

# Kemiska olyckor

# Brand i batterilager

**Ragnar Asker, Malin Halldin, Rebecca Keller, Maria Nelander**

Katastrofberedskap, 5 poäng, nivå 41-60 poäng

Jönköping, 2006-09-04

Handledare: Ingalill Gimbler-Berglund, Universitetsadjunkt

Examinator: Gunilla Åkesson, Filosofie kandidat

#### Sammanfattning

Det finns idag diverse förklaringar till att kemiska olyckor inträffar. Detta arbete syftar till att finna förståelse för begreppet kemiska olyckor. I detta arbete har vi försökt finna förklaringar till varför det inträffar olyckor, men också hur man kan förebygga, öka beredskapen inför olyckor och informera samhället om att vidta försiktighetsåtgärder. För att finna svar på våra frågor har vi bland annat intervjuat David Högberg, brandingenjör på räddningstjänsten i Jönköping och Jerker Sturedahl, styrkeledare på räddningstjänsten i Jönköping. I övrigt har vi sökt information i tidskrifter, kurslitteratur och videomaterial. Genom studier relaterat till kemiska olyckor fann vi bland annat att beredskapen inför kemiska olyckor är väl utformad och har en tillfredställande standard i Jönköpings län. Det bör nämnas att vi i Jönköpings län har blivit förskonade från större kemiska olyckor.

Nyckelord: Kemiska katastrofer, Boliden Bergsöe, Katastrofberedskap, skyddsutrustning, sanering, varningsskyltar, fredagen den 13:e.

#### Innehållsförteckning

[Bakgrund 1](#__RefHeading___Toc146603805)

[Syfte 2](#__RefHeading___Toc146603806)

[Material och metod 2](#__RefHeading___Toc146603807)

[Etiska överväganden 2](#__RefHeading___Toc146603808)

[Resultat 2](#__RefHeading___Toc146603809)

[Diskussion 6](#__RefHeading___Toc146603810)

[Referenser 8](#__RefHeading___Toc146603811)

[Bilagor 8](#__RefHeading___Toc146603812)

# Bakgrund

Det finns många olika slags ämnen: kemikalier som vi människor tillverkat, men också kemiska ämnen som finns naturligt hos oss – t ex hormonerna i vår kropp. I folkmun sägs det att kemikalier är farliga, och det är sant, men det är också så att de flesta ämnen oavsett vilka, är farliga om de förekommer i för stora doser. Ett kemiskt ämne kan ha flera aggregationsformer, dvs. olika former som det kan befinna sig i. Det kan vara fast form, flytande form eller i gasform.

Till kemikalierna finns en specifik kemikalielagstiftning. Denna står omnämnd i miljöbalken. Även kemikalieinspektionen har föreskrifter som talar om hur vi ska handha kemikalier (1, 3, 4).

Det finns ett begrepp som heter NBC. Detta står för nukleära, biologiska och kemiska ämnen. Då man talar om en NBC-olycka antar man att det rör sig om någon av ovan nämnda komponenter. Man uppskattar att det sker ca 100 NBC-olyckor/ år. Man vet däremot inte hur många av dem som är kemiska (2, 3, 4, 12).

I Jönköpings kommun så gjordes 3342 räddningsinsatser år 2004. Av dessa så handlade 68 st av dem om utsläpp av farliga ämnen (se bilaga 2 och bilaga 3) och av dessa så blev en person svårt skadad och 38 lindrigt skadade (se bilaga 4).

För att i största mån kunna hantera och bemöta kemiska olyckor är det viktigt att man har en bra beredskap. Nyckeln i att ha bra beredskap är samverkan mellan olika instanser; polis, räddningstjänst, ambulans, sjukhus och ev. försvaret. Detta i sig minimerar skadorna. Detta har vi i Sverige. Vi förebygger, informerar allmänhet och ser till att räddande insatsinstanser regelbundet får NBC-utbildningar. Det finns också något som heter KBM (Krisberedskapsmyndigheten). De har till uppgift att rigga upp system för att utbilda vård- och annan räddningspersonal. De ska också ha gjort olika planer att ha i beredskap om något skulle inträffa. De jobbar med två olika sorters olyckor. Den ena är fredsolyckor, till exempel att en tankbil välter på vägen (mer vardagligt). Det andra är katastrofer som direkt hotar nationen (t ex terrordåd) (3, 8, 12).

