

# En antologi om framtidens säkerhetsfrågor

# En antologi om framtidens säkerhetsfrågor

Räddningsverkets kontaktperson:

Jan Schyllander, Projekt Tvärsäkerhet, telefon 054-13 51 41



# Förord

Det finns några trender i samhällsutvecklingen som de flesta tycks vara överens om. Hit hör till exempel en allt snabbare teknikutveckling och internationalisering, snabbare förändringstakt, ökad konkurrens, institutionell omvandling och färre och större anläggningar med en ökande komplexitet.

Räddningsverket har, tillsammans med andra aktörer, en viktig roll i samhällets strävan att minska olycksrisker. Verket bedriver en omfattande forsknings- och utvecklingsverksamhet inom riskhanteringsområdet. För att sprida information om och resultat från vår forskning och för att erhålla synpunkter på vårt arbete anordnar verket bland annat kurser, seminarier och konferenser om riskhantering. Verket har fått regeringen uppdrag att i samverkan med berörda myndigheter och organisationer bygga upp och etablera ett Nationellt Centrum för erfarenhetsåterföring från Olyckor, NCO, så att en samlad bedömning av olycksutvecklingen och säkerhetsarbetet i Sverige kan göras.

NCO har mot denna bakgrund låtit ett antal nordiska forskare inom riskhanteringsområdet ge sin syn på framtiden och vad den kan betyda för säkerheten. Deras syn har sammanställts i denna antologi.

*Jan Hovden* är professor vid Norges Tekniska och Naturvetenskapliga universitet i Trondheim, institutionen för industriell ekonomi och ledning och har mångårig erfarenhet från såväl norsk som internationell riskforskning. Jan har en senare år deltagit i den norska sårbarhetsutredningen samt utvecklat forskningsprogram för säkerhet.

*Ranveig Kviseth Tinmannsvik* är civilingenjör och teknologie doktor i säkerhetsstyrning. Hon är numera verksam som seniorforskare vid SINTEF. Ranveig har en stor vetenskaplig produktion inom områden som riskanalys och riskvärdering. Och är också anlitad som expert i offentliga utredningar.

*Jens Rasmussen* är professor och numera pensionerad från Risø laboratoriet. Jens började sin gärning inom säkerhetsområdet som expert på reglerteknik men har efterhand förflyttat sina positioner till att även innefatta många andra aspekter på säkerhet. Jens har en ansenlig vetenskaplig produktion och är en fortfarande verksam och internationellt anlitad expert. Han har bland annat lanserat begrepp som riskhantering som ett dynamiskt reglerproblem, kognitiva nivåer i beslutsfattandet, adaptivt beteende och proaktiv riskhantering.

*Ann Enander* är fil dr och verksam som laborator vid Försvarshögskolans institution för ledarskap och management. Hon är psykolog och har under flera år arbetat med frågor rörande hur människor agerar och fattar beslut i risk- och hotsituationer. Ann är bland annat ledamot och vice ordf i styrelsen för svenska Riskkollegiet.

*Tomas Hellström* är vetenskapsteoretiker från Chalmers och är numera professor vid Handelshögskolan i Köpenhamn. Tomas disputerade 1998 på en avhandling om riskbaserad planering. På senare år har han framförallt intresserat sig för innovationsprocesser och deltagit i OECD:s framtidsprojekt "Emerging risks in the 21th century".

*Ragnar Andersson* innehar en professur i riskhantering vid Karlstads universitet. Ragnar är civilingenjör från Lund och har sedan disputerat i socialmedicin vid Karolinska institutet. Ragnar har under flera arbetat inom området skadeprevention, först vid dåvarande Arbetarskyddsstyrelsen och därefter som chef för Centrum för skadeprevention vid Stockholms läns landsting.

*Anders Jacobsson* är civilingenjör från KTH och har innehaft ledande befattningar inom processindustrin. Anders har mångårig erfarenhet som riskanalytiker och innehar vid sidan av ett eget konsultföretag också ett lektorat vid Lunds tekniska högskola.

Sammanhållande för detta arbete har varit Jan Schyllander vid Räddningsverket, Nationellt Centrum för erfarenhetsåterföring från Olyckor (NCO).

