

Utsläpp från olyckor

Påverkan på möjligheten att uppnå miljökvalitetsmålen
Giffri miljö och Grundvatten av god kvalitet



2007 Räddningsverket, Karlstad
Avdelningen för olycksförebyggande verksamhet
ISBN 978-91-7253-356-1

Beställningsnummer P20-478/07
2007 års utgåva

Utsläpp från olyckor

Påverkan på möjligheten att uppnå
miljökvalitetsmålen Giffri miljö och
Grundvatten av god kvalitet

Räddningsverkets kontaktpersoner:
Cecilia Alfredsson och Evastina Grahn

Förord

Projektet ”Utsläpp från olyckor, påverkan på möjligheten att uppnå miljö kvalitetsmålen – Giftfri miljö och Grundvatten av god kvalitet” har initierats och drivits på Avdelningen för olycksförebyggande verksamhet vid Räddningsverket (SRV) med finansiering från Miljömålsrådet vid Naturvårdsverket (beslut 2006-01-18). Arbetet har utförts i samarbete med Kemikalieinspektionen (KemI), Naturvårdsverket (SNV) och Sveriges Geologiska undersökningar (SGU).

Projektledare för detta projekt var inledningsvis Dag Cederborg. Efter övergång till annan myndighet i februari 2007 övertogs det formella projektledarskapet av Evastina Grahn som tillsammans med biträdande projektledare Cecilia Alfredsson avslutade projektet. Christer Lundberg har varit projektledare för delprojektet om de olyckor där den kommunala räddningstjänsten inte varit involverad (Kapitel 6.2).

Projektets styrgrupp, samtliga vid Räddningsverket, har bestått av Elisabeth Söderberg, chef vid Avdelningen för olycksförebyggande verksamhet, Monica Rhodiner, chef för enheten Beredskap mot farliga ämnen vid Avdelningen för stöd till räddningsinsats och Thomas Gell, enhetschef vid Nationellt centrum för lärande från olyckor (NCO).

I den interna referensgruppen vid Räddningsverket har följande personer deltagit: Björn Albinsson, Claes-Håkan Carlsson, Hans Ekåsen, Carina Fredström, Josefine Gullö, Lars Nyberg, Marianne Stålheim och Birgitta Widén.

Den externa referensgruppen har bestått av Ingrid Hedström (Jordbruksverket), Stig Hammarsten (Länsstyrelsen Gävleborg), Niklas Johansson (Naturvårdsverket), Torbjörn Svensson (Vägverket) och Margareta Teilus (Socialstyrelsen).

Övriga projektdeltagare har varit: Lena Ojala (SGU), Lena Maxe (SGU), Maria Nyholm (SNV), Per Nordmalm (KemI), Peter Sundin (KemI), Stellan Fischer (KemI), Katharina Wilde (SRV), Elisabet Lipcsey (SRV), Jörgen Granefelt (SRV) och Ingrid Sihvo-Broman (SRV).

Information av värde för detta projekt har även tillförts av andra personer vid olika myndigheter eller i näringslivet.

Innehållsförteckning

1	Inledning	10
1.1	Syfte	10
1.2	Avgränsning	10
1.3	Bakgrund	10
1.4	Definitioner och förkortningar	11
2	Metod.....	14
3	Räddningstjänstens insatsrapport.....	15
3.1	Objektstyp	16
3.2	Miljöskador	16
3.3	Kartpositionering av olyckor.....	17
3.4	Externa resurser.....	19
3.5	Släckmedelsmängder.....	20
3.6	Brand ej i byggnad	21
3.7	Utsläpp av farligt ämne	21
4	Utsläpp från bränder	23
4.1	Brandtyper.....	26
4.2	Emissionsberäkningar för PCDD/F, PAH och VOC	32
4.3	Översikt över miljöpåverkan från BFR, perflouerade ämnen, metaller och stoft.....	36
5	Utsläpp från kemikalieolyckor	39
5.1	Spridning till miljön	42
5.2	Sanering.....	46
5.3	Jämförelse med nationella flöden.....	46
6	Kommuner och länsstyrelser bedömning av miljöpåverkan från olyckor - Enkätstudier	48
6.1	Enkät till kommuner om vissa utvalda olyckor.....	48
6.2	Enkät till länsstyrelser om olyckor där räddningstjänsten ej tillkallats.....	57
7	Slutsatser.....	60
7.1	Bedömning av miljöpåverkan från bränder.....	60
7.2	Bedömning av miljöpåverkan från kemikalieolyckor.....	61

7.3	Bedömning av insatsrapporten.....	62
7.4	Kemikalieutsläpp som ej föranlett insats av kommunal räddningstjänst	63
7.5	Övriga slutsatser.....	63
8	Förslag till åtgärder	65
8.1	Miljö kvalitetsmål	65
8.2	Indikatorer	65
8.3	Avfallsbränder.....	66
8.4	Handlingsprogram.....	66
8.5	Miljöriskanalyser.....	67
8.6	Uppföljning	67
8.7	Samverkan.....	68
9	Referenser.....	70
	Bilaga 1 Miljö kvalitetsmål.....	73
	Miljö kvalitetsmålet <i>Giftfri miljö</i>	73
	Miljö kvalitetsmålet <i>Grundvatten av god kvalitet</i>	75
	Bilaga 2 Enkätfrågor	77
	Bilaga 3 Olyckstabell	81

Sammanfattning

Detta projekt syftar till att bedöma olyckornas påverkan på möjligheten att uppnå de nationella miljökvalitetsmålen, *Giffri miljö* och *Grundvatten av god kvalitet*, samt ge förslag till åtgärder och utvecklingsområden för att minska riskerna för miljöpåverkan och långsiktiga negativa effekter på människors hälsa från olyckor. Underlaget utgörs främst av statistik från räddningstjänsternas insatsrapportering 1996-2005 och enkätundersökningar till kommuner och länsstyrelser. Även kompletterande uppgifter från andra projektrapporter samt branschinformation har nyttjats. Ett delsyfte är även att utvärdera insatsstatistiken som ett hjälpmedel för att bedöma utvecklingen av olyckors miljöpåverkan.

Det inträffar årligen omkring 25 000 bränder. Uppskattningar av emissioner i detta projekt, som bygger på flera antaganden och generaliseringar, signalerar att bränder kan ge ett betydande bidrag till de nationella utsläppen av dioxiner och PAH. För dioxiner är källorna främst avfallsbränder medan skogsbränder och brand i byggnader står för de största bidragen rörande PAH. Under den studerade perioden beräknas ungefär 9 000 ton avfall ha brunnit årligen. Utsläppen av VOC från bränder är däremot obetydliga jämfört med övriga utsläppskällor i landet, vilket är helt i linje med tidigare kunskap.

Resultat från andra studier visar att användningen av bromerade flamskyddsmedel och de brandsläckningsskum som innehåller perfluoroktansulfonat (PFOS) har varit en starkt bidragande nationell källa till spridningen av dessa två kemiska ämnesgrupper. Spridningen till miljön har emellertid minskat p.g.a. minskad användning men eftersom de är svårnedbrytbara kommer dock effekten i miljön att kvarstå för en lång tid framöver. Utsläpp av stoft till luft från bränder är inte heller obetydligt. Släckvatten kan också innehålla höga metallhalter.

Studier av bränder i elektronikskrot och gummidäck kan ses som exempel på stor miljöpåverkan från mer sällan förekommande bränder. Kabelbränning, som i regel inte är räddningstjänst i strikt bemärkelse, visar å andra sidan att även små men frekventa bränder inom ett begränsat område kan ge miljöeffekter.

Varje år inträffar ungefär 2000 olyckor med utsläpp av farligt ämne som följd. För den studerade perioden är trenden svagt minskande. Utsläppen uppvisar säsongsvariation och ökar under sommarhalvåret. Petroleumprodukter är de vanligaste utsläppta ämnena med avseende på frekvens. Många insatser (18 %) saknar dock uppgifter över det utsläppta ämnet. Statistiken över utsläpp av farligt ämne med avseende på mängd påverkas tydligt av enstaka storolyckor. Endast en mindre andel av utsläppen av farligt ämne kan dock räknas som stora och/eller får spridning till miljön. I 8 % av fallen med utsläpp av farligt ämne bedömer räddningstjänsten att det resulterar i spridning till miljön. Vanligtvis bedöms utsläppen ske till mark eller ytvatten men ibland även vidare till reningsverk

eller till dricksvattentäkter. Ungefär 10-15 % av utsläppen av farliga ämnen uppskattas ha skett inom viktiga grundvattenområden men endast ett mindre antal av dessa utsläpp resulterar i spridning till grundvatten enligt insatsstatistiken. Om spridning sker till grundvattnet kan emellertid konsekvenserna bli svåra för lång tid framöver. Att veta om spridning skett till grundvattnet är dock ofta svårt att avgöra om inte en grundvattentäkt/brunn förorenats.

En enkätundersökning som omfattade 300 olyckor (bränder och utsläpp av farligt ämne) i 163 kommuner (svarsfrekvens 57 % med avseende på antal olyckor respektive, 65 % med avseende på antal kommuner) har genomförts för att ta reda på de kommunala miljömyndigheternas bedömning om enskilda olyckors miljöpåverkan. Kännedomen om de utvalda olyckorna var hög men dokumentationen var inte alltid lika god. Många kommuner bedömde miljöpåverkan från olyckorna som små men uppföljning av miljöeffekter av de inträffade olyckorna var samtidigt inte vanligt förekommande. De objektstyper som vanligtvis drabbades av utsläpp i detta urval var i fallande ordning: vattendrag, dagvattensystem, grundvatten, sjö, tätbebyggt område och annat. Bedömningen var att olyckorna endast i mindre grad påverkade utvecklingen mot de lokala/regionala miljö kvalitetsmålen men man menade också att det förelåg en risk för att större olyckor skulle kunna ske inom kommunen, vilket allvarligt skulle kunna påverka utvecklingen mot miljö kvalitetsmålen. Kommunens förmåga att hantera miljöeffekter vid olyckor ansågs i ca 40 % av fallen vara tillräckligt bra.

Slutsatsen från enkäten till länsstyrelsen (svarsfrekvens 75 %) är att antalet kemikalieutsläpp som rapporteras till länsstyrelserna och som inte föranleder räddningstjänst förmodligen är få och att dess miljökonsekvenser sammantaget är betydligt mindre än de som ingår i räddningstjänstens insatsstatistik. Det är emellertid svårt att få någon helt tillförlitlig bild och dessutom är det många verksamhetsutövare som rapporterar till kommunerna och alltså inte ingår i studien.

Den sammantagna bedömningen av olyckors påverkan på miljö kvalitetsmålen är att bränder har en tydlig nationell påverkan på miljö kvalitetsmålet *Giftfri miljö* med avseende på dioxiner, PAH, flamskyddsmedel och perfluorerade ämnen. Bränder och kemikalieolyckor har oftast en lokal eller regional påverkan, där effekter på miljö kvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet* kan bli stora. Det förekommer dock olyckor, brand eller utsläpp av farligt ämne, med större konsekvenser för miljö, hälsa och samhälle varför det är fortsatt viktigt att beakta risken för detta. Räddningstjänstens insatsstatistik kan vara ett kompletterande hjälpmedel, trots vissa brister som begränsar användningen, vid utvärdering av olyckors miljöpåverkan. Med anledning av ovanstående lämnas därför följande förslag till åtgärder:

Miljö kvalitetsmål

Behovet och konsekvenserna av att komplettera formuleringarna av vissa delmål för *Giffri miljö* och för *Grundvatten av god kvalitet* bör utredas så att de omfattar utsläpp från olyckor.

Indikatorer

För att kunna följa förändringar och ge underlag för åtgärder och beslut bör miljöpåverkan från olyckor följas upp genom indikatorer i miljömålsarbetet.

Avfallsbränder

Berörda myndigheter bör få uppdraget att se över hur man på bästa sätt ska förebygga och begränsa bränder i deponier, mellanlager och i återvinningsanläggningar för att minska de skadliga utsläppen från dessa bränder.

Handlingsprogram

Risker för miljöpåverkan från olyckor ska uppmärksammas i de kommunala handlingsprogrammen.

Miljöriskanalyser

En metod för att beskriva påverkan på miljön i händelse av olycka bör tas fram som underlag för bl.a. tillståndsgivning enligt miljöbalken.

Uppföljning

Bättre uppföljning och dokumentation av den faktiska miljöeffekten behöver göras i samband med olyckor.

En handbok för fördjupade olycksundersökningar av olyckor med miljöpåverkan bör tas fram.

Samverkan

Samverkan mellan miljömyndigheter och räddningstjänst bör stimuleras i det förebyggande arbetet, under insats och vid uppföljning.

1 Inledning

1.1 Syfte

Syftet med detta projekt är att:

- Med utgångspunkt från de kommunala räddningstjänsternas insatsrapportering bedöma olyckornas påverkan på möjligheten att uppnå miljö kvalitetsmålen *Gifrfri miljö* och *Grundvatten av god kvalitet*. (Bilaga 1)
- Få mer kunskap om de kommunala miljökontorens rutiner för dokumentation och uppföljning av miljöeffekter från olyckor.
- Inhämta kunskap om bedömda miljöeffekter från ett urval inträffade olyckor för att bättre värdera den information som går att utläsa ur räddningstjänsternas insatsrapporter.
- Utredda möjligheten att utnyttja insatsrapporteringen för att ta fram indikatorer för miljömålsuppföljningen.
- Kartlägga olyckshändelser som *inte* föranleder räddningsinsats samt få mer kunskap om var det finns information om inträffade olyckors miljöeffekter och hur denna information lagras.
- Utveckla förslag till åtgärder och utvecklingsområden.

1.2 Avgränsning

Projektet avgränsas till att främst bedöma påverkan på miljö kvalitetsmålen *Gifrfri miljö* och *Grundvatten av god kvalitet*. Anledningen till att dessa mål valts är att Räddningsverket tidigare bedömt olyckornas potentiella påverkan på bl.a. dessa miljö kvalitetsmål som särskilt stor [1]. För att ytterligare avgränsa arbetet har fokus lagts på de olyckstyper och de ämnen som bedömts kunna ge största påverkan från olyckor.

Rapporten berör bara utsläpp orsakade av olyckor och inte utsläpp som sker kontinuerligt från olika verksamheter.

För helhetsbildens skull har materialet som bearbetats i denna studie dvs. kommunala räddningstjänstens insatsrapportering samt de två enkäterna till kommunerna respektive länsstyrelserna, kompletterats med resultat från andra studier.

1.3 Bakgrund

Det inträffar årligen ett stort antal utsläpp från olyckor där räddningstjänsten är involverad, ca 2 000 utsläpp av farliga ämnen och omkring 25 000 bränder. De kommunala räddningstjänsterna utför ett mycket omfattande arbete med att begränsa skadorna på miljön vid utsläpp av farliga ämnen

och vid bränder. De olyckor där räddningstjänsten medverkar rapporteras till Räddningsverket i form av en s.k. insatsrapport (se Kapitel 3 Räddningstjänstens insatsrapport).

Miljöeffekterna vid olyckor är mycket varierande och beror på flera faktorer bl.a. på recipientens känslighet, vilket ämne som spridits, hur spridningen skett i miljön och om det genomförts åtgärder som minskat spridningen av förorenande ämnen. Den totala miljöpåverkan av flera inträffade olyckor inom ett område kan innebära en ackumulerad negativ effekt på miljön. Ur ett hälso- och hållbarhetsperspektiv är det viktigt att undersöka olycksutvecklingen med avseende på miljöpåverkan så att relevanta förebyggande åtgärder kan vidtas.

Under senare tid har särskild uppmärksamhet riktats mot brändernas bidrag till bildandet och spridningen av en rad särskilt farliga miljögifter som t.ex. dioxiner, bromerade flamskyddsmedel och vissa andra långlivade organiska ämnen som kan anrikas i miljön. Spridningen av giftiga ämnen från bränder till luften eller via släckvatten till grund- och ytvatten är otillräckligt undersökt men kan vara ett potentiellt stort miljöproblem.

Kunskaperna om olyckornas miljöpåverkan och uppföljningen av miljöeffekterna till följd av olyckor är bristfällig. Det finns kunskapsluckor om hur stor miljöskada de olyckor som inträffat inneburit i enskilda fall både ur ett lokalt, regionalt och nationellt perspektiv.

Kunskapen om omfattningen av olyckor, med utsläpp av kemikalier, som *inte* föranleder en räddningstjänstinsats är också bristfälligt undersökt. Med detta menas exempelvis driftshaverier och andra olyckor där verksamhetsutövaren själv åtgärdar det eventuella utsläppet och olyckan därför inte ingår i räddningstjänstens insatsrapportering.

Inträffade olyckor medför också stora kostnader för samhället. Förutom kostnaderna för de miljöskador som uppstår, som är mycket svåra att beräkna, medför inträffade olyckor även kostnader för räddningsinsatserna, sanering och personella kostnader för andra inblandade aktörer exempelvis miljökontor, tekniska kontor och länsstyrelser m.m.

Mot bakgrund av ovanstående ansökte därför Räddningsverket tillsammans med Kemikalieinspektionen om medel att genomföra ett projekt inom ramarna för det nationella miljömålsarbetet som syftade till att bedöma olyckornas påverkan på miljö kvalitetsmålen med utgångspunkt från den kommunala insatsrapporteringen.

1.4 Definitioner och förkortningar

Begrepp som används definieras i denna rapport som följande:

Avfall	med avfall avses varje föremål, ämne eller substans som ingår i en avfallskategori och som innehavaren gör sig av med eller avser eller är skyldig att göra sig av med. Regeringen meddelar föreskrifter om avfallskategorier.
--------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(enligt miljöbalkens 15 kap 1§)

Avfallsbrand	brand i det som benämns som soptipp, deponi, avfallsanläggning eller mellanlager för avfall.
BFR	bromerade flamskyddsmedel (eng. Brominated Flame Retardants)
Brand i byggnad	se sidan 15
Brand ej i byggnad	se sidan 15
Brintid	tiden för brandens varaktighet.
Deponi/soptipp	omfattar i denna rapport det som i lagstiftningen definieras som deponi (tillståndspliktig slutförvaring) eller mellanlager (anmälnings- eller tillståndspliktig lagring 1-3 år beroende på senare hantering). Detta begrepp används i räddningstjänstens insatsrapport.
GIS	Geografiskt Informations System (GIS) är ett datorbaserat system för att samla in, lagra, analysera och presentera lägesbunden information
Farlighetsnummer	farlighetsnummer anges på orange skyltar vid märkning av fordon och containrar. Farlighetsnummer består av 2 eller 3 siffror som talar om vilka farliga egenskaper ämnet har. I vissa fall förekommer bokstaven "X" före siffrorna, vilket innebär att ämnet reagerar häftigt med vatten så att fara kan uppstå.
GPS	Global Positioning System är ett satellit-navigeringssystem som ger möjlighet för alla med en GPS-mottagare att bestämma sin position (longitud, latitud och altitud)
Insatstid	tiden från att räddningstjänsten fått larm till att de kommer fram till olycksplatsen
Olycka	en plötsligt, oönskad, oavsiktlig, negativ händelse, som leder till skada på människor, egendom eller miljö. I denna rapport behandlas brand i byggnad, brand ej i byggnad och utsläpp av farligt ämne (se vidare definitionen för respektive händelsetyp)
PAH	polycykliska aromatiska kolväten (eng. polycyclic aromatic hydrocarbons)
PBDD/F	polybromerade dibenso- <i>p</i> -dioxiner och dibensofuraner
PCB	polyklorerade bifenyletter (eng. polychlorinated biphenyls)
PCDD/F	polyklorerade dibenso- <i>p</i> -dioxiner och dibensofuraner

PM ₁₀	Med PM ₁₀ -halten avses massan av partiklar med diameter mindre än 10 µm (s. k. inandningsbara partiklar) per m ³ luft.
PVC	polyvinylklorid (plast) (eng. polyvinyl chloride)
RIB	Integrerat beslutsstöd för skydd mot olyckor, är ett stöd och en informationskälla för yrkesverksamma i arbetet med skydd mot olyckor, utvecklat för Windowsmiljö.
Risk	Sannolikhet × konsekvens i sammanhanget för denna rapport kan det till exempel vara sannolikheten för att en cistern skall explodera kombinerat med de troliga skadorna på miljön, en känslig miljö innebär högre konsekvens än en okänslig
Räddningstjänst	med räddningstjänst avses de räddningsinsatser som stat eller kommun ansvarar för vid olyckor eller överhängande fara för olyckor för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller miljön. Staten eller en kommun skall ansvara för en räddningsinsats endast om detta är motiverat med hänsyn till behovet av ett snabbt ingripande, det hotade intressets vikt, kostnaderna för insatsen och omständigheterna i övrigt. (LSO 1 kap 2§) I denna rapport behandlas endast den kommunala räddningstjänsten och dess insatser.
SCB	Statistiska centralbyrån
SGU	Sveriges geologiska undersökning
TEQ	Toxic Equivalents, viktsystem för att mäta giftverkan av dioxiner jämfört med den mest toxiska dioxinen 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo- <i>p</i> -dioxin (TCDD). (I-TEQ: International Toxic Equivalents, ett av de fyra viktssystemen för dioxiners giftighet)
UN-nummer	UN-nummer är ett identifieringsnummer för farligt gods som består av fyra siffror. Det tilldelas varje ämne eller grupp av ämnen med samma farliga egenskaper. Dessa nummer fastställs av FN enligt deras klassificeringssystem och används internationellt. UN-numren är gemensamma för alla transportslag.
USEPA	United States Environmental Protection Agency
Utsläpp av farligt ämne	se sidan 15
VOC	flyktiga organiska ämnen (eng: volatile organic compounds)

2 Metod

De underlag som i första hand används i denna studie för att bedöma olyckornas miljöpåverkan är den insatsrapportering som genomförs av räddningstjänsterna, en enkät till kommuner respektive länsstyrelser samt rapporter med mera omfattande undersökningar om vissa enskilda olyckor. Här redovisas den övergripande metoden för hur data från insatsstatistiken har hanterats inom projektet. Närmare metodbeskrivning för hur data har bearbetats samt metodiken för enkäterna återfinns under respektive kapitel.

Enheten Nationellt centrum för lärande av olyckor (NCO) vid Räddningsverket har levererat data från räddningstjänsternas insatsrapportering utifrån händelsetyperna: brand i byggnad, brand ej i byggnad och utsläpp av farliga ämnen. De informationsfält/uppgiftskategorier från insatsstatistiken som ingått i uttaget för detta projekt redovisas i Kapitel 3 Räddningstjänstens insatsrapport.

Grunddata har sedan bearbetats. En viktig uppgift var att harmonisera kemikalienamnen eftersom ett och samma namn stavats på flera olika sätt i insatsrapporterna. Om inte kemikalienamnet överensstämde med UN-numret (identifieringsnummer för farligt gods fastställt av FN) har kemikalienamnet använts eftersom det är större sannolikhet att detta är korrekt. I undantagsfall har information hämtats från fritextfälten.

Information om kemikalierna har även kompletterats med uppgifter från databasen RIB (Integrerat beslutsstöd för skydd mot olyckor) för att kunna avgöra ämnets farlighet för hälsa och miljö. De uppgifter som använts avser följande egenskaper: akut giftighet, anrikning i naturen, bildning av marknära ozon, cancerogenitet, giftighet för akvatiska system, hormon- och reproduktionsstörande, långsiktiga skador på organ eller nervsystem, svårnedbrytbarhet och miljöskadlighet.

Beräkningar av utsläppt mängd farligt ämne har varit svårhanterlig eftersom enheterna i statistiken inte alltid är enhetlig för ett och samma ämne, utan viktsenhet (kg eller ton) anges omväxlande med volymsenhet (liter). Att göra omräkningar från viktsenhet till volymsenhet, eller omvänt, har inte ansetts genomförbart eftersom uppgifterna om ämnets koncentration ofta är osäkra. Av dessa anledningar har ibland resultat presenterats med en sammanslagen "enhet" (kg liter).

3 Räddningstjänstens insatsrapport

Först år 1996 infördes en gemensam insatsrapport i svensk kommunal räddningstjänst. Med en gemensam rapport skapades förutsättningar för en nationell insatsstatistik och därmed även rättvisa jämförelser kommuner emellan. Räddningsverket har med Statistiska centralbyråns (SCB) hjälp producerat och publicerat insatsstatistik sedan 1996. Insatsrapporten var utformad utifrån den då gällande Räddningstjänstlagen (SFS 1986:1102). När räddningstjänstlagen ersattes av lagen (SFS 2003:778) om skydd mot olyckor, uppstod ett behov av anpassningar i insatsrapporten. En reviderad insatsrapport infördes under 2005 och från och med 2007 sker produktionen helt och hållet av Räddningsverket.

