

Ett ramprogram för forskning och utveckling inom riskhanteringsområdet



1998 Räddningsverket, Karlstad
Risk- och miljöavdelningen
ISBN 91-88891-76-3

Beställningsnummer P30-259/98
1998 års utgåva

Ett ramprogram för forskning och utveckling inom riskhanteringsområdet

Jan Schyllander, Räddningsverket

Jan Schyllander, Riskenheten, telefon 054-10 41 41

Sammanfattning

Olyckor är ett stort folkhälsoproblem, i Sverige liksom i resten av världen. Risken att drabbas av skador finns i alla miljöer där människor vistas och alla åldersgrupper löper risker av olika slag. Olyckor drabbar också miljön, ibland med förödande och irreversibla konsekvenser. Olyckor för också med sig stora kostnader i förstörd egendom. Ibland ersättbara skador, men inte sällan drabbas också kulturhistoriska - oersättbara - byggnader mm.

De direkta kostnaderna för olyckor beräknas uppgå till 40 miljarder årligen och kostnaderna för det förebyggande arbetet bedöms uppgå till minst 20 miljarder årligen. I dessa belopp ingår inte kostnader för mänskligt lidande, förstörda ekosystem eller förlorad good will.

Risker för stora olyckor har internationellt givits hög prioritet, vilket bl a kan utläsas av särskilda regelverk om storolycksrisker och regler för transporter av farligt gods. Engagemanget hos stora internationella aktörer är stort – EU har ett särskilt direktiv och arbetsgrupper som tar fram riktlinjer för hur ett säkerhetsarbete skall ske. OECD arbetar med olika projekt och riktlinjer för kemikaliehanteringen. FN har inom ramen för sitt miljöprogram en satsning på lokal samverkan och beredskap mot kemikalieolyckor.

Olyckor som den med m/s Estonia, branden i Göteborg eller händelsen vid Hallandsåsen behöver inte inträffa. Det finns ingen naturlag som stöder sådana utfall. Kunskap om risker och hur dessa kan hanteras är en viktig, men inte tillräcklig, ingrediens i en strategi för ett olycksfritt Sverige. Kunskap behöver också förmedlas, genom utbildningen, och den behöver framförallt komma till praktisk användning. Ett viktigt tillämpningsområde är den fysiska planeringen.

Denna utredning tar upp behovet av ny och förbättrad kunskap inom riskhanteringsområdet. Dels i form av övergripande och gemensamma frågor, dels enligt en modell för riskhantering, där forskningsbehovet för olika delområden kommer till uttryck.

Utredningen konstaterar att det i vissa fall redan finns relevanta forskningsresultat framtagna. Det handlar ofta om att hitta dem, utvärdera dem och att överföra dem till svenska förhållanden. En av de viktigaste åtgärderna i närtid blir därför att för olika delområden ta fram kunskapssammanställningar.

Utredningen konstaterar vidare att det inte är tillräckligt att genom forskning och utveckling ta fram ny och förbättrad kunskap. Kunskapen måste också förmedlas och komma till praktisk användning.

Kostnaderna för att realisera föreliggande ramprogram kan delas upp i en del som innefattar själva hanteringen av programmet och en del som innefattar projektverksamheten. Den första delen torde kunna rymmas inom befintlig verksamhet hos olika intressenter av programmet. Den andra delen

torde vara svårare att rymma inom befintliga ramar. För att programmet ska ge avsedd effekt torde fordras en volym på ca 20 till 25 miljoner per år under en 5 års period. Denna kostnad bör då jämföras med de kostnader som olyckor åsamkar samhället.

Ramprogrammet har tagits fram av Räddningsverket, i samråd med Boverket och Överstyrelsen för civil beredskap, tillsammans med Naturvårdsverket, Arbetarskyddsstyrelsen, Sprängämnesinspektionen, Vägverket, Banverket samt Försvarets forskningsanstalt.

Innehållsförteckning

BAKGRUND TILL UPPDRAGET.....	7
ARBETSMETOD	7
BEGREPP.....	8
AVGRÄNSNINGAR.....	9
PROBLEMOMRÅDET – EN OMVÄRLDSANALYS.....	10
PROBLEMETS OMFATTNING.....	12
SYSTEMATISERING AV OMRÅDET	13
BESKRIVNING AV KUNSKAPSBEHOVET	16
ÖVERGRIPANDE BEHOV.....	16
KUNSKAPSBEHOV RELATERAD TILL MODELLEN FÖR RISKHANTERING.....	18
PRIORITERINGAR.....	29
DISKUSSION OM GENOMFÖRANDE	30
EFFEKTER AV PROGRAMMET.....	31
FÖRVÄNTADE RESULTAT.....	31
UTBILDNING.....	32
KOSTNADER	32
KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING	35
BILAGOR.....	37
BESKRIVNING AV MYNDIGHETERNA, DERAS ANSVARSOMRÅDE OCH VIKTIGASTE OMRÅDEN FÖR RISKHANTERING	37
BESKRIVNING AV FORSKNINGSRESURSER I SVERIGE	45
EN INTERNATIONELL UTBLICK (NORDEN OCH EU)	61
SAMHÄLLETS KOSTNADER FÖR OLYCKOR	65

Innehållsförteckning

BAKGRUND TILL UPPDRAGET.....	7
ARBETSMETOD	7
BEGREPP.....	8
AVGRÄNSNINGAR.....	9
PROBLEMOMRÅDET – EN OMVÄRLDSANALYS.....	10
PROBLEMETS OMFATTNING.....	12
SYSTEMATISERING AV OMRÅDET	13
BESKRIVNING AV KUNSKAPSBEHOVET	16
ÖVERGRIPANDE BEHOV.....	16
KUNSKAPSBEHOV RELATERAD TILL MODELLEN FÖR RISKHANTERING.....	18
PRIORITERINGAR.....	29
DISKUSSION OM GENOMFÖRANDE	30
EFFEKTER AV PROGRAMMET.....	31
FÖRVÄNTADE RESULTAT.....	31
UTBILDNING.....	32
KOSTNADER.....	32
KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING	35
BILAGOR.....	37
BESKRIVNING AV MYNDIGHETERNA, DERAS ANSVARSOMRÅDE OCH VIKTIGASTE OMRÅDEN FÖR RISKHANTERING	37
BESKRIVNING AV FORSKNINGSRESURSER I SVERIGE	45
EN INTERNATIONELL UTBLICK (NORDEN OCH EU)	61
SAMHÄLLET'S KOSTNADER FÖR OLYCKOR	65

Bakgrund till uppdraget

Regeringen gav 1997-06-19 Räddningsverket i uppdrag ”att i samråd med Överstyrelsen för civil beredskap och Boverket samt andra berörda myndigheter utveckla ett ramprogram för forskning och utveckling inom riskanalysområdet”.

Bakgrunden till regeringens uppdrag återfinns i den s.k. Hot och riskutredningen som i sitt huvudbetänkande –Ett säkrare samhälle (SOU 1995:19)– redovisar ett antal förslag som syftar till att öka kunskaperna i samhället om risker och säkerhet.

Utredningen anger att *många av de svårigheter och oklarheter som föreligger inom området säkerhetskrav i samhällsplaneringen beror på att kunskaperna både om risker och om åtgärder som reducerar riskerna ännu inte är systematiskt samlade och utvärderade. Flera risker är av den typen att vi i Sverige har mycket begränsade erfarenheter. För nya verksamheter av olika slag saknas det ofta kunskaper som kan ligga till grund för riskanalyser. Forskningsverksamheten bör utvecklas.*

Utredningen föreslår därför att Boverket, Räddningsverket och ÖCB gemensamt ska få i uppdrag att i samråd med forskningsråd och andra organ utveckla ett ramprogram för forskning och utveckling inom riskanalysområdet.

Arbetsmetod

Begreppen risk och riskanalys har egentligen relevans för allt arbete som syftar till att undvika ohälsa och skador på miljö eller egendom. I någon mening skulle därför i stort sett samtliga statliga myndigheter vara ”berörda” av ett ramprogram inom detta område på ett eller annat sätt. Det har emellertid inte bedömts som rimligt eller möjligt att genomföra ett arbete med sådan bredd inom ramen för föreliggande regeringsuppdrag.

Räddningsverket har därför, i samråd med Boverket och Överstyrelsen för civil beredskap, valt att utarbeta ramprogrammet tillsammans med Naturvårdsverket, Arbetarskyddsstyrelsen, Sprängämnesinspektionen, Vägverket, Banverket samt Försvarets forskningsanstalt. Detta urval av myndigheter (avnämare) får naturligtvis en viss prägel på ramprogrammet som är relativt tekniskt orienterat. Varje myndighet har lämnat underlag utifrån sina problemområden och utifrån de avgränsningar som gemensamt formulerats. Underlag har också hämtats från den arbetsgrupp (AFFS) som inom ramen för arbetena med det nya Seveso direktivet också formulerat ett förslag till forskningsprogram.

Underlagen har sammanställts av Räddningsverket och sedan diskuterats i ett antal möten. Ett första förslag till ramprogram presenterades vid ett seminarium i början på juni dit företrädare för såväl övriga avnämare som forskare inbjödits. Vid seminariet lämnades mycket värdefulla synpunkter mm som sedan arbetats in i ramprogrammet.

Begrepp

Det kan inledningsvis konstateras att det i Sverige, till skillnad från förhållandena i många andra länder, inte finns någon enhetlig nationell nomenklatur inom området. Vidare finns ingen svensk standard som stipulerar innehålls- eller kvalitetskrav på riskanalyser eller riskhanteringsprocesser. Detta faktum leder ofta till missuppfattningar som försvårar diskussioner inom området, inte minst när det gäller frågeställningar rörande forskning och utveckling.

I detta Ramprogram används de vanligaste begreppen i huvudsak i enlighet med den av Boverket, Naturvårdsverket och Räddningsverket 1995 gemensamt utgivna skriften "Miljö- Hälsa- och Säkerhetsbegrepp":

Risk : i normalt språkbruk beteckningen på en farhåga för att en olycka sker eller att en skada uppkommer på annat sätt. Risk betecknar – särskilt i sammansatta begrepp som riskanalys etc- en sammanvägning av sannolikheten för att en negativ händelse inträffar och dess konsekvenser.

Riskanalys : en systematisk identifiering av riskkällor samt kvantifiering och värdering av de risker som är förknippade med dessa.

Riskhantering : hela det olycksförebyggande och skadebegränsande arbetet. Viktiga delar i riskhanteringen är riskanalys, genomförande av åtgärder, information och uppföljning.

Riskälla (riskobjekt) : en potentiellt farlig verksamhet eller företeelse som kan utgöra ett momentant eller långsikt hot om en störning eller olycka

Olycka (skadehändelse) : en plötslig händelse som har skadlig inverkan på människor, miljö eller egendom. Händelsen kan bero på naturföreteelser eller på människors handlande eller underlåtenhet att handla. Handlingen eller underlåtenheten kan vara uppsåtlig eller ej.

Skyddsobjekt (=skadeobjekt): människor, miljö eller egendom som löper risk att utsättas för konsekvenser/effekter av skadehändelser

Avgränsningar

Med utgångspunkt i ovanstående terminologi och med hänsyn till resone-
mangen i Hot- och riskutredningen dras slutsatsen att uppdraget inte enbart
bör omfatta ett ramprogram för riskanalysområdet utan måste vidgas till det
större begreppet *riskhantering*. Hot- och riskutredningen pekade ju särskilt
på behovet att systematiskt samla in och utvärdera effekter av olika riskre-
ducerande åtgärder.

Detta ramprogram koncentreras på *olycksrisker*. Dvs risker som manife-
strar sig i långsamma skadeförlopp, såsom exempelvis kontinuerliga utsläpp i
miljön eller långvarig arbetshygienisk påverkan, undantas. Vidare sker en
fokusering på *sådana olycksrisker som leder eller skulle kunna leda till
räddningsinsats i räddningstjänstlagens mening* och med relevans för den
långsiktiga samhällsplaneringen. Som framhålls i Hot- och riskutredningen
är just samhällsplaneringen ett av de områden där det finns stor potential att
ta ökad riskhänsyn och därmed åstadkomma högre säkerhet i samhället.
Detta innebär inte att tillämpningar saknas på andra områden. Flertalet av de
frågor som reses är generella med tillämpningar inom många områden.

Givet dessa avgränsningar kan området indelas på flera sätt.

Efter olycksriskens karaktär eller ursprung:

- *teknologiska risker* (industri- och transportanläggningar, transportsystem, kemikalier)
- *naturrisker* (ras, skred, blixtnedslag, översvämning etc.)
- *sociala risker* (sabotage, missbruk)

Efter karaktären på skadehändelse eller skyddsobjekt:

- *Individrelaterade risker* (liv eller hälsa för enskilda indivi-
der)
- *Arbetsrelaterade risker* (arbetstagare i samband med arbe-
te)
- *Samhälleliga eller kollektiva risker* (skadehändelsen drab-
bar "samhället i stort")
- *Egendomsskador eller ekonomiska förluster* (förstörd
egendom, avbrott, skadestånd)
- *Miljörelaterade risker* (skyddsobjekten utgörs av natur-
eller kulturmiljöer)

Många av de mest frekventa olyckstyperna är individrelaterade och har so-
ciala orsaker (missbruk – trafikolyckor, bostadsbränder, drunkning), medan
många av de upplevt största samhälleliga riskerna är av teknologisk karak-
tär. I praktiken går det sällan att renodla frågeställningar rörande olycksris-
ker så att de entydigt kan placeras under endera av ovanstående rubriker.

*I detta ramprogram ses riskhanteringen och den däri ingående riskanalysen
som en systematisk arbetsprocess med kunskap och verktyg som kan an-*

vändas för att kontrollera (i vid mening: mål- och resultatstyra, identifiera, detaljanalysera, värdera, åtgärda, kommunicera) olycksrisker inom alla de ovanstående kategorierna. Bättre arbetsmetodik, mer öppenhet och informationsutbyte, mer kunskap och bättre verktyg bör på sikt leda till bättre beslut och därmed lägre risknivå för såväl enskilda som samhället i stort. Riskhantering ger förutsättningar att arbeta förebyggande i såväl samhällsplaneringen (nylokalisering etc) som i andra sektorer.

Problemområdet – en omvärldsanalys

Den tekniska utvecklingen är motorn i samhällsutvecklingen och en gemensam nämnare för övriga trender. Den har sin grund i människans vilja och förmåga att skapa bättre förutsättningar för sin tillvaro, ekonomiskt och kvalitetsmässigt, inte minst för ett ekologiskt hållbart samhälle. Tekniskt möjliga framsteg realiserar därför förr eller senare och dominerande teknologier har vuxit fram under lång tid. Stora belopp har investerats i anläggningar, produktionsteknik, transportsystem etc. Nya teknologier introduceras efter hand. Teknologier, som nu är åtskilda, kommer att samverka. Exempel härpå är biokemi, genteknik, molekylärbiologi, optik och elektronik som överlappar varandra och ger upphov till nya processer och produkter. Ur säkerhetssynpunkt innebär nya teknologier både möjligheter och nya eller förändrade hot.

Under lång tid har samhällets förändring kännetecknats av förtätning. Utvecklingen är en sida industrialismens storskalighet och drivs väsentligen av ekonomiska faktorer. Koncentrationen får också effekter när det gäller konsekvenserna av eventuella olyckor. Bränder eller utsläpp av giftiga ämnen kan få oöverskådliga följder, om de inträffar där många människor vistas.

Miljötänkandet har fått stort genomslag. Detta leder till nya risker när material och system anpassas för en minskad miljöbelastning och en ökad kretsloppsanpassning. Ett exempel härpå är konvertering från freon till ammoniak som kylmedia i kylanläggningar. En miljöfara ersätts med en hälsofara. Det är samtidigt en möjlighet att tidigt integrera säkerhetstänkande i förändringsprocesser.

Internationaliseringen förväntas öka – utbytet av varor och tjänster mellan länder ökar och marknader i olika länder växer samman. Betydelsen av internationella perspektiv och regionala lösningar ökar, vilket även innebär ett ökat behov av samarbete inom säkerhetsområdet.

IT-utvecklingen förändrar synen på och möjligheten till arbete. Den möjliggör fler datoriserade styr- och övervakningssystem vilket förändrar riskbild och sårbarhet förutom arbetsuppgifter. Informationsteknik kommer att få en

alltmer ökad betydelse inom säkerhetsområdet. Det finns en mängd praktiska och teoretiska svårigheter att hantera, exempelvis specifikationer, verifiering, inspektion etc. Det som bidrar till svårigheten är att datorstyrda system är "ogenomskinliga", dvs det är inte möjligt att på ett enkelt sätt bedöma egenskaperna.

Människan ställs alltmer i fokus. Ett större ansvar ges för den egna säkerhet. Andelen äldre ökar vilket påverkar samhällsstrukturen och därmed förenade risker. Värderingarna förskjuts mot individualism och självförverkligande, bland annat till följd av ökade krav på kompetens, ökad arbetslöshet, urbanisering och folkomflyttningar. Värderingarna påverkar beteendet och därmed säkerheten.

Frihandel, koncentration och effektivare transportmedel ökar rörligheten. Det gäller såväl varor som tjänster och människor. Förflyttningar sker oftare och över allt längre sträckor. Transportmedlen blir allt större (färjor) och går allt snabbare (järnvägstrafik). Rörligheten för också med sig risker som realiserar i form av fordonskollisioner, flygolyckor, fartygshaverier och utsläpp av farligt gods.

Samtidigt med rörligheten ökar även konkurrensen vilket i sin tur pressar företagen att reducera sina kostnader. Konkurrensen kan leda till att företagen flyttar sina lager till landsvägen (just in time) eller pressar tidtabeller på annat sätt och därigenom stressar operatörer i riskfyllda verksamheter. Konkurrensen kan också innebära att de rent säkerhetsmässiga frågorna får träda tillbaka till förmån för de mer produktionsmässiga.

När förändringstempot accelererar blir byråkratin relativt långsammare. Verklighetens snabba förändringar gör många planer inaktuella innan de lämnat skrivbordet. Resultatet syns bl.a. genom ständigt pågående omorganisationer. Organisationsformer anpassas till temporära syften. Projektgrupper och entreprenörer blir allt vanligare. Delar av samhället omformas till nätverk som integreras eller länkas till varandra. Eftersom kunskap i sig utgör en drivande kraft ställs allt större krav på kompetens. Betydligt fler än nu måste kombinera sakkunskap med förmåga att kommunicera, snabbt sätta sig in i nya ämnen, underhålla relationer, arbeta tvärvetenskapligt och i ett socio-ekonomiskt perspektiv.

