



Kemiska olyckor och katastrofer

Medicinskt omhändertagande

Planeringsinriktning

SoS-rapport 1998:3

Kemiska olyckor och katastrofer

Medicinskt omhändertagande
Planeringsinriktning

Artikelnr 1998-03-003
ISBN 91-7201-259-5
ISSN 1100-2808

Omslagsfoto: Stefan Kulander
Omslag: Fhebe Hjälms
Typografering: Guy Bruno, Explicare ab
Tryck: Modin-tryck AB, Stockholm, augusti 1998

Förord

Syftet med denna bok är att belysa de särdrag som skiljer en kemisk olycka från andra olyckor och att visa hur den vanliga katastrofplaneringen kan behöva kompletteras. Boken beskriver vad som krävs för att omhänderta skadade/kontaminerade vid olyckor med kemikalier och kemiska stridsmedel i fred och under höjd beredskap. Olyckor med kemikalier och olyckor med kemiska stridsmedel beskrivs var för sig där detta behövs. Skydd av miljön vid kemiska olyckor tas inte upp.

Boken innehåller rekommendationer utifrån bedömningar av vetenskaplig expertis. Relevanta delar av internationella rekommendationer för planering m m vid kemiska olyckor har anpassats efter svenska förhållanden och arbetats in i rapporten. Rekommendationerna är avsedda som underlag för planering och utbildning och de textavsnitt som anses vara av särskilt stor vikt är satta med fet stil.

I boken ingår också delar av Socialstyrelsens tidigare utgivna skrift ”Sjukvårdens kemskydd” (SoS-rapport 1995:15).

Underlaget till boken har utarbetats av doktor Per Kulling, Giftinformationscentralen. Innehållet har remissbehandlats och utarbetats i samråd med Statens Räddningsverk. Det har granskats av Socialstyrelsens vetenskapliga råd professor Sten Orrenius.

Socialstyrelsen har tidigare givit ut allmänna råd 1990:10 ”Omhändertagande av skadade vid kemiska olyckor” i den särskilda skriftserien Allmänna råd från Socialstyrelsen. Dessa har nu upphävts genom en ändring i Socialstyrelsens författningssamling (SOSFS 1998:5).

Kerstin Wigzell

Innehåll

Förord	3
Bakgrund	6
Exempel på inträffade olyckor och katastrofspel	9
Ammoniak	9
Bränder	10
Dioxiner (Seveso)	11
Fenol	11
Klor	12
Metylisocyanat (Bhopal)	13
Nervgaser	13
Nitroösa gaser	15
Rökgranat	15
Allmänt om kemiska ämnen	16
Farligt gods	16
Industrier	17
Transporter	17
Sportanläggningar m m	18
Skadepotential	18
Nya hot	19
Särdrag och speciella behov vid en kemikalieolycka	20
1 Riskområde	20
2 Sanering	21
3 Enhetlig skadebild och standardiserad behandling	21
4 "Utslaget sjukhus"	21
5 Övervakningsplatser	22
6 Information	22
7 Inventering	22
Information	23
Allmänheten	23
Sjukvården	24
Märkningssystem, klassificering, skyddsblad	28
Personsanering och personlig skyddsutrustning	32
Personsanering	32
Personlig skyddsutrustning	33
Ansvar och planering	38
Ansvar och samordning i fred	38
Ansvar och samordning under höjd beredskap	39
Hälso- och sjukvårdens ansvar och planering	39
Utbildning	41
Organisation	43
Organisation inom skadeområdet och transport	43
Saneringsplats/saneringsområde	47
Uppsamlingsplats för skadade	49
Sjukvårdsinrättningar	50

Uppföljning	52
Registrering	52
Provtagning	52
Skadeeffekter, generell behandling, sortering och prioritering	53
Akut skadeverkan	53
Behandling – Första hjälpen	56
Sortering och prioritering	59
Hypokondriska reaktioner	61
Speciella förgiftningsmedel (inklusive kemiska stridsmedel)	62
Kemiska stridsmedel	69
Litteratur	77

Bilaga 1 80

Funktionskrav avseende kemskydd vid sjukvårdsanläggningar	80
Saneringslokal	80
Funktionskrav för saneringsanläggning	81
Hela sjukhuset bör uppfylla bl a följande funktionskrav	83
Andra åtgärder	83

Bilaga 2 84

Katastroflager på sjukhus	84
Katastroflager att transporteras till skadeplatsen	85

Bilaga 3 86

Sanering av skadade för kemiska stridsmedel under höjd beredskap	86
--	----

Tabeller

1 Olyckor med utsläpp av kemikalier i Sverige under ett år	6
2 Exempel på olyckor till följd av utsläpp av giftiga ämnen 1981–1985	7
3 Riskgruppering av kemiska ämnen som transporteras i stora kvantiteter	8
4 Kemikalier för vilka speciella behandlingsanvisningar bör finnas	24
5 Sanering av skadade exponerade för kemikalier och personlig skyddsutrustning	34
6 Sanering av skadade exponerade för kemiska stridsmedel och personlig skyddsutrustning	35
7 Socialstyrelsens kravspecifikation för utbildning	42
8 Frätskador, klassificering av svårighetsgrad	60
9 Retande gaser, klassificering av svårighetsgrad	60
10 Skadliga ämnen som kan ingå i brandrök	63

Figurer

1 Kemikontorets skyddsblad	25
2 Farligt Gods kort	26
3 Klassificering av farlighetsgrad	29
4 Symboler	29
5 Transportkort	30
6 Skylten berättar	31
7 Skadeområde (fred)	44
8 Skadeområde (höjd beredskap)	46

Bakgrund

Risken för att kemiska olyckor skall kunna inträffa har blivit ett allt mer påtagligt och aktualiserat hot. Ett stort antal kemikalier tillverkas och hanteras inom industrin. Stora kvantiteter kemikalier transporteras dagligen på väg, järnväg, till sjöss och per flyg. Såväl tillverkningen, hanteringen som transporten av kemikalier har en tendens att öka år från år. År 1942 var antalet kända kemiska ämnen ungefär 60 000 men i dag är antalet drygt 8 miljoner. I juli 1991 fanns ca 30 000 kemiska produkter registrerade hos Kemikalieinspektionen, klassade som mycket giftiga, giftiga, starkt frätande, frätande, hälsoskadliga, irriterande eller måttligt hälsoskadliga. Under 1987 transporterades i Sverige ca 3 miljoner ton farligt gods på järnväg och ca 26 miljoner ton på landsväg. Även till sjöss transporteras avsevärda mängder farligt gods. Trots alla säkerhetssystem som finns och de förebyggande åtgärder som görs kan under ogynnsamma omständigheter en olycka inträffa. Många av dessa kemikalier kan då förorsaka allvarliga skador på människa och miljö.

Vid en kartläggning i Sverige under tiden mars 1980 till februari 1981 framkom att 123 olyckor med utsläpp av kemikalier inträffat (Tabell 1). I Räddningsverkets statistik från 1996 framgår att räddnings-

Tabell 1. Olyckor med utsläpp av kemikalier i Sverige under ett år (mars 1980–februari 1981).

Ammoniak	13
Svavelsyra	8
Saltsyra	7
Klor	6
Stadsgas	5
Väteperoxid	4
Salpetersyra	3
Svaveldioxid	3
Gasol	3
Formalin	2
Natriumhydroxid	2
Nitrösa gaser	2
Övriga kemikalier	65
Summa	123

Källa: Miljödatanämndens PM nr 216 (1981-06-12)

tjänsten kallades för insats till 2 589 utsläpp av farliga ämnen. De flesta händelser förorsakades av bensin och dieselolja. Ca 80 respektive ca 50 insatser rörde giftiga gaser respektive frätande ämnen.

I några delstater i USA (New Jersey, Texas, Californien, Mid West) i USA under perioden december 1984 till september 1985 rapporterades 7000 olyckor. 1 500 personer skadades varav mer än 135 dog. För hela USA skulle det motsvara ca 17 500–21 000 olyckor.

Under åren 1974–1985 inträffade inom OECD-länderna 99 större olyckor med kemikalier med sammanlagt 130 döda. En större olycka definieras i dessa sammanhang som en olycka med fler än fem döda, fler än 25 skadade eller fler än 400 evakuerade. 45 procent av olyckorna inträffade under transport av kemikalier och ca 30 procent av olyckorna inträffade inom kemikaliehanterande industrier. Antalet olyckor inom industrier hade dock under denna period en tendens att minska i antal.

Exempel på olyckor som inträffade under en femårsperiod anges i tabell 2. Här kan man se att olyckor inträffar i alla delar av världen, vid fabriker, under transport på väg och järnväg samt i pipelines.

Tabell 2. Exempel på olyckor till följd av utsläpp av giftiga ämnen 1981–1985.

År	Plats	Ämne	Lokalitet	Döda	Skadade
1981	San Juan, Puerto Rico	klor	fabrik	-	200
1981	Montana, Mexico	klor	järnväg	29	1.000
1982	Walsum, Västtyskland	klor	fabrik	7	240
1982	Belle, West Virginia, USA	klor		-	13
1983	Denver, Colorado, USA	salpetersyra	järnväg	-	43
1983	Timrå, Sverige	klor	fabrik	1	
1984	Bhopal, Indien	metylisocyanat	fabrik	2.500	>200.000
1985	Korraty, Kerala Indien	"toxisk" gas	fabrik	-	40
1985	Bombay, Indien	klor	fabrik	-	>100
1985	Institute, West Virginia, USA	retande gas	fabrik	-	135
1985	Canton, North Carolina, USA	klor	fabrik	-	>20

Ofta är det olyckliga omständigheter som avgör skillnaden mellan en incident och en allvarlig olycka. Ogynnsamma väderförhållanden som t ex svag vind och samtidig inversion (skikt i atmosfären med varmare luft ovanför kall luft) liksom tidpunkt på dagen är faktorer som kan leda till att ett relativt ringa utsläpp av t ex en giftig gas drabbar många människor.

Exempel på ämnen som i Sverige hanteras i stora mängder och som innebär stor eller mycket stor risk för hälsofara vid en eventuell olycka presenteras i tabell 3 på nästa sida.

Tabell 3. Riskgruppering av kemiska ämnen som transporteras i stora kvantiteter (exempel).

Huvudsakligen hälsofarliga	Huvudsakligen brand- och explosionsfarliga	Både hälso-, brand- och explosionsfarliga
<i>Mycket stora risker</i>		
Klor	Propan	Acetonitril
Svaveldioxid	Butan	Cyanväte
Ammoniak	Acetylen	Svavelväte
Fosgen		
<i>Stora risker</i>		
Fenol	Aceton	Metanol
Fluorvätesyra	Metyletylketon	Styren
Saltsyra	Kolsvavla (koldisulfid)	Butylacetater
Salpetersyra	Förtunning	
Svavelsyra		
Tetraalkylbly		
Radioaktiva ämnen		
<i>Måttliga risker</i>		
Triklöretylen	Toluen	
Perklöretylen	Xylen	
	Lacknafta	
	Fotogen	

Källa: Effektiv räddningstjänst SOU 1983:77

Exempel på inträffade olyckor och katastrofspel

Ammoniak

Under 1997 inträffade två tågurspårningar i Sverige (Kävlinge och Kälmarne) där vagnar med kemikalier välte. Vid dessa tillfällen skedde inte något läckage av kemikalier som medförde någon skada på människor, men under räddningsarbetet evakuerades invånarna i stora delar av två samhällen under flera dagar på grund av risken för läckage av bland annat ammoniak under själva räddningsarbetet.

I mars 1989 skedde ett haveri av en ammoniakcistern vid en handelsgödselabrik i Litauen. En brand utbröt och spred sig till en byggnad, ca 50 meter från ammoniakcisternen, där nitrofosfat tillverkades. Sju personer miste livet och minst 55 personer blev mer eller mindre allvarligt skadade.

Ett katastrofspel har gjorts där en överfylld (stumfylld) ammoniak-tank rämnade (58 ton var påfyllt i stället för 50 ton), när vagnen var i centrala Uppsala. Enligt beräkningar skulle 80 personer avlida omedelbart, 400 få allvarliga lungskador och behöva sjukhusvård och mellan 4000 och 5000 personer söka vård vid sjukhus och vårdcentraler. Enligt beräkningar uppmättes koncentrationer om 10 000 ppm på ett avstånd i vindriktningen om ca 300 meter från läckaget och 2500 ppm på ett avstånd om ca 750 m (SOU 1995:24. Delbetänkande av hot- och riskutredningen).

Vid ett par modellhaverier, som gjorts av FOA (Dreborg et al 1978, Lundmark T 1984), har följande framkommit. Om 3 000 kg ammoniak frisätts under 14 minuter vid en vindhastighet av 5 m/s skulle man omedelbart få en koncentration av 3 200 ppm (50–100 procent får dödliga skador) på ett avstånd upp till 500 m, efter 1,5 minuter en koncentration på 1400 ppm (minst 50 procent får svåra skador, ev dödsfall) 500–1 000 meter från haveriplatsen, efter 3 minuter en koncentration på 1 000 ppm på 1 000–1 500 meters avstånd och efter 4,5 minuter 550 ppm (en del svåra skador, de flesta lindriga) på 1 500–2 000 meters avstånd från haveriplatsen.

Vid ett annat modellhaveri (Dreborg et al 1978) då ammoniak läckt ut med 2 500 kg/min i 70 minuter (tills tanken var tom) skulle följande kon-

centrationer föreligga i 70 minuter: 2 800 ppm (50–100 procent dödliga skador) på ett avstånd av 500 meter, 1 500 ppm (minst 50 procent svåra skador, ev dödsfall) 500–1 000 meter, 550–700 ppm (ev en del svåra skador, de flesta lindriga) 1 000–2 000 meter från haveriplatsen.

Ett kompressorhaveri vid en isbana då ammoniak läcker ut skulle kunna få följande konsekvenser (FOA 1997). Kylsystemet innehåller 1 350 kg ammoniak och den tänkta skadan förorsakar ett läckage av ca 2 kg/s, vilket leder till att läckaget pågår i drygt 11 minuter. Yttertemperaturen är 15° C och vinden 2 m/s. Efter ca två minuter känns ammoniakdoft (utan att det ger irritation) ca 400 meter från läckaget, efter fyra minuter 500 meter och efter åtta minuter ca 750 meter från läckaget. Under hela läckagetiden är koncentrationen ca 130 ppm (irriterande) 200–250 meter från läckaget, 650 ppm (en del svåra skador, flest lindriga) ca 125 meter och 1 300 ppm (minst 50 procent svåra skador, ev dödsfall) knappt 100 meter från läckaget.

Bränder

Bränder med förgiftning

I november 1987 inträffade en brand i tunnelbanestationen Kings Cross i London. Branden började i en rulltrappa och orsakades troligen av en tändsticka som slängts och fallit ner mellan rulltrappans sättsteg och en sidovägg. Brännbara gaser alstrades och dessa ansamlades i utrymmet under rulltrappan och spred sig vidare till utrymmen ovanför och till biljetthallen. Plötsligt skedde en snabb övertändning. Giftiga gaser bildades vid förbränning av material i tak och väggar. Sammanlagt avled 31 personer och ett drygt 60-tal skadades. Alla som avled gjorde det till följd av exponering för cyanväte som bildats när det plastmaterial som fanns i tak och väggar brann.

På våren 1990 inträffade en brand på passagerarfärjan Scandinavian Star i trafik mellan Oslo och Köpenhamn. Sammanlagt 158 personer dog och de flesta, mer än 90 procent, dog till följd av exponering för giftiga gaser som bildats vid förbränningen av material på båten. De giftiga gaserna var kolmonoxid och cyanväte.

Bränder med kemikalieutsläpp

Den sk ”Schweizerhalle” olyckan vid Sandozfabriken i Basel i november 1986 är ett exempel på en olycka som medförde betydande ekologiska skador. Släckvattnet, som användes för att släcka den brand som uppstod i en lagerlokal där stora mängder kemikalier förvarades, rann ner i floden Rhen. Vid denna olycka skadades inte några människor, men i

stora delar av Rhen fick man betydande skador på växt- och djurlivet.

I september 1955 inträffade en explosion och en efterföljande brand i ett lager för jordbruksprodukter i Rwanda. Lagret innehöll 232 ton av ett mögelbekämpningsmedel (mancozeb). Troligen hade branden uppstått till följd av självantändning. Under släckningsarbetet rann ca 75000 liter släckvatten uppblandat med kemikalien ut i en intilliggande flod. Hela floden färgades gul av släckvattnet. Inga akuta gifteffekter är att förvänta av denna olycka då mancozeb har låg akut giftighet, men ämnet är sensibiliserande med risk för senare allergiska reaktioner. Det finns även risk för sena skador då ämnet ansamlas i sköldkörteln och kan ge störningar i dess funktion. Vidare anses ämnet medföra risk för förändringar av arvsmassan samt risk för tumörbildning i bl a lever och sköldkörtel.

Dioxiner (Seveso)

I Seveso, Italien skedde 1976 ett okontrollerat utsläpp från en fabrik. En blandning av triklorofenol, natriumhydroxid och tetrakloridbensodioxin spreds över ett område på ca 4–5 km². Inga omedelbara skador noterades på människor eller djur, men efter 2–4 dagar dog smådjur som fåglar, kycklingar och kaniner. Efter 3–7 dagar noterades frätskador på barn som hade lekt ute i det drabbade området. Efter två veckor till två månader fick personer som exponerats för gasmolnet hudförändringar, s k klorakne och lättare leverpåverkan. Denna olycka visar att det kan dröja från flera dagar till veckor efter det man exponerats för ett toxiskt ämne innan symtom utvecklas.

Fenol

En tankbilsolycka som inträffade i Danmark 1972 illustrerar hur en olycka av detta slag kan få betydande konsekvenser för miljön och vikten av att räddningspersonalen bär adekvat skyddsutrustning. En tankbil med fenol kom på avvägar under transport från Västtyskland till en ort i Danmark. På en liten väg, dit bilen kom av misstag, välte den i en skarp kurva och fenolen rann ut. Olyckan skedde strax intill traktens vattentäkt och invid en liten å som har sitt utlopp i Nordsjön. Tjugo personer skadades av fenolen. Förutom chauffören tillhörde de flesta räddningsmanskapat. Chauffören fick allvarliga skador. Räddningsmanskapat exponerades för fenolen på grund av att de till en början inte bar adekvat skyddsutrustning. 80 km nedströms i ån dog 60 ton laxöring vid en fisk-

odling. 400 meter färskvattenledningar och avloppsledningar fick bytas ut och 1 200 m³ kontaminerad jord fick transporteras bort.

Klor

Redan 1944 inträffade en klorgasolycka i New York. På en lastbil transporterades 45-kilos klorgasflaskor. En klorgasflaska sprang läck. Under 17 minuter läckte klorgas ut genom ett ca 3,2 mm stort hål. Lastbilen stod parkerad endast en knapp halvmeter från en tunnelbanestations friskluftsintag. Klorgasen kom att nå tillräckligt höga koncentrationer på tunnelbanestationen för att ett stort antal personer skulle drabbas. Totalt uppsökte 418 personer sjukhus och 208 lades in för behandling eller observation. Inga dödsfall inträffade. Vid ett av sjukhusen lades 133 personer in och av dessa behövde 33 vårdas på sjukhuset under en eller flera veckor. På grund av den olyckliga omständigheten att klorgasläckaget inträffade alldeles intill friskluftsintaget till en tunnelbanestation kom detta relativt sett måttliga läckage att få allvarliga och vittgående konsekvenser.

Olyckan i Mississauga i Kanada 1979 är ett exempel på en olycka som fick mycket begränsade effekter när det gäller skador på människa. Ett tåg med bl a klorgastankar spårade ur och fattade eld. Endast åtta personer skadades men 250 000 personer evakuerades från sina hem i 2–5 dagar och ett sjukhus med 1 250 patienter rymdes ut.

I augusti 1993 inträffade ett klorgasutsläpp vid Vanadisbadet i Stockholm. För rening av bassängvattnet användes natriumhypoklorit. Vid påfyllning av tanken med natriumhypoklorit tog den chaufför som levererade kemikalien fel och fyllde på fosforsyra i stället för hypoklorit, varvid klorgas bildades. Han förstod sitt misstag och avbröt påfyllningen. Cirka 5 m³ (ca 14 kg) klorgas bildades. Stora delar av området fick spärras av och totalt kom 14 enheter från brandförsvaret att delta i räddningsarbetet. Sammanlagt fördes 31 personer till sjukhus, dock ingen med allvarliga symtom. Enligt beräkningar som FOA gjort (FOA 1997) uppnåddes koncentrationer av klor som skulle kunna ge allvarlig skada (30 ppm) på ett avstånd av ca 10 meter från tanken, och koncentrationer som ger irritation (15 ppm) ca 25 meter från tanken. Hade all fosforsyra fyllts på i tanken hade ca 40 m³ (ca 112 kg) klorgas bildats och då hade troligen de medicinska konsekvenserna av denna olycka blivit avsevärda. Enligt FOA:s beräkningar skulle då direkt dödande koncentrationer (ca 300 ppm) ha uppnåtts några meter från tanken, livshotande koncentrationer (150 ppm) ca 10 meter från tanken, koncentrationer som ger allvarlig skada (30 ppm) drygt 50 meter från tanken och irritation

(15 ppm) knappt 100 meter från tanken. Om all fosforsyra och natriumhypoklorit som transporterades i bilen fyllts på i tanken skulle ca 80 m³ (ca 224 kg) klorgas ha bildats och då skulle man kunna få direkt dödande koncentrationer (300 ppm) 20–25 meter från tanken, livshotande koncentrationer (150 ppm) på ett avstånd av knappt 50 meter, allvarliga skador (30 ppm) knappt 100 meter från tanken och irritation (15 ppm) ca 150 meter från tanken. Beräkningarna är gjorda under förutsättningar att läckaget varade ca 15 minuter, vindstyrkan var 1,5 m/s och mätningarna gjordes ca 1,5 meter från marken. Avstånden är i vindriktningen.

Sextiotre personer i Gävle blev i april 1998 exponerade för klorgas och fick föras till sjukhus. Vid ett kemiföretag läckte saltsyra ut från en behållare. Man samlade upp saltsyran i tomma behållare, men av misstag tog man en behållare som innehållit natriumhypoklorit, varvid klorgas bildades. Klorgasmolnet drev med vinden och 75 meter därifrån exponerades ett antal personer vid ett telemarketingföretag. Alla fick omedelbart besvär i form av retningar, hosta och rinnande ögon. Efter behandling kunde samtliga lämna sjukhuset efter några timmar.

Metylisocyanat (Bhopal)

I december 1984 inträffade den värsta olyckan som någonsin inträffat vid en kemikaliefabrik. Vid ett okontrollerat utsläpp vid Union Carbides fabrik i Bhopal i Indien strömmade metylisocyanat ut och spred sig över ett stort område. Närmast fabriken låg ett par stora slumområden där flera tusentals människor bodde. Svag vind från ”fel” håll och ett inversionsskikt (varm luft som hindrar gasen att stiga uppåt) medförde att relativt höga koncentrationer av denna mycket reaktiva, retande gas kom att sprida sig över dessa slumområden. Mer än 2500 personer dog inom den första veckan efter olyckan och ca 500 000 personer exponerades för gasen. Ett par tusen personer har dött under åren efter olyckan till följd av de lungskador de åsamkats. Vidare har man registrerat ett stort antal personer som fått katarakt (grå starr) som troligen är en seneffekt av exponeringen för metylisocyanat.

