och teoretiska moment samt vara anordnat alternativt granskat och godkänt av Räddningsverket.

11.9 Säkerhetskultur – generellt

Grunden för en organisations säkerhetskultur är hur den uppfattar inkommande information om verksamhetens säkerhet/19/. Detta kan delas in i tre grupper:

1. *Patologiska* verksamheter förnekar att problem med säkerheten finns och vidtar därför inga åtgärder. Budbäraren av informationen ses som en förrädare inom övriga delar av verksamheten.
2. *Byråkratiska* verksamheter erkänner enskilda problem mot vilka åtgärder vidtas för att de inte upprepas, ser dock inte helheten.
3. *Generativa* verksamheter söker aktivt upp problem, undersöker ur ett bredare perspektiv och gör grundläggande förändringar i verksamheten med proaktivt syfte.

Säkerhetskulturen i sig relaterar till människors attityder, övertygelser, värderingar och normer vad gäller risk och säkerhet. Viktiga faktorer i en god säkerhetskultur beskrivs nedan, där de fyra första är de mest kritiska komponenterna:

- *Lärande*; en vilja och förmåga att lära sig om säkerhet.

- *Rapporterande*; ett accepterat och fungerande rapporteringssystem för olyckor och tillbud existerar.
- *Flexibilitet*; respekt visas för aktörers kunskap och erfarenhet, den med störst kunskap tillåts finna lösningar oavsett befattning.
- *Rättvisa*; en klar gräns mellan acceptabelt och oacceptabelt beteende finns. Försök görs att dra lärdom av incidenter snarare än att söka syndabock.
- *Attityder till säkerhet*; grunden är intresse och engagemang för risk och säkerhet. Förståelse för konsekvenser av eget handlande och personligt ansvar är viktiga egenskaper.
- *Beteende vad gäller säkerhet*; minimering av säkerhetsöverträdelser, onödigt risktagande och genvägar i arbetet medan egenskaper som god ordning eftersträvas.
- *Kommunikation*; mellan olika nivåer (t.ex. myndighet och aktör, chef och underordnad), ska ske så att mottagare kan förstå.
- *Riskperception* inbegriper individens uppfattning om risker i sitt handlande samt uppfattning om kontroll och individuell osårbarhet.
- *Arbetsförhållanden*; bristande vetskap om säkerhetsrutiner, regler och krav kan leda till stress och dåliga arbetsförhållanden.

11.9.1 Uppskattning av faktorns inverkan på risknivån

Hittills har ingen omfattande olycka med fyrverkeriartiklar inträffat i Sverige, dvs. vid en verksamhet som lyder under Svenska bestämmelser. Ur denna typ av förhållanden har begreppet *the unrocked boat* myntats/19/. Begreppet syftar till att beskriva det fenomen som ofta uppstår när långa perioder går utan att några betydande olyckor inträffar. Konsekvensen blir en gradvis med säker höjning av risknivån, då systemet i allt högre grad verkar vara säkert. Att invaggas i en falsk känsla av säkerhet till följd av detta är en naturlig, men riskabel utveckling. Följden blir, i det närmaste ofrånkomligt, att riskerna ökar.

Att fokus på riskerna inom hanteringen av fyrverkeriartiklar sjunker till följd av fenomenet *the unrocked boat* bidrar till att det över tiden utvecklas så kallade latent förhållanden i verksamheten. Latenta förhållanden har sitt ursprung i olika typer av brister i systemet. Hur dessa brister uppkommer torde variera beroende på vilken verksamhet som avses. Latenta förhållanden beskrivs mer utförligt i kapitlet om organisation (se kapitel 11.10)

Hela detta resonemang är lika aktuellt om det gäller myndighetsutövningen på central eller lokal nivå som om det gäller enskilda försäljningsstället, grossisten eller evenemangspyroteknikern. Exempel på faktorer som kan leda till uppkomst av brister på myndighetsnivå skulle kunna vara då branschen utvecklas medan systemet som reglerar hanteringen av fyrverkeriartiklar förblir oförändrat, eller organisatoriska och strukturella brister i myndighetsutövningen. Själva fenomenet som beskrivits ovan bidrar till att hela verksamheten med hantering av fyrverkeriartiklar, i dess olika led, riskerar att bli känsligt för olyckor till följd av exempelvis mänskliga fel eller andra olyckliga omständigheter.

Vad som krävs avseende hantering av fyrverkeriartiklar är att riskmedvetenheten hela tiden är på en hög nivå. Detta krävs för att kontinuerligt kunna värdera och anpassa verksamheten med avsikt att hålla en jämn och acceptabel risknivå. I detta arbete krävs användning av såväl reaktiva som proaktiva tillvägagångssätt för att lyckas. Ett reaktivt förfaringssätt innebär att samband mellan orsak och effekt identifieras och analyseras ur inträffade händelser medan proaktivt förfaringssätt innebär iakttagande, värdering och analyserande av nuläget varefter förbättringar införs i syfte att sänka risknivå eller bibehålla den på en låg nivå. Det får då karaktären av ett arbete för

ständiga förbättringar som fångar helhetsperspektivet då det går längre än att bara fokusera på inträffade händelser.

Ständiga förbättringar/20/

Begreppet *ständiga förbättringar* kommer ursprungligen från industrisektorn och närmare bestämt den Japanska industrin under mitten på 1980-talet. Den ursprungliga innebörden av begreppet relaterades till metoder för att uppnå en ökad produktion och högre kvalitet inom tillverkningsindustrin. Begreppet har sedan dess utvecklats och används idag inom ett betydligt bredare spektra av områden. Begreppet kan således även användas ur säkerhetskänslighet vid hanteringen av fyrverkeriartiklar i Sverige avseende såväl verksamheter som hanterar fyrverkerier som myndigheter på både lokal och central nivå.

Innebörden av begreppet när det uppkom i mitten på 1980-talet var till en stor del verksamhetens effektivisering i sin helhet till följd av de små ständiga förbättringarna som utförs av alla arbetare. Verksamheten skulle till följd av detta alltid sträva efter en uppåtgående trend i detta avseende. Det viktiga i appliceringen av begreppet på hanteringen av fyrverkeriartiklar i Sverige är just inställningen och motivationen. Dessa egenskaper krävs i stora mått hos personerna som berörs av denna hantering för att hela tiden vara observanta och att ha en vilja att utveckla formerna på denna hantering. Det behöver inte uteslutande handla om säkerhetsaspekter, men denna aspekt bör ändå finnas i åtanke vid sökandet efter ständiga förbättringar.

För ett fullgott och tillräckligt proaktivt arbetssätt avseende riskerna är en god säkerhetskultur en av de viktigaste grundförutsättningarna. En god säkerhetskultur kännetecknas av ett genuint säkerhetstänkande som en ingrediens i alla beslut som tas och handlingar som utförs på samtliga nivåer i en verksamhet. Applicerat på hanteringen av fyrverkeriartiklar innebär detta inte endast i de företag som själva hanterar fyrverkeriartiklarna utan även myndighetsutövningens aktörer på olika nivåer. Säkerhetskultur handlar om en inställning och ett synsätt som finns ingjutet hos alla som berörs av verksamheten ifråga. Det är alltså ofta svårt, för att inte säga omöjligt att sätta fingret på något specifikt och säga att det är säkerhetskultur. Det finns metoder för att på ett kvantitativt sätt uppskatta graden av säkerhetskultur men dessa metoders validitet är osäker. Det är även väldigt svårt att direkt uppskatta hur stor påverkan en dålig säkerhetskultur har på risknivån.

11.9.2 Värdering av myndigheters styrning av faktorn

En bestämmelse som kräver en fastslagen nivå av säkerhetskultur finns inte, och skulle vara omöjlig att införa på grund av flera skäl. Säkerhetskultur kan inte på ett objektivt sätt mätas och ges en siffra eller index. Som en osynlig och inneboende egenskap hos de personer som finns i verksamheten skulle en rättvis kontroll av säkerhetskultur vara väldigt svår. På ett mindre antal punkter finns idag bestämmelser som i alla fall torde verka som drivkrafter för att få igång ett genuint säkerhetstänkande och uppbyggande av en god säkerhetskultur. Dessa är krav på olycksrapportering (se kapitel 4.1.1), krav på riskutredning (se kapitel 4.1.1) samt krav på kunskap (se kapitel 4.1.2 och 4.2.1). Ytterligare drivkraft för en god säkerhetskultur är den nya *lag om skydd mot olyckor* och i synnerhet rekommendationen om systematiskt brandskyddsarbete.

Att säkerhetskulturen är viktig i en verksamhet trots dess osynlighet råder inget tvivel om. Kirwan/25/ menar att risker i verksamheten kan underskattas med så mycket som flera tiopotenser som resultat av en dålig säkerhetskultur.

Olyckan i Enschede (se kapitel 6.1) är tyvärr ett tydligt exempel på hur sårbar en verksamhet eller en företeelse såsom hanteringen av fyrverkeriartiklar kan bli då fenomen som "unrocked boat" uppkommer. Ytterligare förvärras läget om en väl förankrad och god säkerhetskultur saknas. Både från det fyrverkerihanterade

företagets sida liksom myndigheters, såväl lokala som centrala, hade en falsk känsla av säkerhet uppstått på grund av en lång tid utan allvarliga olyckor. Ett obefintligt proaktivt tänkande och litet fokus på riskerna bidrog starkt till konsekvensernas storlek vid den ödesdigra olyckan. Andra historiska olyckor där dålig säkerhetskultur har kunnat identifieras som en starkt bidragande orsak är inom sjöfarten med Herald of Free Enterprise (1987)/19/, inom kärnkraftsindustrin med Harrisburg (1979) och Tjernobyl (1986) samt inom processindustrin med exempelvis Bhopal (1984)/26/.

En god säkerhetskultur skulle kunna förbättra möjligheterna att uppnå en acceptabel och jämn risknivå vid de verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar. De flesta verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar i Sverige, gör det vid endast ett fåtal tillfällen per år. Exempel på sådana verksamheter är försäljningsställen som säljer fyrverkerier inför påsk, nyår och i vissa fall valborg. Tillsammans med dagens bestämmelser, som i stor utsträckning är av detaljerad karaktär, är detta faktorer som inte stimulerar utvecklandet av ett genuint säkerhetstänkande och god säkerhetskultur, snarare tvärtom.

11.9.3 Riskreducerande åtgärder

De möjligheter som idag finns i bestämmelserna bör användas för att stimulera verksamheter till eget säkerhetstänkande, förståelse och insikt, vilket är en grogrund för god säkerhetskultur. Systematiskt brandskyddsarbete (se kapitel 4.1.3.1) som härrör från *Lag om skydd mot olyckor* är tillsammans med kravet på riskutredning (se kapitel 4.1.1) exempel på åtgärder som skulle kunna stimulera verksamhetens egna säkerhetstänkande och därmed verka för en god säkerhetskultur. Dessa två krav bör i framtiden praktiseras i större utsträckning.

Ytterligare ett förändringsförslag som skulle fungera för att öka kunskapsnivån och kunna hjälpa till att utforma ett genuint säkerhetsintresse och god säkerhetskultur är införandet av en säkerhetsplan och obligatorisk slutrapportering vid evenemang. Mer om dessa förslag står att läsa i kapitel 11.11.

- De delar av de nuvarande bestämmelserna som kan verka för en förbättrad säkerhetskultur, exempelvis krav på riskutredning och systematiskt brandskyddsarbete, bör praktiseras i större utsträckning.

11.10 Organisation – generellt

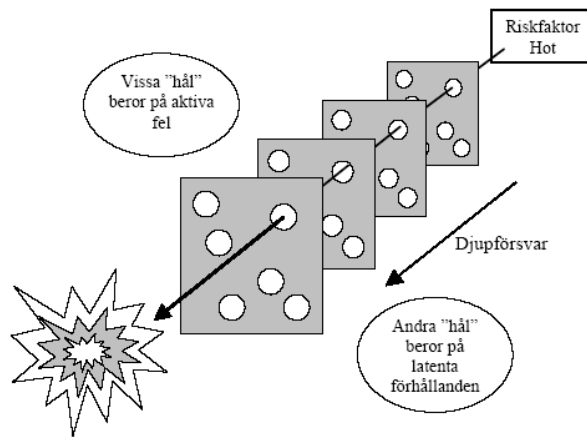
11.10.1 Uppskattning av faktorns inverkan på risknivån

Organisation är en viktig faktor när det gäller förebygga och förhindra olyckor i olika verksamheter. Latenta förhållanden är förhållanden som uppstår och byggs in i organisationen till följd av beslut som tas på höga nivåer, exempelvis en verksamhets ledning/17/. Dessa förhållanden finns i alla verksamheter och kan knappast helt elimineras, däremot kan dess effekter klargöras för dem som arbetar i organisationen. Vissa menar till och med att upp till 80% av alla olyckor och tillbud beror på latenta förhållanden/18/ eller latenta fel som det även kallas. Dessa olyckor benämns ofta som organisatoriska olyckor. En annan typ av fel är aktiva fel. Dessa fel orsakas av människor som utför en arbetsuppgift på ett felaktigt sätt.

En organisatorisk olycka kan delas in i fem faser/18/:

1. Organisatoriska processer leder till latenta förhållanden.
2. Latenta förhållanden leder till förutsättningar för fel och överträdelser.
3. Operatörsfel (Aktiva fel) och överträdelser.
4. Ibland är förhållandena sådana att säkerhetsbarriärer bryts eller passeras.
5. Utfallet kan bli allt från en gratis läxa till katastrof.

Den organisatoriska olycka som beskrivs ovan är visserligen till viss del anpassad för processindustrier eller liknande. Denna teori anses ändå kunna appliceras på verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar. En modell som ofta används för att beskriva organisatoriska olyckor är Reasons modell av en organisatorisk olycka/18/, den s.k. schweizerostmodellen (se Figur 11-3).



Figur 11-3. Reasons modell av en organisatorisk olycka.

I modellen ovan utgörs hålen i skivorna aktiva fel och latenta förhållanden, hålen är också i ständig rörelse. Vid ett olyckligt tillfälle bryts samtliga försvarsbarriärer och olyckan är därmed ett faktum. Försvarsbarriärerna i modellen kan utgöras av allt från fysiska barriärer som passivt brandskydd till utbildning som syftar till ökning av riskmedvetenheten. Orsaken till en organisatorisk olycka kan vara av många olika slag. Exempel på orsaker kan vara lagstiftning, tillsyn, ledning och resursfördelning, orsakerna kan även vara en kombination av flera delorsaker.

För att undvika organisatoriska olyckor i samband med hantering av fyrverkeriartiklar bör många försvarsbarriärer inrättas, s.k. djupförsvar. Djupförsvaret kan till viss del liknas med en verksamhets riskhantering och speciellt verksamhetens åtgärder för att eliminera eller reducera risker för människor. Företags utformning på riskhanteringsarbetet kan naturligtvis se olika ut beroende på faktorer såsom antal anställda och verksamhetstyp.

En viktig faktor när det gäller att undvika organisatoriska olyckor för verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar är en tydlig ansvarsfördelning. Dessa verksamheter är ofta ganska små varför en tydlig ansvarsfördelning är lätt att åstadkomma. Tydlig ansvarsfördelning är extra viktigt för evenemangsavfyrning. Anledningen är att det ofta finns många aktörer inblandade, exempelvis pyrotekniker, lokalens ägare, lokalens hyresgäst, evenemangsarrangör, Polismyndighet, Räddningstjänst etc. Det är alltså av yttersta vikt att samtliga aktörer vet sina roller i säkerhetsarbetet kring evenemanget. Ansvarsfördelningen bör vara skriftlig och samtliga aktörer bör ta del av den och godkänna den. Den tydliga ansvarsfördelningen kan leda till färre missförstånd och att fler risker uppmärksammas. Dessutom blir sannolikheten lägre att viktiga ansvarsområden förbises.

Ett hjälpmedel som företag kan använda sig av i sitt riskhanteringsarbete är *ledningssystem*. Ledningssystemet kan bidra till en effektiv riskhantering och även till att klargöra ansvaret för olika arbetsuppgifter. Ett ledningssystem kan göras olika omfattande för olika företag. Ett ledningssystem på ett enmansföretag ska givetvis inte vara lika omfattande som på ett multinationellt företag. Likaså gäller för företag som hanterar fyrverkeriartiklar. De flesta företag i Sverige som hanterar

fyrverkeriartiklar är små och för dessa blir ledningssystemet mindre viktigt. En del företag har dock många anställda under vissa tider på året, för dessa företag är det extra viktigt med en tydlig ansvarsfördelning och ledning, därmed kan ett ledningssystem fylla en funktion för sådana företag.

Ledningssystem/21/

Ett ledningssystem är ett verktyg som ett företag kan använda sig av för att på ett systematiskt och strukturerat sätt styra frågor som ledningssystemet avser att behandla. En vanlig typ av ledningssystem är kvalitetsledningssystem. Andra typer av ledningssystem är för Säkerhet, Hälsa och Miljö.

Ett ledningssystem är vanligtvis uppbyggt av policys, rutiner och instruktioner. Policyn anger företagets hållning till det aktuella verksamhetsområdet. Rutinerna syftar till att beskriva vilka arbetsuppgifter som måste utföras för att policyn ska uppfyllas, dessutom kan rutinerna beskriva när, hur och av vem uppgifterna ska utföras. Instruktioner och checklistor behövs i vissa fall för att tydliggöra sättet på vilket rutinerna ska utföras. Något som är speciellt viktigt för en lyckad implementering av ett ledningssystem är företagsledningens engagemang.

11.10.2 Värdering av myndigheters styrning av faktorn

Dagens bestämmelser ställer vissa krav på ansvarsfördelning på företag som hanterar fyrverkeriartiklar. Vid försäljning och förvaring ställs kravet att en föreståndare ska vara utsedd och denne har det övergripande ansvaret vid verksamheten.

Lag om skydd mot olyckor poängterar att ansvaret för säkerheten åligger verksamhetsutövaren, alltså inte myndigheterna. Lagen betonar även vikten av en tydlig och skriftlig ansvarsfördelning. Idag verkar dock *Lag om skydd mot olyckor* användas i varierande omfattning av myndigheter runt om i landet (se kap 4.7.2), avseende hantering fyrverkeriartiklar. Det största problemet avseende ansvar och ansvarsfördelning uppstår vid evenemangsavfyrning där många aktörer ofta är inblandade. En acceptabel risknivå anses därför inte vara säkerställd vid sådana evenemang.