En klar tendens i omvärlden och i viss utsträckning även i Sverige är en övergång från en detaljerad, standardbaserad, regelgivning inom säkerhetsområdet till en funktionsinriktad, riskbaserad reglering. Detta är om inte annat en nödvändighet för att medge den flexibilitet som krävs av snabbheten i samhällsutvecklingen. Sådan regelgivning ger, rätt utnyttjad, förutsättningar för en mer optimal användning av de samhällsresurser som satsas på säkerhetsåtgärder. Samtidigt förutsätter den högre kompetens och engagemang hos de inblandade aktörerna, såväl bland myndigheter som företag.

Bilden av de aktörer som tar beslut som påverkar riskförhållanden blir komplicerad och svårfångad i den skisserade miljön. Ansvar var tidigare knutet till stabila strukturer som förvaltningar, juridiska- och fysiska personer. När organisationer kommer och går blir det lätt ett avstånd mellan reellt och formellt ansvar, inte minst när ansvarstagande kräver kunskap som finns

utanför de fasta organisationerna. Kunskap om säkerhetsföreskrifter och om behovet av att skydda sig och omgivningen riskerar att försvagas. Enligt exempelvis amerikanska undersökningar är entreprenörer inblandade i en oproportionellt stor andel av inträffade olyckor.

Systemens utveckling mot flera aktörer, ökad integration, komplexitet och skadepotential kan leda till ökade risker. Dessa kompenseras i viss utsträckning genom ny teknik, säkerhetshöjande, av varandra oberoende tekniska och operativa system (redundanser). För att kontrollera riskförhållanden krävs nya lösningar. Lösningar som kan finnas i forskningen. Ofta genom en flervetenskaplig ansats.

Ovanstående förhållanden och trender pekar tämligen entydigt på behovet av ett mer systematiskt och analytiskt förhållningssätt till säkerhetsarbete i vid mening.

Problemets omfattning

Skador till följd av olyckshändelser är i Sverige, liksom i övriga delar av världen, ett av de stora folkhälsoproblemen som även leder till stora samhällskostnader och till många störningar i samhället. I Sverige är olycksfallsskador den vanligaste dödsorsaken bland barn, ungdomar och yngre vuxna. Varje år dör ungefär 2 500 personer till följd av skador, 120 000 personer måste vårdas på sjukhus och omkring 900 000 läkarbesök görs på grund av olycksfallsskador. Den årliga samhällskostnaden uppskattas 1995 till ett minimum på 37 miljarder kronor, exklusive humanvärdet. Härtill kommer kostnaderna för det förebyggande arbetet.

Räddningsverket har i rapporten *Samhällets kostnader för olyckor*, P21-204/97, samt i regeringsuppdraget *Ett samlat handlingsprogram för ett säkrare samhälle*, februari 1998 redovisat en översikt av vilken typ av olycksstatistik som finns och vilka tidigare studier som genomförts. Rapporterna ger en överblick av antalet olycksfall och de samhällsekonomiska kostnaderna för dessa i Sverige under 1995, se vidare bilaga 4. I samma bilaga ges också några data om olyckor (brand) i ett historiskt perspektiv.

Olyckor leder också till skador på miljön. Direkta följdskostnader för detta är störningar i reningssystem, kostnader för sanering, kostnader för produktionsstopp på grund av att miljövillkoren överskrids etc. Mycket pekar på att olyckor och störningar vid vissa typer av anläggningar kan utgöra en stor andel av dessas totala miljöbelastning.

Det finns således såväl etiska och miljömässiga som ekonomiska skäl att söka minska antalet olyckor.

Det är emellertid endast en delmängd av den totala riskbilden som är åtkomligt för mätning och analys på grundval av i Sverige inträffade olyckor. För storskaliga och komplexa system stadda i snabb förändring behövs helt andra metoder för att i projekteringsfasen identifiera vilka olyckor som *skulle kunna* ske och för att i driftfasen följa upp systemens tillstånd.

Olyckor med mycket stora konsekvenser i form av döda människor, förstörd miljö, skadad egendom eller bortfall av viktiga samhällsfunktioner kan dessutom framstå som helt oacceptabla, såväl ur ett individ- som ett samhällsperspektiv. Typiskt är att dessa risker karakteriseras som ofrivilliga och icke påverkbara, vilket förstärker den subjektiva negativa upplevelsen av riskerna. De låga frekvenser eller sannolikheter med vilka denna typ av olyckor kan förväntas inträffa erbjuder särskilda problem. Vanligt i sådana situationer är att skilda aktörer, utifrån sin respektive referensram och intresse, fokuserar sig antingen på de låga sannolikheterna eller på de katastrofala konsekvenserna.

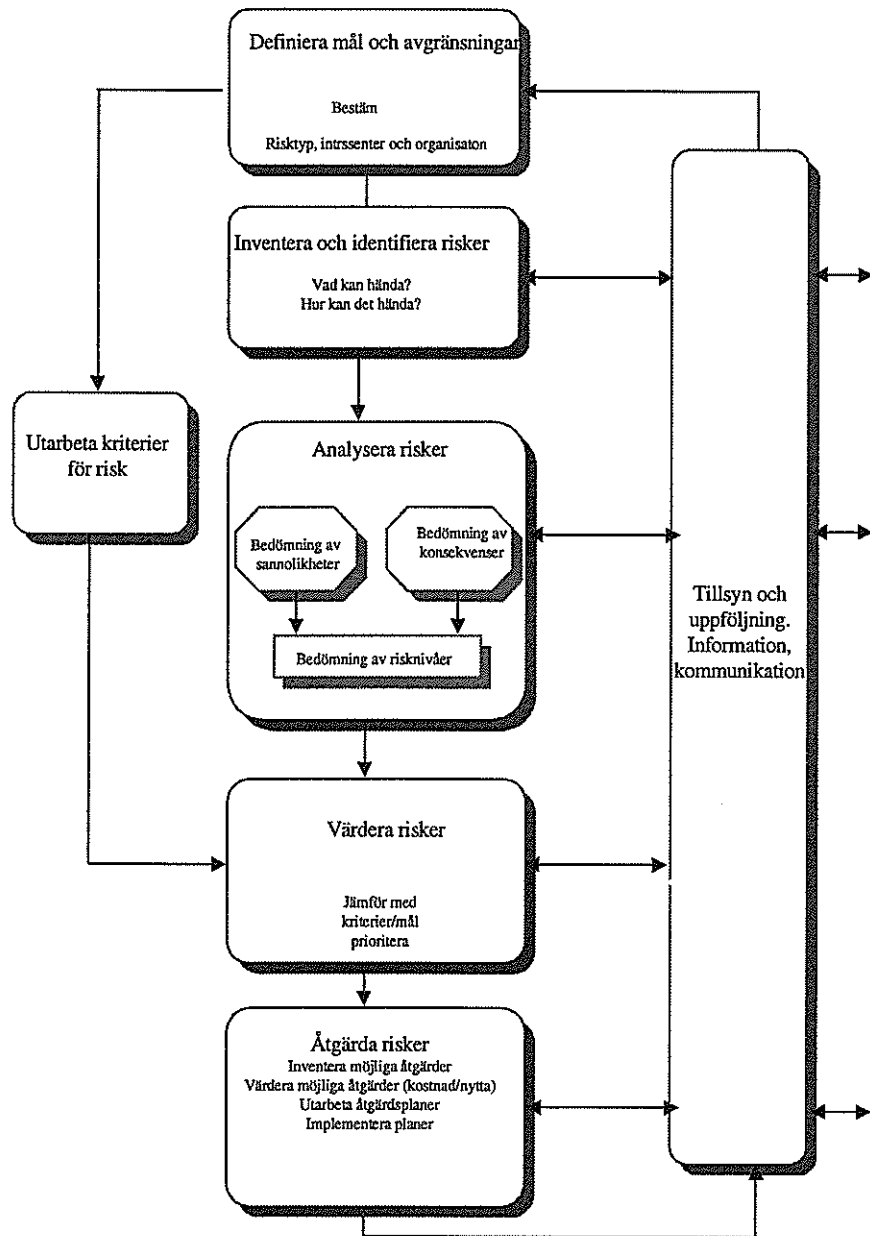
Systematisering av området

Riskhantering kan ses som ett kontrollproblem, där olyckor följer av att kontrollen över riskkällor går förlorad. Förutsättningarna för sådana händelser skapas i samband med det dagliga arbetet som utförs av många personer med olika arbetsuppgifter och ansvar. Personer som är verksamma på olika nivåer i ett socio-tekniskt system där även lagstiftande, föreskrivande och inspekterande funktioner ingår. Deras ageranden och beslut baseras på olika grunder och beroende på beslutssituationen kan flera olika modeller för beslut vara tillämpliga. Gemensamt för dessa modeller är betydelsen av kunskap om;

- systemfunktion och systemtillstånd,
- mål för verksamheten på aktuell systemnivå
- säkerhetskraven

Dessa faktorer kan ses som förutsättningar för en fungerande kontroll i analogi med ett slutet kontrollsystem baserat på återkoppling i alla led i organisationen.

I detta ramprogram har valts att beskriva riskhantering som en process enligt nedanstående figur. Beskrivningen nyttjas som ett sätt att strukturera området samt för att kommunicera arbetet med ramprogrammet.



Mål och avgränsningar

I detta steg sätts de strategiska och organisatoriska målen för arbetet. Systemgränserna fastställs. De inblandade aktörerna bör identifieras. Även kriterier mot vilka de beräknade eller bedömda riskerna bör värderas etableras i detta steg.

Inventering av risker

Här identifieras vad som kan hända, samt hur och varför. Detta steg utgör grunden för det fortsatta arbetet.

Analysera risker

Analysens uppgift är att besvara frågeställningarna:

- Hur sannolik en viss skadehändelse är.
- Vilka konsekvenser för människor, miljö och egendom händelsen skulle kunna få.

Värdera risker

De beräknade eller bedömda risknivåerna jämförs med uppställda kriterier. Risker som befunnits för höga bör åtgärdas. Risker som är under en viss nivå måste normalt tolereras. Riskvärdering kan också efter andra principer, t.ex. genom att jämföra olika typer av risker.

Åtgärda risker

Beslut om åtgärder bör baseras på kostnads/nytto analyser (kostnads/effekt analyser) olika möjliga riskreducerande åtgärder. Åtgärder kan i princip delas in i fyra kategorier:

1. Undvikande av risken genom beslut att inte införa, alternativt avbryta, den aktivitet som genererar risken.
2. Inbyggd säkerhet innebärande att risker reduceras genom att potentiella riskkällor eller riskbidragande faktorer avlägsnas eller reduceras.
3. Reduktion av sannolikheten för att en olycka ska inträffa genom säkrare design, auditeringsprogram, utbildning och övning, tekniska kontroller etc (olycksförebyggande verksamhet)
4. Reduktion av konsekvenserna av en olycka genom skyddsavstånd, invallning, katastrofplaner, varningssystem mm (skadebegränsande åtgärder).

Uppföljning och kommunikation

Risker är inte statiska. Fortlöpande uppföljning och kontroll erfordras för att verifiera att inte nya risker tillkommer och att tidigare identifierade och analyserade risker bibehåller sina risknivåer. Kontinuerlig förbättring erfordras oftast. En mycket viktig del i riskhanteringsarbetet är att kommunicera frågeställningar rörande risker mellan olika aktörer, exempelvis riskägare, politiker och allmänhet.

Alla process-steg innefattar beslutsfattande i någon form. Ett tydligt kraftpar i sådant beslutsfattande utgörs av de naturvetenskapliga/ekonomiska respektive beteendevetenskapliga sätten att närma sig riskfrågan. Beslutsfattande under osäkerhet, riskperception respektive teknisk/ekonomisk metodik utgör därför grundelement som återfinns i processens helhet såväl som i alla dess delar.

Beskrivning av kunskapsbe-hovet

I föreliggande avsnitt formuleras behoven av fördjupad kunskap. Beskrivningen inleds med en redovisning av övergripande kunskapsbehov varefter struktureringen följer den modell som beskrevs i föregående avsnitt. Boverket redovisar också sitt behov av ny kunskap i verkets redovisning till regeringen om "Erfarenheterna av användningen av riskanalyser i den fysiska planeringen".

Avgränsning görs mot grundläggande kunskaper om människor och miljön samt effekter av olika ämnen på desamma.

Övergripande behov

- Metoder för värdering av riskhanteringsarbete
Riskhantering är en fortlöpande verksamhet som hela tiden, i takt med att ny kunskap tillförs, utvecklas och förbättras. För att inte processen ska avstanna fordras en övertygande argumentering där den ekonomiska nyttan av fortsatt arbete kan visas. Metoder behöver också utvecklas för att kunna värdera riskhanteringsarbetet. Vad är det som manifesterar en god riskhantering?
- Systemstudier
De samband och processer i socio-tekniska system som leder till olyckor behöver studeras. Erfarenheter, t.ex. haverirapporter, från inträffade olyckor och tillbud behöver fortlöpande samlas in, struktureras, och göras tillgängliga. Metoder för insamling av bakomliggande orsaker och de samband och processer i socio-tekniska system som leder till olyckor behöver studeras och utvecklas. Den här framtagna kunskapen ska bl.a. nyttjas i fasen *riskinventering* i riskhanteringsprocessen.
- Säkerhetskultur
Säkerheten i en verksamhet är starkt relaterad till den verkliga insikt som ledningen och olika kategorier av underställda medarbetare har beträffande de potentiella risker som föreligger, hur organisationen bör fungera i ett krisläge, osv. Forskningen inom detta delområde bör resultera i rekommendationer och observanda beträffande utbildning för att säkerställa att ett ledningssystem fortsätter att fungera väl ur säkerhetssynpunkt sett, i takt med den organisatoriska och den tekniska utvecklingen.

Kunskap erfordras för att kartlägga de stora variationer i säkerhetskultur som förekommer och utveckla metodik för att identifiera verksamheter där säkerhetskulturen ligger på en alltför låg nivå. För- och nackdelar med olika säkerhetskulturer i olika sammanhang bör kunna redovisas. Hur ska mål för företagets säkerhetsarbete utformas och hur kan de mätas? På vilket sätt kan tillsynsorganen bedöma företagets säkerhetsmål - efter vilka kriterier?

Analysera risker

Analysens uppgift är att besvara frågeställningarna:

- Hur sannolik en viss skadehändelse är.
- Vilka konsekvenser för människor, miljö och egendom händelsen skulle kunna få.

Värdera risker

De beräknade eller bedömda risknivåerna jämförs med uppställda kriterier. Risker som befunnits för höga bör åtgärdas. Risker som är under en viss nivå måste normalt tolereras. Riskvärdering kan också efter andra principer, t.ex. genom att jämföra olika typer av risker.

Åtgärda risker

Beslut om åtgärder bör baseras på kostnads/nytto analyser (kostnads/effekt analyser) olika möjliga riskreducerande åtgärder. Åtgärder kan i princip delas in fyra kategorier:

1. Undvikande av risken genom beslut att inte införa, alternativt avbryta, den aktivitet som genererar risken.
2. Inbyggd säkerhet innebärande att risker reduceras genom att potentiella riskkällor eller riskbidragande faktorer avlägsnas eller reduceras.
3. Reduktion av sannolikheten för att en olycka ska inträffa genom säkrare design, auditeringsprogram, utbildning och övning, tekniska kontroller etc (olycksförebyggande verksamhet)
4. Reduktion av konsekvenserna av en olycka genom skyddsavstånd, invallning, katastrofplaner, varningssystem mm (skadebegränsande åtgärder).

Uppföljning och kommunikation

Risker är inte statiska. Fortlöpande uppföljning och kontroll erfordras för att verifiera att inte nya risker tillkommer och att tidigare identifierade och analyserade risker bibehåller sina risknivåer. Kontinuerlig förbättring erfordras oftast. En mycket viktig del i riskhanteringsarbetet är att kommunicera frågeställningar rörande risker mellan olika aktörer, exempelvis riskägare, politiker och allmänhet.

Alla process-steg innefattar beslutsfattande i någon form. Ett tydligt kraftpar i sådant beslutsfattande utgörs av de naturvetenskapliga/ekonomiska respektive beteendevetenskapliga sätten att närma sig riskfrågan. Beslutsfattande under osäkerhet, riskperception respektive teknisk/ekonomisk metodik utgör därför grundelement som återfinns i processens helhet såväl som i alla dess delar.

Beskrivning av kunskapsbe-hovet

I föreliggande avsnitt formuleras behoven av fördjupad kunskap. Beskrivningen inleds med en redovisning av övergripande kunskapsbehov varefter struktureringen följer den modell som beskrevs i föregående avsnitt. Boverket redovisar också sitt behov av ny kunskap i verkets redovisning till regeringen om "Erfarenheterna av användningen av riskanalyser i den fysiska planeringen".

Avgränsning görs mot grundläggande kunskaper om människor och miljö samt effekter av olika ämnen på desamma.

Övergripande behov

- Metoder för värdering av riskhanteringsarbete
Riskhantering är en fortlöpande verksamhet som hela tiden, i takt med att ny kunskap tillförs, utvecklas och förbättras. För att inte processen ska avstanna fordras en övertygande argumentering där den ekonomiska nyttan av fortsatt arbete kan visas. Metoder behöver också utvecklas för att kunna värdera riskhanteringsarbetet. Vad är det som manifesterar en god riskhantering?
- Systemstudier
De samband och processer i socio-tekniska system som leder till olyckor behöver studeras. Erfarenheter, t.ex. haverirapporter, från inträffade olyckor och tillbud behöver fortlöpande samlas in, struktureras, och göras tillgängliga. Metoder för insamling av bakomliggande orsaker och de samband och processer i socio-tekniska system som leder till olyckor behöver studeras och utvecklas. Den här framtagna kunskapen ska bl.a. nyttjas i fasen *riskinventering* i riskhanteringsprocessen.
- Säkerhetskultur
Säkerheten i en verksamhet är starkt relaterad till den verkliga insikt som ledningen och olika kategorier av underställda medarbetare har beträffande de potentiella risker som föreligger, hur organisationen bör fungera i ett krisläge, osv. Forskningen inom detta delområde bör resultera i rekommendationer och observanda beträffande utbildning för att säkerställa att ett ledningssystem fortsätter att fungera väl ur säkerhetssynpunkt sett, i takt med den organisatoriska och den tekniska utvecklingen.

Kunskap erfordras för att kartlägga de stora variationer i säkerhetskultur som förekommer och utveckla metodik för att identifiera verksamheter där säkerhetskulturen ligger på en alltför låg nivå. För- och nackdelar med olika säkerhetskulturer i olika sammanhang bör kunna redovisas. Hur ska mål för företagens säkerhetsarbete utformas och hur kan de mätas? På vilket sätt kan tillsynsorganen bedöma företagens säkerhetsmål - efter vilka kriterier?

- Organisationsmodeller och ledningssystem.