Nervgaser

Vid en terroristattack i mars 1995 mot tunnelbanesystemet i Tokyo skadades ett stort antal personer. Nervgasen sarin hade placerats ut i behållare vid en av de centrala tunnelbanestationerna i fem tunnelbanevagnar på tre av Tokyos tio tunnelbanelinjer. Totalt kom skadade att återfinnas på femton stationer. Cirka 5500 personer uppsökte något av Tokyos

många sjukhus. 700 patienter lades in på sjukhusen. Förutom de tio som dog nästan omedelbart blev 17 allvarligt förgiftade. Två av dessa allvarligt förgiftade dog senare till följd av de hypoxiska hjärnskadorna de fått i akutskedet, övriga tillfrisknade till synes helt efter behandling med motgifterna atropin och oximen pralidoxim. Symtomen de skadade uppvisade var de som är förenliga med en nervgasförgiftning dvs en kolinerg förgiftningsbild. Till det sjukhus som fick ta emot flest patienter kom 640 patienter, varav 111 lades in på sjukhuset, sex av dem på intensivvårdsavdelning, de övriga på vanliga vårdavdelningar eller i samlingsrum och korridorer. Ca 30 poliser och 135 ambulanspersonal exponerades för gasen under räddningsarbetet och 43 var i behov av sjukhusvård. Även flera sjuksköterskor och läkare fick symtom, de flesta dock lindriga, när de tog om hand om patienter som kom till sjukhuset osanerade.

Simulering av en tänkt terroristaktion med sarin mot ett varuhus

Enligt beräkningar som FOA gjort rörande skadeutfallet efter exponering för sarin på ett varuhus dels genom att vätska placerats ut och dels genom att sarin sprayats har följande resultat beskrivits (Näslund 1997):

Vätska

En plastpåse med sarin blandat med etanol (50:50) har placerats på golvet i bottenplanet på ett varuhus och därefter punkterats. En vätskepöl har bildats på golvet. Avdunstningen sker under 25 minuter. Förhållandena är som är brukligt i ett varuhus vad gäller ventilation etc. Skadeutfallsbedömningen gäller bottenplanet på varuhuset. Efter tio minuters exponering är 4 procent av de exponerade döda, 6 procent svårt skadade, 8 procent lätt skadade och 82 procent oskadade. Efter 40 minuters exponering är 28 procent döda, 19 procent svårt skadade, 13 procent lätt skadade och 40 procent oskadade.

Utsprayning

Utsprayning sker nära varuhusets huvudingång. Sarin löst i lika mängder etanol sprayas ut under tio minuter. Dropparna antas bli 50–200 m stora. De små dropparna avdunstar snabbt. De stora faller till golvet och antas avdunsta därifrån inom 5–10 minuter. Efter sex minuters exponering är 6 procent döda, 5 procent svårt skadade, 4 procent lätt skadade och 85 procent oskadade. Efter tio minuters exponering är 13 procent döda, 9 procent svårt skadade, 7 procent lätt skadade och 71 procent oskadade.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att efter tio minuters exponering blir antalet svårt skadade endast 3 procent fler efter utspridning med spray. Om 500 personer befinner sig i bottenplanet innebär detta att

man i det första fallet får ca 30 svårt skadade och i det senare fallet 45 svårt skadade, alltså en situation som fortfarande går att hantera.

Nitrösa gaser

Vid en olycka i januari 1998 i Östersund exponerades ett stort antal ungdomar för nitrösa gaser när de deltog i en ishockeyturnering. En diesel-driven ismaskin användes för att göra is i en ishall. Ventilationen i hallen var avstängd. I avgaserna från denna typ av ismaskiner finns nitrösa gaser och när ventilationen inte fungerar ansamlas dessa gaser ovanför isen. Sammanlagt 187 ungdomar uppsökte sjukhuset mellan kl 22.30 och 01.00. 62 av ungdomarna hade så uttalade symtom från luftvägarna att de behövde behandling och sjukhusvård.

Vid en olycka i mars 1998 kolliderade två godståg på bangården i Borlänge. Tre godsvagnar välte och koncentrerad salpetersyra och ammoniumnitrat läckte ut varvid nitrösa gaser bildades. Fyra personer skadades lindrigt när de inandades gasen. Boende i området uppmanades att hålla sig inomhus, men varken bostäder eller industrilokaler behövde evakueras.

Rökgranat

I augusti 1993 inträffade en olycka med en av försvarets rökgranater vid en skola i Uppsala med drygt 1100 personer (elever, lärare och övrig personal). Någon hade låtit en av försvarets rökgranater detonera inne på en toalett i skolan, varvid zinkklorid frisattes. Zinkklorid är en irriterande gas som kan medföra risk för svår lungpåverkan. Totalt fördes 160 personer till sjukhus för undersökning, observation och behandling. Ingen fick allvarliga symtom då man snabbt kunde utrymma skolan och därmed undvika allvarlig exponering för röken. Vid detonation av en rökgranat i ett rum med en volym av 850 m³ och där röken fördelas jämt erhålls en koncentration av ca 0,5 g/m³. Detta medför att gränsen för dödliga skador överskrids om exponeringstiden är 30 minuter. Vid kortare tider minskar riskerna men man kan anta att allvarliga skador uppträder inom några minuter (Koch 1997).

Allmänt om kemiska ämnen

Ett stort antal kemikalier tillverkas och hanteras inom industrin. Stora kvantiteter kemikalier transporteras dagligen på väg, järnväg, till sjöss och per flyg. I det moderna samhället är den kemiska industrin en förutsättning för vår nuvarande levnadsstandard.

Men hanteringen med kemikalier medför också risker. Risken för att kemiska olyckor skall inträffa har blivit alltmer påtaglig. Många av dessa kemikalier kan vid en olycka eller under transport försaka allvarliga skador på människa och miljö. Om kemikalier av misstag blandas kan giftiga gaser bildas och spridas (t ex kolmonoxid, cyanväte, retdande gaser). Detta kan också ske vid bränder.

Antalet kemiska ämnen i sitt vidaste begrepp är mycket stort. 1942 var ungefär 60 000 kemiska ämnen kända, men i dag är de över 9 miljoner och cirka 300 000 nya ämnen tillkommer årligen. De flesta av dessa ämnen är dock sådana att de inte har någon praktisk användning. Totalt finns i dag cirka 70 000 kemiska ämnen i praktisk användning och tillskottet är cirka 1 000 nya ämnen årligen. Cirka 3 000 av dessa svarar för 90 procent av användningen.

I Sverige fanns vid årsskiftet 1995/1996 hos Kemikalieinspektionen registrerat drygt 60 000 kemiska produkter. Knappt 30 000 av dessa var klassificerade som farliga på något sätt. De fördelade sig enligt följande:

Farobeteckning	Farokod	Antal
Mycket giftiga	T+	186
Giftiga	T	1 433
Starkt frätande	C+	1 044
Frätande	C	2 471
Hälsoskadliga	Xn	11 131
Irriterande	Xi	5 028
Måttligt hälsoskadande	V	7 235
Miljöfarliga	N	35

Farligt gods

Med farligt gods menas (lag 1982:821 om transport av farligt gods) *transport, lastning och lossning av:*

- explosiva
- brandfarliga
- frätande
- giftiga
- radioaktiva med flera ämnen

som kan orsaka skador på *människor, djur, egendom eller i miljö*.

Med denna definition kan de flesta ämnen räknas som farligt gods. Vad som dock i praktiken räknas som farligt gods vid landsvägstransporter är de ämnen som är upptagna i Statens Räddningsverks (SRV) föreskrifter för området. Inom sjukvården används begreppet kemiska olyckor som dock ej omfattar ämnen som är explosiva eller radioaktiva.

Industrier

Ammoniak, klor, svaveldioxid och petroleumprodukter är ämnen som produceras, lagras och transporteras i stora mängder inom den kemiska industrin. Lager av dessa ämnen finns över hela landet. Vissa har lagringskapacitet upp till 30 000 ton. Skulle en olycka med en lagrings- eller reaktortank inträffa kan effekten på miljö och hälsa bli mycket stor. I regel är kunskapen inom den kemiska industrin stor för hur man skall agera i olika lägen, varför risken för allvarliga olyckor måste bedömas som relativt måttlig.

Transporter

Transport av farligt gods sker i huvudsak på järnväg, landsväg och till sjöss. Endast en ringa del transporteras med flyg. Vid flygtransport är det framför allt radioaktiva isotoper för medicinskt bruk som transporteras. Transporterna av farligt gods på de olika transportmedlen fördelas i Sverige enligt nedan:

Järnväg:	3 miljoner ton
Landsväg:	4 miljoner ton (70 procent petroleumprodukter)
Fartyg:	3,5 miljoner ton (21 miljoner ton olja)
Flyg:	1 000 försändelser

Landsvägstransporter sker på i stort sett samtliga vägar tillsammans med andra trafikanter och fordon. Genom vägvalsstyrning försöker man på många håll begränsa transporterna av farligt gods på sådana vägar där olycksrisken är stor eller där en olycka kan få allvarliga konsekvenser.

Denna möjlighet föreligger bara i begränsad utsträckning vad gäller järnvägstransporter. Rangerbangårdarna ligger som regel i större samhällen där stora mängder kemikalier kan stå uppställda.

Dessa tendenser till förändringar i transportmängderna kan iakttas:

- | | |
|--------------------------------|-----|
| • Ammoniak (rökgasrening) | + |
| • Klor | - |
| • Natriumklorat (blekning) | + |
| • Oxygen (blekning) | + |
| • Väteperoxid (blekning) | + |
| • Naturgas | (+) |
| • Gasol | ++ |
| • Klorerade kolväten | - |
| • Metanol, etanol (biobränsle) | + |

Sportanläggningar m m

Kemiska ämnen finns inte bara inom industrin utan på många andra platser i samhället. Så t ex förekommer ammoniak i ishallar, simbasängar och fryshus.

Skadepotential

Kemiska olyckor har i sig en stor skadepotential, dvs de kan förorsaka ett stort antal skadade/kontaminerade. Om man får ett momentant utsläpp av 50 ton klor i tätbebyggt område sommartid från järnvägstankvagnar, där hela innehållet läcker ut på en gång, kan följande skadeutfall antas:

- 300–400 döda omedelbart
- 400 skadade som kräver omedelbar respiratorvård
- 2000 skadade som kräver omedelbar sjukhusvård på grund av andningssvårigheter
- 2000 skadade som kräver sjukhusobservation i minst 2 dygn

Vanligast är dock att skadan är av betydligt mer begränsad omfattning med endast ett mindre antal skadade (se nedan under inträffade olyckor).

Även en mindre olycka kan innebära problem med hänsyn till risken för spridning av det farliga ämnet och den komplexa skadebilden. Ofta är det initialt dessutom svårigheter att få en klar uppfattning om skadans

omfattning, vilket gör det svårt att leda insatsen. Ibland är det även oklart vilket eller vilka ämnen som är involverade och hur farliga dessa är var för sig eller i kombination. Föreligger brand är det ännu svårare att bedöma skaderisken och riskområdets storlek.

Nya hot

Sabotage

Alla olyckor kan dock inte förebyggas och speciellt gäller detta händelser där kemiska ämnen kan komma att nyttjas i sabotagesyfte.

Terrorism med kemiska stridsmedel har i större skala hittills inträffat vid två tillfällen (Matsumoto och Tokyo), misslyckade försök har gjorts vid tolv tillfällen, innehav har upptäckts vid nio tillfällen och misslyckad användning vid två tillfällen. Missbruk av rökgranater i skolor, på diskotek etc inträffar världen runt.

Kemiska stridsmedel kan tillverkas med relativt enkel kemisk teknik, som blir alltmer känd. Kemikalier och utrustning för tillverkning är lätt tillgänglig. Vi kan därför inte utesluta en ökad användning av medlen i terrorsammanhang – och bör se över beredskapen inför sådana situationer.

Terroristinsatser med kemiska ämnen, vilka kan få förödande konsekvenser kan ej uteslutas vare sig i Sverige eller vid internationella fredsfrämjande eller humanitära insatser i andra länder. I och med att det har använts en gång föreligger förmodligen inte samma spärr mot att använda kemiska stridsmedel längre. Detta måste då beaktas i den fredstida katastrofberedskapen.

Dumpning

Ett tilltagande problem är de kemikalier och kemiska stridsmedel, framför allt senapsgas, som är dumpade i havet. Efter andra världskriget skedde en omfattande dumpning av kemiska stridsmedel i såväl Östersjön som i Kattegatt. Det gällde både senapsgas och nervgaser. Fiskare som fiskat i områdena kring dumpningsplatserna har fått upp ammunition innehållande senapsgas eller ren senapsgas som runnit ut från skadade behållare, i sina garn. Detta förekommer relativt frekvent i Östersjön, men man har även hänt vid något tillfälle vid fiske på västkusten, vilket lett till personsador i några fall. Den senapsgas som kommer upp i dag är lika aktiv som den var för 50 år sedan.

Några kända fall där man fått upp nervgas finns ej. Man kan därför ej med säkerhet säga vilken aktivitet den har, men sannolikt skulle det kunna leda till förgiftning om en behållare med nervgas går sönder ombord på en fiskebåt.

Särdrag och speciella behov vid en kemikalieolycka

Samma allmänna principer som gäller för olyckor med traumatiskt skadade personer är tillämpbara för det akuta omhändertagandet av skadade vid olyckor med kemiska ämnen. En olycka med kemikalier har dock vissa särdrag, som man måste ta hänsyn till vid planeringen. Även de särdrag som gäller för kemiska stridsmedel under höjd beredskap måste beaktas.

1 Riskområde

Inom ett skadeområde kan ett giftigt ämne förekomma inom ett mer eller mindre stort område (riskområde) under en kortare eller längre tid. **Riskområdet får inte beträdas utan den speciella skyddsutrustning som räddningsledaren anbefaller.**

Sjukvårdspersonal som kommer till ett skadeområde med kemikalieutsläpp, måste strikt följa de anvisningar som räddningsledaren ger om inom vilket område det är säkert att vistas utan fullständig skyddsutrustning.

Ambulans- och sjukvårdspersonal i sjukvårdsgrupp skall utrustas med personlig skyddsutrustning i den händelse de blir exponerade för en kemikalie eller kemiska stridsmedel vid t ex vindkantring i närhet av riskområdet eller när de biträder vid sanering. **Sjukvårdspersonalen skall normalt inte arbeta inom riskområdet.**

Sjukhuset eller vägen från skadeområdet till sjukhuset kan komma att ligga i riskområdet vilket kan göra det omöjligt att under en längre eller kortare tid transportera skadade till sjukhuset. Uppsamlingsplats för skadade kan då komma att behöva användas under längre tid.

Vid ett angrepp med *kemiska stridsmedel* kan riskområdet bli av en helt annan dimension. Det kan då få en utsträckning på upp till 15 kilometer. Det är därför inte möjligt att i vanlig mening spärra av ett sådant riskområde utan avspärningen blir av typen ”vägspärrar” som regleras av polispersonal med vägblockeringar. Inom detta område krävs i princip en hög skyddsnivå för vistelse då det är omöjligt att bestämma utbredningen av gas och vätska. Indikeringsutrustning är till hjälp för att fastställa och avgränsa rena områden.

2 Sanering

Vid omhändertagande av skadade som exponerats för en kemikalie kan räddningspersonalen utsättas för det skadliga ämnet om den skadade personen inte är sanerad (avtagning av förorenade kläder, avspolning, tvättning med tvål och vatten).

Sanering av skadade skall utföras så tidigt som möjligt inom skadeområdet men utanför riskområdet. Räddningstjänsten är ansvarig för sanering inom skadeområdet, men om medicinska behov föreligger med biträde av sjukvårdspersonal.

Sjuktransportfordon kan bli kontaminerade och obrukbara för lång tid om en kontaminerad (icke sanerad) person transporteras däri. Även stora delar av sjukhus (t ex akutmottagningen) kan bli obrukbara av samma anledning.

Vid sjukvårdsinrättningar måste man ha möjlighet att utföra sanering innan patienten tas in. Detta gäller speciellt personer som spontant söker vård.

Vid omhändertagande av skadade/kontaminerade som utsatts för ett *kemiskt stridsmedel* i vätskefas finns risk för att räddningspersonal utsätts för det giftiga ämnet redan på skadeplatsen. Här görs ett första omhändertagande som bl a i regel innebär en omedelbar sanering med ett uppsugande torrt saneringspulver, torrsanering.

Den skadade förs ut ur riskområdet på bår i öppna fordon (flak eller motsvarande) till saneringsområde beläget i vätske- och gasfritt område för fullständig sanering.

3 Enhetlig skadebild och standardiserad behandling

Skadebilden vid en olycka med ett toxiskt ämne är densamma för alla skadade men av olika svårighetsgrad. Både klassificeringen av skadorna och behandlingen kan då i stor utsträckning standardiseras.

4 ”Utslaget sjukhus”

Sjukhuset eller vägen från skadeområdet till sjukhuset kan komma att ligga i riskområdet, vilket kan göra det omöjligt att under en längre eller kortare tid transportera skadade till sjukhuset. Uppsamlingsplats för skadade kan då komma att behöva användas under längre tid.

5 Övervakningsplatser

Efter exponering (inandning, hudexponering) för vissa kemikalier kan utveckling av allvarliga symtom vara fördröjda från timmar till dagar. Därför behövs övervakningsplatser för personer som är opåverkade, men som plötsligt kan försämrats.

6 Information

Vid en olycka med kemikalier finns ett stort behov av information för många olika grupper så att man skall kunna skydda sig på rätt sätt och för att skadade skall bli omhändertagna på rätt sätt.

7 Inventering

Riskinventering

Inventering bör göras av vilka risker som förekommer vid arbetsplatser, transporter mm i sjukhusets geografiska närområde ("upptagningsområde").

Resursinventering

Inventering bör också göras av vilka resurser som finns vid sjukhuset/vårdcentralen och i regionen för att möta de krav på sjukvården som en olycka med kemikalier eller terroristangrepp alternativt anfall med kemiska stridsmedel kan medföra. Detta måste ingå i akut-sjukhusens och vårdcentralernas katastrofplaner.

Information

Allmänheten

Vid en större kemikalieolycka där allmänheten kan bli berörd är det viktigt att under det inledande skedet snabbt få ut information om det inträffade.

Den information som ges till såväl allmänhet som räddningsetherna samt hälso- och sjukvården bör vara samordnad.

Räddningsledaren har det övergripande ansvaret för informations-spridning till allmänheten, massmedia mm om förhållanden i samband med en olycka.

Information kan omfatta varning och direkt vägledning om vilka åtgärder som behövs för att förhindra eller mildra konsekvenserna.

För att påkalla allmänhetens uppmärksamhet vid hotande nödlägen som kräver snabb information finns i en del tätorter möjlighet att använda tyfonsignalen ”Viktigt meddelande till allmänheten (VMA)”. Syftet med signalen är att varna människor och få dem att söka skydd och lyssna på radio för att ta del av information om den fara som föreligger.

Även om information förmedlas via massmedia vid en olyckshändelse kan man räkna med att allmänheten söker information på egen hand från myndigheter. För att tillgodose detta informationsbehov på lokal nivå bör man använda kommunens informationstjänst.

Informationsspridning rörande skadades hälsotillstånd, sjukvårdens situation etc i skadeområdet åvilar ledningsläkaren och i övrigt hanteras informationsspridningen enligt av sjukvårdshuvudmännen utarbetade riktlinjer.

Socialstyrelsen har Giftinformationscentralen (GIC) som sitt expertorgan. Även FOA NBC-skydd kan ge expertråd i dessa sammanhang.

Giftinformationscentralens huvudsakliga uppgift är att ge råd till sjukvård och allmänhet om risker och behandlingsåtgärder vid inträffade förgiftningsfall och förgiftningstillbud.

Giftinformationscentralen bör

- snarast via SOS-centralerna eller via annan lämplig väg informeras om olyckan och om vilket/vilka ämnen som är aktuella, så att man därifrån nöjaktigt kan svara på frågor från allmänheten och sjukvården.

- planera för katastrofsituationer så att förstärkning av organisationen kan göras vid behov.
- som Socialstyrelsens expertorgan lämna information till bl a SOS-centralerna, lokalradion, riksradien, TV, TT om risker och första hjälpen-åtgärder så att denna information snabbt kan vidarebefordras till allmänheten i den akuta situationen.

Sjukvården

All sjukvårdspersonal som kan komma att arbeta inom skadeområdet bör vara väl förtrogen med de bestämmelser och de märkningssystem som finns utfärdade för transport av farligt gods. De bör även känna till katastrofmedicinska behandlings- och saneringsprinciper.

På akutsjukhusen och vårdcentralerna bör skyddsblad rörande kemikalier som hanteras vid industrier inom respektive sjukvårdsinrättnings geografiska närhet ("upptagningsområde") finnas.

De s k skyddsbladen (figur 1) och Farligt gods-korten (figur 2) bör snabbt kunna överföras till sjukhusen/vårdcentralerna via telefax (motsv) från SOS-Alarm, räddningstjänsten, Giftinformationscentralen, företag, Räddningsverkets informationsbank (RIB) m m.

Det bör vara möjligt att ta emot telefaxmeddelande (motsv) i direkt anslutning till akutmottagningen (motsv) vid samtliga akutsjukhus.

Enkel och för katastrofsituationer anpassad information om risker och behandlingsåtgärder för ett urval kemikalier bör finnas tillgänglig för sjukvårdspersonal. Urvalet ämnen för detta ändamål bestäms bl a av om specifik antidotbehandling är aktuell och hur vanlig kemikalien är. Denna information måste regelbundet uppdateras (tabell 4). Giftinformationscentralen bistår vid utformningen av denna information, som återfinns i kapitlet Förgiftningar i Läkemedelsboken.

Tabell 4. Kemikalier för vilka speciella behandlingsanvisningar bör finnas.

Acetonitril	Formaldehyd	Nitrobenzen
Alkali (lut)	Fosfor (gul, vit)	Nitrösa gaser
Ammoniak	Fosgen	Organiska fosforföreningar
Arsenik	Gasol	Retande gaser
Bensin	Klor	Senapsgas
Brandrök	Kolmonoxid, koloxid	Svavelväte
Cyanväte, cyanid	Kviksilver	Syror
Fenol	Nervgaser	Vinylklorid
Fluorvätesyra	Nitriter	

Fyllia utblås med vattenlösning
 Inger Åker i Sundby, 88001 02 Uppsala
 02-7346 20-3
 02-7346 20-4
 Högsta pågående för Sverige
 7 gms (1 kg), 70V
 SFS 88820
 Omslagning T: 080706 0 208
 Märkning T: 0, 8001 08 01
 S:10 07-98 8001 08

FLUORVÄTESYRA

Vätefluorid



Makalös giftig Förore

Hälsorisk

MYCKET GIFTIGT VID BRÄNNING, HUDKONTAKT OCH FÖRTÄRING. STARKT PRÄTANDE

Reaktion av ångor kan ge svella i näsa och ögon, hosta, näsblodning, klåningar och andnöd, mår sämre (svårhet (shock), blodvettstänk, Vätskeavgivning + tungsmäl (lung ödem)) kan följda efter för stora mängder ångor eller per ångor utan beväring

Långvarig och upprepat kontakt med fluorvätesyra kan ge kronisk luftvärdssjuk och förtäring (andnöd) och skada

Hudkontakt ger svår skada med utvärta sår och svår ångor. Även utspädda lösningar kan orsaka svår skada. Sök vård så omedelbart som möjligt. Skada skapas i synnerhet efter flera timmar - vid fluorvätesyra ångor med i andningsorganen

Ångor och rök i ögonen ger svår irritation och skada. Sök vård för bestående synskada, skada, även vid skada av svaga ögon

Förtäring ger svår skada med utvärta sår, svår ångor, magvärk, kramp, svår ångor och i svår ångor beväring som vid reaktion. Förtäring kan uppkomma redan vid inandning av små mängder. Sök vård för bestående skada från förtäring av fluorvätesyra i matstrupen eller mage

Brand- och explosionsrisk

Vid kontakt med metall utlösas vägas och kan följande explosion. Menjning fluorvätesyra med vatten

Förebyggande åtgärder

Arbets- och skyddsutrustning ska vara i god och i tillräckligt skick. Användning av skyddsutrustning ska vara i god och i tillräckligt skick. Användning av skyddsutrustning ska vara i god och i tillräckligt skick.