Med tanke på de låga krav som ställs på verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar avseende organisation, ledning och ansvarsfördelning anses inte att en acceptabel risknivå är säkerställd. Detta gäller framförallt de företag som har mycket folk tillfälligt anställda under vissa perioder av året, såsom företag som sysslar med evenemangsavfyrning (sommaren och nyår) samt försäljningsställen (nyår och påsk).

11.10.3 Riskreducerande åtgärder

Tydlig och skriftlig ansvarsfördelning bör krävas av samtliga verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar i den omfattning att tillstånd krävs. Samtliga berörda aktörer borde godkänna ansvarsfördelningen och vara medvetna om sitt specifika ansvarsområde.

Vidare borde krav på enkla former av ledningssystem införas för företag som hanterar fyrverkeriartiklar. Med enklare former menas att ledningssystemet inte behöver vara alltför omfattande (givetvis bör omfattningen bero på verksamhetstypen). Troligtvis finns redan idag exempel på företag som har tagit fram rutiner och checklistor för olika ändamål. Exempel på rutiner som kan tas fram och dokumenteras är förfarandet vid läcktest av portabla gasolanläggningar, kontroll av utrymningsvägar, kontroll av självstängande dörrar, utbildning och information för nyanställda etc. Ledningssystemet måste i första hand vara till för att företaget ska minska sina risker och höja sin effektivitet, i andra hand kan ledningssystemet fungera som underlag för myndigheters bedömning av verksamheten. Ledningssystemet kan även hjälpa företag att uppfylla de krav som ställs i bestämmelserna. Ledningssystem har täta kopplingar

till det systematiska brandskyddsarbetet, som härrör från *Lag om skydd om olyckor*, och dessa borde kunna kombineras.

- Tydlig ansvarsfördelning bör finnas för samtliga verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar i sådan omfattning att tillstånd krävs.
- Krav på en enklare form av ledningssystem bör införas för företag som hanterar fyrverkeriartiklar.

11.11 Systematik och dokumentation – generell

11.11.1 Uppskattning av faktorns inverkan på risknivån

En viktig del av ett lyckat riskhanteringsarbete är systematik och dokumentation. Människor utför ständigt tankemässiga riskbedömningar. Detta sker exempelvis när folk går över gatan, flyger utomlands eller äter en stek på en restaurang. Vid tillfällen som dessa är det i de allra flesta fall tillräckligt med en riskbedömning som endast utförs tankemässigt, eftersom problemen är relativt enkla att bedöma. Vägen du ska gå över är tom, flygbolaget du åker med är sällan inblandat i incidenter, du har ätit stek på restaurangen flera gånger utan att bli magsjuk. Vid mer komplexa problem är det svårare att tankemässigt bedöma alla parametrar som har en inverkan på risken, det kan då vara fördelaktigt att på ett mer systematiskt sätt sköta riskhanteringen och dokumentera detta arbete.

Genom att systematiskt analysera och åtgärda risker och dokumentera arbetet kan högre säkerhet uppnås. Ett systematiskt arbetssätt ökar möjligheterna att alla relevanta risker identifieras och åtgärder för att minska riskerna genomförs. Dokumentationen av det systematiska arbetssättet kan även bidra till att säkerhetstänkandet i organisationen förbättras och fler risker medvetandegörs.

11.11.2 Värdering av myndigheters styrning av faktorn

I och med den nya *Lag om skydd mot olyckor* ställs det höga krav på systematik och dokumentation. Lagen ställer krav på att skriftlig redogörelse av brandskyddet utförs och systematiskt brandskyddsarbete rekommenderas. Det systematiska brandskyddsarbetet bör även dokumenteras. Detta torde ge stora möjligheter att kunna säkerställa att en acceptabel risknivå ska kunna uppnås. Men detta ställer krav på att den nya lagen används i tillräcklig utsträckning. Idag görs detta i alltför liten utsträckning och det varierar kraftigt mellan olika kommuner (se kapitel 4.7.2). En anledning kan vara att lagen är alltför ny för att den ska fungera på ett tillfredsställande sätt. I dagsläget kan alltså inte en acceptabel risknivå säkerställas, i nästa avsnitt ges förslag på krav som kan ställas på verksamheter som ryms inom ramen för *Lag om skydd mot olyckor*.

Idag finns, i övrigt, få krav på dokumentation när det gäller de olika leden av hanteringen av fyrverkeriartiklar. Det tydligaste exemplet är kravet på riskutredning (se kapitel 4.1.1). Kravet är inte att varje verksamhetsutövare ska genomföra en riskutredning för sin respektive verksamhet. Det räcker att en tillfredsställande utredning av riskerna finns, d.v.s. om en utredning redan är gjord för ett försäljningsställe behöver inte ytterligare utredningar göras för andra försäljningsställen. Vilken information som ska inkluderas och vem som måste göra en riskutredning är oklart. Riskutredningen skulle kunna vara ett utmärkt sätt att få verksamheter, som hanterar fyrverkeriartiklar, att tänka igenom på vilket sätt en säker hantering kan ske. Idag verkar kravet om riskutredningen tillämpas i alltför liten utsträckning.

11.11.3 Riskreducerande åtgärder

I många verksamheter förekommer hantering av fyrverkeriartiklar temporärt vid vissa tidpunkter under året. Detta är fallet för exempelvis ett försäljningsställe där försäljningen ofta sker vid två till tre tillfällen per år, en konsertlokal som har evenemangsfyrverkerier vid något tillfälle per år etc. Det systematiska brandskyddsarbetet bör ta hänsyn till förekomsten av fyrverkeriartiklar för alla verksamheter där hantering av fyrverkeriartiklar förekommer. Även de verksamheter där artiklarna endast förekommer temporärt.

I Holland ställs kravet att en plan ska framarbetas och finnas tillhands vid evenemangsavfyrning (se kap 5.4). Planen syftar till att beskriva hur avfyrningen ska ske. En liknande plan med bör krävas även i Sverige. Tyngdpunkten i planen bör ligga på hur evenemanget ska kunna genomföras på ett säkert sätt. Säkerhetsplanen bör vara ett krav för att tillstånd för evenemangen ska kunna ges. Planen bör utvecklas genom ett nära samarbete mellan pyrotekniker, arrangör och fastighetsägare. I planen bör evenemanget beskrivas tillsammans med en beskrivning av hur det ska kunna genomföras på ett säkert sätt. Planen ska fungera som ett verktyg för att den tillståndsgivande myndigheten ska kunna kontrollera att säkerheten och säkerhetstänkandet vid evenemanget är acceptabelt. Säkerhetsplanen bör kunna rymmas inom ramen för systematiskt brandskyddsarbete. I säkerhetsplanerna bör även tydligt framgå vilket ansvar de olika medverkande har. För mer information om ansvar se kapitel 11.10.

Ett tankesätt som liknar förslaget om säkerhetsplan ovan, har redan formats av PYS-gruppen (se kapitel 4.7.2.1). PYS-gruppen har lokalt försökt implementera detta krav sedan en kortare tid tillbaka och tycker sig se positiva resultat avseende riskmedvetenhet hos pyrotekniker, arrangörer och anläggningsägare/75/.

En liknande plan bör även krävas av butiker som säljer fyrverkeriartiklar. Kravet bör ställas både vid temporär och kontinuerlig försäljning. I denna plan bör strategin för på vilket sätt försäljningen ska ske framgå, likaså på vilket sätt en acceptabel risknivå ska uppnås. Planen bör kunna vara en del av dokumentationen av ett försäljningsställes systematiska brandskyddsarbete.

Ett förslag på ytterligare krav som skulle kunna ställas på evenemangsavfyrning är en slags slutrapportering. Denna rapport bör kunna innehålla information om hur evenemanget fortlöpte och erfarenheter som kan dras till följd av det. En slutrapport skulle kunna fylla ett viktigt syfte i kunskapsuppbyggande och erfarenhetsåterförande syfte, både för myndighetsfolk och för pyrotekniker. Idag finns krav på tillbuds- och olycksrapportering som har likheter med den föreslagna slutrapporten. Syftet med slutrapporten är att den även ska skrivas för evenemang som fortlöper enligt planerna. Slutrapporten skulle kunna leda till ständiga förbättringar, d.v.s. att ständigt högre säkerhet, uppnås. Förslagsvis bör standardformulär kunna tas fram av Räddningsverket, som pyroteknikerna sedan fyller i.

I England finns krav på riskbedömningar som måste vara dokumenterade om verksamhetsutövaren har över fyra anställda. I de skrifter som studerats finns tydliga riktlinjer för hur riskbedömningarna bör se ut samt vad verksamhetsutövaren bör tänka på i olika situationer. Något liknande har inte stått att finna i de svenska bestämmelserna. En utförligare beskrivning om vad en riskutredning ska innehålla bör alltså framarbetas. Tydligare riktlinjer för vilka verksamheter som ska utföra utredningen bör också tas fram. Idag åberopas kravet på riskutredning i alltför liten utsträckning, fler verksamheter bör utföra en sådan. Riskutredningen skulle med fördel kunna fungera som underlag för huruvida Polismyndigheten och Räddningstjänsten, alternativt Räddningsverket, ska ge tillstånd för den aktuella

hanteringen. I riskutredningen ska den tillståndsgivande myndigheten kunna få en inblick i hur verksamhetsutövaren planerar att uppnå en acceptabel risk.

- Om det förekommer hantering av fyrverkeriartiklar i en lokal bör det systematiska brandskyddsarbetet ta hänsyn till denna förekomst.
- Krav på utarbetande av en säkerhetsplan av de inblandade aktörerna vid ett evenemang bör införas.
- Krav bör ställas på en affärsinnehavare, att en plan utarbetas för hur försäljningen av fyrverkeriartiklar ska kunna ske på ett säkert sätt. Detta skulle kunna vara en del av en riskutredning.
- Krav på slutrapportering vid evenemang bör införas.
- En utförligare beskrivning av vad en riskutredning ska innehålla och tydligare riktlinjer för vilka som ska utföra den bör framarbetas. Riskutredningar bör i framtiden även utföras i större omfattning än vad som görs idag.

11.12 Produktkvalitet – generellt

11.12.1 Uppskattning av faktorns inverkan på risknivån

Kvalitet är viktigt ur många aspekter när det gäller fyrverkeriartiklar. Att det är viktigt ur en rent visuell och upplevelsemässig aspekt är självklart eftersom ett fyrverkeri komponeras likt ett musikaliskt stycke för att få en konstnärlig helhet. Men givetvis även ur en säkerhetsaspekt, att det med stor säkerhet går att lita på att en fyrverkeriartikel fungerar på samma sätt och på avsett vis varje gång denna produkt används.

Kvaliteten är viktig för den som säljer konsumentfyrverkerier och den som anordnar ett evenemangsfyrverkeri. Flera importörer av såväl konsument- som evenemangsfyrverkerier gör egna resor till importlandet och de fabriker där produkterna tillverkas (se kapitel 3.1). Detta görs för att dels se på plats i vilken utsträckning produktkvaliteten beaktas men också för att ta stickprover och själv testa om en jämn och bra kvalitet på produkterna uppnåtts. Detta görs främst för att minska företagsrisker i form av att importera ett större parti fyrverkeriartiklar med undermålig kvalitet som senare inte kan säljas, en kostsam och kanske alltför ödesdiger erfarenhet för ett mindre eller medelstort företag i fyrverkeribranschen. Den hårda konkurrensen och de få tillfällen som försäljning förekommer tillåter inte utebliven försäljning eller dålig publicitet förknippat med kvalitet, då detta i värsta fall kan resultera i konkurs.

En hög kvalitet är även viktig för konsument, evenemangsansvarig och för tillsynsmyndighet ur säkerhetssynpunkt. Detta för att från en gång till nästa kunna lita på att de gällande skyddsavstånden är tillräckliga, att artikelns bana är densamma och att förbränningen sker på samma sätt och under samma tid. För konsumentfyrverkerier är detta mycket viktigt då kunskapsnivån hos den som fyrar av fyrverkeriet kan antas variera kraftigt och till stor del inhämtas från den produktbeskrivning och säkerhetsinformation som medföljer vid köpet.

En relativt ny företeelse som tidigare i rapporten beskrivits och vars omfattning har ökat de senaste åren är användningen av portabla gasolanläggningar, se 2.8. Liksom för fyrverkeriartiklar är det av största vikt att anläggningen håller en hög kvalitet. Detta för att undvika exempelvis läckage från slangar och i kopplingar eller andra säkerhetsbrister som kan få konsekvenser för människor i dess närhet. Ett eventuellt läckage av gasol i en publik lokal eller liknande skulle innebära en överhängande risk för att ett häftigt brandförlopp tar fart.

11.12.2 Värdering av myndigheters styrning av faktorn

Vad gäller kvaliteten på konsument- och evenemangsfyrverkerier avseende säkerheten ligger den största svårigheten i hur denna skall kunna kontrolleras och säkerställas. Särskilt kritiskt är detta eftersom konsumenter och myndigheter oftast inte har någon insyn eller uppfattning om tillverkningsställe, tidigare erfarenheter av produkter eller tillverkare och liknande information förknippat med produkterna. Eftersom en övervägande del av de fyrverkeriartiklar som importeras till Sverige kommer från länder utanför EU är kvaliteten än svårare att praktiskt överblicka.

Enligt de importörer som intervjuats (se kapitel 3.1) ställs idag krav på att genomföra en mottagarkontroll av de partier med fyrverkeriartiklar som kommer till Sverige. Hur denna skall göras och i vilken omfattning denna skall dokumenteras finns inte att läsa i någon av de bestämmelser som har granskats i rapporten.

Innan fyrverkeriartiklar får säljas, förvaras eller användas ska de ha godkänts av Räddningsverket. Ett godkännande för produkten erhålls efter bedömning av dess kvalitet och funktion. Till grund för detta ligger en teoretisk och praktisk granskning av produkten ifråga. De intervjuer som har gjorts av importörer pekar på att denna kvalitetsgranskning genomförs av personal från Räddningsverket. Vad som ska granskas och kriterier som skall uppfyllas står vagt beskrivet i ett allmänt råd som utgivits av Sprängämnesinspektionen/47/, numera under Räddningsverket. I övrigt står inget mer att läsa någonstans i bestämmelserna om hur denna granskning ska göras, vad som ska granskas liksom hur mätningar och kontroller utförs.

I dagsläget genomförs denna granskning enligt ett sedan länge vedertaget praxisförfarande. Granskningen sker av allt att döma utan förekomst av sofistikerade mätinstrument för olika ändamål utan bedöms i huvudsak av sinnesintryck, såsom syn och hörsel. Att grunda beslut på subjektiva bedömningar innebär alltid en risk för ojämnhet i besluten. Likaså är jämnheten i besluten till stor del beroende av att en och samma persons bedömningar och uppskattningar ligger till grund för beslut. Ett förfarande som detta är väldigt sårbart. Från intervjuer med leverantörer av fyrverkeriartiklar (se Bilaga B) har det även framkommit att granskningen av fyrverkeriartiklarna görs utifrån förbokade möten. I princip kan leverantörerna låta granskaren testa produkter som har speciellt god kvalitet eller på andra sätt manipulera testerna.

Att de kriterier som skall uppfyllas inte står att finna i bestämmelserna utan av allt att döma grundar sig i ett informellt dokument väcker frågor om uppkomst och grund för de kriterier som ändå används. En otillräcklig vetenskaplighet i en så pass viktig granskning som det handlar om kan ge upphov till en urholkad tilltro till förfarandet och att inte tillräckligt många eller rätt faktorer granskas och bedöms. Detta kan i sin tur resultera i att det i praktiken uppkommer en ojämnhet och i vissa fall oacceptabel risknivå.

I de svenska bestämmelserna finns inga krav på kvalitetsgranskning av portabla gasolanläggningar. Att använda sådana anläggningar helt utan kvalitetskontroll och underhåll torde inte vara acceptabelt ur risksynpunkt.

11.12.3 Riskreducerande åtgärder

Ett nytt system för att kvalitets- och säkerhetstesta fyrverkeriartiklar bör arbetas fram. Ett system som inte i lika hög grad är beroende av subjektiva bedömningar och därmed inte är lika sårbart och beroende av tolkning. Testerna bör vara vetenskapligt grundade och utföras med mätutrustning och liknande. Metoderna och kriterier för godkännande bör även vara dokumenterade och tillgängliga.

CE-märkning är något som diskuteras inom EU och kommer troligtvis att införas för fyrverkeriartiklar inom en framtid (se kapitel 5.1). Detta bör kunna fungera som en positiv faktor avseende kvalitet för både konsumentfyrverkerier och evenemangsfyrverkerier. En CE-märkning skulle medföra ett betydligt mer omfattande och vetenskapligt testförfarande än vad som genomförs i Sverige idag. Ett införande av en sådan EU-gemensam märkning skulle med stor sannolikhet tillgodose de förändringsförslag som framförs i stycket ovan. Gemensam märkning och gemensamma kriterier för kvalitet skulle dessutom vara avsevärt lättare att överblicka och kontrollera. Det är en aspekt som framförallt skulle ha betydelse när det gäller evenemangsfyrverkerier som ofta transporteras mellan, och används av evenemangspyrotekniker i flera länder.

I syfte att förenkla och möjliggöra en kvalitetsgranskning av de portabla gasolanläggningarna, föreslås krav på en form av loggbok som följer en sådan gasolanläggning. I denna ska varje användning bokföras, eventuellt tillsammans med relevanta anteckningar från användningen. Detta ska undertecknas av ansvarige pyrotekniker och verifieras av ytterligare en person, företrädesvis en representant från räddningstjänsten. Verifieringen ska syfta till att bekräfta att användningen skedde på ett avsett vis och utan incidenter. Även de modifieringar och den service som genomförs bör antecknas. All denna information skulle på ett enkelt sätt kunna förbättra förutsättningarna för en bibehållen kvalitet och en bedömning av kvalitetsstatusen. I dagsläget finns inget sätt för myndigheter att se hur gammal en dylik gasolanläggning är, dess incidenthistorik, servicefrekvens eller vilka komponenter som bytts. I detta avseende är ägarens ord allt som finns att tillgå och grunda bedömningen på.

- Ett nytt system för kvalitetsgranskning och godkännande av fyrverkeriartiklar bör utarbetas.
- Krav på loggbok som följer med en portabel gasolanläggning bör införas.

11.13 Klassificering – förvaring

11.13.1 Uppskattning av faktorns inverkan på risknivån

Innebörden av den riskpåverkande faktorn Klassificering är uteslutande den indelning i ADR-konventionen som delar in farligt gods i klasser beroende på dess potentiellt farliga egenskaper. Klassificeringen är i första hand ämnat att användas vid transport av farligt gods men används i svenska bestämmelser även vid differentiering av skyddsavstånd vid förvaring. Vid indelningen av fyrverkeriartiklar med ADR-konventionen är det väsentligt och grundläggande att denna indelning är korrekt. Med det menas att de kriterier som finns för respektive klass ska överensstämma med egenskaperna hos de produkter som ingår i klassen. En felaktig klassificering kan i Sverige innebära att skyddsavstånden för upplags- och fabriksmagasin underskattas.