# Innehållsförteckning

1.	Risk och välbefinnande – Leder samhällsutvecklingen till farligare samhällen? .....	7
1.1	Inledning.....	7
1.2	Teorin kring hälsotransition .....	7
1.3	Begrepp, datakällor och metodologiska aspekter.....	9
1.4	Jämförelse mellan länder på olika inkomstnivå .....	9
1.4.1	Oavsiktliga skador (olycksfall) .....	9
1.4.2	Avsiktliga skador (mord och självmord).....	12
1.5	Trender över tid.....	13
1.5.1	Trafik.....	13
1.5.2	Arbete.....	14
1.5.3	Barn .....	14
1.5.4	Katastrofer.....	15
1.5.5	Andra länder .....	15
1.6	Diskussion .....	16
1.7	Referenser.....	17
2.	Hvordan ivareta sikkerheten ved organisasjonsendringer og bemanningsreduksjoner?..	19
2.1	Innledning.....	19
2.2	Nye rammebetingelser for sikkerhetsarbeid.....	20
2.3	Bemanningsreduksjoner og organisasjonsendringer - mulige konsekvenser for sikkerheten .....	21
2.4	Betydningen av organisatorisk redundans.....	23
2.5	Hvordan ivareta sikkerheten?.....	24
2.6	Behov for videre forskning .....	27
3.	Medborgare i det nya "risk" samhället .....	29
3.1	Människan är sig lik .....	29
3.2	Information om risker i samhället ökar .....	30
3.3	Kraven på samhällets förmåga att hantera risker ökar .....	32
3.4	Skilnader i uppfattning och värdering av risker ökar.....	33
3.5	Evigt och nytt .....	34
4.	KAN VI SKAPA SÄKERHETSKULTURER I SVENSKA FÖRETAG? .....	35
4.1	Inledning.....	35
4.2	Vad kännetecknar en säkerhetskultur?.....	36
4.3	Är god säkerhet också god ekonomi? .....	38
4.4	Säkerhetskulturer i svenska företag.....	40
4.5	Säkerhetskultur och ledningssystem .....	40
4.6	Svårigheter i att skapa säkerhetskulturer.....	41
4.7	Några idéer i att utveckla en säkerhetskultur .....	43
4.8	Fokusera på kopplingen mellan säkerhet och drifttillgänglighet .....	43
4.9	Allmän höjning av status på säkerhetsarbete – initiativ från myndigheter och branschorganisationer mm – se oss om i omvärlden.....	43
4.10	Premiera personer för gott säkerhetsarbete .....	44
4.11	Omprioritera arbetet – Sikta mot lärande kulturer (beteendekulturer) istället för byråkratiska kulturer .....	44
4.12	Att arbeta genom ledningssystem .....	44
4.13	Erfarenhetsåterföring och höjning av medvetenheten.....	45
4.14	Avslutning .....	45
5.	Nya grepp för studier av risker i framväxande tekniska system .....	46
5.1	Introduktion.....	46

5.2	Teknisk innovation och samhälle.....	47
5.3	OECDs framtidsprojekt om framväxande risker.....	48
5.4	Möjliga vägar för studier av risker i framväxande tekniska system .....	51
5.5	Nya metoder för teknik- och riskanalys .....	54
6.	Proactive Industrial Risk Management: WHERE IS THE LIMIT OF SUCCESS?.....	57
6.1	Introduction .....	57
6.2	Reactive Accident Research.....	57
6.3	Proactive Safety Research.....	58
6.4	Proactive Safety Control .....	58
6.5	Ecological Information Systems for Business Management.....	59
6.6	Control of Physical Hazard Sources.....	60
6.7	Management Resource Planning.....	60
6.8	Control of Management Awareness.....	61
6.9	Control of Management Commitment .....	62
6.10	Research on Regulatory System Structures and Processes .....	62
6.11	The interface between legislation and line management .....	64
6.12	Conclusion.....	65

# 1. Risk och välbefinnande – Leder samhällsutvecklingen till farligare samhällen?

Ragnar Andersson, Professor  
Karlstads universitet, avd. för folkhälsovetenskap

## 1.1 Inledning

Frågor kring risk och säkerhet kommer alltmer i fokus. Medierna rapporterar dagligen om olyckor, mord, katastrofer, krig, farsoter, m m från världens alla hörn och man kan lätt få uppfattningen att vi går mot en allt farligare och otryggare tillvaro. Inflytelserika samhällsdebattörer och forskare hävdar dessutom att detta är en inneboende utveckling i det moderna högteknologiska samhället. En bild av "risksamhället" som efterföljare till resursknapphetens samhälle målas upp (Beck, 1986). Ökade risker är enligt detta synsätt ett pris vi får betala för välbefinnandetsökningen.