Vid varje insats skriver den kommunala räddningstjänsten en insatsrapport. Räddningstjänsterna skickar uppgifter ur dessa rapporter till Räddningsverket för bearbetning. Insatsrapporten består av en huvuddel på fyra sidor som alltid fylls i, samt beroende på händelsetypen tilläggsdelar som ger fördjupad information relevant för just den sortens olycka. Nedan visas den indelning av händelsetyper som finns i insatsrapporten från år 2005 samt de delar som kan användas för att följa upp eventuella miljöeffekter av olyckorna.

- Brand i byggnad** Brand definieras som eld som ingen har kontroll över och som medför skada på människor, egendom eller miljö. Byggnad definieras som varaktig konstruktion av tak och vanligen även väggar, som står på mark eller är placerad helt eller delvis under mark och är så stor att människor kan uppehålla sig i den.
- Brand ej i byggnad** Brand ej i byggnad definieras som eld i det fria som ingen har kontroll över och som medför skada på människor, egendom eller miljö. Det kan t.ex. vara brand i skog och mark, bil, container, deponi eller brand i kemikalier.
- Trafik / Drunkning** *Trafik:* Omfattar förutom vägtrafikolyckor även olyckor med snöskoter, flyg, fartyg och spårbunden trafik. *Drunkning:* Livräddningsinsatser då någon riskerar att drunkna. Behandlas ej i denna rapport.
- Utsläpp av farligt ämne** Med utsläpp av farligt ämne avses okontrollerat utflöde/utsläpp eller överhängande fara för utflöde/utsläpp av ämnen som genom sina kemiska eller fysikalisk-kemiska egenskaper kan föranleda skador på människor, egendom eller i miljö vid felaktig hantering. Även olyckor med andra farliga ämnen än kemikalier (t.ex. radioaktiva ämnen) redovisas under denna rubrik i insatsrapporten.

3.1 Objektstyp

I insatsrapportens huvuddel finns uppgifter om vid vilken objektstyp olyckan inträffat (Figur 1). Objektstypen anger den övergripande verksamhet som bedrivs vid huvudbyggnad på fastigheten, alternativt ”I det fria”. Fristående byggnader (t.ex. garage, förråd, bastu) som tillhör en huvudbyggnad är inga egna objekt.

4 Objektstyp (Verksamheten i fastighetens huvudbyggnad)				Ett alternativ markeras
Allmän byggnad		Bostad	Industri	Övrig byggnad
<input type="checkbox"/> Handel	<input type="checkbox"/> Hotell/pensionat	<input type="checkbox"/> Villa	<input type="checkbox"/> Industrihotell	<input type="checkbox"/> Bensinstation
<input type="checkbox"/> Sjukhus	<input type="checkbox"/> Försvarsbyggnad	<input type="checkbox"/> Flerbostadshus	<input type="checkbox"/> Kemisk industri	<input type="checkbox"/> Lantbruk, ej bostad
<input type="checkbox"/> Åldrvård	<input type="checkbox"/> Skola	<input type="checkbox"/> Rad/par/kedjehus	<input type="checkbox"/> Livsmedelsindustri	<input type="checkbox"/> Kraft-/värmeverk
<input type="checkbox"/> Psykiatrisk vård	<input type="checkbox"/> Fritidsgård	<input type="checkbox"/> Fritidshus	<input type="checkbox"/> Metall/maskinindustri	<input type="checkbox"/> Avfall/avlopp/rening
<input type="checkbox"/> Kriminalvård	<input type="checkbox"/> Förskola		<input type="checkbox"/> Textil-/bekläd. industri	<input type="checkbox"/> Parkeringshus
<input type="checkbox"/> Övrig vårdbyggnad	<input type="checkbox"/> Elevh./studenthem		<input type="checkbox"/> Trävaruindustri	<input type="checkbox"/> Byggnadsplats
<input type="checkbox"/> Teater/blograt/museum/bibliotek	<input type="checkbox"/> Idrottsanläggning		<input type="checkbox"/> Annan tillverkn. ind.	<input type="checkbox"/> Rivningshus
<input type="checkbox"/> Kyrka/motsv.	<input type="checkbox"/> Kommunikationsbyggnad		<input type="checkbox"/> Reparationsverkstad	<input type="checkbox"/> Tunnel/underjordsanl.
<input type="checkbox"/> Restaurang/danslokal	<input type="checkbox"/> Förvaltningsbyggnad/kontor		<input type="checkbox"/> Lager	<input type="checkbox"/> Annan övrig byggnad
	<input type="checkbox"/> Annan allmän byggnad		<input type="checkbox"/> Annan industri	
Precisera.....				<input type="checkbox"/> I det fria

Figur 1 Räddningstjänstens insatsrapport (utdrag från huvuddel). Uppgifter som förs in om objektstyp.

3.2 Miljöskador

I insatsrapportens huvuddel finns uppgifter om miljöskador från den inträffade olyckan (Figur 2). Detta är en nyhet som infördes i insatsrapporten från och med år 2005. Det innebär att möjligheten att följa upp miljöeffekter från olyckor ökat. Under 2005 rapporterades att 30 % av insatserna hade någon form av inträffad miljöskada.

Miljöskador	Inträffad skada	Överhängande fara för skada	Minst ett alternativ markeras
Tätbebyggt område	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Skyddat naturområde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Grundvatten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vattendrag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kommunal grundvattentäkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kommunal ytvattentäkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Enskild vattentäkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dagvattensystem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Reningsverk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Annat.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Inga uppenbara miljöskador
Skadekälla (om inträffad skada/överhängande fara för skada)			
<input type="checkbox"/> Färligt ämne	<input type="checkbox"/> Släckmedel	<input type="checkbox"/> Rök	<input type="checkbox"/> Övrigt
Precisera.....			
Akut miljöpåverkan och vidtagna åtgärder för att minska den.....			
.....			
.....			
<i>Räddningsledaren är enligt FSO kap 6 skyldig att underrätta berörda kommunala miljönämnder och länsstyrelser vid olyckor som inneburit att miljön har blivit skadad.</i>			

Figur 2 Räddningstjänstens insatsrapport (utdrag från huvuddel). Uppgifter som förs in om miljöskador.

3.3 Kartpositionering av olyckor

Vid en olycka får räddningstjänsten i de flesta fall uppgifter av SOS Alarm om var en olycka har inträffat. I dagsläget tillhandahåller SOS Alarm en tjänst där man positionerar de inträffade olyckorna på en digital karta och överför positionen i Rikets nät (RT90) till räddningstjänsten (x- och y-koordinat i formatet $x = 7654321$, $y = 1234567$). En uppdatering av positionen efter utalarmering kan genomföras manuellt och görs ofta när första räddningstjänstenhet kommit till olycksplatsen.

Ur ett miljöperspektiv innebär detta att man lätt kan jämföra platsen för olyckan med områden med högt skyddsvärde. Skyddsvärda områden av intresse för bl.a. naturvård, fiske, kulturvård, dricksvattenförsörjning eller för det rörliga friluftslivet finns oftast tillgängligt i geografiska databaser på länsstyrelser och kommuner.

SOS Alarm tillhandahåller en tjänst där räddningstjänsten kan lägga in egna digitala lager med lägesbunden information exempelvis brandpostnät, farliga objekt m.m.

Några räddningstjänster har idag utvecklat speciella miljökänslighetskartor där exempelvis skyddsvärda områden som naturreservat, kulturresevat, naturminnen, biotopskyddsområden, djur- och växtskyddsområden, skyddsområde för vattentäkt, Natura 2000-områden och olika riksintressen finns markerade. Det bör dock beaktas att uppgifterna kan vara känsliga och det är viktigt att hanteringen av uppgifterna sker på ett säkert sätt.

Information som räddningstjänsten i ett akutskede har behov av att känna till kan exempelvis vara hur de ska agera vid ett eventuellt kemikalieutsläpp i de skyddsvärda områdena och under vilka årstider man ska ta extra hänsyn. Känsligheten i dessa områden varierar under olika tider på året, exempelvis beroende på hur kemiska ämnen uppträder p.g.a. temperatur eller på olika arters reproduktionscykel. Man behöver också information om hur man ska ta hand om eventuellt släckvatten vid en brand.

Vid vägtrafikolyckor med farligt gods som inträffar vid vattenskyddsområden är kraven på positionering stora och avgörande för vilka åtgärder som ska vidtas. Det gäller t.ex. läget för utsläppet i förhållande till uttagsbrunnar och eventuella skyddsåtgärder som tätande skikt i marken etc. Vägverket genomför försök med särskilda vägmarkeringar vid vattenskyddsområden för en snabb och exakt rapportering av utsläppspunkt.

För känsliga områden runt Sveriges kust och de större inlandsvatten finns en nätbaserad karttjänst som kallas Miljöatlas. Miljöatlas utgör ett hjälpmedel för planering av skydds- och saneringsarbetet vid akuta olje- och kemikalieolyckor och vid regional planering. Miljöatlas fungerar som ett operationellt verktyg för att förebygga miljökonsekvenser av olje- och kemikalieolyckor. I miljöatlas ingår rekommendation av saneringsmetod specifikt knutet till strandtypen för drabbat kustområde. Miljöatlasen lämpar sig också bra för samhällsplanering och som underlag i miljökonsekvensbeskrivningar.

3.3.1 Koordinatsättning i insatsrapport

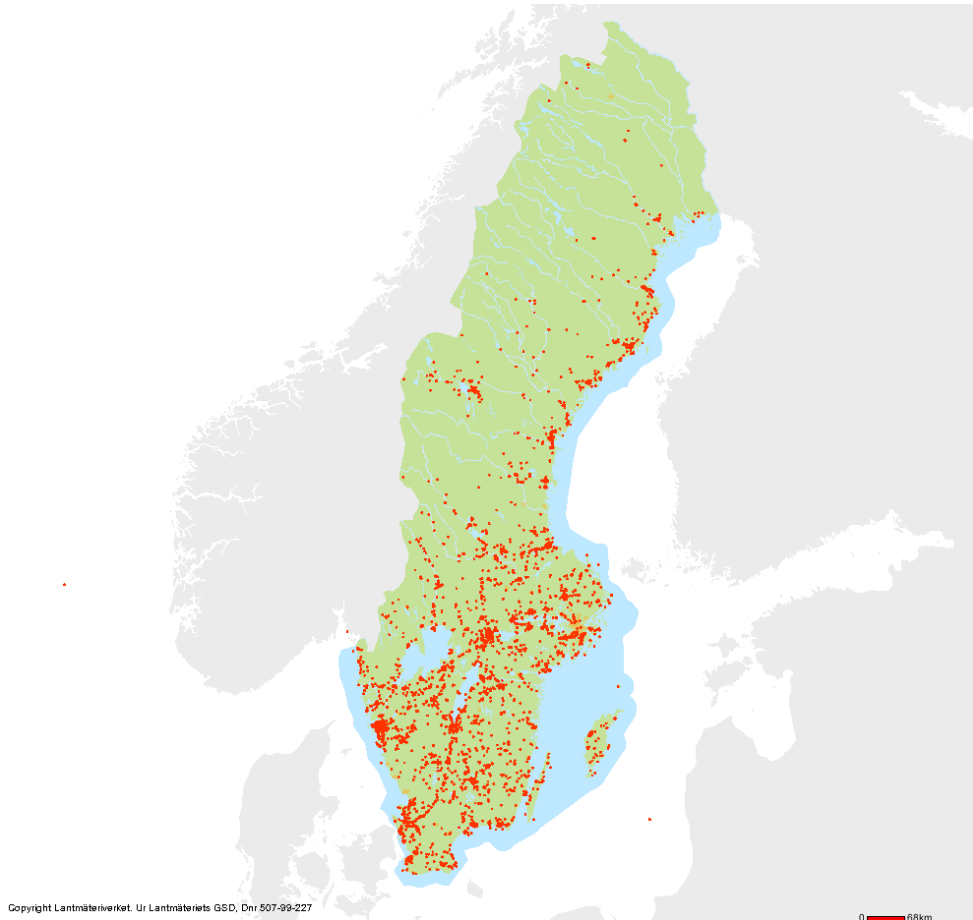
I räddningstjänstens insatsrapport finns ett fält för att fylla i koordinater för den plats olyckan inträffat på (Figur 3). Ett stort problem med insatsrapporteringen har varit att den inrapporterade positionen från olyckorna enligt rikets nät många gånger saknats eller har haft för stora brister. Under perioden 1996-2005 var ungefär hälften av de inträffade utsläppen av kemiska ämnen koordinatsatta, och frekvensen av korrekt bra lägesbestämning var direkt kopplad till vilken räddningstjänst som genomfört insatsen. Vissa räddningstjänster har angett mittkoordinaten för ett ekonomiskt kartblad som position för olyckor och minst en räddningstjänst har angett centrumkoordinaten för centralorten i insatsområdet som position för alla inträffade olyckor. Detta gör det svårt att i efterhand analysera exempelvis vilka olyckor som ligger inom ett område som är skyddsvärt. Figur 4 visar de olyckor som skett med farligt ämne som är koordinatsatta under åren 1996-2005.

3 Skadeplats		*Kommun/område där olyckan inträffade
Olyckskommun*	Stationsområde*	Insatszon*
Objektsnr.....Objektsnamn.....	Adress/platsbeskrivning.....	
Ägare.....		
Nyttjanderättshavare.....	Väg nr.....Nyckelkodsområde.....	
Uppgifterna hämtas från objektsregistret		
Nyttjanderättshav. org.nr.....	Position i rikets nät	
Fastighets-/ byggnadsbeteckning.....	Kartblad.....	
<input type="checkbox"/> Ägaren ska redogöra för brandskyddet enligt LSO 2:3	<input type="checkbox"/> Farlig verksamhet enligt LSO 2:4	X (syd-nord) [] [] Y (väst-öst) [] []
<input type="checkbox"/> Kommunalt tillsynsobjekt enligt LBE	<input type="checkbox"/> Kulturhistoriskt värdefull byggnad	

Figur 3 Räddningstjänstens insatsrapport (utdrag från huvuddel). Uppgifter som förs in om skadeplats för olyckan.

Utvecklingen av tjänster genom SOS Alarm och användandet av GPS inom räddningstjänsten kommer troligtvis att underlätta bedömningen av var olyckorna inträffat och skapar möjligheter för att göra bättre analyser av olyckorna utifrån de områden de inträffar i. Andelen koordinatsatta olyckor har ökat kontinuerligt från starten 1996.

Att analysera den geografiska fördelningen av olyckor genom en GIS-analys kan underlätta det förebyggande arbetet. Kombinationen av förhöjd frekvens och förtätning av olyckor vid särskilt skyddsvärda miljöobjekt utvisar områden med förhöjda risker eller faktiskt förhöjd skadeverkan på miljön från de inträffade olyckorna. En liknade analys genomförs av Vägverket, region Stockholm, för vattenskyddsområdet för Östra Mälaren där resultatet kommer att nyttjas för prioritering av åtgärder.



Figur 4 Koordinatsatta olyckor under åren 1996-2005 med utsläpp av farligt ämne som följt. Copyright Lantmäteriverket. Ur Lantmäteriets GSD Dnr 507-99-227.

3.4 Externa resurser

Det är viktigt att dokumentera den hjälp räddningstjänsten tagit från andra. Ett avsnitt för detta finns därför även i insatsrapporten (Figur 5). Bland annat är kommunens miljöförvaltning en mycket viktig resurs för räddningstjänsten då det inträffar olyckor som orsakat eller kan orsaka miljöskador. Vid en räddningsinsats som inneburit att miljön har blivit skadad, skall räddningsledaren enligt förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor kap 6 underrätta den eller de kommunala nämnder som fullgör uppgifter inom miljö- och hälsoskyddsområdet och länsstyrelsen.

7 Externa resurser	Antal man	Speciell resurs/kompetens
Annan kommuns räddningstjänst
Industribrandkår
Militär
Tjänstepliktiga
Frivilliga
Kommunens miljöförvaltning
Annan kommunal förvaltning
Annan.....

Figur 5 Räddningstjänstens insatsrapport (utdrag från huvuddel). Uppgifter som förs in om hjälp från externa resurser.

3.5 Släckmedelsmängder

För att bedöma miljöpåverkan av en insats kan förbrukad mängd släckvatten indikera hur mycket förorenat vatten som kan ha påverkat miljön intill brandplatsen. Statistiken anger hur mycket vatten som använts. (Figur 6) Detta innebär dock inte att allt tillfört släckvatten är kontaminerat. Viss del av vattnet avdunstar och en viss del används för att begränsa spridningen till andra byggnader. Vid spridning av släckvatten på genomsläppliga jordar (sand, grus) kan kännedom om släckvattenvolymen vara av stort värde i saneringsfasen och de efterföljande beräkningarna av spridningshastighet och spridningsvägar.

Skumvätskor kan innehålla en rad olika kemikalier. Ytaktiva ämnen, exempelvis fluortensider, tillsätts skumvätskorna för att erhålla en s.k. filmbildningseffekt vid släckning. Dessa är ofta svårnedbrytbara och dessutom giftiga i redan låga koncentrationer. [2] Skumvätskor för brandbekämpning har även pekats ut som en betydande källa till spridningen av perfluorerade organiska ämnen som till exempel perfluoroktansulfonat (PFOS). Se vidare under Kapitel 4.3.2 Perfluorerade ämnen.

8 Släckmedel/släckmetod	Minst en markering	<input type="checkbox"/> Inga släckätgärder
Vatten från....		
<input type="checkbox"/> Släckbil	<input type="checkbox"/> Brandpost	<input type="checkbox"/> Tankbil
<input type="checkbox"/> Branddamm	<input type="checkbox"/> Övrigt öppet vatten	Uppskattad förbrukad mängd vatten (m³).....
Skum (ej handbrandsläckare) Ange använt skumkoncentrat, mängd och expansionsgrad		
<input type="checkbox"/> Alkoholresistent:..... l	Expansionsgrad	<input type="checkbox"/> Tung <input type="checkbox"/> Mellan <input type="checkbox"/> Lätt
<input type="checkbox"/> Övr skumvätskor:..... l	Expansionsgrad	<input type="checkbox"/> Tung <input type="checkbox"/> Mellan <input type="checkbox"/> Lätt
Handbrandsläckare		
Ange antalet använda	Vatten.....	CO ₂ Skum..... Pulver.....
Andra släckmetoder		
<input type="checkbox"/> Dimspik	<input type="checkbox"/> Skärsläckare	<input type="checkbox"/> Kvävning <input type="checkbox"/> Lämpning <input type="checkbox"/> Annan
Precisera.....		

Figur 6 Räddningstjänstens insatsrapport (utdrag från tilläggsdel för brand i byggnad). Uppgifter som förs in om släckmedel och släckmetod.

3.6 Brand ej i byggnad

I insatsrapporten anges de vanligast förekommande brandobjekten för brand ej i byggnad (Figur 7). En nyhet i insatsrapporten från 2005 är att brand i soptipp/deponi finns som brandobjekt för olyckor. Detta ger en möjlighet att på ett bättre sätt följa upp dessa bränder som har stor potentiell miljöpåverkan. Tidigare fanns denna möjlighet bara genom att göra fritextsökningar.

Brand ej i byggnad			
1 Brandobjekt			Minst ett alternativ markeras
<input type="checkbox"/> Soptipp/deponi	<input type="checkbox"/> Lastbil	<input type="checkbox"/> Spårfordon	<input type="checkbox"/> Produktiv skogsmark inkl. hygge.....m ²
<input type="checkbox"/> Papperskorg	<input type="checkbox"/> Husvagn/husbil	<input type="checkbox"/> Fartyg/båt	<input type="checkbox"/> Annan trädbevuxen mark.....m ²
<input type="checkbox"/> Soptunna	<input type="checkbox"/> Övriga vägfordon	<input type="checkbox"/> Flygplan/helikopt.	<input type="checkbox"/> Ej trädbevuxen mark.....m ²
<input type="checkbox"/> Container	<input type="checkbox"/> Jordbruksmaskin	<input type="checkbox"/> Tält	Bedömning av brandens omfattning.....m ² vid ankomst skadeplatsen (vid skog/markbrand)
<input type="checkbox"/> Personbil	<input type="checkbox"/> Skogsmaskin		Uppskattad max flamhöjd vid ankomst skadeplats.....m (vid skog/markbrand)
<input type="checkbox"/> Buss	<input type="checkbox"/> Annan arbetsmaskin		
<input type="checkbox"/> Annat	Precisera.....		
Bedömningen är	<input type="checkbox"/> trolig	<input type="checkbox"/> mycket trolig	<input type="checkbox"/> säkerställd
			Ett alternativ markeras
Fabrikat.....	Typ/modell.....	Serienr (registreringsnr på fordon).....	

Figur 7 Räddningstjänstens insatsrapport (utdrag från tilläggsdel för brand ej i byggnad). Uppgifter som förs in om brandobjekt.

3.7 Utsläpp av farligt ämne

Vid utsläpp av *Farligt ämne* från tank anges den 2-3 siffriga koden som anger vilka risker kemikalien har (farlighetsnummer) och vid transport den firsiffriga koden som anger vilket ämne som transporteras (UN-nummer). Se Kapitel 1.4 Definitioner och förkortningar för närmare beskrivning av farlighetsnummer och UN-nummer. Om ämnet som släppts ut saknar UN-nummer (exempelvis en styckegodstransport) anges SG (styckegods) eller endast kemikalienamnet. (Figur 8)

Utsläppt mängd och uppsamlad mängd av det farliga ämnet anges samt de åtgärder som räddningstjänsten vidtagit.

2 Ämne						
Farlighetsnummer* <i>vid farligt gods</i>	UN-nummer <i>vid farligt gods</i>	Kemikalienamn/handelsnamn	Ursprunglig mängd	Utsläppt mängd	Uppsamlad (ex. kg/l)	Enhet

* Om fordonsskylten anger styckegods, dvs nummer saknas, skriv SG.

Figur 8 Räddningstjänstens insatsrapport (utdrag från tilläggsdel för utsläpp av farligt ämne). Uppgifter som förs in om utsläppt ämne.

Vid utsläpp av farligt ämne görs oftast en fortsatt sanering efter att räddningsinsatsen har avslutats, dvs. när ingen akut fara eller risk för akut fara längre föreligger. Räddningstjänsten kan då anlitas för att fortsätta saneringen. I vissa fall anlitas någon annan. Vem som utfört saneringen noteras i insatsrapporten (Figur 9). Figur 24 anger det totala antalet saneringar och andelen saneringar i förhållande till antalet insatser.

4 Räddningstjänstens åtgärder <small>Minst ett alternativ markeras (Avspärring och utrymning beskrivs i Huvuddelen block 10)</small>			Skyddsnivå i kemmiljö <small>(Inom inre avspärring/mots.)</small>	
<input type="checkbox"/> Indikering	<input type="checkbox"/> Uppgrävning av förorenad mark	<input type="checkbox"/> Lanspumpning	Larmställ och andningsapparat	Antal mantimmar h min
<input type="checkbox"/> Tätning av läckage	<input type="checkbox"/> Utspädning	<input type="checkbox"/> Åtgärder mot statisk elektricitet	Larmställ, andningsapparat och stänkskydd	
<input type="checkbox"/> Tätning av brunn	<input type="checkbox"/> Neutralisation	<input type="checkbox"/> Uppsamling i behållare	Kemdykare utan köld-/stänkskydd	
<input type="checkbox"/> Invallning	<input type="checkbox"/> Överpumpning	<input type="checkbox"/> Skumutläggning	Kemdykare med köld-/stänkskydd	
<input type="checkbox"/> Utläggning av länsa	<input type="checkbox"/> Återkondensering/impaktering	<input type="checkbox"/> Ventilering	Annan.....	
<input type="checkbox"/> Sorption			<input type="checkbox"/> Livräddande åtgärder utfördes i lägre skyddsnivå än resterande arbete	
<input type="checkbox"/> Annan	Precisera.....	<input type="checkbox"/> Inga åtgärder		
Förbrukat material:				
typ.....mängd.....enhet.....				
typ.....mängd.....enhet.....				
Sanering				
Fortsatt sanering efter räddningsinsatsen			<input type="checkbox"/> av räddningstjänsten	<input type="checkbox"/> av annan

Figur 9 Räddningstjänstens insatsrapport (utdrag från tilläggsdel för utsläpp av farligt ämne). Uppgifter som förs in om räddningstjänstens åtgärder.

4 Utsläpp från bränder

Räddningsverket har finansierat flera projekt för att ta fram kunskaper om vilka ämnen som släpps ut från bränder. Både laborativa undersökningar och mätningar vid inträffade olyckor har genomförts [3, 4]. Resultaten visar på höga uppmätta halter av bl.a. dioxiner, PAH och en del metaller. Dessa kunskaper är dock mycket svåra att koppla ihop med de inträffade bränder som inrapporteras via insatsrapporteringen. Hur mycket som släpps ut beror på vad som brinner, hur det brinner (exempelvis ventilationsgrad), hur länge och hur mycket det brinner.