Tillåtna mängder påverkas i Sverige inte av vilken klass fyrverkeriartikeln har. I denna rapport förordas dock en större differentiering mellan produkter med olika klassning enligt ADR-konventionen. Detta torde ställa högre krav på att klassificeringen är korrekt.

Vikten av rätt klassificering poängteras i den utredning som följde katastrofen i Enschede även om det var många andra faktorer som också spelade stor roll vid denna olycka (se kap 6.1).

11.13.2 Värdering av myndigheters styrning av faktorn

Fyrverkeriartiklar kan idag delas in i fem kategorier. De allra flesta klassas slentrianmässigt som 1.3G. Med slentrianmässigt menas att inga tester utförs för att kontrollera huruvida klassningen egentligen stämmer. Fyrverkeriartiklar som har potential att gå till massdetonation klassas 1.1 och ett fåtal väldigt små artiklar klassas 1.4S eller 1.4G. De som får klassningen 1.1 är ofta komponenter till fyrverkeriartiklar som förvaras löst för att sättas samman på ett sätt som anpassats till ändamålet.

Även internationellt utförs ofta slentrianmässig indelning enligt ADR-konventionen. Ofta klassas där vanliga konsumentfyrverkerier som 1.4G, i Sverige klassas dessa däremot till största delen som 1.3G. I Sverige sker med andra ord en mer konservativ klassning än utomlands. Likaså förlitar sig de svenska bestämmelserna i ganska liten utsträckning på ADR-klassificeringen. Viktigast är klassificeringen vid transport och delvis även vid större förvaring.

Standardiserade metoder för att testa produkterna, och avgöra rätt klass, finns men används inte, troligtvis har detta ekonomiska orsaker. Utredningen efter Enschedeolyckan gav kritik mot den slentrianmässiga indelningen som då gjordes i Holland, vilken fortfarande görs i Sverige. Den ansågs vara en alltför grov indelning som gav stort utrymme för att artiklar fick en inkorrekt klassificering.

11.13.3 Riskreducerande åtgärder

De testmetoder som finns tillgängliga bör i någon omfattning användas i syfte att förbättra grunden de klassificeringar som används idag. En helt slentrianmässig klassificering bör om möjligt undvikas.

- Klassificering av fyrverkeriartiklar bör inte göras slentrianmässigt utan genom vedertagna testmetoder.

11.14 Produkttyp – försäljning

11.14.1 Uppskattning av faktorns inverkan på risknivån

De produkttyper bland konsumentfyrverkerier som förknippas med de allvarligaste riskerna är de som dels är bland de kraftigare med avseende på krutmängd och dessutom har en effekt som avfyras för att sedan brisera i luften. Det är då två aspekter med dessa typer av artiklar som utgör risker för människa och egendom. För det första, kraften med vilken fyrverkeriartiklarna briserar som kan medföra explosions- och splitterskador samt brännskador. För det andra, att en brinnande artikel kan skjutas iväg och därmed orsaka träffskador på personer eller sprida branden över stora ytor. För att exemplifiera risken är det inte exceptionellt med bomber som har en utgångshastighet vid avfyran som uppgår till så mycket som 400 km/h (se kapitel 2.3.2). Vidare kan effekten ha en stighöjd på 100 m och en spridningsdiameter på 120 m då den briserar/89/. Om ett antal artiklar som dessa involveras i en brand och fyras av inne i en försäljningslokal kan det få förödande konsekvenser för såväl brandspridningen som personer i lokalen.

Exempel på följderna av en brand på en försäljningsdisk med fyrverkeriartiklar åskådliggörs på ett bra sätt vid det försök från Skövde som studerats (se kapitel 7.1.1.2). Vid detta försök var närvaron av de kraftigare typerna av konsumentartiklar som omnämns ovan väldigt liten. Det fanns dock en bombtårta, som kräver polistillstånd vid köp, samt mindre typer av raketer. Den effekt som dessa gav vid användning var dock mycket stor. En kraftigt ökad intensitet av branden iakttogs,

samt en stor radie inom vilken brinnande fyrverkerirester spreds. Detta är ett scenario för vilket sannolikheten bör minimeras vid ett försäljningsställe.

Figur 11-4 visar hur en försäljningsdisk kan se ut i ett varuhus eller liknande. Fyrverkeriartiklarnas vikt skulle vid dessa förvaringsdiskar kunna jämföras med det försök som gjordes i Skövde. Noteras bör det stora antalet kraftiga artiklar som finns vid dessa försäljningsdiskar, framförallt den till höger. Dessa artiklar torde kunna utgöra en stor risk för brandspridning över stora avstånd vid en eventuell brand.



Figur 11-4. Två exempel på försäljningsställen för konsumentfyrverkerier.

11.14.2 Värdering av myndigheters styrning av faktorn

I dagens reglering finns ingen möjlighet för tillståndsgivande myndighet att ställa olika krav beroende på vilka produkttyper som finns i försäljningslokalen. Denna avsaknad av någon form av differentiering mellan olika produkttyper vid försäljningsställe är en stor möjlig källa till att en oacceptabel risknivå uppstår. Vid vilket försäljningsställe som helst, mer eller mindre lämpligt med avseende på säkerhetstänkande och byggnadstekniskt brandskydd, kan vid en tidpunkt finnas en blandning av kraftigare former av konsumentfyrverkerier på upp till 100 kg (netto). Detta torde vara oacceptabelt och utgöra en stor risk för såväl personal som kunder på ett försäljningsställe.

11.14.3 Riskreducerande åtgärder

För att minska konsekvenserna vid en eventuell brand som involverar fyrverkeriartiklar, och därmed minska risken, bör artiklar med en effekt som avfyras för att brisa i ett senare skede, undvikas eller minimeras på försäljningsställen. Detta innefattar produkttyper såsom konstabomber, bombrör, bombtårtor, raketer och eldbägare. Allra viktigast är det att minimera förekomsten av de kraftigaste bomberna (4 tum). Förekomsten av dessa skulle kunna undvikas på försäljningsställe genom att visningsexemplar finns vid försäljningsdisken och vid eventuellt köp lämna dessa varor ut på annan plats. Detta skulle åtminstone innefatta de produkter som har en möjlig radie för medverkan till brandspridning, från försäljningsdisken räknat, som överstiger ett tröskelvärde.

- Skarpa produkter som fyras av och briserar i ett senare skede bör ej tillåtas vid en försäljningsdisk eller liknande som är placerad inomhus.

12 Sammanställning och utveckling av förändringsförslag

Detta kapitel syftar till att sammanställa de förändringsförslag som beskrivs i föregående kapitel. I vissa fall görs en kortare utveckling av resonemangen och olika förändringsförslag kopplas samman. Dessutom föreslås det mer exakt vilka förändringar som krävs, exempelvis att det är en föreskrift som behöver förändras. Läsaren ska på ett enkelt sätt få en överblick över de förändringsförslag som rapporten kommer fram till.

Nedan vidareutvecklas de förändringsförslag från den fördjupade analysen i kapitel 11. Vidare görs en uppdelning beroende på förändringsförslagets karaktär avseende om förslaget innebär ändringar i bestämmelserna, endast kräver förändringar i tillämpningen av dessa eller om förslaget är allmänt utan koppling till bestämmelserna. Ytterligare ett antal förslag till förändring ges i detta kapitel, dessa förslag är av något mer övergripande karaktär än de som presenterades i kapitel 11.

12.1 Förslag som kräver ändringar i bestämmelser

De flesta förändringsförslag som gavs i kapitel 11 är av sådan karaktär att ändringar i de svenska bestämmelserna krävs. För att ändra en lag eller en förordning krävs beslut i riksdagen respektive regeringen, vilket gör sådana förändringar omständliga och tidskrävande. Ändringar i föreskrifter, däremot, görs på myndighetsnivå och är därmed betydligt lättare att genomföra. De förslag som ges i denna rapport kräver endast förändringar i de svenska föreskrifterna, där majoriteten av förändringarna berör de föreskrifterna som härstammar från *Lag om brandfarliga och explosiva varor*.

- *Det bör krävas att handelsförråd och förbrukningsförråd ska vara placerade i egna brandceller förslagsvis med brandklassning EI-60.*
- *Kravet på passivt brandskydd vid ett magasin bör utökas från EI-15 till EI-60.*
- *Det bör krävas att stora magasin, förslagsvis över 20 ton, ska vara brandcellsindelade.*

Dessa förslag bör införas i gällande föreskrifter för att säkerställa en acceptabel och jämn risknivå över landet. Att fastslå dessa krav är ett tydliggörande av de kriterier som gäller och lämnar ett mindre utrymme för olika tolkningar och bedömningar än vad som är fallet idag.

- *En maxgräns för tillåten mängd fyrverkeriartiklar vid försäljningsdisk bör fastslås i gällande bestämmelser.*
- *Differentiering av tillåtna mängder i förhållande till ett försäljningsställes storlek bör införas.*
- *Skarpa produkter som fyras av och briserar i ett senare skede bör ej tillåtas vid en försäljningsdisk eller liknande som är placerad inomhus.*

Dessa förslag bör ingå i gällande föreskrifter. Det första förslaget om införande av en maximal mängd som kan få finnas vid en försäljningsdisk i en försäljningslokal dit allmänheten har tillträde är nödvändigt för att inte situationer uppstår då allmänheten utsätts för oacceptabelt stora risker. Det andra förslaget är en förlängning av föregående och kan med fördel följa den engelska modellens uppbyggnad där de differentierade mängderna kan variera beroende på försäljningsställets beskaffenhet. Det tredje förslaget föreslår ett förbud mot skarpa artiklar vid försäljningsdisk som har en funktion där artikeln avfyrar effekten som briserar i ett skede strax därefter. Detta för att förhindra oacceptabla risker avseende såväl brandspridning i lokalen som personrisker för personal och kunder i lokalen.

- *En större differentiering av artiklar med olika klassificering enligt ADR-konventionen bör införas, både avseende skyddsavstånd och kravnivåer enligt Seveso-lagstiftningen.*
- *De maximalt tillåtna mängderna bör i de svenska bestämmelserna minskas, både avseende små och stora förvaringsställen.*

I dagsläget finns inga verksamheter i Sverige som hanterar fyrverkeriartiklar i den omfattning att de omfattas av Seveso-lagstiftningen. Det första förslaget går ut på att särskilja förvaringsställen beroende på de förvarade produkternas farlighet. I dagsläget lyder hantering av stora mängder kraftiga evenemangsfyrverkerier under samma gränsnivåer och krav som förvaring av samma mängd mindre konsumentfyrverkerier, något som förefaller orimligt. En indelning i ADR-klassificeringens grupper med anpassade nivåer, krav och skyddsavstånd beroende på mängd bör genomföras.

En minskning av de maximalt tillåtna mängderna vid stora och små förvaringsställen bör införas i de gällande föreskrifterna. I dagsläget kan de maximala mängderna ge upphov till omotiverat höga risknivåer och mängderna är i de flesta fall de högsta tillåtna bland de studerade ländernas bestämmelser.

- *Det bör ställas krav på att föreståndare ska genomgå en kurs. Kursen bör arrangeras eller granskas och godkännas av Räddningsverket.*
- *Krav på hög kunskapsnivå bör ställas på alla som yrkesmässigt hanterar fyrverkeriartiklar. Kunskapsnivån bör kontrolleras genom skriftliga prov som tagits fram eller granskats och godkänts av Räddningsverket.*
- *System för certifiering av pyrotekniker bör implementeras i de svenska bestämmelserna. Certifieringssystemet bör innehålla både praktiska och teoretiska moment samt vara anordnat alternativt granskat och godkänt av Räddningsverket.*

Förändringsförslagen ovan syftar till att säkerställa kunskaperna hos personer som hanterar fyrverkeriartiklar. Redan i dagens bestämmelser finns krav på goda kunskaper, men ovanstående förslag bör införas för att fylla de luckor som finns. Den viktigaste aspekten med förslagen är att kurserna och proven ska vara framtagna eller granskade av Räddningsverket för att säkerställa kvaliteten.

Kursen för föreståndare skulle kunna vara en endagskurs som antingen ges av Räddningsverket eller av en privat aktör med en kursplan som granskats och godkänts av Räddningsverket. Innehållet bör exempelvis innefatta allmänna kunskaper om pyrotekniska ämnen, fyrverkerier i synnerhet, gällande bestämmelser samt grunder i säkerhetstänkande och nödlägesinstruktioner.

Även övriga som hanterar fyrverkeriartiklar under tillståndspliktiga former men som inte innehar rollen som föreståndare bör ha en tillräcklig kunskapsnivå. Kraven på dessa bör dock inte omfatta genomgången kurs likt ovan utan ett skriftligt prov bör räckas som verifikation på en tillräcklig kunskapsnivå. Vidare kan exempelvis krav finnas på att provet ska genomföras under överinseende av en godkänd föreståndare.

Införandet av ett certifieringssystem för professionella evenemangspyrotekniker bör genomföras. Med tanke på det stora personantal som vid många evenemang utsätts för risker bör en kvalitetssäkring införas även på den som ansvarar för evenemangsfyrverkerier. Certifieringen bör administreras av Räddningsverket och bör, innehållsmässigt, ha en något annorlunda utformning än de båda förslagen ovan. Såväl en teoretisk som en praktisk del bör ingå i certifieringen, exempelvis likt den modell som används i Danmark. Då en professionell pyroteknikers kunskaper i ämnet kan antas vara på en högre nivå redan innan, än exempelvis ovan behandlade föreståndare, bör större fokus ligga på att implementera ett proaktivt och systematiskt säkerhetstänkande hos pyroteknikern. Detta är kunskaper som kan variera stort men som bör finnas hos en professionell pyrotekniker.

- *Krav på loggbok som följer med en portabel gasolanläggning bör införas.*
- *Krav på slutrapportering vid evenemang bör införas.*

Det första förslaget syftar främst till att vara en hjälp för tillståndsgivande myndigheter, såsom Räddningstjänsten, och evenemangsarrangör som anlitar professionella pyrotekniker i sitt evenemang och vill använda portabla gasolanläggningar. I dagsläget finns få eller inga sätt att kontrollera en dylik apparaturs kvalitetsnivå vilket detta förslag skulle kunna hjälpa till att göra. Loggboken bör följa anläggningen likt en servicehandbok för en bil och utöver all genomförd service bör även tillståndsgivande räddningstjänst tillåtas att göra anteckningar om såväl incidenter som tillbud som skett under användandet.

Det andra förslaget skulle kunna fylla en viktig kunskapsuppbyggande funktion. Förslaget får dock inte bli en byråkratisk börda för pyrotekniker, förslaget riskerar i så fall att få motsatt effekt.

- *Produktklass 155, artiklar godkända för inomhusavfyrning, bör brytas ner i underkategorier beroende på exempelvis lokalstorleken för vilken det ska vara tillåtet att använda respektive artikel.*

Att bryta ner produktklass 155 i underkategorier skulle kunna ersättas med någon sorts tilläggsklassificering, som anger under vilka förhållanden produkten i fråga får användas. Förslaget bör införas i de svenska föreskrifterna.

12.2 Förslag som kräver ändringar i tillämpning av bestämmelser

Några av de förändringsförslag som gavs i kapitel 11 finns det redan utrymme för i de nu gällande bestämmelserna. Istället är det förändringar av bestämmelsernas tillämpning som krävs. Tillämpning av lagstiftning har mycket att göra med hur den tolkas. De förslag som ges i detta avsnitt är baserade på den tolkning som författarna till rapporten gjort, avseende utrymme i lagstiftningen.

- *Fyrverkeriförsäljning som sker i lokaler där tekniskt byte gjorts, i form av att ett sprinklersystem har installerats, bör endast tillåtas om den analytiska dimensioneringen tagit hänsyn till förekomsten av fyrverkeriartiklar eller jämförbara förutsättningar.*

Detta bör kontrolleras av Räddningstjänsten i det dokument som finns från den projektering av lokalen som gjorts. Är så inte fallet är försäljning av fyrverkeriartiklar en verksamhet som lokalen inte dimensionerats för och därmed kan brister i personsäkerhet uppstå. Förändringsförslaget har med tillämpningen av Boverkets byggregler att göra eftersom tekniska byten härstammar därifrån.

- *De delar av bestämmelserna som kan verka för en förbättrad säkerhetskultur, exempelvis krav på riskutredning och systematiskt brandskyddsarbete, bör praktiseras i större utsträckning.*
- *En utförligare beskrivning, bör utarbetas, av vad en riskutredning ska innehålla och tydligare riktlinjer för vilka som ska utföra den. Riskutredningar bör i framtiden utföras i större omfattning än vad som görs idag.*
- *Om det förekommer hantering av fyrverkeriartiklar i en lokal bör det systematiska brandskyddsarbetet ta hänsyn till denna förekomst.*

De tre förslag som ses ovan är alla menade att medverka till att höja riskmedvetenheten och det egna säkerhetstänkande inom verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar. Den målstyrda *Lag om skydd mot olyckor* har i rapporten identifierats som ett mycket viktigt komplement till den detaljstyrda *Lag om brandfarliga och explosiva varor* i detta avseende. En användning av *Lag om skydd mot olyckor* i större omfattning än i nuläget bör ske.

- *Krav på enklare form av ledningssystem bör införas för företag som hanterar fyrverkeriartiklar.*
- *Tydlig ansvarsfördelning bör finnas för samtliga verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar i sådan omfattning att tillstånd krävs.*

Ett ledningssystem bör vara ett krav på företag som hanterar fyrverkeriartiklar, främst de med mycket säsongsanställd personal. Ledningssystemet bör dock vara anpassat till verksamhetens storlek och dess omfattning ska svara mot storleken på verksamheten samt de risker som den innebär. En tydlig ansvarsfördelning bör krävas av alla verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar, såväl tillfälligt som permanent. Denna bör vara dokumenterad och väl införd hos alla i verksamheten. Ansvarsfördelning kan med fördel vara en del i ledningssystem som krävs av vissa verksamheter. Ett ledningssystem har stora likheter med systematiskt brandskyddsarbete och dessa borde i stor utsträckning kunna kombineras.