Arbets- och skyddsutrustning ska vara i god och i tillräckligt skick. Användning av skyddsutrustning ska vara i god och i tillräckligt skick. Användning av skyddsutrustning ska vara i god och i tillräckligt skick.

Personlig skyddsutrustning

Användnings- och skyddsutrustning ska vara i god och i tillräckligt skick. Användning av skyddsutrustning ska vara i god och i tillräckligt skick. Användning av skyddsutrustning ska vara i god och i tillräckligt skick.

Första hjälp

Inandning: Flytt ut, vänd och vika, ta bort skyddsutrustning om möjligt. Om möjligt, flytt ut, vänd och vika, ta bort skyddsutrustning om möjligt. Om möjligt, flytt ut, vänd och vika, ta bort skyddsutrustning om möjligt.

Hudkontakt: Skölj omedelbart med mycket vatten, vatten från rinnande kran. Tag av kläder om möjligt. Skölj omedelbart med mycket vatten, vatten från rinnande kran. Tag av kläder om möjligt.

Skada i ögon: Skölj omedelbart med mycket vatten, vatten från rinnande kran. Tag av kläder om möjligt. Skölj omedelbart med mycket vatten, vatten från rinnande kran. Tag av kläder om möjligt.

Förtäring: Skölj omedelbart med mycket vatten, vatten från rinnande kran. Tag av kläder om möjligt. Skölj omedelbart med mycket vatten, vatten från rinnande kran. Tag av kläder om möjligt.

Arbets- och skyddsutrustning ska vara i god och i tillräckligt skick. Användning av skyddsutrustning ska vara i god och i tillräckligt skick. Användning av skyddsutrustning ska vara i god och i tillräckligt skick.

Reviderad April 1996

Figur 1. Skyddsblad

FLUORVÄTESYRA HF Nr 13

BRAND (Se även PERSONLIG SKYDDSUTRUSTNING)
 Brandlösare i råbeten av brand flyttas eller kyls med vatten.

SPILL (Se även PERSONLIG SKYDDSUTRUSTNING)
 Större mängd utspädd fluorvätesyra spädas bort med mycket vatten. Större mängd spillas i mest rent, rent eller tvättat och avses upp i sluttade behållare eller dylikt. Uppslutning av spill i vatten behållare kan användas för utslutning av fluorid.
 Kontakta räddningstjänstbrandförsvaret vid större spill.

SPECIELLA EGENSKAPER OCH RISKEN
 Svår (pH 0,8) utan angivelse av vätska, smäl, glas, flytt ut, vänd och vika, ta bort skyddsutrustning om möjligt. Apparatur och konventionell kan krossas under.
 VPC-grupp fluorid: 3 (underlag) skada av korrosion av koncentrat för människor.
Information till Skåre:
 Kalkningsgraden på 2,5 % (hydrolytisk) and kunjetyt. Sök vård och skada för som möjligt reagera på de förhållanden som inte i kontakt med synen. Vid möjlig exponering kan ytterligare åtgärder behövas, se, se till med skyddsutrustning. Vid exponering åtgärds kalkningsgradlösning i ögat, koncentration informationen i sk 0000 - för ytterligare information.

SAMMANSÄTTNINGSPUPPETER
 Fluorvätesyra fluorid i olika koncentrationer. Lösningar innehållande mer än 70 % fluor.

FYSIKALISKA/TEKNIKA EGENSKAPER DATA (beräknat med koncentrationer)			
Kolpunkt (°C)	87 (70 %)	Krympunkt (°C)	ingen
	max 11206 %)	Smältpunkt (°C)	ingen
Smältpunkt (°C)	88 (70 %)	LC ₅₀ inhalation rats	1280 ppm/1 h
Löslighet i vatten (g/l)	Lösligt	LC ₅₀ inhalation ape	1770 ppm/1 h
Densitet (g/cm ³)	1,22 (70 %)		
Ångtryck (kPa)	< 0,118 mm Hg (70 %)		
Rel. ångdamptryck (kPa)	< 0,23 (max 100 % HF)		
Måttäckning (g/cm ³)	> 10000		
Molvikt	20		

ANALYS- OCH PROVYTKÄNNINGSMETODER
 Laborationsmetod: Provtagning med 1 av metoder för med höggradig reaktion, analys med 1 av kronometri, Referens: Abata och H204, 558 1894 11.
 De egna analysmetoder ska vara tillräckligt precisionsmetoder eller kvalitetskontroll.

YTTERLIGARE INFORMATION
 Märkning vid beställa koncentrationer enligt K98 (skadningsförhållanden)
 konc > 7 %: T+ R08/R09 S2
 1 %: konc > 7 %: T, C, R03/R02-S4
 En h:s konc < 1 %: Xn R09/R02-S3



FOSFOR vit eller gul smält P₄

Skyddsutrustning:	Brandklätt Tryckluftapparat
Personal vid läckageplatsen:	Brandklätt med självskydd Tryckluftapparat
Bästa risk:	Förgiftning Brand
Första åtgärd:	Undervid läckageledningar Utrym reaktionen Kyl med vatten
Brandfara:	Stor
Explosionsfara:	Stor
Hälsafara:	Mycket stor
Miljöfara:	Stor

Vissa viktiga data:	Utseende: Färglös gul eller vit smält Lukt: Våtkällrande Smältpunkt: 44 °C Kokpunkt: 280 °C Densitet: 1 820 kg/m ³ Vätsketejt Elevationsområde: Självsärande ämne Flampunkt: Termisk lämpunkt: Självsänder vid 30 °C Löslighet: Svårslöslig i vatten (0,000 vikt%), Löslig i bensin, kolvätska i svårslöslig	Flyktighet: Svårflyktig Ångtryck: 0,024 kPa (20 °C) Kritisk temperatur: Nättsätkoncentration: 0,024 vikt%, 240 ppm (20 °C) Densitet: 4,4 (luft: 1,0) Hygienisk gränsvärde: 0,1 mg/m ³ (MAK) Förädlingsgränser: Korttidshälsorisk
----------------------------	--	--

MÄRKNING:	ADR/RID Klass: 4.2	IMDG Klass: 4.2 (6.1)	UN-nummer 2447

© Svenska Brandförsvärsförbundet AB, 115 87 Stockholm
Tel: +46 (0)8 73 00 00, E-mail: sbrf@svb.se

10000

AKUT SKADEVERKAN	<p>Första hjälpen</p> <p>Information till läkare</p>
BRAND- OCH EXPLOSIONSFARA	<p>Brandfara</p> <p>Åtgärder</p> <p>Speciala åtgärder och risker</p>
UTFLÖDE	<p>Miljörisk</p> <p>Åtgärder</p>

Figur 2. Farligt gods-kort

Information med mera detaljerade uppgifter om akuta hälsorisker och behandlingsåtgärder vid förgiftningar med kemikalier kan i regel fås från Giftinformationscentralen som nås via ett speciellt nummer 08-7360384 eller via larmnumret 112. Det speciella numret är endast avsett för sjukvården i akuta situationer. Allmänheten hänvisas till 112 alternativt 08-33 1231 (allmänna frågor, dagtid).

I en katastrofsituation med ett stort antal skadade som fördelas på flera sjukvårdsinrättningar är det lämpligt att kontakten med Giftinformationscentralen samordnas av den lokala medicinska katastrofledningen (motsv).

Vid en olycka av nationell karaktär har Socialstyrelsen det övergripande ansvaret för medicinsk information och ansvarar för samordning av information till myndigheter, sjukvårdshuvudmännen m m.

Märkningssystem, klassificering, skyddsblad

När en olycka inträffar vid en fabrik eller arbetsplats eller under transport behövs lättillgänglig information för att man snabbt skall kunna identifiera kemikalien och få adekvat information. För detta ändamål finns en rad system, såväl nationella som internationella. Exempel på sådan information framtagen i Sverige finns i figur 1 och figur 2. Figur 1 visar fram- och baksidan av ett s k skyddsblad som tas fram av Sveriges Kemiska Industrikontor (Kemikontoret) och figur 2 fram- och baksidan av ett s k Farligt gods-kort. Inom ramen för FN har man enats om ett gemensamt klassificeringssystem (figur 3). Varje faroklass representeras av en symbol (figur 4). Vid transport av farligt gods skall det alltid finnas ett s k transportkort i förarhytten (figur 5). Figur 6 ”Skylten berättar” beskriver den skyltning som finns på transportfordon som transporterar farligt gods på landsväg och järnväg.

FOSFOR vit eller gul smält P₄

Skyddsutrustning:	Branddräkt Tryckluftapparat
Personal vid läckageplatsen:	Branddräkt med självskydd Tryckluftapparat
Största risk:	Förgiftning Brand
Första åtgärd:	Undvik lösländledningar Utrym reaktionen Kyl med vatten
Brandfara:	Stor
Explosionsfara:	Stor
Hälsofara:	Mycket stor
Miljöfara:	Stor

Vissa viktiga data:	Utseende: Färglös gul eller vit smält Lukt: Viskositörande Smältpunkt: 44 °C Kokpunkt: 280 °C Densitet: 1 820 kg/m ³ Viskositet: Brännbarhetsområde: Självsivrande ämne Flampunkt: Tamlak smältpunkt: Självsivrande vid 30 °C Löslighet: Svårslöslig i vatten (0,0003 vikt%), Löslig i bensin, Lättslöslig i koldioxid	Flyktighet: Svårflyktig Ångtryck: 0,024 kPa (20 °C) Kritisk temperatur: Mättnadskoncentration: 0,024 vikt%, 240 ppm (20 °C) Densitet i luft: 4,4 (luft: 1,0) Hygieniskt gränsvärde: 0,1 mg/m ³ (MAK) Förmåbarhetsgräns: Korttidsvirkning
----------------------------	---	--

MÄRKNING: ADR/RSD Klass: 4.2 IMDG Klass: 4.2 (6.1) UN-nummer 2447

AKUT SKADVERKAN
System

Första hjälpen

Information till läkare

BRAND- OCH EXPLOSIONSFARA
Brandteckning

Åtgärder

Speciella åtgärder och risker

UTFLÖDE

Miljörisker

Åtgärder

(Detailed Swedish text for each section follows in the original image)

Figur 2. Farligt gods-kort

TRANSPORTKORT FÖR FARLIGT GODS
(Vägtransport)

CEPIC TEC(R)-121
05/1872
ADR Klass B
Ämnesnr: 41b
Fasnr: 8C
FNnr: 1823

Last	NATRIUMHYDROXID, fast Färglöst fast ämne
Farans art	Frätande Orsakar allvariga skador på ögon, på hud
Personlig skyddsutrustning	Tättslutande skyddsglasögon Plast- eller gummihandskar. Förkläde eller annan lämplig skyddsklädsel. Stövlar Flaska för ögonsköljning med rent vatten.

OMEDELBAR ÅTGÄRD AV FÖRAREN – Meddela polis och räddningskår/brandförsvaret + Tel 112

- Stanna motorn
- Använd ej öppen låga. Rökning förbjuden
- Sätt ut varningsskyltar och varna andra trafikanter
- Håll allmänheten borta från riskzonen
- Undvik att vistas på läsidan

Spill

- Sopa upp utspilt ämne men undvik att lönsäka damm. Flytta till säker plats. Rådfråga expertis - Om ämnet kommit i vattendrag eller avloppsledning eller spills på jord eller växtlighet skall detta anmälas till polisen

Brand

Första hjälp

- Om ämnet har kommit i ögonen skall det genast sköljas bort med mycket vatten. Fortsätt sköljningen tills läkarhjälp finns tillgänglig
- Tag genast av förorenade kläder och håll mycket vatten på angripen hud, tvätta sedan med tvål och vatten
- Läkare skall uppsökas då någon visar symptom som kan bero på inandning, eller ämnets kontakt med hud eller ögon

Copyright ©



EFTERTRYCK
FÖRBJODES

Ytterligare upplysningar:

RING TILL:

Utbeta av CEPIC med stöd av bästa tillgängliga kunskap, dock utan ansvar för all tillhand information. Samtliga till är tillgänglig och korrekt.
Kan beställas till: AB Industricenter, Box 5512, 114 85 Stockholm. Tel 08-783 87 71, Fax 08-783 06 13

Gäller endast vid vägtransport

Swedish

Figur 5. Transportkort.

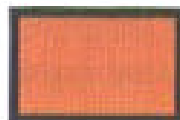
Skylden berättar

Alla fordon som transporterar större mängder (1-liters begränsad mängd) av farligt gods ska vara försedda med två rektangulära, orangefärgade skyltar

med svart bård. Skyltarna ska ha minst 40 cm bredd och vara minst 30 cm höga.

Skylt utan sifferkod

På fordon som i huvudsak transporterar styckgodis är skylten osammanlagd. Skyltarna ska fästas fram och bakt på transportenheten.



Skylt med sifferkod

På tankbilar eller transportkøper som medför tankar eller tankcontainrar, är skylten tvärdelad och har dubbel sifferkod.

Den övre sifferkombinationen visar vilken typ av fara som är förknippad med ämnet och den undre vilket ämne det handlar om.

Syltarna ska placeras på båda sidor av varje tank eller tankfack som de avser. Den transportenhet endast transporterar ett ämne får skyltarna istället placeras en fram och en bakt på transportenheten.

Syltens viktigaste funktion är att arbetsmännens utbildningspersonal och andra så att riktiga åtgärder snabbt kan vidtas om en olycka skulle inträffa.



Risker

Den övre sifferkombinationen, det så kallade farlighetsnumret, kan ha två eller tre siffror.

Den första siffran visar vilken klass ämnet tillhör, men också den dominerande risken. När risken har ett visst ämne kan anges med endast en siffra kompletteras denna siffra med en nolla som andra siffra.

Om någon siffra är fördubblad är den risken förstärkt.

Baksvaret "X" före siffrorna betyder att ämnet reagerar med vatten så att fara uppstår.

33 betyder brandfarlig vätska (farpunkt under 23°).



Siffrorna på den övre delen betyder:

- 2 Gas kan utvecklas genom tryck eller kemisk reaktion.
- 3 Brandfarlig vätska (legg) och gas eller självupphettande vätska.
- 4 Brandfarligt fast ämne eller självupphettande fast ämne.
- 5 Omedelbart brandfarligt vätska.
- 6 Risk för förgiftning eller irriteration.
- 7 Risk för miljöskada.
- 8 Risk för friskvatten.
- 9 Risk för explosiv, häftig reaktion.



FN-numret

Den undre sifferkombinationen anger vilket ämne som transporterats. 1203 är FN-numret för bensin.

Figur 6. "Skylden berättar".

Personsanering och personlig skyddsutrustning

Personsanering

En viktig första hjälpen-åtgärd efter exponering för många kemikalier är omedelbar avtagning av förorenade kläder, avspolning med vatten och tvättning med tvål och vatten. Det är viktigt att detta kan göras redan inom skadeområdet. **Avspolning med stora mängder tempererat vatten (30–37°C) och tvättning med tvål och vatten är förutom en första hjälpen-åtgärd en viktig saneringsinsats när människor exponerats för kemikalier.** Även sjuktransportfordon och sjukvårdsinrättningar kan kontamineras om en icke sanerad person tas in i fordonet eller sjukvårdsinrättningen.

Utrustning för sanering av kontaminerade/skadade bör anskaffas i samverkan mellan kommun och landsting. Sanering av kontaminerade/skadade i skadeområdet utförs av räddningstjänstens personal och om medicinska behov föreligger med biträde av sjukvårdspersonal.

Trots vikten av att sanering sker redan inom skadeområdet måste saneringsmöjligheter även finnas vid alla akutsjukhus och vid vårdcentraler i närheten av riskobjekt. Hit kan kontaminerade/skadade utan föregående sanering komma och då måste saneringsmöjligheter finnas. Funktionskrav för saneringsanläggning på sjukhus finns i Bilaga 1.

Den skadade läggs på bår som antingen har botten av nät eller en perforerad botten för att säkra avrinning av vatten. Kläder klipps upp och tas av och läggs i säckar som märks. Patientens hela kroppsyta vattenbejuts och tvättas vid behov med tvål och vatten. Efter sanering och överflyttning till ren bår är det viktigt att den skadade inte avkyls. Därför bör den skadade, för att behålla kroppsvärmen, få tillgång till filter eller någon form av räddningstäcke för att sedan föras till uppsamlingsplats för skadade eller till sjukhus.

Omhändertagande av skadade som exponerats för *kemiska stridsmedel* bygger på ett snabbt akut ingripande av insatt räddningspersonal. Åtgärder för att skydda den skadades andningsvägar (skyddsmask), sanering av oskyddad hud med personsaneringspulver utförs om möjligt redan i riskområdet (det belagda området).

Efter att ha förts till saneringsområde kläs den skadade av så att hela

kroppsytan friläggs (kläder klipps upp). Hela kroppsytan (inklusive sårskador, brännskador etc) torrsaneras med personsaneringsmedel (pulver). Den skadade förses med en ren filt el dyl och transporteras (eventuellt i skadesäck) till uppsamlingsplats för skadade där skyddsmasken tas av. Den torrsanerade skall sedan tvättas med tvål och vatten vid lämpligt tillfälle. Saneringsområde kan i vissa fall behöva läggas upp till 4–5 km från skadeplats. Uppsamlingsplats för skadade kan behöva läggas ytterligare ett par kilometer längre bort från skadeplatsen beroende på vindens riktning och styrka.

Vid sanering skall personlig skyddsutrustning vara påtagen (se tabell 5 och 6).

Personlig skyddsutrustning

De viktigaste komponenterna i det personliga skyddet mot kemikalieolyckor är andningsskydd och kroppsskydd. (Med kroppsskydd avses här skyddsbeklädnad mot kemiska ämnen förutom andningsskydd). Vilket skydd som skall rekommenderas bestäms i första hand av hotbilden. Det är viktigt att kroppsskyddet även omfattar skydd för händer och fötter. Dessutom skall de ingående komponenterna vara anpassade till varandra på ett så ändamålsenligt sätt som möjligt ur både skydds- och komfortaspekter.

Räddningsledaren anger vilket skydd som gäller vid arbete inom skadeområdet.

Vid anskaffning av ingående komponenter för skydd för sjukvårdspersonal bör utrustningen anpassas på ett sådant sätt att ordinarie arbetsuppgifter kan utföras.

Det kan inte uteslutas att sjukvårdspersonal i samband med verksamhet i skadeområde, under transport eller vid sjukvårdsinrättning kan komma i kontakt med kemiska ämnen i vätskeform. Tidigare sanering kan ha varit bristfällig eller i undantagsfall kan kontaminerade osanerade själva uppsöka sjukvårdsinrättning. Socialstyrelsen har därför utarbetat en kravprofil (SoS Rapport 1995:15) för personlig skyddsutrustning för hälso- och sjukvårdspersonal att användas vid sanering av kontaminerade/skadade. SoS har även medverkat vid utvecklingen av skyddsutrustningen som består av andningsskydd och kroppsskydd. Skyddet är avsett för användning på saneringsplats inom skadeområdet, på uppsamlingsplats för skadade, under transport samt vid sanering vid sjukvårdsinrättning. **Utrustningen är ej avsedd för arbete i riskområdet.** Skyddsutrustningen anskaffas av Socialstyrelsen och ställs till landstingens förfogande för användning i fred.

Tabell 5. Sanering av skadade exponerade för kemikalier och personlig skyddsutrustning för hälso- och sjukvårdspersonal vid omhändertagande av skadade exponerade för kemikalier

Tabell 5a. Sanering

Vatten/tvål innebär att man i princip spolar med rikliga mängder vatten och därefter tvättar med tvål och vatten. Vet man att det är ett vattenlösligt ämne behöver man i regel inte tvätta med tvål.

Sanering av skadade exponerade för kemikalier				
	Avklädning	Torrrening	Vatten/tvål	Mekanisk rengöring - specifik lokalbehandling
Cyanväte, svavelväte	Nej	Nej	Nej	Nej
Övriga gaser, t ex ammoniak, klor, svaveldioxid	Ja**	Nej	Ja**	Nej
Flytande/fasta kemikalier	Ja	Nej	Ja	kalciumgel (fluorvätesyra) makrogol (fenol) mekanisk rengöring + kaliumpermanganat (fosfor, gul/vit)

** behövs inte om exponeringen varit ringa

Tabell 5b. Personlig skyddsutrustning

Personlig skyddsutrustning för hälso- och sjukvårdspersonal vid omhändertagande av skadade exponerade för kemikalier			
	Andningsskydd	Kroppsskydd	C-underställ
Cyanväte, svavelväte	Ja	Nej	Nej
Övriga gaser, t ex ammoniak, klor, svaveldioxid	Ja	Ja	Nej
Flytande/fasta kemikalier	Ja	Ja	Nej

Tabell 6. Sanering av skadade exponerade för kemiska stridsmedel och personlig skyddsutrustning för hälso- och sjukvårdspersonal vid omhändertagande av skadade exponerade för kemiska stridsmedel

Tabell 6a. Sanering

Vatten/tvål innebär att man i princip spolar med rikliga mängder vatten och därefter tvättar med tvål och vatten.

Sanering av skadade exponerade för kemiska stridsmedel					
Skadade som vistats i	Ämne	Avklädning	Torrsanering	Vatten/tvål	Mekanisk rengöring/ specifik lokalbehandl
Molnmiljö	Nervgaser senapsgas lewisit	Ja	Nej	Nej	Nej
Vätske- och aerosolmiljö	Nervgaser senapsgas lewisit	Ja	Ja	Ja*	Mekanisk rengöring (senapsgas)

* Kan göras senare om torrsanering gjorts.

Tabell 6b. Personlig skyddsutrustning

Skadade som vistats i	Ämne	Andningsskydd	Kroppsskydd	C-underställ
Molnmiljö	Nervgaser senapsgas lewisit	Ja	Ja (Nej)*	Ja (Nej)*
Vätske- och aerosolmiljö	Nervgaser senapsgas lewisit	Ja	Ja	Ja

* I princip behövs inte kroppsskydd här, men då det är svårt att avgöra om ämnet finns i gas- eller aerosolform är det säkrast att ha kroppsskydd på.

Andningsskydd

Eftersom andningsskydd finns i många olika utföranden, är det av största betydelse att rätt skydd väljs med hänsyn till förhållandena. Krav som skall beaktas är bl a skyddsförmåga och prestationsförmåga med påtaget skydd.

För sjukvårdspersonal föreligger dessutom krav på att andningsskyddet inte skall kräva individanpassning. Detta medför bl a att endast en storlek bör förekomma och att skyddet bl a skall kunna användas tillsammans med vanliga glasögon och av personer med skägg.

Det av SoS framtagna andningsskyddet består av en fläkthörsedd skyddshuva. Skyddshuvan finns i en storlek och kan användas tillsammans med vanliga glasögon och av personer med skägg. Andningsskyddet skall förses med två st filter med standardgänga och ger då beroende på typ av filter skydd mot kemikalier/kemiska stridsmedel. De filter som finns och används ger inget skydd mot kolmonoxid.

I tabell 5 och 6 framgår vilket skydd som bör användas efter exponering för kemikalier och kemiska stridsmedel och när det behövs.