De i riskgenererande verksamheter mest allmänt förekommande organisationsmodellerna bör kartläggas. Såväl formella som informella. Speciellt bör ansvarsfördelning, befogenheter, skyldigheter och psykosocialt arbetsklimat studeras ingående vad de olika organisationsmodellerna beträffar. Det finns en mängd situationer som kan försätta ett ledningssystem i ett tillstånd där det inte längre fungerar som avsett. Ett typiskt exempel är den situation som uppkommer när ett företag införlivas med ett annat, via företagsfusion eller uppköp. Under en sådan omställningsperiod kan det tillämpade ledningssystemet introducera en mängd förhållanden som inverkar menligt på säkerheten. Forskningen bör resultera i rekommendationer och observanda kring olika ledningssystemens för- och nackdelar, samt information om hur olika ledningssystem normalt fungerar i olika sammanhang.

För att ur säkerhetssynpunkt kunna analysera olika aktörers, på olika nivåer, interna rutiner som rör processer (utformning, drift, ändringar och hantering av oväntade fel) erfordras studier och forskning. Några tänkbara viktiga delområden är ansvarsallokering, olycks- och tillbudsrapportering och arbetsdokumentation och underhållsrutiner.

- Hantering av förändringar

Den hårda konkurrensen gör att många organisationer snabbt måste klara av att ändra sin verksamhet i takt med omvärldens ändrade krav. Den moderna tekniken möjliggör sådan snabba ändringar. Av denna orsak erfordras kunskap om hur säkerheten påverkas i verksamheter som fortlöpande utsätts för en förändringsprocess.

Analyser av inträffade storolyckor visar ofta att orsaken bottnar i en serie beslut i det vardagliga arbetet som slutligen resulterat i att systemet/verksamheten opererats utanför det område det ursprungligen konstruerats för. En utveckling som bäddar för olyckor. Kunskap erfordras för att anvisa väl genomtänkt metodik för att sörja för god "Management of Change" samt för att utforma metoder och verktyg så att systemets tillstånd kan mät

- Kommunikationsprocesser

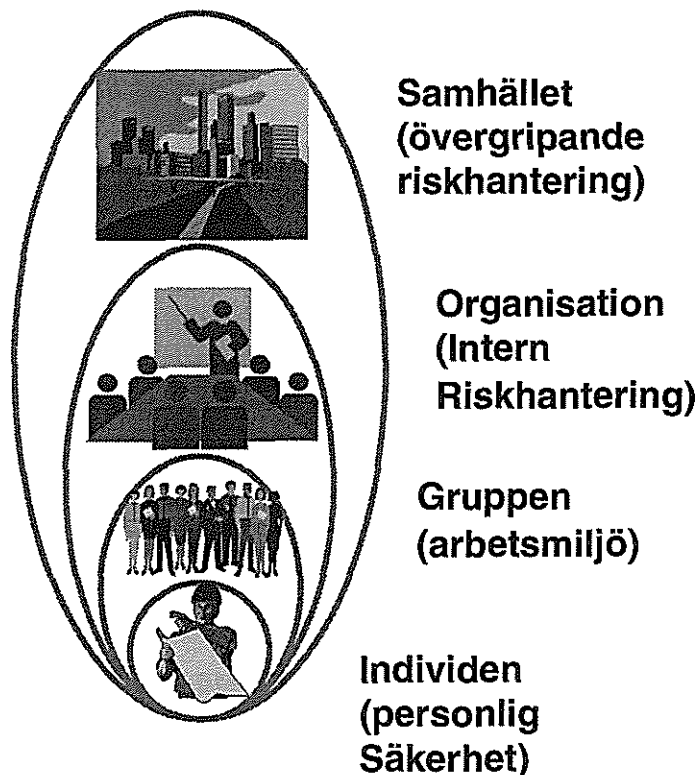
Kunskap erfordras kring kommunikationen mellan olika berörda parter som är/kan vara involverade i korrigerandet av systemfel. Sådan kommunikation bör studeras såväl inom enskilda verksamheter som på "samhällsnivå". I det senare fallet erbjuder blotta mångfalden av aktörer som har en direkt eller indirekt påverkan på systemsäkerheten ett problem i sig. Hur ska kunskap spridas för att komma till användning inom olika samhällssektorer? Vem ansvarar för denna spridning?

- Mänskligt felhandlande
Kunskap erfordras för att analysera mänskligt felhandlande. Korrelationen mellan olika former av mänskligt felhandlande, inträffade olyckor och allvarliga tillbud behöver beskrivas. Beteendeanalys kommer med i bilden i form av kunskap om individens ansvarskänsla, attityder, motivation, osv. Även sådana frågor som åldrandets inverkan på människans sätt att agera borde beaktas.

Kunskapsbehov relaterad till modellen för riskhantering

Målformuleringar/Avgränsningar

Förmågan att formulera klara mål och strategier för riskhanteringen behöver förbättras. Betydelsen av avgränsningar för riskhanteringsarbetet behöver studeras. Målformuleringar måste ske i konkreta sammanhang. Riskhantering kräver medverkan och engagemang från ett stort antal aktörer. Riskhantering kan också ske på olika nivåer (se nedan).



En ökad förståelse för vad som stimulerar engagemang behöver skapas och olika modeller för att initiera och underhålla framgångsrika arbetsprocesser utvecklas.

Exempel:

På kommunal nivå behöver kopplingen mellan strategiska och operativa mål på olika beslutsnivåer belysas ytterligare. Samtidigt erfordras ett system för resultatuppföljning, helst ingående i kommunens system för kvalitetssäkring, för att påvisa de fördelar som riskhanteringsarbetet medfört.

Metodutveckling riskinventering

Ett stort antal metoder och olika varianter av dessa har utvecklats under de senaste decennierna för att identifiera händelser eller kombinationer av händelser som kan leda till olyckor. Vissa av dessa metoder beskriver en övergripande granskning av organisation, kompetens och utrustning samt att de olika delarna av en anläggning uppfyller gällande bestämmelser och krav avseende säkerhet (auditering, checklistor).

Andra metoder tar mera sikte på hur arbetsgrupper ska organisera sitt arbete för att upptäcka kritiska punkter i ett system etc (What if, HAZOP). En tredje grupp av metoder beskriver hur system kan struktureras med hjälp av logiska diagram för att identifiera kombinationer av händelser som kan leda till olyckor (felträdsanalys, händelseträdsanalys).

Exempel

En samlad analys av ovan nämnda metoder kan utgöra grunden till en definiering av de riskfaktorer som en kommun skall skriva in i sin översiktsplan.

Vid diskussion om identifieringsmetoder måste alla tidsskeden i det studerade systemets utveckling finnas med. Vi har en stor mängd anläggningar, system och transportlösningar som är i drift samtidigt som de utvecklas och förändras. Ny teknik kommer fram och nya anläggningar byggs.

Följande tidsskeden är aktuella:

- Planering
- Projektering
- Konstruktion
- Drift
- Avveckling
- Kvittblivning
- Återvinning

Metodik och guide-lines behöver också utvecklas för identifiera och bedöma mer ovanliga typer av risker. Risker av en annan karaktär. Hit hör sabotage, gisslantagning och andra säkerhetsfrågor som har anknytning till våld och hot samt smittfarliga organismer - spridning via slakterier och livsmedelsindustri samt inom lantbruk

Vid riskinventering i företag, anläggningar etc blir frågeställningar kring säkerhetskultur, lednings- och informationssystem, underhållsrutiner etc centrala. Forskning erfordras kring processtyrning, där datorer och dataprogram ständigt blir allt mer betydelsefulla. Forskningen bör beakta samspelet mellan alla kompetensgrupper som medverkar, allt från initial etablering till daglig användning av processtyrningen, men särskild vikt bör läggas vid hur väl de som dagligen använder processtyrningen - processoperatörerna - verkligen förstår vad processtyrningen förmår och inte förmår.

Exempel:

- *Generella verktyg för identifiering, beskrivning och uppföljning av kommuners olycks-riskbilder behöver utvecklas. Presentation av risker samt objekt eller områden där särskilda skyddskrav föreligger ska kunna ske på lokal-, regional- och riksnivå. Ett viktigt hjälpmedel i detta sammanhang är Geografiska Informations System (GIS).*
- *Det nya s.k. Sevesodirektivet, som omfattar verksamheter med potential att förorsaka allvarliga kemikalieolyckor, ställer krav på hänsyn till händelsekedjor där en olycka i en verksamhet kan tänkas leda till sekundära olyckor i angränsande verksamheter. Metoder för att identifiera och karaktärisera sådan sk. dominoeffekter inom olika verksamheter behöver utvecklas.*

Analysera risker

Risikanalyser brukar kunna indelas i kvalitativa respektive kvantitativa analyser. I verkligheten innehåller risikanalyser oftast inslag från bägge typerna. Bland de kvantitativa eller numeriska analyserna brukar man också prata om deterministiska (konsekvensbaserade) analyser som innebär att analysen sker utgående ifrån vilka olyckshändelser som fysiskt sett anses kunna inträffa och vilka konsekvenser dessa får. Man arbetar här med dimensionerade fall eller värsta tänkbara fall. I motsatsställning till deterministiska analyser står s.k. probabilistiska (riskbaserade) analyser, som innebär att analysen sker utifrån en värdering där såväl sannolikheter för att olyckshändelser skall inträffa som de konsekvenser dessa ger upphov till vägs in. I praktiken tillämpas ofta båda dessa principer, mer eller mindre klart formulerade.

- *Bedömning av sannolikheter*

I samtliga risikanalyser skall på något sätt en bedömning av sannolikheten göras. För flera former av felträd, händelseträd och systemanalyser bör det gå att skapa ett underlag som ger sannolikheten eller fördelningar av sannolikheten för vissa givna, vanligt förekommande, situationer. Detta underlag måste sedan regelbundet ses över och uppdateras allteftersom olycksbilden förändras.

Sannolikhetsdata för sådana fenomen som har förhållandevis små sannolikheter och stora konsekvenser är mycket osäkra i den mån de överhuvudtaget finns. Detta förhållande innebär att området fordrar särskilt kraftfulla insatser, bl.a. i form av analyser av orsaks- och insatsstatistik mm. Med hjälp av svensk och utländsk statistik över inträffade olyckor och tillbud behöver metodik utvecklas som på sikt kan utgöra underlag för olika typer av riskbedömningar. Även sannolikhetsdata för sådana olyckor som är mer frekventa är ofta dåligt underbyggda. Vissa undantag finns, t.ex. trafikolyckor. Statistiska data behöver ställas samman och göras tillgängliga. Metoder för att nyttiggöra räddningstjänstens insatsstatistik behöver utvecklas.

- *Konsekvensmodeller/Konsekvensberäkningar*

Även om visst grundläggande arbete är gjort finns dock frågor där kunskapen är otillräcklig. Hit hör exempelvis gasers utbredning (i luft) i terräng och bebyggelse, kemikaliers reaktivitet och metoder att beräkna kemikaliers effekt på miljön samt kemikaliers spridning i mark och vatten. Skador på miljön måste kunna förutsägas, kvantifieras och rangordnas. Bränder och framförallt explosioner i tunnlar och andra undermarksanläggningar behöver studeras ytterligare liksom ras, skred och översvämningar. För att kunna bedöma ras- och skredrisker och dimensionera lämpliga åtgärder behövs ökad kunskap om slänters beteende och brottmekanismer,

innefattande variation av spänningstillstånd och portrycksförhållanden. Ökad kunskap erfordras också om vegetationens inverkan på stabiliteten i slänter. Konsekvenser av större bränder i hamnmagasin, lagerbyggnader och andra konstruktioner behöver likaså studeras vidare. Effekter av oönskad spridning av genmanipulerade organismer behöver redovisas. Riskkonturer från deterministiska eller probabilistiska analyser ska kunna redovisas i GIS-miljö. I en nyligen framtagen utredning visas att det finns ett stort behov av datorstöd i kommuners m.fl. arbeten med riskanalyser.

Exempel

Dimensionerande skadefall. Hur skall man på ett objektivet sätt kunna förutse vilken typisk olycka olika situationer/installationer ger upphov till (den mest troliga)? Vilka konsekvenser ger dessa olyckor upphov till? Resultat bör utvecklas för användning i den fysiska planeringen eller när det gäller lay-out planering av en anläggning, etc.

Exempel

Hur ska en riskanalys utformas där man tar ett samlat grepp på såväl miljörisker som risker för hälsa och säkerhet?

Exempel

Hur ska en konsekvensbeskrivning (MKB) enligt miljöbalken och plan- o bygglagen utformas.

Riskvärdering

Följande fyra grunder kan formuleras som utgångspunkt för värdering av risker:

1. En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid skall åtgärdas (oavsett risknivå).
2. De totala risker som en verksamhet medför bör inte vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar (intäkter, produkter, tjänster, etc) som verksamheten medför.
3. Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de fördelar som verksamheten medför. Detta innebär att enskilda personer eller grupper inte bör utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem.

4. Risker bör hellre realiseras i olyckor med begränsade konsekvenser som kan hanteras av tillgängliga beredskapsresurser än i katastrofer.

Värdering av risk kan ske på individ-, organisations- och på samhällsnivå. Värderingsmodeller ska vara allmänt accepterade. Värdering på samhällsnivå, dvs den värdering som samhället ger uttryck för genom sina beslut, prioriteras. Kriterier behöver utarbetas som hjälp för beslut om en verksamhet med hänsyn till dess nytta och dess risker kan vara acceptabel eller inte. En viktig delfråga i detta sammanhang är utformningen av kriterier för miljöpåverkan (miljöindex) och kan frågeställningen ingå i en MKB. Metoder efterfrådas också för att kunna jämföra olika risker med varandra och för att kunna avgöra om kostnaderna för riskreducerande åtgärder är rimliga. Viktiga frågor utgörs också av osäkerheter. Osäkerhet i indata, osäkerhet i modeller och osäkerheter kring beslutspunkter. Sådana osäkerheter måste på sikt kunna förstås och hanteras. Standardiserade metoder för att behandla osäkerheter måste utvecklas.

Avståndet mellan vetenskapligt underlag och praktiska beslut är ofta stort vid beslut om olycksrisker. De vetenskapliga beviskriterierna sammanfaller långtifrån alltid med rimliga kriterier för hur stark bevisning som behövs för att vidta förebyggande åtgärder. Förhållandet mellan vetenskapliga och administrativa beviskriterier är komplicerat och ofullständigt utrett. Inte minst finns det behov av att utveckla praktiska arbetssätt som bygger på ett vetenskapligt kunskapsunderlag men ändå tillämpar andra beslutskriterier än de inomvetenskapliga.

För att möjliggöra välgrundade prioriteringar krävs en mer utvecklad teori för riskjämförelser och beslutsfattande under osäkerhet. Bl.a. behöver det närmare utredas vilka krav som kan ställas på en rättvisande jämförelse mellan risker. En annan viktig fråga är om det finns ojämförbara risker, och hur man i så fall ska hantera dessa. I många tillämpningar har det tydliga fördelar att använda flerdimensionella snarare än endimensionella (t.ex. ekonomiska) modeller. Arbetet med att utveckla sådana modeller bör ta sin utgångspunkt i värdeteori och filosofisk beslutsteori.

Sedan länge existerar ett antal verktyg eller metoder för hjälp i beslutssituationer. Dessa verktyg inkluderar ett antal metoder för kvantitativ och semikvantitativ riskanalys, beslutsanalys, kostnads-nytta analys, nyttoanalys för ett flertal parametrar ("multi-attribute utility analysis"), geografiska informationssystem, metoder att medelst intervjuer undersöka allmänhetens inställning till olika riskkällor. Någon samlad forskning om dessa metoders användbarhet för beslutsfattande på nationell, regional eller lokal nivå existerar för närvarande inte. Det existerar således ett stort behov av en samordnad metodutvecklingsinsats. Detta gäller metoder att bestämma målsättningar och värden, verktyg att karakterisera politiska, sociala och juridiska bakgrunder och begränsningar, metoder att integrera existerande information och göra förutsägelser, verktyg att förfina och välja ut handlingsalternativ och metoder att efteråt genomföra en bedömning av valt beslut. Inte minst viktig är frågan om vilka verktyg som är bäst anpassade till olika grupper av medverkande och under vilka förutsättningar.

I kommunala översikts- och detaljplaner finns krav på hälsa och säkerhet för att sedan genom riskanalytiska metoder verifiera att de ställda kraven innehålls. De metoder och verktyg som anges är på översiktsplanenivå angivande av riskfaktorer, samt upprättande av konsekvensbeskrivning beträffande hälsa och säkerhet, miljö samt samhällsekonomiska och sociala aspekter. På detaljplanenivå skall program och MKB upprättas med motsvarande syfte.

En viktig parameter vid värdering av risker utgörs av människors egna uppfattningar av olika typer av risker. Sådana risker som man känner till och som man tror sig kunna kontrollera (bilkörning) underskattas ofta, medan okända risker och sådana man inte anser sig kunna kontrollera (kärnkraft) överskattas. Skillnader i riskuppfattning finns också mellan olika grupper människor, t.ex. kön. Även här finns behov av fortsatt forskning.

Exempel:

I de stora infrastrukturella projekt som pågår finns behov av allmänt accepterad metodik för att definiera och värdera säkerhetsnivåer. Avsaknad av sådan metodik leder till särlösningar och varierande säkerhetsnivåer för varje enskilt projekt. Forsknings- och utvecklingsinsatser behövs exempelvis för att ta fram rationella kriterier avseende tunnelsäkerhet.

Riskreducerande åtgärder

Många av de svårigheter och oklarheter som föreligger inom området riskhantering beror på att kunskaperna om åtgärder som reducerar riskerna ännu inte är systematiskt samlade och utvärderade. Erfarenheter kring olika åtgärders effekt och deras kostnader behöver fortlöpande samlas in, bedömas eller beräknas. Metoder (exempelvis simulering) för att väga en åtgärd, t.ex. skyddsavstånd, mot en annan måste utvecklas.

Kopplingen mellan riskhanteringsprocessen och olika processer i samhällsplaneringen (översikts- och detaljplaner, miljökonsekvensbeskrivningar) behöver utvecklas. Målsättningen är att åstadkomma större riskhänsyn i framförallt kommunala planer och beslut.

Ofta byter man en risk mot en annan risk. Det är till exempel inte ovanligt att en miljörisk ersätts med hälsorisk (freon/ammoniak). Stora kostnader för riskreduktion vid en riskkälla kan också leda till att riskreduktion på andra ställen uteblir. Metoder behöver utvecklas och prövas för en ge en bättre helhetssyn på riskhanteringen - vad blir nettoeffekten? Forsknings- och utvecklingsbehoven beträffande riskreducerande åtgärder är omfattande för samtliga risktyper.