För att förebygga att det inträffar kemiska katastrofer finns det lagar och regler att förhålla sig till. Dessa är utvecklade inom EU, men även över deras gränser. Exempelvis finns det regler för hur transport av farligt gods ska hanteras. Den största riskgrupp när det gäller kemiska utsläpp är petroliumgruppen som består av bensin och olja. Det rullar många tankbilar på våra vägar dagligen innehållande just bensin och olja. Därför finns det regler som styr tjockleken på behållarna i vilken det farliga godset transporteras. Ju farligare gods desto tjockare väggar på tanken i vilken godset transporteras. Allt fler av de chaufförer som idag kör farligt gods har fått utbildning om de ämnen som de transporterar. Detta kan vara av största betydelse för många gånger har man inte så mycket tid att handla på. Varje transport som kör farligt gods har en orange skylt som talar om att tanken innehåller farligt gods. Fram på bilen finns en sifferkombination som säger vilket ämne som tanken innehåller. En annan instans som också är av största betydelse när det gäller just förebyggandet av kemiska olyckor är tullen. Deras uppgift är att hitta och förhindra införsel av farliga ämnen. De samarbetar med polisen både nationellt och internationellt (3, 4).

I Sverige har ett kunskapscentrum för katastroftoxikologi inrättats av Socialstyrelsen; syftet är att öka samhällets beredskap mot svåra påfrestningar vid kemiska olyckor och vid svåra kemiska olyckor. De ägnar sig bl a åt följande uppgifter inom katastroftoxikologi: bedriva vetenskaplig forskning och internationell kunskapsinhämtning, verka för samordning av forskning och utveckling, utarbeta medicinska underlag för beredskap, medverka vid projekt, utredningar och riskanalyser, utveckla internationellt nätverk, medverka i utbildningar och övningar (5).

# Syfte

Att öka förståelsen för beredskap inför och hantering av kemiska olyckor genom att beskriva och analysera en reell händelse som har hänt i Sverige inom de fem senaste åren samt beskriva två fiktiva omhändertagande av personer i ovanstående fall.

# Material och metod

Författarna har gjort en sökning på Internet och Räddningstjänstens hemsida för att finna en färsk händelse om kemiska olyckor. Dessutom har genomgång av tidningar, videomaterial, kursmaterial och två telefonintervjuer med personal från Räddningstjänsten gjorts.

## Etiska överväganden

Etikgranskning har utförts enligt Hälsohögskolans anvisningar (se bilaga 1). De intervjuade har gett sitt samtyckte till att nämnas i arbetet.

# Resultat

Fredagen den 13 juli 2001 inträffade en brand på ett industrilager i Boliden Bergsöe, Landskrona. Lagret omhändertar använda batterier, och branden upptäcktes mitt i natten av en arbetare som såg hur det rök från batterihögen.

Under släckningsarbetet som pågick under 2 dygn uppstod bla. problem med vattnet som användes i släckningsarbetet. Stora mängder vatten användes för att försöka släcka branden, och grundvattnet blev förorenat av batterisyrorna (6, 9).

Nationellt så sker, enligt statistik från Räddningsverket, mellan 1500-2000 olyckor med utsläpp av kemiska ämnen per år i Sverige (se Tabell 1) (11).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **utsläpp av farliga ämnen** | **2000** | **2001** | **2002** | **2003** | **2004** |
| antal utsläpp | 1970 | 1910 | 1709 | 1569 | 1572 |
| döda | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| svårt skadade | 0 | 4 | 2 | 3 | 1 |
| lindrigt skadade | 82 | 74 | 22 | 44 | 38 |

Tabell 1: Antal fall av utsläpp av farliga ämnen som skett per år i Sverige 2000-2004, samt antal omkomna och skadade för vart och ett av dessa år (11).

Utsläppskällor för kemiska olyckor kan vara industrier, fordon och transporter, sportanläggningar, sabotage (som vid terroristdåd) och dumpning. Kemikalier finns runt omkring oss hela tiden, men det är i stora mängder som de kan utgöra risk för kemiska olyckor (4,11).

Det är viktigt att alla som anländer till skadeplatsen – inkluderande sjukvårdspersonal – vet vilken sorts kemikalie som är inblandad och har rätt utrustning. RISKOMRÅDET är det område inom skadeområdet där det finns risk för ett giftigt ämne. Detta område får inte beträdas utan speciell skyddsutrustning, och normalt ska inte sjukvårdspersonalen arbeta där.