- *Krav på utarbetande av en säkerhetsplan av de inblandade aktörerna vid ett evenemang bör införas.*
- *Krav bör ställas på en affärsinnehavare, att en plan utarbetas för hur försäljningen av fyrverkeriartiklar ska kunna ske på ett säkert sätt. Detta skulle kunna vara en del av en riskutredning.*
- *Försäljning alternativt utlämning av fyrverkeriartiklar från container i anslutning till ett försäljningsställe bör tillåtas och uppmuntras.*

En säkerhetsplan bör inför ett evenemang som involverar fyrverkerier arbetas fram i samförstånd mellan arrangör, anläggningsägare och ansvarig pyrotekniker och därefter granskas av räddningstjänsten. Aspekter avseende risker och säkerhetsåtgärder som ska beaktas är exempelvis skyddsavstånd, brandvakter på speciellt utsatta eller sårbara platser, vakter för att hålla åskådare och publik utanför skyddsavstånd, produkttyper som ska användas och de risker som finns med dessa. Krav på en sådan säkerhetsplan bör ställas på arrangörer alternativt anläggningsägare utifrån Lag om skydd mot olyckor och rekommendationer om systematiskt brandskyddsarbete.

Även vid försäljning bör en dokumentation göras där föreståndaren förklarar hur försäljningen avser att ordnas och hur säkerheten kan säkerställas och därmed en acceptabel risknivå uppnås. Detta skulle tvinga fram ett analyserande av den egna verksamhetens risker, vilket är speciellt önskvärt hos verksamheter som i vanliga fall inte hanterar varor och ämnen med nämnvärda inneboende risker likt fyrverkeriartiklar. Denna dokumentation skulle kunna vara en viktig del av den riskutredningen som finns nämnd i dagens bestämmelser och som tidigare föreslogs tillämpas i större omfattning i framtiden.

Vidare föreslås att utlämning och försäljning av fyrverkeriartiklar från container utanför stadigvarande handelslokal ska tillåtas. Detta under förutsättning att försäljningen administreras och sköts under ledning av den stadigvarande handelsverksamheten. Föreståndaren för försäljningen ska likväl som i dagsläget, vara en i personalen på det administrerande försäljningsstället. Vid de flesta försäljningsställena skulle en utlämning av varor utanför butiken, och därmed närvaro av en försumbar mängd fyrverkeriartiklar inne i lokalen, vara en stor vinst ur riskhänseende. Utlämning av varor utanför lokalen bör kunna tillåta verksamheter som annars inte vore tillåtna att försälja fyrverkeriartiklar i lokalen enligt tidigare förslag på krav vid tekniskt byte.

- *Ett nytt system för kvalitetsgranskning och godkännande av fyrverkeriartiklar bör utarbetas.*

Ett tillvägagångssätt bör utvecklas för att förbättra den kvalitetskontroll som föregår ett godkännande av fyrverkeriartiklar i dagsläget. Kontrollerna bör göras utan

förvarning för att undvika misstankar om förekomst av exemplar speciellt avsedda för provning. De testade egenskaperna samt kriterier för godkännande bör ha tydliga och vetenskapliga grunder samt avgöras med hjälp av mätinstrument, i de fall detta är möjligt, för att uppnå en jämn och rättvis bedömning. Exempel på mätinstrument är decibelmätare och tidtagarur.

- *Klassificering av fyrverkeriartiklar bör ej ske slentrianmässigt utan genom vedertagna testmetoder.*

Klassificering i ovanstående förslag innebär den klassificeringsskala som finns inom ADR-bestämmelserna och som praktiseras inom transportledet och till viss del även vid förvaring av fyrverkeriartiklar. En förändring bör ske där avsteg tas från den idag förekommande slentrianmässiga indelningen av de allra flesta fyrverkeriartiklar i 1.3. Vedertagna testmetoder finns för att avgöra klassningen av varor enligt dessa klassificeringssteg och bör användas. Det förefaller inte vara kostnadsmässigt försvarbart att testa alla produkter som finns på marknaden men ett strategiskt urval bör väljas ut för detta ändamål i syfte att kontrollera huruvida dagens slentrianmässiga klassificering är tillfredsställande.

12.3 Förslag utan specificerad koppling till bestämmelser

Under projektets gång har ett behov insetts, av förändringar som inte är direkt kopplade till förändringar av bestämmelserna eller tillämpningen av dessa. Förslagen som ges kan vara av olika karaktär men samlas i detta avsnitt.

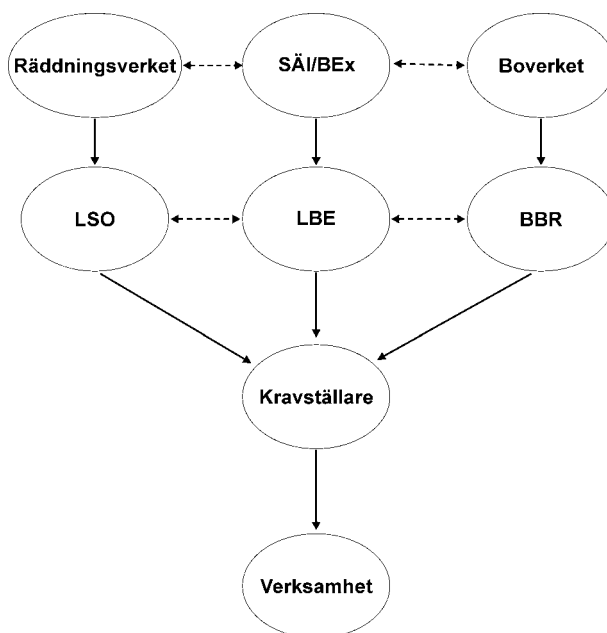
- *Riktlinjer bör utarbetas för hantering av tillståndsansökningar för evenemangsavfyrning. Detta bör ske i samverkan mellan Polismyndigheten, Räddningstjänsten, Räddningsverket, och professionella pyrotekniker*
- *Kriterier för att avsteg från krav på användning av typgodkända produkter ska kunna tillåtas vid evenemang bör fastslås och dokumenteras.*

Dessa två förslag kräver inga ändringar i de nu gällande bestämmelserna. Det första förslaget är viktigt eftersom handläggares kunskaper runt om i landet skiljer sig kraftigt åt. En handledning hade hjälpt till att utjämna denna stora skillnad och därmed finns potential till mer enhetliga bedömningar och kravställningar. Poängteras bör att riktlinjer även bör tas fram avseende de portabla gasolanläggningarna.

Det andra förslaget handlar mest om ett klargörande av vad som krävs av de verksamheter som beviljas avsteg från krav på typgodkänande. Om det är så att allt som krävs är att företag ansöker om avsteg, varvid de beviljas, fungerar inte bestämmelsen som den borde. Avsteg bör endast ges, samtidigt som produkternas kvalitet kan garanteras på annat sätt.

- *Större samverkan mellan myndigheter krävs för att reda ut gränsdragning mellan olika regelverk alternativt när flera regelverk kan eller bör användas parallellt.*

Området kring hantering av fyrverkeriartiklar är ett väldigt komplext område. Flera bestämmelser inom området risk och säkerhet kan tänkas gälla för verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar. Tre av dessa regelverk är *Lag om Brandfarliga och explosiva varor* (LBE), *Lag om skydd mot olyckor* (LSO) och *Boverkets byggregler* (BBR). De tre regelverken har i princip samma syfte, nämligen att en tillräckligt hög säkerhetsnivå ska hållas på de verksamheter regelverken berör. En naturlig följd blir då att regelverken tangerar eller till och med överlappar varandra. I propositionen till LBE uttrycks det att denna lagstiftning angränsar till LSO (Räddningstjänstlagen) men att raka gränslinjer inte finns, utan måste avgöras från fall till fall. Något liknande torde även gälla mellan LBE och BBR. Något som förefaller vara oklart är var dessa beröringspunkter finns och vem det är upp till att bedöma.



Figur 12-1. Kopplingen mellan myndigheter, bestämmelser, kravställare och verksamheten som hanterar fyrverkeriartiklar.

Frågan om gränsdragningar mellan de tre regelverken är viktig att reda ut eftersom gränsdragningen i stor utsträckning bestämmer vilka krav som kan ställas av kravställaren (Räddningstjänsten, Polismyndigheten och ibland Räddningsverket) på en verksamhet. Kan exempelvis krav på systematiskt brandskyddsarbete, som härstammar från LSO, ställas på en grossistförvaring? Eller räcker det med att grossistförvaringen uppfyller kraven enligt LBE? Kan ett försäljningsställe trots att den uppfyller LBE nekas att sälja fyrverkeriartiklar för att det inte anses uppfylla BBR, exempelvis vid ett tekniskt byte? När kan eller bör flera regelverk användas parallellt?

För att bedöma gränslinjen mellan exempelvis LBE och LSO måste kunskaper om båda regelverken finnas. Det enklaste borde då vara att de ansvariga myndigheterna samverkar och på det sättet enas om var gränslinjerna finns. Tidigare låg ansvaret för LBE och Räddningstjänstlagen (föregångaren till LSO) på olika myndigheter (Sprängämnesinspektionen respektive Räddningsverket), numer är Sprängämnesinspektionen en del av Räddningsverket. Ansvaret för LBE och LSO ligger nu alltså på samma myndighet. Därför borde möjligheterna idag vara ännu större att genom samverkan kunna ta fram och förmedla de gränslinjer som finns mellan de två regelverken.

Figur 12-1 ska, samtidigt som den visar på myndigheter och bestämmelsers koppling till kravställare och verksamhet, visa på den komplexitet som råder inom området. I figuren skulle andra lagstiftningar kunna infogas (Seveso, Miljöbalken, Arbetsmiljölagen) vilket skulle utöka komplexiteten ytterligare.

- *Ett forum för kunskaps- och erfarenhetsutbyte bör inrättas för tillståndsgivande lokala Polismyndigheter och remisshanterande Räddningstjänster.*

Det är av väldigt stor vikt att de lärdomar som kan dras av enskilda händelser runt om i landet kan spridas på ett bra sätt till berörda myndigheter i övriga landet. Allra viktigast är det för de lokala myndigheter som hanterar ett mindre antal ärenden, som involverar fyrverkeriartiklar, per år. Erfarenheter kan gälla incidenter, förfrågningar om speciella förhållanden från försäljare eller evenemangsanordnare eller liknande. Ett forum för erfarenhets- och kunskapsutbyte skulle med stor sannolikhet kunna ha

ett stort värde för tillståndsgivande polismyndigheter och remisshanterande räddningstjänster.

Ett forum för kunskaps- och erfarenhetsutbyte skulle med fördel kunna vara av elektronisk karaktär. Ett dokument som bygger på de erfarenheter som delgivits av tillståndsgivande Polismyndigheter och remisshanterande Räddningstjänster runt om i landet. Dessa erfarenheter skickas till en sammanställande funktion inom Räddningsverket och distribueras exempelvis två gånger årligen till ovan nämnda intressenter. Förslagets utfall är starkt beroende av engagemang, ambition och motivation hos deltagande myndigheter.

Avslutande del

13 Slutsatser

Syftet med detta kapitel är att presentera de mest väsentliga slutsatser som projektet resulterat i. De slutsatser som presenteras här är de av mer övergripande karaktär som projektet mynnat ut i. Utöver dessa presenteras de mer detaljerade slutsatserna och förslag till förändringar i föregående två kapitel. Läsaren ska genom att ta del av detta kapitel få en förståelse för de viktigaste slutsatserna som dragits i detta projekt.

Den första och viktigaste slutsatsen som kan dras är att de svenska myndigheternas styrning av verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar i många fall är otillräcklig för att en acceptabel risknivå ska vara säkerställd. Slutsatsen att det idag finns verksamheter, som hanterar fyrverkeriartiklar, där risknivån är oacceptabelt hög kan dock inte dras. Anledningen är att ingen noggrann undersökning har utförts med syfte att granska de faktiska förhållandena som föreligger vid sådana verksamheter.

En av anledningarna till att myndigheters styrning är bristfällig är att de bestämmelser som finns idag ger utrymme för att oacceptabelt höga risknivåer uppstår vid vissa verksamheter. En myndighet kan inte ställa krav utan att ha lagstöd för sin kravställning, följden blir då att myndigheternas styrning är bristfällig. På flera ställen har brister kunnat identifieras. Dessa brister och förslag till förändringar ges i kapitel 11 och kapitel 12. Nedan följer de allra viktigaste:

- Det bör krävas att handelsförråd och förbrukningsförråd ska vara placerade i egna brandceller, förslagsvis med EI-60.
- De delar av bestämmelserna som kan verka för en förbättrad säkerhetskultur, exempelvis krav på riskutredning och systematiskt brandskyddsarbete, bör praktiseras i större utsträckning.
- System för certifiering av pyrotekniker bör implementeras i de svenska bestämmelserna. Certifieringssystemet bör innehålla både praktiska och teoretiska moment samt vara anordnat alternativt granskat och godkänt av Räddningsverket.
- Krav på utarbetande av en säkerhetsplan av de inblandade aktörerna vid ett evenemang bör införas.
- Försäljning alternativt utlämning av fyrverkeriartiklar från container i anslutning till ett försäljningsställe bör tillåtas och uppmuntras.

Dagens svenska bestämmelser är väldigt snåriga och svårtolkade, en uppfattning som även framkommer i Haverikommissionens och Räddningsverkets rapport om fyrverkeriolyckan i Borås (se kapitel 6.2), Pyroteknikutredningen/61/ samt i den enkätundersökning som utförts bland ett urval av landets räddningstjänster (se kapitel 4.7.2). En anledning till de snåriga bestämmelserna är att bestämmelserna avseende hanteringen av fyrverkeriartiklar är utspridd på ett stort antal föreskrifter. Detta torde bero på att fyrverkeriartiklar ingår i begreppet explosiva ämnen som i sin tur behandlas tillsammans med brandfarliga varor. Ofta följer då hanteringen av fyrverkeriartiklar med som en del av brandfarliga och explosiva ämnen trots att hanteringen i många fall ser helt annorlunda ut. Önskvärt vore helt klart en förenkling och förnyelse av dagens gällande föreskrifter.

Räddningsverket ger ut informationsblad och rekommendationer till Polismyndigheter, Räddningstjänster, allmänhet m.fl. Dessa syftar till att precisera och förklara de lagar, förordningar och föreskrifter som finns. Problemet med de informationsblad och rekommendationer som finns idag är att det, i dem, framställs ytterligare detaljerade krav på olika verksamheter. Det som då uppstår är en situation när varken de myndigheter som ska ställa krav eller de verksamheter som hanterar

fyrverkeriartiklar vet om dessa nya krav är juridiskt bindande eller inte. Resultatet är att informationsbladen och rekommendationerna i många fall får motsatt effekt och därmed gör bestämmelserna mer svårtolkade än annars vore fallet. Svårtolkade regler inbjuder till olika bedömningar och därmed olika tillämpningar runt om i landet. Mindre svårtolkat torde det bli om kraven som härstammar från informationsbladen och rekommendationerna implementeras i föreskrifterna.

Fokus i de svenska bestämmelserna, framförallt i föreskrifterna, är i stor utsträckning på detaljerade tekniska krav. Behovet av detaljerade krav inses, men samtidigt dras slutsatser att ett stort fokus även bör ligga på de mer abstrakta faktorerna, såsom säkerhetskultur, säkerhetstänkande, kunskapsnivå etc. Vissa personer som hanterar fyrverkeriartiklar besitter en större teknisk kompetens, avseende fyrverkeriartiklar, än de myndigheter som ställer kraven. En pyrotekniker har i de allra flesta fall större kompetens än en brand- eller polisinspektör, exempelvis om hur en pjäs ska förankras på ett säkert sätt. Detaljerade krav är i fall som detta inte de mest effektiva, alltså måste det finnas andra sätt än detaljerade tekniska krav för att myndigheter ska säkerställa en acceptabel risknivå. Ett större fokus på de abstrakta faktorerna bör alltså finnas.

Lag om skydd mot olyckor är en målstyrd lagstiftning som i stor utsträckning syftar till eget säkerhetstänkande. En slutsats som dras är att *lag om skydd mot olyckor* är ett ypperligt hjälpmedel för myndigheter vid kravställning, i vissa fall till och med nödvändigt för att en acceptabel risknivå ska säkerställas. Detta gäller framförallt vid evenemang, eftersom det vid evenemang i stor utsträckning saknas bestämmelser och riktlinjer. Stora problem föreligger dock att kombinera en detaljstyrd lagstiftning (*lag om brandfarliga och explosiva varor*) och en målstyrd (*Lag om skydd mot olyckor*). Båda lagstiftningarna har samma eller liknande syfte och därmed kan det i många fall uppstå konflikt mellan de två bestämmelserna. Den bedömning och slutsats som görs i denna rapport är att *Lag om skydd mot olyckor* i framtiden måste användas i större utsträckning för att acceptabla risknivåer ska säkerställas. Förslagsvis borde Räddningsverket ge ut riktlinjer om när de olika bestämmelserna är tillämpliga och hur de ska kunna användas parallellt.

En viktig slutsats som dras utifrån detta projekt är att Polismyndigheten saknar den kompetens som krävs för att de på ett effektivt sätt ska kunna ställa krav på verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar. Ofta är de frågor som Polismyndigheten måste ta ställning till tätt kopplat till bränder och andra risker vilket kompetens saknas för inom organisationen. Det sätt de flesta ärenden sköts idag, d.v.s. genom remisshandläggning på Räddningstjänsten, är byråkratiskt och ineffektivt.

Polismyndigheternas brist på kompetens förstärks om det i framtiden krävs att *Lag om skydd mot olyckor* tillämpas i större utsträckning. Mycket av denna kompetens finns på Räddningstjänsten. Slutsatsen som dras är därmed att Räddningstjänsten, eller snarare kommunen, bör ta över det juridiska och formella ansvaret för myndighetsutövningen inom området hantering av fyrverkeriartiklar. Dock saknar även Räddningstjänsten i vissa fall tillräcklig kompetens för att myndighetsutövningen ska vara optimal. Detta gäller framförallt vid de Räddningstjänster där få ärenden handläggs. Den kompetenshöjning som krävs borde kunna arrangeras av Räddningsverket som har skolor med kompetenshöjning som ändamål.

Området kring hanteringen av fyrverkeriartiklar är ett litet område, relativt sett. Förhållandevis få aktörer finns i landet och därmed torde förutsättningar för nära samverkan mellan olika aktörer vara ypperliga. I detta projekt dras slutsatsen att en sådan samverkan saknas. Förhållandena mellan kommunala myndigheter, statliga

myndigheter och branschfolk verkar i vissa fall var inflammerade. De olika aktörerna förstår inte, eller vill inte förstå, andra aktörers synpunkter och åsikter vilket kan skapa onödiga problem, där i slutändan tredje man kan få betala priset. Dessa missförhållanden måste överbyggas och enda sättet till detta är genom samverkan och samarbete.