Exempel

Inom exempelvis området brandfarliga och explosiva varor fordras kunskap avseende följande åtgärder:

- *Brandteknisk avskiljning, brandfarlig vara från omgivning, inomhus och utomhus.*
- *Tryckavlastning som skydd där brandfarlig vara kan utlösa en explosion.*
- *Släckmedel i explosionsundertryckande system i reaktionskärl, eller andra system i vilka en explosion kan ske.*
- *När övergår brandrisken till en explosionsrisk i samband med hantering av brandfarlig vätska, ett antal tumregler?.*
- *Brandpåverkan på gastankar*

Kunskap erfordras för att klarlägga vilka säkerhetsmässiga effekter olika tillämpningar av *fail safe filosofi* och *redundansfilosofi* har. Kan man se tydliga trender och säkerhetsmässiga samband för olika kategorier av processer? Kan man ge rekommendationer och/eller observanda för olika kategorier av processer?

Analyser av ledningssystem, säkerhetskultur, informations- och kommunikationsprocesser, underhållsfilosofier etc leder ofta till förslag om säkerhetshöjande åtgärder. Även dessa åtgärder bör värderas med hänsyn till deras kostnader och effekter.

Tillsyn

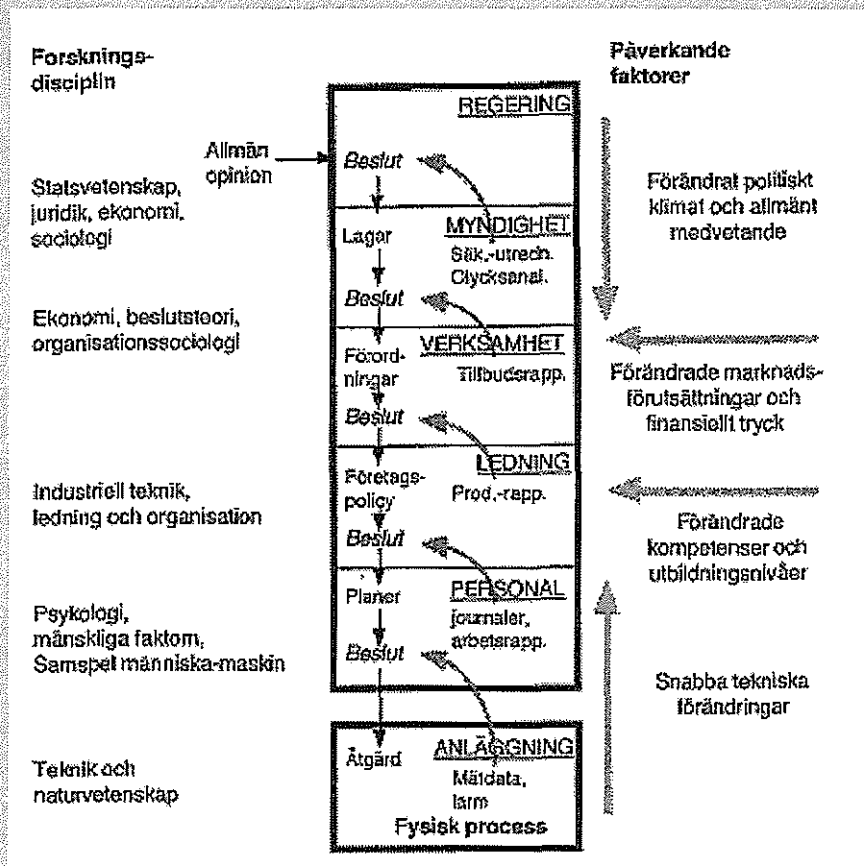
Staten är skyldigt att ställa krav på säkerheten, bland annat via lagstiftning, tillsyn och andra styrmedel. Tillsyn är en form av återföring från lagstiftning och ett moment i implementeringsprocessen. I detta sammanhang är tillsyn och andra styrmedel av särskild vikt eftersom god lagstiftning lätt kan bli otillräcklig om samhället inte via myndigheter och andra likartade organ "håller efter" aktörerna så att dessa tvingas följa lagstiftningen. Av denna orsak och med beaktande av den snabba utvecklingen och det ständigt pågående förändringsarbete som kännetecknar dagens industri mm bör forskning inriktas på att utveckla kriterier för att kontrollera om nuvarande tillsynsverksamhet är ändamålsenlig och tillräcklig för att sörja för adekvat säkerhet, eller om den bör kompletteras eller ändras i något avseende för att bli mera slagkraftig, t.ex. genom införande av ny metodik/nya styrmedel (i många anglosaxiska länder används "audit" metodiken, som skiljer sig från vår traditionella tillsynsverksamhet, osv.). Även samspelet mellan olika tillsynsmyndigheter bör studeras för att utröna om något onödigt dubbelarbete utförs, eller om något "trillar mellan stolarna".

Exempel

Vad är bäst i olika sammanhang - traditionell myndighetstillsyn, audit förfaranden, externa säkerhetsrevisioner, andra förfaranden? Hur god information har olika parter om vad olyckor kostar jämfört med kostnaden för att undvika olyckor?

På lite längre sikt bör tillsynsverksamheten utvecklas mot att bli en del i en proaktiv riskhantering. Forskning som stöder en sådan utveckling bör därför startas snarast möjligt. Denna forskning skiljer sig från traditionell riskforskning genom studier av det socio-tekniska systemet vertikalt istället för horisontellt. Se också figuren nedan.

Exempel



Figuren ovan visar nivåer och interaktioner i det socio-tekniska system inom vilket förutsättningarna skapas för produktion av varor och tjänster men också för olyckor. De forskningsdiscipliner som traditionellt studerar de olika systemnivåernas egenskaper framgår också. Den forskning som erfordras för en proaktiv riskhantering skiljer sig, som redan nämnts, från den traditionella genom att arbeta vertikalt istället för horisontellt i figuren. Viktiga frågeställningar är att kartlägga informationsflöden och beslutsprocesser.

Erfarenhetsåterföring

Metoder och verktyg behöver utvecklas för att analysera olyckor och tillbud med syftet att identifiera aktiviteterna inom det socio-tekniska systemet och de aktörer som genom sitt arbete har bidragit till förutsättningarna, uppkomsten och utvecklingen av dessa händelser. Metodiken kan bygga på erfarenhetsmässiga modeller av utvecklingsförlopp för att på ett effektivt sätt stödja och underlätta datainsamling och rapportsammanställning. Olycks- och tillbudsrapportering bör baseras på generiska modeller för olycksförlopp. Ett viktigt tillämpningsområde är att utveckla ett antal "indikatorer" som kan ligga till grund för en proaktiv riskhantering. Det vill säga att genom att mäta tillståndet hos dessa indikatorer ska system som balanserar på randen av det tillåtna kunna identifieras och åtgärdas innan de manifesteras i form av olyckor. På sikt ska trender kunna utläsas och effekter av insatta åtgärder utvärderas.

Förutom information om olycksorsaker och konsekvenser bör man förmodligen även återföra information om vad olyckan har kostat samhället/näringslivet i pengar och i reducerat anseende i kundkretsen.

Exempel

Övergången till mer funktionsbaserade krav i bl.a. byggregler behöver följas upp med avseende på säkerhet mm. Metoder behöver utvecklas för att ta till vara erfarenheter från olika typer av olyckor och deras effekter på byggnader mm.

Riskkommunikation och riskperception

Samhället ställer ökade krav på öppenhet och förmågan att presentera och diskutera frågor rörande risker. Ökad kunskap rörande riskperception (se också 5.2.6.) och kommunikation rörande de olycksrisker som avses i detta sammanhang behöver tillföras. Idag finns inga enhetliga termer för värdering och kommunikation av risk i samhället. Olika organisationer talar på olika sätt och värderingsgraden skiljer sig avsevärt åt mellan olika platser, branscher och organisationer. Detta gäller såväl inom företag som mellan företag och myndigheter samt tredje part.

Ett brett säkerhetstänkande i samhället krävs på alla nivåer. För att åstadkomma detta krävs kunskaper om värderingar och utveckling av metoder för attitydpåverkan. Ett stort ansvar ligger på den enskilda människan att hantera risker och olyckshändelser. Det behövs forskningsinsatser för att belysa på vilka sätt som den enskilde kan påverkas att ta ett ökat ansvar för sin egen och sin omgivnings säkerhet och på vilket sätt detta bidrar till att reducera risker.

Den forskning som hittills bedrivits har gett ett ganska bra perspektiv på mänskliga reaktioner vid hotande situationer eller varning och för olika risker har faktorerna som påverkar dessa reaktioner identifierats. Nya risksituationer är dock aldrig helt jämförbara med existerande risker och det sammanhang där den nya risken uppträder kan skilja sig åt.

Fortsatta studier av de psykologiska faktorer som ligger bakom riskperception och riskreducerande beteende behövs. Vid utveckling av riskkommunikation behöver studier göras av förstärkning av riskmeddelanden och hjälpmedel tas fram för utvärdering av genomförd riskkommunikation. De empiriska studier som gjorts är alltför få, åtminstone i ett nationellt perspektiv.

Sändarens roll och betydelse för riskkommunikationen behöver studeras både beträffande samhällets aktörer och i den privata sektorn. Vissa studier visar att myndigheter och den privata sektorn inte har förtroende hos allmänheten och därför inte skulle vara lämpliga som kommunikationskällor. En av utmaningarna för myndigheter och näringsliv är att vända trenden av dålig tillit.

Inom forskningen om förtroende finns flera problem kvar att lösa. Experimentella studier har visat att myndigheter och företag som haft lågt förtroende hos allmänheten trots allt kan visa sig vara lika effektiva som andra källor och inte alls olämpliga. Mer studier behövs för att studera om olika faktorer värderas olika vid olika situationer.

Över hela världen har exempelvis kemiindustrin startat processer som syftar till att ta ökat ansvar för säkerhet och där flera kommunikativa aktiviteter initieras mellan industrierna och deras omvärld. Sådana aktiviteter behöver följas och utvärderas.

Litteraturen påvisar en mångfald av relevanta faktorer kring budskap om risker. En del studier pekar på att det är betydligt färre faktorer som verkligen har avgörande betydelse för hur meddelanden ska struktureras. En viktig fråga i detta sammanhang är komplex information av numerisk eller statistisk karaktär vid riskjämförelser. För vanliga låg-sannolikhetsrisker finns få indikationer på att riskperception påverkas nämnvärt av numerisk information. Riskjämförelser, exempelvis med grafiska hjälpmedel verkar ge ett bättre perspektiv på risken. Studierna visar en systematisk påverkan på riskuppfattningen men inte några systematiska effekter på de riskreducerande åtgärderna som människorna vidtar. Fler studier behöver göras inom detta område.

Ytterligare studier behöver också göras av hur anpassning efter mottagarnas behov och förutsättningar bör ske. Ett exempel härpå är "mental models approach". Den kunskap som finns idag visar att det är en fördel om informationen ger svar på frågor som är relevanta för mottagaren och inte försöker ge svar på aldrig-ställda frågor. Informationen måste vara förståelig och inte förvirra vilket medför behov av verktyg för analys av olika målgrupper exempelvis avseende mottagarnas tidigare kunskaper om risken, om effekter och riskreducerande processer.

Teknikutvecklingen på kommunikationsområdet accelererar och ger större möjligheter till två och flervägskommunikation än tidigare. Mottagaren bestämmer ämne, tidpunkt och tempo. Sociala och andra konsekvenser av nya medier behöver studeras ur riskkommunikationssynvinkeln.

Exempel

Nya interaktiva media innebär stora förändringar i tvåvägskommunikation och ger också möjlighet till flervägskommunikation med både ljud bild och text. Skifte från centralt utsänd information till en process där mottagaren bestämmer ämne, tidpunkt och tempo har konsekvenser både socialt och för kommunikation av risker. För och nackdelar för riskkommunikation med nya media bör studeras.

Över hela världen verkar kemiindustrin ha påbörjat kommunikationsaktiviteter för att bearbeta den problematiska situation som kan uppstå mellan branschens industrier och kringboende. Aktiviteterna bör studeras för att belysa om målen uppnås av industrin med hjälp av de medel de väljer.

Prioriteringar

Forskning är framtagande av ny kunskap om effekter, konsekvenser eller tydliggörande av olika samband i en process. Utredningar baseras på redan befintlig kunskap där kanske nya slutsatser kan dras. Åtgärder är insatser som används för att eliminera eller minska ett problem och som baseras på forskningsresultat eller vad en utredning kommit fram till. Det är mot denna bakgrund viktigt att fråga sig om det verkligen är ny kunskap som erfordras eller om det är sammanställningar av befintlig kunskap som behövs. I många fall finns redan forskningsresultat framtagna. Det handlar ofta om att hitta dem, utvärdera dem och att överföra dem till svenska förhållanden.

Mot denna bakgrund har följande områden särskilt prioriterats:

- Att för varje delområde i kapitel 8 genomföra kunskapssammanställningar. Möjligheten att upprätta ett register över genomförd och pågående forskning (nationellt/internationellt) bör undersökas.
- Att utveckla metoder/guidelines för att formulera mål och avgränsningar samt att hitta former för bättre identifiering/inventering av risker. Exempelvis kan system/verksamheter behöva studeras över hela livscykeln för att man med större säkerhet ska lyckas hitta de risker som är förenade

med dem. Dessa områden är särskilt viktiga eftersom de sedan ligger till grund för den vidare riskhanteringen

- Att utveckla generella metoder och modeller för att identifiera, beskriva och kommunicera risker. Att utveckla metoder för att kunna jämföra olika typer av risker med varandra. Det vill säga att utveckla metoder för bättre rationalitet och uniformitet i riskhanteringsarbetet.
- Att värdera olika typer av riskreducerande åtgärder mot varandra. Att kunna beskriva deras kostnader och (netto)effekt för att kunna bestämma var de gör mest nytta.
- Att sammanfatta, utveckla och syntetisera kunskap om riskhanterings informations- och beslutsprocesser. Särskilt intressant är beslutsprocesser inom samhällsplaneringen. Arbetet kan t.ex. bedrivas genom ett antal fallstudier vad gäller informationsflöden och beslutsfattande i befintliga verksamheter. Syftet är dels att identifiera och utveckla nyttiga verktyg som stöd för beslutsfattande, dels att identifiera och utveckla ett antal indikatorer som beskriver tillståndet i en verksamhets säkerhet.
- Att utveckla metoder för att kommunicera risker mellan olika aktörer. Att utveckla presentationen av analyser så att tolkningen blir mer ensad och så de kommer till användning i besluten.
- Att utveckla metoder för att beräkna/bestämma olyckors konsekvenser för miljön.

Diskussion om genomförande

I forskningsarbetet ingår en viktig del som idag inte meriteras alltför mycket men som är avgörande för implementeringen av forskningsresultaten och som handlar om resultatohändertagande och resultatspredning till avnämarna. Denna viktiga del av forskningsverksamheten bör utvecklas med hänsyn till användandet av det senaste inom IT-området.

Risikanalyt och riskhantering är, som redan nämnts, ett utpräglat tvärvetenskapligt arbetsområde. De täcker in områden som:

- Systemvetenskap
- Sannolikhetslära och statistik
- Ingenjörämnen som kemi, elektronik, mekanik, väg- och vatten
- Naturvetenskapsområden som kemi, fysik, biologi

- Medicinska vetenskapsområden som toxikologi, epidemiologi
- Samhällsvetenskaper som organisationsteori, företags- och nationalekonomi
- Beteendevetenskaper som psykologi och sociologi
- Beslutsteori, värdeteori, etik

Detta förhållande reser också speciella krav på nätverksbyggande av forskargrupper från skilda miljöer.

Det har nämnts på flera ställen i Hot- och riskutredningen att behovet av samordning inom riskområdet inkl. FoU mellan myndigheterna är stort. **Denna bör utvecklas att i långt större omfattning mot idag också inkludera samverkan mellan myndigheter och sektorerna inkl. näringslivet.** Eftersom Sverige idag utgör en del av den europeiska unionen bör vi också sträva efter att i ökad utsträckning samverka med kommissionen. Det är viktigt inte minst inom forskningsområdet där Maastrichtavtalet, artikel 130 h, betonar sådan samordning. I EUs femte ramprogram (1998-2002) återfinns forskning om industriella och naturliga olyckor. Ett svenskt ramforskningsprogram bör samordnas med EUs femte ramprogram för undvikande av dubbelarbete och för att uppnå synergieffekter. Problemställningarna är ju inte heller nationellt avgränsade. Genom denna samordning uppnår vi på sikt också en samsyn över nationsgränserna på begreppet riskanalys/riskhantering. I den svenska etableringen av ramprogrammet bör kontakt etableras med kommissionen för fortlöpande informationsutbyte och för samarbete.

Det har tidigare påpekats att vår kännedom om genomförd och pågående forskningsverksamhet ur ett internationellt perspektiv är bristfällig. Det är därför av yttersta vikt att inledningsvis, innan ett forskningsarbete påbörjas, genomföra adekvata kunskapssammanställningar inom resp område.

Effekter av programmet

Förväntade resultat

Forskning och utveckling inom riskhanteringsområdet ger:

- bättre möjlighet att förebygga olyckor
- effektivare metoder och utrustning
- minskad risk för skador på miljön
- en säkrare vardag
- ett ur beredskapssynpunkt robustare samhälle

Resultaten av de genomförda projekten och studierna används bl.a. till:

- Kunskapsuppbyggnad/tillämpning av kunskap
- Underlag för beslut, råd, anvisningar, förslag till lagändringar mm.
- Underlag för andra projekt (förstudier), för vidare utveckling av materiel, metoder etc.
- Utveckling av kurser, utbildningsmaterial, informationsmaterial,

Spridning av resultaten är mycket viktig del i FoU-processen. En bättre resultatspridning och en bättre förmåga att kommunicera resultaten med andra grupper av intressenter eftersträvas.

Utbildning

Den absolut viktigaste kanalen att föra ut nya forskningsresultat i är utbildningen. I Sverige saknas idag högre utbildning i riskhantering eller Risk Management. Enstaka kurser ges dock vid olika utbildningar vid våra universitet och högskolor. Den mest omfattande utbildningen i riskhantering ges för närvarande vid brandingenjörsutbildningen vid Lunds tekniska högskola.

Det är mot denna bakgrund viktigt att högre utbildning stimuleras. Dels som egna program, dels som kurser i befintliga program som civilingenjörsutbildningen och utbildningar i samhällsplanering m.fl.

Forskarutbildningen bör inriktas mot ett antal centrala forskningsområden och kan planeras som en forskarsskola. Kursutbudet bör i görligaste mån läggas upp så att även forskarstuderande från andra områden kan följa vissa moment. För att erhålla ett tillräckligt brett och intressant utbud av kurser bör olika högskolor och universitet samverka och bidra med sina specialiteter. Denna samverkan behöver inte begränsas till svenska lärosäten utan kan med fördel byggas upp i form av nordiska eller europeiska nätverk.