Övervakningsplatser kan behövas. Vissa kemikalier ger en fördröjd reaktion som kan ta upp till några dagar innan de manifesteras. Därför är det av stor vikt att vara uppmärksam på människor som är opåverkade, men som kan få en fördröjd reaktion från exponeringen (4).

Det är inte bara sjukvårdarna som åker ut till olycksplatser som har ansvar att känna till olika kemikalier och dess risker. Sjukvården har alltid ansvaret att känna till vilka typer av kemikalier som finns inom eller transporteras genom det geografiska ansvarsområdet. Information om detta kan man få via Räddningstjänsten och miljö- och hälsoskyddsförvaltningen. Det ska på varje sjukvårdsinrättning finnas tydlig och lättåtkomlig information om de specifika kemikaliernas risker och behandlingsåtgärder (2).

Personlig skyddsutrustning ska användas vid sanering av kemiska ämnen. Detta innebär skyddsbeklädnad mot kemiska ämnen samt munskydd. Räddningsledaren är den som bestämmer vilket skydd som ska användas av personalen som arbetar inom skadeområdet, och detta skydd varierar från fall till fall beroende på hur hotbilden ser ut. Andningsskydd, kroppsskydd, skyddshandskar och fotskydd finns att tillgå. Det finns riktlinjer för vad som ska användas vid vilka kemikalier som olyckan gäller. Vid höjd beredskap kan det hända att sjukvårdspersonal få profylaxinjektioner mot t.ex. nervgas (4).

**Branden i batterilagret**

SOS alarm tog emot larmet från fabriken på fredagsnatten kl 02:52 och det gick vidare till räddningstjänsten i Landskrona som anlände till skadeplatsen sju minuter senare. Flera extrafordon och extrapersonal inbeordrades eftersom branden bedömdes som omfattande. Det första som gjordes var att flytta på de 12 gastuber som befann sig på första och andra våningen i den snart rökfyllda blandningshallen.

Branden hade snart antänt hela batterilagret, som inte hade någon uppdaterad insatsplan, och röken spreds mot ett villaområde som låg ca en kilometer söderut. Räddningsledningen bedömde att röken innehöll hälsofarliga ämnen, och tog initiativet att informera de boende. Detta gjordes via lokalradio och polisens högtalarbilar under natten och fredagsmorgonen, och de boende uppmanades att stanna inomhus och hålla dörrar och fönster stängda (6, 9).

På platsen för släckningsarbetet beslutades att stora mängder vatten skulle användas för släckning, men branden kunde inte släckas, och resultatet blev stora vattenansamlingar på området. Reningsverket klarade inte av att rena allt släckningsvatten, som blivit förorenat av batterisyra, och risken ökade för att det sura vattnet skulle skada brandsläckningsmaterialen. Brandmännen ”klafsade runt” i det förorenade vattnet (som hade pH 1,8) under tiden, och fick oundvikligt det ohälsosamma vattnet på huden.

Räddningsledaren tvingades fatta ett beslut om vad som skulle göras med det förorenade vattnet, och till slut gav länsstyrelsen tillstånd att släppa ut det i Lundåkrabukten (6, 9).

Miljöchefen kontaktades av räddningsledaren, och uppmanades komma till platsen, men missförstod uppmaningen, och kom inte förrän efter andra påringningen, och när han väl kom till plats tog han inte kontakt med räddningsledaren (6).

Räddningsledaren åkte hem med ledningsbussen utan att någon blev delegerad tillansvaret för räddningsarbetet trots detta så fortgick arbetet till dess räddningsledningen kom tillbaka.

När branden fortfarande inte kunnat släckas på lördagen, bestämde man sig för att undersöka andra alternativ då väcktes iden om prova att täcka batterierihögen med sand. Taktiken med sand lyckades, och branden var släckt på söndagsmorgonen kl 8 (6, 9).

En skola kontaktades för att kunna ta emot personer som ev. skulle tvingas utrymma sina bostäder.

De hade inte heller gjort en brandinspektion på över ett år pga. att ansvarig var på semester.

Industrin hade inte heller ansetts som en risk och prickats in på kartan för högriskzon (6).

Det reella fallet användes som grund för två fiktiva fall där personskador ingick.