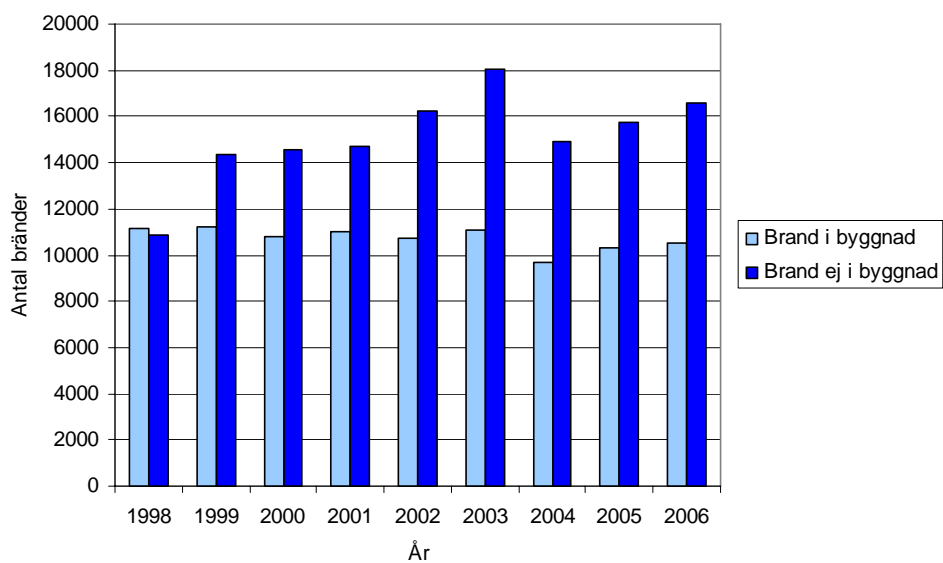
Farliga ämnen som frigörs eller bildas genom bränder emitteras till luften. Ämnen förs också med det kontaminerade släckvattnet och kan ge en stor lokal påverkan på mark och vatten samt även spridas till recipienter antingen direkt eller via dagvattensystem och avlopp. En studie [3] har visat att vattenbegjutning av bränder kan öka mängden utbyte (producerad mängd förorening per avbrunnen massa) av VOC, PAH och dioxiner p.g.a. mer ofullständig förbränning. Utbytet av partiklar till luft kan däremot minska eftersom vattnet tvättar ur brandröken.

Det är mycket svårt att i efterhand återskapa information om en inträffad brand och det går inte heller att via insatsrapporteringen få fram detaljerad information om de parametrar som skulle behövas för att beräkna utsläppen på ett bra sätt. Storleken av utsläpp från bränder får tills vidare anges som indirekta mått som avser möjlig storlek på utsläpp av olika ämnen. För att kunna bedöma bränders sammanlagda miljöpåverkan är bl.a. följande faktorer ur insatsrapporten användbara:

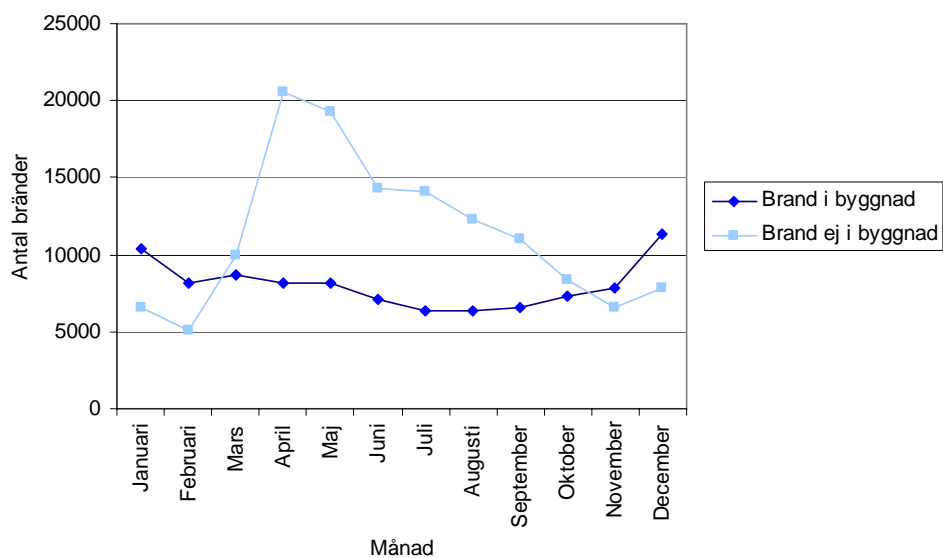
- Antalet bränder
- Brandens omfattning (storlek på spridningen)
- Tid - från inkommet larm till räddningstjänstens avslutande
- Brandobjekt
- Förbrukad mängd släckmedel
- Temperatur, väderförhållanden och årstid
- Insatsens metod och taktik (inkluderar även alternativet att inte släcka)

Det genomsnittliga antalet insatser till brand i byggnad uppgår till drygt 11 000 bränder eller 30 bränder varje dag. Antalet bränder i byggnad har under perioden 1998-2006 varit ganska konstant. Brand ej i byggnad, som bl.a. omfattar brand i skog och mark, bilar, containrar, deponier, har däremot större mellanårsvariation, eftersom flera av dessa bränder är väderberoende. I medeltal rapporteras årligen ca 15 500 bränder ej i byggnad. (Figur 10) Brand ej i byggnad har under perioden 1998-2006 oftast skett under april-maj. Flest bränder i byggnader har under perioden 1998-2006 skett under december och januari. (Figur 11)

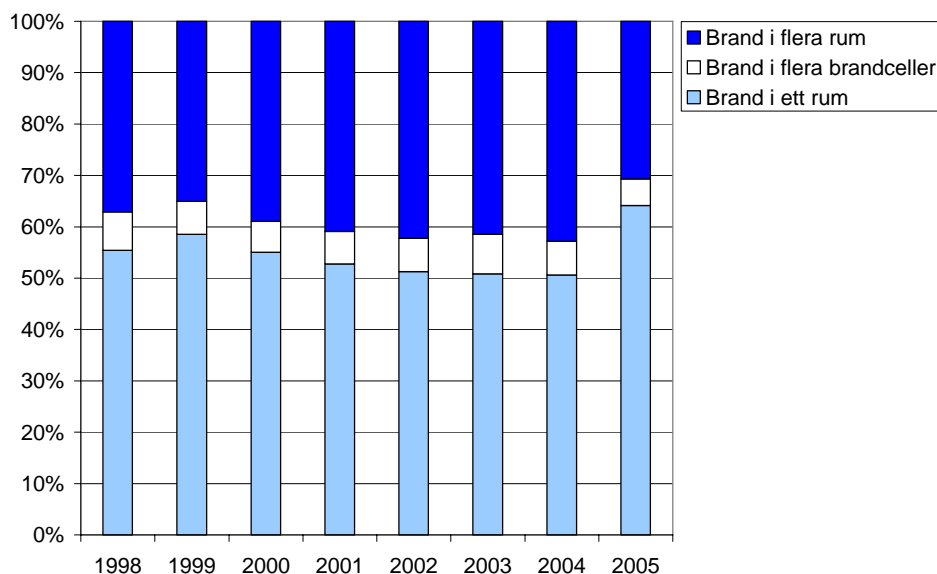
Omfattningen (hur stor del av byggnaden som brunnit) av bränderna i bostäder under perioden 1998-2005 har varit relativt oförändrad (Figur 12).



Figur 10 Antal bränder 1998-2006. [5]



Figur 11 Antal bränder i byggnad och bränder ej i byggnad under perioden 1998-2006 fördelade över årstiden. [5]



Figur 12 Omfattningen av bränderna i bostäder under 1998-2005. [5]

Vissa brandobjekt innebär potentiellt större risk för spridning av farliga ämnen än andra. Exempelvis deponier, mellanlager för farligt avfall och kemikalieindustrier kan innehålla material som vid förbränning bildar eller frigör farliga ämnen. En ökad återvinning och mellanlagring av olika material och produkter medför en förändrad riskbild för bildning och spridning av giftiga ämnen via bränder. Ett exempel på detta är mellanlager för farligt avfall. De innebär att farliga ämnen koncentreras till speciella platser där en brand kan ge stora miljökonsekvenser. Riskerna (sannolikhet \times konsekvens) för bränder i mellanlager bedöms öka. Vinsten med återvinningen kan gå förlorad i det fall en brand inträffar i återvunnet material samtidigt som emissionerna till luft och via släckvatten kan bli mycket stora.

Giftiga ämnen i släckvattnet kan ha en potentiellt stor betydelse vad gäller spridning av farliga ämnen till ytvatten genom spridning via avloppsnät och dagvattensystem. Spridningen och infiltrationen av släckvatten till grundvatten genom marken bedöms vanligtvis inte vara stor eftersom mycket av föroreningarna fastläggs i de övre skikten i marken [3]. Släckvattnet kan dock innehålla ämnen t.ex. dioxiner som utgör en risk då de redan i små mängder är farliga och kan ligga kvar länge i marken.

I lättdränerade jordar eller om sprickor finns, föreligger risk för påverkan även på grundvattnet. (Detta gäller både för släckvatten och för kemikalieutsläpp som behandlas i Kapitel 5.) Spridning till grundvattnet genom infiltration i jord, styrs av genomsläpligheten, en parameter som varierar med 10 tiopotenser mellan lera och grus. Skillnaden i infiltrationsmöjlighet ner till grundvatten styrs alltså i första hand av denna faktor, i andra hand av avståndet till grundvattenytan. Praktiskt taget alla viktiga grundvattentillgångar i Sverige i jordlager utgörs just av sådana områden där snabb infiltration är möjlig. Detta till skillnad mot andra jordarter som t.ex. morän (75 % av landets yta) som vare sig tillåter någon

snabb infiltration eller innehåller särskilt betydelsefulla grundvattenmagasin. För berg gäller att snabb transport kan ske i sprickor och att det oftast är svårt att bedöma var sprickor finns utan ingående undersökningar.

För de områden i Sverige där det finns sedimentär berggrund, främst kalksten, blir det extremt viktigt att förhindra spridning via sprickor. (Gotland, Öland, Skåne Östergötland, Närke m.fl).

Räddningsledaren är enligt förordning (2003:789) om skydd mot olyckor kap 6 skyldig att underrätta berörda kommunala miljönämnder och länsstyrelser vid olyckor som inneburit skada på miljön. När det gäller utsläpp till luft och via släckvatten vid bränder visar det sig att utav ungefär 240 000 bränder så har miljöförvaltningarna kontaktats i ett hundratal fall. Detta kan bero på att kunskaperna om miljöeffekter av bränder ännu så länge är ganska små eller att det inte bedömts som nödvändigt.

4.1 Brandtyper

Nedan beskrivs några av de bränder som kan ha en stor potentiell miljöpåverkan. Kunskapen är dock begränsad och flera bränder som ej beskrivs här kan också innebära att miljön tar skada. Vanligt förekommande bränder som exempelvis villabränder beskrivs ej, men med den frekvens de förekommer så medverkar de till den totala miljöbelastningen.

4.1.1 Avfallsbränder

De föroreningar som mest förknippats med avfallsförbränning är dioxiner. Åtgärder i avfallsförbränningsanläggningarna har dock reducerat utsläppen markant till luft sedan 80-talet trots en utbyggnad av avfallsförbränningen.

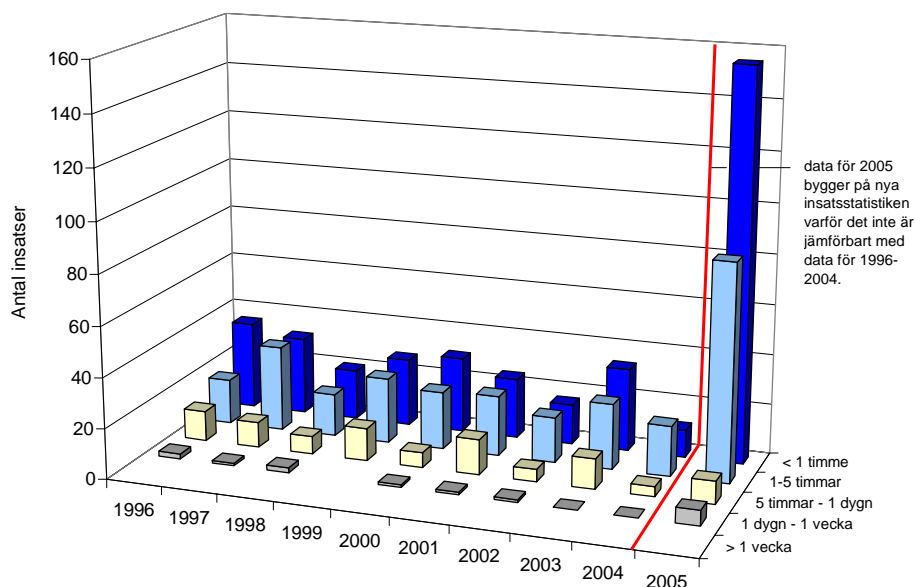
I och med att brännbart och organiskt avfall inte längre får deponeras [6] ökar mängden avfall som mellanlagras. Detta gäller speciellt i Sverige där behovet av energi är kraftigt säsongrelaterat. Mellanlagren och deponierna samlar stora mängder föroreningar och miljögifter på en begränsad yta. Ett flertal bränder inträffar varje år i mellanlager och deponier. Bränderna är svårsläckta och de kan i vissa fall pågå i flera veckor. Några länsstyrelser och branschen har också uppmärksammat att bränderna i mellanlager för avfall ökar, medan bränderna i deponier minskar. Detta kan bl.a. bero på den stora mellanlagring av bl.a. träavfall, brännbart avfall som sker under sommaren när avfallsförbränningsanläggningarna inte tar emot avfall utan detta måste lagras. Lagringen genomförs också inte alltid på ett brandsäkert sätt. [7, 8, 9]

Förbränningsförhållandena i bränderna är dåliga och oftast sker en ofullständig förbränning vilket ger stora utsläpp av bl.a. dioxiner. Okontrollerad och ofrivillig brand i avfall kan vara en av de största källorna till bildning av dioxiner [10]. I äldre deponier finns dessutom ofta stora mängder av giftiga ämnen som i dag hanteras med betydligt större försiktighet, till exempel tungmetaller som kvicksilver och kadmium. Hur stor miljöpåverkan blir från en deponibrand beror bl.a. av den omgivande

miljöns känslighet, konstruerade skyddsåtgärder, förbränningens effektivitet och avfallens egenskaper.

Det finns två större studier på hur mycket avfall som brunnit i Sverige till följd av oönskade bränder för ett visst år. Dessa har genomförts som enkätundersökningar. Den första studien genomfördes 1992 och avser omfattning av bränder på avfallsupplag 1988/1989 [11]. Den andra undersökningen genomfördes 2003 och avsåg bränder i avfall år 2002 [12]. Enligt undersökningarna brann 25 000 ton avfall år 1988/89 och 7 000 ton år 2002. Det bör betonas att det kan vara svårt att bedöma i vilken grad de uppskattade avfallsmängderna är förbrända. Man kan utgå ifrån att det i regel handlar om mängd avfall som i olika grader har varit involverad i förbränningsprocessen.

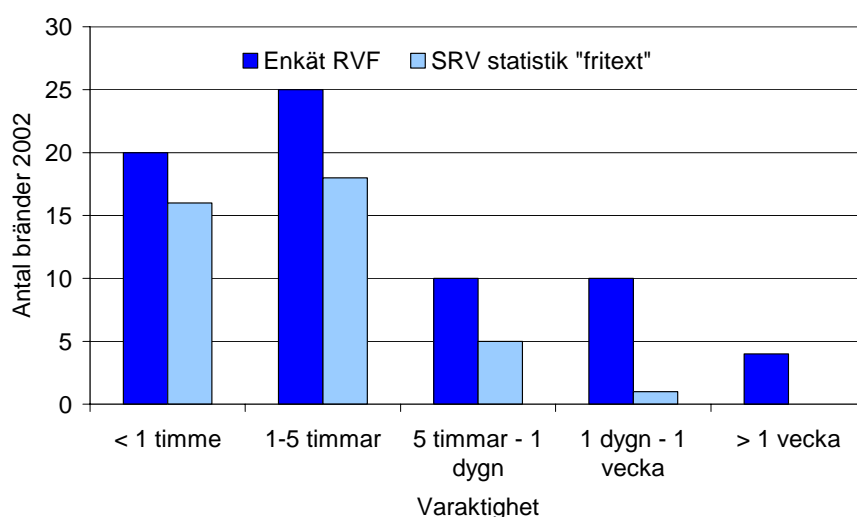
Insatsrapporteringen ger inte svar på vilka mängder eller vilken typ av material som brunnit. Den ger dock information om hur länge räddningstjänstens insats pågått. År 1996-2004 fanns inte soptipp/deponi med som brandobjekt på blanketten för insatsrapporteringen. Denna uppgift tillkom i den nya insatsrapporten 2005. Vid sökning i insatsrapportens fritext, där en beskrivning av olyckan görs, har ett urval bränder på soptippar/deponier för perioden 1996-2004 hittats. (Figur 13) Sökningen har gjorts på orden: deponi, tipp, ”sop” och avfall och därefter granskats manuellt där fall som uppenbart inte var korrekta rensats bort. Detta urval motsvarar troligen inte alla bränder på soptippar/deponier under perioden, eftersom många mindre bränder på soptippar/deponier också ofta släcks utan att räddningstjänsten tillkallats, men ger i alla fall en viss indikation på omfattningen [14]. Långvariga bränder återspeglas inte heller alltid i insatsrapporteringen eftersom eftersläkningsarbetet ibland genomförs av tippens egen personal med efterkontroll av räddningstjänsten.



Figur 13 Antalet insatser vid bränder i soptipp/deponi 1996-2005. Figuren visar antalet bränder relaterat till tiden från larm till att räddningstjänsten avslutas fördelade i olika tidsintervall. Statistiken för 1996-2004 är bristfällig eftersom insatsrapporten som gällde till 2004 inte innehöll uppgiften soptipp/deponi utan istället tagits fram från fritexten. [5]

Den statistik som härrör från den nya blanketten 2005 visar, p.g.a. ändrade uppgifter, en mycket stor ökning av bränder på soptipp/deponi (Figur 13). Man bör dock inte tolka detta som en stor reell ökning eftersom alla deponibränder, särskilt de av mindre omfattning, inte alltid kan fångas upp i fritextsökningen som gjordes för åren 1996-2004.

En jämförelse mellan resultatet från enkätstudien år 2002 [12] och insatsstatistiken för samma år [5], visar att fördelningen mellan hur länge bränderna pågår är någorlunda överensstämmande för de kortvariga bränderna. Uppgifterna från insatsstatistiken underskattar, som förväntat, dock antalet bränder jämfört med resultatet av enkätundersökningen. Insatsstatistiken verkar emellertid inte fånga upp avfallsbränder som varar längre än ett dygn. (Figur 14) Det skulle kunna medföra att en eventuell ökning av avfallsbränderna inte återspeglas i insatsstatistiken (Figur 13). De allt större högarna avfall på mellanlagren ökar risken för svåra och långvariga bränder. Den kommunala räddningstjänsten är ibland endast delvis involverad i släckningsarbetet varför tiden för insatsen ej återspeglar brandens varaktighet helt och hållet. Detta p.g.a. att man ofta använder tekniker som lämpning av avfallet och som oftast huvudsakligen sköts av personalen vid avfallsanläggningen.

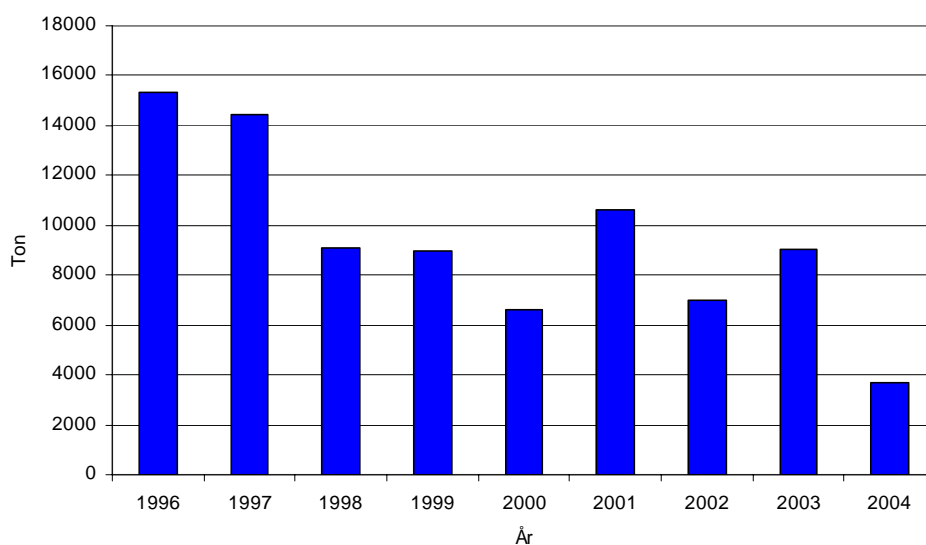


Figur 14 Jämförelse med tid för släckningsinsats enligt insatsstatistiken [5] och uppskattad varaktighet av bränder enligt RVF enkät för deponibränder 2002 [12].

Eftersom tiden från larm till räddningstjänstens avslutande är det enda tillgängliga måttet genom insatsrapporten som kan visa på hur långvariga bränderna varit, har mängden brunnet material för åren 1996-2004 uppskattats utifrån enkätstudien för år 2002 [12] och uppgifter från insatsrapporten (Figur 15). Inga uppskattningar har gjorts för 2005 eftersom förhållanden inte blir jämförbara i och med att den nya insatsrapporten infördes. Mängden brunnet material (7 000 ton) från enkätstudien har delats med antal timmar från insatsstatistiken (151 tim). Eftersom tiden som avfallet brinner är större än tiden som räddningstjänsten tillbringar vid bränderna bygger beräkningarna på antagandet att förhållandet mellan den

verkliga brinntiden och tiden från larmets inkommande till räddningstjänstens avslutande är någorlunda konstant mellan åren. Med denna metod kommer emissionerna under ett år med ett stort antal stora bränder att underskattas och ett år med få stora bränder kommer de istället att överskattas. Enligt dessa beräkningar uppskattas omfattningen av bränder under 1996-2004 i medeltal var ca 9 000 ton per år (Figur 15). Man kan nog utgå ifrån att dessa uppskattade avfallsmängder består av material av olika förbränningsgrader, dvs. att det inte handlar om avfall som blivit fullständigt förbränt.

Enligt beräkningar utifrån en annan studie [11] brinner ca 8 ton/timme vid en ytbrand och ca 2 ton/timme vid en djupbrand.



Figur 15 Uppskattad mängd brunnet avfallsmaterial per år 1996-2004. Beräkningarna bygger på en enkätstudie från 2002 [12] där man uppskattat mängden brunnet material samt data från insatsstatistiken [5] på den totala tiden från larm till räddningstjänstens avslutande för samma år.

Avgörande för den totala årliga mängden brunnet avfall är förekomsten av enstaka stora bränder [12]. Av de 7 000 ton som brann 2002 uppgavs tre större bränder bidra med 5000 ton [12]. År 2005 inträffade en större brand på ett avfallslager i Eksjö. Brinntiden var för denna brand 56 timmar. Mängden brunnet material uppskattas till omkring 3000 ton [13]. En annan enskild avfallsbrand var den på Tvetatippen i Södertälje kommun 2006 där man uppskattar den förbrända mängden avfall till flera tusen ton [14].

En enkel analys av insatsrapporteringen från de bränder i soptippar/deponier som bedöms vara av större omfattning visar att ungefär hälften av bränderna uppstår utanför kontorstid. En stor del av bränderna i deponier och mellanlager uppstår och utvecklas alltså troligtvis då ingen har möjlighet att upptäcka dem.

4.1.2 Bränder i elektronikskrot, batterilager och gummidäck

Elektriska och elektroniska produkter, både under användning och som avfall, innehåller miljöfarligt material i mer eller mindre grad. Brand i produktionslokaler, försäljningsställen eller avfallslager kan resultera i spridning av betydande mängder metaller och organiska miljögifter. Större bränder innehållande elektriska och elektroniska produkter är dock inte vanligt. Efter sökning i insatsstatistiken på ordet ”elektronik” och bortrensning av mindre olyckor (elskåp, bilbränder etc) kunde två större bränder under 1996-2005 återfinnas, den ena i en produktionslokal och den andra i ett avfallslager. Ett antal mindre bränder i källsorteringslokaler eller dylikt har också förekommit.