Exempel på kursinriktningar är: riskanalytiska grunder, beslutsteori/beslutsanalys, analys- och värdering av osäkerheter, skattning av sannolikheter, kostnads/nyttoanalyser, riskperception, riskkommunikation, riskhänsyn i samhällsplaneringen etc.

Kostnader

Under de senaste decennierna har ett antal olyckor inträffat i Norden med mycket stora förluster i liv och miljövärden. Några av dessa har varit av sådan storleksordning att de kan karaktäriseras som nationella katastrofer. Flertalet av dessa olyckor har kunnat undvikas genom en effektivare riskhantering. Det är dock inte dessa, spektakulära, olyckor som ger de största bidragen till samhällets totala kostnader för olyckor. Det är istället de många

små olyckorna som tillsammans genererar mångmiljardbelopp i samhällskostnader.

Kostnaderna för att realisera föreliggande ramprogram kan delas upp i en del som innefattar själva hanteringen av programmet och en del som innefattar projektverksamheten. Den första delen torde kunna rymmas inom befintlig verksamhet hos olika intressenter av programmet. Den andra delen torde vara svårare att rymma inom befintliga ramar. För att programmet ska ge avsedd effekt torde fordras en volym på ca 20 till 25 miljoner per år under en 5 års period. Denna prognos förutsätter att några projekt också kan erhålla stöd från EU:s femte ramprogram.

Mot bakgrund av de stora samhällskostnader som är förenade med olyckor och mot bakgrund av den uppmärksamhet som givits området och som bland annat manifesterats i form av olika nätverk för nya hot och risker är det rimligt att anta att särskilda medel ställs till ramprogrammets förfogande. Detta antagande blir ännu mer rimligt om man räknar in de fördelar som ökad kunskap om olyckor och om metoder för att förebygga dessa också ger effekter ur ett beredskapsperspektiv.

Käll- och litteraturförteckning

Ett säkrare samhälle, Hot- och riskutredningens huvudbetänkande, SOU 1995:19

Räddningstjänsten i Sverige – Rädda och Skydda. Slutbetänkande av Räddningsverksutredningen. SOU 1998:59

Miljö- Hälsa och Säkerhetsbegrepp. Boverket, Naturvårdsverket, Räddningsverket. Boverket 7147-252-5. Upplaga 1, mars 1996.

Användningen av riskanalyser och skyddsavstånd i den fysiska planeringen, Boverket 1998.

Boverkets FoU-behov inom riskanalysområdet, Boverkets PM B450-2002/98. 1998-05-29.

Forsknings- och utvecklingsbehov i anslutning till Sevesodirektiven, Arbetsarkivstyrelsen m.fl 1998.

Riskhantering i ett systemperspektiv, Räddningsverket 1997.

Riskhantering, behov av forskning och utveckling, Arbetsmiljöfonden 1993.

Risk. Utredning angående förutsättningarna för att vid Lunds Universitet bilda en tvärsektoriell organisation för forskning, utvecklingsarbete och utbildning inom riskhantering, riskanalys och säkerhetsskydd, Lunds universitet 1994

Samhällets kostnader för olyckor, Räddningsverket 1997.

Ett samlat handlingsprogram för ett säkrare samhälle, rapportering av regeringsuppdrag, Räddningsverket ,februari 1998.

På väg mot ett skadefritt Sverige, Strategier, insatser, och aktörer i det skadeförebyggande arbetet, Folkhälsoinstitutet 1996:117

Räddningsverket och framtiden –människa och samhälle-, Räddningsverket 1996.

A Cross-disciplinary Approach to Research and Education for Risk Management in a Dynamic Society, Lunds Tekniska Högskola, Riskcentrum i Karlstad 1995.

Integrated Safety Management in Industry – a Survey of Nordic Research-, Nordiska ministerrådet 1997.

IEC Standard 300-3-9, Part 3, Section 9: Risk Analysis of technological systems.

Risk: Analysis, Perception and Management. Report of a Royal Society Study Group. The Royal Society, London 1992.

Risk Assessment and Risk Management in Regulatory Decision-Making. The Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management. Final Report. USA 1997

Bilagor

BESKRIVNING AV MYNDIGHETERNA, DERAS ANSVARSOMRÅDE OCH VIKTIGASTE OMRÅDEN FÖR RISKHANTERING

RÄDDNINGSVERKET

Statens räddningsverk (SRV) är central förvaltningsmyndighet för frågor om olycks- och skadeförebyggande åtgärder. I detta ansvar ingår att arbeta för samordning och effektivisering av samhällets räddningstjänst och att utöva tillsyn (genom länsstyrelsen) över den kommunala räddningstjänsten. Verket medverkar i uppbyggnaden av beredskapen mot kärnenergiolyckor och för bekämpning av kemikalie- och oljeolyckor. Räddningsverket är transportmyndighet för landtransporter av farligt gods. Räddningsverket har också beredskap för att utföra humanitära insatser i katastrofdrabbade länder.

Styrande för kommunernas arbete inom SRV:s funktionsansvar är räddningstjänstlagen och räddningstjänstförordningen. Den nämnd som svarar för räddningstjänsten ansvarar också för efterlevnaden av räddningstjänstlagstiftningen. Länsstyrelsen är tillsynsmyndighet över den kommunala räddningstjänsten.

Varje kommun skall upprätta en räddningstjänstplan där det skall framgå hur räddningstjänsten är organiserad i kommunen. I Räddningsverkets allmänna råd står det att underlaget för att upprätta räddningstjänstplanen kan vara kommunens riskinventering, riskanalyser, planer för räddningstjänsten, räddningstjänstavgift, etc. Vidare sägs det, att det är av största vikt, att den aktuella riskbilden är analyserad, då räddningstjänstplanen upprättas. Kommunen skall förebygga bränder och främja annan olycksförebyggande verksamhet. Anläggningar, där verksamheten innebär fara för att en olyckshändelse skall orsaka allvarliga skador på människor eller i miljön skall i skälig omfattning hålla eller bekosta beredskap med personal och egendom och i övrigt vidta erforderliga åtgärder för att hindra eller begränsa sådana skador. Dessa anläggningar ska genomföra en riskanalys, och ansvarar för rapportering i händelse av olyckor till kommun och Räddningsverket. För närvarande bedöms det finnas ca 400 anläggningar som berörs. Knappt 100 av dessa anläggningar berörs dessutom av krav angående särskild redovisning av information till kommunen.

Räddningsverket ger ut föreskrifter om hanteringen av farligt gods (t ex packning, märkning, etikettering, deklarerings- & fordonskonstruktioner) och har ett ansvar för utbildningen av förare till transporter. Flödena av farligt gods påverkar översikts- och detaljplanearbete samt utarbetandet av lokala trafikföreskrifter.

BOVERKET

Enligt plan- och bygglagen (PBL) har Boverket det allmänna uppsiktsansvaret för plan- och byggväsendet i landet. Verket har även det allmänna uppsiktsansvaret för hushållningen med naturresurser enligt naturresurslagen (NRL).

Boverket har till uppgift att inom sitt verksamhetsområde:

- Följa tillämpningen av lagar och förordningar, utvärdera effekterna av tillämpningen och lämna regeringen förslag till de åtgärder som behövs för att syftet med reglerna skall nås,
- Verka för samordning av de statliga myndigheternas arbete med underlag för tillämpningen av plan- och bygglagen (1987:10) och lagen (1987:12) om hushållning med naturresurser mm (2§). Detta gäller bl.a. frågor om hälsa och säkerhet som bör vara slutligt avgjorda i anslutning till planläggningen.

Plan- och bygglagen (1987:10) reglerar användningen av mark- och vattenområden samt lokalisering och utformning av byggnader och andra anläggningar. Naturresurslagen (1987:12) syftar till att främja en från ekologisk, social och samhällsekonomisk synpunkt god hushållning med mark, vatten och övriga delar av den fysiska miljön. Lagen ger utgångspunkter för beslut om förändringar i användningen av mark- och vattenområden.

Den obligatoriska översiktsplanen ger vägledning för besluten om användningen av mark- och vattenområden. Genom detaljplaner eller i samband med tillståndsprövning - bygglov eller förhandsbesked - kan kommunen styra markanvändningen och byggnaders eller anläggningars utformning.

Hälsa och säkerhet enligt PBL är en väsentlig del i den lämplighetsbedömning av mark- och vattenanvändningen som ska göras.

Staten har genom länsstyrelserna rätt att enligt 12 kap. PBL i vissa fall överpröva kommunala beslut om detaljplaner och områdesbestämmelser. Sådan prövning ska ske bl.a. om det kan befaras att bebyggelse blir olämplig med hänsyn till de boendes eller övrigas hälsa eller behovet av skydd mot olyckshändelser.

Boverket har en särskild skriftserie, PBL/NRL-underlag: Hälsa och säkerhet, och där bl.a. rekommenderat kommunerna m.fl. hur arbetet med riskanalyser i den fysiska planeringen bör bedrivas. Där ingår också en rapport till regeringen om dels erfarenheterna av användningen av riskanalyser i den fysiska planeringen dels erfarenheterna av Boverkets allmänna råd om skyddsavstånd, senast redovisade i skriften "Bättre plats för arbete" (Allmänna råd 1995:5).

ARBETARSKYDDSVERKET

Arbetskyddsverket består av Arbetskyddsstyrelsen och Yrkesinspektionen. Verket har till uppgift att se till att arbetsmiljö- och arbetstidslagstiftningen samt, inom arbetsmiljöområdet, lagstiftningen om kemikaliekontroll efterlevs. Arbetskyddsstyrelsen har också tillsyn över efterlevnaden av gentekniklagstiftningen vad avser innesluten användning av genetiskt modifierade mikroorganismer. Arbetskyddsstyrelsen är chefsmyndighet för Yrkesinspektionen.

Arbetskyddsstyrelsen utfärdar föreskrifter och ger allmänna råd inom sitt ansvarsområde. Reglerna avser arbetsmiljöförhållanden av vitt skilda slag. Exempel på områden som föreskriftsreglerats är: arbetsställningar och arbetsrörelser, hantering av tjuvar, frisörarbete och hygieniska gränsvärden. Exempel på regler med huvudsakligen olycks- och skadeförebyggande inriktning är: storskalig kemikaliehantering, gaser, utrymning, första hjälpen, utrustningar för explosionsfarlig miljö samt tryckkärl.

Enligt arbetsmiljölagen har arbetsgivaren ansvaret för arbetsmiljön i verksamheten. Arbetskyddsstyrelsens föreskrifter om internkontroll av arbetsmiljön ställer krav på att arbetsgivaren fortlöpande skall undersöka arbetsförhållandena och bedöma riskerna för ohälsa och olycksfall i arbetet. Han skall även bl.a. utreda orsakerna till olycksfall och allvarliga tillbud i arbetet, se till att chefer och arbetsledande personal har de särskilda kunskaper som de behöver för att arbetsmiljökraven skall kunna uppfyllas samt genomföra de åtgärder som undersökningarna ger anledning till.

Mer detaljerade krav på arbetsgivarna beträffande riskbedömningar finns bl.a. i föreskrifterna om storskalig kemikaliehantering och föreskrifterna om gaser. Det finns också detaljerade krav på utrustningar som ska användas inom vissa områden t.ex. utrustningar för explosionsfarlig miljö samt krav avseende en rad olika skyddsåtgärder för att förebygga olyckor t.ex. dammexplosioner. Arbetskyddsstyrelsens regler om larm och utrymning avser åtgärder för att varna arbetstagare och underlätta utrymning vid brand, gasutströmning eller andra händelser som kräver snabb utrymning för att säkerställa arbetstagarnas säkerhet. Till skydd för räddningspersonal har föreskrifter om rök- och kemdykning utfärdats. Föreskrifter finns också för dykeriarbete (vatten). Reglerna om personlig skyddsutrustning har betydelse för såväl skydd för räddningspersonal som skydd för andra arbetstagare som kan hamna i en olyckssituation.

Yrkesinspektionen i de elva yrkesinspektionsdistrikten inspekterar arbetsställen för att kontrollera efterlevnaden av arbetsmiljöreglerna. De använder sig därvid av såväl systemtillsyn av bl.a. verksamhetens internkontroll som detaljtillsyn av t.ex. säkerhetsutrustningar och hanterings- och skyddsinstruktioner.

SPRÄNGÄMNESINSPEKTIONEN

Sprängämnesinspektionen (SÄI) är central förvaltningsmyndighet för frågor om olycks- och skadeförebyggande åtgärder vad gäller hantering av brandfarliga och explosiva varor. I detta ansvar ingår att arbeta för samordning mellan kommunerna vad gäller tillstånd till hantering (den kommunala nämnd som hanterar plan- och byggfrågor ger tillstånd) och tillsyn av de som hanterar brandfarlig vara (den kommunala nämnd som ansvarar för räddningstjänsten ansvarar för tillsynen). SÄI är central tillsynsmyndighet för hela Sverige. Tillstånd till tillverkning av explosiv vara ges av SÄI. SÄI godkänner föreståndare för explosiv vara. Tillsynen över tillverkningen sköts av SÄI. SÄI godkänner explosiv vara för hantering i Sverige. SÄI ger också tillstånd till överföring av explosiv vara. När det gäller försäljning av explosiv vara eller fyrverkerier ger polismyndigheten tillstånd och utövar tillsyn. SÄI ger tillstånd till och utövar tillsyn över försvarsmakten. SÄI utövar tillsyn vad gäller transport av farligt gods (klass 1-6 och 8-9).

Styrande för kommunernas arbete inom SÄI:s funktionsansvar är lagen (SFS 1988:868) och förordningen (SFS 1988:1145) om brandfarliga och explosiva varor.

Sprängämnesinspektionen har tillsynsansvaret för 11 anläggningar i Sverige som hanterar stora mängder brandfarlig vara. SÄI har även tillsynsansvaret över de anläggningar som tillverkar explosiv vara samt försvarsmakten.

Den primära tillsynen sker när tillstånd skall ges. En förutsättning för tillstånd till hantering av brandfarliga och explosiva varor är säkerheten hos anläggningen. En anläggning som inte uppfyller de grundläggande säkerhetskraven ges ej tillstånd till drift. Oftast är dock säkerheten och säkerhetsarbetet av sådan standard att det är kompletteringar eller utredningar som behövs inom vissa områden. Tillsynen skall sedan fortlöpande granska verksamheten så att den sköts i enlighet med gällande lagstiftning och föreskrifter utgivna av SÄI samt de villkor för hantering som gavs med tillståndet. Ett tillstånd kan återkallas om givna villkor inte följs eller om säkerheten inom anläggningen är undermålig.

En stor del av SÄI:s arbete med att föra ut kunskaper om säkerhet och säkerhetssystem är utbildning och rådgivning. Den primära mottagaren inom industrin är "föreståndaren". Denna person skall samordna företagets säkerhetsarbete vad gäller brandfarliga och explosiva varor. "Explosivvaruföreståndaren" godkänns av SÄI, medan "föreståndaren för brandfarlig vara" skall ha, som det uttrycks, "... vara lämplig för uppgiften och ha goda kunskaper om och god erfarenhet av de varor som hanteras ...".

Sprängämnesinspektionen ger ut föreskrifter om hantering av brandfarliga och explosiva varor.

Banverket

Banverket har ett helhetsansvar för järnvägen i Sverige. Statens övergripande mål med Banverkets verksamhet är att tillgodose en konkurrenskraftig, kundanpassad och trafiksäker infrastruktur för järnvägens operatörer med hänsyn tagen till miljö och regional balans. Verket tillgodoser därmed samhällets och kundernas krav på en järnväg som är effektiv, tillgänglig, framkomlig, trafiksäker och miljöanpassad. Banverket utvecklar järnvägen till en konkurrenskraftig del av det svenska transportsystem genom att förbättra, driva och underhålla järnvägsnätet.

Banverket bildades 1988 och är i huvudsak en anslagsfinansierad förvaltningsmyndighet. I uppdraget ingår att ansvara för statens spåranläggningar, cirka 10 000 km järnväg med tillhörande anläggningar. Verket har dessutom ansvaret för den operativa trafikledningen liksom fördelning av spårkapacitet till järnvägens operatörer. Från och med 1997 har Banverket en sektorsroll, dvs ett samlat ansvar för järnvägstransportsystemet i Sverige. Verkets nuvarande arbetsuppgifter kan därmed delas upp i tre verksamhetsgrenar nämligen; sektorsuppgifter, banhållning och produktion. Nedan belyses sektorsuppgiften.

Sektorsuppgiften består av att ta ansvar för svensk järnvägstrafik i vid mening. I detta ligger bl.a. att ta aktiv del i samhällsplaneringen, att aktivt följa och driva utvecklingen inom järnvägssektorn samt att bistå regering och riksdag i frågor som rör järnvägstransportsystemet såväl inom landet som internationellt. Sektorsuppgiften innebär också ansvar för forskning och utveckling samt trafiksäkerheten inom spårtrafikområdet.

Vägverket

Vägverket har ett samlat ansvar för att åstadkomma ett effektivt vägtransportsystem som uppfyller högt ställda krav på trafiksäkerhet med hänsyn tagen till miljö och regional balans. Verksamheten ska bedrivas utifrån en helhetssyn med inriktningen att uppnå ett miljöanpassat vägtransportsystem som bidrar till ökad välfärd och tillväxt. Uppgiften är att initiera samt samordna och följa upp utvecklingen inom vägtransportsektorn samt att följa upp verksamheten. Vidare ska verket utveckla och förvalta det statliga vägnätet.

Verksamheten kan beskrivas i form av fyra huvuduppgifter: sektors-, myndighets-, förvaltnings- och produktionsuppgiften. Sektorsuppgiften omfattar hela vägtransportsektorn: trafikanter och transportköpare, vägar, fordon och bränslen samt de transporter och den trafik som sker inom sektorn. Vägverket har särskilt utpekade sektorsuppgifter när det gäller kollektivtrafik och handikappfrågor, den sistnämnda är inte begränsad till vägtransportsektorn. Även när det gäller tillämpad och samhällsmotiverad forskning har Vägverket en särskilt utpekad sektorsuppgift.

Bland de trafikpolitiska målen märks att Vägverket skall "verka för att ingen på sikt skall dödas eller skadas allvarligt inom vägtransportsystemet och att vägtransportsystemets utformning och funktion anpassas till de krav som

följer av detta". Detta hanteras inom ramen för Vägverkets trafiksäkerhetsarbete och är fokuserat på de olyckor som sker varje dag i systemet. I proposition 1996/97:53 sägs att risken för olyckor med farligt gods och konsekvenser av dessa fortlöpande bör minska. Kopplat till detta bör allvarliga konfliktpunkter mellan vattentäkter och vägar eller järnvägar åtgärdas. Här jobbar Vägverket bland annat med frågor kring fordon, utformning av väg och vägområde och hänsyn i vägplaneringen.