**Fall 1:**

En nyfiken journalist har kommit in på avspärrat område och snubblat i det förorenade vattnet. Från knän ner till fötter, samt händer har kommit i kontakt med vattnet. Det tar några minuter innan det upptäcks att han blivit utsatt, och när räddningspersonal upptäcker honom, tar de honom till räddningstjänstens fordon där det fanns varmvatten tillgängligt för att duscha bort effekterna av det sura vattnet för att kunna minimera riskerna för frätskador på huden. De ringer också ambulansen. Ovetande om att vattnet var surt så hade journalisten tagit på sig sina glasögon med sina blöta händer och därmed fått surt vatten i vänster öga vilket fick sköljas rikligt med ljummet vatten och sedan NaCl i 15 min. Efter saneringen så får journalisten varma filtar runt sig och syrgas för att minska skador av inandad rök sedan transporteras han med ambulans till Akuten (2, 3, 7, 8, 10).

**Fall 2:**

Många anländer till akuten p g a svår hosta och huvudvärk från bostadsområdet Örja. De har inte hört varningsinformationen under natten, och har sovit med öppna fönster (vinden hade vänt under natten och fört med sig rök över bostadsområdet). En del har t.o.m. gått ut på morgonen utan att veta om varningen, och har på så sätt fått i sig röken. De är uppskakade och oroliga. Larm om stor olycka utfärdas på akuten och extra personal inkallas för att kunna bistå de drabbade med syrgas och bronkdilaterande medel samt inhalation av kortikosteroider för att förebygga utveckling av toxiskt lungödem. Krishjälp ges av POSOM-grupp (Psykologiskt och socialt omhändertagande) för att lugna och informera de drabbade.

**Intervju 1**

*Har det hänt kemiska olyckor i Jönköpingstrakten ?*

Ja, det händer. Bl.a. ett lut-utsläpp på 24 m³ från Arla som läckte ut i Strömsbergsbäcken för ca 3 år sedan. I övrigt så har små mängder saltsyra, t.ex. 1 m³, läckt ut ett flertal gånger.

*Vilka slags skador rör det sig om när personer skadas vid kemiska katastrofer ?*

Det är ju ytterst få gånger som människor är skadade. Och då rör det sig om personer som andats in ångor eller fått lite kemiska ämnen på sig. Vi hade ju en olycka då truckar hade vält och batterisyra läckte ut, och det fräter ju.

Andas man in ångor från frätande ämnen så fräter det på lungorna.

Får man in rök i lungorna så innehåller ju röken från brinnande plast sot, svavelsyra och saltsyra, och det ger risk för lungödem.

*Vad skulle ni göra om ni var räddningstjänst personal vid fall 1 ?*

Först skulle vi ge honom syrgas och sedan skölja av honom så fort som möjligt. Vi har alltid omedelbar tillgång till kontinuerligt flöde på varmvatten. Sedan skulle vi vira in honom i filtar och vänta tills ambulansen kommer.

*Sköljer ni av honom i saneringstältet ?*

Det beror på om det är uppställt. Det tar 15-20 min innan tältet ställs upp.

*Var sköljer ni av honom då ?*

Det gör vi utomhus.

*Vad skulle ni göra med någon som fått in rök i lungorna som i fall 2 ?*

Ge dem syrgas. Det är det enda läkemedlet vi har befogenhet att ge ut. Sen får de kortison av läkare, men allt vi kan göra är att ge dem syrgas (7).

**Intervju 2**

*Har Räddningstjänsten tillgång till Natriumklorid eller Ringeracetat för att spola ögon med?*

Ja, det finns i vår bil.

*Vid personskador, ger ni syrgas först eller sanerar ni först?*

Det varierar från fall till fall, beroende på vad som ger mest nytta för livet. Vi gör en bedömning i varje enskilt fall.

*Finns det vårdpersonal endast för räddningspersonalen vid en olycksplats?*

Egentligen inte. Jag kan framföra önskemål om jag tycker att det behövs, men det är sjukvården som gör en bedömning.

*Kommer alltid en ambulans till skadeplatsen, trots att det inte finns personskador?*

Nej. Men när liv hotas, då larmas automatiskt en ambulans till platsen.

*Vilken är den vanligaste personskadan vid kemiska olyckor?*

Det är ganska vanligt med personskador vid kemiska olyckor. Det är nästan alltid människor inblandade på ett eller annat sätt. Om man begränsar kemiska olyckor till utsläpp av farliga ämnen, så är de vanligaste skadorna påverkade andningsvägar eller frätskador på huden. Det beror ofta på att man av naturen är nyfiken och vill veta vad det är för något.