Kroppsskydd

Med kroppsskydd avses här skyddsbeklädnad mot kemiska ämnen förutom andningsskydd.

Kroppsskyddet består av en heltäckande overall och finns i två storlekar.

Sjukvårdsgruppens medlemmar bör ta på kroppsskyddet innan de åker ut till skadeområdet. Personal vid sjukvårdsinrättning bör ha kroppsskyddet på vid sanering.

Skyddshandskar

Vid val av skydd för händerna är möjligheten att utföra finmotoriskt arbete med påtaget skydd ett krav som måste prioriteras högt. I utrustningen för sjukvårdspersonal ingår skyddshandske 7, som är en butylgummihandske för flergångsbruk. I skyddshandsken används tunna bomullsvantar för att absorbera en del av den fukt som bildas. Skyddshandsken finns i tre storlekar.

Fotskydd

Stövlar av butylgummi är att föredra men även andra gummistövlar som kan ingå i ordinarie arbetskläder ger i regel ett tillräckligt skydd för verksamheten på en saneringsplats.

Komponenterna i skyddet mot *kemiska stridsmedel* för sjukvårdspersonal bygger på skyddet vid olyckor med kemikalier men kompletteras med ett C-underställ.

C-understället består av en overall uppbyggd med särskilt ”koltyg” som tillsammans med ytterdräkten enligt ovan ger ett fullständigt skydd mot kemiska stridsmedel under sex timmar. Understället finns i fyra storlekar och har knäppning i ryggen.

Sjukvårdspersonal behöver personlig skyddsutrustning med påtaget C-underställ vid hantering och sanering av kontaminerade/skadade från en C-beläggning. Sjukvårdsgruppens medlemmar bör ta på skyddsutrustningen innan de åker ut till skadeområdet. Samma skydd erfordras vid omhändertagande och sanering i anslutning till sjukvårdsinrättning.

Vid höjd beredskap kan det bli aktuellt för sjukvårdspersonalen att utrustas med autoinjektorer och nervgasprofylax för eget bruk, se SoS-rapport 1995:15.

Ansvar och planering

Ansvar och samordning i fred

Varje myndighet och organisation som kan beröras av en kemikalieolycka bör upprätta planer för detta. För att underlätta arbetet i händelse av en olycka bör planeringen ske samordnat mellan de berörda. För samordning mm mellan myndigheter finns SAMKEM, som är en arbetsgrupp bestående av representanter för Arbetarskyddsstyrelsen, Boverket, Kemikalieinspektionen, Kommunförbundet, Kustbevakningen, länsstyrelserna, Naturvårdsverket, Rikspolisstyrelsen, Räddningsverket, Sjöfartsverket, Socialstyrelsen (Giftinformationscentralen) och Sprängämnesinspektionen. Målet med SAMKEMs arbete är effektivisering och samordning av samhällets insatser för att förebygga kemikalieolyckor och för att begränsa och avhjälpa skador vid inträffade olyckor.

Räddningstjänsten och sjukvården skall kunna omhänderta ett stort antal personer exponerade för en kemikalie.

Den kommunala räddningstjänsten ansvarar för räddningsinsatserna vid kemikalieolyckor. Räddningsledaren är kommunens räddningschef eller den som denne utsett. Vid större olyckor kan länsstyrelsen ta över ledningen och utse särskild räddningsledare.

Organisationen för insatser vid större kemikalieolyckor bör så långt det är möjligt följa den normala organisation som finns för andra större olyckshändelser. Räddningsledaren har ansvaret för det övergripande målet för hela räddningsinsatsen, såväl när det gäller arbetet på skadeplatsen, bakre ledning, sjukvårdsarbete, avspärningar, trafikdirigering m m. Varje deltagande organisation fattar dock beslut inom ramen för den egna verksamheten. Vissa kompletteringar av organisationen behövs dock vid kemikalieolyckor.

Ledningsorganisationen för såväl räddningstjänsten som sjukvården bör tillföras erforderlig kemisk expertis från myndigheter eller från industrin. Kompetens inom Socialstyrelsen och Giftinformationscentralen (GIC) kan behöva utnyttjas av räddningsorganisationen när det gäller omhändertagande av skadade.

Ansvar och samordning under höjd beredskap

Den kommunala räddningstjänsten ansvarar för räddningsinsatserna i fred såväl som under höjd beredskap. Organisationen för insatser vid olyckor med kemikalier skall utgöra grunden för insatser mot skador efter terroristattacker eller anfall med kemiska stridsmedel. Härutöver byggs ledningsorganisationen (bakre stöd), resurser för insats (samverkan med andra kommuner), indikering och sanering upp.

Kommunens miljö- och hälsoskyddsförvaltning kan ge ett ytterligare kompetenstillskott i kommunens ledning för denna typ av räddningsinsatser.

Hälso- och sjukvårdens ansvar och planering

Hälso- och sjukvårdens ordinarie katastroforganisation bör gälla. Dock bör kompetent läkare i överordnad ställning under sjukhusledningen vara ansvarig för att katastrofplaneringen även innefattar kemiska olyckor.

I sjukvårdshuvudmännens såväl centrala som lokala katastroforganisation bör vid en olycka med kemikalier även en läkare i överordnad ställning med kompetens för kemiska olyckor ingå.

Hälso- och sjukvårdens organisation (i såväl fred som krig) behöver på alla nivåer ha tillgång till expertis när det gäller kemiska olyckor och kemiska stridsmedel. Giftinformationscentralen har därvid såväl ett ansvar som en nyckelroll, i egenskap av Socialstyrelsens expertorgan, för information till sjukvården och för information till allmänheten direkt eller via massmedia. Även FOA NBC-skydd har här ett ansvar att ge expertråd rörande skydd, spridning, toxicitet m m.

Riskinventering

En viktig del av planläggningen är en inventering av vilka typer av kemikalier och farliga ämnen som finns inom det geografiska ansvarsområdet och som kan tänkas försäka skador i samband med en olycka. Underlag för inventeringen kan fås av kommunens räddningstjänst och miljö- och hälsoskyddsförvaltning.

Riskinventering bör i förekommande fall göras i samråd med företagshälsovården vid industrier. Det är inte bara vid de kemikalieproducerande industrierna som risker föreligger utan även vid de kemikaliehanterande industrierna. Så t ex hanteras inom många elektronikföretag många giftiga ämnen i avsevärda mängder. Riskinventeringen görs

lämpligen även i samråd med räddningstjänsten och miljö- och hälso-skyddsförvaltningarna. Det kan vara svårt att få en klar bild av vilka transporter som sker genom en kommun men Räddningsverket kartlägger vissa transportvägar av farligt gods. Även Länsstyrelsen har viss information om vilka ämnen som transporteras i större mängder.

Inventeringen av kommunens risker bör utmytna i en gemensam insatsplan för räddningstjänsten, sjukvården och polisen för aktuell risk.

I kommunens uppgifter ingår att beskriva aktuella hot, förberedelser samt skadeavhjälpanande åtgärder för tänkbara anfall/terroristaktioner med *kemiska stridsmedel*. **Detta bör utmytna i en liknande insatsplan som i samverkan beskriver räddningstjänstens, sjukvårdens och polisens åtgärder vid inträffad skada.**

Resursinventering

Vård- och övervakningsplatser

En inventering bör göras av hur många personer som kan beredas respiratorvård alternativt handventileras samt hur många personer som kan omhändertas med utbredda frätskador. Troligen blir behovet av andningsunderstöd tidsmässigt relativt kortvarigt (upp till ett dygn för det stora flertalet). Behandling av frätskador följer i princip de principer som gäller för brännskador.

Inventering bör också göras av hur många övervakningsplatser som finns för opåverkade personer som exponerats för en kemikalie, där allvarliga symtom kan utvecklas efter flera timmar upp till ett eller två dygn.

Katastrofförråd av antidoter m m

I den katastrofutrustning som finns vid sjukvårdsinrättningarna respektive den som förs ut till skadeområdet bör det ingå vissa antidoter och andra läkemedel för behandling av förgiftade personer i händelse av en olycka med kemikalier (inklusive terrordåd med kemiska stridsmedel). **Katastrofförråd av antidoter m m bör finnas inom varje län/landsting (motsv). Uppläggningsen av förråden kan med fördel samordnas inom en eller flera regioner.**

Rekommendationer om vilka antidoter m m som bör finnas i dessa förråd ges av Giftinformationscentralen och publiceras i ett särtryck av kapitlet Förgiftningar i Läkemedelsboken. Dessa rekommendationer uppdateras vartannat år i samband med att en ny upplaga av Läkemedelsboken utkommer. Den rekommenderade lagerhållna mängden täcker behovet för fullständig behandling av tio skadade i 12 timmar (Bilaga 2). Utformningen av de lokala katastrofförråden kan behöva modifieras

och anpassas till lokala förhållanden och behov. Doseringsanvisningar för dessa antidoter bör finnas lätt tillgängliga.

Översyn och uppdatering av katastrofförråden av antidoter görs lämpligen i samband med att en ny upplaga av Läkemedelsboken (och särtrycket) kommer ut.

Lokalisation och utrustning av katastrofförråden bör rapporteras till Apoteket AB, som vidarebefordrar uppgifterna till Giftinformationscentralen. Apoteket AB för in uppgifterna i antidotdatabasen, där bl a apoteken kan söka. Denna rapportering bör göras varje gång förändringar görs i förråden. På detta sätt har Giftinformationscentralen och apoteket C W Scheele alltid aktuell information om var katastrofförråden finns och vad de innehåller, så att man i en akut situation vid behov kan hänvisa till närmaste sjukvårdsinrättning där det finns ett förråd.

För krigssituationen finns även behov av läkemedel i händelse av kemisk krigsföring, vilka har anskaffats och lagerhålls genom Socialstyrelsens försorg. I Socialstyrelsens Rapport 1995:15 återfinns Socialstyrelsens bedömning av behov av läkemedel för uppsamlingsplats och akut-sjukhus efter exponering för nervgaser, senapsgas, retande gaser och brandrök. (Denna bedömning hänför sig till tidpunkten när rapporten gavs ut.)

Utbildning

För att sjukvården skall kunna fullgöra sin uppgift vid olyckor och katastrofer med kemikalier och kemiska stridsmedel i fred och under höjd beredskap behövs särskild utbildning och övning av hälso- och sjukvårdspersonal.

Ambulanspersonal, personal ingående i sjukvårdsgrupper och personal vid sjukvårdsinrättning behöver utbildning i de särdrag och de därmed kopplade risker mm som exponering för kemikalier och kemiska stridsmedel kan medföra, vilken speciell skyddsutrustning som behövs, handhavande av skyddsutrustningen, saneringsbehov och saneringsrutiner, första hjälpen och i vissa fall vilken specifik behandling som kan ges redan inom skadeområdet och under transport.

Dessa kunskaper bör förmedlas i både grund- och vidareutbildning av all sjukvårdspersonal samt i fortbildningen av berörd sjukvårdspersonal.

I tabell 7 finns Socialstyrelsens kravspecifikation för vad som bör ingå i den fortbildning som de personalkategorier behöver som kan bli engagerade i omhändertagandet av skadade exponerade för kemikalier och kemiska stridsmedel. Denna utbildning bör genomföras lokalt av

personal som inhämtat kunskaper om detta t ex vid utbildning initierad av Socialstyrelsen.

Gemensamma övningar bör ske regelbundet med alla samverkande organisationer som berörs.

Tabell 7. Socialstyrelsens kravspecifikation för utbildning

Utbildning av sjukvårdspersonal

Utbildningen av sjukvårdspersonal bör innefatta följande:

- Olika typer av kemiska ämnen och deras egenskaper (inkl spridning), samt principer för märkning vid bl a transport
 - Olika typer av kemiska stridsmedel inklusive spridningssätt och verkan
 - Räddningstjänstens, polisens, SOS-alarmerings organisation och resurser vid kemiska olyckor (inkl kemindustrins)
 - Olika typer av saneringsanordningar (mobil/fast saneringsresurs)
 - Sjukvårdens ansvar, organisation och resurser vid kemiska olyckor
 - De informationskällor som finns för experthjälp vid behandling av kemiskt skadade
 - Symtom och behandling av kemiskt skadade
 - Principer för arbete i skadeområde vid kemiska olyckor
 - Prioriteringsprinciper vid kemiska olyckor med stort skadeutfall
 - Medicinskt omhändertagande vid kemiska olyckor på skadeplats, under transport och på sjukhus
 - Sanering av kontaminerade/skadade med hjälp av befintlig utrustning (inkl sanering av kontaminerade/skadade med kemiska stridsmedel) samt praktiskt utföra denna
 - Vilken personlig skyddsutrustning (andningskydd/kroppsskydd), som behövs samt praktiskt kunna handha denna
-

Organisation

Organisation inom skadeområdet och transport

Ledning

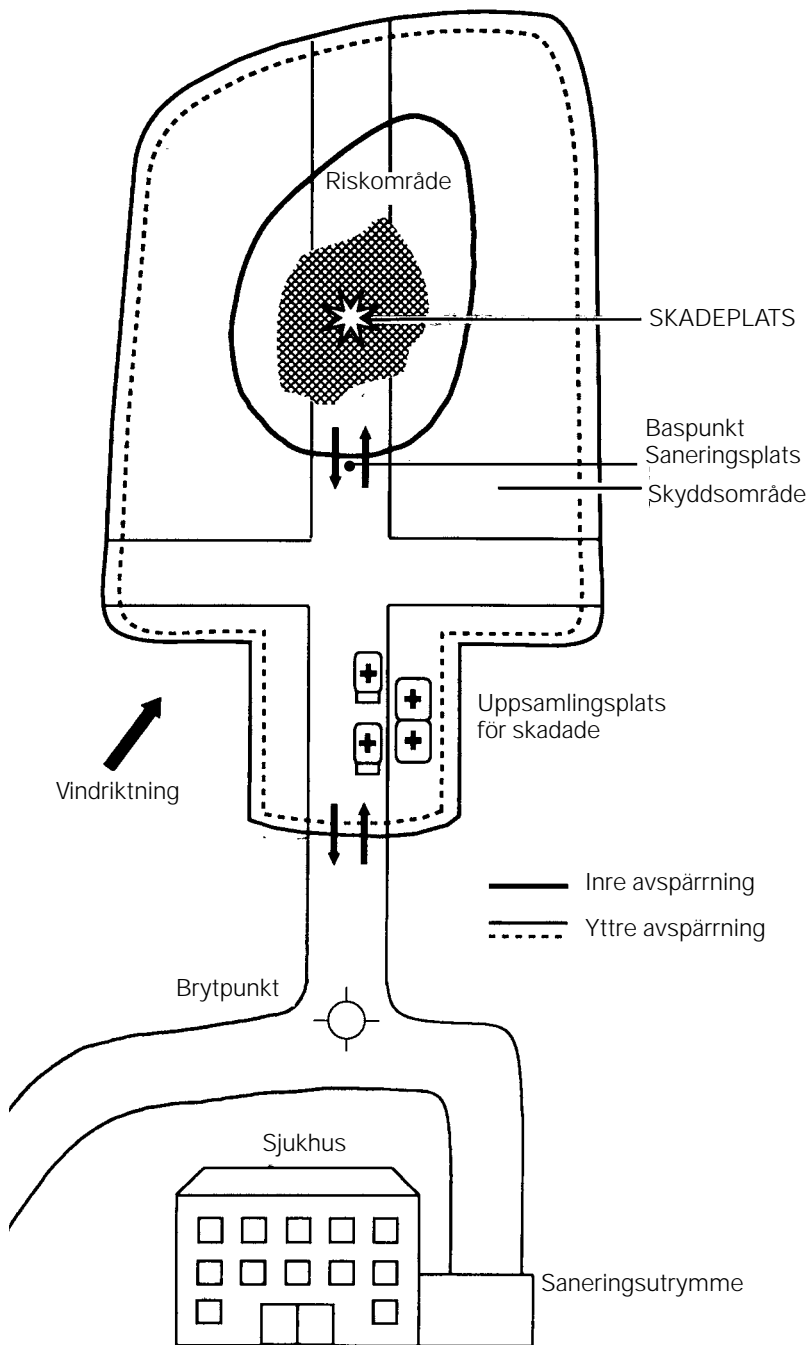
Räddningsinsatsen leds av räddningsledaren i nära samverkan med polisinsatschef och ledningsläkare. **Räddningsledaren har ett odelat ansvar inom skadeområdet, när det gäller medverkande personals säkerhet och de risker som förekommer eller kan uppstå i samband med räddningsinsatsen. En omfattande samverkan är dock nödvändig framför allt med polis, sjukvårdspersonal och kemisk expertis.** Räddningsledaren upprättar i regel en ledningsplats för stöd i det övergripande operativa arbetet. Vid behov sker utväxling av samverkanspersonal i de olika samverkansorganens staber. För att underlätta samverkan i skadeområdet väljer räddningsledaren, polisinsatschefen och ledningsläkaren i många fall att inta en gemensam ledningsplats.

Räddningsledaren leder och samordnar räddningsinsatsen utifrån en gemensam insatsplan. I denna plan som har tagits fram i samverkan med sjukvården och polisen skall bl a framgå aktuella brytpunkter och vägar till och inom skadeområdet. Förberedda alternativ beroende på aktuellt mål, väderlek och årstid bör finnas. Räddningsstyrkorna tar sig utan tidsspillan in till skadeplatsen, genomsöker området och omhändertar skadade som överlämnas till sjukvårdspersonal från sjukvårdsgrupp(er) och/eller ambulanspersonal.

Polisinsatschefen leder polisinsatsstyrkan. Polisens arbete är att utföra avspärning, bevakning, trafikreglering, identifiering och registrering av skadade och döda, registrering av oskadade i den utsträckning som är praktiskt möjligt samt omhändertagande av personliga tillhörigheter och gods. I förekommande fall skall polisen också genomföra utrymning och eftersökning samt underrätta anhöriga. Därtill kommer att polisen vid de flesta olyckor ansvarar för utredning av olycksorsaken.

Sjukvårdsinsatserna leds av ledningsläkaren. I avvaktan på att ledningsläkaren anländer till skadeområdet leds sjukvårdsinsatserna av ledningsambulansens personal.

En viktig del av arbetet är att fastställa riskområde. Uppgifter om bl a vindriktning och vindhastighet är härvidlag väsentliga. **Räddningsledaren fastställer riskområdets gränser, vilken personal som får vistas i området, vilken verksamhet som kan ske samt vilken skyddsutrustning som måste bäras av personalen.**



Figur 7. Skadeområde (fred).

Avspärning

Räddningstjänsten ansvarar för att vid en olycka med kemikalier söka erhålla åtminstone en grov uppfattning om var gränsen går mellan en miljö som kan medföra skador och en miljö där halter av aktuellt ämne (agens) är så låga att risken för skador är liten (figur 7).

En inre avspärning upprättas runt själva skadeplatsen. Det inre området kallas riskområde. Riskområde måste alltid upprättas då speciell personlig skyddsutrustning krävs för den räddningspersonal som skall arbeta i omedelbar närhet av skadan och kemikalien. För denna inre avspärning svarar normalt räddningstjänsten. Endast en in- och utfart till riskområde bör eftersträvas.

Utanför den inre avspärningen upprättas en yttre avspärning. Området mellan den inre och yttre avspärningen kallas skyddsområde och är avsett för fordon, materiel och personal. Inom detta område krävs i princip ej särskild personlig skyddsutrustning, men kroppsskydd bör vara påtaget och andningsskydd direkt tillgängligt. För den yttre avspärningen svarar polisen. Endast en passage bör förekomma även här.

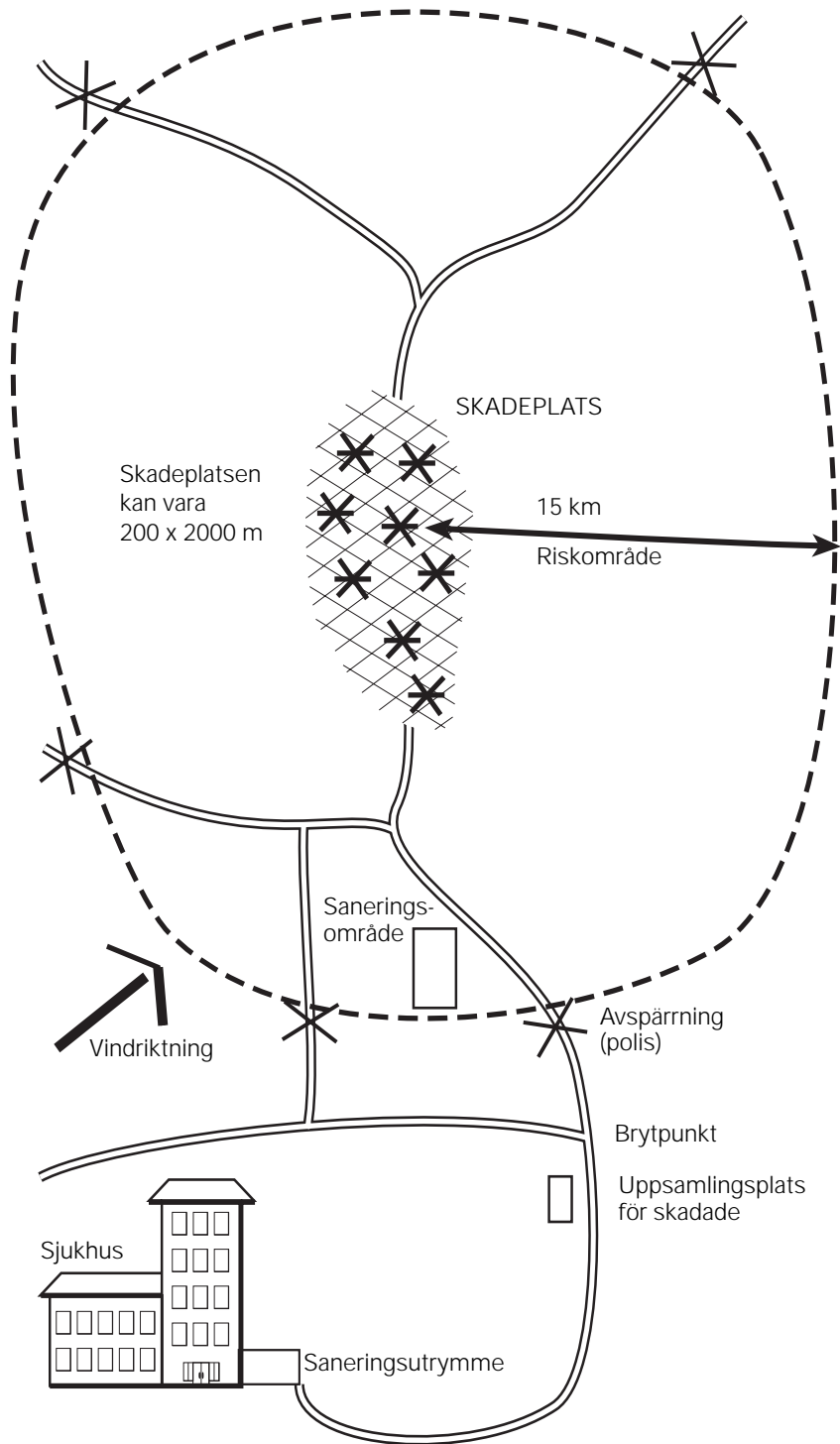
Räddningstjänstens personal transporterar kontaminerade och skadade ut ur riskområdet.

Andningsskydd kan behöva sättas på de skadade.