En stor brand som inträffade 2001 i ett batterilager i Landskrona får illustrera möjliga konsekvenser vid brand i denna typ av verksamhet. I batterilagret fanns omkring 14 000 ton kasserade batterier till en höjd av över 3 meter när branden utbröt. Till en början användes stora mängder vatten för brandsläckningen. För att minska mängden släckvatten från havet beslutades att istället återanvända släckvatten som rann till industrins interna reningsverk. Det interna reningsverket kunde dock inte klara av att rena allt det släckvatten som kom dit via dagvattenledningarna. Vattnet blev anrikat av syra från batterierna och det återanvända släckvatten blev mer och mer surt (pH omkring 1,5). Det konstaterades att den släckeffekt man eftersträvat inte hade uppnåtts och man började istället täcka över batterihögen med sand och på så vis släcka branden. Efter omkring fem timmar kunde en avmattning av branden och brandröken konstateras. Drygt två dygn efter att räddningsinsatsen påbörjats var branden släckt. [15]

Den miljöpåverkan som bränder ovan har inneburit går inte att bedöma annat än i allmänna ordalag. En färsk studie på bränder i elektronikskrot [16] visar att utsläppen av bromerade dioxiner och furaner (PBDD/PBDF) var högre än för de klorerade motsvarigheterna (PCDD/PCDF), antagligen eftersom elektronik i hög utsträckning har behandlats med bromerade flamskyddsmedel. På partiklarna från bränderna dominerade metaller som zink, bly och antimon men även koppar, krom och nickel hade höga halter. Den höga förekomsten av antimon kan förklaras med att antimonoxid brukar användas flitigt som en synnergist till bromerade flamskyddsmedel. Det finns med andra ord skäl för att anta att bränder i elektriska och elektroniska produkter kan ge betydande miljöpåverkan, främst lokalt på kort sikt men även i ett större och längre perspektiv eftersom lättflyktiga och långlivade organiska miljögifter bildas. Även metaller kan spridas lång väg, särskilt bly och antimon, men här kanske brändernas bidrag jämfört med andra källor är betydligt mindre än för dioxiner.

En annan typ av brand, vilken har inträffat ett antal gånger både i Sverige och utomlands, är brand i däcklager. Dessa bränder ger ifrån sig mycket rök (och många olika typer av emissioner) p.g.a dålig förbränning och är dessutom svårsläckta. Ett exempel på detta är en omfattande brand i en gummiättervinningsanläggning i Malmö 2001. I industribyggnaden samt på tomten förvarades såväl gummidäck som stora upplag av gummiflis till en

uppskattad mängd av cirka 40 000-60 000 kubikmeter motsvarande 20 000-30 000 ton gummi. På grund av tryckkärlexplosioner (acetylen) samt det intensiva brandförloppet tvingades räddningstjänsten genomföra en passiv insats med inriktning på begränsning och skydd mot brandspridning under hela första dygnet. Efter analys av alternativa metoder övervägdes släckmetoden att med hjälp av lastmaskiner lämpa brinnande gummimassor i hamnbassängen. Miljöförvaltningen, länsstyrelsens miljöenhet och Malmö hamn godkände åtgärden. Brandsläckning och lämpning pågick sammantaget i tre dygn. [17]

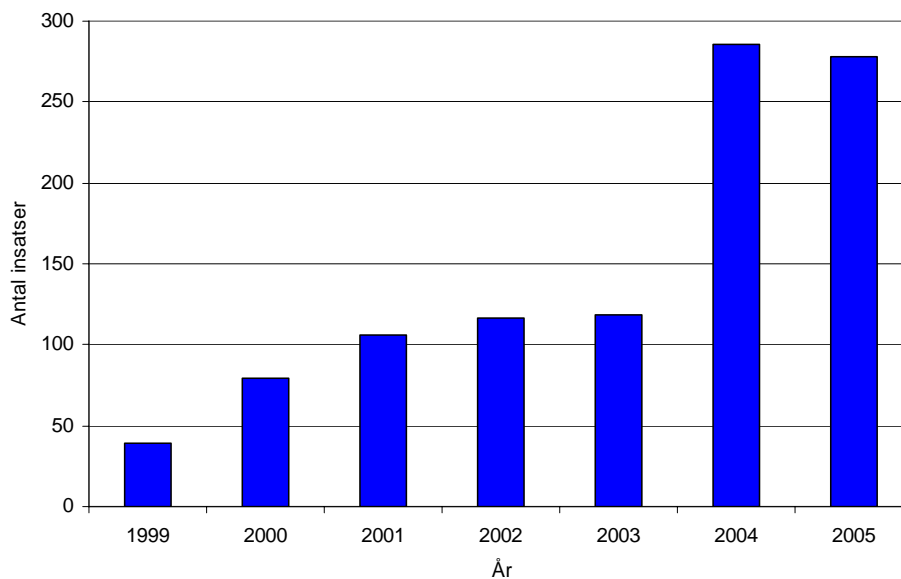
Partiklarna i brandgaser från bränder i gummidäck har delvis ett annat metallinnehåll än bränder i elektronik. Zink, nickel och krom dominerar men även bly och barium har höga halter. När det gäller bränder i gummidäck kan pyrolysoljan som frigörs/bildas, utgöra ett stort miljöproblem genom att den kan antändas och ge stora marknära utsläpp. [3]

4.1.3 Kabelbränning

Ett fenomen som kommit att bli allt mer vanligt under de senaste åren är eldning av elkablar i syfte att sälja metallresterna för återvinning. I normalfallet föranleder kabelbränning under kontrollerade former inte räddningsinsats men det är mycket vanligt att räddningstjänsten åker ut på sådana larm och släcker brasorna av miljöskäl eftersom röken som avges är mycket ohälsosam [18]. Verksamheten är olaglig enligt miljöbalken. Det finns dokumenterade miljöskador från kabelbränning och liknande effekter kan uppstå vid bränder som är räddningstjänst. Fenomenet är sektorsövergripande, både miljökontor, socialförvaltning, polis och räddningstjänst har bl.a. i Stockholm samarbetat för att försöka minska problemen.

Isoleringsmaterialen består vanligtvis av PVC-plast som innehåller mycket klor, mjukgörare (t.ex.) samt stabilisatorer (bly och tenn). Äldre kablar kan även innehålla PCB. Vid kabelbränning kan därför flera hälso- och miljöskadliga ämnen bildas t.ex. dioxiner. Eftersom kabelhöljerna i regel är flamskyddade används ofta bränsle (bensin, dieselolja, spillolja, lösningsmedel), vilket i sig kan innebära miljöfara. [19]

För att undersöka förekomsten har en sökning på ”kabel” gjorts i insatsstatistiken. Därefter har kabelbränder av andra orsaker sorterats bort. Enligt denna metod visar statistik från räddningstjänstens insatsrapportering att det under 1999-2005 rapporterades omkring 1000 utryckningar till anlagda, eller misstänkt anlagda, kabelbränningar i hela landet. Trenden under perioden går mot ett ökat antal insatser (Figur 16), förmodligen med tydlig koppling till metallprisernas utveckling. Fenomenet verkar vara starkt koncentrerat till de tre storstadslänen som står för närmare 90 % av de inrapporterade insatserna.



Figur 16 Antal inrapporterade insatser vid anlagd, eller misstänkt anlagd, kabelbrand i Sverige. [5]

Det är sannolikt att mörkertalet rörande förekomsten av kabelbränning är betydande och att den statistik som presenteras här förmodligen är en grov underskattning. Det är också svårt att uppskatta vilka mängder som verksamheten omfattar och vilken närmare påverkan på miljön det innebär. Förutom utsläpp av organiska miljögifter kan det ofta bli höga halter av koppar och bly i marken. Det har förekommit att kabelbränning resulterat i att marksanering måste genomföras [19].

Det finns dock exempel på åtgärder på lokal nivå där samverkan mellan lokala myndigheter (miljöförvaltning, brandförsvaret, polis, åklagarmyndighet och socialtjänst) och fastighetsägare resulterat i att kabelbränningen minskat i omfattning bl.a. genom att kabelbrännare övergick till kabelskalning med kniv istället. [19]

4.2 Emissionsberäkningar för PCDD/F, PAH och VOC

I detta projekt har emissionsberäkningarna för bränder kunnat genomföras för åren 1998-2004 genom att kombinera uppgifter från räddningstjänstens insatsstatistik [5] med data från en tidigare studie om utsläpp från bränder till miljön [20]. Från insatsrapporten har statistik över antal insatser per objektstyp för respektive år hämtats. Den tidigare studien [20] har för olika objektstyper (industri, bostad, skogsbrand etc) uppskattat emissioner av PCDD/F, PAH och VOC per ton brunnet material under 1999 samt det totala årliga utsläppet för dessa ämnen per objekt under samma år. Året 1999 är därför modellåret i dessa beräkningar och bildar underlag till emissionsberäkningarna för de övriga åren i den studerade perioden. I dessa beräkningar beror utsläppens mellanårsvariation enbart på att antal insatser

per objektstyp är olika för respektive år eller, som för objektet avfall, att den totala tiden från larmets inkommande till räddningstjänstens avslutande (ett mått på brandens omfattning) under året varierar. Mellanårsvariationen rörande brandomfattningen i byggnader har visat sig vara relativt liten. (Figur 12) Emissionerna från bränder i byggnader, bygger på data från insatser som omfattar minst ett rum eller mer. Den tidigare studien visade att 80 % av utsläppen från bränder kom från de lite större bränderna [20].

Genom beräkningar i denna studie enligt Formel 1 - Formel 4 har således utsläppen av PCDD/F, PAH och VOC kunnat beräknas för olika objektstyper under perioden 1998-2004. Flera formler har använts eftersom olika slags av ingångsdata har varit tillgängliga för de olika objektstyperna. Data som är gulmarkerat är hämtat från den tidigare studien [20] medan data som är rödmarkerat kommer från insatsstatistiken [5]. För enkelhetens skull har bara enheten för PAH och VOC angivits, dvs. ton. För PCDD/F är motsvarande enhet g TEQ. Summan av de olika objektstypernas emissioner, enligt dessa beräkningar, redovisas i Tabell 1.

För objekten industri, bostad, övrig byggnad och allmän byggnad har emissionerna beräknats enligt Formel 1.

Formel 1: Beräkningar för objektstyperna industri, bostad, övrig byggnad och allmän byggnad.

$$\left[\frac{\text{utsläppt mängd ämne (ton) per objektstyp 1999}}{\text{antal insatser per objektstyp 1999}} \right] \times \text{antal insatser per objektstyp/år} =$$

= utsläppt mängd ämne (ton/år)

Eftersom den tidigare studien [20] inte hade uppgifter för antalet insatser under 1999 för objekten papperskorg/soptunna och container utan redovisar mängd brunnet material (ton), har beräkningarna för dessa objekt i denna studie utförts enligt Formel 2 och redovisas i Tabell 1.

Formel 2: Beräkningar för objektstyperna papperskorg/soptunna och container

$$\left[\frac{\text{mängd brunnet material (ton) per objektstyp 1999}}{\text{antal insatser per objektstyp 1999}} \right] \times \text{antal insatser per objektstyp/år} \times$$

× emission (mg/g) per objektstyp = utsläppt mängd ämne (ton/år)

För objekten tåg och motorfordon fanns uppgifter om utsläpp från brand i ett enskilt objekt. De årliga emissionerna från dessa två objektstyper har därför kunnat beräknas enligt Formel 3.

Formel 3: Beräkningar för objektstyperna tåg och motorfordon

$$\text{utsläppt mängd ämne (mg) per stycke brunnen objektstyp} \times \text{antal insatser per objektstyp/år} =$$

= utsläppt mängd ämne (ton/år)

För brand i avfallsupplag och skogsbrand fanns uppgifter om hur mycket ämnen som frigavs per brunnet ton material respektive areal [12,20]. De totala emissionerna för dessa objekt under ett år har kalkylerats enligt Formel 4. Mängden brunnet avfall per år har beräknats utifrån uppgifter om brunnen mängd avfall 2002 från en tidigare enkätstudie [12] samt

insatsstatistikens uppgifter om räddningstjänstens totala årliga tid för insats vid soptipp/deponi (se Kapitel 4.1.1 Avfallsbränder).

Formel 4: Beräkningar för objektstyperna skogsbrand och avfallsbrand

$$\text{utsläppt mängd ämne per brunna objektstyp (g/ton)} \times \text{antal brunna enheter per objektstyp (ton/år)} \\ = \text{utsläppt mängd ämne (ton/år)}$$

För att visa på osäkerheten i uppskattningarna i beräkningarna ovan, som bygger både på flera uppskattningar och antagande, redovisas både de beräknade minimala och maximala utsläppen till luft, utifrån de lägsta respektive högsta uppskattade utsläppen i den tidigare studien för 1999 [20]. De antaganden som ligger till grund för beräkningarna är bl.a. att för respektive objektstyp innehåller varje enskilt objekt i genomsnitt lika mycket brännbart material av likvärdig kvalitet och blir lika mycket förbränd vid varje insats. Andra antaganden är att räddningsinsatsen utförs på liknande sätt och ger likartade emissioner samt att ingen hänsyn tas till eventuella förändringar av emissioner som kan bero på variation av väder och årstid. Släckningsarbetets intensitet påverkar brandens intensitet och kan under vissa omständigheter öka emissionerna av t.ex. dioxiner jämfört med om branden får brinna ut av sig självt. Dessutom bygger beräkningarna på att alla bränder är kända. Emissionsberäkningar kan endast utföras för de objektstyper som redovisades i den tidigare studien [20]. Om resonemanget om att de långvariga avfallsbränderna (> 1 dygn) inte så väl fångas upp i insatsstatistiken stämmer, kan det tala för att emissionerna för den typen av bränder, enligt beräkningarna ovan, är underskattade. Däremot kan emissionerna från tåg och motorfordon vara överskattade eftersom emissionsdata utgår från att objekten blir totalt utbrända, vilket knappast är fallet vid varje insats i insatsstatistiken som ingår i beräkningarna här.

4.2.1 Dioxiner

Dioxiner bildas vid förbränning, särskilt förbränning av plaster under förbränningsförhållanden med lägre temperatur och med underskott på syre bidrar till bildningen av dioxiner.

Bildning av dioxiner till följd av bränder, enligt beräkningarna ovan, framgår i Tabell 1. Enligt tabellen bidrar bränder till mellan ca 2-38 % av den totala dioxinbildningen i Sverige för åren 1998-2004.

Tabell 1: Beräknade emissioner från bränder av dioxiner och furaner (PCDD/F, g TEQ), PAH (ton) och VOC (ton/Mton) per år. De totala utsläppen för Sverige för respektive år redovisas som jämförelse [21]. Observera enheten Mton för de nationella utsläppen av VOC.

		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Dioxiner PCDD/F	min (g TEQ)	0,8	0,8	0,7	0,9	0,7	0,8	0,6
	max (g TEQ)	9,5	9,5	7,3	10,9	7,6	9,4	4,6
	Nationella utsläpp totalt (g I-TEQ)	35,0	34,4	32,8	33,5	33,7	33,1	36,2
PAH	min (ton)	2	2	2	2	2	3	2
	max (ton)	10	12	12	11	12	15	12
	Nationella utsläpp totalt (ton)	15,5	17,2	13,9	14,6	14,3	15,2	15,1
VOC	min (ton)	11	13	13	12	14	16	13
	max (ton)	166	210	209	190	215	270	207
	Nationella utsläpp totalt (Gg=Mton)	237,7	229,5	220,3	208,3	206,0	204,8	202,7

Avfallsbränder är den brandtyp som är främsta källan till dioxinbildningen. Även brandobjekten container och motorfordon verkar kunna ge betydande bidrag men det finns risk för att emissionerna för dessa objekt kan vara överskattade.

Avfallsförbränning i kraftvärmeanläggningar har tidigare utgjort en stor dioxinkälla. Förbättrad rening av förbränning i kraftvärmeanläggningar tillsammans med ökade kunskaper om bildningsprocesser för dioxiner har gjort att okontrollerad förbränning av i första hand avfall uppmärksammas som en av de större källorna till bildning och spridning av dioxiner i landet. Avfallsförbränning i värmekraftverk beräknas idag stå för 1,1 I-TEQ [10], att jämföra med 0,6-10,9 TEQ från okontrollerade bränder som beräknats här. Att beräkningarna i denna studie inte är helt orimliga visar en jämförelse med en annan studie, som bygger på andra emissionsförsök [22], där det uppskattas att deponibränderna i Sverige släpper ut 0,4-10 g I-TEQ per år till luft [10].

4.2.2 Polycykliska aromatiska kolföreningar (PAH)

Källor till bildning av PAH till följd av bränder är främst brand i byggnad men även skogsbränder, enligt uppskattningarna ovan. Största bidraget kommer från bostadsbränder som verkar stå för ca hälften av brändernas PAH-bidrag. Mängden PAH som bildas i samband med bränder kan vara stor i förhållande till andra källor (Tabell 1). Enligt beräkningarna ovan spänner bildandet av PAH till följd av bränder mellan 2-15 ton/år (min-max) för 1998-2005. Gissningsvis är det övre taket en överskattning av bränders bidrag eftersom bildningen från övriga källor i Sverige av PAH var för samma period i medeltal uppskattas till 15,3 ton [21]. Att bränder har en stor roll för bilandet av PAH i Sverige verkar dock mycket sannolikt.

4.2.3 Flyktiga organiska ämnen (VOC)

Källor till bildning av VOC (eng. volatile organic compounds) till följd av bränder framgår i Tabell 1. Bildningen av VOC från bränder är marginell i

en jämförelse med andra källor i Sverige. År 2004 spreds ca 255 000 ton VOC i Sverige från andra källor [23] och endast ca 13-207 ton via bränder, vilket är mindre än en promille av de övriga nationella källorna.

4.3 Översikt över miljöpåverkan från BFR, perflouerade ämnen, metaller och stoft

I detta projekt har inga egna studier gjorts rörande bromerade flamskyddsmedel (BFR; eng. Brominated Flame Retardants), perflouerade ämnen, metaller eller stoft men eftersom de kan medföra en miljöpåverkan och ligger inom Räddningsverkets ansvarsområde är det relevant att nämna något om detta även här för att få en helhetsbild av olyckors påverkan på uppfyllandet av miljökvalitetsmålen.

4.3.1 Bromerade flamskyddsmedel (BFR)

Bromerade flamskyddsmedel (BFR) har länge använts i brandfarliga material som till exempel möbelstoppling, textilier, byggnadsisolering, TV-apparater och datorer. Flamskyddsmedlen ska skydda produkten under hela dess livslängd och får således inte brytas ner alltför lätt av tiden eller av andra ämnen. Kombinationen av svårnedbrytbarheten och att de tas upp i organismer samt att de lätt sprider sig långväga via atmosfären gör att vissa flamskyddsmedel är långsiktigt farliga för miljön och människors hälsa.

Osäkerheten om vad som bildas då produkter innehållande miljöfarliga flamskyddsmedel brinner är idag stor. De tester som gjorts har främst behandlat de BFR som är i fokus för internationella åtgärder som förbud och utfasning. Vid ofullständig förbränning (låga förbränningstemperaturer) ger närvaro av BFR upphov till dioxiner och furaner. Det har även visat sig att bromerade ämnen avgår under en produkts hela livslängd och inte bara i samband med bränder.

Bränder utgör en källa till spridning av BFR eller dess omvandlingsprodukter av BFR t.ex. bromerade dioxiner. Särskilt ökad mellanlagring innebär förhöjda risker för brand i stora mängder material som innehåller flamskyddsmedel. Några emissionsfaktorer har inte använts för att kunna beräkna spridningen från bränder, men problemet med spridningen av BFR och dess omvandlingsprodukter har troligen mycket gemensamt med spridningen av klorerade dioxiner (PCDD) från bl.a. bränder i mellanlager för avfall. För att täcka denna kunskapslucka har Räddningsverket startat ett forskningsprojekt som bedrivs under 2005-2008 där man undersöker vad som händer med flamskyddsmedel vid brand. Preliminära undersökningar utförda av forskargruppen (Umeå universitet) visar att de bromerade flamskyddsmedlen med lätthet omvandlas till mycket giftiga dioxiner och dibensofuraner.

Räddningsverket utvecklar även, med stöd av Kemikalieinspektionen och Naturvårdsverket, och i samarbete med motsvarande organisationer i USA (National Association of State Fire Marshals, som stöds av miljömyndigheten USEPA) systemet Green Flame. Det är en metod som samtidigt bedömer brandrisker och risker för hälsa och miljö. En produkt

som anses ha ett miljöanpassat brandskydd godkänns. Räddningsverket har i uppdrag av regeringen att verka för minskad användning av skadliga flamskyddsmedel. I uppdraget ingår att öka genomslagskraften och procedurerna i Green Flame-systemet.

4.3.2 Perfluorerade ämnen

Skumvätskor är särskilt viktiga för brandbekämpning vid svåra bränder, t.ex. kemikaliebränder, men de används också ofta vid förebyggande brandbekämpning, t.ex. vid trafikolyckor. Skumvätskor har pekats ut som en betydande källa till spridningen av perfluorerade organiska ämnen som till exempel perfluoroktansulfonat (PFOS). PFOS är mycket svårnedbrytbart, bioackumulerande och toxiskt för vattenlevande organismer.

Skumvätskor innehållande PFOS slutade säljas 2003 men kan fortfarande finnas kvar hos användare [24]. Av det skum som finns lagrat i samhället, ca 1000 m³ koncentrerat släckskum [25], innehåller troligen mindre än en fjärdedel PFOS [24]. Övriga skumvätskor innehåller, dock inte i känd omfattning, andra högflourerade ämnen, som t.ex. telomerer, för vilka effekter på hälsa och miljö till största del är okänd [25].

Fluortensider är ytspänningsnedsättande, termotabila och minskar bränsleupptaget i skummet. Nya bränslen som E85 med etanolinblandning påverkar valet av brandsläckningsskum. Vid bränder med E85 måste alkoholresistent filmbildande skum användas. [24] Idag finns fluorfria sådana alternativ.

Det beräknas att ungefär 27 900 – 50 400 liter skumvätska används vid bränder årligen. Övning utgör dock den största förbrukningen av skum. Det kontaminerade släckvatten, dvs. skumvätska tillsammans med giftiga brandrester, tas ej om hand i någon större grad, utan det mesta går rakt ut i miljön. [24] En studie har visat att skuminblandning i släckvattnet markant kan öka halterna av VOC, PAH och dioxiner i det kontaminerade släckvattnet [3].

4.3.3 Metaller

Räddningsverket har genomfört ett provtagningsprojekt [26] där ett 20-tal kommuner deltagit. Kommunerna genomförde provtagningar vid vissa i förhand utvalda typolyckor för att utröna vilka ämnen som kan förkomma i kontaminerat släckvatten, rök och deponerat i mark. Spridning av metaller i bränderna sker oftast genom att de absorberas på stoftpartiklar i branden [27]. Analyser av metaller i släckvattnet har visat på mycket höga halter för bl.a. kadmium, bly och zink [26] varför stora volymer förorenat släckvatten kan ge upphov till miljöeffekter.

4.3.4 Stoff

Även om utsläppen av stoff från bränder är mindre än övriga utsläppskällor ligger de i samma storleksordning. [27] Stoff består i huvudsak av en blandning sot, tjära, ofullständigt förbränt bränsle och oorganiskt material. Exempel på material som ger stora stoftutsläpp vid bränder är gips och trä.

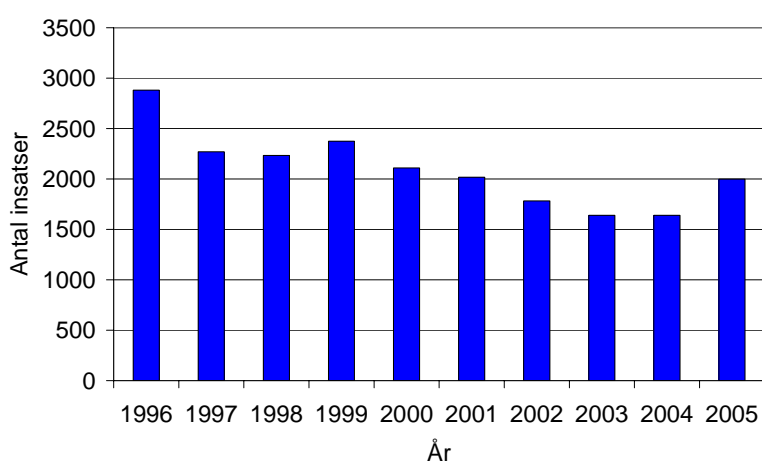
Den största orsaken till partikelbildning vid bränder är sotbildning. Sot bildas som en följd av ofullständig oxidation av bränslet och är därför särskilt uttalad vid underventilerad förbränning. Utmärkande för bränder i byggnader och inomhusmiljöer är att de ofta blir ventilationsstyrda, dvs. förbränningshastigheten bestäms av tillgången på syre. Detta leder till att stora mängder sot bildas. Avgörande för hur mycket partiklar som bildas är dels vilket bränsle som oxiderar, men framför allt vid vilken temperatur förbränningen sker. Här spelar förstås graden av fukt i exempelvis ett fast bränsle samt lufttillgång m.m. in. [27] Vattenbegjutning av brand minskar utsläppen av partiklar till luft, förmodligen p.g.a. att vattnet tvättar ur partiklarna ur brandröken [3].