Teoribildningen kring "risksamhället" stannar dock vid att vara just – teori. Empiriska data publiceras nu i rask takt, vilka sammantaget snarare tyder på att utvecklingen möjligen går i motsatt riktning. Två viktiga interaktiva hälsodatabaser, "Folkhälsan i siffror" ([www.sos.se/epc/FS](http://www.sos.se/epc/FS)) och "World Health Chart" ([www.whc.ki.se](http://www.whc.ki.se)) visar båda att vi aldrig under överskådlig tid tycks ha levt säkrare och tryggare liv än i våra dagar och i vår del av världen. Dödligheten minskar stadigt i flertalet dödsorsaker, inklusive olyckor, och medellivslängden ökar till nivåer som aldrig tidigare uppmätts. Nyfödda barn har aldrig haft större överlevnadschanser än här och nu. World Health Chart visar dessutom att denna positiva utveckling har ett mycket nära samband med den ekonomiska utvecklingen mätt i BNP per capita. Liknande processer kan avläsas världen runt i takt med ökande välbefinnande.

Ett par internationella rapporter från olika FN-organ kompletterar bilden. WHO:s rapport "Injury, a leading cause of the global burden of disease" redovisar ledande dödsorsaker i olika delar av världen (Peden et al., 2002). Där framgår tydligt att det är världens fattiga länder som också drabbas mest av olyckor och att riskerna är klart lägst i de rika länderna. En annan rapport från UNICEF, "A league table of child deaths by injury in rich nations", visar på ett motsvarande samband mellan ekonomisk utveckling och barnsäkerhet (UNICEF, 2001). Framförallt visar rapporten att riskerna avtar kraftigt över tid i samtliga jämförda OECD-länder. Aldrig tidigare i modern tid har så få barn dött i olyckor som nu och i världens rika länder.

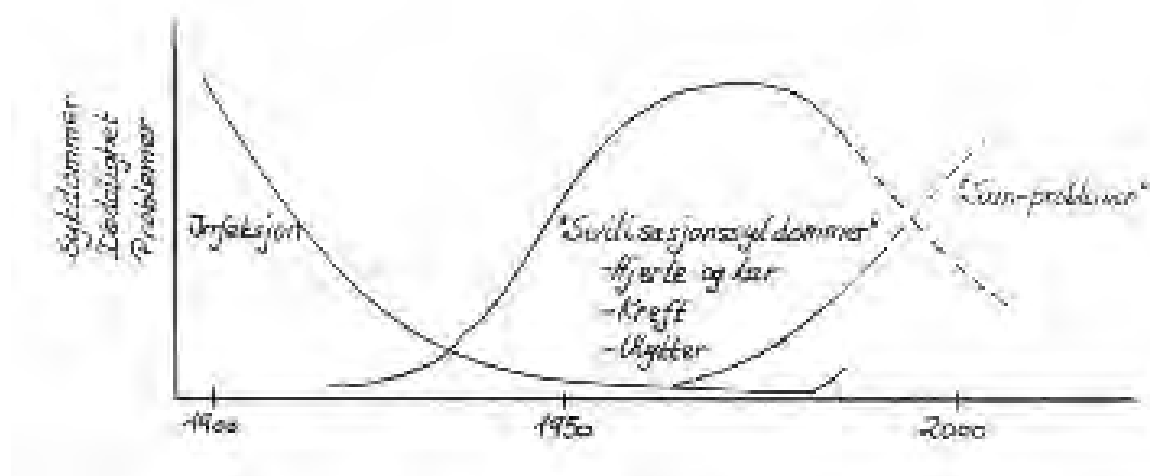
Det tycks alltså finnas ett grundläggande positivt samband mellan "utveckling" och hälsa/säkerhet. Frågan är emellertid om denna positiva trend gäller alla olycks- och skaderisker, eller om nya riskområden är under uppsegling samtidigt som gamla minskar i betydelse. En annan angelägen fråga gäller vilka faktorer i samhällsutvecklingen som har störst betydelse för riskutvecklingen. Möjligen finns det betydligt mer grundläggande processer som avgör i vilken riktning riskutvecklingen går än summan av de olika förebyggande åtgärder som oftast åberopas.