Avslutningsvis dras slutsatsen att mer forskning krävs avseende risker förknippade med hanteringen av fyrverkeriartiklar. För många typer av hantering är riskerna fortfarande oklara, där försäljning troligtvis är det tydligaste exemplet. Att på ett vetenskapligt sätt undersöka karaktären av en brand, som involverar fyrverkeriartiklar, är av stort intresse och studier som dessa saknas i stort sett helt. Det borde ligga i såväl myndigheters som branschens intresse att sådana studier utförs och borde även kunna finansieras gemensamt av de inblandade aktörerna.

14 Diskussion

Detta kapitel syftar till att diskutera kring intressanta delar av rapporten. Källkritik och reflektioner kring metodval och rapportens upplägg ges. Avslutningsvis ges förslag till fortsatta studier inom området. Läsaren ska här kunna ta del av författarnas tankegångar om de svårigheter som stötts på under projektets genomförande.

Under projektarbetet har svårigheter stundtals upplevts avseende den nivå på vilken projektet avser att behandla hanteringen av fyrverkeriartiklar. För att ett relevant och tillräckligt djup ska nås i arbetet krävs klara avgränsningar. Trots detta kändes ibland projektet alltför brett och svårt att dyka ner djupare i, fränsett vissa enskilda punkter. Frågeställningar om huruvida nya delar rymdes inom avgränsningarna eller inte uppkom ideligen, men insikt och ambitionen om ett meningsfullt djup i projektet var drivkrafter som förde arbetet framåt.

14.1 Metodval

Den metod som användes för projektet i stort, där en bakgrundsstudie i ämnet gjordes varefter en analyserande del tog vid, var relativt okomplicerad vilket sågs som en fördel. Då kunskaperna hos författarna i det specifika ämnet fyrverkerier var begränsade i ett inledningsskede fungerade inte bakgrundsstudien endast som stoff att grunda vidare analysarbete på utan även som kunskapsuppbyggande i ämnet. Detta var givetvis absolut nödvändigt för att uppnå en tillräcklig nivå av trovärdighet i de slutsatser som senare dras.

I den del av rapporten som kallas *Riskhanteringsdel* föregicks det slutliga metodvalet av en grundlig genomgång av de möjliga typer av tillvägagångssätt som skulle kunna användas. Långt gångna planer på användande av en form av scenariometodik fanns under ett skede av arbetet. Anledningen till att denna metod slutligen valdes att förkastas var för att risken ansågs för stor att inte fånga upp alla relevanta risker och riskkällor, som finns vid de skiftande typer av verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar. Starkt varierande förutsättningar såväl mellan olika hanteringsled som inom ett och samma hanteringsled talar emot ett fullgott resultat vid användandet av scenariometodik i detta projekt.

Att på ett mer distinkt sätt följa den uppdelning i hanteringsled av fyrverkeriartiklar som användes i stor utsträckning i bakgrundsstudien var också något som sågs som ett möjligt tillvägagångssätt i inledningsskedet. Detta insågs dock skulle innebära att i stor utsträckning samma arbete skulle utföras flera gånger vilket skulle verka negativt för läsförståelsen och kvaliteten i stort på analysarbetet.

Den metod som ansågs uppfylla rapportens syfte och mål på bästa sätt och samtidigt göra rapporten lättillgänglig för dess avsedda målgrupp var den som slutligen valdes. Metoden bestod i att bryta ner de många riskerna av varierande storlek och karaktär, beroende på egenskaper och förutsättningar på platsen, i de faktorer som påverkar risken. Riskpåverkande faktorer (RPF) infördes som begrepp och ett systematiskt tillvägagångssätt användes sedan för att analysera dessa.

Trots att denna metod ansågs vara den bästa för projektets syfte och mål så är även den behäftad med osäkerheter. Frågor väcks oundvikligen när en metod väljs där ett mindre antal bestämda faktorer eller fall väljs ut och analyseras, såsom även görs vid scenariometodik. De valda faktorernas (eller fallens) relevans eller huruvida antalet är nog för att utgöra en relevant och tillräcklig omfattning kan alltid ifrågasättas. Något entydigt svar på detta är svårt att ge, men medvetenheten om de svagheter som

metoden besitter, ur dessa aspekter, har bidragit till ett stort fokus på att göra arbetets omfattning tillräcklig.

Att bryta ner problembilden i mindre delar gör det lättare att nå ett djup i analysen som är tillräckligt för att ge de slutsatser som dras en hög trovärdighet och tyngd. Den uppdelning som gjorts genom att identifiera ett antal av de bakomliggande faktorerna till risker vid hanteringen av fyrverkeriartiklar har dock medfört vissa svårigheter i analysarbetet. Den teoretiskt så tydliga uppdelningen av faktorer (RPF) som gjordes visade sig under arbetet i många fall i praktiken vara mycket svår att göra. *Säkerhetskultur* och *kunskapsnivå* är exempelvis två RPF som inte är oberoende av varandra. Vissa RPF insågs även vara så pass tätt kopplade att en relevant analys av dem var för sig inte var genomförbart utan en sammanslagning och därigenom en gemensam analys utfördes. Exempel på en sådan är *skyddsavstånd*, *mängd* och *produkttyp* vid förvaringsställe.

14.2 Källkritik

Att genomföra en grundlig bakgrundsstudie inom ämnet fyrverkeriartiklar och dess egenskaper visade sig vara relativt svårt. Ett väldigt litet antal allvarliga olyckor som dokumenterats i länder med förhållanden som kan liknas vid de svenska, liksom att forskning samt tester och försök har utförts i väldigt liten omfattning, gjorde inledningsvis arbetet svårt. Det fåtalet tester och försök som gjorts inom området bidrar till osäkerheter avseende försöksresultatens reliabilitet. Reliabiliteten hade ökat om det fanns flera oberoende studier som pekade på samma sak. Osäkerheterna kan sedan fortplantas vidare i processen till de slutsatser och förslag som delvis grundas på dessa försök. Det hade varit en fördel att ha haft tillgång till ett stort urval, men projektets slutsatser tros inte ha förändrats på grund av situationen, däremot skulle de möjligtvis ha fått en större tyngd.

Väldigt få artiklar eller andra skrifter finns att tillgå avseende risker kring brand och fyrverkerier i hanteringsledet bortsett från den privata avfyrningen. De som finns har en skiftande syn på riskerna kring denna hantering. Det är därför viktigt att försöka förstå varför det är så. Den del av området explosiva varor som utgörs av fyrverkerier är relativt smalt. De experter som finns inom området utgörs av en mindre grupp personer som ofta figurerar i böcker, artiklar och rapporter. Vissa är i grunden pyrotekniker medan andra ursprungligen kommer från området explosiva varor. Där skiljer sig ibland inställningen till fyrverkerier relaterat till dess risker och faror. En tendens att undervärdera och i vissa fall negligera risker har tidvis upplevts. Att granska vetenskapliga skrifter och facklitteratur kritiskt har varit en nödvändighet för att ta tillvara själva essensen i dessa under projektets gång.

En källa som hade varit intressant att ta del av under arbetets gång hade varit ett större antal platsbesök vid hanteringsställen av fyrverkeriartiklar under någon av de tidpunkter på året då denna är som störst såsom påsk eller nyår. Olyckligtvis genomfördes projektet under en tid då ingen av dessa helger inföll. Detta anses dock endast ha bidragit till resultatet i försumbar omfattning. En sådan helg skulle med största sannolikhet endast ha haft en intresseväckande eller bekräftande effekt beroende på när under arbetet den inföll.

14.3 Rapportens kvalitet

För att diskutera rapportens kvalitet används begreppen validitet och reliabilitet. Validitet handlar om rapportens grad av giltighet och beskriver om rapporten har besvarat det den syftade till att besvara. Reliabiliteten handlar om rapportens grad av tillförlitlighet och beskriver huruvida samma svar hade erhållits om studien genomförts igen eller om någon annan genomfört studien.

14.3.1 Validitet

Rapportens validitet anses vara hög. En jämförelse bör i detta syfte göras mellan de uppställda målen, den frågeformulering som gjorts och hur slutprodukten ser ut. Slutprodukten, rapporten, visar att den frågeformulering som inledningsvis ställs, besvaras på ett bra sätt. Avseende målen med rapporten har vissa farhågor väckts under arbetets gång att slutprodukten skulle bli alltför omfattande för att samtidigt vara så motiverande att den *kunskapshöjande funktion* hos intresserade, som var en del av målet, ska uppnås. Därför har stor kraft lagts ned på att göra rapporten enkel att göra nedslag i beroende på läsarens intresseområde inom fyrverkerihanteringen. Samtidigt som en röd tråd ska gå att följa genom hela rapporten ska uppdelningen mellan respektive hanteringsled och område, såsom lagstiftning, riskanalyserande och resultat, vara så klar att läsaren med lätthet kan finna vad han söker.

14.3.2 Reliabilitet

En hög reliabilitet är eftersträvansvärt då den styrker ett oberoende och om ett liknande projekt skulle genomföras av någon annan skulle snarlika resultat uppnås. Faktorer under arbetet som har verkat negativt på reliabiliteten är att den genomgående är av kvalitativ karaktär och därmed oundvikligen innefattar ett visst mått av subjektiva bedömningar. Ansträngningar att hålla bedömningar, idéer och tankegångar så objektiva som möjligt och välgrundade i bakgrundsstudien har gjorts i en omfattning som anses som fullt tillräcklig. Bland annat genom platsbesök på ett flertal verksamheter inom fyrverkeribranschen för att väga upp mot intervjuer med myndigheter såsom Polis och Räddningstjänst.

14.4 Förslag till vidare studier

Vidare studier inom området fyrverkerier kopplat till brand och fyrverkerihanterings risker bör genomföras. Speciellt intressant och grundläggande för ytterligare vidare studier är hur fyrverkerier uppför sig i en brand. Förslag på områden som bör studeras i ett inledningsskede är exempelvis:

- Brandförloppets karaktär
- brandbelastning
- brandspridning
- värmestrålning
- rökutveckling
- sprinklers påverkan på en fyrverkeribrand
- förvaringskonfigurationens påverkan på brandförloppet.

Detta är endast exempel på intressanta egenskaper som det finns inga eller väldigt få kunskaper om avseende dagens fyrverkeriartiklar. Ett första steg mot ökade forskningsinsatser på området skulle med fördel kunna vara PBR-projekt. PBR är en forkortning för Problembaserad Brandteknisk Riskvärdering och är ett obligatoriskt moment för blivande brandingenjörer vid Lunds Tekniska Högskola.

Något som även bör klargöras genom vetenskapliga studier är olika fyrverkeriartiklars benägenhet att massdetonera och vilka faktorer som påverkar denna benägenhet. Idag verkar kunskapen om massdetonation vara väldigt bristfällig och det borde ligga i mångas intresse att genomföra tester för att undersöka detta fenomen. CHAF (quantification and Control of the Hazards Associated with the transport and bulk storage of Fireworks) är en organisation som just nu bedriver forskning kring detta område, resultatet från deras studier är något som de svenska myndigheterna bör ta till vara på. För mer information om CHAF se www.chaf.info/88/.

15 Referenser

Böcker och rapporter

1. *Brandskyddshandboken* (2002), Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, ISSN 1402-3504, Lund, Sverige.
2. *Explosion i fyrverkerilager Enschede, Holland* (2000), Observatörsrapport, Internationella Avdelningen, Räddningsverket, ISBN 91-7253-098-7, Karlstad, Sverige.
3. Eriksson R., Erlandsson U. (1998), *Kårhusbranden i Borås 1998-02-28*, Observatörsrapport, Räddningstjänstavdelningen, Räddningsverket, ISBN 91-88891-42-9, Karlstad, Sverige.
4. Sigfridsson S-E. Mansfeld J. (1999), *Brand i kårhuset Rabalder den 28 februari 1998 i Borås, Västra Götalands län (1999)*, Statens haverikommission, Rapport O 1999:02, ISSN 1400-5751, Stockholm, Sverige.
5. Persson M. (2003), *Certification of Professional Pyrotechnicians and Fireworks Supervisors – a Comparative Study of Canada, Germany, the Netherlands and the UK*, Examensarbete, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm, Sverige.
6. Russel M. S. (2000), *The chemistry of fireworks*, The Royal Society of Chemistry, ISBN 0-85404-598-8, Cambridge, Storbritannien.
7. von Oertzen A. et al. (2003), *Literature review of fireworks composition, propagation mechanisms, storage legislation and environmental effects*, CHAF Workpackage 4 Report.
8. Babrauskas V. (2003), *Ignition Handbook*, Fire Science Publishers, ISBN:0-9728111-3-3, Issaquah, USA.
9. Bengtsson L.– G. (2001), *Inomhusbrand*, Räddningsverket, ISBN 91-7253-103-7, Karlstad, Sverige.
10. *Fireworks Manufacturer and Distributor Jaffrey, NH, August 14* (1988), National Fire Protection Association, Fire Investigation, Quincy, USA.
11. *Fireworks Plant Explosion Jennings, OK, June 25* (1985), National Fire Protection Association, Fire Investigation, Quincy, USA.
12. Murray V. (2001), *Fireworks factory explosion, Enschede, Holland, May 2000*, Chemical incident report No 22-Oct 2001, Chemical Incident Response Service (CIRS), ISSN 1364-4106, London, Storbritannien.
13. *Final Consideration* (2001), Ministry of the Interior and Kingdom Relations, Amsterdam, Holland.
14. Oosting M. et al. (2001), *De Vuurwerkramp – Eindrapport*, ISBN: 90-71082-67-9, Amsterdam, Holland.
15. Fallqvist K., Klippberg A., Wallin A. (2002), *Brandskydd i Boverkets Byggregler*, Svenska Brandförsvarsföreningen, ISBN 91-7144-354-1, Stockholm, Sverige.

16. Jacobsson A. (2001), *"Inherent Safety"*, Risk- och Miljöavdelningen, Räddningsverket, ISBN 91-7253-126-6, Karlstad, Sverige.
17. Akselsson R. (2003), *Människa, Teknik, Organisation och Riskhantering*, Institutionen för Designvetenskaper, Lunds Tekniska Högskola, Lund, Sverige.
18. Abrahamsson M, Magnusson S-E (2004), *Användning av risk- och sårbarhetsanalyser i samhällets krishantering – delar av en bakgrundsstudie*, Lunds Universitets Centrum för Riskanalys och Riskhantering (LUCRAM), Lund, Sverige.
19. Ek Å (2003), *Säkerhetskultur*, Avsnitt ur Människa, Teknik, Organisation och Riskhantering, Ergonomi & Aerosolteknologi, Lunds Tekniska Högskola, Lund, Sverige.
20. Berling C. (2003), *Ständiga Förbättringar*, Avsnitt ur Människa, Teknik, Organisation och Riskhantering, Ergonomi & Aerosolteknologi, Lunds Tekniska Högskola, Lund, Sverige.
21. *Integrerat ledningssystem för Säkerhet, Hälsa och Miljö* (1996), Kemikontoret, Stockholm, Sverige.
22. *Risk analysis of technological systems* (1995), International Standard IEC 300-3-9, International Electrotechnical Commission, Genève, Schweiz.
23. Enander A., Jakobsen L. (1996), *Risk och hot i den svenska vardagen: allt från Tjernobyl till skuren sås*, Överstyrelsen för civil beredskap (ÖCB). Karlstad, Sverige.
24. Frantzich H. (2000), *Tid för utrymning vid brand*, Räddningsverket, ISBN 91-7253-092-8, Karlstad, Sverige.
25. Kirwan B. (1994), *A guide to practical human reliability assessment*, ISBN: 0748401113, London, England.
26. Lee F. (1996), *Loss prevention in the process industry*, Oxford, England.
27. Mattsson B. (2000), *Riskhantering vid skydd mot olyckor – problemlösning och beslutsfattande*, Räddningstjänstavdelningen, Räddningsverket, ISBN: 91-7253-073-1, Karlstad, Sverige.
28. Davidsson G., Lindgren M., Mett L. (1997), *Värdering av risk*, Risk- och miljöavdelningen, Räddningsverket, ISBN 91-88890-82-1, Karlstad, Sverige.
29. Drysdale D. (1998), *An introduction to Fire Dynamics*, University of Edinburgh, ISBN 0-471-97290-8, Edinburgh, Storbritannien.

Artiklar

30. Tornberg C. (2004), *Brandutbildad personal evakuerade 550 gäster när det godkända fyrverkeriet snedtände...*, Brand & Räddning, Nr 3-4 2004.

31. Lohmann P. (2001) *Enschede: Is there life after the disaster?* Holland Urban Institute, Haag, Holland.
32. Poulton T.J., Kosanke K.L. (1995), *Fireworks and their Hazards*, Fire Engineering Magazine, June 1995, Fair Lawn, USA.
33. Corkery M., Parker P. E. (2003), *Life and Death*, The Providence Journal, December 12 2003, Providence, USA.
34. *If Onlys Become Never Again* (2004), NFPA Journal, January/February 2004, Quincy, USA.
35. Lynam D. (2001) *Fireworks Stand Test Burn*, Fire Technology, nr 37, USA samt tillhörande videomaterial.
36. Conkling, J. (1986) *American Fireworks Manufacturing: An Industry in Transition*, NFPA Journal, September 1986, USA.

Svenska bestämmelser

37. *Lag om skydd mot olyckor* (2003), Försvarsdepartementet, SFS 2003:778.
38. *Förordning om skydd mot olyckor* (2003), Försvarsdepartementet, SFS 2003:789.
39. *Lag om brandfarliga och explosiva varor* (2003), Försvarsdepartementet, SFS 1988:868.
40. *Förordning om brandfarliga och explosiva varor* (2002), Försvarsdepartementet, SFS 1988:1145.
41. *Ordningslag* (1999), Justitiedepartementet, SFS 1993:1617.
42. *Lag om transport av farligt gods*, Försvarsdepartementet, SFS 1982:821.
43. *Förordning om transport av farligt gods*, Försvarsdepartementet, SFS 1982:923.
44. *Lag om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor* (1999), Försvarsdepartementet, SFS 1999:381.
45. *Förordning om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor* (1999), Försvarsdepartementet, SFS 1999:382.
46. *Sprängämnesinspektionens föreskrifter om godkännande av fyrverkeripjäser och pyrotekniska sceneffekter* (1992), Sprängämnesinspektionen, SÄIFS 1992:2.
47. *Allmänna råd till Sprängämnesinspektionens föreskrifter (SÄIFS 1992:2) om godkännande av fyrverkeripjäser och pyrotekniska sceneffekter* (1992), Sprängämnesinspektionen.
48. *Sprängämnesinspektionens föreskrifter om import och om överföring av explosiva varor med ändringar i SÄIFS 1999:3* (1999), Sprängämnesinspektionen, SÄIFS 1997:5.