Spridning av partiklar från en inomhusbrand till ett närområde, beror bl.a. av hur högt över markplanet branden sker, hur omgivande byggnation ligger, hur röken distribueras från branden (ventiler, fönster, tak som kollapsat, etc.) och vad det är som brinner. Den vidare spridningen, och även spridningen från en utomhusbrand, beror förutom nämnda parametrar på väderförhållanden och det omgivande landskapets topografi (berg, skog, slätt, hav). Brandsläckningspersonal kan utsättas för mycket höga partikelkoncentrationer. Ofta kan dessa partiklar också innehålla giftigt material och man vet att underventilerade bränder i synnerhet, exempelvis lägenhetsbränder, producerar höga halter av PAH, vilka är cancerogena. [27]

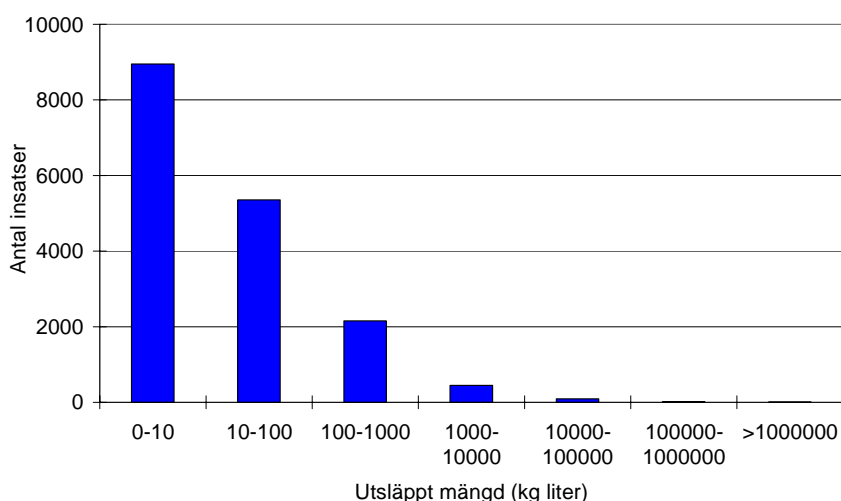
Beräkningar och mätningar baserade på större oljebränder rapporteras i en serie artiklar ha gett PM_{10} partikelhalter i vindens riktning från branden av $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på ett avstånd av 5 km eller mer från brandplatsen [27]. Värdet kan jämföras med generationsmålet för partiklar PM_{10} där halten inte bör överskrida $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde och $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde.

5 Utsläpp från kemikalieolyckor

Varje år inträffar omkring 2000 utsläpp av olika farliga ämnen till följd av olyckor. För den studerade perioden 1996-2005 är trenden svagt minskande (Figur 17). Huvuddelen av utsläppen är små (Figur 18) och utgörs till antalet främst av petroleumprodukter (Tabell 2). Mängdmässigt toppar istället svavelsyra följt av metan/naturgas (Tabell 3). Det är emellertid vanligt (18 % av insatserna) att inget kemikalienamn anges. Dock kan i det i vissa fall finnas uppgift om ämnet i fritexten. Vid en granskning av tillhörande fritext i insatsrapporten, i de fall det finns kommentarer, visar det sig att det ofta består av mindre petroleumutsläpp. Ibland kan det även bestå av bevakningsuppdrag som räddningstjänsten utfört och som felaktigt hamnar inom statistiken för utsläpp av farliga ämnen.



Figur 17: Antal räddningsinsatser vid utsläpp av farligt ämne 1996-2005. [5]



Figur 18: Storleksfördelningen av utsläppt mängd farligt ämne per antal räddningsinsats 1996-2005. [5] Eftersom enheten i statistiken inte är enhetlig, inte ens för ett och samma ämne, presenteras samtliga utsläpp i samma diagram oavsett om det anges i vikts eller i volymenhet (kg liter).

Enstaka större olyckor påverkar statistiken mycket. Exempelvis består utsläppsmängderna för gödsel och flytgödsel av endast en olycka vardera, tallcrudeoilikat A (tallolja) likaså. Även mängderna av svavelsyra, som toppar utsläppslistan med avseende på utsläppt mängd, är markant påverkad av ett enstaka mycket stor olycka där 20 000 ton svavelsyra läckte ut. (Tabell 3) Övriga mängder (ca 47 m³; motsvarande ca 85 ton) kom från sammanlagt ett hundratal olyckor.

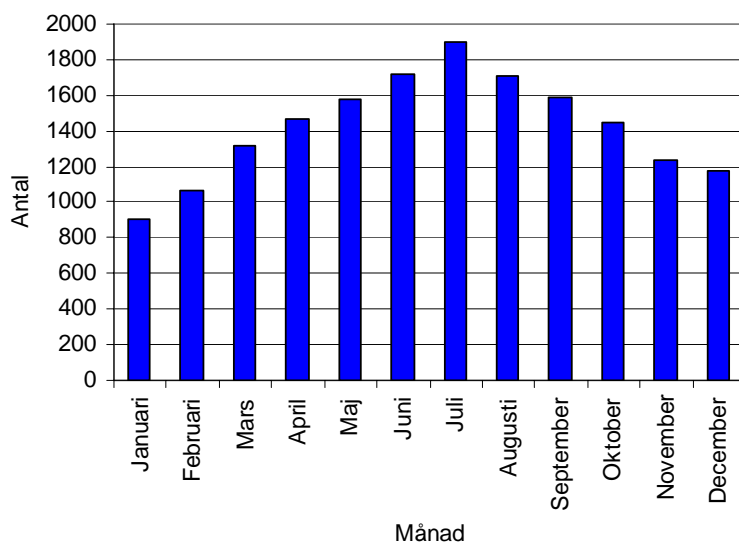
Tabell 2: De 20 vanligast utsläppta ämnena till följd av olyckor 1996-2005 avseende antal insatser. [5]

Kemikalienamn	Frekvens
dieselolja / eldningsolja (lätt) / gasolja	6 036
bensin	5 399
<i>ingen uppgift</i>	4 052
hydraulolja	1 154
ammoniak (kondenserad)	486
olja	457
motorolja	417
ammoniaklösning (i vatten)	233
propan	203
kolvätegasblandning	196
svavelsyra	174
saltsyra	124
stadsgas	103
spillolja	94
natriumhydroxidlösning (natronlut)	72
metan / naturgas	71
färg (inkl färg, lack, emaljlack, bets, shellack)	64
hypokloritlösning	63
etanol / etanollösning	58
klor	55
SUMMA	19 511

Tabell 3: De 20 kvantitativt mest utsläppta ämnena till följd av olyckor 1996-2005. [5]
 Enheten i statistiken är inte enhetlig, inte ens för ett och samma ämne, varför utsläppen både redovisas separat per enhet (ej angiven, kg eller liter) samt en kolumn där summan av de olika enheterna redovisas.

Kemikalienamn	Ej angiven	Kg	Liter	Totalt enheter
SVAVELSYRA	134	20 000 000	47 090	20 047 224
METAN / NATURGAS	1	1 517	12 720 820	12 722 338
DIESELOLJA / ELDNINGSSOLJA (lätt) / GASOLJA	98 840	98 528	7 897 821	8 095 189
KOLMONOXID		5 050	5 005 005	5 010 055
GÖDSEL+ FLYTGÖDSEL (urin)			3 500 000	3 500 000
ETANOL / ETANOLLÖSNING	220	100	2 528 450	2 528 770
<i>Ingen uppgift</i>	13 207	40 180	2 262 836	2 316 223
BENSIN	17 257	1 114	867 185	885 557
KOLVÄTEGASBLANDNING	59	799	605 508	606 366
ELDNINGSOLJA	100	10	578 641	578 751
NATRIUMHYDROXID, fast (kaustiksoda)		23	545 031	545 054
OLJA	10 119	14 996	341 801	366 916
NATRIUMHYDROXIDLÖSNING (natronlut)	40	67 925	114 773	182 738
SYRGAS		100	130 064	130 164
BRANDFARLIG VÄTSKA, förhöjd temperatur		0	124 020	124 020
VÄTGAS		10	100 101	100 111
HUDRAULOLJA	1 608	233	83 112	84 953
TALLCRUDEOLIKAT A		75 000		75 000
ELDNINGSOLJA (tung)	6 500	10 001	54757	71 258
ARGON (kylid, flytande)	10	45 220	23 141	68 371
SUMMA utsläppt mängd	148 095	20 360 807	37 530 156	58 039 058
SUMMA insatser	3 406	953	13 415	17 778

En faktor som har stor betydelse för hur miljöpåverkan från olyckorna med farligt ämne blir är årstiden. Vintertid kan exempelvis ett snötäcke eller tjälen hindra spridningen till viss del. De flesta olyckorna under 1998-2006 har dock skett under juni-augusti (Figur 19).



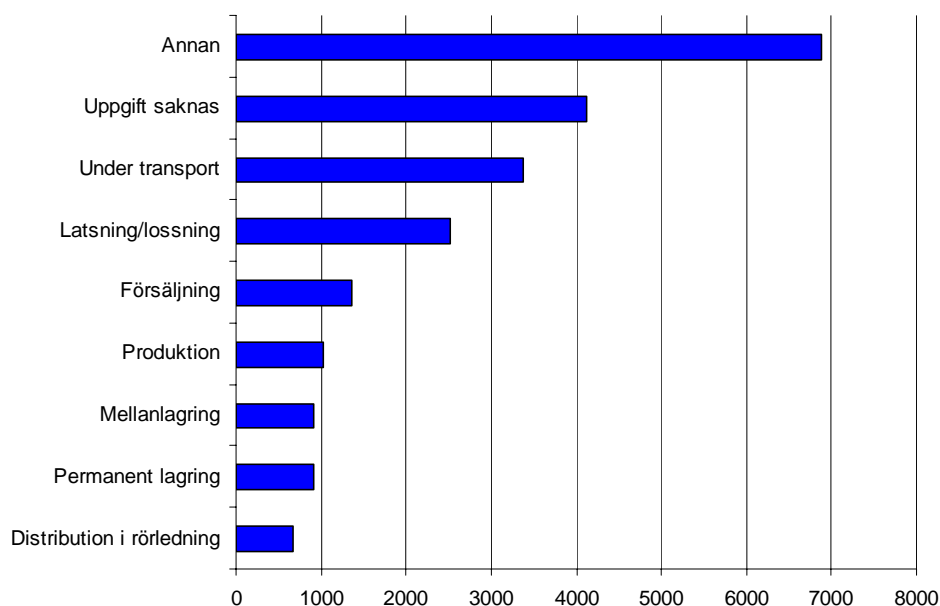
Figur 19 Antal utsläpp av farligt ämne under perioden 1998-2006 fördelade över årstiden. [5]

5.1 Spridning till miljön

Under åren 1996-2005 har det inträffat ca 20 900 olyckor med utsläpp av farligt ämne. Den vanligaste källan är vägfordon (37-38 %) och därefter ospecificerade källor (annan eller ej angivet; 28 %). Ungefär 8 % (1617 st) av utsläppsfallen 1996-2004 har resulterat i spridning till miljön.

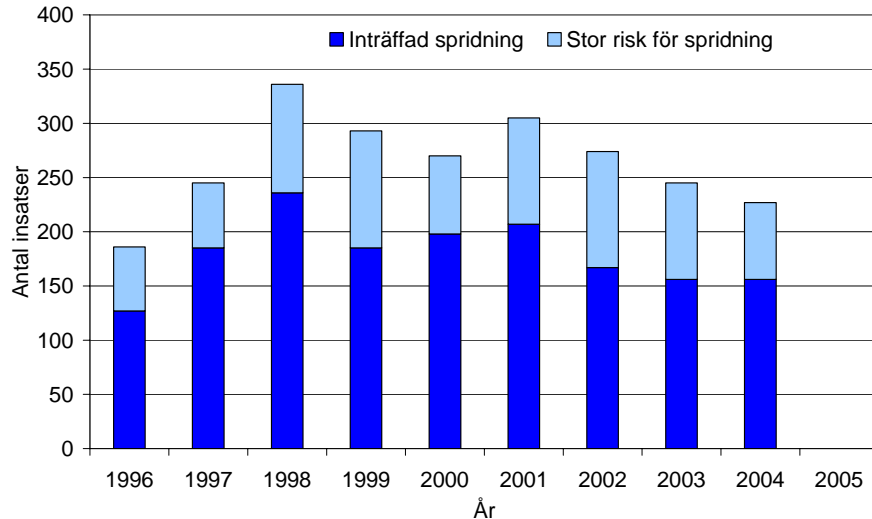
Den vanligaste objektstypen (Figur 1) då spridning till miljön sker, enligt insatsrapporten, är det som kallas ”i det fria” (82 %; 1325 st). En närmare granskning av vilken verksamhet som bedrivits, vilken utsläppskälla är, vilket emballage som använts i dessa fall samt granskning av fritexten, visar att de till största del består av diverse utsläpp av petroleumprodukter i t.ex. vattendrag, hamnar eller vid överfyllning av villaolja. Ibland kan även en del bevakningsuppdrag dölja sig i dessa ”ospecifica” uppgifter.

I insatsrapporterna kan man också se vid vilken verksamhet utsläppen har skett. Drygt 30 procent av utsläppen mellan 1996-2004 skedde i samband med *transport* eller *lastning/lossning*, vilket förstås har ett samband med att vägfordon är den vanligaste utsläppskällan. Verksamhet benämnd som *annan verksamhet* i insatsrapporten, anges i 40 procent av fallen. Där ingår till exempel läckage på parkeringsplatser och spill i samband med tankning. [28]



Figur 20 Antal räddningsinsatser till utsläpp av farligt ämne efter verksamhet 1996-2004. [5]

Enligt räddningstjänstens insatsstatistik har antalet kemikalieutsläpp som lett till *spridning* eller som innebär *stor risk för spridning* till miljön minskat i antal under perioden 1998-2004 (Figur 21). Den procentuella andelen av fallen med inträffad spridning har dock legat stabilt jämfört med det totala antalet utsläpp (Figur 24).



Figur 21: Antalet räddningsinsatser 1996-2004 där inträffad spridning av farligt ämne skett eller stor risk för spridning av farligt ämne finns. [5]

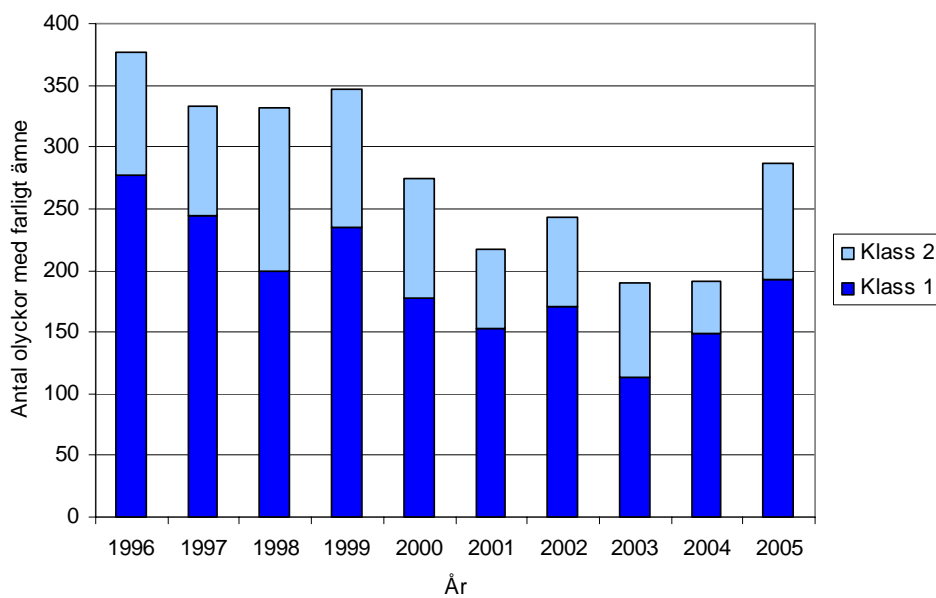
I lagstiftningen finns det reglerat om myndigheter och verksamhetsutövares skyldigheter gentemot andra myndigheter i samband med olyckor. Detta gäller vid alla slags olyckor av relevans men eftersom det har en särskild relevans i samband med kemikaliers spridning till miljön nämns det här. Räddningsledaren är enligt förordning (2003:789) om skydd mot olyckor kap 6 skyldig att underrätta berörda kommunala miljönämnder och länsstyrelser vid olyckor som inneburit skada på miljön. En genomgång av de kommunala räddningstjänsternas insatsrapportering visar att miljöförvaltningarna kontaktats vid ca 2 000 av 17 500 insatser av räddningstjänsten vid olyckstypen utsläpp av farligt ämne.

Enligt förordning (1998:901) om verksamhetsutövarens egenkontroll ska även verksamhetsutövaren omgående underrätta tillsynsmyndigheten om det inträffar en driftstörning eller liknande händelse som kan leda till olägenheter för människors hälsa eller miljön.

Ett skäl till att tillsynsmyndigheterna ska meddelas omedelbart är för att de ska känna till vad som har hänt om allmänheten eller media hör av sig. Ett annat skäl är att olyckan kan medföra problem för andra, till exempel reningsverk eller närliggande fastigheter. En tidig kontakt ger också tillsynsmyndigheten möjlighet att ge råd om vad som behöver göras för att avhjälpa skadan. [29]

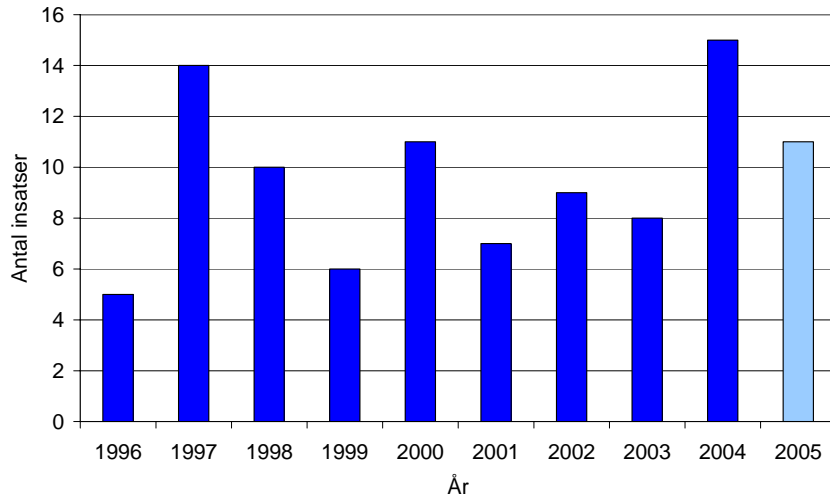
Verksamhetsutövaren skall dessutom ha en löpande kontroll av riskerna genom att analysera och värdera dem och sedan dokumentera undersökningen och resultaten. Denna riskbedömning behöver dokumenteras och uppdateras åtminstone en gång per år, eventuellt oftare om behov finns av det. När en driftstörning inträffat bör alltid riskbedömningen ses över för att undersöka vad som behöver förändras. [29]

Utifrån de olyckor som finns koordinatsatta i insatsstatistiken har Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) uppskattat hur många kemikalieutsläpp som skett inom viktiga grundvattenområden. Med grundvattenområde avses här de översiktliga åsavsnitt som SGU grupperat för en nationell översikt. [30]. Beräkningarna bygger emellertid på extrapolering utifrån de olyckor som hade koordinatsättning av tillräckligt god kvalitet. Enligt dessa beräkningar sker ca 10-15 % (ca 190-370 st/år) av utsläppen inom viktiga grundvattenområden. (Figur 22)



Figur 22: Uppskattat totalt antal olyckor med farligt ämne som inträffat inom viktigt grundvattenområde (klass 1 och 2). Grundvattenområdena är indelade i två huvudklasser utifrån potentiella uttagmöjligheter. I klass 1 finns alla grundvattenområden, med en bedömd uttagmöjlighet större än 25 l/s och i klass 2 de grundvattenområden, med lägre uttagmöjligheter. Uppgifterna är extrapolerade utifrån de olyckor där koordinaterna för insatsen var angiven och var av tillräckligt god kvalitet. [5]

Enligt insatsrapporten inträffar spridning till dricksvattentäkter (inkluderar både grundvatten och ytvatten) vid 5-15 fall årligen (Figur 23). Om spridning av farligt ämne sker till grundvattnet kan en kommunal eller enskild vattentäkt/brunn bli otjänlig för mycket lång tid framöver.



Figur 23: Antal insatser där utsläpp av farligt ämne resulterat i spridning till dricksvattentäkt. År 2005 saknas uppgift om spridning i rapporteringssystemet, istället anges inträffad skada. [5]

På samma nivå ligger spridning/överhängande fara för spridning till reningsverk, 4-16 fall per år. Om förorenat avloppsvatten når reningsverk riskerar det att slå ut den biologiska reningen för ett par veckor. Räddningstjänsten brukar därför i förekommande fall förvarna reningsverket så att man kan ta hand om det olämpliga avloppsvattnet på annat sätt.

Spridning till vattendrag, eller stor risk för spridning, är däremot relativt vanliga, mellan 50-236 fall/år under den studerade perioden 1996-2005. Utsläpp av farliga ämnen till vattendrag kan, beroende på typ av ämne, koncentration och mängd, resultera i olika effekter t.ex. att det biologiska livet slås ut för en tid. I den nya insatsrapporten från 2005 framgår även spridning till dagvatten. Inträffad skada på dagvatten noterades i 60 fall och vid 96 insatser bedömdes att det förelåg överhängande fara för skada under 2005. Dagvattnet går vanligtvis vidare orenat ut i ytvatten, ibland via ett reningsverk. Detta påverkar främst andra miljö kvalitetsmål än de som behandlas i denna studie.

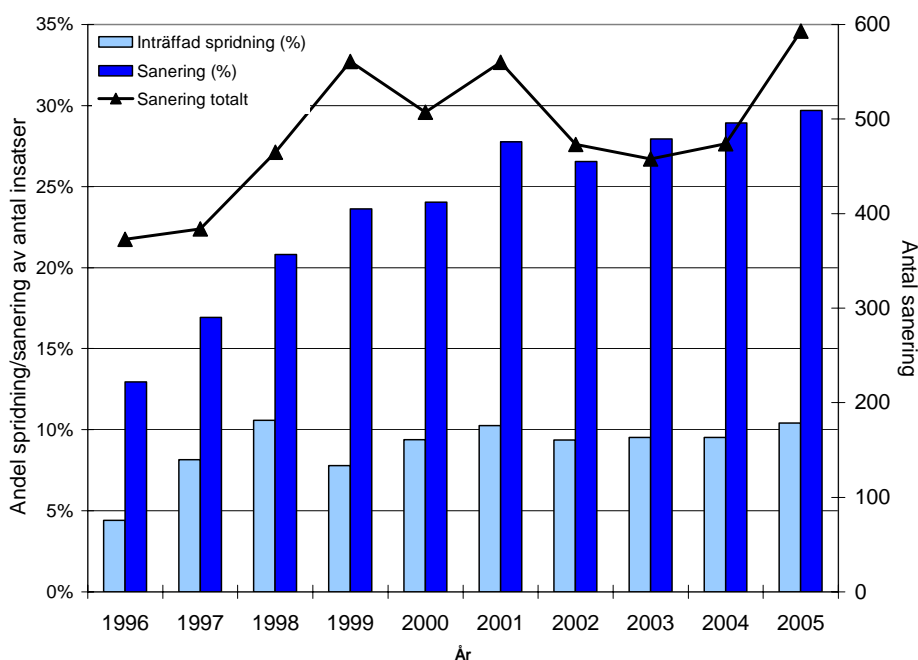
Enligt de miljö- och hälsoegenskaperna som anges i RIB (Integrerat beslutsstöd för skydd mot olyckor) kunde 7 % av de ämnen som släpptes ut vid olyckor klassificeras som miljöfarliga (dvs. giftigt för akvatiska system, anrikas i naturen, svårnedbrytbart, bildar marknära ozon eller ozonnedbrytande). En mycket stor andel, 69 %, hade hälsofarliga egenskaper (dvs. akut giftighet, hormon och reproduktionsstörande, långsiktiga skador på organ- och nervsystem eller cancerframkallande), varav cancer risken är den vanligaste faran. Man får emellertid ha i åtanke att miljö- och hälsoegenskaper för många ämnen inte är kända eller endast ofullständigt kända och att ett och samma ämne kan ha flera olika egenskaper. Det förekommer även olyckor med ämnen som inte är farliga t.ex. livsmedel eller foder, men som ändå kan vara miljöstörande i stora mängder.