*Har ni debriefing efter varje händelse?*

Inte i dess fullständiga innebörd. Men vi har alltid någon sorts snack efteråt, även om det bara är två minuter när vi backar upp bilen. Det fullständiga racet [=fullständing debriefing. Red.anm] kör vi när någon omkommit eller stora skador har skett (10).

Vid en kemisk olycka där personer har kommit i kontakt med kemiska ämnen, utför räddningspersonalen en personsanering. Har personen andats in rök med farliga ämnen så får personen syrgas. Detta ökar chanserna för de röda blodkropparna att ta upp syre istället för koldioxid, och är en livsviktig förebyggande, om inte livgivande behandling.

Har personen kommit i hudkontakt med kemiska ämnen (ofta rör det sig om frätande ämnen) så görs en personsanering.

Personen duschas av med varmt vatten som Räddningstjänsten får från sin bil. Om ett saneringstält har satts upp sker saneringen därinne, annars sker den utomhus.

Vid kemiska olyckor är det viktigt att sanera så fort som möjligt, och utanför riskområdet. Detta ligger på Räddningstjänstens ansvar.

Det är också viktigt att vara uppmärksam på tillståndet hos personer som är opåverkade, men som kan få en fördröjd reaktion efter att ha exponerats för vissa kemikalier. Dessa människor bör vistas på en övervakningsplats. Det har hänt att människor inte känt sig dåliga vid en olycka men att det ändå har påvisats skador efteråt tex som vid sarinattacken i Tokyos tunnelbana då det kunde påvisas kroniska hjärnskador efteråt hos en del människor (2, 4, 8, 12, 13) .

De som sanerar ska vara iklädda skyddsutrustning, och personen som saneras måste klä av sig och duschas av två gånger med varmt vatten och mycket tvål.

Var mycket noggrann, och hjälp personen om han eller hon inte kan komma åt själv. Särskilt nacke, rygg, stjärt och i veck är det viktigt att vara noggrann. Skölj till slut av med mycket vatten.

Efter våtsaneringen går personen över till ”ren sida”, torkas av och får rena kläder. Det är viktigt att personen värms upp med en gång för att undvika nedkylning, och då används filtar. Sen följer man personen till uppsamlingsplatsen för (skadade eller oskadade).

 Kläder som kontaminerats ska läggas i en vit plastsäck som märks med gul tejp ”Smittfarligt” samt med det nummer som även den sanerade personen har fått.

Torrsanering är nödvändigt när det gäller vissa kemikalier, t ex nervgas. Torrsanering ska åtföljas av våtsanering.

Har ögonen kommit i kontakt med ämnet så skall en ögonsköljning ske med ögonskölj eller Natriumklorid i minst 15 minuter innan ambulans kommer, och sedan fortgå under ambulansfärden. Före personen åker iväg ska denne registreras enligt rutiner (2, 4, 8, 12, 13).

# Diskussion

I det reella fallet så tog släckningen onödigt långt tid pga. bristande kommunikation mellan ledningsgruppen och användandet av en bristfällig släckningsmetod som resulterade till att grundvatten blev förorenat och att det blev onödigt stor rökutveckling som varade under lång tid.

Det är av största vikt att det finns klara riktlinjer för hur man ska gå tillväga vid sådana här situationer. I detta fall försökte man länge med ett släckningsalternativ, vilket inte gav resultat. Istället användes sand att släcka med. Detta användes även vid olyckan i Tjernobyl. Detta visar på att man tagit tidigare erfarenheter till sig och använt medel man visste var bra. Troligtvis hade släckningsarbetet gått mycket fortare om man från början haft en strukturerad plan att gå efter. Kanske hade grundvattnet på så sätt inte behövt bli förorenat? Om det hade funnits en återkopplande kommunikation i räddningsarbetet, hade skadorna kanske inte blivit så omfattande. Då ansvarig för brandinspektion var på semester, hade inspektionen uteblivit. Detta vill vi påstå är oacceptabelt. Återigen ser man att det inte finns någon struktur och att systemet som används är skört.

Något som ofta glöms bort är det långsiktiga omhändertagandet av räddningspersonalen efter insatser både fysiskt och psykiskt. Det verkar också som om att tillgodogörandet av räddningspersonalen kunskaper och erfarenheter efter insats för att kunna förbättra framtida insatser skulle kunna förbättras avsevärt. Vi vill mena på att om det hade funnits avsatt tid för räddningspersonal att reflektera över händelser tror vi de fått mer behållning rent kunskapsmässigt. Denna kunskap skulle då kunna användas till framtida räddningsinsatser och även vid utbildningsinsatser.