Överstyrelsen för civil beredskap, ÖCB

Överstyrelsen för civil beredskap är central förvaltningsmyndighet för frågor om ledning och samordning av verksamhet inom det civila försvaret. Av beredskapsförordningen framgår att Överstyrelsen är ansvarig för funktionerna Civil ledning, Transporter och Försörjning med industrivaror.

Överstyrelsen arbetar för ett robust och säkert samhälle som kan hantera svåra påfrestningar och kriser. ÖCB arbetar därför förebyggande i syfte att minska sårbarheten inom viktiga samhällsfunktioner. Stor kraft har lagts på förnyelse av inriktningen för den civila beredskapen med anledning av de nya säkerhetspolitiska förutsättningarna.

ÖCB arbetar också för att bygga upp en väl utvecklad krishanteringsförmåga i det svenska samhället. I nuvarande omvärldsläge behöver samhället kunna hantera en bred skala av hot och påfrestningar. Grunden för en sådan förmåga utgörs av ett allsidigt användbart ledningssystem.

ÖCB deltar i internationellt förtroendeskapande samarbete med Partnerskap för fred och samarbetar bilateralt, särskilt med nordiska och baltiska grannländer. Arbetet syftar till att skapa förtroendefulla relationer och förebygga kriser och väpnade konflikter samt att skapa en gemensam förmåga att hantera sådana situationer.

Överstyrelsen skall i fred leda och samordna beredskapsförberedelserna vid övriga funktionsansvariga myndigheter. Följande uppgifter skall särskilt beaktas:

- Genom råd och rekommendationer verka för enhetlighet i frågor som är gemensamma för det civila försvaret.
- Regelbundet till regeringen redovisa beredskapsläget i stort.
- Verka för att totalförsvarets intressen beaktas i samhällsutvecklingen.
- Samordna utbildningen i frågor som är gemensamma för det civila försvaret.
- Informera inom samhällsområdet.

Överstyrelsen skall tillhandahålla underlag rörande totalförsvarets civila del för tillämpningen av plan- och bygglagen och lagen om hushållning med naturresurser.

Ytterligare uppgifter för Överstyrelsen framgår av förordningen om civilt försvar, förordningen om totalförsvarsplikt och förordningen om disciplinansvar inom totalförsvaret m.m.

Naturvårdsverket

Naturvårdsverket är central statlig miljömyndighet med uppgift att bl.a. vara pådrivande i miljöarbetet såväl nationellt som internationellt. Verket arbetar i samverkan med andra, t.ex. sektorerna, för att visionen om det ekologiskt hållbara samhället ska bli verklighet.

Naturvårdsverkets viktigaste uppgifter är att:

- ta fram och förmedla kunskaper på miljöområdet
- utarbeta förslag till mål, åtgärdsstrategier och styrmedel i Miljöpolitiken
- verkställa fattade miljöpolitiska beslut med tyngdpunkt på det internationella arbetet, miljölagstiftningen och skydd och vård av värdefulla naturområden och arter samt värna om den biologiska mångfalden
- följa upp och utvärdera miljösituationen och miljöarbetet som underlag för fortsatt utveckling av miljöpolitiken
- värna om att övergången till den hållbara utvecklingen genomsyrar och präglar alla delar av samhällets verksamheter och ligger till grund för utformningen och inriktningen av politiken inom skilda samhällssektorer
- ansvara för och samordna svenska intressen inom miljöområdet i EUs fjärde ramprogram för forskning och utveckling med tonvikt på miljöprogrammet och i de program och aktiviteter där miljö ingår som integrerade delar

Beskrivning av forskningsresurser i Sverige

I det följande ges en kortfattad redovisning av svenska institutioner/forskargrupper som arbetar med frågeställningar med bäring på riskhantering. Redovisningen gör inte anspråk på att vara komplett.

Uppsala Universitet

Institutionen för psykologi

Institutionen bedriver bl.a. forskning kring beslutsfattande och datoriserade beslutshjälpmedel. Av särskilt intresse är beslutsfattande i dynamiska system. Bland aktuella forskningsprojekt kan nämnas; beslutshjälpmedel för processoperatörer, föräres informationsinhämtning och beslut, fördelat beslutsfattande, studier av beslutsstrategier i komplexa dynamiska system.

Institutionen för filosofi

Institutionen bedriver forskning kring besluts- och spelteori, dynamisk logik. Bland aktuella forskningsprojekt finns ett som behandlar riskbeslut och prioriteringar.

Center for human-computer studies

Centret bedriver bl.a. forskning kring utformning av kontrollrum

Avd. för Yrkesmedicin

Vid avdelningen bedrivs forskning kring i första hand olycksfall i arbetslivet. Exempel på pågående forskningsprojekt är utveckling av rutiner för olycksfallsutredningar som ett led i sjukvårdens internkontroll, sömnapné i arbetsmiljön, sambandet mellan höger- och vänsterhänthet och arbetsolycksfall.

Institutet för bostadsforskning

Vid institutet bedrivs ett projekt med syftet att studera "sjuka-hus-syndromet" ur en samhällsvetenskaplig synvinkel inom ramen för ett risk- och stressteoretiskt betraktelsesätt.

Göteborgs Universitet

Kulturgeografiska institutionen

Institutionen har sedan 1986 bedrivit studier av samhällets sårbarhet, risker och beredskap. Institutionen har också haft kontinuerliga utbildningsinsatser avseende beredskapshänsyn i samhällsplaneringen. Under 1994/95 öppnas ett nytt tema avseende riskhänsyn i samhällsplaneringen.

Chalmers Tekniska Högskola

Institutionen för personskadeprevention

Vid institutionen studeras säkerheten i väg- och gatutrafiken betraktad som ett människa-maskin-miljösystem. Verksamheten skall bidra till att ange de krav som bör ställas på den tekniska miljön med utgångspunkt från människans bristande kapacitet och tolerans.

SSPA Maritime Consulting

Riskgruppen på SSPA har under den senaste 10 årsperioden genomfört riskanalyser på konsultbas inom områdena fartyg, off shore, järnväg, farligt gods, lagring av kärnbränsle, spårväg, vägtrafik, fotgängare, etc. Uppdragsgivarna har varit såväl myndigheter som enskilda kommunala och privata företag samt forskningsinstitutioner. SSPA inriktar sig i första hand på transporter av olika slag. Här kommer naturligtvis persontransporter med olika färdmedel i fokus samtidigt som transporter av farligt gods är en viktig del.

För ett år sedan startades en ny verksamhet inom företaget med benämningen SSPA forskning. Avdelningen arbetar med forskning och utveckling inom ett flertal områden varav riskhantering är ett.

Charmec.

Systemtekniska frågor i järnvägssystem. Kompetenscentrum i järnvägsmekanik Omsättning från och med 1997 15 Mkr varav 8 Mkr från NUTEK

Banhållare, tågoperatörer och tillverkare är avnämare av kompetenscentrets forskningsresultat. Ökade kvaliteter i järnvägstrafiken parallellt med minskade produktions-, underhålls-, drift- och miljökostnader är av allmänt samhällsintresse. Specifika mål för centrets verksamhet är livscykeloptimerade komponenter och system för spårkonstruktioner och löpverk som leder till långsammare nedbrytning av ballast, ökad sliper- och mellanläggslivslängd, bättre spårlägesstabilitet, minskat räl- och hjulslitage samt lägre vibrations- och bullernivåer i fordonen och deras omgivning.

Lunds Universitet

Institutionen för brandteknik

Institutionen har till uppgift att bedriva forskning och undervisning bl. a. inom området byggnader och anläggningars brandsäkerhet. Institutionen svarar också för utbildningen av brandingenjörer. Den renodlade brand-

forskningen har primärt byggnadsfysikalisk och systemanalytisk inriktning och omfattar bl.a. brands uppkomst, tillväxt och spridning inom byggnad och mellan byggnader samt risker och kravkriterier för personsäkerhet och egendomsskydd.

Institutionens insatser omfattar även riskanalyser för anläggningar för lagring, transport och användning av naturgas och gasol, framtagning av datorbaserade expertsystem för analys av konsekvenser och risker inom kraftverksindustrin vid brand, explosion och utsläpp av giftiga gaser, utredningar om transport av farligt gods samt inom ramen för ett EU-projekt analys av riskerna för människor och miljö från bränder i kemikalielager.

Lucram

Lunds universitets centrum för riskanalys och risk management (Lucram) bildades 1998. Den tvärvetenskapliga centrubildningen har till uppgift att bedriva riskforskning av hög internationell klass och vara kunskapskälla för omvärldens behov av riskkompetens. Lucram har ett ansvar att nyttiggöra universitetets kunskaper i samhället genom att delta i sådana uppdrag som bygger på forskningskompetens och som dessutom kan tillföra riskforskningen nya erfarenheter. Till Lucrams uppgifter hör också att inom sitt verksamhetsområde:

- Bidra till långsiktig kunskapsuppbyggnad inom utbildning och forskning
- Anordna gemensamma föreläsningar, seminarier och liknande aktiviteter
- Vara kontaktforum mellan externa aktörer och intressenter (läroanstalter, forskningsinstitutioner, myndigheter, organisationer och allmänhet)
- Informera om utbildning, forskning och andra av Lucrams aktiviteter
- Stimulera till genomförandet av samordnade forskningsprojekt
- Främja utvecklingen av ett internationellt kontaktnät.

Lucram leds av en styrelse med representanter från universitet, näringsliv och samhälle. För forskningsverksamheten finns en vetenskaplig styrgrupp med representanter för teknisk, matematisk/naturvetenskaplig, samhällsvetenskaplig och humanistisk fakultet.

Kemicentrum

Vid centret finns bl.a. forskningsverksamhet inom områdena konsekvensanalys, spridningsmodeller, reaktivitetsrisker och processmodellering.

Institutionen för Tillämpad Psykologi (ITP)

Här bedrivs forskning för att identifiera och predicera högolycksförare i trafiken. Undersökningarna har inriktats speciellt på yrkesförare. Bland resultaten kan nämnas en metod, som bland annat bygger på DMT (Defence Mechanism Test), för prediktion av olycksbenägenhet i trafik

Psykologiska institutionen

Här bedrivs forskning angående barns beteende i riskfyllda situationer. Man har undersökt låg- och mellanstadiebarns uppmärksamhet och riskbedömningar i trafiken och dessa faktorerers relation till barns säkerhet i trafiken. Institutionen deltar i arbetet med att studera barns förhållande till bränder – om eldlekar och eldanläggelse. Omfattande studier har genomförts tillsammans med Högskolan i Karlstad om samband mellan barns attityder till eld och motiv och självbild.

Filosofiska institutionen

Här finns sedan länge en stark tradition inom beslutsteori med tillämpningar inom riskforskning. Metodstudier av riskanalyser för kärnkraftverk har bl.a. resulterat i väsentligt reviderade osäkerhetsmarginaler och gett upphov till diskussioner av olika felkällor som påverkat 1980-talets säkerhetsanalyser och säkerhetsarbeten. Vid institutionen bedrivs grundforskning kring drivkrafterna för människors beteenden.

Nationalekonomiska institutionen

Vid institutionen bedrivs forskning kring cost/benefit och cost/effectivness relaterat till hälsoekonomi. I denna forskning är värdering av liv och hälsorisker av central betydelse. Inom den ekonomiska analysen av kombinationen av ansvar, säkerhetsregleringar och försäkringar intar institutionen en framträdande plats med internationella publikationer om privat och offentlig försäkring, skadestånd och straff, bland annat i samband med miljöolyckor.

Institutionen för trafikteknik

Här bedrivs forskning kring beteende och risker i trafiken. Ett viktigt inslag i denna forskning har varit att utveckla en indirekt metod för att uppskatta risker i trafiken genom att registrera "allvarliga konflikter" (olyckstillbud) genom direktobservation i trafiken. Metoden, den s.k. konfliktmetoden, ger nya möjligheter att snabbt analysera trafiksituationen på en plats. Institutionen har också bedrivit omfattande forskning kring själva begreppet risk och dess användning inom transportområdet.

Institutionen för teknisk logistik

Institutionen har inlett ett samarbete med National Transportation Safety Board, USA. NTSB har under en 20-årsperiod noga analyserat olyckor inom olika transportsätt. Möjligheter finns att här finna värdefullt statistiskt underlag för riskanalyser.

Miljövetenskapligt centrum

En centrubildning med uppgift att verka för flervetenskapligt samarbete mellan forskare inom olika miljövetenskaper. Centret ger seminarier serier över olika teman som berör miljöfrågor, har ansvar för utveckling och uppdatering av en databas som omfattar pågående miljöforskning vid Lunds universitet samt planerar att starta en forskarutbildningskurs inom området miljörisker.

Centrum för miljömätteknik

Vid centret finns bl.a. kompetens och utrustning för bestämning av olika komponenter såsom partikulära och gasformiga luftföroreningar samt föroreningar i vatten, mark och organiskt material. Kompetens finns inom områden miljöstatistik och analys av miljörisker.

Ekologiska institutionen

Institutionen är Europas största för samordnad ekologisk forskning. Vid avdelningen för *teoretisk ekologi* sker forskning angående risker vid spridning av transgena substanser. Vid avdelningen för *ekotoxikologi* behandlas bl.a. effekter av toxiska substanser i ekosystemet. *Växtekologiska* avdelningen behandlar frågan om vilka konsekvenser på vegetationen runt jordklotet som en viss klimatförändring får. Vid avdelningen behandlas även frågor kring markförsurning samt mekanismerna kring transporter i mark av metaller och läckage från soptippar.

Institutionen för yrkes- och miljömedicin

Forskning vid institutionen är inriktad på områdena; miljöbetingad cancer och genotoxicitet, tungmetalltoxikologi, miljöbetingade luftvägssjukdomar och allergier samt muskuloskeletala belastningssjukdomar. Metodologiskt är forskningen baserad på ett samspel mellan epidemiologi, toxikologi, kemisk analys av miljöföroreningar i luft och biologiska matriser samt klinisk forskningsmetodik. Många av studierna ger möjligheter till kvantitativa riskjämförelser och riskuppskattningar.

Institutionen för miljö- och energisystem

Vid institutionen bedrivs forskning inom områdena riskperception, analys av osäkerhet i ekologiska system, risker vid miljö och klimatförändringar, teoretisk analys av natursystemets reaktion på belastning samt idé- och miljöhistoriska jämförelser.

Stockholms Universitet

Institutionen för företagsekonomi

Till den företagsekonomiska institutionen finns sedan våren 1994 en *risk-forskningsgrupp* knuten. Ekonomiska risker är temat för det tvärvetenskapliga forskningsprogram som startats. Forskningsprojekten berör organisation av kredithantering, personbedömning vid kreditgivning, personbedömning vid kreditgivning, ekonomistyrning och riskhantering i små företag samt riskbedömning och lagstiftning

Institutionen för Data- och Systemvetenskap

Vid institutionen finns sedan hösten 1988 en forskargrupp med inriktning mot säkerhetsinformatik. Arbetet inriktas mot studier av grundläggande informations- och säkerhetsmodeller. Ett forskningslaboratorium för IT-säkerhetsfrågor finns vid institutionen sedan 1992.

Risikanalys och beslutforskningsenheten

Enheten bildades 1993 med stöd av Statens Kärnkraftsinspektion. Forskningen inom enheten har bedrivits som (1) säkerhetsanalyser vid kärnkraftverk, (2) metodutveckling för MTO (Man, Technology and Organization) analyser, (3) kunskapsöversikter och (4) kompetensupprätthållande grundforskning. Enheten har dessutom medverkat i psykologiutbildningen på 60 p nivå, magister och doktorandnivå.

Inom området säkerhetsanalyser vid kärnkraftverk har material från Ringhals och Forsmark insamlats och analyserats. I Ringhals har data om självrapporterade operatörsfel under normaldrift insamlats och analyserats. Vid Forsmarksverket har en omfattande analys av en äldre laddmaskin genomförts och arbetet fortsätter med en motsvarande analys av en ny laddmaskin.

I samband med analyser av laddmaskinen vid Forsmark utvecklades en metod där såväl tekniska som mänskliga/organisatoriska barriärfunktioner skattades i samma referensram. Arbeta pågår med att föra in beslutsteori som en teoretisk referensram för analys av en kritisk sekvens vid Forsmarksverket. Man har också för avsikt att undersöka det generella värdet av att införa beslutsteori i analyser av kritiska sekvenser. Den framtida metodutvecklingen planeras också omfatta incident/olycksanalyser.

Filosofiska institutionen

Vid institutionen har nyligen ett forskningsprogram i riskfilosofi utarbetats. Med riskfilosofi menas det filosofiska studiet av riskbedömning och riskhantering samt av metodologiska problem i sådana sammanhang.

Handelshögskolan i Stockholm

Centrum för Riskforskning

Centret, som bildades 1988, arbetar med forskning om riskperception och riskkommunikation, i nära samarbete med handelshögskolans sektion för ekonomisk psykologi. Forskningen har hittills huvudsakligen haft beteendevetenskaplig inriktning, men man har för avsikt att bredda ämnesinriktningen med samhällsvetenskap och viss humaniora.

Kungliga Tekniska Högskolan

Centrum för säkerhetsforskning

Centret arbetar med riskanalyser i tekniska system. Statistisk expertis tillsammans med teknisk expertis. Inom energisektorn har centret drivit projekt rörande biogasverk, dammsäkerhet och transmutation av utbränt kärnavfall. Inom transportsektorn har projekt drivits rörande järnvägssäkerhet, cyklister säkerhet och flygsäkerhet. Centret bedriver tillsammans med CTH, LTH, LiTH också systemstudier av sällsynta haverier (byggnader).

Järnvägsgruppen KTH

Järnvägsgruppen bildades 1988 som en informell sammanslutning för att stödja och samordna den järnvägstekniska kompetensen vid Kungliga Tekniska Högskolan (KTH). Fram till 1994 finansierades verksamheten huvudsakligen av ett ramavtal med stöd från järnvägsbranschen samt Nutek och Kommunikationsforskningsberedningen (KFB). Den 15 april 1996 bildades formellt Järnvägsgruppen KTH - Centrum i forskning och utbildning i järnvägsteknik i syfte att ta till vara på och utveckla den kompetens som byggts vid Högskolan. Inom Järnvägsgruppen KTH samordnas forskning och grundutbildning i järnvägsteknik vid KTH. Järnvägsgruppen består av nio avdelningar som var och en representerar olika järnvägstekniska discipliner. Järnvägsgruppens finansiering regleras via ett avtal mellan KTH, Adtranz Sweden, SJ, Banverket och KFB. Utanför detta avtal deltar också Nutek i verksamheten.