Efter anfall med *kemiska stridsmedel* bedömer räddningsledaren skadeområdets utbredning vad avser skadat område med kemiska stridsmedel (vätskebeläggning på marken) och sekundärt drivande moln med kemiska stridsmedel (C-moln), vilket kan få en helt annan dimension med upp till 15 kilometers utsträckning (figur 8 på nästa sida). Riskområdet kan inte initialt avspärras på samma sätt som vid en olycka med kemikalier. Avspärning blir endast aktuell i den yttre avspärningen då polis blockerar större vägar in i skadeområdet. För räddningsledaren är det i stället väsentligt att identifiera ”rena områden” så fort som möjligt. Här används sk förberedd indikering i terrängen och automatisk indikering på utryckningsfordon för att snabbt hitta rena områden.

Riskområde

I ett skadeområde med industrikemikalier föreligger i första hand risker för påverkan av kemikalier i vätske- och gasform. **Den kommunala räddningstjänsten ansvarar för alla insatser som behöver göras inom riskområdet dvs inom den inre avspärningen.** Detta förutsätter förutom vid initialt livräddande åtgärder högsta skyddsnivån vad gäller andningsskydd och kroppsskydd. Vid snabba livräddande åtgärder kan räddningstjänstens personal vid vissa tillfällen behöva gå in i riskområdet och ”hämta ut” personer med enbart andningsskydd och stänkskydd. Då räddningsledaren beordrat en ”kemdykarinsats” skall all per-



Figur 8. Skadeområde (höjd beredskap).

sonal som arbetar i riskområdet använda heltät kemskyddsdräkt med luft för andningsapparat och ventilering av dräkten.

Endast i undantagsfall kan räddningsledaren behöva hjälp av sjukvårdspersonal i riskområdet och då skall räddningstjänsten tillhandahålla skyddsutrustning.

Räddningstjänstens personal transporterar skadade ut till gränsen för inre avspärrningen till saneringsplatsen där sanering görs.

Vid beläggning med *kemiska stridsmedel* ansvarar räddningstjänsten för insatsen i hela riskområdet, som härvidlag kan ha en utbredning från beläggningsområdet med ett drivande gasmoln mer än 15 kilometer. Skadade omhändertas varvid vissa viktiga initiala åtgärder (andningskydd, motmedel, sanering av bara kroppsytor, bårplacering) vidtas. Alla skadade transporteras utan fördröjning ut till saneringsområdet i öppna fordon (flak, släp). Saneringsområdet skall ligga så långt bort från skadeplatsen (beläggningen) att drivande C-moln (sekundärt) inte påverkar arbetet vid saneringen. Om så bedöms säkert kan dock saneringsområdet komma att förläggas inne i det initialt avspärrade området.

Saneringsplats/saneringsområde

Saneringsplats – fredsoluckykor och terroristhandlingar

Saneringen utförs av räddningstjänsten men om medicinska behov föreligger med biträde av sjukvårdspersonal som då måste bära personlig skyddsutrustning. På saneringsplatsen bör finnas tillgång till bl a skydd för väder och vind, uppvärmt utrymme, tempererat vatten (+30–+37° C), duschar, tvål schampo, personsaneringsmedel, handdukar, filter, räddningstäcken och rena kläder. Vid behov förses den skadade med andningsskydd.

Exponerade som kan gå och stå saneras stående. Övriga saneras ligande.

När sanering påbörjats kommer saneringsplatsen att betraktas som belagt/kontaminerat område.

Saneringen sker som regel i någon typ av tält (motsv) och man försöker förhindra att halten av skadliga ämnen når höga nivåer, exempelvis genom att ordna någon typ av utvädring. Luftflödet bör vara så att luften strömmar från ren sida till smutsig sida. Kontaminerade kläder, filter m m samlas i kraftiga plastpåsar och förvaras utanför tältet i avvaktan på senare sanering eller förstöring. Saneringen av de kontaminerade/skadade skall vara så fullständig som möjligt, vilket innebär noggrann tvättning med tvål, svamp och vatten av hela den nakna kroppen inklusive håret. Efter våtsanering skall den skadade torkas med handduk. Efter

exponering för *kemiska stridsmedel* torrsaneras den skadade med personsaneringsmedel. Den torrsanerade skall sedan tvättas med tvål och vatten vid lämpligt tillfälle. Efter sanering placeras den sanerade i ett räddningstäcke eller sveps in i filter för att förhindra avkylning. Därefter skall den skadade föras till uppsamlingsplats för skadade för vidare behandling.

Vid exponering för nervgas ges den skadade vid behov behandling med autoinjektor så snart som möjligt, vilket kan behöva göras redan inom riskområdet eller allra senast på saneringsplatsen.

Eftersom det kan vara svårt att vid en olycka snabbt avgöra vad de skadade utsatts för, bör man använda sådan rutin för sanering att den är effektiv även vid exponering för högtoxiska ämnen. Beträffande skadade med kombinationsskador bör oskadad hud saneras inom skadeområdet medan sårskador genomgår slutlig sanering på sjukhus. I tabell 5 och 6 framgår när och hur sanering bör göras av skadade exponerade för kemikalier och kemiska stridsmedel.

Ögonspolning kan behöva påbörjas redan på saneringsplatsen.

Döda placeras på särskild plats. Även döda behöver saneras före transport.

Sjukvårdspersonal skall normalt komma i kontakt med skadade som exponerats för ett giftigt ämne först på saneringsplatsen.

Saneringsområde – höjd beredskap (se även bilaga 3)

Saneringsområde upprättas på plats som anses säker från drivande C-moln. Särskild stödresurs ur räddningstjänsten upprättar saneringsområde och ansvarar för ledning och samordning av saneringsåtgärder på saneringslinjer för (a) skadade, (b) oskadade och (c) utsanering av räddningspersonal, sjukvårdspersonal och polis.

Materiel, utrustning och fordon som använts på skadeplats saneras enligt stödresursens bestämmande efter avslutad insats.

På saneringsområde saneras oskadade och skadade i var sin linje. **Räddningstjänsten ansvarar för sanering och utför den i samverkan med sjukvårdspersonal. Sjukvårdspersonal sorterar och prioriterar inför sanering.**

Döda placeras på särskild plats.

Efter torrsanering förs den skadade över till ”ren sida” och placeras på en ren bår i filt och skadesäck.

Vid behov ges motmedel mot nervgasförgiftning (autoinjektor).

Under hela saneringsförloppet bibehålls andningsskydd på den skadade. Sanerade transporteras till uppsamlingsplats för skadade. Vid lämpligt tillfälle tvättas den skadade med tvål och vatten.

All personal som medverkar i räddningsinsatsen på skadeplats eller på saneringsområdet bör i samband med inledningen av insatsen medföra och lämna ombyte av kläder till räddningstjänstens stödresurs.

Uppsamlingsplats för skadade

Uppsamlingsplats för skadade upprättas utanför det område där risk för påverkan från t ex gasmoln föreligger. Vid C-anfall kan uppsamlingsplatsen för skadade komma att ligga flera kilometer från saneringsområdet. Det kan inte uteslutas att situationer uppstår då oklarheter råder om saneringsläget eller exempelvis om vindkantring kan ge en riskabel höjning av luftens gashalt. **Därför bör kroppsskydd vara påtaget här och andningsskydd finnas omedelbart tillgängligt.**

Innan den skadade förs till uppsamlingsplats för skadade skall han/hon vara sanerad om sådant behov föreligger.

På uppsamlingsplats för skadade får den exponerade en första medicinsk behandling av sjukvårdspersonal för att sedan kunna transporteras till sjukvårdsinrättning. Ögonspolning kan behöva utföras så snart som möjligt, eventuellt redan på saneringsplatsen.

Behandling av skadade inom skadeområde har som mål att ge den exponerade/skadade ökade möjligheter att nå akutsjukvården i ett så bra tillstånd som möjligt.

Behandling av personer exponerade för kemiska ämnen och kemiska stridsmedel innefattar förutom symtomatisk behandling i vissa fall specifik antidotbehandling. Se kapitlet "Förgiftningar" i Läkemiddelsboken.

Transport

Efter behandling på uppsamlingsplats för skadade sker transport till sjukhus. **Ambulanssjukvårdare (motsv) måste ha samma skyddsnivå som personalen på uppsamlingsplatsen.**

För att minimera skadan och för att undvika att transportfordonet kontamineras är det viktigt **att de skadade är sanerade före transport till sjukvårdsinrättning.**

Under transport av kemikalieexponerade skall det vid behov vara möjligt att fortsätta ögonspolning samt annan nödvändig behandling.

Andra transportfordon än ambulanser kan behöva rekvireras, t ex bussar från lokaltrafikföretag och närliggande militära förband.

Sjukvårdsinrättningar

Sanering och skydd

I princip skall alla som transporteras till sjukhus från ett skadeområde redan vara sanerade, men man kan räkna med att många kommer att spontant ta sig till sjukhuset/vårdinrättningen osanerade.

Innan en person som exponerats för kemikalier (inklusive kemiska stridsmedel) tas in på sjukhuset skall han/hon vara sanerad – se även Personsanering. En icke sanerad person som exponerats för höga halter av t ex ammoniak eller fenol kan om han/hon förs in på akutmottagningen utan sanering göra denna obrukbar under många timmar. Beror på ventilationen samt okontrollerade luft rörelser i byggnader kan även andra delar av sjukhuset bli obrukbara.

Saneringsstation bör alltså anordnas på varje akutsjukhus, i första hand i anslutning till akutmottagningen eller i ett speciellt rum med separat ventilation och helst försedd med luftsluss. Det bör även finnas möjlighet att sanera liggande patienter. Saneringen går till på samma sätt som ovan. Funktionskrav för saneringsanläggning på sjukhus finns i Bilaga 1.

Vid sanering på sjukhus skall personalen använda personlig skyddsutrustning, se tabell 5 och 6.

Ansvar för att saneringsstation upprättas vid sjukvårdsinrättning åvilar respektive sjukvårdshuvudman.

Om sjukhuset och/eller transportvägen till sjukhuset kommer att ligga inom riskområdet kan det under en tid vara omöjligt att transportera skadade. Alternativa vårdlokaler som skolor, sporthallar, tält eller dylikt, dit de skadade kan föras och där sjukvård kan bedrivas till dess att sjukhuset åter kan ta emot patienter bör planeras för. Alternativt kan uppsamlingsplatsen för skadade utformas så att den kan användas som vårdlokal. Planeringen bör ske i samråd mellan räddningstjänst, polis och sjukvård.

Skulle sjukhuset ligga inom riskområdet är det viktigt att man omedelbart stänger fönster och dörrar samt omedelbart stänger av ventilationen. Dessa åtgärder skall ingå i sjukhusets (motsv) lokala katastrofplan. I de fall ett drivande gasmoln passerat måste man vädra och ånyo sätta igång ventilationen.

Behandling på sjukhus

Behandlingen på sjukhuset följer gängse principer i katastrofsituationer.

Behandling som inletts på uppsamlingsplats för skadade fortsätter på sjukhus enligt samma riktlinjer som på uppsamlingsplats. För behandlingsprinciper m m se nedan kapitlet ”Skadeeffekter, generell behand-

ling, sortering och prioritering”, ”Speciella förgiftningsmedel” och kapitlet ”Förgiftningar” i Läkemedelsboken.

Vid exponering för t ex retande gaser eller nervgaser kan ett stort antal personer komma att behöva respiratorvård. I dessa sammanhang blir troligen behovet av andningsunderstöd tidsmässigt relativt kortvarigt (upp till ett dygn för det stora flertalet). Möjligheten att handventilera ett stort antal personer (under kortare eller längre tid) bör finnas tills dess respiratorvård kan erbjudas.

Relativt opåverkade personer kan behöva beredas plats för observation under något eller några dygn på grund av risk för fördröjda symtom.

Vid exponering för frätande ämnen kan många behöva behandling enligt de principer som gäller för brännskadebehandling.

Behov av läkemedel för sjukhus i fred se Bilaga 2 och för krig se SoS-rapport 1995:15.

Uppföljning

Registrering

Vid kemiska olyckor är det väsentligt att alla exponerade, även de som i akutskedet är symtomfria, så långt möjligt registreras så att de lätt kan nå eftersom symtomdebuten vid exponering för kemikalier kan vara fördröjd från timmar till dygn. Det kan bli nödvändigt att "efterlysa" dessa via lokalradion. Det är även angeläget att kunna identifiera alla exponerade så att adekvata uppföljningar skall kunna genomföras, speciellt i de fall då många personer exponerats för ovanliga kemikalier där erfarenheterna av effekten på människa är begränsade.

Som angivits tidigare är det polisen som svarar för att registrera och identifiera skadade och, i den utsträckning det är möjligt, registrera oskadade människor som deltagit i eller utsatts för en olycka. Det är därför viktigt att en nära samverkan upprätthålls mellan sjukvården och polisen för att registreringen vid kemiska olyckor skall bli så heltäckande som möjligt.

Provtagning

I masskadesituationer, då många personer exponerats för ett kemiskt ämne och där erfarenheten av effekten på människa är begränsad, är det väsentligt att viss planering görs för provtagning på ett begränsat antal skadade för senare analys (blod, urin). Hur denna provtagning skall utföras får avgöras från fall till fall, men inledningsvis är det lämpligt att två 10 ml heparinrör tas. Det ena av dessa rör centrifugeras och plasman avskiljes. Plasman och röret med helblod fryses. Prov tas även på urin. En portion av dyngsurinen sparas och fryses.

Skadeeffekter, generell behandling, sortering och prioritering

Akut skadeverkan

Kroppen kan utsättas för toxiska ämnen genom inandning, hudkontakt, ögonstänk och genom förtäring. Utsläpp till följd av läckage av en kondenserad gas som lagras under övertryck utgör den största risken för att ett stort antal personer skall drabbas inom ett relativt stort område. Detta kan ske såväl vid en industri som vid transport. Även flytande ämnen kan spridas över ett stort område, särskilt vid transportolyckor. Till följd av sabotage eller läckage till vattenreservoarer kan ett stort antal personer tänkas exponeras för ett toxiskt ämne via förtäring.

Inandning

Inandning av toxiska ämnen kan medföra lokala skador i luftvägarna vid inandning av retande gaser eller heta gaser. Ämnen som tas upp via luftvägarnas slemhinnor kan ge upphov till systemtoxisk påverkan. Även gaser som i sig ej är toxiska kan medföra risk för syrebrist då de tränger undan syret i luften i dåligt ventilerade utrymmen.

Retande gaser

Med retande gas menas sådan gas, i vissa fall även ånga, dimma, damm, finfördelade droppar eller aerosol, som reagerar med luftvägarnas slemhinnor och ger en lokal skada. Skadans lokalisering och utbredning beror dels på gasens fysikaliska egenskaper som t ex dess löslighet i vatten men även hur finfördelade dropparna eller partiklarna är och dels på graden av exponering. Exempel på retande gaser är ammoniak, fluorgas, fluorvätegas, formaldehyd, fosgen, klorgas, klorvätegas, nitroser, rök från plastmaterial och brandrök, svaveldioxid, svavelväte och zinkklorid. Retningsbesvären från luftvägarna uppträder för de flesta gaser omedelbart och irritationen är ofta så uttalad att den utgör en effektiv varningssignal. Vid mycket kraftig exponering kan laryngospasm eller reflektoriskt utlöst andnings- och cirkulationsstillestånd inträffa.

Ämnen med *hög vattenlöslighet* (t ex akrolein, alkali, ammoniak, formaldehyd, fluorväte, klorväte, syror, zinkklorid) når vid kortvarig exponering inte de nedre luftvägarna utan löser sig i slemhinnornas vätskeskikt i de övre luftvägarna (näsa, mun, svalg och de stora lufttrören).

Gaser som är *mindre vattenlösliga* (t ex fenol, svaveldioxid) når redan vid kortvarig exponering de medelstora bronkerna och vid något längre exponering de distala, finare luftvägsgrenarna och alveolerna.

Ämnen med *låg vattenlöslighet* (t ex fosgen, isocyanater, klor, nitrösa gaser) når dock redan i låga koncentrationer och kortvarig exponering de finare luftvägsgrenarna och alveolerna.

Som exempel kan nämnas att vid exponering för ammoniak ses allvarlig lungpåverkan vid koncentrationer på ca 500–700 ppm medan motsvarande värden för klorgas är 40–60 ppm.

Vid exponering för aerosoler eller partiklar når endast de mindre partiklarna de finare luftvägsgrenarna och alveolerna. Som exempel kan nämnas zinkklorid som frisätts ur vissa av försvarets rökfacklor och rökgranater. I den primärdimma som bildas är partikelstorleken 0,1 μ och dessa partiklar når lätt alveolerna. Vid kontakt med luftens fuktighet sker en hydrolys och partikelstorleken blir då ca 3 μ . Detta förklarar varför man vid exponering utomhus löper betydligt mindre risk för allvarlig lungpåverkan än vid exponering inomhus. I de flesta fall står dock risken för utveckling av toxiskt lungödem i direkt relation till de initiala retsymtomen (utom för fosgen och nitrösa gaser). Om de initiala symtomen saknas eller är mycket lindriga är sannolikheten för att en allvarligare lungskada uppkommit och risk för att ett toxiskt lungödem skall tillståta minimal. Kroniska skador med mer eller mindre uttalad invaliditet kan ses i de svåra fallen. Komplikationer som kan ses är bakteriella pneumonier och olika typer av barotrauma.

Systemtoxiska gaser

Systemtoxiska gaser ger i regel, undantaget bl a kvävedioxid och svavelväte, inga lokala symtom men tas snabbt via lungorna och ger uttalad systemtoxisk påverkan. Exempel på sådana gaser är cyanväte, kolmonoxid, kvävedioxid, organiska fosforföreningar, svavelväte mm. De akuta systemtoxiska symtomen man ser i det akuta skedet kommer i regel från centrala nervsystemet med medvetandegrumling till medvetslöshet, i vissa fall kramper, samt från cirkulationssystemet med mer eller mindre uttalad cirkulationspåverkan. Vissa ämnen som t ex kvävedioxid, nitrater och nitrobensen kan inducera methemoglobinemi. (Se f ö Speciella förgiftningsmedel). Klorerade kolväten och bl a butan och

propan påverkar hjärtat och kan utlösa allvarliga arytmier (hjärtrytmrubbningar).

Inerta gaser

Vissa gaser är ej giftiga i sig men kan speciellt i dåligt ventilerade utrymmen tränga undan luftens syre och därigenom framkalla syrebrist. Exempel på sådana gaser är koldioxid och kvävgas. Gasol (blandning av butan och propan) som läcker från behållare i dåligt ventilerade utrymmen hänför sig också till denna mekanism, förutom att hjärtat påverkas direkt med risk för arytmier.

Heta gaser

Om heta gaser (t ex brandgaser) inandas kan uttalad termisk skada på slemhinnorna uppkomma. I dessa sammanhang är det inte ovanligt att slemhinnsvullnad med risk för övre luftvägshinder ger sig till känna först efter ett antal timmar.

Ögonstänk

Ögat kan skadas av ämnen i flytande, fast eller gasform. Den allvarligaste skadetyper är den som förorsakas av starkt frätande ämnen (t ex alkali och ammoniak) och starkt oxiderande ämnen (t ex invertsåpor och kromater) eller vävnadsfixerande ämnen (t ex formalin). Svåra frätskador kan uppstå på hornhinnan och ögats övriga vävnader. Skadorna är förenade med intensiva smärtor, kraftigt tårflöde och reflektorisk hopknipning av ögonlocken, s k blefarospasm. Dessa symtom kan i vissa fall följas av känselbortfall. Den allvarligaste skadan är den som ses på ögats hornhinna där skadan kan bli så allvarlig att man får bestående synskador.

Hudkontakt

Hudexponering för toxiska ämnen i flytande, fast eller gasform kan innebära risk för en lokal skada och/eller en systemtoxisk påverkan. Den lokala skadan på huden eller i underliggande vävnad yttrar sig i regel som en frätskada som i sin tur ter sig som en brännskada. Symtomen som ses är irritation, smärta, blåsbildning och vävnadsdöd. Förutom den lokala skadan föreligger vid uttalad exponering även risk för betydande vätskeförluster.

Skadan kan ge sig tillkänna i direkt anslutning till skadetillfället som vid exponering för alkali, ammoniak, fenol, fluorvätesyra i höga koncentrationer och syror. Det toxiska ämnet kan emellertid också skada huden eller underliggande vävnad utan att något obehag behöver kännas till en början. Vid exponering för alkali känns huden endast hal till en

början. Fluorvätesyra i lägre koncentrationer ger retning först efter ett antal timmar. Fenol bedövar huden och maskerar att en skada har uppstått. Många organiska lösningsmedel kan passera huden vid t ex övertryckssprutning och trots till en början oskyldigt utseende ge en utbredd skada i djupare liggande vävnader.

Systempåverkan till följd av att ämnet tas upp genom huden kan föreligga vid en lokal skada som t ex för fenol, fluorvätesyra och gul (vit) fosfor eller uppstå som en förgiftning utan samtidig hudskada, t ex av organiska fosforföreningar. Det är främst fettlösliga ämnen som tas upp genom huden. Föreligger samtidigt hudskada (uttalat eksem eller frät-skada) kan även ämnen, som normalt sett ej tas upp genom huden, passera huden och ge upphov till en systemförgiftning. Risken för lokal skada och systempåverkan är även beroende av exponeringstidens längd och om hudkontakten skett under visst tryck t ex i skor eller under åtsittande kläder och klockarmband mm.

Förtäring

Efter förtäring av frätande, oxiderande eller vävnadsfixerande ämnen föreligger risk för lokal skada i mag-tarmkanalen som beror på frät-skada på slemhinnorna. Riskerna i det akuta skedet är främst uttalade vätskeförluster till följd av intensiva kräkningar och diarré, men risk för ruptur av väggen i matstrupe eller magsäck föreligger också. En uttalad skada läker i regel med ärr som kan ge upphov till strikturbildning, något som ej ger sig till känna förrän lång tid (månader eller år) efter skadetillfället.

Ämnen med låg viskositet som t ex petroleumprodukter av fotogentyp medför risk för aspiration till luftvägarna med åtföljande svår lungpåverkan.

Risk för allmänförgiftning föreligger om ämnet tas upp via mag-tarmkanalens slemhinnor.

Behandling – Första hjälpen

Adekvata första hjälpen-åtgärder är väsentliga för att förhindra eller begränsa skador som kan ha uppkommit efter exponering för kemikalier. I vissa fall kan även mer specifik behandling t ex med antidoter i tidigt skede i förgiftningsförloppet vara avgörande för utgången av förgiftningen.

Inandning

Efter inandning skall exponeringen snarast avbrytas. Observera att räddaren bör bära adekvat skyddsutrustning, t ex skyddsmask i den händel-

se giftverkan ligger kvar. Efter inandning av retande gaser bör den skadade iaktta strikt vila, gärna i bekväm halvsittande ställning och bör transporteras på detta sätt. Fysisk aktivitet ökar risken för att toxiskt lungödem skall utvecklas. Medvetslösa placeras i framstupa sidoläge. Vid behov ges assisterad eller kontrollerad andning. Patienter med lindriga symtom (sveda i mun, svalg och bröst, salivation, hostretning, lättare heshet och obehagskänsla i bröstet) behöver inte observeras på sjukhus, men bör uppsöka sjukhus om symtomen kvarstår i 24 timmar eller förvärras. Patienter med allvarliga symtom (laryngospasm, intensiv, besvärande hosta, hemopty, andnöd, försämrad syresättning, bronkospasm, allmänpåverkan, toxiskt lungödem) bör observeras (och behandlas) på sjukhus i 24(–48) timmar. Även de som i princip är symtomfria, men som haft allvarliga symtom initialt bör observeras på sjukhus med tanke på risken för utveckling av toxiskt lungödem. När det gäller fosgen och nitrösa gaser kan initiala retsymtom vara beskedliga eller t o m saknas varför exponeringsgraden får avgöra behovet av observation på sjukhus. Vid måttlig exponering får omständigheterna avgöra behov av observation (har patienten långt till sjukhus eller är ensamboende bör han/hon helst observeras på sjukhus). Lungröntgen, blodgaser, pulsoxymeter hjälper i diagnosen.