5.2 Sanering

En räddningsinsats är avslutad när den som leder insatsen (räddningsledaren) fattar beslut om detta. När en räddningsinsats är avslutad skall räddningsledaren, om det är möjligt, underrätta ägaren eller nyttjanderättshavaren till den egendom som räddningsinsatsen har avsett om behovet av bevakning, restvärdeskydd, sanering och återställning.

I insatsrapporten noteras om sanering gjorts av räddningstjänsten eller annan efter räddningsinsatsens avslutande (Figur 9). Procentuella andelen genomförda *saneringar* i förhållande till det totala antalet insatser till följd av utsläpp från kemikalieolyckor, har ökat under perioden 1996-2005 från 13 % till 30 % (Figur 24). Vad som i insatsstatistiken anges som sanering kan emellertid variera högst väsentligt. Förutom uppgrävning av förorenad jord kan det innebära allt ifrån utvädring av brandrök med fläkt till uppsugning med absol eller spolning av väggar och tak med vatten.

Möjligheten till sanering efter en olycka beror på faktorer som insatstid för räddningstjänst, årstid, typ av kemikalie, utsläppsmängder m.m. samt de lokala förhållandena på platsen för utsläppet.



Figur 24: Andel fall med inträffad spridning av totala antalet räddningsinsatser vid utsläpp av farligt ämne samt totala antalet och procentuella andelen sanering. [5]

5.3 Jämförelse med nationella flöden

För att få en uppfattning om hur stor andel av kemikaliemängderna i landet som ingår i någon olycka, och därmed få något slags mått på hur säker kemikaliehantering är ur det perspektivet, har de mängder farliga ämnen som ingår i en olycka i räddningstjänstens insatsstatistik jämförts med data

från Kemikalieinspektionens flödesanalyser på nationell nivå. [31] Detta gjordes för ammoniak, svavelsyra, natriumhydroxid, etanol och olja. Uppgifterna för olja jämfördes med data från hemsidan för Svensk Petroleum Institut [32]. Den totala mängden av ett ämne som ingått i en olycka under åren 1996-2005 jämfördes med totala flödet av ämnet i samhället dvs. summan av import och inhemska produktion. I de fall när även uppgifter från SCB:s produktregister angivits har Kemikalieinspektionens uppgifter valts eftersom de bygger på det som företagen själva rapporterar in där namn och innehåll anges. De uppgifterna är sannolikt mera tillförlitliga än de som rapporteras via tullen och anges i koder. Kemiska produkter inkluderas inte heller i SCB:s uppgifter. Kemikalieinspektionens uppgifter är viktade till 100 % rent ämne. Uppgifterna i flödesanalysen för ett ämne gällde för ett år men ibland hade analyser utförts för flera olika år. Värdet för ett år, eller ett snitt av flera år, extrapolerades för att gälla för hela perioden 1996-2005.

Resultatet visar att uppskattningsvis endast några hundradelars promille för respektive ämne av det totala samhällsflödet ingick i någon olycka under den studerade perioden. Ett undantag var svavelsyra där 2.5 ‰ av det nationella flödet ingick i en olycka. Det högre värdet för svavelsyra förklaras av att en enskild mycket stor olycka inträffade under perioden. I det perspektivet ter sig landets kemikaliehantering som mycket säker.

6 Kommuner och länsstyrelser bedömning av miljöpåverkan från olyckor - Enkätstudier

6.1 Enkät till kommuner om vissa utvalda olyckor

För att kunna bedöma påverkan från olyckor på miljö kvalitetsmålen med utgångspunkt från insatsstatistiken är det nödvändigt att ha kännedom om vilken påverkan de enskilda olyckorna haft. För att öka kunskapen genomfördes en enkätundersökning av ett urval inträffade olyckor med av oss bedömd potentiell miljöpåverkan. Enkäten omfattade ett urval av 300 st (172 st, 57 % svar) olyckor till 163 (106 st, 65 % svar) kommuner. Kriterier som användes vid urvalet av olyckorna var:

- Utsläpp har skett till vattendrag, dricksvatten, grundvatten, reningsverk och/eller miljöskador bedöms ha uppstått (olyckor från 2005)
- Uppgifter i fritext i databasen där det anges om räddningstjänsten varit i kontakt med miljökontoret har använts för att filtrera fram olyckor där räddningstjänsten bedömt att miljöeffekter kan ha uppstått.
- Olyckor som skett i eller i anslutning till känslig miljö
- Stora olyckor (utsläpp/bränder) har prioriterats
- Utsläppt ämnes giftighet/farlighet (miljö/toxdata för olika ämnen)
- 300 olyckor ska vara med i enkäten - fördelat på många kommuner
- I första hand har färskare olyckor prioriterats – därefter har vi fyllt på med sådana av äldre datum

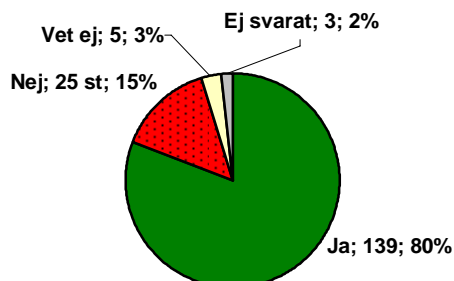
Enkäten omfattade också mer övergripande frågor som bl.a. avser kommunens bedömning av alla inträffade olyckor och kommunens olycksberedskap. Enkäten presenteras i Bilaga 2.

En enkel bortfallsanalys har gjorts. Om man jämför de två grupperna ”olycka med besvarad enkät” med ”olycka med obesvarad enkät” finns det ingen skillnad rörande tidpunkt för olyckans inträffande dvs. en färsk olycka har inte besvarats i högre utsträckning än en äldre olycka. Däremot verkar större kommuner vara mer svarsbenägna än mindre kommuner, vilket förmodligen ytterst kan vara en resursfråga, men skillnaden var inte statistiskt signifikant (Mann-Whitney).

6.1.1 Kännedom och bedömning av olyckorna

Kännedomen om de efterfrågade olyckorna i enkäten har varit god hos de kommuner som besvarat den. Miljöförvaltningarna har haft kännedom om

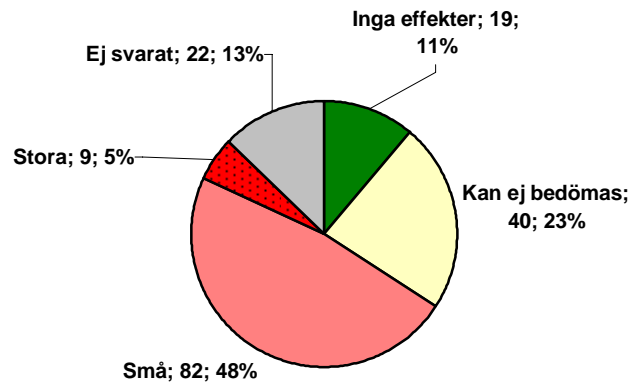
de flesta olyckorna som ingått i enkäten. (Figur 25) Det kan dock vara så att en stor del av de kommuner som inte svarat alls på enkäten (59 st, 35 %) valt att avstå från att svara bl.a. därför att de inte känt till de olyckor som enkäten berört.



Figur 25: Har kommunens miljöförvaltning eller motsvarande organisation kännedom om den inträffade olyckan?

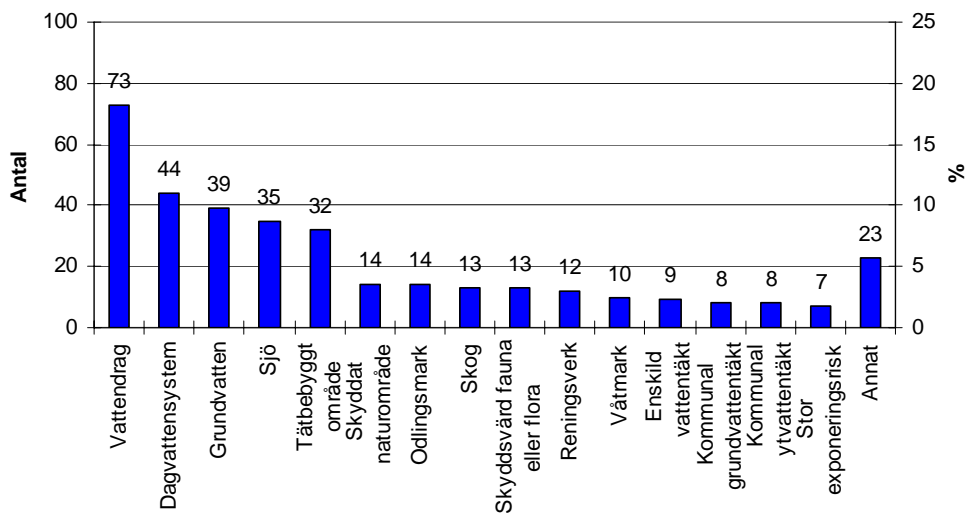
Det är av betydelse för miljömålsarbetet på regional och lokal nivå att kommuner och länsstyrelser har kännedom om olyckor som bedöms ha stora miljöeffekter. Ett fåtal (5 %) av de olyckor som ingått i enkäten har bedömts ha stora miljöeffekter (Figur 26). Kommunerna bedömer att de flesta olyckorna i det urval som ingått i enkäten haft inga eller små miljöeffekter (59 %) eller att de ej kan bedömas (23 %). (Figur 26)

Uppfattningen om vad som är stor eller liten miljöskada varierar troligtvis mycket. Det är svårt att ta ställning när det gäller en värdering av vad som är stor miljöskada, men en jämförelse med rättsfall ger en viss vägledning. Ett exempel finns där en person dömdes för miljöbrott för utsläpp av 50 l diesel i en bäck där risk för vidare spridning till ett naturreservat fanns [33]. I förhållande till andra olyckor i insatsstatistiken med spridning till vatten är detta en liten olycka. På frågan om det inträffat någon annan olycka med särskilt stor miljöpåverkan (Figur 30) svarar dock 31 av 106 tillfrågade kommuner (29 %) att en eller flera sådana olyckor inträffat. Få av enkätsvaren innehåller dock några tydliga argument för bedömningen av omfattningen av miljöskadorna från en enskild olycka.



Figur 26: Hur bedömer ni miljöeffekterna/hälsoeffekterna av olyckan?

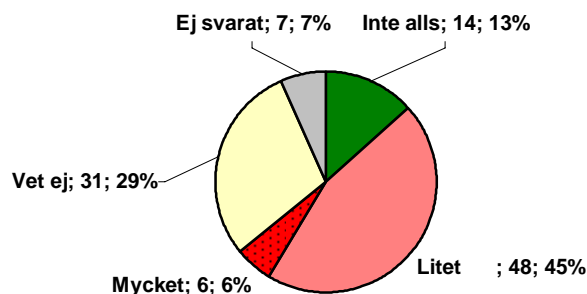
Inträffade och/eller tänkbara miljöskador fördelar sig på olika typer av objektstyper enligt Figur 27 nedan. Påverkan från de flesta olyckorna anges främst vara kopplad till vattendrag, dagvattensystem, grundvatten och sjöar. Även i tätbebyggt område är det vanligt att skador uppstår. Denna inbördes rangordning kan emellertid inte betraktas som representativ för hela insatsstatistiken utan endast för de olyckor som ingått i enkäten eftersom ett syfte med urvalet var att få med just de olyckor där det anges att skada inträffat i vattendrag, grundvatten etc.



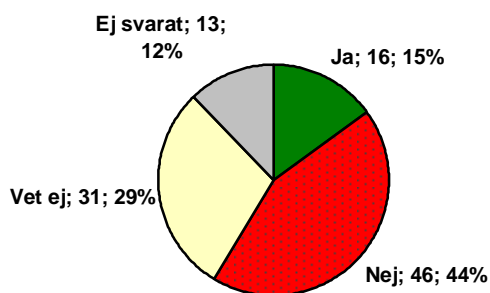
Figur 27: Objektstyp som har/kan ha påverkats direkt eller indirekt av utsläpp från de 172 olyckorna (flera alternativ kan anges)

Endast sex kommuner (6 %) menar att olyckor har en stor påverkan på uppfyllandet av de lokala eller regionala miljömålen medan 45 % anser att påverkan är liten. (Figur 28)

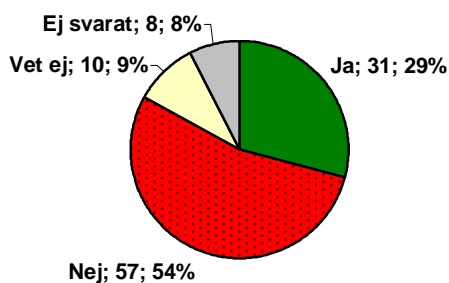
I många kommuner (44 %) ingår inte någon bedömning av miljöeffekter från de olyckor som inträffar i den övriga analysen av miljötilståndet inom kommunen. I 15 % av kommunerna ingår en sådan bedömning. (Figur 29)



Figur 28: Påverkar de olyckor som inträffar inom kommunen/länet utvecklingen mot lokala eller regionala miljömål?



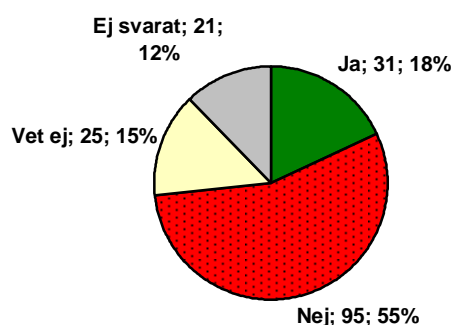
Figur 29: Ingår bedömningar av inträffade olyckors miljöeffekter i den övriga uppföljningen av miljötilståndet inom kommunen/länet?



Figur 30: Har det inträffat någon/några andra olyckor med särskilt stor miljöpåverkan inom kommunen/länet som är viktiga att känna till?

Uppföljning eller provtagning av olyckorna saknas ofta (55 %; Figur 31), varför det är svårt att göra en bedömning av miljöeffekterna. Endast 18 % uppger att de gjort någon uppföljning av olyckan medan 15 % är osäkra på saken. Uppföljningen är bäst för de olyckor som bedömts ha stora miljöeffekter, men är ändå inte är högre än 44 % (Tabell 4).

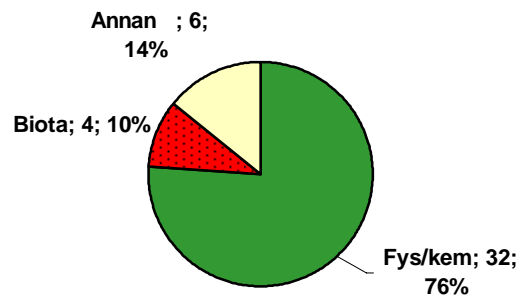
Uppföljning med hjälp av mätning av miljöeffekter från olyckorna med fysikaliska/kemiska parametrar förekommer i ungefär 3/4 av de olycksfall som besvarats i enkäten (Figur 32), men det verkar som om konsekvenserna av olyckorna ofta ändå kan vara svåra att bedöma (Figur 26). Orsaken till varför många olyckor inte följs upp oftare kan vara många. Det kan förstås i många fall bero på att det inte anses nödvändigt (man bedömer effekterna som små) eller på resursbrist (tid, pengar). Kemiska analyser, i synnerhet av organiska ämnen, är vanligtvis mycket dyra. När det gäller bränder är det inte alltid heller lätt att veta vad som skall analyseras eller hur representativa prover skall tas.



Figur 31: Finns det någon uppföljning av miljöeffekter av den inträffade olyckan?

		Hur bedömer ni miljöeffekterna/hälso- effekterna av olyckan?					Totalt
		Ej svarat	Inga effekter	Kan ej bedömas	Små	Stora	
Finns det någon uppföljning av miljöeffekter av den inträffade olyckan?	Ej svarat	15	0	3	3	0	21
	Ja	1	3	3	20	4	31
	Nej	5	14	17	55	4	95
	Vet ej	1	2	17	4	1	25
Totalt		22	19	40	82	9	172

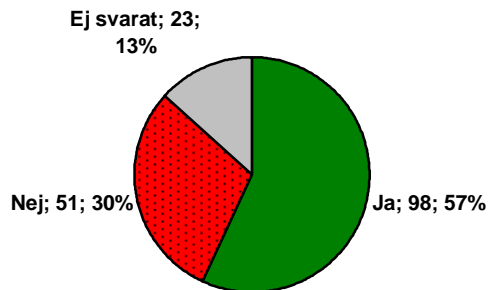
Tabell 4: Uppföljning av olyckors miljöeffekter jämfört med bedömd miljöskada



Figur 32: Typ av genomförda åtgärder vid uppföljning av miljöeffekter

6.1.2 Dokumentation av olyckor

När det gäller dokumentationen av inträffade olyckor och bedömda miljöeffekter svarar en relativt stor andel (30 %) att det inte finns något ärende kopplat till olyckan (Figur 33). Att det finns ett upprättat ärende garanterar att informationen går att få tag på även efter en längre tid. För de olyckor som bedöms ha medfört stora miljöeffekter är dokumentationen god (Tabell 5).



Figur 33: Finns det ett ärende kopplat till olyckan?

		Hur bedömer ni miljöeffekterna/hälsoeffekterna av olyckan?					Totalt
		Ej svarat	Inga effekter	Kan ej bedömas	Små	Stora	
Finns det ett ärende kopplat till olyckan?	Ej svarat	14	0	6	2	1	23
	Ja	4	11	13	62	8	98
	Nej	4	8	21	18	0	51
Totalt		22	19	40	82	9	172

Tabell 5: Samband mellan bedömd miljöpåverkan och god dokumentation av olyckan

De 30-tal olyckor som kommunerna själva har angett som lika eller mer miljöskadliga än de som ingår i enkäten (Figur 30), går inte alltid att återfinna i räddningstjänsternas insatsstatistik. Det kan ibland även vara svårt att med ledning av informationen i insatsstatistiken värdera miljöeffekterna. Man kan därför dra slutsatsen att insatsstatistikens värde som indikator för olyckornas inverkan på miljö kvalitetsmålen delvis är begränsad.

Några exempel på de olyckor med särskilt stor miljöpåverkan som kommunerna själva angett redovisas i Bilaga 3.

6.1.3 Uppföljning av enkäten/återkoppling

För att bättre förstå värdet av insatsstatistiken som hjälpmedel att bedöma miljöpåverkan vid olyckor gjordes en uppföljning via telefon på en några av de olyckor som kommunerna själva hade angett medföra betydande miljöpåverkan och som inte kunnat återfinnas vid sökning i insatsstatistiken.

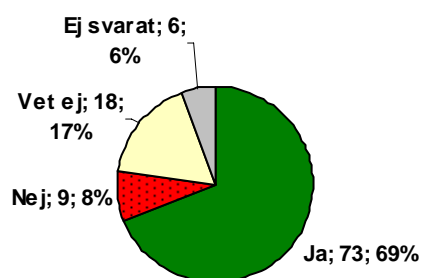
Orsaken till varför olyckorna inte återfanns i räddningstjänstens insatsstatistik visade sig kunna ha flera orsaker. Ibland berodde det på att räddningstjänsten helt enkelt inte varit involverad (Bilaga 3, olycka C och E). Det kan antingen bero på att direktkontakt tagits med miljökontor och saneringsföretag eller att en verksamhet har egen "räddningstjänst", vilket är vanligt vid större företag. I andra fall kan orsaken till att olyckorna är svåra att återfinna i statistiken vara att räddningstjänsten är involverad i ett initialt skede då konsekvensen av utsläppet ännu inte bedöms som så stor, varför beskrivningen av olyckan kan skilja sig mycket mellan miljökontoret och räddningstjänsten så att de blir ojämförbara (Bilaga 3, olycka A).

Ett samlat intryck från samtalen med miljökontoren är att intresset för olyckornas miljöeffekter är stort och att de gärna önskar mera stöd från regionalt/centralt håll för att få igång samarbetet med räddningstjänsten. Enligt miljökontoren är resurserna ibland knappa inom kommunerna rörande material (t.ex. länsar, provtagningsutrustning) eller tid för samverkan (t.ex. samövning).

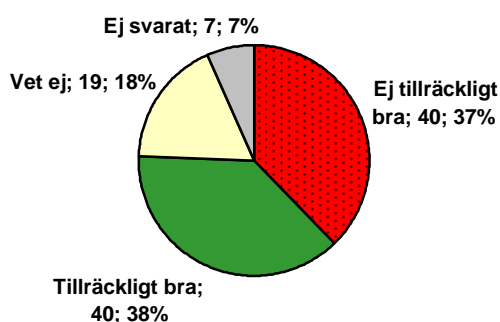
6.1.4 Riskuppfattning och olycksberedskap

De flesta miljöförvaltningarna (69 %) bedömer att det finns risk för att större olyckor skulle kunna påverka utvecklingen mot miljö kvalitetsmålen (Figur 34). Samtidigt är uppfattningen hos en stor andel av dem som

besvarat enkäten att kommunens förmåga att hantera miljöeffekter av olyckor inte är tillräckligt bra (Figur 35; Tabell 6).

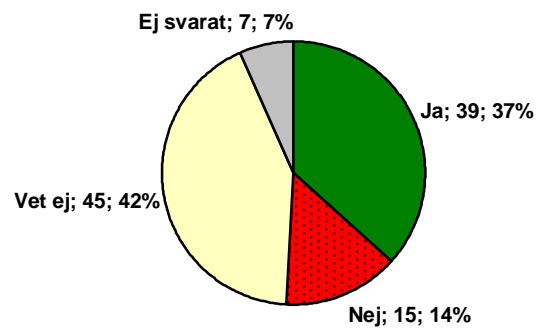


Figur 34: Finns det risk för att en större olycka skulle kunna inträffa inom kommunen, som om den inträffade, allvarligt skulle kunna påverka utvecklingen mot lokala eller regionala miljömål?



Figur 35: Hur god är kommunens förmåga att hantera miljöeffekter av olyckor?

I några fall (15 st) finns det inget styrande dokument som tar upp risker för olyckors skador på miljön inom kommunen och i många fall (42 %) fanns det ingen kännedom om det fanns några sådana dokument (Figur 36). Ett dokument där olyckors miljöeffekter kan belysas är i de kommunala handlingsprogrammen för olycksförebyggande verksamhet och räddningstjänst [34]. Miljöförvaltningarnas medverkan i analysen av miljöriskerna i dessa program borde vara väsentliga för att kunna förebygga olyckornas miljöeffekter på kommunal nivå.



Figur 36: Finns det styrande dokument som tar upp risker för olyckors skador på miljön inom kommunen, t.ex. kommunens handlingsprogram för förebyggande verksamhet och handlingsprogram för räddningstjänst?

		Hur god är kommunens förmåga att hantera miljöeffekter av olyckor?				Totalt
		Ej svarat	Ej tillräckligt bra	Tillräckligt bra	Vet ej	
Finns det risk för att en större olycka skulle kunna inträffa inom kommunen, som om den inträffade, allvarligt skulle kunna påverka utvecklingen mot lokala eller regionala miljömål?	Ej svarat	4	1	1	0	6
	Ja	2	33	26	12	73
	Nej	1	1	6	1	9
	Vet ej	0	5	7	6	18
Totalt		7	40	40	19	106

Tabell 6: Uppfattning om risken för att en olycka med stora miljökonsekvenser kan inträffa i relation till kommunens förmåga att hantera miljöeffekter av olyckor.

6.2 Enkät till länsstyrelser om olyckor där räddningstjänsten ej tillkallats

6.2.1 Bakgrund

Räddningsverket har genom Nationellt Centrum för lärande från Olyckor (NCO) regeringens uppdrag att ge en samlad bild och bedömning av olycksutveckling och säkerhetsarbete i Sverige. Uppdraget har hittills redovisats i två publikationer ”Olyckor i siffror” 2002 och 2004 [35]. En tredje utgåva är planerad att utkomma under hösten 2007. I redovisningen ingår förutom olyckor med personskada även olyckor med påvisad eller potentiell miljöpåverkan t.ex. kemikalieutsläpp. Räddningsverkets årliga rapport ”Räddningstjänst i siffror” ger en bild av omfattningen av insatser av kommunal räddningstjänst vid kemikalieutsläpp.

Kunskapen om omfattningen av kemikalieutsläpp som *inte* föranleder en räddningstjänstinsats är dock bristfällig. Med detta menas exempelvis driftshaverier och andra olyckor där verksamhetsutövaren själv åtgärdar det eventuella utsläppet eller det bedöms att räddningstjänsten inte kan göra någon meningsfull insats och händelsen därför inte ingår i räddningstjänstens insatsrapportering.