Intressentföreningen för processsäkerhetsforskning (IPS)

IPS har bildats för att få tillstånd en plattform för forskning och utbildning inom processsäkerhetsområdet i Sverige. IPS skall stödja forskning och utveckling som främst syftar till att förebygga olyckor inom processindustrin. I andra hand skall man stödja en inriktning mot metoder för att begränsa konsekvenser av olyckor. Tillämpningsområden är kemi, massa och papper, livsmedel, kraftproduktion m fl områden med liknande risker. Planerad verksamhet är System för Störnings-, Tillbuds- och Olycksfallsrapportering och Guidelines för reaktivitetsrisker.

Linköpings universitet

Institutionen för pedagogik och psykologi

Vid institutionen bedrivs FoU-arbete kring risk- och säkerhetsfrågor främst i samband med spårbunden trafik (och delvis i samarbete med VTI) utifrån ett människa-teknik-organisation (MTO) perspektiv.

Umeå Universitet

Institutionen för kulturgeografi

Institutionen har tillsammans med FOA genomfört en förstudie rörande risker i kretsloppssamhället. I rapporten pekas bland annat på risker för människor och miljö i samband med återvinning av plastmaterial och lösningsmedel. Institutionen har också sedan slutet på 80-talet arbetat med olika frågeställningar kring samhällets sårbarhet på uppdrag av ÖCB.

För närvarande planeras ett projekt med fokus på geografisk, ekonomisk och teknisk sårbarhet i de kommunala avfallshanteringssystemen.

Centrum för miljövetenskaplig forskning (CMF)

CMF har till uppgift att stödja och utveckla miljövetenskaplig forskning genom att åstadkomma ett samarbete mellan universitetet i Umeå, Försvarets forskningsanstalt, Sveriges lantbruksuniversitet och Arbetsmiljöinstitutet. Prioriterade forskningsområden är; energianvändningens inverkan på hälsa och miljö, toxiska ämnens hälso- och miljöeffekter, miljöpåverkan vid storskaligt markutnyttjande samt hälso- och miljöeffekter av mikroorganismer.

Centrum för regionalvetenskap (Cerum) i Umeå

Vid Cerum har nyligen på ÖCB:s uppdrag påbörjats ett flerårigt forskningsprojekt som studerar säkerhets- och miljöproblem i Barentsregionen. Programmet fokuseras på hur miljörelaterade säkerhetsproblem, särskilt nukleärt avfall, påverkar – och påverkas av – samhällsutvecklingen och beredskapen mot civila säkerhetshot i de berörda länderna. Syftet är bl.a. att skapa bättre förutsättningar för gemensamma säkerhets- och beredskapsåtgärder samt att utveckla samarbetet mellan länderna i Barentsregionen.

Tekniska universitet i Luleå

Under projektnamnet REKO (REgional KOmpetensuppbyggnad om använt kärnbränsle) har ett nyligen ett större arbete med bäring på riskforskning genomförts. I arbetet har frågan om förvaring av kärnbränsleavfall belysts ur flera olika aspekter. Bland annat har frågor kring byggteknik i berg, transporter och kommunikationer, miljö och säkerhet, samhällsplanering, riskkommunikation, ekonomi och näringsliv behandlats.

Institutionen för arbetsvetenskap

Institutionen har arbetat med ett projekt syftande till utformning och provning av modeller för arbetsmiljöarbetet i småföretag. I detta arbete ingår även studier över hur småföretagaren analyserar och beslutar om risker i arbetsmiljön.

Högskolan i Karlstad

Centrum för folkhälsoforskning

Centret bildades 1989 och är en forskningsinstitution finansierad av Landstinget. Forskningen ställer människan och hennes hälsa och välbefinnande i relation till den fysiska, psykiska och sociala omvärlden.

Institutionen för utbildningsvetenskap

Institutionen deltar i arbetet med att studera barns förhållande till bränder – om eldlekar och eldanläggelse. Omfattande studier har genomförts tillsammans med LU om samband mellan barns attityder till eld och motiv och självbild.

Centrum för tjänsteforskning (CTF)

CTF är Nordens enda forskningscentrum med inriktning på management inom tjänstesektorn. CTF skall genom att bedriva forskning om manage-

ment i tjänsteverksamheter bidra till kunskapsutvecklingen och tillhöra forskningsfronten inom området. CTF skall vara en brygga mellan forskningen och näringslivet/offentlig verksamhet och aktivt verka i en internationell miljö. Forskningen skall bedrivas inom flera samhällsvetenskapliga discipliner. Bland de områden som fokuseras finns kvalitetsutveckling och arbetsmiljöfrågor.

Riskcentrum

Från och med hösten 96 ingår Riskcentrum som en självständig enhet i HiK. Enheten kommer i första hand fullfölja det forskningsprogram som utarbetades av stiftelsen Riskcentrum. Programmet har sitt fokus kring beslutsfattande i dynamiska system och som vetenskapligt råd finns Prof. Jan Hovden, NTH, Prof. Jouko Suokas, VTT, Prof. Bengt Mattsson, HiK, Prof. Jens Rasmussen, fd Risö, Prof. Berndt Brehmer, FHS.

Högskolan i Örebro

Novemus

Novemus är ett nytt akademiskt forum för den offentliga verksamheten och dess förnyelse. Genom utbildning och tillämpad forskning ska Novemus stödja kunskapsutvecklingen i stat, kommuner och landsting med utländska Schools of Public Affairs som förebild och samarbetspartner. Novemus tillskapades för att bli en mötesplats mellan de som arbetar i och de som på olika sätt forskar om offentlig verksamhet. Olika perspektiv skulle konfronteras med varandra och därigenom skulle kompetensen utvecklas: Novemus skulle bli ett forum för kvalificerade samtal och studier i gränslandet mellan ekonomi, politik och organisation.

Högskolan i Kalmar

Sedan ett par år tillbaka utvecklas ett centrum för forskning rörande "Riskhantering inom tjänsteföretag - turism och resande". Under 1998 engagerades en allt större del av högskolan så att naturvetenskapliga- (främst miljö) och sjöfartsfrågor ingår. Verksamheten stöds av ett vetenskapligt råd bestående av professorerna Lars- Johan Lindqvist (Finland), Jens Rasmussen (Danmark) och Erik Arrhenius (Sverige).

Högskolan har accepterat att under 1999 (augusti) genomföra en internationell konferens rörande riskhantering inom turism och resande. En 40 p kurs i ämnet *riskhantering* är under uppbyggnad.

Mitthögskolan

Högskolan har under senaste året påbörjat ett tema kring risker och säkerhetsfrågor i anslutning till turism.

Försvarets forskningsanstalt

Prioriterade områden är forskning om explosivämnen, brand, giftiga och smittsamma samt radioaktiva ämnen. Vilket omfattar detaljstudier av förlopp och ämnen, verkan på människa, djur och egendom, skydd och beräkningsmetoder.

Institutionen för Verkan i bebyggelse och befästningar

Institutionen bedriver forskning rörande explosion och brand. Exempel på verksamheter vid institutionen är bestämning av verkan från mark- och luftstöt vågor, splitter och brand på olika konstruktioner. Institutionen studerar också effekter hos olika skyddskoncept samt andra riskreducerande åtgärder. Som underlag för riskanalyser används bl.a. datoriserade modeller som utvecklats vid institutionen. Verksamheten bygger i hög grad på experimentellt underlag.

Institutionen har tillgång till stötvågstuber, bergtunnlar, fallbord, markskakningssimulator, fuel-air explosive simulator, brandlaboratorium och brandförsökshus samt provbänkar för explosionsbelastning. Skjutplats för mycket stora explosioner finns i Älvdalen.

Institutionen för ledningssystem

Institutionen har studerat samband mellan brandfrekvens och samhällsstruktur (hur ofta det brinner i olika områden i förhållande till skillnader i sociala, demografiska och ekonomiska förutsättningar), möjligheterna att utnyttja geografiska informationssystem (GIS) för kommuners riskhantering. De studerar även räddningstjänsttopografi.

Institutionen för Verkans- och sårbarhetsvärdering

Institutionen har för militära och civila kunder gjort en rad numerisk riskanalyser för olika tekniska anordningar och anläggningar. Dessa har oftast utformats som felträds- och händelseträdsanalyser, tekniker som sedan 70-talet använts för analys av hanteringssäkerhet hos ammunition. Tekniken har också använts vid utredningar av större olyckor med explosivämnen mm. Sannolikheter för delförlopp och huvudförlopp har skattats ur tillgängliga tillförlitlighetsdata, statistik och expertbedömningar. Numerisk riskanalys har använts för att finna mest trolig orsak till vådahändelser eller mest lönsamma åtgärd mot vådahändelse.

FOA RISK

FOA risk är en sammanfattande benämning på den verksamhet som behandlar kemiska risker i samhället. Här ingår bl.a. metodik för beräkning av spridningsförlopp, fältförsök samt riskanalysutredningar rörande giftiga eller explosiva/brandfarliga kemikalier. Typiska situationer är höga koncentrationer under kort tid.

I FOA risk ingår meteorologer, atmosfärfysiker, geologer, toxikologer (hälsa och miljö). Samverkan sker med experter inom områdena brand och explosioner (se ovan).

Verksamheten är internationellt slagkraftig inom metodområdena utsläppskällor och spridning i luft. Detsamma gäller vissa frågor som avdunstning, kvarliggning och kontaktrisker. Kraftfulla datorsystem finns för bl.a. nya strömnings- och diffusionsmodeller. I de fyra EU-projekt rörande kemiska risker som hittills genomförts har FOA deltagit i samtliga. Bland annat har FOA medverkat i experiment för undersökning av gasers spridning under olika förhållanden.

För riskanalyser krävs en sammankoppling av kedjan utsläppskälla - spridning- verkan på människa/miljö. FOA har resurser för att beräkna skadeutfall för många olika scenarier med ex vis vådautsläpp av giftiga industrikemikalier. Koppling kan göras till fluktuationer i gasmoln och de variationer i koncentrationer detta kan innebära. Moderna metoder för att matematiskt beskriva dos-effektsamband utnyttjas (ex vis probitfunktionen) och olika skyddseffekter som byggnaders skyddande verkan kan vägas in.

Arbete har bedrivits inom området olycka och miljörisk. Bland annat studeras möjligheterna att skapa semikvantitativa bedömningar av miljörisker vid olyckor (miljöolycksindex). Studier av återvinningssamhällets risker, särskilt hanteringen av farligt avfall, har genomförts.

Toxikologiska tester genomförs i enlighet med de standardiserade metoder som föreskrivs i OECD "Guidelines for testing of Chemicals" och enligt "Good Laboratory Practice". Genomförda analyser av samband mellan toxisk respons och kemiska/fysikaliska egenskaper hos testade ämnen visar att Structure Activity Relationship, SAR, är en framkomlig väg för klassificering av en hel grupp kemikaliers toxicitet utan toxikologisk testning av samtliga ämnen i gruppen

Institution 12 teknik- och funktionsvärdering

Institutionen har studerat hur infrastrukturens (framförallt den tekniska) sårbarhet och säkerhet ser ut. En omfattande kunskap i icke kvantitativa analysmetoder har byggt upp kring vad som kan skada dessa system, vilka konsekvenserna blir och vilka åtgärder som kan vidtas för att förbättra säkerheten. Även analyser av följdkonsekvenserna i samhället av att enskilda infrastruktursystem bortfaller har studerats.

De system som hittills analyserats är elförsörjningen, telekommunikationer, rundradio och vattenförsörjningen.

Förutom riskerna med enskilda tekniker eller funktioner finns inom institutionen också en kompetens i att bedöma och analysera hot, i en större betydelse, mot samhället. Det senaste exemplet på denna verksamhet är analyser av riskerna med det moderna nätverkssamhället och hotet mot detta från t ex informationskrigföring (både i militär och icke militär bemärkelse).

Försvarshögskolan

Institutionen för Ledarskap

Inom institutionen bedrivs beteendevetenskaplig forskning för att ta fram och tillämpa kunskap om människors förmåga att uppfatta och värdera, fatta beslut om och agera i risk-, hot- och krissituationer. Inriktningen gäller dels enskilda individer och grupper inom den svenska befolkningen, dels speciella individer och grupper med ansvar för att förebygga och hantera risker och olyckor. Forskningsresultaten skall således kunna tillämpas i insatser för att förebygga olyckor, förbereda och ta hand om individer i nödsituationer, ge stöd till dem som ska leda verksamhet under kriser samt göra en verklighetsanpassad planering för befolkningsskyddet.

Under de senaste åren har verksamheten grovt kunnat indelas i följande tre inriktningar:

- utveckling av operativ verksamhet (ex.vis. räddningstaktik, utformning av utbildningssimulatorer och övningsplatser, studier av larmprocesser)
- Studier av individer i kris- och katastrofsituationer (ex.vis. av oleumutsläppet i Karlskoga och Tjernoby. Arbetet omfattar både empiriska studier och teori och metodutveckling) och
- Tillämpade insatser inom områdena riskkommunikation och riskperception (ex.vis. rörande allmänhetens syn på olycksrisker, studier rörande kommuners beslutsfattande om riskhantering, studier rörande olika typer av larm.

Sveriges provnings- och forskningsinstitut

Forskning kring riskhantering bedrivs vid flera enheter. SP Brandteknik arbetar med riskbedömning vid stora bränder. Inom Kemisk analys, Energiteknik och Materialteknik arbetas bl.a. med återvinningsproblem och restprodukters nedbrytning, liksom med bränslen och förbränning, t ex biobränslen. Bullerområdet är uppmärksammat vid SP och här pågår formulering av breda nationella program. Studie av innermiljön har betydelse för hälsan, bl a med avseende på allergier.

Enheten för Brandteknik

SP Brandteknik arbetar inom områdena materialteknik, konstruktionsteknik och skydd. Inom sektionen för materialteknik studeras det tidiga brandförloppet, brandutveckling och flamsspridning. Sektionen för konstruktionsteknik studerar brandavskiljande konstruktioner, t ex dörrar. Skyddssektionen studerar brandsläckning, industriellt brandskydd, sprinkler och andra typer av utrustningar som används för att släcka bränder. Ett aktuellt problem för denna sektion är ersättning av halon som släckmedel.

SP Brandteknik har den senaste tiden arbetat aktivt för att reducera riskerna för bränder i tunnlar och har där tillsammans med en rad andra länder ge-

nomfört ett antal storskaliga brandförsök i tunnlar. Brandteknik har också deltagit i de bägge EU-projekten om brand i möbler och brand i kemikalie-lager.

Bland den experimentella utrustningen kan rums- och konkalorimeter näm-nas.

Statens meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI)

SMHI är central förvaltningsmyndighet för ärenden som rör meteorologi, hydrologi och oceanografi. Institutet bedriver också forskningsverksamhet vilket bl.a. resulterat i datoriserade modeller för spridning i luft och vatten. Det s.k. SPRID-programmet innehåller tre olika spridningsmodeller: enkäl-lemodell (punktutsläpp), bilavgasmodell och flerkällemodell

Arbetslivsinstitutet

Arbetslivsinstitutet är, med sina nästan 500 anställda, Sveriges största tvär-vetenskapliga institut för forskning, utbildning och information om arbets-miljöfrågor.

Institutets forskning om arbetsolycksfall spannar över ett vitt fält, alltifrån mer grundläggande forskning om olycksfallens uppkomstbetingelser till till-lämpad forskning med syfte att effektivisera det lokala olycksförebyggande arbetet. Institutets forskningskompetens och erfarenhet på området ligger sedan lång tid tillbaka förankrad vid enheten för socialpsykologi (IPS), där forskningen bedrivits med både endisciplinära och tvärvetenskapliga an-greppssätt. Vid enheten för arbets- och miljöfysiologi (IFM) har sedan fem år en medveten uppbyggnad av forskningskompetens skett kring olycksfall-sepidemiologi och biomekanik inriktat mot belastningsolycksfall. På enhe-ten för neuromedicin (IMN) har olycksfallen uppmärksamrats vid frånva-roanalyser och inom byggbranschen.

Flertalet projekt bygger på en linje från forskning till praktik. Grundforsk-ningen fokuseras på biomekaniska, psykologiska och pedagogiska fråge-ställningar, exempelvis mänskliga felhandlingar, risktagning och vardagslä-rande. De tillämpade projekten startar med analyser av olycksfallens or-saksmönster. På basis av denna kunskap utvecklas metoder och instrument för praktiskt förebyggande arbete. Sådana metoder och instrument är:

- Metoder för tillbuds- och störningsrapportering
- Riskanalys (t.ex Riv-metoden för automatiserad produktion)
- Metoder och instrument för olycksfallsutredningar
- Metoder för erfarenhetsåterföring och beteendepåverkan.

Bland de riskmiljöer som studerats märks verkstads- och bilindustri, sågverk, livsmedelsindustri, eldistribution och sjukvårdsarbete. Exempel på riskgrupper som fokuserats under senare år är invandrare, skolelever och äldre och yrkeserfarna arbetstagare.

Bland de forskningsprojekt som pågår vid institutet har bl.a. följande bärning på riskforskning:

- Olycksfallsrisker och säkerhetsarbete vid automatiserad produktion.
- Olycksfall - händelsekedjor och orsaksmönster
- Ålder och erfarenhet - betydelse för olycksfallen. Beteendeanalys i ett systemperspektiv.
- Skololycksfall och skolans uterum.

Vid enheten för yrkeshygien görs bedömning och elimination av exponering för kemiska riskfaktorer, bedömning och karakterisering av exponering för elektromagnetiska fält.

Vid enheterna för allmän och genetisk toxikologi samt enheten för kronisk toxikologi och toxikokinetik gör toxikologiska bedömningar och studier över toxikologiska mekanismer.

Akut- och Katastrofmedicinskt Centrum

Centret, som är lokaliserat till Södersjukhuset, bedriver studier rörande skademekanismer och människans påverkan av mekaniska krafter. Centret bedriver också utvecklingsarbete inom telemedicin, det vill säga kommunikation mellan skadepplats, ambulans och sjukhus med överföring av medicinska uppgifter.

Institutet för Risk- och Säkerhetsanalys (IRS)

Utveckling av metodik för riskhantering och säkerhetsanalys. Arbetet görs dels som teoretiska studier, dels som praktiska tillämpningar. En grundtanke för IRS är att utgå från en helhetssyn på riskhantering, arbetsmiljö, yttre miljö, kvalitet etc och försöka utveckla metodik där dessa behandlas på likartat sätt.

IRS har utvecklat samarbete med VTT i Finland, Risö i Danmark och SINTEF i Norge, European Safety and Reliability Association, Safety Management Hazard Cooperation in Europe.

Exempel på genomförda projekt är Koordinering av svenskt och europeiskt forskningssamarbete om industriell riskhantering, Riskhantering på företag - metodik och kvalitet i arbetsmiljöarbetet, Handbok för riskbedömning av maskiner.

Väg- och Transportforskningsinstitutet

VTI svarar för forsknings och utvecklingsverksamhet avseende vägar, järnvägar, vägtrafik, järnvägstrafik och trafiksäkerhet. Antalet anställda är 230.