## 1.2 Teorin kring hälsotransition



Det finns en generell teoriapparat kring den globala utvecklingen av hälsorisker, däribland olycksfall, som kallas hälsotransition. Enligt denna genomgår världens länder vissa historiskt givna faser i hälsohänseende (Omran 1983). Den första fasen kallas farsoternas och svältens tidevarv och pågick i Sverige fram till tidigt 1800-tal. Människor dog då i stor omfattning i infektionssjukdomar såsom pest, smittkoppor, dysenteri och tyfus, på ett sätt som liknar många av dagens fattigaste länder. Medellivslängden på den tiden låg under 40 år. Nästa fas kallas de krympande epidemiernas tidevarv och sträcker sig hos oss fram till tidigt 1900-tal. Under denna fas minskar epidemierna i frekvens och styrka och medellivslängden ökar till cirka 60 år. Den tredje fasen som delvis ännu pågår i vår del av världen kallas välfärdssjukdomarnas tidevarv. Människorna dör inte längre i epidemier, utan i hjärt-kärlsjukdomar, cancer och skador. Medellivslängden har också ökat stadigt och är nu cirka 80 år. Dessa processer pågår i alla länder, men i olika takt beroende på ekonomiska och andra förutsättningar. Vissa fattiga länder som nu genomgår en snabb utveckling uppvisar ett hälsopanorama som tyder på att dessa faser ibland existerar parallellt i samma land. Det kan då antingen vara så att samma befolkningsgrupper är utsatta för alla risker samtidigt, till exempel såväl smittsjukdomar som trafik- och cancerrisker, eller så att de fattiga skikten bär det typiska fattigdomsmönstret medan rika grupper i samma land utmärks av den rika världens riskprofil.

Hälsotransitionen beskrivs ibland som vågrörelser, det vill säga hälsoproblem växer fram, kulminerar och klingar av, för att avlösas av nya (Hjort, 1994). Olyckor och skador tycks ur detta perspektiv utgöra en intressant avvikelse på så sätt att de alltid förefaller ha spelat en betydande roll som orsak till dödsfall och sjuklighet. Olyckor uppvisar visserligen en viss överensstämmelse med vågrörelsebeskrivningen på så sätt att vi till exempel i Sverige i takt med ökad industrialisering och trafikintensitet under 1900-talets första hälft hade en viss uppgång i skadedödlighet varefter den under seklets senare hälft, särskilt under de tre senaste decennierna, kraftigt avtagit trots fortsatt trafik- och produktivitetsutveckling. Men sträcker man kurvan bakåt mot 1700-talets mitt (vilket man kan göra i Sverige tack vare landets unika tradition beträffande befolkningsstatistik) så finner man att människor även då i hög grad dog i olyckshändelser, faktiskt i betydligt större omfattning än under 1900-talet (Lindberg och Rosén 2000). Detta antyder att olycksrisker historiskt sett alls inte är ett senkommet fenomen knutet till "moderniteten". Tvärtom har vi utifrån dessa iakttagelser anledning att misstänka att dagens verkliga risksamhällen finns bland de ekonomiskt mest eftersatta länderna.



Figur 1. Sykdomspanoramaet: De 3 bölger i det 20. århundre (Hjort 1994)

### 1.3 Begrepp, datakällor och metodologiska aspekter

Tillgången på valida data om olyckor, skador och sjukdomar som möjliggör jämförelse mellan länder är starkt begränsad. I huvudsak är man hänvisad till olika länders dödsorsaksstatistik. Denna har en medicinsk bakgrund och är vanligen baserad på WHO:s internationella sjukdomsklassifikation, ICD. På "hälsospråk" kallas olycksfall för "skador" (injuries). Mer precist syftar skadebegreppet på konsekvenserna av plötsliga händelser i form av personskador. Skadorna underindelas sedan i oavsiktliga (olycksfall) och avsiktliga (mord, självmord, krig och dylikt). Härigenom kan man urskilja de samlade hälsomässiga konsekvenserna av olyckor och andra skadehändelser i form av t ex antal dödade.

Utveckling är ett sammansatt begrepp som kan upplösas i delbegrepp som teknisk, ekonomisk, social och kulturell utveckling. Det är samtidigt uppenbart att dessa sidor av samhällsutvecklingen är starkt sammanflätade och svåra att skilja åt. Den ekonomiska utvecklingen mäts i regel i BNP/capita, medan teknisk, social och kulturell utveckling är svårare att operationalisera var för sig i kvantitativa termer.