Oxygen bör ges till samtliga som har eller har haft allvarliga symtom från luftvägarna då hypoxi ökar risken för att ett toxiskt lungödem kan utvecklas. Symtomatisk behandling av de obstruktiva symtomen är väsentlig med inhalation och systembehandling med bronkodilaterande medel. I det akuta skedet är det även väsentligt att ge kortikosteroider som inhalation och eventuellt som systembehandling, för att begränsa lungskadan. Indikation för kortikosteroidbehandling föreligger om patienten har haft allvarliga symtom som laryngospasm, intensiv, besvärande hosta, hemopty, andnöd, försämrad syresättning, bronkospasm, allmänpåverkan, toxiskt lungödem, eller varit exponerad för höga halter fosgen eller nitrösa gaser. Den lokala behandlingen av luftvägarna med stora doser steroider är troligen den viktigaste och förknippad med få biverkningar, vilket är betydelsefullt speciellt när steroidbehandlingen blir långvarig. Då steroidbehandling ges under längre tid kan det vara motiverat med profylaktisk antibiotikabehandling på grund av den ökade infektionsrisken. Lindriga symtom såsom sveda i mun, svalg och bröst, salivation, hostretning, lättare heshet och obehagskänsla i bröstet är *inte* tillräcklig indikation för steroidbehandling. Personer som har uttalade besvär från luftvägarna och som löper risk för utveckling av lungödem kan med fördel behandlas med sk CPAP (continuous positive airway pressure). Diuretika är av föga värde. Vid exponering för retande gaser och om det samtidigt föreligger uttalade frät- eller brännskador på

huden kan systembehandling med kortikosteroider påverka läkningsförloppet ogynnsamt och öka risken för infektiösa komplikationer.

Oxygen bör tillföras till dem som har medvetandepåverkan och/eller cirkulationspåverkan. Oxygen inte bara förbättrar syrsättningen utan minskar också toxiciteten för bl a cyanväte och svavelväte. Behandlingen i övrigt är helt beroende på vilken gas som inandats. Specifik antidotbehandling är i vissa fall aktuell. Se vidare Speciella förgiftningsmedel.

Efter inandning av inerta gaser är behandlingen den som gäller för behandling av hypoxi.

Inandning av heta gaser innebär risk bl a för komplikationer med ödem i de övre luftvägarna. Patienten bör de närmaste timmarna efter exponeringen observeras med tanke på detta. Akut intubation kan bli nödvändigt p g a uttalad svullnad i larynxregionen.

Ögonstänk

Efter ögonstänk av en kemikalie skall ögat omedelbart spolats med mjuk vattenstråle från en ögondusch, dricksglas el dyl. Ögonlocken bör hållas brett isär och den skadade bör uppmanas att rikta blicken åt olika håll. Kontaktlinser skall avlägsnas. Lokalbedövning kan lindra smärtan och underlätta effektiv ögonspolning. Om ämnet är okänt bör spolningen fortgå i minst 15 minuter. Vid ögonstänk av frätande ämnen: alkali, aminer, syror, oxiderande ämnen (t ex peroxider, kromater), vävnadsfixerande ämnen (t ex formaldehyd, fenol), alkylterande ämnen (t ex senapsgas, vissa cytostatika) och ytspänningsnedsättande ämnen (t ex kvartära ammoniumföreningar), spola omedelbart med mjuk vattenstråle eller ögonspolvätska minst 15 minuter, därefter upprepade gånger under transport till sjukhus/läkare. Efter stänk av irriterande ämnen, t ex organiska lösningsmedel, tensider, tvättmedel, spola med mjuk vattenstråle minst fem minuter. Vid kvarstående besvär (intensiv sveda, smärta, ljuskänslighet, synpåverkan) fortsatt att spola och kontakta/uppsök sjukhus/läkare.

Hudkontakt

Efter exponering för en kemikalie som kan innebära risk för lokal skada, dvs frätskada bör man omedelbart spola med stora mängder vatten – även innanför kläderna. Särskilt riklig spolning krävs i de fall då värme utvecklas när ämnet kommer i kontakt med vatten. Spolningen bör fortgå i 15 minuter. Vattnet bör vara tempererat för att inte den skadade skall kylas ner. Förorenade kläder, skor, smycken, etc avtas så att spolningen blir effektiv. Vid behov klipps kläderna sönder. Räddningspersonalen kan behöva skyddskläder. Den toxiska substansen måste i vissa fall avlägsnas mekaniskt som t ex gul fosfor. Föreligger risk för hudupptag el-

ler om ämnet är dåligt vattenlösligt bör huden noggrant tvättas med tvål och vatten. Vid vissa förgiftningar som t ex fluorvätesyra och fenol finns möjlighet att lokalt tillföra antidoter och på så sätt neutralisera gifteffekten. (Se vidare specifika förgiftningsmedel.) Efter avspolning täcks skadade partier helst med fuktiga förband (fuktiga förband är effektivt smärtlindrande). Inför längre transporter kan det dock vara motiverat att täcka med torra förband för att inte riskera betydande avkylning. Frätskadorna behandlas i övrigt enligt samma principer som för brännskador. Vid utbredda skador bör man tidigt föranstalta om intravenös infart då stora vätskemängder kan behöva ges parenteralt.

Förtäring

Efter förtäring av frätande ämnen bör den skadade ges dryck (1–2 glas). Kräkningsprovokation skall aldrig göras på personer med påverkat allmäntillstånd (cirkulation, andning, medvetande), då risk för kramper föreligger eller efter förtäring av frätande ämnen eller petroleumdestillat av fotogentyp.

Vissa antidoter m m bör finnas tillgängliga redan på skadeplatsen/ uppsamlingsplatsen så att viktiga behandlingsåtgärder kan påbörjas redan innan den skadade transporteras till sjukhus. Se Speciella förgiftningsmedel.

Sortering och prioritering

För sortering och prioritering av skadade exponerade för kemikalier gäller i princip samma regler som för andra typer av skador, dvs man sorterar och prioriterar med hänsyn till aktuell symtombild, dock med ett undantag. I vissa situationer kan symtomen vara fördröjda många timmar och plötsligt debutera med allvarliga, t o m livshotande symtom. Efter inandning av vissa gaser (t ex fosgen, nitrösa gaser) kan de initiala symtomen vara mycket beskedliga eller t o m saknas helt, men efter ett fritt intervall på timmar till flera dygn kan ett toxiskt utlöst lungödem plötsligt tillstöta. Efter hudkontakt kan också symtomen vara fördröjda då det kan ta viss tid för ämnet att passera genom huden. Det är väsentligt att identifiera de skadade som löper risk för att få fördröjda symtom och se till att dessa kommer under adekvat observation relativt snart.

Standardisering av behandlingen

Skadebilden vid en olycka med ett toxiskt ämne är densamma för alla skadade men av olika svårighetsgrad. Detta kan underlätta sorteringsarbetet och behandlingen. Både klassificeringen av svårighetsgraden av

symtomen och behandlingen av skadorna kan i stor utsträckning standardiseras. Exempel på hur klassificering kan göras för de skadade efter exponering för frätande ämne respektive retande gaser framgår i tabellerna 8 och 9. Förutom första hjälpen-åtgärder kan i vissa fall specifik behandling med bl a motgifter vara avgörande för utgången av förgiftningen. Denna behandling kan behöva påbörjas redan innan den skadade transporteras till sjukvårdsinrättning. I viss utsträckning kan denna behandling delegeras till medicinskt mindre skolad personal. Instruktioner kan ges så att vissa specifika behandlingsåtgärder kan sättas in om den skadade uppvisar vissa typiska symptom.

Tabell 8. Frätskador. Klassificering av svårighetsgrad

Vid exponering för frätande ämnen med hudskador kan klassificeringen göras enligt de principer som gäller för brännskador (efter Arturson m fl):

- Grupp 1** (Livshotande skador): Del- och fullhudsfrätskador överstigande 50 procent av kroppsytan.
- Grupp 2a** (Svåra skador): Fullhudsfrätskador 10–50 procent eller delhudsfrätskador 20–50 procent av kroppsytan.
- Grupp 2b** (Medelsvåra skador): Fullhudsfrätskador 2–10 procent eller delhudsfrätskador 10–20 procent av kroppsytan.
- Grupp 3** (Lindriga skador): Fullhudsfrätskador understigande 2 procent av kroppsytan eller delhudsfrätskador understigande 10 procent av kroppsytan samt yttliga frätskador.
-

Tabell 9. Retande gaser. Klassificering av svårighetsgrad

Vid exponering för retande gaser kan klassificeringen av symptomens svårighetsgrad göras enligt följande (efter Sörbo):

- Grupp 1** (Livshotande skador): Skadade med intensiv hostretning, andnöd och allmänpåverkan.
- Grupp 2** (Allvarliga skador): Skadade med kraftig hostretning, eventuellt illamående men inte allmänpåverkan för övrigt.
- Grupp 3** (Lindriga skador): Skadade med måttlig eller lindrig hostretning, ögonsymtom och eventuellt huvudvärk.
-

Hypokondriska reaktioner

I vissa fall kan symtomutvecklingen efter exponering för en toxisk substans dröja ett antal timmar till något dygn. Av denna anledning märker man inte alltid att man varit exponerad för ett toxiskt ämne. Detta kan leda till att vetskapen om ett hot om exponering för ett toxiskt ämne utlöser hypokondriska symtom som simulerar en förgiftning. Inbillade eller förvärvade symtom kan förvärras av t ex hyperventilation i samband med oro och ångest, som i sig ger symtom som stickningar och domningar i händer, kramp i muskulaturen, yrsel och i de svårare fallen även kramper och medvetslöshet.

För sjukvårdspersonal som anländer till ett skadeområde kan det vara svårt att avgöra om de skadades symtom är reella förgiftningssymtom, hypokondriska symtom eller en kombination av dessa. För att avvärja att panik utbryter bör de "exponerade" informeras på ett lugnt och sakligt sätt. Denna information behöver ofta upprepas en eller flera gånger. Personer som trots detta visar panikreaktioner måste "isolerats" från de övriga exponerade så att de inte "smittas" och kan tas om hand av de krisgrupperna. Uppsamlingsplatser och sjukhus kan snabbt bli överbelastade av personer som egentligen inte befinner sig i fara. De verkligt förgiftade, om det nu finns några, kan härigenom hindras från att få nödvändig medicinsk hjälp.

Speciella förgiftningsmedel (inklusive kemiska stridsmedel)

De förgiftningsmedel som tas upp i denna sammanställning är dels de för vilka det finns specifik behandling med antidoter och som återfinns i listan över rekommenderade antidoter att lagerhållas i de sk katastroflagren för kemiska olyckor (Bilaga 2) och dels de vanligast förekommande. För dosering av antidoter m m hänvisas till kapitlet Förgiftningar i Läkemedelsboken.

Acetonitril (och andra nitriler)

Acetonitril är en färglös vätska med en angenäm lukt som är löslig i vatten. Den används som lösningsmedel och vid syntes av vissa substanser. Efter upptag i kroppen via inandning, hudkontakt eller förtäring sönderdelas nitriler till bl a cyanidjon vilket medför risk för cyanidförgiftning. Symtomen kommer smygande efter 4–16 timmar. Den specifika behandling som är möjlig i dessa sammanhang är intravenös tillförsel av natriumtiosulfat som underlättar den endogena avgiftningen, och tillförsel av komplexbildaren hydroxokobalamin. Se vidare Cyanid.

Ammoniak

Ammoniak är en färglös gas med skarp stickande lukt. En komprimerad gas övergår till färglös vätska. Vattenlösningen är starkt frätande. Ammoniak används i stora mängder inom kemisk-teknisk industri, bl a för framställning av konstgödsel. Den används även som kylmedium för konstisbanor, kylanläggningar etc och transporteras i särskilda behållare som kondenserad gas. Ammoniak är kraftigt frätande på slemhinnor, ögon och hud även i gasform. Förmåbarhetsgränsen för ammoniak är ca 4 ppm medan symtom i form av irritation från ögon och näsa inträder först vid 100 ppm. Allvarligare skador på ögon och även luftvägar uppkommer vid högre koncentrationer (>500–700 ppm). Livshotande koncentrationer anges till >3 000 ppm. Inandning av ammoniak och behandlingen följer de principer som gäller för retande gaser. Ögonkontakt och hudkontakt innebär risk för frätskador.

Arsenik

Arsenik och dess föreningar är i regel lukt- och smaklösa. Arsenikföreningar används i vissa industriella processer men även som ett bekämpningsmedel för impregnering av järnvägssyllar och telefonstolpar m.m. Arsenikhaltig stridsgas (Lewisit) har använts t ex under andra världskriget – se vidare Kemiska stridsmedel.

Arsenik och de flesta av dess föreningar är mycket giftiga och efter massiv exponering är prognosen dålig trots tidig insatt optimal behandling. Arsenik blockerar enzym-SH-grupper och påverkar bl a därigenom cellmetabolismen. Typiska symtom på arsenikförgiftning är efter viss latens symtom från mag-tarmkanalen med illamående, svår diarré, ofta blodtillblandad. Senare ses även muskelpåverkan, metabolisk acidosis, medvetslöshet och hjärtpåverkan med svåra arytmier. Förutom optimal symtomatisk behandling är antidotbehandling med komplexbildare väsentlig. För parenteralt bruk används dimerkaptopropansulfonat – DMPS och för peroralt bruk dimerkaptobärnstenssyra (DMSA). Tidigare användes dimerkaprol – BAL. Antidoterna bildar ett stabilt komplex – chelat – varvid arsenikjonen oskadliggörs, och komplexet utsöndras med urinen.

Brandrök

Brandrök ger i första hand upphov till värmeskada och kolmonoxidförgiftning. I dåligt ventilerade utrymmen föreligger även risk för oxygenbrist. Vid termisk nedbrytning, speciellt vid pyrande bränder, bildas förutom kolmonoxid, koldioxid och sotpartiklar även andra föreningar som kan innebära stor risk för allvarliga skador. I tabell 10 ges några ex-

Tabell 10. Skadliga ämnen som kan ingå i brandrök

Skadliga ämnen som kan ingå i brandrök	Brinnande material
Kolmonoxid	diverse material
Cyanväte	ull, polyuretan, silke, bomull, nylon, melamin, vissa hartser
Nitrösa gaser	nitrocellulosafilm, polyamid (nylon), kvävehaltigt material
Saltsyra	polyesterhartser, polyvinylklorid, klorerade kolväten
Svaveldioxid	svavelföreningar, kol, olja
Isocyanater	polyuretan
Akrolein	petroleumprodukter
Fosgen	polyvinylklorid
Ammoniak	polyamider, ull, silke, fenolhartser
Fluorväte	teflon, fluorinnehållande material
Bromväte	bromföreningar

empel på skadliga ämnen som kan ingå i brandrök. I t ex möbelstoppning finns ofta polyuretaner, i elektriska ledningar melamin som vid brand kan frisätta cyanväte, något som även kan bildas vid pyrande bränder i annat material. Man har vid många bränder kunnat konstatera att en vanlig dödsorsak har varit cyanväteförgiftning. Många av de plaster som används som isoleringsmaterial, i lister kring dörrar och fönster och vissa tapeter, innehåller polyvinylklorid som vid brand frisätter saltsyra som bl a är retande på luftvägarnas slemhinnor. Förutom lungskada med risk för lungödem kan nitrösa gaser förorsaka methemoglobinemi.

Vid medvetandepåverkan i något skede skall man alltid misstänka hypoxi, kolmonoxid- och cyanväte- (cyanid) förgiftning. Risken för cyanidförgiftning förstärks om branden skett i slutet utrymme (t ex lägenhetsbrand). Ytterligare faktorer som talar för cyanidförgiftning är kardiell instabilitet med hypotension, pyrande brand i polyuretan, bomull, ull, silke, melamin mm samt förekomst av sot i näsa och mun. Det senare indikerar att pyrande brand förekommit. Vid cyanos bör methemoglobinemi misstänkas (exponering för nitrösa gaser).

Alla som har symtom från centrala nervsystemet bör behandlas med oxygen med hänsyn till eventuell kolmonoxid- eller cyanväteförgiftning. Vid misstanke om cyanväteförgiftning ges hydroxokobalamin (vitamin B₁₂) intravenöst. Finns inte hydroxokobalamin tillgängligt ges natriumtiosulfat intravenöst. Föreligger retsymtom från luftvägarna skall den skadade betraktas som om den har exponerats för en retande gas med risk för utveckling för toxiskt lungödem i ett senare skede. Vid methemoglobinemi bör metyltjonin (metylenblått) alltid ges intravenöst, då syretransporten i blodet redan kan vara försämrad. Se vidare Retande gaser samt Cyanid och Kolmonoxid.

Cyanid

Cyanider som kaliumcyanid, natriumcyanid och kalciumcyanid finns som färglösa kristaller, vitt pulver eller granulat och har en svag bittermandelliknande lukt. Cyanider är lösliga i vatten, de hålls i regel lösta i lut eftersom cyanväte lätt frigörs i sur miljö. Cyanväte (blåsyra) är en färglös mycket lättflyktig vätska. Cyanider används inom industrier och laboratorier och för bekämpning av skadedjur. Vid bränder kan cyanväte frigöras, se vidare Brandrök. Cyanider och cyanväte är extremt giftiga. I vattenlösning tas de snabbt upp via slemhinnor och hud. De har hög affinitet till cellernas cytokromoxidassystem som effektivt blockeras med hämmad celandning som följd. Symtomen kommer snabbt och i de lättare fallen inträder huvudvärk, smak av bittermandel och metall, oro, omtöckning, illamående, kräkningar, palpitationer och dyspné tidigt. I svårare fall tillkommer koma och kramper följt av tilltagande muskel-

förlamning samt andnings- och cirkulationssvikt. Optimal symtomatisk behandling med understödjande av andning och cirkulation är mycket väsentlig. Oxygen bör ges till alla där cyanidförgiftning misstänks då oxygen inte bara förbättrar syrsättningen i cellen utan samtidigt minskar cyanidens affinitet till cellernas cytokromoxidas. Redan på skadeplatsen är inandning av amylnitrit väsentlig då denna behandling kan ges utan kvalificerad medicinsk utrustning eller utbildning. Amylnitriten påverkar gynnsamt den perifera kärlbädden och förbättrar genomblödningen i vävnaderna. I övrigt är antidotbehandling av avgörande betydelse för utgången av cyanidförgiftning och bör sättas in så snart som möjligt, helst redan på skadeplatsen. Komplexbildaren hydroxokobalamin skall snarast ges intravenöst. Som komplement till hydroxokobalamin ges även natriumtiosulfat (som ökar metaboliseringen av cyanid till relativt atoxiskt tiocyanat) vid cyanidförgiftning som uppkommit efter förtäring eller hudkontakt (och då cyanid bildas vid metabolisering som för vissa nitriler, t ex acetonitril, akrylnitril). Om hudexponering skett för cyanid bör huden tvättas noggrant med tvål och vatten för att förhindra hudupptag. Prognosen vid cyanidförgiftning är god om adekvat behandling sätts in i tid.

Fenol

Fenol (karbolsyra) och fenolliknande ämnen används inom industrier vid framställning av vissa plastsorter, färger och lim samt som desinfektionsmedel och saneringsvätskor. Lösningar starkare än 5 procent är frätande på slemhinnor, hud och ögon. Utspädda lösningar tas speciellt väl upp genom huden. Inandning av fenolångor medför risk som vid inandning av retande gaser med risk för utveckling av toxiskt lungödem. Förutom retsymtomen föreligger även risk för systemförgiftning med påverkan på cirkulationen, medvetandepåverkan, lever- och njurskada samt methemoglobinemi. Efter hudkontakt för fenol (som är dåligt vattenlösligt) kan fenolen effektivt avlägsnas med lösningsmedlet Makrogol 400 (polyetylenglykol 400). Finns ej Makrogol tillgängligt tvättas huden noggrant med tvål och vatten. Methemoglobinemin behandlas med metyltjonin som underlättar återreduktionen av bildad methemoglobin. I övrigt är behandlingen symtomatisk.

Fluorvätesyra

Fluorvätesyra är vattenlösningen av gasen fluorväte. Den används t ex vid framställning av kretskort, som rostborttagningsmedel och rengöringsmedel (t ex som klotterborttagningsmedel), vid etsning av glas samt vid framställningen av freoner. Fluorvätesyra är kraftigt frätande i alla former, även som gas. Fluoridjonerna har hög affinitet till kalcium

och kan tränga genom till synes intakt hud. Fluoridjonen binder härvid kalcium i cellmembraner vilket leder till svåra djupa vävnadsskador som är intensivt smärtande. Speciellt vansklig är exponering för utspädda lösningar då tidiga tecken på skada saknas. Exponering för koncentrerade lösningar på en yta $>1,5 \text{ dm}^2$ (motsvarande en handflata) medför risk för att uttalad hypokalcemi utvecklas med svåra arytmier. Efter hudkontakt bör huden omedelbart avspolas med rikliga mängder vatten och förorenade kläder, skor, smycken etc tas av. Därefter gnids huden utan dröjsmål in med en kalciumglukonatgel (Hydrofluoric acid burn jelly, HF-Antidot) så att fluoridjonen fälls ut och ytterligare skada förhindras. Denna behandling är mycket effektiv och bör ges så snart som möjligt. Om tecken på djupare skada föreligger kan det vara aktuellt att injicera kalcium subkutant eller i vissa fall ge en intraarteriell infusion av kalcium. Vid mer utbredd exponering ges kalcium även peroralt och/eller parenteralt redan innan tecken på hypokalcemi uppkommit.

Fosfor

Röd fosfor är helt ofarlig. Den gula, även kallad vit fosfor är ett fast ämne som självantänds i luft och kan ge svåra brännskador. Fosfor tas även upp via huden och kan ge leverskada. Hudpartier som exponerats för fosfor skall snarast placeras under vatten eller täckas med rikligt våta kompresser eller handdukar eftersom fosfor självantänds i luft. Fosfor bör avlägsnas från huden. Detta bör ske under vatten eller i dusch och den mekaniska bortskrapningen sker lämpligen med sked eller spatel och pincett. Avtagna kläder måste behandlas med stor försiktighet då de ofta innehåller fosfor som vid beröring kan medföra nya skador på personal eller material. Kläder med fosfor på läggs i bad av kaliumpermanganatlösning för att därefter torkas och brännas. Efter grovrengöring hålls den skadade kroppsdelen i eller baddas med kaliumpermanganatlösning tills det skadade partiet ej längre lyser i mörker – fosfor omvandlas till fosforsyra – följt av sköljning med rikliga mängder vatten. I övrigt behandlas hudskadan som övriga frätskador, dvs enligt de principer som gäller för brännskador.

Klor

Klor är vid rumstemperatur en gröngul gas med stickande lukt. Klor används i stora mängder inom pappersmassaindustrin som blekmedel men också vid klorering av vatten. Klor förvaras i kondenserad form i lagercisterner och transportbehållare av stål. Klortransporter sker huvudsakligen med specialtillverkade cisternvagnar på järnväg. Klorgas är kraftigt irriterande på slemhinnor och ögon och i höga koncentrationer även på hud. Klorgas är förhållandevis dåligt vattenlösligt varför man efter

inandning tidigt får retsymtom från luftvägarna och det finns alltid risk för utveckling av toxiskt lungödem om de initiala retsymtomen från luftvägarna varit uttalade. Behandlingen av personer exponerade för klor följer de riktlinjer som gäller för retande gaser.