En betydande del av VTI:s forskning behandlar sedan många år tillbaka olycksrisker/säkerhet inom vägtrafiken. Under senare tid har även motsvarande frågor för järnvägstrafiken fått ökad aktualitet. Dessa risker har huvudsakligen behandlats utifrån ett individ- eller samhällsperspektiv, men även studier med ett mera organisationsinriktat perspektiv förekommer (t ex VTI rapport 348, 1990, "Trafiksäkerhetsåtgärder i Televerket", samt VTI Notat nr J 10, 1991, "Förstudie till projekt: Ökat säkerhetsmedvetande inom SJ").

Bland de projekt som genomförts under senare år kan också nämnas VTI rapport nr 381 (1993) som behandlar riskanalyser/riskvärdering inom järnvägsområdet samt VTI rapport nr 387, (1994). Den senare rapporten består av sex delar och utgör en ansats för att ta fram en riskanalysmetod för transporter av farligt gods på väg och järnväg. I rapporten redovisas metoder för att uppskatta a) sannolikheten för olyckor inom respektive transportslag, b) konsekvenser av utsläpp av olika typer av ämnen samt c) samhällsekonomiska kostnader. VTI har också arbetat mycket med kostnads/nytto analyser av olika trafiksäkerhetsåtgärder.

Bland pågående aktiviteter kan nämnas arbete med att ta fram en beräkningshandledning för den riskanalysmetod som nämnts ovan (VTI rapport 387) samt att ta fram underlag för en handbok i riskanalys som ska kunna användas av verksamhetsutövare inom svensk spårvägstrafik.

Studsvik EcoSafe

Studsvik EcoSafe är en enhet inom Studsvik AB, som sedan våren 1991 ägs av Vattenfall. EcoSafe arbetar som ett konsultföretag inom området riskhantering. EcoSafe utvecklar också datoriserade stödsystem för hantering av olyckor med miljöfarliga mm ämnen.

Karolinska institutet

Karolinska Institutet är en statlig högskola med medicinsk och odontologisk forskning och utbildning. Till Karolinska Institutet hör bl.a. Karolinska sjukhuset, Institutet för miljömedicin (IMM), Statens Institut för Psykosocial Miljömedicin (IPM) m.fl.

Vid KI bedrivs projekt rörande effekter av toxiska metaller, arbetsmiljöns effekter på arbetstagare, beräkning och användning av kostnader för värdering olycksfallsrisker.

Institutet för vatten- och luftvårdsforskning (IVL)

IVL bedriver forskning inom miljövårdsområdet och är ett av Sveriges 30 kollektiva forskningsinstitut. IVL har 170 anställda och har kontor och ackrediterade laboratorier i Stockholm och Göteborg samt fyra välutrustade stationer för fältstudier. Från och med 1995-07-01 ersätts det samlade ramprogram som hittills styrt forskningsverksamheten med ett antal mindre program som finansieras var för sig. Även om tyngdpunkten av verksamheten ligger på traditionella miljöfrågor som försurning, växthuseffekten, transport och deposition av föroreningar etc, behandlas även frågor kring stora akuta spill. IVL har egna modeller för beräkning av spridning av gaser som tar hänsyn till lokala vindförhållanden, vilket är användbart både för föroreningar och akuta utsläpp (olyckor). Modellen har använts i både planerande och operativ verksamhet.

En internationell utblick (Norden och EU)

Finland

I Finland finns flera institutioner med forskning om risk- och säkerhetsfrågor. Den största är Statens Tekniska Forskningscentral (VTT) med totalt 2.600 anställda och fler än 30 laboratorier. Ett av dessa är Säkerhetstekniska laboratoriet i Tammerfors med ca 70 anställda. Laboratoriet arbetar med utveckling av riskanalysmetoder och riskhantering inom bl.a. områdena kemiska processer, arbetsmiljö och yttre miljö.

Ett annat laboratorium vid VTT är Elektrotekniska laboratoriet i Espoo med drygt 100 anställda. Även här arbetar man med utveckling av riskanalysmetoder inom skilda områden men med fokus på kärnkraftssäkerhet. Ett tredje laboratorium som bör nämnas i detta sammanhang är det brandtekniska laboratoriet i Esbo.

Vid Institutet för yrkeshygien Vantaa finns en forskningsgrupp med inriktning mot förebyggande av arbetsolyckor. Vid flera tekniska högskolor, exempelvis i Tammerfors, finns också inslag av riskforskning och samtliga högskolor meddelar undervisning i riskhantering.

Danmark

Risö forskningscenter är en statlig institution med ca 900 anställda. Avdelningen för Systemanalys har grupper för forskning om riskanalys och för kognitiv forskning. Det finns en lång forskningstradition kring säkerhetsfrågor, som från början utgick från kärnkraftsfrågor, men som nu huvudsakligen är inriktad på industriell säkerhet.

Forskning kring riskfrågor bedrivs också vid Tekniska högskolan i Lyngby samt vid ett antal fristående institut som Taylor Associates ApS och COWI-consult Consulting Engineers and Planners AS.

Norge

Norge har en lång tradition av forskning inom området. 1997 inrättade Norges Tekniska Naturvetenskapliga Forskningsråd (NTNF) en särskild kommitté "utvalg for risikoforskning". Denna kommitté hade målet att inom NTNF:s verksamhetsområde bidra till att frågor om trygghet mot skador och olyckor behandlas bra och balanserat sätt i det norska samhället.

Kommittén upphörde 1989 på grund av omorganisation av forskningsråden. Den ersattes av NTNFS kommitté för arbetsmiljö- och säkerhetsforskning. Under 1993 ersattes denna kommitté med en för risk och sårbarhet. Dessutom finns en kommitté för brand- och explosionsskydd som också arbetar inom området. Självfallet har den Off Shore verksamheten starkt bidragit till de norska framgångarna inom riskforskningen.

SINTEF är en stor forskningsstiftelse med ca 2.400 anställda uppdelade på ett 30-tal avdelningar och fem anslutna forskningsbolag. SINTEFs avdelning för Sikkerhet og Pålitlighet ligger i Trondheim och har ett 30-tal anställda. Man bedriver projekt inom olika delområden såsom off shore, luft- och sjötransporter, arbetsmiljö och yttre miljö. Riskhantering har blivit ett prioriterat område och det finns ett nära samarbetet med Tekniska och Naturvetenskapliga universitet (NTNU) i Trondheim. Vid NTNU finns en programstyrelse för säkerhet och tillförlitlighet med flera deltagande institutioner. Högskolan har ett omfattande utbildningsprogram med inriktning på säkerhet.

På flera andra håll bedrivs också riskforskning. Exempel härpå är Christian Michelsen institutet utanför Bergen som sedan lång tid tillbaka bedriver forskning om gas- och dammexplosioner, Rogalandforskningen vid Högskolecentret i Stavanger och Det Norske Veritas i Oslo.

Riskforskning och angränsande verksamheter i EU regi

Av de 24 generaldirektoraten (DG) i Europeiska Kommissionen är det DG XII, **Science, Research and Development**, som administrerar de stora forskningspengarna. Man organiserar verksamheten i sk ramprogram där det fjärde just har tonat ut och det femte (för perioden 1998 – 2002) är i slutfasen av sin tillblivelse.

Inom ett område, Industrial Safety, finns projekt med modellutveckling (utströmning och spridning av gaser), experiment (explosioner och bränder), studier av speciella risker (ex förhållanden vid bränder i kemikalielager) m m. Inom det fjärde ramprogrammet (1994 – 1998) genomfördes totalt 14 projekt med en medelkostnad av storleksordningen 0.5 MECU per projekt. Inför det femte ramprogrammet (för perioden 1998 – 2002) förutses ingen ökning av insatserna inom området Industrial Safety, det är medlemsländernas önskemål som skall ligga till grund för prioriteringarna för hela ramprogrammet och då det under de senaste åren inte inträffat några större, mera spektakulära olyckor finns det just nu inget tryck för något speciellt område. I tidigare ramprogram har inriktningar givits av olyckor som gasexplosionen i Flixborough (1974) som initierade mera forskning inom området fria gasmolnsexplosioner eller branden i Sandozfabriken (1986) med stora miljöskador i Rhenfloden vilket aktualiserade EU-forskning inom området bränder i kemikalielager. En genomgående trend i de tidigare forskningsprogrammen har varit att man gått från grundforskningssmässiga projekt till alltmera tillämpade och industrinära projekt. Denna utveckling torde

gälla även för det femte ramprogrammet där nedbrytning till forskningsområden dock inte blir klar förrän hösten 1998.

Resultat från EU-projekten sprids inte aktivt vidare genom EU-maskineriets försorg utan man förutsätter att den nya kunskapen görs tillgänglig för myndigheter, branchorganisationer osv genom deltagarorganisationernas egna rapportserier, seminarier m m. Korta beskrivningar av såväl avslutade som pågående projekt kan dock återfinnas i en databas, CORDIS (<http://www.cordis.lu>), som täcker "allt" som produceras inom DG XII. Detta medför att sökningar på enkla begrepp som kemikalier och risker även ger träffar med medicinska eller miljöinriktade projekt. I de projektbeskrivningar som man utan alltför stort besvär får upp kan man bl a se hur varje projekt bemannats med forskare från två eller flera medlemsländer, ett av villkoren för att en ansökan skall godkännas. Adresser och kontaktpersoner för medverkande institut finns angivna.

En mera kontinuerlig verksamhet som finansieras av EU/DG XII är den Model Evaluation Group (MEG) som etablerades 1992. Syftet med gruppens arbete är att kontinuerligt förbättra kvalitén på de ofta mycket tekniska modeller som används för riskanalyser och ge användarna ledning för att kunna bedöma modellernas användningsområde. Arbetet ger förstås också ett underlag till EU för inriktningen av forskningsprogrammen. Gruppen anordnar seminarier och ger ut en MEG Bulletin för att sprida information om sin verksamhet.

För EU-forskningen finns även etablerade institut i form av s k Join Research Centers, JRC, vilka helt finansieras av EU/DG XII. De är forskningsorganisationer med uppgift att genom egen forskning, teknisk utveckling och standardiseringsverksamhet stötta industrin i Europa. Vid The Institute for Systems, Informatics and Safety, ISPRA, i Italien har man bl a verksamhet för att förbättra säkerheten inom transportområdet (flyg, järnväg och landsväg), frågor som rör transport av farligt gods, risk management, beslutsstödssystem samt geografiska informationssystem.

Generaldirektorat VII, **Transport**, administrerar/finansierar riskforskningsområdet för förbättring metoder för riskanalyser, uppföljning av inträffade olyckor samt utveckling av metoder för riskanalys samt ökat medvetande och systematik i åtgärder för ökad säkerhet och miljöhänsyn vid sjötransporter.

Generaldirektorat XII, **Environment, Nuclear Safety and Civil Protection**, har ansvar för implementering av olika åtgärder för främst stora eller mycket stora olyckor. En "Community Action Programme in the field of Civil Protection" lades fast 1997 och man är nu i färd med att införa denna plan. Man arbetar då inom följande områden:

- **Preparedness** med workshops, system för utbyte av experter och genomförande av större övningar på europainivå.
- **Pilot Projects** för riskanalyser och studier av specifika risker med jordbävningar, skogsbränder, översvämningar samt kemiska olyckor

- **Information, Education and Awareness Raising** för att med olika åtgärder öka den enskildes medvetenhet om risker i samhället och införande av rutiner för åtgärder vid en nödsituation (t ex införandet av 112 som ett för medlemsländerna enhetligt larmnummer)

En annan EU-verksamhet med viss koppling till riskområdet är det mycket omfattande stöd som ges till östeuropeiska länder för att underlätta införande av marknadsekonomi och demokrati i de nya oberoende staterna. Stödet är utformat främst för kunskapsöverföring från EU-länderna inom områden som konvertering av industrier/företag, transporter, energi, miljö. Efter ansökan från de sk partnerländerna upphandlar EU/DG Ia konsult hjälp från företag och organisationer i medlemsländerna att ställas till mottagarlandets förfogande. Någon egentlig forskning finansieras inte med dessa pengar men för svenska aktörer inom riskområdet bör projekt med kvalificerade frågeställningar och ett internationell samverkan vara utvecklande.

Samhällets kostnader för olyckor

Tabell 1 Personskador och samhällskostnader av olycksfall i Sverige 1995, SRV FoU-rapportP21-204/97.

Olycksplats	Personskador, antal			Mtrl, skador antal	Total kostnad Mkr.
	Dödsfall	Svår	Lindrig		
Transport	751	25 700	103 000	624 000	11 745
Bostad	1 332	53 500	302 900	38 000	13 682
Arbete	121	8 300	130 300	15 700	4 506
Skola/inst	saknas	8 900	80 200	9 000	1 665
Idrott	saknas	9 500	148 900	10 000	2 162
Fritid	218	11 900	106 900	12 100	2 957
Totalt	2 422	117 800	872 200	708 800	36 717

En mer detaljerad redovisning finns för specificerade platskoder vilket ger en bild över vad för slags olyckor det kan vara inom de olika huvudområdena.

Olyckskostnaderna är uppdelade efter den plats på vilken olyckan skedde och följer i stort sett Socialstyrelsens (1989) platskoder. Olycksplatserna är:

- transportområden
- bostadsområden
- arbetsområdet
- skol- och institutionsområden
- idrottsområden
- fritidsområden

Antalet skador till följd av olyckor är skattat med hjälp av bland annat dödsorsaksstatistik, olycksfallsregistreringar, patientregistret och försäkringsbolagens statistik. Skador till följd av uppsåtliga handlingar (till exempel våld, självmord) ingår inte. Personskadorna delas upp på dödsfall samt svåra och lindriga personskador. De svåra personskadorna är sådana där personerna blir inskrivna i slutenvård, medan de lindriga personskadorna krävt åtminstone ett läkarbesök. För varje skada är de samhällsekonomiska kostnaderna beräknade, jämfört med om skadan inte skett. Följande kostnadslag är medtagna i beräkningen: medicinska kostnader, rehabiliteringskostnader, produktionsbortfall, materiella kostnader, administrativa kostnader samt kostnader för räddningstjänsten.

I beräkningen har inte tagits med den samhällsekonomiska kostnaden för humanvärdet (sveda, värk och lidande) eftersom detta är svårt att fastställa.

Tillvägagångssättet att beräkna kostnader innebär således att dessa är beräknade i underkant och beräkningen blir ett minimum.

Generellt brukar man ange att ungefär 10% av befolkningen i Sverige varje år besöker en läkare i öppenvården på grund av en olycksfallsskada (Folkhälsoinstitutet 1994). Detta stämmer väl överens med de skattningar som gjorts här för antalet lindriga skador. De som är så svårt skadade att de skrivs in för slutenvård motsvarar uppskattningsvis 12% av de 990 000 personskador som inträffade under 1995.

Antalet dödsfall till följd av olycksfall är ganska säkert. En nationell registrering sker av samtliga fall och dödsorsaken kan för det mesta fastställas. För skol- och institutionsolyckorna och för idrottsolyckorna har det inte funnits några uppgifter om antalet dödsfall. Dessa ingår under fritidsolyckor, vars antal därmed är överskattat.

Bostadsolyckorna dominerar antalet personskador kraftigt. Bakom siffrorna gömmer sig en stor andel äldre personer, främst för de svåra personskadorna och dödsfallen. I takt med ökad ålder blir kroppen bräckligare och fall där frakturer uppstår är vanligt i denna grupp. Transportolyckorna har också en mycket hög andel allvarliga personskador och dödsfall.

De materiella skadorna har skattats ur försäkringsbolagens statistik. I detta dataunderlag är just antalet skador osäkert då det är okänt om en och samma skada har registrerats flera gånger.

Dödsfall

Tabell 2 återger dödsorsakerna i olyckor under 1995. I tabellen finns också en uppgift om hur många som var äldre än 64 år. När det gäller fallolyckor representerar de en mycket stor andel.

Tabell 2: Dödsolyckor i Sverige under 1995 för alla åldrar och de som är äldre än 64 år (Anders Åberg, Socialstyrelsen, 1998, personlig kommunikation).

Skadetyper	Andel % (alla)	Alla	Äldre än 64
Fall	44,6	1 081	953
Missöden vid kir. o med behand.	0,4	10	7
Fordon	24,9	603	169
Ogynns effekt av läkem terap bruk	0,1	2	1
Resttillstånd av olycksfallsskador	3,1	74	59
Förgiftningar	5,2	126	30
Drunkning, kvävn, främm kropp	9,7	236	113
Natur o miljö	2,2	53	33
Öppen eld	2,9	71	30
Andra olyckor	6,9	166	100
Summa	100,0	2 422	1 495

Bränder

Samhällets kostnader för bränder redovisas i tabell 3. Beräkningarna bygger i många fall på mycket osäkra antaganden och ett bättre dataunderlag vore önskvärt. Eftersom en stor del av bränderna är anlagda är det inte fråga om "olycksfall" utan om uppsåtliga handlingar.

Tabell 3 Samhällets kostnader för bränder 1995, SRV FoU-rapportP21-204/97.

Kostnadsslag	Kostnad för bränder (milj kr)
Medicinska kostnader	107
Rehabiliteringskostnader	2
Produktionsbortfall	115
Materiella kostnader	3 103
Administrativa kostnader	1 024
Övriga kostnader	256
SUMMA	4 607

Räddningsverket har i rapport "Brandfrekvens och samhällsstruktur" redovisat brandstatistik för åren 1989-94 i form av antalet bränder.

Tabell 4: Brandstatistik för åren 1989-94., SRV FoU-rapportP21-173/97

Antal bränder	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Brand i byggnad						
- allmän byggnad	3917	3815	3993	4334	4614	5010
- bostad	10820	10719	10673	10569	11367	11062
- industri	2900	2638	2398	2210	2384	2551
- annan byggnad	2849	2708	2674	2645	2523	2794
Summa brand i byggnad	20486	19880	19738	19758	20888	21417
Brand ej i byggnad	19829	18499	16543	19294	15633	17787
TOTALT	40315	38379	36281	39052	36521	39204

När det gäller dödsbränder ger statistiken en tämligen stabil serie:

År	1947	1957	1967	1977	1987	1997
Antal döda	116	106	129	115	124	104

Även om antalet döda är relativt stabilt så har orsakerna varierat. I början av serien hade orsaker beroende på öppna eldstäder, självantändning etc stor betydelse. I slutet av serien dominerar istället orsaker som åska och anlagd brand.

Räddningsverket, 651 80 Karlstad
Telefon 054-10 40 00, telefax 054-10 28 89. Internet <http://www.srv.se>
Beställningsnummer P30-259/98. Telefon 054-10 42 86, telefax 054-10 42 10
ISBN 91-88891-76-3