6.2.2 Syfte

Syftet med denna delstudie är att bilda sig en grov uppfattning om dels:

- Om och i så fall i vilket antal sådana händelser inträffar enligt länsstyrelsens uppfattning.
- Hur dessa händelser dokumenteras.
- Om de aktuella utsläppen blivit föremål för utredning och bedömning av länsstyrelsen.
- Om miljöpåverkan skett vid de aktuella utsläppen.

Om antalet händelser bedöms som marginellt i förhållande till de händelser som föranlett insats från räddningstjänst bör utvecklingen av kemikalieutsläpp över tid kunna följas genom den samlade räddningstjänststatistiken. Om däremot omfattningen är stor och miljöpåverkan av denna typ av icke planerade utsläpp inte är negligierbar bör system inrättas för att på ett lättöverskådligt sätt kunna följa upp dessa händelser på liknande sätt som man idag kan följa upp räddningstjänstinsatser.

6.2.3 Metod

En enkel enkät omfattande sju frågor utsändes via e-post till alla länsstyrelser med undantag av länsstyrelsen i Värmland eftersom de tidigare varit föremål för en noggrann genomgång av sitt material inklusive miljörapporter för de senaste tre åren. Enkäten skickades således till 20

länsstyrelser. Ursprunglig svarstid som gavs var cirka 14 dagar men eftersom utskicket skedde i början av semesterperioden förlängdes svarstiden ytterligare.

Genom att enkäten enbart skickades till länsstyrelser och ej till kommuner omfattar svaren enbart eventuella händelser som inträffat inom anläggningar där länsstyrelsen är tillsynsmyndighet.

6.2.4 Resultat

Totalt inkom svar från 15 länsstyrelser. Svarefrekvensen var således 75 %. Merparten av svaren kom genom vändande e-post men också brev- eller telefonledes. Från en länsstyrelse kompletterades svaret med en förteckning över händelser av aktuell karaktär. Av denna förteckning liksom av den djupare undersökningen av miljörapporter hos länsstyrelsen i Värmland framgår att överutsläpp dvs. överskridande av tillåtna utsläppsgränser mer eller mindre likställs med olyckor. Likaså betraktas inte alltid ett oplanerat utsläpp som en olycka så länge utsläppet inte innebär att man överskrider utsläppsgränser.

Fråga 1: Har det under perioden 2004-2006 till länsstyrelsen inrapporterats utsläpp av kemikalier till miljön som ej varit föremål för insats från Räddningstjänst?

Ja	10 st,	66,7 %
Nej	4 st,	26,7 %
Vet ej	1 st,	6,7 %

En klar majoritet av de svarande har uppfattningen att utsläpp som ej varit föremål för insats från räddningstjänst har förekommit. Viss osäkerhet i svaren kan dock föreligga då det framgår av kommande frågor att några årliga sammanställningar ej görs utan eventuella anmälningar/rapporter arkiveras i diariet eller i ”våra minnen!” som en handläggare uttrycker det. Om svaret på fråga 1 var nej behövdes enligt givna instruktioner följande frågor ej besvaras. Detta innebär att procentuella fördelningen av svaren i följande frågor baseras på 11 inkomna svar.

Fråga 2 och 3: Om ja – hur vanligt förekommande är detta?/ Försök att uppskatta frekvensen inträffade händelser per år.

Mycket vanligt	0 st	
Ganska vanligt	5 st,	45,4 %
Ganska ovanligt	4 st,	36,4 %
Mycket ovanligt	2 st,	18,2 %

Av svaren kan man se att uppfattningen om vad vanligt och ovanligt betyder i detta sammanhang varierar. De 5 som svarat ganska vanligt sprider sig från 5 till 70 st inträffade händelser per år och de 4 som svarat ganska ovanligt

sprider sig från 1 till 10 st inträffade händelser per år. Oavsett hur antalet kategoriserats kan man dock säga att 9 av svaren anger antalet till mellan 1 och 13 och resterande svarande anger 30 resp. 60-70 stycken. Som nämndes redan på förra frågan baseras uppgivet antal inte alltid på genomgång av diare eller annan källa utan bygger på handläggares erfarenhet och uppfattning.

Fråga 4. Hur registreras och dokumenteras dessa händelser?

Originalhandling, t.ex. Miljörapport 11 st, 100 %

Egen databas 0 st

Central databas 0 st

Annat register, Lst-diarie + akten 2 st

Svaren visar att ingen av de svarande länsstyrelserna har något eget separat register för att registrera händelser som kommer till deras kännedom. Med andra ord betyder detta att man inte med lätthet kan få en samlad korrekt bild av omfattningen av berörda händelser utan att noggrant gå igenom miljörapporter och/eller annan diarieförd handling.

Fråga 5. Genomförs det någon bedömning av miljöeffekter som kommer länsstyrelsen till del med anledning av inträffade händelser?

Ja 11 st, 100 %

Nej 0 st

Av de kommentarer som lämnats framgår att bedömning mestadels är av yttlig karaktär eftersom resurser och metoder oftast saknas för djupare utredning.

Fråga 6. Har det förekommit att enskilda utsläpp medfört stora miljöeffekter?

Ja 5 st, 45,4 %

Nej 5 st, 45,4 %

Vet ej 1 st, 9,2 %

Det är svårt att bedöma om de händelser som uppgivits verkligen är av den typ som efterfrågas eftersom man i flera fall tar upp fall såsom bränder och sotnedfall, dvs. händelser där räddningstjänst sannolikt varit tillkallad.

Fråga 7. Går det att på ett enkelt sätt erhålla en sammanställning över dessa incidenter inom länet?

Ja 1 st, 9,1 %

Nej 10 st, 90,9 %

7 Slutsatser

Nedan görs ett försök att värdera olyckors miljöpåverkan och påverkan på miljökvalitetsmålen. Resultaten från insatsstatistiken, enkäterna till kommunerna och länsstyrelserna samt fakta från andra studier som även presenterats, sätts här i ett bredare sammanhang.

Eftersom räddningstjänstens insatsstatistik inte är av tillräcklig kvalitet för att göra tillförlitliga bedömningar av olyckornas potentiella miljöeffekter och att det sällan finns dataunderlag från de enskilda olyckorna, skall dessa slutsatser endast betraktas som preliminära. Mer kunskap och utveckling av bedömningsverktyg behövs för att göra säkrare bedömningar.

7.1 Bedömning av miljöpåverkan från bränder

Den sammantagna bedömningen är att bränder främst påverkar möjligheten att uppnå miljökvalitetsmålet *Giftfri miljö*. Det är osäkert i vilken omfattning miljökvalitetsmålet för *Grundvatten av god kvalitet* berörs genom exempelvis utsläpp av släckvatten.

Det är sannolikt att bränder har en tydlig nationell påverkan på miljökvalitetsmålet *Giftfri miljö* med avseende på dioxiner och PAH. Emissionsberäkningarna i denna studie signalerar om att avfallsbränder kan vara en betydande källa till dioxinförekomsten i Sverige. Beräkningar indikerar även att bränder, då främst brand i byggnader och skogsbränder, kan ge ett betydande bidrag till PAH-utsläppen i landet.

Enligt resultat från andra studier kan vissa bromerade flamskyddsmedel, som används i brandförebyggande syfte, samt perfluorerade ämnen i vissa brandsläckningsskum ha en betydande påverkan på miljökvalitetsmålet *Giftfri miljö*. Eftersom dessa kemikalier vanligtvis är svårnedbrytbara kommer effekten att kvarstå för en lång tid framöver även om de fäskas ut.

I de fall kontaminerat släckvatten inte i tillräcklig grad späds innan det når grundvattnet, kan bränder vara av lokal betydelse för miljökvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet*. I vilken omfattning olika föroreningar i släckvattnet transporteras ned till och i grundvattnet bör utredas vidare. Många föroreningar bör vanligtvis läggas fast i markens övre delar.

I de fall marken är genomsläpplig kan en irreversibel inverkan på grundvatten uppstå. Grundvattnet blir då påverkat för överskådlig tid då sanering av grundvattenmagasin är svårt och kostsamt att genomföra, och ibland tekniskt och praktiskt omöjligt. Detta gäller både släckvatten och utsläpp av farligt ämne.

Det brandförebyggande arbetet är viktigt för att minska utsläppen av flera ämnen som har egenskaper som pekas ut i miljökvalitetsmålet *Giftfri miljö*, delmål 3. Släckningsinsatsernas genomförande kan också vara viktigt för att minimera bildningen och spridningen av miljöfarliga ämnen via brandrök

och kontaminerat släckvatten till miljön. I vissa fall kan det vara motiverat att antingen samla upp släckvatten eller låta det som brinner brinna upp.

7.2 Bedömning av miljöpåverkan från kemikalieolyckor

Utsläpp av kemikalier inverkar på uppfyllandet av både miljökvalitetsmålet *Giftfri miljö* och *Grundvatten av god kvalitet*. För lokal och regional miljömålsuppföljning är spridning av kemikalier från olyckor av betydelse för att följa upp den regionala utvecklingen mot miljökvalitetsmålen speciellt i mål som berör områden som vattentäkter, särskilt skyddsvärda vattendrag och enstaka djur- och växtarter med mycket begränsade utbredningsområden.

Eftersom flödesanalyserna i detta projekt visat att endast en mycket liten del av den totala omsättningen av all kemikaliehantering ingår i någon olycka, är sammantagna bedömningen att kemikaliehanteringen i det stora hela verkar vara mycket säker. Enkäten till kommunerna visar att av de utsläpp av farligt ämne som ändå förekommer kan endast en mindre del räknas som stora dvs. där spridning till miljön kan påverka möjligheten att uppnå miljökvalitetsmålen *Grundvatten av god kvalitet* och *Giftfri miljö*. Enstaka större olyckor med farligt ämne kan dock få mycket stora konsekvenser varför det är angeläget att prioritera förebyggande arbete, exempelvis säkrare transporter.

Insatsrapporten visar att spridning till dricksvattentäkter sker 5-15 fall årligen. I de fall spridning sker till en dricksvattentäkt kan hälso- och miljöpåverkan tänkas bli betydande, i synnerhet om det är en grundvattentäkt. Det finns risk för att en förorening av ett smak- och luktfritt ämne i enskilda vattentäkter inte blir upptäckt, eftersom det inte brukar tas utvidgade vattenprover på dessa. Vattentäkter är en viktig samhällsresurs och i en del områden en bristvara.

Resultaten visar även att kemikalieutsläpp till reningsverk sker i 4-16 fall per år. Tänkbara konsekvenser av detta skulle kunna vara att reningsverket slås ut och vattendragen tillförs dels den utsläppta kemikalien, och dels det orenade avloppsvattnet som innehåller näringsämnen men även kan innehålla höga halter metaller och organiska miljögifter. Om detta sker i vattenområden som redan har en hög näringsbelastning skulle detta, beroende på övriga faktorer, kunna leda till en tydlig negativ lokal påverkan för en tid framöver. Detta påverkar främst andra miljökvalitetsmål än de som behandlas i denna studie.

De utsläpp som verkar minst problematiska i sammanhanget är de små men frekventa utsläppen, vanligtvis av olika petroleumprodukter, i ytvatten. Det biologiska livet som lever där kan påverkas, i de allvarligare fallen kan de mer eller mindre slås ut helt, men återhämtningen brukar gå relativt snabbt. Emellertid är ett utsläpp som inträffar i vattenmiljö alltid att betrakta som potentiellt miljöskadligt, i synnerhet om det finns särskilt känsliga arter eller arter med begränsad geografisk spridning. De stora sjöarna, främst Mälaren,

intar en särställning i detta sammanhang. Mälaren förser omkring 1,6 miljoner människor med dricksvatten och någon uthållig reservförsörjning finns inte. Kunskap om känsligheten för olika kemikalier hos de vattenlevande arter som utgör grund för de största och vanligaste bevarandevärdena är viktig för att bedöma risker för miljöskador från utsläpp från olyckor.

Mörkertalet för antalet olyckor med kemikalier kan dock vara stort. Vid många utsläpp av kemikalier tillkallas inte alltid räddningstjänsten, utan sanering sker av någon annan.

7.3 Bedömning av insatsrapporten

Det kan ibland vara svårt att med ledning av informationen i insatsstatistiken bedöma miljöeffekterna. Under 2005 rapporterades att 30 % av insatserna hade någon form av inträffad miljöskada. Denna uppgift är dock ny från år 2005 så några slutsatser går ej att dra ännu.

För att närmare kunna bedöma storleken av olyckornas påverkan på miljö kvalitetsmålen med ledning av den insatsstatistik som finns måste man ha en uppfattning om de enskilda olyckornas miljöpåverkan vilket i dagsläget inte kan utläsas helt i insatsrapporten. Man kan därför dra slutsatsen att insatsstatistikens värde för att följa upp miljöeffekterna av olyckorna delvis är begränsad.

Storleken av miljöpåverkan av varje enskild olycka går dock troligen sällan säkert att bedöma. Resultat av den genomförda enkäten till miljökontoren visar att miljöeffekterna av den övervägande delen av olyckorna bedömdes som små. För få av de inträffade olyckorna hade bedömningar av miljöeffekter som grundat sig på mätningar och troligen saknas konsekvensbedömningar för de flesta olyckorna. Det verkar sannolikt att värderingen ofta beror på subjektiva uppfattningar. Det saknas ett standardiserat verktyg som kan användas för att avgöra inträffad eller potentiell miljöskada till följd av utsläpp från en olycka (se åtgärder i Kapitel 8.5 och 8.6).

Den nya insatsrapporten för räddningsinsats (fr.o.m. 2005), som är mer användbar för att följa upp miljöeffekter, kan innebära att antalet uppmärksammade miljöeffekter till följd av olyckor kan komma att bli större i framtiden. Det finns emellertid behov av att utveckla insatsrapportens del om miljöskador och förbättra kvalitén på insamlat data.

En svårighet i bedömningen av miljöpåverkan är också att flera intressanta uppgifter i insatsrapporten finns i fritextfälten, vilket gör det svårt att göra sammanställningar.

I Kapitel 8.2 ges förslag på hur insatsstatistiken kan användas för att ta fram indikatorer för miljö kvalitetsmålen *Giffri miljö* och *Grundvatten av god kvalitet*.

7.4 Kemikalieutsläpp som ej föranlett insats av kommunal räddningstjänst

Av sammanställningen framgår att uppfattningarna om hur många utsläpp med påvisad eller potentiell miljöpåverkan där räddningstjänsten ej är inkallad varierar från länsstyrelse till länsstyrelse. Detta beror troligen till mycket stor del på att något eget register över vad som inträffar inom länet i regel inte upprättats utan de redovisade siffrorna baserar sig i de flesta fallen på erfarenheter och minnesbilder hos befattningshavarna.

För att i dagsläget få en fullständig bild av antalet händelser av efterfrågad karaktär krävs att varje gjord anmälan måste granskas och dessutom måste samtliga miljörapporter noggrant granskas och jämföras mot gjorda anmälningar. Det är troligen inte omöjligt att händelser enbart anmäls i anslutning till det inträffade eller i samband med inlämning av årlig miljörapport. Hur mycket arbete som skall läggas ner för att framgent få en bättre bild av hur många händelser som inträffar där räddningstjänsten inte är involverad är baserat på erhållna resultat i denna enkät svårt att avgöra. Om det uppskattade antalet, som i regel är omkring 5 inträffade händelser per år för varje länsstyrelse, är korrekt kan nog dessa händelser betraktas som negligerbara jämfört med det antal som registreras via räddningstjänsternas insatsstatistik.

Man får dock betänka att de verksamhetsutövare som har länsstyrelserna som tillsynsmyndighet är få i förhållande till de verksamhetsutövare som rapporterar till kommunernas miljö- och hälsokontor. Det är också intressant att se hur man betraktar vad som är vanligt förekommande eller mindre vanligt förekommande. I flera fall betraktas 5 inträffade händelser per år som ganska vanligt förekommande och i andra fall betraktas det antalet som att händelserna är ganska ovanligt förekommande.

Slutsatsen från gjorda enkäten är således att någon helt tillförlitlig bild av hur många kemikalieutsläpp som inträffar årligen där räddningstjänsten inte är tillkallad går inte att få i dagsläget. Om de uppskattade antalen är tillförlitliga kan man dock säga att de är få och troligen inte i någon större utsträckning miljöpåverkande i samma omfattning som de som rapporteras via räddningstjänsternas insatsstatistik.

7.5 Övriga slutsatser

Saneringen som genomförs till följd av olyckor är betydelsefull för utvecklingen mot miljö kvalitetsmålen och det är angeläget att nivån på dessa åtgärder upprätthålls eller förbättras. En förutsättning för en bra genomförd sanering är en god samverkan mellan olika aktörer, bl.a. räddningstjänsten, miljöförvaltning, teknisk förvaltning, länsstyrelsen, verksamhetsutövare, restvärdesledare (försäkringsbolag) m.fl.

Även på lång sikt kommer det att finnas befintliga verksamheter som har tillstånd att bedriva sin verksamhet inom en grundvattentäkts tillrinningsområde och som vid daglig drift inte skadar grundvattnet, men som vid en olycka eller brand kan innebära en risk för förorening. Vid en olycka eller brand inom vattenskyddsområde är det viktigt att saneringen inte upphör under en period efter räddningstjänstens insats på grund av oklara ansvarsförhållanden eller behov av sanering.

Tillgängligheten till miljökompetens i samband med inträffade olyckor är väsentlig för bedömningar av miljöpåverkan och genomförande av sanering. Behovet av kontaktpersoner med kemisk/miljökompetens som är tillgängliga utanför kontorstid är en viktig faktor för ett kostnadseffektivt saneringsarbete. Gemensam planering och övning mellan miljöförvaltning, räddningstjänst, teknisk förvaltning och länsstyrelse är också väsentligt för att uppnå goda resultat. Se förslag på åtgärd i Kapitel 8.7.

Ett samlat intryck från samtalen med miljökontoren är att intresset för olyckornas miljöeffekter är stort och att de gärna önskar mera stöd från regionalt/centralt håll för att få igång samarbetet med räddningstjänsten.

Det finns ett behov av att göra fördjupade studier inom vissa områden. Detta gäller framförallt analyser utifrån nya data i insatsrapporten från 2005. Exempelvis behövs olyckor följas upp som medfört inträffad miljöskada i grundvatten, enskild vattentäkt och kommunal grundvattentäkt.

Ett behov finns även att göra en uppföljande enkätstudie över avfallsbränder för att kunna kalibrera mot den nya insatsrapporten.

8 Förslag till åtgärder

Räddningsverket bedömer att utsläpp från olyckor i vissa avseenden har en relativt stor påverkan på utvecklingen mot miljö kvalitetsmålen *Giftfri miljö* och *Grundvatten av god kvalitet* och att det finns ett behov av att förebygga olyckors miljöpåverkan samt att utveckla uppföljningen av effekterna. Räddningsverket vill därför föreslå följande åtgärder.

8.1 Miljö kvalitetsmål

Behovet och konsekvenserna av att komplettera formuleringarna av vissa delmål för *Giftfri miljö* och för *Grundvatten av god kvalitet* bör utredas så att de omfattar utsläpp från olyckor.

Miljö kvalitetsmålen, som de är formulerade idag, omfattar endast i mindre utsträckning miljöpåverkan från olyckor. Denna utredning har dock visat på att olyckorna kan ha en betydande påverkan på uppnående av de nationella miljö kvalitetsmålen i fråga om bränder (bl.a. utsläppen av dioxiner, PAH, flamskyddsmedel och perfluorerade ämnen). Utsläpp av släckvatten vid bränder och kemikalieolyckor kan särskilt i skyddsvärda områden ge lokal påverkan.

8.2 Indikatorer

För att kunna följa förändringar och ge underlag för åtgärder och beslut bör miljöpåverkan från olyckor följas upp genom indikatorer i miljömålsarbetet.

Statistik som finns tillgänglig och som kan vara intressant för att bedöma miljö kvalitetsmålet *Giftfri miljö* är bl.a. följande:

- Antal räddningsinsatser som föranletts av utsläpp av farligt ämne. (Figur 17)
- Antal/mängd utsläpp av exempelvis petroleumprodukter.
- Antal bränder i soptipp/deponi (om möjligt med kompletterande uppgifter om brunnen mängd och avfallstyp).
- Förbrukad mängd skum vid räddningsinsatser.

Statistik som finns tillgänglig och som kan vara intressant för att bedöma miljö kvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet* är bl.a. följande:

- Antal räddningsinsatser med inträffad miljöskada i kommunal grundvattentäkt, enskild vattentäkt och grundvatten (statistik tillgänglig from 2005).

Indikatorer för olyckornas påverkan på miljö kvalitetsmålen bör presenteras på miljömålsportalen med regional upplösning där detta är möjligt. Detta kommer troligen att öka medvetenheten och kunskapsläget om olyckornas miljöeffekter.

Räddningsverket utvecklar idag indikatorer för kommunal olycksuppföljning. Indikatorerna ska kunna visa på förändringar inom

området skydd mot olyckor och är utvalda kvantitativa data som ska ge en indikation på läget i Sverige som helhet och i kommunerna. Indikatorerna kan användas för uppföljning och jämförelser av området skydd mot olyckor. De är också ett underlag för utvärdering.

Räddningsverket har även inlett ett samarbete med SGU med syfte att utveckla indikatorer för olyckors miljöpåverkan på grundvattnet.

Data från räddningstjänstens insatsrapportering skulle potentiellt kunna användas som indikatorer. Emellertid måste kvaliteten på ingångsdatat förbättras.

8.3 Avfallsbränder

Berörda myndigheter bör få uppdraget att se över hur man på bästa sätt ska förebygga och begränsa bränder i deponier, mellanlager och i återvinningsanläggningar för att minska de skadliga utsläppen från dessa bränder.

Enligt beräkningarna i detta projekt framgår det att en stor potentiell källa till spridning av dioxiner från bränder är från bränder i avfall. Bränder i mellanlager kan förstöra effekten av insamlingen och återvinningen.

Det finns idag inga allmänna riktlinjer för hur utsorterat brännbart avfall får hanteras med avseende på risken för brand. Både branschen och tillsynsmyndigheterna efterfrågar verktyg för att minska riskerna. Såväl riktlinjer för lagring av avfall med avseende på brandsäkerhet samt riktlinjer för hur man ska hantera inträffade bränder behövs.

Det är viktigt att ta fram eller förtydliga råd eller ge annan anvisning om brandskydd för mellanlager för avfall (ex. miljöfarligt avfall, elektronikskrot, gummidäck m.m.) Riktlinjerna bör exempelvis ge råd om hur stora avfallshögarna maximalt bör vara och hur de bör placeras samt om åtgärder som kan minska risken för antändning.

Forskning om hur man på bästa sätt kan reducera miljöeffekterna vid bränder i mellanlager för avfall och återvunnet materiel är också mycket angeläget.

8.4 Handlingsprogram

Risker för miljöpåverkan från olyckor bör uppmärksammas i de kommunala handlingsprogrammen.

Räddningsverket bedömer att det finns en potential till förbättringar i det kommunala olycksförebyggande arbetet när det gäller att förebygga riskerna för miljöskador till följd av olyckor. Ett viktigt styrdokument i kommunernas systematiska säkerhetsarbete är de kommunala handlingsprogrammen.

Enligt Lagen om skydd mot olyckor (LSO) ska kommunerna upprätta handlingsprogram för olycksförebyggande arbete och handlingsprogram för

räddningstjänst. De kan bl.a. omfatta åtgärder för att minska påverkan på miljön från olyckor.

Exempel på åtgärder som *kan* ingå i det kommunala säkerhetsarbetet är:

- säkerställande av rutiner för att olycksperspektivet vägs in vid prövning och tillsyn av verksamheter enligt miljöbalken där olyckor kan utgöra potentiell direkt miljöskada på särskilt känslig miljö
- rutiner för dokumentation av miljöeffekter från olyckor
- system för säkerställande att risken för olyckor vägs in i åtgärder för skydd av skyddsvärd miljö, grund- och ytvattenförekomster
- rutiner för övning och samverkan mellan olika viktiga aktörer för att förebygga och effektivisera insatser för att minska miljöskador vid olyckor

8.5 Miljöriskanalyser

En metod för att beskriva påverkan på miljön i händelse av olycka bör tas fram som underlag för bl.a. tillståndsgivning enligt miljöbalken.

Räddningsverket är central förvaltningsmyndighet för lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor (Sevesolagen). De verksamheter som omfattas av Sevesolagens högre kravnivå måste upprätta en *säkerhetsrapport* där en riskanalys ingår. Säkerhetsrapporten skall innehålla en bedömning av hur omfattande och svåra följderna skulle kunna bli av de tänkbara allvarliga kemikalieolyckor som identifierats, inklusive kartor, ritningar, bilder eller motsvarande information som visar områden som kan komma att påverkas. Säkerhetsrapporten ingår som beslutsunderlag vid tillståndsprövning enligt miljöbalken av Sevesoverksamheter på den högre kravnivån. Påverkan på omgivningen baseras i säkerhetsrapporterna många gånger på en *miljöriskanalys*.