Kolmonoxid

Kolmonoxid (koloxid) bildas vid ofullständig förbränning (t ex för låg oxygentillförsel) och förekommer bl a vid bränder (även från kaminer och brasa) och i bilavgaser. Kolmonoxid föreligger även i koncentrationer om 1,5–2,5 procent i sk stadsgas. Kolmonoxid är en färglös, luktlös gas. Den är också brandfarlig och bildar explosiva blandningar med luft. Inandning av kolmonoxid medför risk för syrebristskador. Syrebristen beror dels på att blodets syretransporterande förmåga p g a bildat kolmonoxidhemoglobin (COHb) har minskat, men även på en intracellulär påverkan. Kolmonoxid binds till cytokromoxidassystemet i cellerna med påverkan på celandningen. Allvarliga fall kan inträffa trots att patologisk COHb-halt ej kan påvisas. Anamnesen har större betydelse som ledning för förgiftningens svårighetsgrad än ett isolerat COHb-värde. Vid kolmonoxidförgiftning ses tilltagande medvetande, cirkulations- och andningspåverkan och uttalat metabolisk acidosis. Huden är ofta rosig, läppar och slemhinnor samt nagelbäddar är ljusröda. Personer som haft uttalade symtom eller som utsatts för långvarig exponering för kolmonoxid kan, efter en återhämtningsfas på några dagar till några veckor, återinsjukna med psykiska och neurologiska symtom, bl a oro, irritation och syn- och talsvårigheter. Väsentligt vid omhändertagandet av dessa patienter är optimal symptomatisk behandling men även att man så snart som möjligt tillför *100 procent* oxygen. Hyperbar oxygenbehandling (HBO) skall allvarligt övervägas för alla som är medvetslösa vid ankomsten till sjukhus eller som under exponeringen varit medvetslösa mer än en kort period (några minuter) eller som har andra neurologiska symtom. Fullständig återhämtning efter svår kolmonoxidförgiftning kan ta mycket lång tid (månader, år).

Kvicksilverföreningar

Kvicksilverföreningar används bl a i vissa industriella sammanhang, men förekommer även som laboratoriekemikalie. Många kvicksilverföreningar är frätande (t ex kvicksilverklorid). Kvicksilverförgiftning kan uppstå efter inandning av kvicksilverföreningar och kvicksilverånga samt efter förtäring av kvicksilverföreningar men ej av metalliskt kvicksilver. Även hudupptag kan förekomma om skadad hud exponeras. Inandning av vissa frätande föreningar medför även risk som för retande gaser. Förutom ev frätande effekt är den största risken njurskada (tubu-

lär skada) och leverpåverkan. Förutom symtomatisk behandling är tidigt insatt behandling med komplexbildare väsentlig. Parenteralt ges dimerkaptopropansulfonat – DMPS intravenöst och peroralt dimerkaptobärnstenssyra (DMSA), som effektivt komplexbinder kvicksilver och komplexet utsöndras i urinen och tarmen (troligen via gallan). Som parenteral beredning användes tidigare dimerkaprol (BAL).

Nitriter

Oorganiska nitriter och nitrater kan förekomma vid industriella olyckor speciellt om natrium- och kaliumnitrat tas upp genom skadad hud. Oorganiska nitrater kan även finnas i höga koncentrationer i kontaminerat vatten. Nitrater omvandlas i kroppen till nitriter, och nitriter medför risk för methemoglobinbildning. Typiskt vid methemoglobinemi är att den cyanos som föreligger ej påverkas av oxygentillförsel och att blodet är chokladbrunt. Nitriter kan även ge en perifer vasodilatation med blodtrycksfall som följd. Behandlingen innefattar oxygen, för att optimera tillgången på oxygen, och metyltionin (metylenblått) som återreducerar det bildade methemoglobinet.

Nitrobensen

Nitrobensen är en gulaktig vätska med en bittermandelliknande doft. Nitrobensen används industriellt i olika sammanhang. Största risken för förgiftning föreligger vid inandning av ångor men även efter hudupptag efter det att vätskan kommit på huden. Risken med nitrobensen är methemoglobinbildning och antidotbehandlingen är densamma som vid nitritförgiftning (metyltionin).

Nitrösa gaser

Nitrösa gaser är en benämning på kväveoxider t ex kvävemoxid, kvävedioxid och dikvävetetroxid. Dessa gaser bildas bl a i olika reaktioner med organiska material. Nitrösa gaser har en gulbrun färg. De har en retande effekt på luftvägarnas slemhinnor med risk för utveckling av toxiskt lungödem. Initiala retsymtom från luftvägarna är dock i regel beskedliga eller saknas och symtomdebuten kan vara fördröjd några timmar upp till några dygn. Behandlingen följer de riktlinjer som gäller för retande gaser. Inandning av kvävedioxid kan även innebära risk för utveckling av methemoglobinemi som behandlas med metyltionin (metylenblått).

Organiska fosforföreningar

Organiska fosforföreningar används som bekämpningsmedel (insekticider) men förekommer även som stridsgaser (se vidare Kemiska strids-

medel). Organiska fosforföreningar används också som flamskyddsmedel, mjukgörare i plaster och som hydraulvätskor. Den akuta toxiciteten är mycket varierande för de olika föreningarna. En del organiska fosforföreningar är relativt ogiftiga men blir giftiga efter metabolisering i levern. Föreningarna verkar genom att hämma och förstöra kroppens kolinesteraszymer. Den förgiftning som uppkommer är resultat av ett överskott av acetylkolin vid nervändslut. Symtomen är de som ses vid kolinerg överstimulering (tårflöde, illamående, kräkningar, diarré med vattentunn avföring, svettningar, muskelryckningar, kramper och muskelsvaghet samt muskelförlamning, astmatiska andningsbesvär och hosta samt ökad slemsekretion, cirkulationspåverkan med framförrallt bradykardi och blodtrycksfall). Symtomen utvecklar sig i regel efter ett visst intervall, men svår förgiftning kan också utvecklas mycket snabbt. Utom det optimala omhändertagandet vad det gäller symtomatisk behandling är behandlingen specifik med antidoter. Dels ges atropin som kompetetivt blockerar de överstimulerade receptorerna. Mycket höga doser atropin kan behöva ges vid en svår förgiftning. Förutom atropin ges även en oxim som är ett ämne som har en förmåga att reaktivera det inaktiverade enzymet. I Sverige används obidoxim (Toxogonin).

Kemiska stridsmedel

Varje insats med kemiska stridsmedel kan innebära att civilbefolkningen drabbas. Ett drivande moln med kemiskt stridsmedel i aerosolform kan vara giftigt på upp till en mils avstånd. Senare rön har visat att hudupptag av gasformen kan ske.

Endast någon droppe av ett kemiskt stridsmedel i vätskefas på huden kan innebära risk för svår, t o m livshotande förgiftning.

Det antal personer som kan kräva medicinsk vård varierar kraftigt beroende på intaget skyddsläge och beroende på målet för den kemiska krigföringen. I vissa fall räknar man med endast några tiotal skadade bland civilbefolkningen, i andra kan skadefallet bli flera hundra. Om militära mål i tätorter utsätts för kemisk krigföring kan tiotusentals personer behöva medicinsk vård.

Skador av kemiska stridsmedel kan även förekomma i fredstid, t ex av senapsgas som dumpats i Östersjön.

Kemiska stridsmedel som i första hand skulle kunna vara aktuella i dagsläget i Sverige är nervgaser, senapsgaser, Lewisit, cyanväte, psyko-kemiska stridsmedel samt toxiner. Hit kan även tårgaser räknas.

Även om pågående nedrustningsförhandlingar leder till ett stopp för tillverkning och användning av kemiska stridsmedel kommer dessa

dock att vara ett kvarstående hot under överskådlig tid. Dessutom finns det alltid risk för att i havet dumpade gamla kemiska stridsmedel (t ex granater eller tunnor med senapsgas) fastnar i trålar etc.

Nervgaser

De viktigaste nervgaserna är tabun, sarin, soman och VX (F-gas).

Nervgaserna är organiska fosforföreningar som binds till enzymet acetylkolinesteras som inaktiveras. Detta leder till en kolinerger förgiftning med symtom från såväl det perifera som det centrala nervsystemet. Allvarlig förgiftning ses efter hudkontakt och inandning. Även förtäring av kontaminerad föda eller kontaminerat vatten kan leda till förgiftning. Lokala symtom ses från ögon, slemhinnor och hud till följd av en direkt påverkan lokalt. Dessa symtom debuterar tidigt. Symtom på systemförgiftning ses i regel senare men symtom på systemförgiftning efter inandning kommer mycket snabbt (minuter).

Inandning

Lokalt ses initialt symtom från slemhinnor i de övre luftvägarna (nästäppa, tunnflytande sekret) och i de nedre luftvägarna (bronkospasm och kraftigt sekretproduktion). Det sistnämnda ger sig tillkänna bl a genom begynnande andningssvårigheter. Senare tillkommer symtom på allmänförgiftning – se nedan. Nervgaser tas mycket snabbt upp av slemhinnorna i luftvägarna och kan vid kraftig exponering ge allvarliga, livshotande symtom inom minuter.

Ögon (vätske- eller gasform)

Lokalt fås tidigt mios (pupillsammandragning) samt kramp i ackommodationsmuskulaturen (ciliarmuskulaturen) med försämrat närseende. Dessa symtom kan kvarstå i 1–2 veckor om inte behandling sätts in i tid.

Vid ögonexponering finns alltid risk för inandning eller hudkontakt.

Ögonsymtom kan vara lindriga eller saknas om ej direkt ögonexponering skett.

Hud

Lokalt fås ökad svettning och muskelfascikulationer (muskelryckningar). Symtom på allmänförgiftning efter hudkontakt debuterar efter varierande tid från någon halvtimme till flera timmar, t o m upp till ett dygn.

Förtäring

Förtäring av kontaminerat vatten eller kontaminerad föda kan leda till allmänförgiftning.

Allmänförgiftning

Vid lättare förgiftning ses salivering, rinnande näsa, mios, ackommodationssvårigheter, huvudvärk, trötthet, otydligt tal, illamående, hallucinationer.

Vid medelsvår förgiftning ses även tårflöde, salivering, svettning, slem i andningsvägarna, bronkospasm, hosta, kräkningar, bukkramper, diarré, muskelryckningar och muskelkramper, bradykardi och feber. Ibland uppträder ofrivilliga sammandragningar av urinblåsan samt såväl ofrivillig urin- som faecesavgång.

Vid svår förgiftning tillkommer kraftlöshet, generella kramper, medvetlöshet, uttalad hjärtpåverkan med bradykardi och blodtrycksfall. Vid mycket svår förgiftning kan den exponerade avlida inom några minuter utan att ha utvecklat de klassiska tecknen på kolinerg förgiftning.

Behandling

I princip kan även svåra förgiftningsfall räddas om behandling sätts in i tid.

Sanering är en viktig åtgärd efter hudkontakt. Förorenade kläder, skor, smycken etc skall snarast pudras med personsaneringsmedel. Personsaneringsmedel 104, som består av en blandning av klorkalk och magnesiumoxid, inaktiverar nervgaserna effektivt. Efter att personsaneringsmedlet applicerats skall kläder m m tas av och huden tvättas noggrant med tvål och vatten. Finns ej personsaneringsmedel tvättas huden noggrant med tvål och vatten. Optimal symtomatisk behandling med vätskesubstitution, syrgas, understödjande av andning och behandling av kramper är mycket väsentlig. Profylax eller tidig behandling med bensodiazepiner anses minska risken för eventuell bestående skador i centrala nervsystemet varför bensodiazepiner bör ges redan innan tecknen på kramper föreligger.

Antidotbehandling

Atropin och en oxim (enzymreaktivator) är de antidoter som är aktuella. Som oxim har man i Sverige använt obidoxim (Toxogonin) men HI-6 är en ny oxim som ingår i de nya autoinjektorerna (se nedan). Redan inom skadeområdet bör denna behandling påbörjas. I de autoinjektorer som militär personal är utrustad med finns i de äldre 2 mg atropin och 150 mg obidoxim (Toxogonin) och i de nyare 2 mg atropin och 500 mg HI-6.

Autoinjektordosen kan upprepas en eller två gånger av den skadade eller räddaren. Atropin och obidoxim ges sedan av medicinsk personal enligt de riktlinjer som gäller för behandling av förgiftade med bekämpningsmedel som innehåller organiska fosforföreningar, se vidare kapit-

let Förgiftningar i Läkemedelsboken. I allvarliga fall kan mycket höga doser atropin behöva ges.

Vid förgiftning med nervgasen soman kan ej oximen obidoxim reaktivera enzymet. Oximen HI-6 kan dock reaktivera enzymet vid somanförgiftning och finns i de nya autoinjektorerna i stället för obidoxim.

Efter ögonstänk skall ögonen spolras med mjuk vattenstråle i fem minuter. Lokal applicering av ögondroppar med atropin motverkar utveckling av de lokala symtomen i ögonen.

Profylax

Som profylax mot nervgasförgiftning ges i tablettform pyridostigmin (30 mg) och diazepam (5 mg), en tablett av vardera var åttonde timme. Profylax tillsammans med självhjälp i form av två autoinjektioner ger en skyddsfaktor på 10–70, dvs individen tål 10–70 gånger mer nervgas. Pyridostigmin är en karbamylester som inaktiverar acetylkolinesteraset, men enzymet reaktiveras snabbt ”av sig självt”. Under pyridostigminets ”lösa” bindning till enzymet skyddas detta mot angrepp av nervgasen. Diazepam anses minska risken för kramper och minskar risken för skadeeffekter av nervgasen på centrala nervsystemet.

Senapsgaser

Exponering för senapsgas ger dels lokala symtom på hud och i ögon och dels allmänsymtom. Symtomen är fördröjda såväl efter inandning som efter hud- och ögonkontakt beroende på att det tar några timmar innan symtomen av den alkylerande effekten av senapsgas ger sig till känna. Senapsgas direkt i ögonen ger sig dock tillkänna efter en betydligt kortare latensid. Senapsgas är trögflytande och klabbig.

I tempererat klimat är hud- och ögonskador vanligast, men i varmt klimat har lungskador rapporterats i 80–95 procent.

Inandning

Efter en latens som i regel varar 12–24 timmar märks tecken på inflammatorisk reaktion i luftvägarna. Vid massiv exponering föreligger risk för toxiskt lungödem och risk för allmänförgiftning (se nedan).

Hudupptag

Hudskada uppkommer vid exponering för såväl senapsgasånga som för senapsgas i vätskefas. Ångor ger efter en latens på ca sex timmar till ett dygn hudsymtom som väsentligen ter sig som brännskador men som läker betydligt långsammare. Typiskt är ett gulaktigt innehåll i blåsorna. Symtomdebuten efter exponering för vätskefasen är kortare, 3–6 timmar.

Ögon

Även efter ögonkontakt uppstår lokala symtom, dock efter en kortare latens (från minuter till timmar).

Allmänförgiftning

Efter upptag genom hud och luftvägarnas slemhinnor uppstår allmänsymtom med påverkan på tarmslemhinnan, benmärg och lymfatisk vävnad (radiomimetisk effekt). De symtom som ses är illamående, kräkningar, feber och diarré, ofta blodtillblandad. Pancytopeni (anemi, trombocytopeni, leuko- och lymfocytopeni) ses som en effekt av benmärgspåverkan. Ökad blödningsbenägenhet och infektionskänslighet uppkommer härigenom.

Behandling

Vid hudexponering för senapsgas är personsanering med Personsaneringsmedel 104 mycket väsentlig. Kläder och exponerad hud pudras rikligt med personsaneringsmedel. Efter att ha tagit av kläderna och stoppat dem i plasticsäckar appliceras personsaneringsmedlet på affekterade hudpartier, varefter huden tvättas noggrant med tvål och vatten. Om inte Personsaneringsmedel 104 finns tvättas huden noggrant med tvål och vatten. Man skall alltid avsluta med helkroppstvätt/dusch.

Om senapsgasen väl absorberats genom huden finns det inte någon specifik behandling att erbjuda.

I huvuddrag kan sägas att lätta skador (2–10 procent utbredning på huden) utan benmärgsdepression behandlas som motsvarande brännskador. Utbredda skador (mer än 20 procent), vilka sannolikt också är kombinerade med benmärgsdepression, kräver ofta intensivvårdsbehandling. Det är viktigt att tidigt ersätta vätske- och elektrolytförluster. Speciell hänsyn får tas till pancytopenin med åtföljande blödningsbenägenhet och infektionsbenägenhet. Lungkomplikationer tillstöter ofta.

Vid inandning och då retsymtom från luftvägarna föreligger behandlas som för retande gaser.

Lewisit

Lewisit är en arsinnehållande stridsgas, som har lokalskadande (hud, ögon, lungor) och allmänförgiftande (arsenikförgiftning) egenskaper.

Lewisit ger dels lokala symtom från ögon, hud och luftvägar och dels allmänförgiftning efter upptag via hud och slemhinnor.

Hud

Lewisit är hudskadande, retande-frätande, och ger omedelbara symtom. Omedelbart förnims en brännande smärta, därefter utvecklas varierande

grad av frätskada. Lewisit tas även upp via huden – se nedan Allmänförgiftning.

Ögon

Lewisit är retande-frätande på ögon och ger omedelbara retsymtom

Inandning

Lewisit är retande på andningsvägarnas slemhinnor. Risk för lungödem föreligger vid kraftig exponering. Lewisit tas upp via luftvägarnas slemhinnor – se nedan Allmänförgiftning.

Allmänförgiftning

Efter upptag genom huden och luftvägarnas slemhinnor uppstår symtom som vid arsenikförgiftning. Symtomen är fördröjda i ett antal timmar. Tidigt fås symtom från mag-tarmkanalen på grund av att absorberad arsenik skadar tarmslemhinnan med uttalad diarré, ofta blodtillblandad – koleralik med risk för svåra vätskeförluster. Metabolisk acidosis ses som tecken på celldysfunktion. Hjärtarytmier, ofta ventrikulära, kan ses vid svår förgiftning. För övrigt ses hemolys (sönderfall av de röda blodkropparna) och senare njur- och leverskador.

I ett senare skede ses även neuropatier.

Behandling

Sanering sker på samma sätt som för senapsgas med Personsaneringsmedel 104. Finns ej personsaneringsmedel tvättas huden noggrant med tvål och vatten. Hudskadorna behandlas som brännskador. Se även vidare behandling av allmänförgiftning.

Inandning

Behandling som för retande gaser. Se även behandling av allmänförgiftning.

Ögon

Omedelbar avspolning med mjuk vattenstråle i minst 15 minuter. I övrigt symptomatisk behandling som för frätskador.

Allmänförgiftning

Samma principer som för arsenikförgiftning gäller, dvs noggrann symptomatisk behandling och antidotbehandling med chelatbildare. För injektion används dimerkaptopropansulfonat – DMPS (Dimaval) och dimerkaptobärnstenssyra (DMSA- Succimer). (Tidigare användes dimerkaprol (BAL) respektive penicillamin). Se vidare Förgiftningar i Läke-

medelsboken. Vid kraftig exponering bör behandling med chelatbildare startas innan tecken på allmänförgiftning kommer (diarré, arytmier, metabolisk acidosis osv).

Cyanväte

Huruvida cyanväte är användbart som kemiskt stridsmedel är osäkert bl a därför att det anses svårt att uppnå tillräckligt höga koncentrationer i fält. Cyanväte är dödande. Cyanväte verkar genom att blockera cellandningen. Det är mindre potent än nervgaser men effekten är mycket snabbt insättande. Cyanväte tas upp genom inandning och genom hud. Det är dock osäkert om hudupptag av cyanväte bidrar till förgiftningen. För behandling se ovan Cyanid.

Psykokemiska substanser

Psykokemiska substanser kan tänkas användas framförallt i sabotage-syfte. Hit hör medel som LSD och fentanylderivat. Ämnen som används som psykiskt prestationsnedsättande ämnen är BZ och relaterade substanser. De benämns även APS (atropinliknande psykokemiska stridsmedel). De ger en atropinlik (antikolinerg) förgiftningsbild och behandlingen blir densamma som vid antikolinerga förgiftningar. Se överdoseringskapitlet i FASS (Belladonnaalkaloider och derivat).

Toxiner

Bland toxiner finns sannolikt flera tänkbara C-stridsmedel. Botulinus-toxinerna är bland de mera toxiska. Mykotoxinernas roll är osäker. När det gäller inandningsrisk bör man ha särskilt stor respekt för lågmolekylära stabila toxiner.

Mykotoxiner

Det finns mer än 60 olika mykotoxiner. Efter förtäring av mykotoxiner fås akuta symtom som hudirritation, illamående, kräkningar, diarré. Senare ses även koagulationspåverkan, anemi och leukopeni. Efter hudkontakt får man i princip samma symtom som efter förtäring men hudsymtomen blir allvarligare med bl a blåsbildning. Efter inandning fås även retskytom från luftvägarna.

Behandlingen är i princip symtomatisk, men behandling med antihistaminer, prostaglandinsynteshämmare och kortikosteroider har i djurförsök visats vara effektiv.

Botulinustoxiner

Efter förtäring av botulinustoxiner får man symtom efter en latens på 10 timmar–2(–4) dygn. Målorganet för toxinerna är framförallt den perife-

ra kolinerga synapsen, men sannolikt föreligger också en central påverkan. Förgiftningen debuterar vanligtvis med symtom från mag-tarmkanalen med illamående, kräkningar, förstoppning eller diarré. Dessa symtom kan dock vara diskreta. Förgiftningen visar sig i övrigt med allmän muskelförsvagning och benägenhet för blodtrycksfall. Tidigt uppstår dubbelseende och sväljningsbesvär. I de svårare fallen förlamas andningsmuskulaturen. Behandlingen är symtomatisk med bl a understödjande av andningen. Behandling med antitoxiner kan hindra progress av förgiftningen men inte påverka redan etablerade symtom. Se vidare Förgiftningar i Läkemedelsboken.

Tårgaser

Ett flertal olika tårgaser finns och de vanligaste är CN, CS (K62) och CR. Potentast är CS och CR. Polisen i Sverige använder CS-ampuller. Tårgaser är kraftigt irriterande på slemhinnor. Astmatiker löper större risk för att få symtom även vid måttlig exponering. De retar till kraftigt tårflöde, brännande smärta, konjunktivit och blefarospasm. I regel klingar tårflödet av inom 30 minuter och konjunktiviteten inom 24 timmar. Risk för frätskada föreligger om tårgaspartiklar eller vätska kommer i ögat.

Hudexponering för höga koncentrationer tårgas ger en stickande eller brännande känsla samt rodnad. Varm och fuktig hud reagerar starkare. Rodnaden och svedan kan kvarstå i 1–2 dygn (gäller även hårbotten). Vid massiv exponering föreligger även risk för frätskada.

Inandning av tårgaser medför stickande känsla i näsa, mun och svalg samt salivering. Speciellt i dåligt ventilerade utrymmen kan uttalade retsymtom från luftvägarna ses med risk för utveckling av toxiskt lungödem.

Behandlingen är rent symtomatisk. Ögonspolning i tidigt skede kan lindra symtomen. Man bör undvika att gnugga ögonen då hornhinneepitelet lätt skadas. Efter hudkontakt bör förorenade kläder etc tas av och förvaras i en platsäck och kläderna bör noggrant tvättas innan de används igen. Huden tvättas med tvål och helst ljummet vatten och om möjligt följt av varmluftssanering t ex blåsning med hårtork (samtidigt som rummet bör vädras ordentligt). Även håret bör tvättas noggrant med schampo. När tårgasbelagd hud och hårbotten sköljs med ljummet vatten kan en intensiv sveda och rodnad återkomma även om tvättningen sker långt efter exponeringen. Hudsymtomen klingar i regel av inom ett dygn. Efter inandning och då uttalade retsymtom från luftvägarna föreligger är omhändertagandet detsamma som för retande gaser.