49. *Allmänna råd till Sprängämnesinspektionens föreskrifter om import och om överföring av explosiva varor med ändringar i SÄIFS 1999:3 (1997), Sprängämnesinspektionen.*
50. *Sprängämnesinspektionens föreskrifter om klassning vid hantering av explosiva varor (1988), Sprängämnesinspektionen, SÄIFS 1988:2.*
51. *Sprängämnesinspektionens föreskrifter om hantering och import av explosiva varor med ändringar i SÄIFS 1997:5 och 1998:4 (1989), Sprängämnesinspektionen, SÄIFS 1989:8.*
52. *Sprängämnesinspektionens föreskrifter om tillsyn och olycksrapportering i anslutning till lagen (1988:868) om brandfarliga och explosiva varor (1994), Sprängämnesinspektionen, SÄIFS 1994:5.*
53. *Statens Räddningsverks föreskrifter om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor (1999), Räddningsverket, SRVFS 1999:5.*
54. *Statens Räddningsverks allmänna råd och kommentarer om systematiskt brandskyddsarbete (2004), Räddningsverket, SRVFS 2004:4.*
55. *Statens Räddningsverks föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng (2002), Räddningsverket, SRVFS 2002:1.*
56. *Försäljning av fyrverkerier (2002), Information från räddningsverket, Nr.1 December 2002.*
57. *Ändring av lokala ordningsföreskrifter för Skövde kommun (1998), Västra Götalands läns författningssamling, 14 FS 1998:230.*
58. *Brandtekniska bedömningar angående förvaring och försäljning av pyrotekniska varor (2003), Stockholms Brandförsvär, Räddningstjänsten Storgöteborg och Malmö Brandkår, Promemoria.*
59. *Handläggning av remisser angående inomhus- och utomhusfyrverkerier (2003), Stockholms Brandförsvär, Räddningstjänsten Storgöteborg och Malmö Brandkår, Promemoria.*
60. *Brand- och säkerhetsaspekter för fyrverkerier vid större evenemang och inom arenor (2003), Stockholms Brandförsvär, Räddningstjänsten Storgöteborg och Malmö Brandkår, Promemoria.*

Betänkanden och förarbeten

61. *Ja till fyrverkerier – med färre skador (1999), Pyroteknikutredningen, Betänkande, Statens offentliga utredningar, SOU 1999:128.*
62. Peterson T G. (1988), *Regeringens proposition om lag om brandfarliga och explosiva varor*, 1987/88:101, Stockholm, Sverige.

Internationella bestämmelser

63. *Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on the placing on the market of pyrotechnic articles - Draft (2004), Europaparlamentet och Ministrerrådet, Bryssel, Belgien.*

64. *Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgave* (2002), Direktoratet for samfundssikkerhet og beredskap (DSB), Oslo, Norge.
65. *Forskrift om håndtering av eksplosjonsfarlig stoff* (2002), Direktoratet for samfundssikkerhet og beredskap (DSB), Oslo, Norge.
66. Bekendtgørelse om fyrværkeri (1999), Indenrigs- og Sundhedsministeriet, BEK nr 778, København, Danmark.
67. *Tekniske forskrifter for fyrværkeri* (1999), Indenrigs- og Sundhedsministeriet, København, Danmark.
68. *Bygningsreglement* (1995), Boligministeriet, Bygge- og Boligstyrelsen, ISBN 87-90247-01-9, København, Danmark.
69. *Vuurwerkbesluit* (2002), The Netherlands Ministry of Spatial Planning, Housing and the Environment (VROM), Haag, Holland.
70. *Manufacture and Storage of Explosives Regulations* (2003), Health and Safety Executives (HSE), London, Storbritannien.
71. *NFPA 1123 – Code for Fireworks Display* (1995), Technical Committee on Pyrotechnics, National Fire Protection Association, 1995 Edition, Quincy, Massachusetts, USA.
72. *NFPA 1124 – Code for the Manufacture, Transportation, and Storage of Fireworks* (1995), Technical Committee on Pyrotechnics, National Fire Protection Association, 1995 Edition, Quincy, Massachusetts, USA.
73. *NFPA 1126 – Standard for the Use of Pyrotechnics before a proximate Audience* (2001), Technical Committee on Pyrotechnics, National Fire Protection Association, 2001 Edition, Quincy, Massachusetts, USA.

Intervjuer

74. Holmqvist R., *Försäljningschef för Svea Fireworks*, 2004-06-02, Hjärup.
75. Holmlund B., Persson L., *Brandinspektörer på Räddningstjänsten Storgöteborg*, Göteborg.
76. Grahn J., *VD för Smålands krutbruk*, 2004-06-15, Braås.
77. Johansson I., *VD för Fyrverkerimästarna*, 2004-06-16, Skärhamn.
78. Siitam A., *Marknadschef för Hanssons fyrverkerier*, 2004-06-16, Skärhamn.
79. Hildeberg M., *Göteborgs fyrverkerifabrik*, 2004-06-16, Göteborg.
80. Hörnfeldt J., *Pyroteknisk Designer för Fyrverkeriexperterna AB*, 2004-07-01, Motala.
81. Malmgren L., *Ställföreträdande Räddningschef på Öland Räddningstjänst*, 2004-08-17, Borgholm.

- 82. Synnerholm L., *Avdelningen för Brandfarliga och Explosiva varor*, 2004-05-05 och 2004-06-18, Solna.
- 83. Andersson M, Riskingenjör vid Räddningstjänsten Storgöteborg, 2004-05-19, Göteborg.
- 84. Jensen L, Professor vid Installationsteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2004-09-02, Lund.
- 85. Elofsson P, Representant för Wormald Fire System AB, 2004-08-17.

Elektroniska referenser

- 86. Zuckerman E. (2003), *Rhode Island Nightclub Inferno Kills At Least 95*, Firehouse Magazine website, <http://cms.firehouse.com/content/article/article.jsp?sectionId=46&id=5875&>, 2004-06-25.
- 87. British Pyrotechnists Association – BPA, hemsida, www.bpa-fmg.org.uk, 2004-06-18.
- 88. CHAF (quantification and Control of the Hazards Associated with the transport and bulk storage of Fireworks), hemsida, www.chaf.info, 2004-06-18.

Övrigt

- 89. *Smålands Krutbruks reklamhäfte och produktbeskrivning* (2003), Smålands Krutbruk, Braås, Sverige.
- 90. *Svea Fireworks fyrverkerikurs*, Svea fireworks, Utbildningshäfte, Ängelholm, Sverige.

Bilagor

- Bilaga A – Nomenklatur**
- Bilaga B – Intervjufrågor med svar**
- Bilaga C – Enkätundersökningar**
- Bilaga D – Storskaliga test**
- Bilaga E – Småskaliga test**
- Bilaga F – Grovanalys**
- Bilaga G – Utdrag ur prov**

Bilaga A – Nomenklatur

- **153-artiklar:** Vanliga konsumentfyrverkerier som i Sverige får säljas till personer som fyllt 18 år.
- **154-artiklar:** Kraftigare typer av fyrverkerier, som får säljas till personer som fyllt 18 år samt har beviljats tillstånd av Polisen.
- **155-artiklar:** Fyrverkeriartiklar som kräver polistillstånd för inköp och som är godkända för användning inomhus.
- **Adiabatisk flamtemperatur:** Den temperatur som teoretiskt kan uppnås vid förbränning då inga värmeförluster sker till omgivningen.
- **BEx:** Räddningsverkets avdelning för brandfarliga och explosiva varor. Tidigare en egen myndighet, Sprängämnesinspektionen.
- **Bomb:** Ett klot eller cylinder vars syfte är att placeras i en cylinder för att sedan skjutas upp i luften med en krutladdning (kastladdning). Efter att ha nått hög höjd briserar bomben med hjälp av den ingående isärskjutningsladdningen varpå de pyrotekniska effekterna sprids i luften. Där skapar de en visuell och /eller ljudeffekt. Effekternas spridningsradie är beroende av bombens storlek. Oftast benämns hela den fyrverkeriartikel som består av cylinder, stubin, bomb och kastladdning för bomb.
- **Bombbatteri:** Flera uppskjutningsrör som är seriekopplade och endast har ett antändningsställe. Effekterna skjuts upp en och en i serie vilket skapar en kombination av effekter i luften. Exempel på fyrverkerityper som kan ingå är bomber och eldbägare.
- **Bombtårta:** Se Bombbatteri.
- **Bordsbomb:** Har samma funktion som Party poppers men något större till storleken. Används utan antändning av någon stubin och är avsedda för inomhusbruk. Säljs utan åldersgräns.
- **C:** Används som ett tillägg till brandteknisk klass på en dörr, exempelvis EI-60C, och anger att dörren är självstängande.
- **David:** En hyvens kille.
- **Deflagration:** Explosion vars reaktionsfront rör sig med en hastighet som är mindre än ljudhastigheten, ca 340m/s.
- **Dessertfontän:** Fyrverkeriartikel för inomhusbruk som ofta används i bakverk. Avger ett mindre gnistregn under en kortare tid. Säljs utan åldersgräns.
- **Detonation:** Explosion vars reaktionsfront rör sig med en hastighet som överstiger ljudhastigheten, ca 340 m/s.
- **Drivladdning:** Den laddning som gör att en fyrverkeriartikel drivs upp i luften (bomber, raketer), snurrar (solar) eller på annat sätt rör sig.
- **E:** Står för Integritet, byggnadsdelen skall vara tät mot flammor och brandgaser. Kombinerar ofta med en tidsangivelse hur många minuter byggnadsdelen ska stå emot en brandpåverkan avseende rök och flammor, exempelvis E-60.
- **Eldbägare:** En cylinder innehållande en krutladdning (kastladdning) och pyrotekniska effekter. Placeras vid avfyrning stabilt på marken. Efter antändning kastas effekterna iväg samtidigt vilket ger en spridd effekt i luften och en matta av effekter under toppkrevaden. Förekommer i seriekopplade varianter och är då identiska med fyrverkeritårter.
- **Exoterm reaktion:** En reaktion som sker under utvecklande och avgivande av värme.
- **Flashpowder:** En pyroteknisk blandning vars reaktionshastighet är väldigt snabb och som används i artiklar då man vill främst vill framkalla en kraftig knall. Innehåller Kaliumperklorat (KClO_4) och någon metall, exempelvis

Aluminium. Blandningen är väldigt reaktiv och känslig för stötar och friktion.

- **Fontän:** En typ av fyrverkeriartikel, ofta med konisk form, som innehåller gnist- eller flamproducerande pyroteknisk sats. Vi antändning kommer gnistorna alt. flammorna att passera genom en hylsa i artikelns övre ända varpå de trycks upp i luften i formen av en kvast. Gnist- eller eldkvasten kan ha en höjd på flera meter beroende på effekten storlek.
- **Fyrverkeritårta:** Se bombbatteri.
- **Henrik:** En rackarns go grabb.
- **Häxpipa:** En typ av fyrverkeriartikel som efter antändning sköts iväg i en högst oberäknelig och godtycklig bana. Denna typ av produkter är sedan länge förbjudna i Sverige.
- **I:** Står för isolering, byggnadsdelen skall isolera så pass bra att den icke brandpåverkade sidan ska uppnå höga temperaturer. Kombinerar ofta med en tidsangivelse hur många minuter byggnadsdelen ska stå emot en brandpåverkan avseende temperatur på motsatta sidan, exempelvis I-60.
- **Inert atmosfär:** Atmosfären deltar inte i någon eventuell kemisk reaktion.
- **Isfackla:** Se dessertfontän.
- **Isfontäner:** Se dessertfontän.
- **Isärskjutningsladdning:** Den krutladdning som för en bomb, raket eller liknande att brisera och därmed sprida de pyrotekniska effekterna.
- **Kastladdning:** Se drivladdning.
- **Knallskott:** En typ av kraftig smällare som ofta innehåller flashpowder och vars effekt endast består av kraftig knall.
- **Knallärtor:** En typ av mindre smällare som kastas i marken varpå en liten knall uppkommer. Numera inte tillåten i Sverige men såldes innan förbudet i dagligvaruhandeln utan åldersgräns.
- **Konstbomb:** Används som benämning på den kompletta fyrverkeriartikeln där bomben är placerad i ett uppskjutningsrör.
- **Konvektion:** Värmeöverföring mellan strömmande medium, exempelvis från varm brandrök som strömmar utmed en kallare vägg.
- **Krevadladdning:** Se isärskjutningsladdning.
- **Kritiska förhållanden:** Förhållanden som är dödliga för människor inom en kortare tid. Dessa kan uppstå genom dödliga nivåer på exempelvis temperatur, värmestrålning eller skadliga ämnen i brandgaslagret.
- **Ledning:** Värmeöverföring genom en ledare, exempelvis genom ett kopparrör från ett brandrum, genom väggen, till ett annat rum.
- **Lag om brandfarliga och explosiva varor:** Speciallagstiftning som reglerar området brandfarliga och explosiva varor.
- **Lag om skydd mot olyckor:** Ny lagstiftning som ersatt Räddningstjänstlagen.
- **LBE:** Förkortning av Lag om brandfarliga och explosiva varor.
- **LSO:** Förkortning av Lag om skydd mot olyckor.
- **Maroon:** se knallskott.
- **Massdetonation:** En kraftig och momentan reaktion (explosion) som involverar alla fyrverkerier på platsen.
- **Party poppers:** En produkt för inomhusbruk som utlöses genom att rycka i ett snöre i artikelns botten medan den hålls i handen. I samband med en liten knall sprids en mindre mängd konfetti i ut ur artikelns ovansida. Säljs i dagligvaruhandeln utan åldersgräns.
- **Pilotlåga:** Konstgjord antändningsskälla som används vid exempelvis testförfarande.
- **Portabel gasolanläggning:** Anläggning för skapandet av eldklot och eldbollar som används vid konserter och andra scenframträdanden.

- **Pyrotekniker:** En person som sysslar med fyrverkeriartiklar på ett tekniskt sätt, exempelvis genom att komponera och avfyra evenemangsfyrverkerier.
- **PYS-gruppen:** En samarbetsgrupp bestående av representanter från Räddningstjänsterna i Malmö, Göteborg och Stockholm. Gruppen samarbetar i frågor som berör bedömningar kring remisshantering rörande fyrverkerihantering.
- **Raketer:** Fyrverkeriartikel som består av styrpinne, raketmotor och effekthylsa med pyroteknisk sats samt i vissa fall stjärnor. Syftet är att stiga högt upp i luften, med eller utan visuell effekt, varefter den skapar en eller flera krevader.
- **Reaktionszon:** Den yta som finns mellan reaktionens ursprungskälla, exempelvis svartkrutet, och reaktionsfronten.
- **Romerska ljus:** En fyrverkeriartikel som består av ett rör innehållande krutladdningar och pyrotekniska effekter av varierande typ med en förbindelsestudin som löper genom röret. Funktionen är att effekterna kastas upp, en efter en, i serie och skapar en kombination av effekter i luften.
- **Riskpåverkande faktor:** En faktor som antas ha en direkt inverkan på risknivån vid en viss verksamhet.
- **Reliabilitet:** Ett mått på en methods, studies (eller dylikt) grad av tillförlitlighet, d.v.s. svaret på frågan om en likvärdig studie gett samma svar.
- **RPF:** Förkortning för Riskpåverkande faktor.
- **Salut:** Se knallskott.
- **SBA:** Förkortning för systematisk brandskyddsarbete.
- **Smällare:** En fyrverkeriartikel vars effekt huvudsakligen består av knall. Denna typ av produkter är sedan 1 december 2000 förbjudna i Sverige.
- **Solar:** En typ av fyrverkeriartiklar med cirkulär form som fästs i centrum. Runt centrum sitter ett antal, seriekopplade, mindre effekter riktade på sådant sätt att de vid antändning får hela pjäsen att snurra. Den snabba rotationen av pjäsen runt sitt eget centrum ger synintrycket av en sol, därav namnet. Effekten kan inkludera gnistor och/eller flammor samt vara med eller utan ljudeffekt.
- **Sprängämnesinspektionen (SÄI):** Den myndighet som tidigare ansvarade för området kring brandfarliga och explosiva varor. Numer har SÄI blivit en del av Räddningsverket (se BEx).
- **Strålning:** En typ av värmeöverföring, exempelvis från en flamma mot en vägg en bit från flammen.
- **Stjärnor:** De mindre pyrotekniska satser som ingår i vissa raketer och bomber och vars syfte är att skapa de visuella effekterna genom att de efter antändning sprids över en stor yta med hjälp av isärskjutningsladdning (bomb) eller utkastladdning (raket).
- **Stökiometrisk blandning:** En blandning av bränsle och syre alt. syreproducerande ämne (oxiderare) i ideala proportioner.
- **Systematiskt brandskyddsarbete:** En rekommendation som härstammar från Lag om skydd mot olyckor som går ut på att verksamheter kontinuerligt och systematiskt bör arbeta med sitt brandskydd.
- **Tricky-shots:** Se knallärtor.
- **Underventilerad brand:** En brand vars effektutveckling kontrolleras av tillgängligt syre.
- **Uppkastladdning:** Se drivladdning.
- **Utkastladdning:** Se isärskjutningsladdning.
- **Validitet:** Ett mått på en methods, studies (eller dylikt) giltighet, d.v.s. om studien ger svar på det studien syftar till att besvara.

Bilaga B – Intervjufrågor och svar

Alla intervjuer som återges i denna bilaga har genomförts muntligt vid platsbesök på respektive verksamhet. De svar som återges nedan är sammanfattningar av de diskussioner som fördes under platsbesöken. Författarna reserverar sig för eventuella missförstånd och misstolkningar.