Miljöriskanalyser är ofta mycket snarlika traditionella riskanalyser; sannolikheten för att en olycka skall inträffa vägs mot konsekvenserna för den yttre miljön. Att beskriva effekterna av en olycka på den yttre miljön är komplicerat. Klassning av miljökonsekvenser i riskanalyser baseras ofta på Räddningsverkets publikation "Handbok i kommunal riskanalys" [36] och/eller Kemikontorets "Riskhantering 4" [37] där konsekvenserna klassas i termer av utbredning och sanering. Detta sätt att schematiskt beskriva miljökonsekvenserna kan ifrågasättas. Av en sådan beskrivning går t.ex. inte att utläsa effekter på miljön av kemikalier som är toxiska, svårnedbrytbara eller bioackumulerbara. Det finns således behov av att finna andra sätt att beskriva konsekvenserna för miljöpåverkan.

8.6 Uppföljning

Bättre uppföljning och dokumentation av den faktiska miljöeffekten behöver göras i samband med olyckor.

I dagsläget sker en viss uppföljning av olyckors miljöeffekter via den insatsrapport som räddningstjänsten fyller i vid en olycka. Där följs dock

inte de långsiktiga miljöeffekterna upp. Det finns heller inget nationellt system för uppföljning av de åtgärder och analyser som genomförts vid enskilda olyckor av bl.a. miljökontoren ute i kommunerna. Dokumentation och tillgänglig information om enskilda olyckors miljöeffekter bör vara mer tillgänglig och helst ingå i de befintliga system som hanterar information om utsläpp och miljöövervakning. Möjligheter att kunna sammanställa information om kommunernas och länsstyrelsernas bedömningar av den faktiska miljöskadan av varje enskild olycka och räddningstjänstens insatsrapporter skulle innebära en betydligt bättre uppföljning. Detta skulle öka möjligheten att sammanställa kunskap om miljöpåverkan från olyckor i olika objekt och från olika ämnen.

Det bör också utredas hur insatsrapportens del om miljöskador kan utvecklas och kvaliteten på uppgifterna i insatsrapporten måste förbättras.

En handbok för fördjupade olycksundersökningar av olyckor med miljöpåverkan bör tas fram.

Olycksundersökningar som ska utföras enligt lag (2003:778) om skydd mot olyckor bör i de fall det är relevant även omfatta miljöpåverkan. I dagsläget finns ingen vedertagen metod för hur man ska undersöka miljöpåverkan vid olyckor. En utveckling av rutiner för olycksundersökning samt provtagningsmetoder och utrustning som kan användas av exempelvis miljökontor och räddningstjänst vid olyckor bör tas fram.

8.7 Samverkan

Samverkan mellan miljömyndigheter och räddningstjänst bör stimuleras i det förebyggande arbetet, under insats och vid uppföljning.

Samverkan mellan räddningstjänsten och framförallt kommunens miljökontor och länsstyrelsens miljöenhet är viktig i det olycksförebyggande arbetet och i samband med inträffade olyckor. Att denna samverkan är något som skulle behöva utvecklas visar resultaten från enkätundersökningen till kommunerna. Exempelvis uppgav endast 23 % av miljöförvaltningarna att de rutinmässigt samordnar det olycksförebyggande arbetet med räddningstjänsten och 16 % hade ett jourssystem där räddningstjänsten kunde kontakta miljöförvaltningen för assistans.

En genomgång av de kommunala räddningstjänsternas insatsrapportering visar att miljöförvaltningarna kontaktats vid ca 2 000 av 17 500 insatser av räddningstjänsten vid olyckstypen utsläpp av farligt ämne. När det gäller utsläpp till luft och via släckvatten vid bränder visar det sig att vid ungefär 240 000 bränder så har miljöförvaltningarna kontaktats i ett hundratal fall. Detta kan bero på att kunskaperna om miljöeffekter av bränder ännu så länge är ganska små eller att det inte bedömts som nödvändigt.

Det är viktigt med återkoppling till räddningstjänsten om påverkan som skett.

Räddningsverket kan stimulera till förbättrad samverkan mellan miljömyndigheter och räddningstjänst t.ex. genom tillsynsvägledning till länsstyrelsen eller genom att ta fram en handbok.

Räddningsverket driver idag nätverket Grön räddningstjänst i syfte att öka samverkan mellan räddningstjänst och miljöförvaltning. Deltagande sker från ett tjugotal kommuner i Sverige.

Ett annat exempel på samverkan är VAKA-gruppen som drivs av Livsmedelsverket. Denna nationellt sammansatta och verksamma grupp innehåller bred kompetens inom dricksvattenområdet och kan med omedelbar verkan kallas in vid olyckor där vattenförsörjningen hotas.

9 Referenser

- 1 Räddningsverket (2003): Rapportering av det särskilda sektoransvaret för ekologisk hållbar utveckling. Dnr 260-834-2003.
- 2 Larsson I. och Lönnermark A. (2002): Utsläpp från bränder – analyser av brandgaser och släckvatten SP Rapport 2002:24
- 3 Lönnermark A., Andersson-Sköld Y., Axelsson J., Haeger-Eugensson M., Palm-Cousins A., Rosén B., Stripple H. (2007): Emissioner från bränder. Metoder, modeller och beräkningar. Räddningsverket, beställningsnummer P20-470-07.
- 4 Blomqvist P., Lönnermark A. och Simonson M. (2004): Miljöbelastning vid bränder och andra olyckor. Utvärdering av provtagning och analyser. Räddningsverket, beställningsnummer P21-452/04
- 5 Räddningsverkets insatsstatistik. Bearbetat materiel.
- 6 Förordningen (2001:512) om deponering av avfall.
- 7 Muntlig kontakt med Johan Bogren Länsstyrelsen Värmland som gjort en rundfrågning hos totalt 13 länsstyrelser. September 2007.
- 8 Personlig kontakt Thomas Rihm, Avfall Sverige. December 2006.
- 9 Länsstyrelsen i Halland (2004): Deponibränder – bränder i avfallslager. Beslut 2004-04-26 Dnr. 569-3248-04.
- 10 Naturvårdsverket (2005). Kartläggning av källor till oavsiktligt bildade ämnen. Rapport 5462.
- 11 Bergström J. och Björner B (1992): Dioxiner och bränder vid avfallsupplag. REFORSK FoU nr 68.
- 12 Renhållningsverksföreningen (2003): Bränder i avfall vid deponier och förbränningsanläggningar. RVF rapport 2003:11.
- 13 Personlig kontakt Li Sundberg (2007), Länsstyrelsen Jönköping
- 14 Personlig kontakt Mia Östman (2007), Södertälje kommun
- 15 Räddningsverket 2002, Brand i batterilager Boliden Bergsöe, Landskrona 2001-07-13 Insatstillsyn och utvärdering 2002 Beställningsnummer R00-251/02
- 16 Emissions from Fires in Electrical and Electronics Waste. Anders Lönnermark, Per Blomqvist. SP Report 2005:42
- 17 Räddningskostnadsnämnden Utlåtande nr 31/2002 Bilaga 1.

-
- 18 Personlig kontakt Jimmy Haglund (2007), Stockholms brandförsvär. 2007-09-04
 - 19 Miljöförvaltningen Stockholm stad (2001): Kabelbränning.Handledning har tagits fram av Miljöförvaltningen, Polisen, Stockholms brandförsvär, Åklagarmyndigheten, AB Jacobson & Widmark och Socialtjänsten. 18 oktober 2001.
 - 20 Blomqvist P., Persson B. och Simonsson M. (2002): Utsläpp från bränder till miljön. Utsläpp av dioxin, PAH och VOC till luften. Räddningsverket, beställningsnummer P21-407/02.
 - 21 Naturvårdsverkets rapportering enligt Convention on Long Range Transboundary Air Pollution. Exelfil för åren 1980-2005.
 - 22 Lönnemark A. (2004) Analyser av brandgaser och släckvatten i samband med brandförsök med hushållsavfall. SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut. P402284.
 - 23 Miljömålsportalen (2007): www.miljomal.se
 - 24 Kemikalieinspektionen (2006): Perflourerade ämnen – användningen i Sverige. KemI-rapport nr 6/06.
 - 25 Kemikalieinspektionen (2004): PFOS-relaterade ämnen. Strategi för utfasning. KemI-rapport nr 3/04.
 - 26 Blomqvist P., Lönnemark A. och Simonson M. (2004): Miljöbelastning vid bränder och andra olyckor. Utvärdering av provtagning och analyser. Räddningsverket, beställningsnummer P21-452/04
 - 27 Persson B., Simonson M. och Månsson M. (1995): Utsläpp från bränder till atmosfären. SP Rapport 1995:70.
 - 28 Räddningsverket (2005): Räddningstjänst i siffror. Fakta om räddningstjänstens insatser 1996-2004. Beställningsnummer I99-122/05.
 - 29 Kommunförbundet Västernorrland (2005): Egenkontroll - hur berörs du som verksamhetsutövare. Projekt Egenkontroll för ditt företag 2005. Teorihäfte.
 - 30 Åsman M. och Ojala L. (2004): Identifiering av geologiska formationer av nationell betydelse för vattenförsörjning. SGU Rapporter och meddelanden 115
 - 31 Kemikalieinspektionen (flödesanalyser): http://www.kemi.se/templates/Page_3116.aspx
 - 32 Svensk Petroleum Institut; statistik från hemsidan (2007): www.spi.se
 - 33 Närkes Allehanda 2006-11-13

-
- 34 Lag (2003:778) om skydd mot olyckor
 - 35 Olyckor i siffror En rapport om olycksutvecklingen i Sverige. 2002 och 2004 års utgåva Beställningsnummer I99-110/04
 - 36 Räddningsverket (1988): Att skydda och rädda liv, egendom och miljö: handbok i kommunal riskanalys inom räddningstjänsten Beställningsnummer: R16-038
 - 37 Kemikontoret (1990): Riskhantering 4 – Risker för storolyckor

Bilaga 1 Miljökvalitetsmål

Miljökvalitetsmålet *Giftfri miljö*

Ett av de miljökvalitetsmål som påverkas negativt genom inträffade olyckor är miljökvalitetsmålet *Giftfri miljö*.

Inriktningen är att miljökvalitetsmålet ska nås inom en generation. Miljökvalitetsmålet *Giftfri miljö* har i dagsläget nio delmål.

Generationsmål

Miljön ska vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

Miljökvalitetsmålet *Giftfri miljö* bör i ett generationsperspektiv enligt regeringens bedömning innebära bl.a. följande:

- Halterna av ämnen som förekommer naturligt i miljön är nära bakgrunds nivåerna.
- Halterna av naturfrämmande ämnen i miljön är nära noll och deras påverkan på ekosystemen försumbar.
- All fisk i Sveriges hav, sjöar och vattendrag är tjänlig som människoföda med avseende på innehållet av naturfrämmande ämnen.
- Den sammanlagda exponeringen i arbetsmiljö, yttre miljö och inomhusmiljö för särskilt farliga ämnen är nära noll och för övriga kemiska ämnen inte skadliga för människor.
- Förorenade områden är undersökta och vid behov åtgärdade.

Kunskap om kemiska ämnens hälso- och miljöegenskaper

Senast år 2010 skall det finnas uppgifter om egenskaperna hos alla avsiktligt framställda eller utvunna kemiska ämnen som hanteras på marknaden. För ämnen som hanteras i högre volymer och för övriga ämnen som t.ex. efter inledande översiktliga tester bedöms som särskilt farliga skall uppgifter om egenskaperna finnas tillgängliga tidigare än 2010. Samma krav på uppgifter skall då gälla för såväl nya som existerande ämnen. Senast år 2020 skall det även finnas uppgifter om egenskaperna hos de mest betydande oavsiktligt bildade och utvunna kemiska ämnena.

Hälso- och miljöinformation för varor

Senast år 2010 skall varor vara försedda med hälso- och miljöinformation om de farliga ämnen som ingår.

Utfasning av farliga ämnen

Nyproducerade varor skall så långt det är möjligt vara fria från:

- nya organiska ämnen som är långlivade (persistenta) och bioackumulerande, nya ämnen som är cancerframkallande, arvsmassepåverkande och fortplantningsstörande samt kvicksilver så snart som möjligt, dock senast 2007,
- övriga cancerframkallande, arvsmassepåverkande och fortplantningsstörande ämnen, samt sådana ämnen som är hormonstörande eller kraftigt allergiframkallande, senast år 2010 om varorna är avsedda att användas på ett sådant sätt att de kommer ut i kretsloppet,
- övriga organiska ämnen som är långlivade och bioackumulerande, samt kadmium och bly, senast år 2010.

Dessa ämnen skall inte heller användas i produktionsprocesser om inte företaget kan visa att hälsa och miljö inte kan komma till skada.

Redan befintliga varor, som innehåller ämnen med ovanstående egenskaper eller kvicksilver, kadmium samt bly, skall hanteras på ett sådant sätt att ämnena inte läcker ut i miljön.

Spridning via luft och vatten till Sverige av ämnen som omfattas av delmålet skall minska fortlöpande.

Delmålet omfattar ämnen som människan framställt eller utvunnit från naturen. Delmålet omfattar även ämnen som ger upphov till ämnen med ovanstående egenskaper, inklusive dem som bildas oavsiktligt.

Fortlöpande minskning av hälso- och miljöriskerna med kemikalier

Hälso- och miljöriskerna vid framställning och användning av kemiska ämnen skall minska fortlöpande fram till år 2010 enligt indikatorer och nyckeltal som skall fastställas av berörda myndigheter. Under samma tid skall förekomsten och användningen av kemiska ämnen som försvårar återvinning av material minska. Delmålet avser ämnen som inte omfattas av delmål 3.

Riktvärden för miljö kvalitet

För minst 100 utvalda kemiska ämnen, som inte omfattas av delmål 3, skall det senast år 2010 finnas riktvärden fastlagda av berörda myndigheter.

Efterbehandling av förorenade områden

Samtliga förorenade områden som innebär akuta risker vid direktexponering och sådana förorenade områden som i dag, eller inom en nära framtid, hotar

betydelsefulla vattentäkter eller värdefulla naturområden skall vara utredda och vid behov åtgärdade vid utgången av år 2010.

Efterbehandling av förorenade områden

Åtgärder skall under åren 2005-2010 ha genomförts vid så stor andel av de prioriterade förorenade områdena att miljöproblemet i sin helhet i huvudsak kan vara löst allra senast år 2050.

Dioxiner i livsmedel

År 2010 skall tydliga åtgärdsprogram som medför en kontinuerlig minskning av halterna av för människan skadliga dioxiner i livsmedel ha etablerats.

Om kadmium

År 2015 skall exponeringen av kadmium till befolkningen via föda och arbete vara på en sådan nivå att den är säker ur ett långsiktigt folkhälsoperspektiv.

Miljökvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet*

Ett av de miljökvalitetsmål som kan påverkas negativt genom inträffade olyckor är miljökvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet*.

Inriktningen är att miljökvalitetsmålet ska nås inom en generation. Miljökvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet* har i dagsläget tre delmål med ett förslaget delmål om enskild dricksvattenförsörjning.

Generationsmål

Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag. Inriktningen är att miljökvalitetsmålet ska nås inom en generation.

Miljökvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet* innebär enligt regeringen i ett generationsperspektiv enligt regeringens bedömning innebära bl.a. följande:

- Grundvattnets kvalitet påverkas inte negativt av mänskliga aktiviteter som markanvändning, uttag av naturgrus, tillförsel av föroreningar m.m.
- Det utläckande grundvattnets kvalitet är sådant att det bidrar till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.
- Förbrukning eller annan mänsklig påverkan sänker inte grundvattennivån så att tillgång och kvalitet äventyras.
- Grundvattnet har så låga halter av föroreningar orsakade av mänsklig verksamhet att dess kvalitet uppfyller kraven för god

dricksvattenkvalitet enligt gällande svenska normer för dricksvatten och kraven på God grundvattenstatus enligt EG:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG).

Skydd av grundvattenförande geologiska formationer

Grundvattenförande geologiska formationer av vikt för nuvarande och framtida vattenförsörjning skall senast år 2010 ha ett långsiktigt skydd mot exploatering som begränsar användningen av vattnet.

Grundvattennivåer

Senast år 2010 skall användningen av mark och vatten inte medföra sådana ändringar av grundvattennivåer som ger negativa konsekvenser för vattenförsörjningen, markstabiliteten eller djur- och växtliv i angränsande ekosystem.

Rent vatten för dricksvattenförsörjning

Senast år 2010 skall alla vattenförekomster som används för uttag av vatten som är avsett att användas som dricksvatten och som ger mer än 10 m³ per dygn i genomsnitt eller betjänar mer än 50 personer uppfylla gällande svenska normer för dricksvatten av god kvalitet med avseende på föroreningar orsakade av mänsklig verksamhet.

Bilaga 2 Enkätfrågor

Beskrivning av olycka som vi söker information om (*Uppgifter från den kommunala räddningstjänstens insatsrapport*)

Löpnummer:

Olyckstyp:

Kommun:

Utsläppt ämne:

Utsläppt mängd

Datum:

Koordinater för olyckan:

Beskrivning av olycka i fritext (max 765 tecken):

Namn:

Telefonnummer

E-postadress

Myndighet/avdelning/enhet etc:

1. Har kommunens miljöförvaltning eller motsvarande organisation kännedom om den inträffade olyckan?

Ja Nej Vet ej

2. Har länsstyrelsen kännedom om olyckan?

Ja Nej Vet ej

3. Finns det ett ärende kopplat till olyckan?

Ja Nej

Om ja; vem driver/har handlagt ärendet?

4. Hur bedömer ni miljöeffekterna/hälsoeffekterna av olyckan?

Stora Små Inga effekter Kan ej bedömas

5. Vilken miljöpåverkan bedömer ni har/kan ha uppstått?

6. Ange objektstyp som har/kan ha påverkats direkt eller indirekt av utsläpp från olyckan (flera alternativ kan anges):

- Tätbebyggt område
- Skyddat naturområde
- Grundvatten
- Vattendrag
- Kommunal grundvattentäkt
- Kommunal ytvattentäkt
- Enskild vattentäkt
- Dagvattensystem
- Reningsverk
- Sjö
- Våtmark
- Skog
- Odlingsmark
- Område med skyddsvärd fauna eller flora, ange vad:
- Område med särskilt stor exponeringsrisk för människor. (t.ex. badplats, grönområde, nära skola etc.)

ange vad:

annat, ange vad:

7. Finns det någon uppföljning av miljöeffekter av den inträffade olyckan?

- Ja Nej Vet ej

8. Har eventuell miljöpåverkan bedömts med utgångspunkt från analys av provtagning?

Ja Nej Vet ej

Om ja, beskriv genomförda åtgärder/uppföljning av miljöeffekter:

- Fysikalisk/kemisk provtagning genomförd (ska genomföras)
 Provtagning och analys av biota (ska genomföras)
 Annan provtagning (ange metod)

9. Övrig information om olyckan och/eller dess miljöeffekter som kan vara viktig att känna till:

Följande frågor är generella och avser inte en enskild olycka. Har kommunen fått flera enkäter räcker det om uppgifterna fylls i ett av enkätdokumentet!

10. Har det inträffat någon/några andra olyckor med särskilt stor miljöpåverkan inom kommunen/länet som är viktiga att känna till?

Ja Nej Vet ej

Om ja, beskriv olyckan:

11. Hur god är kommunens förmåga att hantera miljöeffekter av olyckor?

Tillräckligt bra Ej tillräckligt bra Vet ej

12. Påverkar de olyckor som inträffar inom kommunen/länet utvecklingen mot lokala eller regionala miljömål?

Mycket Litet Inte alls Vet ej

15. Finns det risk för att en större olycka skulle kunna inträffa inom kommunen, som om den inträffade, allvarligt skulle kunna påverka utvecklingen mot lokala eller regionala miljömål?

Ja Nej Vet ej

16: Finns det styrande dokument som tar upp risker för olyckors skador på miljön inom kommunen, t.ex. kommunens handlingsprogram för förebyggande verksamhet och handlingsprogram för räddningstjänst?

Ja Nej Vet ej

Om ja, ange namn på dokument:

17. Ingår bedömningar av inträffade olyckors miljöeffekter i den övriga uppföljningen av miljötillståndet inom kommunen/länet?

Ja Nej Vet ej

18. Övrig information

Bilaga 3 Olyckstabell

Exempel på olyckor som kommunerna själva angett som olyckor med särskilt stor miljöpåverkan och exempel på vilken slags information som finns för dessa olyckor i räddningstjänstens insatsstatistik.

Olycka	INSATSSTATISTIKEN				
	KOMMUNEKÄNTEN	INSATSSTATISTIKEN			
	Kommunernas beskrivning i enkäten	Beskrivning i fritexten (hela eller valda delar)			
		Spridning/Inträffad spridning			
		Utsläppt mängd			
		Utsläppt ämne			
A	Tjockolja ca 20 ton.	Utsläpp av tjockolja inom grannkommunens område. Vindkantring gjorde att olja drev in mot våran kommun men endast ett fåtal "klumpar" hade passerat länsorna och drivit in på vårt område. Ingen åtgärd nödvändig.	Vattendrag; Annan ange: öar	1	olja
B	Sprucken dieseltank vid busstation, spridning till dagvatten.	Ett brunnlock ställde sig på tvären när den aktuella bussen körde över det, med resultatet att brunnlocket rev loss tanken så dess innehåll rann ut på marken (uppskattningsvis ca. 250 liter diesel). Räddningstjänsten tätade drabbade dagvattenbrunnar och strödde därefter absorbtionsmedel på drabbade ytor.	Dagvattensystem;		
C	Stor överfyllnad av villadiesel på förskola.	ÅTERFINNS EJ I INSATSSTATISTIKEN!	*	*	*
D	Påtagligt oljeutsläpp via dagvatten till älv från industriområde.	GVA-avdelningen vid kommunen ringer och frågar om räddningstjänsten kan sätta ut någon läns eftersom det är en oljehinna efter bäcken/ diket, vilket åtgärdas.			
E	Läckage av 17 m ³ dieselbrännolja i mark vid värmecentral.	ÅTERFINNS EJ I INSATSSTATISTIKEN!	*	*	*
F	Brännoljetank gick läck och 500 l diesel förorenade två vattentäkter. Sanerades genom pumping.	Utsläpp av ca 1000 l dieseloilja. Vi tätade tanken. Efter samtal med brandmästare kunde vi lämna platsen. Han tog ansvar för fortsättningen.		1000	dieseloilja

G	Större delen av en industrifastighet brann ner. Brandplatsen ligger 350 m från en grundvattentäkt. (Kommunen bifogar ett program för uppföljning av effekter av en brand)	Vid räddningstjänsten ankomst stod lågor ut genom ett av fönstren till lokalerna. Branden släcktes. Glödbrand i taket ovanför brottningslokalen spred sig via takkonstruktionen till vidbyggda byggnader. Larmades igen av bevakningsföretaget som skötte efterbevakningen. Rykte och pyrede på tre olika ställen när räddningstjänsten återkom. Räddningstjänsten dämpade snabbt branden med vatten.	Inga uppenbara miljökador
H	Oljeutsläpp från cistern.	En cistern innehållande ett lösningsmedel (handelsnamn EXXSOL; brandfarlig vätska klass 3) sprack i samband med fyllning från båt. Cisternen var vid det tillfället helt fylld (ca 500 m3). Vätskan (uppskattningsvis 100 - 300 liter/min) rann ut i inwallningen.	150000 olja (exxol)
I	Tankbil välter på europaväg. Stor saneringsinsats och avstäng motorväg.	Lasten bestod av bensin och diesel, sammanlagt 45 000 liter. Olycksplatsen säkrades med skum för att tätning-läcktring-bärgning skulle kunna ske.	0
J	Brand i sotpipp, har inträffat tidigare. Dioxinutsläpp har försökt spåras genom mätningar av dioxin i mark (länsstyrelsens ärende).	1) Mindre brand på Angelskogs sotpipp. Branden var väldigt ytlig varför den var lätt att släcka. Brandorsak okänd, ingen hade tippat där på 14 dagar. 2) Återigen brand på sotpippen i osorterat restavfall. Ca. 75 meter bakom (norröver) den tidigare brasan. Kraftig rökutveckling. Räddningstjänsten begränsat branden tills Miljötekniks personal anlände och övertog ansvaret.	
K	Brand i avfallsförbränningsanläggning.	ÅTERFINNS EJ I INSATSSSTATISTIKEN!	

Räddningsverket, 651 80 Karlstad
Telefon 054-13 50 00, fax 054-13 56 00. www.raddningsverket.se

Beställningsnummer P20-478/07. Fax 054-13 56 05
ISBN 978-91-7253-356-1