Litteratur

- Australian Counter Disaster College Report. Toxic chemical accidents. Mount Mecedon: Australian Counter Disaster College, 1988. ISBN 0642-13824-9.
- Bornhov S. Katastrofplan 1985. Farligt gods – kemiska olyckor Lund: Studentlitteratur, 1985.
- Bourdeau Ph, Green G (eds). Methods for assessing and reducing injury from chemical accidents. SCOPE 10. SGOMSEC 6, IPCS joint symposium 11. Chichester: John Wiley & Sons, 1989.
- Doyle C J, Little N E, Ulin L S. Chapter 14. Acute exposure to hazardous materials. In: Haddad L M and Winchester J F. (eds) Clinical Management of Poisoning and Drug Overdose. Philadelphia/London/Toronto/Mexico City/Rio de Janeiro/Sydney/Tokyo: W B Saunders Company. 1983 pp 250–263.
- FOA. Beräkning av konsekvenser vid kemikalieolycka m. h. a. Bfk 1997 (ej publicerat).
- Försvarets forskningsanstalt: FOA orienterar om C-stridsmedel, nr 13 nov 1981.
- Hermelin J, Kulling P, Lorin H, Norberg K-A. Katastrofmedicin. Kemiska olyckor. Stockholm: Försvarets forskningsanstalt, Huvudavdelning 5, 1984 (KAMEDO Rapport 50), ISSN nr 0281-2223.
- Hines K and Colleagues. Chapter 27. Chemical accidents In: Baskett P, Weller R (eds). Medicine for Disasters. London/Boston/Singapore/Sydney/Toronto/Wellington: Wright, 1988, pp 376–390.
- IPCS/OECD/UNEP(IE/PAC)/WHO-ECEH. Health aspects of chemical accidents. Guidance on chemical accident awareness, preparedness and response for health professionals and emergency responders. Paris: OECD, 1994. (OECD Environment Monograph No. 81; UNEP IE/PAC Technical Report No. 19).
- Kemikontoret. Skyddsblad för kemiska produkter Stockholm: Kemikontoret Förlag AB 1978–.

- Koch B. Sammanfattning av FOA-försök. Brev till Giftinformationscentralen 1997.
- Kulling P. Kapitel 10. Förgiftningar med kemiska ämnen. I: Werner B, Persson H, Kulling P (red). Akuta förgiftningar Stockholm: Norstedts Förlag AB, 1988 ss 174–228.
- Kulling P. Kapitel 13. Större kemiska olyckor. I: Werner B, Persson H, Kulling P. Akuta förgiftningar Stockholm: Norstedts Förlag AB, 1988 ss 309–317.
- Kulling P, Lorin H. Katastrofmedicinska studier i Indien. Giftgasolyckan i Bhopal den 2–3 december 1984. Stockholm: Försvarets forskningsanstalt, Huvudavdelning 5, 1987 (KAMEDO Rapport 53). ISSN nr 0281-2223.
- Kulling P, Persson H. Akuta förgiftningar och motgifter. I: Läkemedelsboken 97/98. Apoteksbolaget Uppsala: Almqvist & Wiksell, 1997.
- Letz T. Learning from accidents. 2nd ed. Oxford/London/Boston/Munich/New Delhi/Singapore/Sydney/Tokyo/Toronto/Wellington: Butterworth–Heinemann Ltd, 1994.
- Malmsten C, Rosander M. Rök- och kemdykning. Stockholm: Svenska Brandförsvarsföreningen, 1987.
- Medicinsk katastrofplan för Stockholms läns landsting. Centrala avdelningen för ambulanssjukvård och katastrofmedicinsk planering (CAK). Stockholm: Norstedts Tryckeri, 1994.
- Murray V (ed). Major chemical disasters – medical aspects on management. International Congress and Symposium Series No 155. London: Royal Society of Medicine Ltd, 1990.
- Rikspolisstyrelsen och Katastrofforskningsgruppen vid Uppsala Universitet. Utrymning – En bok om beteenden och åtgärder Stockholm: Allmänna Förlaget, Minab/Gotab, 1983.
- Robertson B, Åberg T. Vårdinsatser vid olyckor med farligt gods. Stockholm: Liber, 1984.
- Räddningsverket: Enhetsinstruktion AC-enhet, R 62-010/87. Räddningsverket: Funktionsinstruktion Kemiska stridsmedel, 344-012188.

- Räddningsverket. Framtidens beredskap mot kemikalieolyckor. Långsiktigt åtgärdsprogram. Karlstad: Statens Räddningsverk, Räddningstjänstavdelningen, 1993.
- Räddningsverket: Funktionsinstruktion Toxiska ämnen, kondenserade gaser, B44-073186.
- Räddningsverket: Räddningstjänsthandbok del 1, R20-078/89.
- Räddningsverket. Stora olyckor. Kemikalieolycka i Kigali, Rwanda, Oktober 1995. Observatörsinsats (Hans Lagerhorn). Rapport Räddningstjänstavdelningen P22-117/95.
- Socialstyrelsen. Omhändertagande av skadade vid kemiska olyckor. Allmänna råd 1990:10. Stockholm: Modin-Tryck, 1990, 1993. ISBN 91-38-11190-X. ISSN 0280-0667.
- Socialstyrelsen. Branden i tunnelbanestationen King's Cross den 18 november 1987. SoS-rapport 1990:30 (KAMEDO 56). Trosa: Ateljé/Faktor, Trosa Tryckeri AB, 1990. ISBN 91-38-11188-8, ISSN 1100-2808.
- Socialstyrelsen. Branden på passagerarfärjan Scandinavian Star den 7 april 1990. SoS-rapport 1993:3 (KAMEDO 60). Stockholm: Modin-Tryck. ISBN 91-38-11309-0, ISSN 1100-2808.
- Socialstyrelsen. Sjukvårdens kemskydd. Sanering och behandling i fred, kris och krig. SoS-rapport 1995:15. Stockholm: Modin-Tryck 1995. ISBN 91-7201-027-4, ISSN 1100-2808.
- Svenska Brandförsvarsföreningen. Farligt gods. Stockholm: Brandförsvarsföreningen Förlag, 1974–.
- WHO. Proceedings of the African workshop on technological disasters, Addis Abeba, November 26–30, 1990. Holopainen M, Kurtio P, Tuomisto J (eds). Kuopio: Kuopio University Printing Office, Finland, 1991. ISBN 951-47-5764-5, ISSN 0359-3576.

Bilaga 1

Funktionskrav avseende kemskydd vid sjukvårdsanläggningar

(Dessa krav är modifierade jämfört med de i SoS Rapport 1995:15)

Saneringslokal

På sjukhusets akutmottagning eller vid annan vårdinrättning borde, om de inom skadeområdet utförda saneringsrutinerna följs, riskerna för kontaminering vara små. Emellertid kan man inte bortse från att brister i rutinerna kan förekomma. Dessutom måste man alltid räkna med att skadade vid kemiska olyckor kommer helt osanerade direkt till sjukhuset.

Det är därför nödvändigt att det finns en saneringsresurs vid sjukhuset.

Sanering vid sjukhus följer samma principer som sanering på annan saneringsplats. Detta innebär att behov av saneringsutrustning och skyddsutrustning är desamma.

Saneringsanläggningen skall utformas som en säker och effektiv saneringsstation för olyckor i fred såväl för kemiska medel som för ämnen som avger joniserande strålning. Den skall också ge rimliga förutsättningar för sanering av mindre mängder kemiska stridsmedel utan att medföra allvarliga konsekvenser för sjukhuset i övrigt.

I princip bör sanering kunna ske i akutsjukhusens byggnader vilket bl a ger möjlighet till omedelbart utnyttjande. I avvaktan på en sådan lösning och som komplement kan mobila anordningar för sanering, t ex tält eller vagn, vara en lämplig lösning vid de akutsjukhus som saknar fasta anordningar. En mobil resurs kan också användas exempelvis vid skadeområde eller vårdcentral.

Sanering i en lokal vid sjukhuset måste kunna ske utan att sjukhuset i övrigt blir kontaminerat. Detta ställer särskilda krav på lokalisering och tekniskt utförande av saneringslokalen. Det får inte finnas rester av kemiska stridsmedel eller ämnen som avger joniserande strålning, på ytor eller i luften, i utrymmen där oskyddade människor befinner sig. I hudsak gäller detta även andra giftiga kemikalier.

Saneringslokalen skall medge sanering av minst två liggande patienter samtidigt och bör kunna kompletteras för ytterligare två till tio liggande patienter (beroende på risksituationen) i en katastrofsituation. På varje saneringsplats bör minst fyra patienter/timme kunna saneras.

Minsta erforderliga yta för saneringslokalen beror på flera faktorer, t ex lokalens form, antal saneringsplatser, ventilationens kapacitet, etc. Som en vägledning kan man utgå ifrån en minimiyta på ca 4x4m för en saneringsplats. Flera saneringsplatser intill varandra kan eventuellt ge något mindre minimiyta för varje plats.

Kontaminerade patienter skall tas in till saneringslokalen utifrån, utan att först ha passerat ambulanshall eller sjukvårdslokaler.

Efter saneringslokalen skall det finnas en sluss, där personal från ”ren sida” möter patienten. Slussen skall mynna i ambulanshall (motsv) för att få acceptabel säkerhet mot spridning av luftburna kemikalier. Kan detta inte ordnas, utan slussen mynnar i sjukvårdslokaler (motsv), måste en sluss anordnas även vid ingången utifrån till saneringslokalen. Slusslokal bör göras så liten som möjligt för att få snabb genomluftning med hjälp av ventilationsanläggningen. Minsta yta bestäms av rationell bårtransport.

Vid saneringsstationen skall finnas självdränerande bårar (motsv) och bårvagnar i tillräckligt antal.

Funktionskrav för saneringsanläggning

1. Saneringsstationen skall ha en tät avgränsning mot andra lokaler och ett separat ventilationssystem. Ventilationssystemet får ej vara gemensamt med ambulanshallen eller andra lokaler. Täthet i saneringsstationens väggar och bjälklag mot ambulanshallen och andra lokaler skall vara så god att en tryckprovning av hel lokal med stängda dörrar ger ett läckage på högst $1 \text{ m}^3/\text{m}^2$ och timme vid 50 Pa.
2. Särskild, kraftig frånluftsfläkt suger luft från saneringslokalen och skapar ett undertryck som skall övervinna eventuella motverkande krafter från termik, vind, obalanserat ventilationssystem i sjukhuset, etc.
3. Tilluftskanal, med eluppvärmning av luften, dras från ambulanshallen eller utifrån, in till den inre slussen. Eluppvärmning av tilluften kräver troligen att fläkt installeras även för tilluften.
4. Överströmningsanordning med backspjällsfunktion monteras mellan slussrummet och saneringslokalen.

5. Ventilationen skall vid sanering ge ett undertryck i hela saneringsanläggningen, i förhållande till ambulanshall och andra lokaler. Undertrycket skall vara störst i saneringslokalen, minst 40 Pa vid stängda dörrar, även vid ogynnsam väderlek. Undertryck i sluss mellan saneringslokal och ambulanshall skall vara hälften så stort som i saneringslokalen.
6. Luftflödet vid sanering, bör i sluss mellan saneringslokal och ambulanshall vara minst 20 omsättningar/timme och i saneringsrummet minst 7 omsättningar/timme.
7. Frånluft från saneringsrummet leds i sådan riktning att risk ej är överhängande för påverkan av luftintag till annan ventilation.
8. En särskild ”driftknapp” skall sätta anläggningen i driftläge för sanering. Detta innebär att den separata ventilationen skall sättas i driftläge för sanering. Driftläget skall även innebära att dörrar styrs/indikeras med lampor, så att dörrar i saneringsanläggningen ej kan/får öppnas i serie vid sanering. Om saneringsrummets ingång utifrån ej är försedd med särskild ingångssluss får över huvud taget ej mer än en dörr öppnas samtidigt vid sanering.
9. På varje saneringsplats, minst två platser, skall finnas såväl fast dusch som handdusch med tempererat vatten (37° C). Varje dusch skall kunna ge minst 20 l/min, helst 30–50 l/min.
10. Saneringslokalen skall hålla en lufttemperatur av minst 18° C då sanering sker
11. Saneringsrummet skall utföras med vattentåliga och lätt rengörbara ytor och installationer.
12. Golvet i saneringsrummet skall dräneras effektivt av gallerförsedda brunnar. Avloppet från saneringsstationen kan normalt avledas till det ordinarie avloppssystemet, utan särskilda åtgärder.
13. Ventilation vid sanering, belysning och dörrhantering bör försörjas med prioriterad kraft.
14. Reservvatten (enligt SSIK-programmet) bör kunna användas vid sanering vid avbrott i den ordinarie vattenförsörjningen.
15. Alla funktioner skall utprovats och verifieras.

Hela sjukhuset bör uppfylla bl a följande funktionskrav

16. Möjlighet att snabbt stänga av ventilationen ”i ett handgrepp på ett ställe” till hela sjukhuset. Avstängningsanordningen placeras både i lokal som ständigt är bemannad, gärna i akutmottagningen, och vid brandkårstablån i sjukhuset.
17. Åtgärdsprogram och utbildning för att snabbast möjligt minska luftflödena i byggnaderna vid en olyckssituation.

Andra åtgärder

18. Utöver ovanstående åtgärder bör, tillsammans med räddningstjänsten, lämpligheten prövas att eventuellt planera för sanering vid annan friliggande och lämplig lokal. Denna lokal skall i så fall kunna användas vid större olyckor, när normala fältmässiga resurser och sjukhusets saneringsanläggning är otillräckliga. Om sådan lokal hittas, t ex en friliggande biltvätthall, bör inga eller endast marginala tekniska åtgärder genomföras för denna kompletterande extraresurs, men möjligheten tillvaratas.

Bilaga 2

Katastroflager på sjukhus

Observera! Rekommendationerna är från Särtryck ur Läkemedelsboken 97/98. Kontrollera senaste upplagan av Särtryck ur Läkemedelsboken.

Föreslagen lagerhållen mängd täcker behovet för behandling av 10 skadade i 12 timmar.

Kontakta Giftinformationscentralen för besked om var ytterligare antidoter lagerhålls.

Substans	Preparat	Beredningsform	Mängd	Indikation
atropin	Atropin	inj vätska 0,5 mg/ml	25x20 ml	organiska fosforföreningar, nervgaser
betametason*	Betapred	inj vätska 4 mg/ml	16x5x1 ml	retande gaser
budesonid*	Pulmicort Turbuhaler	inh pulver 400 mikrog/dos	5x200 doser	retande gaser
dimerkaptobärnstens-syra (DMSA)	DMSA	kapslar 200 mg	40 st**	arsenik, kvicksilver
dimerkaptopropan-sulfonat (DMPS)	DMPS	inj vätska 50 mg/ml	2x1x5x5 ml**	arsenik, kvicksilver
hydroxokobalamin	Cyanokit	inf substans	10x2x2,5 g	brandrök, cyanidföreningar
kalciumglubionat	Calcium-Sandoz	inj vätska 9 mg Ca/ml	6x5x10 ml	fluorvätesyra
kalciumglukonat	HF-Antidote Gel	gel 2,5%	10x25 g	fluorvätesyra
kalciumglukonat-laktat	Calcium-Sandoz	brustabl 1 g Ca/tabli	10x10 st	fluorvätesyra
kaliumpermanganat	Kaliumpermanganat	lösn 20 mg/ml	10x1 000 ml	gul (vit)fosfor
metyltionin	Metyltionin (metylenblått)	inj vätska 10 mg/ml	2x10x10 ml	nitriter, nitrobensen
obidoxim	Toxogonin	inj vätska 0,25 g/ml	4x5x1 ml	organiska fosforföreningar
polyetylen glykol 400	Makrogol 400	lösning	10x500 ml	fenol
terbutalinsulfat*	Bricanyl Turbuhaler	inh pulv 0,5 mg/dos	5x200 doser	retande gaser
tetrakainklorid*	Tetracaine hydrochloride	ögondr 0,5%	1x12x2 ml	ögonspolning

* Alternativ substans eller preparat kan väljas.

** Behovet för en dos. För 12 timmars behov behövs dubbla mängden.

Katastroflager att transporteras till skadeplatsen

Observera! Rekommendationerna är från Särtryck ur Läkemedelsboken 97/98. Kontrollera senaste upplagan av Särtryck ur Läkemedelsboken.

Föreslagen mängd täcker behovet för behandling av *10 skadade de första timmarna*. Dessutom bör spolvätska för ögonspolning, oxygen samt sprutor (2 ml + 20 ml) och annan utrustning för injektion ingå i denna utrustning.

Substans	Preparat	Beredningsform	Mängd	Indikation
atropin	Atropin	inj vätska 0,5 mg/ml	10x20 ml	organiska fosforföreningar
atropin + obidoxim	Autoinjektor	inj vätska 2mg + 150 mg	10x1 injektor	nervgaser
betametason*	Betapred	inj vätska 4 mg/ml	10x5x1 ml	retande gaser
budesonid*	Pulmicort	inh pulver		
	Turbuhaler	400 mikrog/dos	10x200 doser	retande gaser
hydroxokobalamin	Cyanokit	inf substans	10x2x2,5 g	brandrök, cyanidföreningar
kalciumglukonat	HF-Antidote Gel	gel 2,5%	10x25 g	fluorvätesyra
kalciumglukonat-laktat	Calcium-Sandoz	brustabl 1 g Ca/tabl	10x10 st	fluorvätesyra
metyltionin	Metyltionin (metylenblätt)			
personsaneringsmedel	PS 104	inj vätska 10 mg/ml pulver	2x10x10 ml 10x1 förp	nitriter, nitrobensen
obidoxim	Toxogonin	inj vätska 0,25 g/ml	1x5x1 ml	nervgaser, senapsgaser, lewisit
terbutalinsulfat*	Bricanyl Turbuhaler	inh pulv 0,5 mg/dos	10x200 doser	organiska fosforföreningar
	tetrakainklorid* hydrochloride	Tetracaine ögondr 0,5%	2x12x2 ml	retande gaser ögonspolning

* Alternativ substans eller preparat kan väljas.

Bilaga 3

Sanering av skadade för kemiska stridsmedel under höjd beredskap

Särskild stödresurs ur räddningstjänsten upprättar saneringsområde och ansvarar för ledning och samordning av saneringsåtgärder på saneringslinjer för kombinationsskadade, oskadade och utsanering av insatt räddningspersonal, sjukvårdspersonal och polis. Materiel, utrustning och fordon som använts på skadeplats saneras enligt stödresursens bestämmande efter avslutad insats.

De skadade omhändertas på skadeplatsen varvid nedanstående åtgärder vidtas av räddningstjänstens personal.

- Fixerar den skadades andningsskydd på ansiktet (ev tilldelar flyktskydd)
- Vid nervgasförgiftning ges motmedel med autoinjektor
- Sanerar bara kroppsytor med personsaneringsmedel (saneringspulver)
- Stoppar ev livshotande blödning
- Placerar den skadade på bår.

De skadade transporteras till saneringsområde med särskilda fordon (öppna flak motsv).

På saneringsområde avlastas de skadade för sanering på särskild linje för kombinationsskadade.

- Sjukvårdspersonal (läkare) undersöker och sorterar de skadade
- Döda placeras på särskild (avskilt läge) plats
- Sjukvårdspersonal prioriterar skadade för sanering.

På särskild linje för sanering av kombinationsskadade ansvarar räddningstjänsten i samverkan med sjukvårdspersonal enligt nedan.

- De skadade kläs av och hela kroppsytan friläggs (kläder klipps upp och tas av)
- Hela kroppsytan (inklusive sårskador, brännskador motsv) saneras med personsaneringsmedel (pulver)

- Den skadade förs över till ”ren sida” och placeras på en ren bår i filt och säck
- Vid behov ges ytterligare motmedel mot nervgasförgiftning
- Livräddande ingrepp och första hjälpen påbörjas
- Vidtagna åtgärder registreras.

Under hela saneringsförloppet bibehålls andningsskydd på den skadade.

Sanerade skadade transporteras till uppsamlingsplats för skadade eller direkt till vårdinrättning.

Döda saneras efter avslutad insats i belagt skadeområde.

Räddningstjänstpersonal som genomfört insats i C-belagt skadeområde och sjukvårdspersonal som medverkat vid sortering, prioritering och sanering av skadade på saneringsområdet saneras efter fullgjort uppdrag vid särskild saneringslinje på saneringsområdet.

Utrustning som andningsskydd och kroppsskydd (utom C-underställ) saneras i varmluft (110C) genom räddningstjänstens försorg under fem timmar på särskild materielsaneringsplats.

All personal som medverkat vid räddningsinsatsen på skadeplats eller på saneringsområdet bör i samband med inledningen av insatsen medföra och lämna ombyte av kläder till räddningstjänstens stödresurs.

Uppsamlingsplats för skadade upprättas utanför det område där risk för påverkan från t ex gasmoln föreligger. Vid C-anfall kan uppsamlingsplatsen för skadade komma att ligga flera kilometer från saneringsområdet. Det kan inte uteslutas att situationer uppstår då oklarheter råder om saneringsläget eller exempelvis om vindkantring kan ge en riskabel höjning av luftens gashalt. Därför bör kroppsskydd vara påtaget här och andningsskydd finnas omedelbart tillgängligt.

Innan den skadade förs till uppsamlingsplats för skadade skall han/hon vara sanerad om sådant behov föreligger.

På uppsamlingsplats för skadade ges den exponerade en första medicinsk behandling av sjukvårdspersonal för att sedan kunna transporteras till sjukvårdsinrättning. Ögonspolning kan behöva utföras så snart som möjligt, eventuellt redan på saneringsplatsen.

Behandling av skadade inom skadeområde har som mål att ge den exponerade/skadade ökade möjligheter att nå akutsjukvården i ett så bra tillstånd som möjligt.

En mängd kemikalier tillverkas och hanteras inom industrin. Stora kvantiteter kemikalier transporteras dagligen på väg, järnväg, till sjöss och med flyg. Många av dessa kemikalier kan vid en olycka förorsaka allvarliga skador på människa och miljö.

Denna bok är avsedd att utgöra fördjupningslitteratur och riktlinjer som underlag för planering och olika utbildningsaktiviteter. Syftet är att belysa de särdrag som karakteriserar en olycka med kemikalier i förhållande till andra olyckor och att visa i vilka avseenden den vanliga katastrofplaneringen kan behöva kompletteras för att inkludera även kemiska olyckor.

SoS-rapport är den samlade beteckningen för Socialstyrelsens skrifter av informerande karaktär.

Serien behandlar ämnen från Socialstyrelsens alla verksamhetsområden. Det kan vara slutrapporter från utredningar, förslag från arbetsgrupper, kunskapsöversikten, konferensrapporter, remissutgåvor och mycket annat.

Skrifterna riktar sig främst till tjänstemän och förtroendevalda i landsting, länsstyrelser och kommuner; till praktiskt verksam personal inom hälso- och sjukvård, hälsoskydd och socialtjänst; till studerande och i viss mån till allmänheten.

Skrifterna kan köpas från Socialstyrelsens kundtjänst, Finspångsgatan 51, 163 53 Spånga, fax 08-760 58 95, e-post sos.order@special.lagerhus.se

Var god ange artikelnr vid beställning. Abonnement (stående order) kan tecknas på kommande publikationer.