Det är anmärkningsvärt att det inte alltid finns ambulanser vid olycksplatsen. Om det ska skickas ut någon ambulans eller inte, är något som sjukhusen bestämmer själva. Det måste vara svårt att bedöma om det kommer att bli behov av sjukvård och därmed tillförande av ambulans för även räddningspersonalen skulle kunna behöva sjukvård. I detta fall kunde rökutvecklingen ha skadat oförsiktiga och nyfikna människor.

Det finns heller inte alltid saneringstält uppsatta vid uppsamlingsplatsen. Även detta är något som vi ifrågasätter. Det är svårt att förutse hur hårt en olycka kan drabba ett område/en grupp människor. Vi undrar varför man inte har detta konsekvent dvs. att man har minst ett saneringstält och en ambulans på plats ifall det skulle behövas.

När det gäller hantering av kemiska ämnen i Sverige har säkerheten troligtvis ökat då man i (tabell 1) kan se en stadig minskning av kemiska olyckor de senaste sex åren. Vad kan detta bero på? Kan det vara så att man transporterar större mängd materia men att det då istället blir mindre antal transporter och därmed mindre olyckstillfällen? Eller är det rentav så att våra regler och kontroller har skärpts?

I Sverige verkar det generellt som att de kemiska olyckorna är få och lindriga sett ur ett globalt perspektiv, det beror nog främst på hårdare lagstiftning och kontroll för att se att de efterföljs. Kanske har vi också ett lägre mörkertal av kemiska olyckor och otillåtna utsläpp, samtidigt kan Sveriges hårdare lagar göra att vi exporterar miljöproblem ett ex ät tankbåtar som rengör sina tankar till havs istället för att göra det i hamn och betala reningsavgiften.

I Sverige verkar det som att vi har en bra struktur och förberedelse inför kemiska olyckor men frågan är hur vi skulle klara att hantera en riktigt stor kemisk olycka eller någon form av terrrorattack med kemiska inslag. Det är nog viktigt att vara proaktiv och tänka framåt och ha ett globalt perspektiv för att förbereda sig inför det oväntade om inte annat så ökar ju också möjligheten att skicka iväg hjälpinsatser till andra länder som skulle behöva det vid en katastrof.

# Referenser

1. Räddningsverket Karlstad (1997). Insats vid olycka med kemikalier, Brandmannaskolan

2. Räddsam-F, Landstinget Jönköpings län, (2004). Personsanering vid NBC-händelse i Jön-köpings län

3. Lennquist, S., (2002). Katastrofmedicin. Stockholm: Liber AB.

4. Socialstyrlesen (1998). Kemiska olyckor och katastrofer. Stockholm: Modin-tryck AB.

5. Totalförsvarets forskningsinstitut (2006). Kunskapscentrum för Katastroftoxikologi. http://www.foi.se/FOI/templates/Page\_\_\_\_3613.aspx [2006-09-06]

6. Räddningsverket (2002). Brand i batterilager. http://www.srv.se/Shopping/pdf/17656.pdf [2006-09-06]

7. Sturedahl, J.. Räddningstjänsten Jönköping. Telefonintervju. [2006-09-04]

8. Landstinget Dalarna (2003). Samverkan vid olyckor med farliga ämnen. Videofilm. Örebro: Takeoff.

9. Erlandsson, U., (2001). Släckvattnet hotade miljön - då släcktes branden med sand. Västerås: VLT Press. Sirenen 5:8-9.

10. Högberg, D. Brandingenjör på Räddningstjänsten Jönköping. Telefonintervju [2006-09-11]

11. Räddningsverket (2006). Räddningstjänststatistik. www.raddningsverket.se/templates/SRV\_ExternalPage\_\_\_\_1098.aspx [2006-09-11]

12. Rikspolisstryrelsen, Krisberedskaps myndigheten, Försvarsmakten, Socialstyrelsen, Räddningsverket och Statens strålskyddsinstitut (2003). Strålning, smitta och gift, samhällets beredskap. Videofilm. Örebro: Takeoff.

13. Sos rapport (1998). Terroristattacken med sarin i Tokyo. Kamedorapport 71/98.

# Bilagor

Bilaga 1: Etikgranskning

Bilaga 2: Räddningsinsatser

Bilaga 3: Utsläpp av farliga ämnen

Bilaga 4: Personskador