B-1 Fyrverkerimästarna/Hanssons fyrverkerier

1. **Namn, arbetsuppgifter på företaget?**
Ingemar Johansson VD för fyrverkerimästarna och Andrei Siitam
Marknadschef på Hanssons fyrverkeri AB. Bolagen har nyligen blivit
uppköpta och ägs numera av Panda Fireworks LTD, Kinas största
fyrverkeriexportör.
2. **Varifrån importerar ni era fyrverkerier? Från andra länder än Kina?**
Endast från Kina.
3. **På vilket sätt sker importen,**
 - a. **Till Sverige?**
Med båtfrakt till Göteborgs hamn.
 - b. **Inom Sverige?**
Med speditör, Maersk
4. **Hur mycket importerar ni per år?**
40 – 60 ton (nettovikt).
5. **Vid hur många tillfällen per år sker importen?**
Importen av produkten sker containervis vilket gör att leveranser sker vid
ett flertal tillfällen. En container innehåller uppskattningsvis 2 ton
fyrverkeriartiklar (nettovikt)
6. **Hur mycket varje gång importerar ni?**
Leveranserna sker containervis, det är dock olika hur många containers som
kommer vid varje leverans. Ibland mer än en.
7. **Har ni någon uppfattning om hur mycket fyrverkerier som
importeras totalt till Sverige årligen? Vilka är de största
aktörerna?**
100 miljoner kronor mätt med inköpspris. 200 miljoner till konsumentpris.
Fyrverkerimästarna/Hanssons är störst.
8. **Hur stora lager har ni i Sverige? Hur många lager finns?**
Har lager i Skärhamn med tillstånd för 40+40+40+20 ton. Dessutom finns
mindre buffertlager i Sundsvall, Stockholm och ytterligare något ställe.
9. **Vilka tillstånd behöver ni söka när det gäller lagerhållning av
fyrverkeriartiklar? Vilka krav ställs på er för att ni ska bli
beviljade tillstånden?**
Tillstånden söks hos BEx eftersom Fyrverkerimästarna/Hanssons även har
tillstånd för tillverkning. Tillstånd för bygglov m.m.

-
- 10. Vilka olika typer av fyrverkeriartiklar säljer ni? Hur stora är de pyrotekniska satserna? Säljer ni även artiklar som kräver speciellt tillstånd?**
Artiklar för konsumenter säljs främst, mindre mängder 154-artiklar säljs också.
- 11. Vad har ni för kvalitetskontroller för fyrverkeriartiklarna?**
Kontroller 5 gånger årligen i Kina. Dessutom mottagarkontroller i Sverige, detta är ett krav som ställs i tillståndet för förvaring/försäljning.
- 12. Hur många butiker levererar ni till?**
Hansson 300, fyrverkerimästarna 300 dvs ca 600 sammanlagt. Totalt i Sverige uppskattas antalet återförsäljare till 2500 – 3000 ställen.
- 13. Bedriver ni någon form av kursverksamhet för era återförsäljare? Prov?**
Alla som deltar i hanteringen ska ha godkänts på en kurs med avslutande prov. Denna kursverksamhet har pågått i tre år.
- 14. Ställer ni några krav på en butik för att de ska få sälja era produkter?**
Försäljningstillstånd ska kunna uppvisas av försäljningsstället innan leverans kan ske från oss.
- 15. Designar ni era egna fyrverkerier eller görs detta av andra företag?**
(Med största säkerhet ingen egen design, tillverkarna i Kina har ett sortiment ur vilka man väljer ut vilka produkter man vill importera)
- 16. Omfattas ni av systematiskt brandskyddsarbete och skriftlig redogörelse (lagen om skydd mot olyckor)?**
Hade aldrig hört talas om det.
- 17. Har ni utfört en riskutredning enligt lagen om brandfarliga och explosiva varor? Vilka risker identifierades i denna?**
Har inte gjorts, inget som BEx har påpekat.
- 18. Vilka är, anser ni, de största riskerna förknippade med er hantering av fyrverkeriartiklar?**
På deras lager var skogsbrand den största risken.
- 19. Vilka säkerhetsåtgärder vidtar ni för att förhindra och begränsa olyckor?**
- a. I samband med lagring**
Fällning av skog i syfte att förhindra brandspridning till fyrverkerilager från eventuell skogsbrand.
 - b. I samband med transport**
Företagen har sett över rutiner för returfrakt, ökat information till återförsäljare om hur detta ska ske. Företagets produkter märks om redan i Kina från 1.4G till 1.3G.
- 20. Vad anser ni om lagstiftningen i Sverige inom detta område? Behöver den förändras? I så fall på vilka sätt? Mer eller mindre detaljstyrning?**

Alldeles för otydlig, Olika myndigheter har olika tolkningar och åsikter.
"Egna" lagar skapas som inte har förankring i lagstiftning.

21. Övrigt

De är specialiserade mot fackhandeln, ex Järnia, Bauhaus etc. Företaget bedriver ingen fabriksförsäljning.

Både Ingemar och Andrej tycker att idén med CE-märkning är bra. Detta skulle medföra enhetliga testmetoder. Nuvarande testmetoder från BEx är subjektiva och godtyckliga. Inga, eller väldigt få, mätmetoder/kriterier finns, såvitt de vet.

Trenden avseende fyrverkeriförsäljning går mot att större och kraftigare produkter, såsom tårtor och lådor, säljs i större omfattning. Den totala försäljningen verkar dock vara relativt konstant.

Andrej och Ingemar tycker vidare att det vore önskvärt om enskilda bomber försvann från försäljningen av konsumentartiklar och de har ingen önskan att smällare åter blir tillåtet.

Avseende myndighetsutövning så är deras uppfattning att polisen saknar kunskap, räddningstjänsten är bättre men det sker olika tolkningar för olika räddningstjänster. PYS-gruppen uppfattas skapa egna lagar vilket inte ansågs vara bra.

Vidare angående kunskapsnivån så tycker båda att kompetensen hos försäljningsställen borde höjas. De förordar vidare en avveckling av försäljning i mindre butiker såsom video-, godis- livsmedelsaffärer.

Flygande inspektioner med stickprovskontroll är att föredra framför bokade möten för testskjutning av produkter. Vissa artiklar kan vara avsedda för just testskjutning och därmed vara av bättre kvalitet.

Märkningen på produkter från Kina är oftast/alltid 1.4 vilket är fel. I Sverige klassas dessa 1.3.

B-2 Svea fireworks

1. Namn, arbetsuppgifter på företaget?

Ronny Holmqvist, försäljningschef.

2. Varifrån importerar ni era fyrverkerier? Från andra länder än Kina?

Endast från Kina.

3. På vilket sätt sker importen,

a. Till Sverige?

Via båtfrakt till Göteborgs hamn.

b. Inom Sverige?

Av transportbolaget Schenker

4. Är det speciella transportbolag som sköter all transport eller gör ni det själva?

a. Har ni i så fall utsett säkerhetsrådgivare för transporten?

Allting som handlar om transporten inom Sverige administreras av Schenker.

5. Hur mycket importerar ni per år?

40 st containers, de måste placeras på däck vid frakten.

6. Vid hur många tillfällen per år sker importen?

Första importen sker i september och pågår tills december.

-
7. **Hur mycket varje gång importerar ni?**
Varierande
8. **Har ni någon uppfattning om hur mycket fyrverkerier som importeras totalt till Sverige årligen? Vilka är de största aktörerna?**
Försäljning för totalt 300 miljoner kronor, nio stora aktörer varav Svea är största grossisten för konsumentfyrverkerier
9. **Hur stora lager har ni i Sverige? Hur många lager finns?**
Ett stort lager i Spannarp samt tre buffertlager i Haninge, Vetlanda, (Hjärup).
Samtliga lager är upplagsmagasin. Det största rymmer 10 ton (nettovikt).
10. **Vilka tillstånd behöver ni söka när det gäller lagerhållning av fyrverkeriartiklar?**
Tillstånd för upplagsmagasin
11. **Vilka olika typer av fyrverkeriartiklar säljer ni? Hur stora är de pyrotekniska satserna? Säljer ni även artiklar som kräver speciellt tillstånd?**
Se katalog. Svea säljer, utöver vanliga konsumentartiklar, även artiklar som kräver polistillstånd, sk. 154-artiklar.
12. **Vilka är de principiella skillnaderna mellan tillståndspliktiga och icke tillståndspliktiga artiklar?**
Den ingående mängden krut. Om mängden totalt överstiger 1 kg krut klassas det som 154-produkt. Alt. Över 4 tum
13. **Vad har ni för kvalitetskontroller för fyrverkeriartiklarna?**
Kvalitetskontroll sker på plats i Kina. Kvaliteten ska vara 100%-ig.
Kvaliteten kontrolleras även efter importen.
14. **Hur många butiker levererar ni till?**
430 st
15. **Ställer ni några krav på en butik för att de ska få sälja era produkter?**
Alla som jobbar med försäljningen måste klara ett skriftligt prov. Större återförsäljare ska ha genomgått en tvådagarskurs.
16. **Har ni råd eller riktlinjer som dessa butiker ska följa? Speciellt råd när det gäller säkerhet?**
En broschyr om fyrverkerier/90/

a. **Ser ni ett syfte att ha sådana råd? Tror du försäljningsställen brister i sin säkerhet?**
Största bristen är att vissa säljer till minderåriga.
17. **Designar ni era egna fyrverkerier eller görs detta av andra företag?**
(Med största säkerhet ingen egen design, tillverkarna i Kina har ett sortiment ur vilka man väljer ut vilka produkter man vill importera)

18. **Omfattas ni av systematiskt brandskyddsarbete och skriftlig redogörelse (lagen om skydd mot olyckor)?**
Frågan uppfattades inte.
19. **Har ni utfört en riskutredning enligt lagen om brandfarliga och explosiva varor? Vilka risker identifierades i denna?**
Framkom ej.
20. **Vilka är, anser ni, de största riskerna förknippade med hanteringen av fyrverkeriartiklar?**
Det lösa krutet och evenemangspyroteknikerna.
21. **Finns det forskning inom detta område som ni tar del av?**
Nej
22. **Vilka säkerhetsåtgärder vidtar ni för att förhindra och begränsa olyckor?**
 - a. **I samband med lagring**
Taket sitter löst för att kunna tryckavlasta
 - b. **I samband med transport**
Sköts helt av transportbolaget
23. **Vad anser ni om lagstiftningen i Sverige inom detta område? Behöver den förändras? I så fall på vilka sätt? Mer eller mindre detaljstyrning?**
Den ger utrymme och upphov till mycket tolkningsfrågor, leder till olika bedömningar och nivåer på bedömningarna på olika ställen i landet.
24. **Hur ser er organisation ut avseende säkerhet?**
Patrik Jansson är sakkunnig avseende säkerhet.

B-3 Göteborgs fyrverkerifabrik

1. **Namn, arbetsuppgifter på företaget?**
Martin Hildeberg, pyrotekniker Göteborgs Fyrverkerifabrik.
2. **Vilken typ av verksamhet bedriver ni? Försäljning till privatpersoner? Grossistförsäljning? Evenemang?**
Anordnar evenemangsfyrverkerier samt i mindre omfattning försäljning av evenemangs- och konsumentfyrverkerier.
3. **Varifrån importerar ni era fyrverkerier? Från andra länder än Kina?**
Mest från Kina men även från Spanien och Italien
4. **Hur stora lager har ni i Sverige? Hur många lager finns?**
11 ton (nettovikt).
5. **Vilka tillstånd behöver ni söka när det gäller lagerhållning av fyrverkeriartiklar? Vilka krav ställs på er för att ni ska bli beviljade tillstånden?**
Tillstånden söks hos BEx.
6. **Designar och/eller tillverkar ni era egna fyrverkerier eller görs detta av andra företag?**

Designar främst föreställningar men inte de ingående produkterna.

7. Har ni utfört en riskutredning enligt lagen om brandfarliga och explosiva varor? Vilka risker identifierades i denna?

Ja det hade de gjort vid den senaste tillståndssökningen. Möjliga olyckor med dess konsekvenser. (Riskutredningen som åsyftas är inte den enligt LBE 9§)

8. Vilka är, anser ni, de största riskerna förknippade med hanteringen av fyrverkeriartiklar?

Privata konsumtionen framförallt raketer.

9. Tror du att det finns pyrotekniker i Sverige som försummar säkerheten?

I väldigt liten utsträckning

a. Har du i så fall förslag på hur man kan förhindra detta?

Certifiering är en bra idé. Även "medhjälpare" fångas in om det ställs krav på certifiering.

10. Använder ni gas i samband med evenemang?

Gas används i väldigt liten utsträckning, om det görs är andra personer ansvariga.

11. Finns det forskning inom detta område som ni tar del av?

Symposium om nya rön och andra nyheter vartannat år. Vetenskapliga tidskrifter.

12. Vad anser ni om lagstiftningen i Sverige inom detta område? Behöver den förändras? I så fall på vilka sätt? Mer eller mindre detaljstyrning?

Säkerhetsavstånd för evenemang baseras på en "rimlig tumregel" Kalibern i mm – 50, d.v.s. 100 mm bomb betyder 50 m säkerhetsavstånd. (De har stor erfarenhet av den ojämna bedömningen över landet eftersom tillstånd måste sökas för all evenemangsavfyrning. De tycker inte om då ytterligare krav ställs utan grund i lagstiftning. Tycker generellt att kunskapsnivån är på tok för låg hos myndigheter runt om i landet för att en relevant myndighetsutövning kan utföras.)

13. Övrigt

Martin säger att saluter och bomber med diameter över 8 tum klassas av BEx som 1.1.

Han tycker att den nuvarande ordningen med en slentrianmässig och godtycklig klassningen inte är bra, införandet av CE-märkning är en god idé, då denna skulle föregås av ordentliga och väl förankrade tester.

Martin säger att, vad gäller läget i Sverige, så skulle diskussioner och samarbete mellan aktörer såsom PYS-gruppen, BEx och branschen vara en god idé.

Ökningen av fyrverkerier är enligt Martin överskattad. Inomhusfyrverkerier har troligtvis ökat medan andra former, exempelvis festivalarrangemang har minskat.

B-4 Smålands krutbruk

1. Namn, arbetsuppgifter på företaget?

Jonas Grahn, VD för Smålands krutbruk.

2. **Vilken typ av verksamhet bedriver ni? Försäljning till privatpersoner? Grossistförsäljning? Evenemang?**
Fabriksförsäljning av konsumentprodukter, 26e till 31e december.
Försäljning och tillverkning av tillståndskrävande specialeffekter för militär, teater, film och evenemang. I liten utsträckning utförs även evenemangsavfyrning.
3. **Varifrån importerar ni era fyrverkerier? Från andra länder än Kina?**
Kina samt egen tillverkning.
4. **På vilket sätt sker importen,**
 - a. **Till Sverige?**
Båt till Göteborg
 - b. **Inom Sverige?**
Farligt gods transporter med transportbolag
5. **Är det speciella transportbolag som sköter all transport eller gör ni det själva?**
Transporten inom landet ombesörjs av anlitad speditör..
6. **Hur mycket importerar ni per år?**
Försäljningen av konsumentprodukter uppgår till 2-3% av den totala försäljningen i Sverige.
7. **Hur mycket varje gång importerar ni?**
Containervis (vanligtvis en container per leverans)
8. **Hur stora lager har ni i Sverige? Hur många lager finns?**
Lager för förvaring av 25 ton netto.
9. **Har ni någon uppfattning om hur mycket fyrverkerier som importeras totalt till Sverige årligen? Vilka är de största aktörerna?**
Han tror att de 300 miljoner som ibland nämns vara försäljningsvärdet är överskattat och uppskattar det istället till ca. 150 mkr. Detta skulle motsvara ca. 400 ton netto eller 200 containrar (40 fot).
10. **Vilka tillstånd behöver ni söka när det gäller lagerhållning av fyrverkeriartiklar? Vilka krav ställs på er för att ni ska bli beviljade tillstånden?**
Tillstånd för tillverkning och förvaring (upplagsmagasin eller fabriksmagasin). Tillstånd för försäljning krävs ej eftersom de redan har tillstånd för försäljningen, detta genom tillverkningstillståndet. Detta är under förutsättning att kraven för försäljning är uppfyllda.
11. **Vad har ni för kvalitetskontroller för fyrverkeriartiklarna ni använder?**
Kontroller i Kina flera gånger årligen. Mottagarkontroller när artiklarna är i Sverige.
12. **Designar och/eller tillverkar ni era egna fyrverkerier eller görs detta av andra företag?**

Han designar dem själv, men överlåter det i större utsträckning till Kina.

13. Har ni utfört en riskutredning enligt lagen om brandfarliga och explosiva varor? Vilka risker identifierades i denna?

Riskutredningar görs i väldigt liten utsträckning enligt Jonas. Har, såvitt han vet, aldrig gjort för exempelvis försäljningsställe i en affär.

14. Vilka är, anser du, de största riskerna förknippade med hanteringen av fyrverkeriartiklar?

Att folk med låg kompetens hanterar fyrverkerier.

15. Vad anser du om lagstiftningen i Sverige inom detta område? Behöver den förändras? I så fall på vilka sätt? Mer eller mindre detaljstyrning?

Lagstiftningen är otydlig och ger utrymme för oseriösa aktörer. Väldigt få krav ställs på aktivt säkerhetstänkande.

16. Vi har förstått att du sitter i en utredningsgrupp för kursverksamhet, vad går denna utredning ut på? Vilka sitter med i gruppen?

Gruppen har funnits ett par år. Målet med gruppen är att höja kompetensen för pyrotekniker. Ska eventuellt mynna ut i certifiering av pyrotekniker. Sedan tidigare (15 år) har Smålands krutbruk bedrivit kursverksamhet. Gruppen består av BEx (2 eller 3 stycken), plus branschfolk (3 st pyrotekniker). Jonas vill även starta ett pyroteknikråd som ska bestå av polis, räddningstjänst, branschfolk, BEx, Arbetsmiljöverket.

17. Vad innebär det att en pjäs innehåller 1 kg krut?

Detta är den totala mängden pyroteknisk sats (inte bara krut utan färgalstrare etc.)

18. Hur går godkännandet av pyrotekniska artiklar till?

Provskjutning av 12 exemplar av varje produkt.

Ingen klassning sker enligt ADR-konventionen, alla hänförs till 1.3G enligt praxis. Vissa mindre pjäser klassas som 1.4S exempelvis party-poppers.

Klassningen som sker i Kina är inte helt tillförlitlig.

19. Övrigt

Jonas förordar större försäljningsplatser i anslutning till fabriker eller upplagsmagasin. Han vill undvika alla mindre butiker, videobutiker o godisaffärer etc., som ofta brister i säkerheten. Han ifrågasätter många direktiv från BEx samt tolkningar av lagstiftningen av polis och räddningstjänst.

Bilaga C – Enkätundersökningar

C-1 Försäljningsställen

Via e-post och telefonsamtal genomfördes en mindre undersökning där större affärskedjor tillfrågades om de tillät försäljning och om de i så fall hade centrala råd och riktlinjer.

Affärskedja	Enkät svar
Stadium	Ingen försäljning tillåts
Järnia	Försäljning sker, inga centrala råd och riktlinjer
Intersport	Försäljning sker, inga centrala råd och riktlinjer
ICA	Försäljning sker, inga centrala råd och riktlinjer
Lidl	Ingen försäljning tillåts
Micro	Ingen försäljning tillåts
Biltema	Ingen försäljning tillåts
Åhlens	Ingen försäljning tillåts
Sängjätten	Ingen försäljning tillåts

C-2 Polismyndigheten

Följande frågor skickades via E-mail till 17 polisdistrikt i landet, Av de 17 polisdistrikten svarade 10 stycken:

1. Skickas ärenden som handlar om tillstånd för försäljning och evenemang på remiss till räddningstjänsten?
2. Följs i så fall räddningstjänstens råd till punkt och pricka?
3. Om ni behandlar dessa ärenden själva, följer ni SRVs råd som finns i SRV Info Nr 1 December 2002? Om inte, har ni egna riktlinjer?

C-3 Räddningstjänsten

En enkätundersökning skickades per post ut till 30 av landets räddningstjänster. Av de 30 frågeformulären erhöles 21 svar. De frågor som ställdes var följande:

1. Kommunens/kommunförbundets storlek?

< 10.000	10.000-30.000	30.000-60.000	60.000-100.000	>100.000
----------	---------------	---------------	----------------	----------
2. Kommunens/kommunförbundets placering i landet?

N Norrland	S Norrland	V Svealand	Ö Svealand	N Götaland	S Götaland
------------	------------	------------	------------	------------	------------
3. Remitterar Polismyndigheten ärenden som behandlar tillstånd för hantering av fyrverkeriartiklar (förvaring, försäljning, evenemang) till Er?

Alltid	Oftast	Ibland	Sällan	Aldrig
--------	--------	--------	--------	--------
4. Följer Polismyndigheten Era rekommendationer?

Alltid	Oftast	Ibland	Sällan	Aldrig
--------	--------	--------	--------	--------
5. Antal ärenden som berör hantering av fyrverkeriartiklar behandlar Ni per år?

< 10	11-30	31-60	61-100	>100
------	-------	-------	--------	------

6. Har personen som sköter remisserna specialkompetens inom området för hantering av fyrverkeriartiklar?

Ja

Nej

7. Hur har denna specialkompetens i så fall inskaffats?
8. Vilket underlag kräver Ni för att kunna behandla tillståndsansökningar från verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar? (Vid förvaring, försäljning och evenemang)
9. Vilka krav ställer Ni på verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar? (Vid förvaring, försäljning och evenemang)
10. Används *Lag om skydd mot olyckor* som grund för kravställning?
- Alltid Oftast Ibland Sällan Aldrig
11. Bedriver Ni tillsyn hos verksamheter som hanterar fyrverkeriartiklar och hur går denna tillsyn i så fall till? (Vid förvaring, försäljning och evenemang)
12. Hur tycker Ni att samarbetet med branschen, Polismyndigheten och Räddningsverket (BEx) fungerar? Vad fungerar bra och vad fungerar dåligt?
13. Övrigt - synpunkter, åsikter, tankegångar?

C-4 Länsstyrelsen

Följande frågor skickades via e-mail till 20 av landets länsstyrelser, 14 svar erhöles:

1. Klassar ni någon verksamhet som hanterar (förvarar, säljer, tillverkar...) fyrverkeriartiklar som en "farlig verksamhet"?
2. Vet ni om någon annan Länsstyrelse gör det?
3. Om ja: Vilka krav ställer ni i så fall på dessa verksamheter?
4. Om nej: Varför klassas inte dessa verksamheter som "farliga verksamheter"?

Bilaga D – Grovanalys

RPF	Analys	Fördjupad analys
Passivt brandskydd	I <i>transportledet</i> är det inte aktuellt med passivt brandskydd. Det passiva brandskyddet är förknippat med byggnader.	Nej
	Det passiva brandskyddet spelar stor roll när det gäller brandskyddet på ett <i>förvaringsställe</i> . Brandskyddet kan ha två funktioner; antingen att förhindra en yttre brand att spridas till förvaringsstället eller en brand på förvaringsstället att spridas till andra brandceller eller byggnader.	Ja
	På ett <i>försäljningsställe</i> spelar givetvis det passiva brandskyddet roll när det gäller brand- och brandgasspridning. Ett försäljningsställe är dock sällan uppbyggt av flera brandceller vilket betyder att det passiva brandskyddet spelar mindre roll för personsäkerheten om en brand uppstår i eller i anslutning till försäljningsstället.	Nej
	Vid evenemang är den största risken att en fyrverkeriartikel antänder annat brännbart material i lokalen. Förekomst av större mängder fyrverkeriartiklar i anslutning till evenemang är ovanligt. Det extrema brandförlopp som riskerar att uppstå där stora mängder fyrverkeriartiklar förvaras torde därför inte uppstå vid evenemang. Självklart kan extrema förlopp uppstå, som den på The Station, men där fungerade endast fyrverkeriartiklarna som en, av många möjliga, antändningskällor. Brandens utveckling efter antändning beror sedan på andra omständigheter än själva fyrverkeriavfyrandet. Det anses därför inte relevant för en djupare analys denna i rapport.	Nej
Aktivt brandskydd	För <i>transporters</i> säkerhet spelar det aktiva brandskyddet mindre roll och anses vara irrelevant för en djupare analys.	Nej
	Det aktiva brandskyddet syftar till stor del till att möjliggöra en säker utrymning. Vid ett förvaringsställe finns oftast väldigt få människor närvarande, vilket gör utrymningsaspekten mindre relevant. Flera andra länders bestämmelser ställer hög tilltro till sprinklersystem och tillåter att större mängder förvaras om sprinkler finns installerat. Det är dock oklart huruvida ett sprinklersystem har effekt på en brand som involverar fyrverkeriartiklar.	Ja
	På ett <i>försäljningsställe</i> är det aktiva brandskyddet en viktig aspekt. Risken för extrema brandförlopp och många människor i omlopp gör att det är av största vikt att försöka förlänga tiden tills kritiska förhållanden uppstår samt att förhindra brandspridningen. Försäljningsställen förlitar sig ofta på sprinklersystem men det är oklart huruvida ett sprinklersystem har effekt på en brand i fyrverkeriartiklar.	Ja
	För det aktiva brandskyddet vid ett <i>evenemang</i> kan samma resonemang som för det passiva brandskyddet drivas, d.v.s. att fyrverkeriartiklarna endast initierar branden och betyder sedan mindre brandens utveckling.	Nej
Lokalstorlek	Lokalstorleken är inte aktuell när det gäller <i>transport</i> .	Nej
	Lokalstorleken påverkar troligtvis ett eventuellt brandförlopp på en <i>förvaringsplats</i> men risken för skador på människor torde inte påverkas i tillräcklig utsträckning för att en djupare analys ska vara motiverad.	Nej
	Försök som beskrivits tidigare i rapporten visar på att brandförloppet i små utrymmen är snabbare än bränder i större utrymmen eller i det fria. Samtidigt riskerar bränderna i stora utrymmen, såsom köpcentrum, spridas till större ytor och påverka fler människor. En djupare analys av riskerna för olika stora <i>försäljningsställen</i> är alltså intressant.	Ja
	Vid ett <i>evenemang</i> spelar lokalens storlek roll. I en liten lokal finns mindre plats att fyra av fyrverkerier och därmed kan riskerna öka för att annat brännbart material antänds. En djupare analys angående detta är relevant.	Ja

Skyddsavstånd	Skyddsavstånd när det gäller <i>transport</i> kan tolkas som avstånd mellan vägar för farligt gods-transporter och omgivande bebyggelse. Detta projekt har inte fokus på transporter av fyrverkeriartiklar vilket betyder att skyddsavstånd för farligt gods inte analyseras vidare	Nej
	På <i>förvaringsställen</i> kan stora mängder fyrverkeriartiklar förekomma och en brand eller explosion i ett sådant lager kan få stora konsekvenser. Ett sätt att minska riskerna är att använda skyddsavstånd mellan förvaringsplatsen och omkringliggande bostäder och andra objekt. En djupare analys för detta är relevant.	Ja
	På ett <i>försäljningsställe</i> finns i regel inte de stora mängder fyrverkeriartiklar som kan leda till kraftiga explosioner. Därmed är en djupare av skyddsavståndens påverkan på riskbilden inte relevant.	Nej
	Vid <i>evenemang</i> ökar säkerheten ju större avståndet mellan avfyrningsplatsen och publiken är. Samtidigt minskar publikens upplevelse om avståndet ökar. En djupare analys är relevant.	Ja
Placering av fyrverkeriartiklar	I <i>transportledet</i> saknas tillräcklig relevans vad gäller placering för att vidare analysera denna riskpåverkande faktor.	Nej
	Vid <i>förvaring</i> av fyrverkeriartiklar sker denna i ett för ändamålet avsett utrymme. Att vidare analysera placeringen av produkterna i detta utrymme anses inte nödvändigt.	Nej
	I <i>försäljningsledet</i> avses med placering den plats i lokalen där man väljer att förlägga försäljningen av fyrverkeriartiklar. Då försäljning ofta sker i lokaler med annan huvudsaklig verksamhet riskerar försäljningen av fyrverkeriartiklar att bli belägen där plats kan beredas enklast och med minst intrång i den normala verksamheten. En ofördelaktig placering av fyrverkeriförsäljning i en lokal där ett större antal personer med varierande lokalkännedom vistas kan ha en stark negativ inverkan på utrymningen vid en eventuell antändning av fyrverkerierna. Detta såväl genom att framkomligheten begränsas på grund av flygande pjäser som en kraftig rökutveckling vilket försvårar visuell orientering mot nödutgångarna. En ofördelaktig placering kan även ha negativ påverkan på hastigheten med vilken branden sprids till annat brännbart material.	Ja
	Placering av fyrverkeriartiklar vid <i>evenemangsavfyrning</i> är mycket viktig då denna måste vara på sådant sätt att åskådarens och åhörarens säkerhet maximeras. Denna aspekt tas på tillräckligt sätt upp i analysen av den riskpåverkande faktorn Skyddsavstånd.	Nej
Kunskapsnivå	En hög kunskapsnivå bland alla som hanterar fyrverkeriartiklar kan innebära att de uppmärksammar och åtgärdar många faktorer som påverkar risken. Det är därför relevant att en fördjupad analys utförs för denna faktor. Analysen görs generellt för samtliga led i hanteringen.	Generellt
Säkerhetskultur	Personalens attityder och tänkande avseende risk och säkerhet är ytterst viktigt för att minska riskerna inom samtliga led i hanteringen av fyrverkeriartiklar. En djupare analys görs generellt för samtliga led i hanteringen.	Generellt
Organisation	Organisatoriska faktorer är ofta en bidragande orsak vid olyckor. Hantering av fyrverkeriartiklar sker ofta bunden till speciella tider på året, ofta utöver ordinarie verksamheten och med hjälp av inhyrd personal. Det är då särskilt viktigt med tydlig och fungerande ansvarsfördelning och organisation. Ansvar och organisation är viktigt för att minska riskerna i samtliga led av hanteringen	Generellt
Systematik och dokumentation	En systematisk och dokumenterad riskhantering kan hjälpa till att sänka risknivån för en verksamhet. Möjligheterna är bättre att fler risker uppmärksammas och åtgärdas.	Generellt
Produktkvalitet	Kvalitén på en produkt har liten betydelse för säkerheten vid <i>transport</i> , eftersom produktkvaliteten avser fyrverkeriartikelns funktion vid avfyrning.	Nej
	Ingen avfyrning sker vid ett förvaringsställe.	Nej
	Avfyrning sker inte i samband med en försäljningsplats.	Nej

	Produktkvalitén spelar stor roll vid ett evenemang. Det är av högsta vikt att fyrverkeriartiklarna uppför sig på det sätt de är avsedda att uppföra sig. Ett inomhusevenemang där exempelvis en artikel färdas 7 meter istället för 3 kan få ödesdiga konsekvenser.	Ja
Klassificering	Klassificeringen som riskpåverkande faktor specifikt i <i>transportledet</i> kommer inte att behandlas i en djupare analys på grund av att detta är tätt förknippat klassificeringen i förvaringsledet där konsekvenserna anses kunna bli allvarligare och personriskerna är större. Likaså anses riskens karaktär vid <i>transportledet</i> med avseende på klassificeringen vara snarlik den som har analyserats ovan vid mängd och produkttyp.	Nej
	Vid <i>förvaringsledet</i> har klassificeringen en intressant roll då den indirekt skulle kunna påverka risknivån genom andra faktorer såsom begränsning av mängd, andra skyddsavstånd och passiva system. Detta motiverar en fördjupad analys för att utröna dess påverkan för att uppnå en acceptabel risknivå vid förvaring av fyrverkeriartiklar.	Ja
	Vid <i>försäljning</i> anses inte klassificeringen vara relevant för vidare analys då produkttypen behandlar en snarlik riskpåverkan i försäljningsledet.	Nej
	Vid <i>evenemangsavfyrning</i> är klassificeringen inte av intresse då denna inte skulle påverka förfarandet med avseende på säkerhet detta led i hanteringen.	Nej
Produkttyp	Produkttypens inverkan på riskens storlek i <i>transportledet</i> liknar den inverkan som mängden fyrverkeriartiklar har i <i>transportledet</i> . Det saknas relevans att vidare analysera denna faktor i <i>transportledet</i> .	Nej
	I <i>förvaringsledet</i> har såväl de tester som analyserats som inträffade händelser visat på att vilken typ och på vilket sätt fyrverkeriartiklar förvaras har stor betydelse för konsekvensernas storlek vid en brand som innefattar fyrverkeriartiklar. Detta motiverar för en vidare studie av faktorn avseende förvaringsledet.	Ja
	Produkttypens inverkan på risknivån är i stort densamma i <i>försäljningsledet</i> som i förvaringsledet. Produkttypen bedöms vid ett försäljningsställe kunna ha stark påverkan på faktorer såsom exempelvis brandspridning, brandförloppets hastighet och personskador till följd av explosioner och explosionsrester. Detta anses göra denna faktor intressant för en djupare analys.	Ja
	Vid <i>evenemangsavfyrning</i> har produkttypen en stor betydelse på risken. Hur denna påverkas och olika produkttypers riskpåverkan varierar mellan de förutsättningarna som råder vid evenemangets lokalisering. Exempelvis är olika produkter mer eller mindre lämpliga ur riskhänseende vid små lokaler inomhus, en arena och utomhus.	Ja
Mängd	Att mängden fyrverkeriartiklar är en faktor som är direkt sammankopplad med konsekvensernas storlek vid en eventuell olycka i <i>transportledet</i> är underförstått. Konsekvensens ökade storlek avser främst ett häftigare förlopp med högre maximal effekt. I <i>transportledet</i> anses detta dock ha en begränsad inverkan på risken för skador på människor. Detta på grund av att antalet personer som kan tänkas uppehålla sig i transportutrymmet eller i dess absoluta närhet är väldigt litet. Möjligheterna att snabbt sätta sig i säkerhet anses också vara goda på grund av transportutrymmets ringa volym och direkt anslutning till omgivningen.	Nej
	En större mängd som på ett och samma ställe <i>förvaras</i> vid en tidpunkt innebär givetvis en större risk än en mindre förvarad mängd vid samma förutsättningar. Beroende på vilken typ av förvaring som avses är riskens karaktär något olika. Allvarligast är de typer av förvaring där konsekvenserna av en eventuell olycka riskerar att drabba allmänheten. Motiv för att begränsa mängden vid förvaring och en djupare analys av detta bör genomföras.	Ja

	I <i>försäljningsledet</i> är det ofta som tredje person riskerar att drabbas av de konsekvenser som uppkommer vid en eventuell olycka som involverar fyrverkeriartiklar. Konsekvensernas storlek är kopplat till faktorer såsom brandförloppets hastighet, spridningshastighet och rökutveckling och därmed också mängden fyrverkeriartiklar närvarande. Detta gör det relevant att begränsa mängden vid ett försäljningsställe för att hålla de möjliga konsekvenserna och därmed risken på en acceptabel nivå.	Ja
	Vid <i>evenemangsavfyrning</i> anses inte mängden ha en avgörande betydelse för, eller utgöra en betydande påverkan på, riskens storlek avseende personsäkerhet för tredje man. Av större betydelse bedöms artiklarnas typ och storlek vara.	Nej

Bilaga E – Utdrag ur prov

Utdragen ur proven nedan är gjorda från två av Sveriges leverantörer.
Leverantörerna namnges inte eftersom detta skulle kunna vara känsligt.

1. Får varorna placeras i försäljningslokalen så att de är åtkomliga för kunderna?
2. Måste försäljningspersonalen vara 18 år eller äldre?
3. Får skyltning ske med attrapper på natten?
4. Beskriv en Chrysantemum effekt?
5. Vad är stubin-brinntiden för en snabbstubin?
6. Vad är lägsta brandklassning för ett förvaringsutrymme?
7. Hur stor mängd gods motsvarar 100 kg netto krutvikt?
8. Vad gör man om en pjäs inte fungerar (blindgångare)?
9. Vad har Avdelningen för brandfarliga och explosiva varor vid Statens Räddningsverk (fd. SÄI) för telefonnummer?
10. Får man lov att sälja Kina skott till en 18-åring?
11. Vad är det som styr en rakets färd bana?
12. Vad är högsta tillåtna krutvikt i en 153 tårta?
13. Vad består svartkrut av?
14. Vad innebär siffrorna 153 på en fyrverkeripjäs?
15. Var skall ett exemplar av SÄI:s (1989:8) föreskrifter finnas
16. Hur kommer ni att förvissa er om köparens behörighet?
17. Vilket ansvar har ni om köparen har erhållit defekt vara?
18. Hur förvaras nyckeln till förrådet och vem eller vilka har ansvaret?
19. Vad fordras för varningsanslag på försäljningsplatsen och förrådet?
20. Har leverantören informerat om produkterna och bestämmelserna för hanteringen?
21. Måste föreståndaren eller dennes vikarie vara på plats i försäljningslokalen?
22. Vad skall finnas vid försäljningsdisken?
23. Skall förvaringsutrymmet vara fritt från annat brännbart material?
24. Måste all förvaring ske i detta utrymme efter försäljning?
25. Hur måste alla pyrotekniska varor vara märkta?
26. Beskriv ett effektbatteri:
27. Hur bör man lämpligen förankra ett Romerskt Ljus innan avfyrning?
28. Vem bär det yttersta ansvaret för ansvaret för att allt sköts på ett korrekt och betryggande sätt?
29. Vad är den största tillåtna diametern på en konsument tårta?
30. Vad fordras ytterligare med tanke på brand och explosionsrisken?