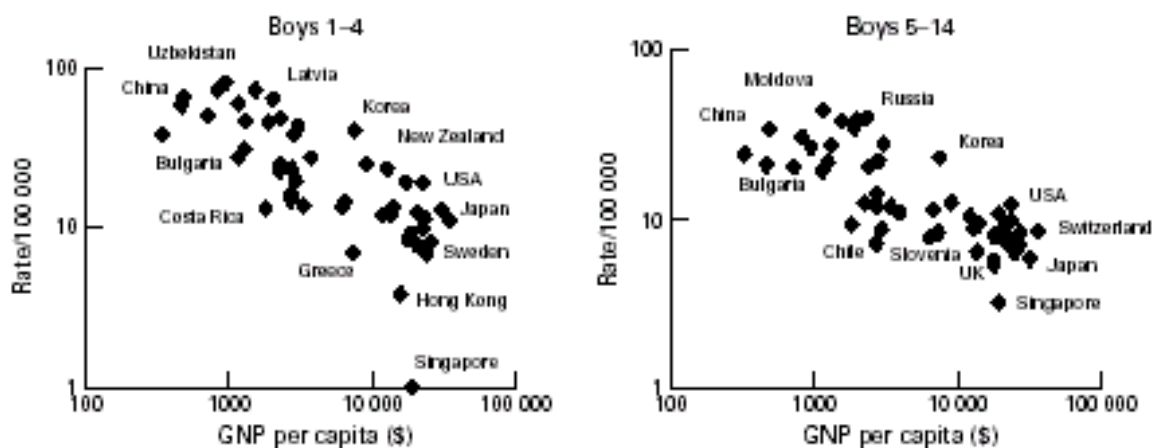
När man vill studera riskutvecklingen i förhållande till samhällsutvecklingen i något avseende finns några olika huvudstrategier. Dels kan man jämföra länder på olika utvecklingsnivå vid en och samma tidpunkt. Dels kan man också följa enskilda länder över tid. Ett tredje sätt är att studera vad som händer med riskbilden i ett land som plötsligt drabbas av en omfattande samhällskris som allvarligt skakar landet i till exempel ekonomiskt hänseende.

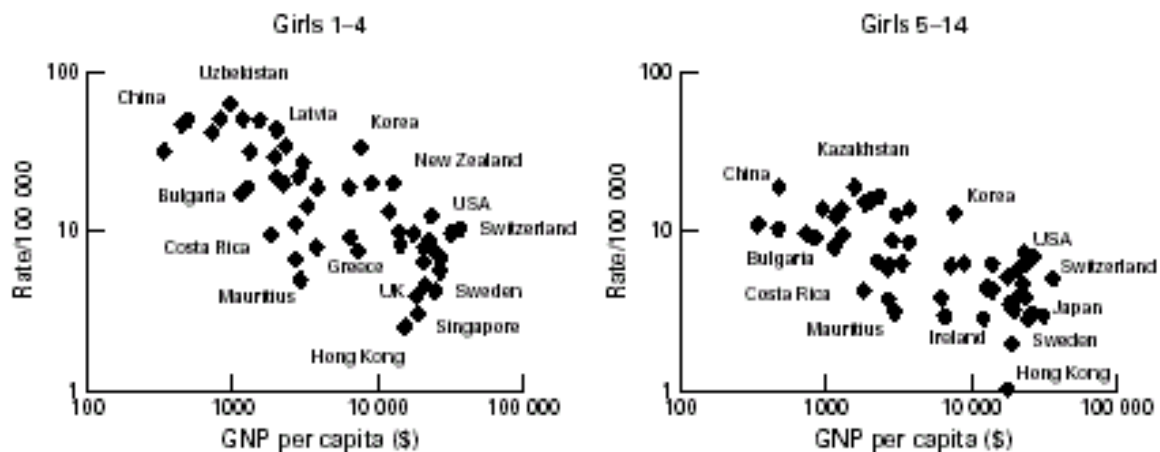
WHO har en datakälla, "World Health Statistics Annuals", som möjliggör jämförelse av dödlighet i olika dödsorsaker mellan världens olika länder och världsdelar. Vi har successivt arbetat oss igenom denna och funnit intressanta resultat.

### 1.4 Jämförelse mellan länder på olika inkomstnivå

#### 1.4.1 Oavsiktliga skador (olycksfall)

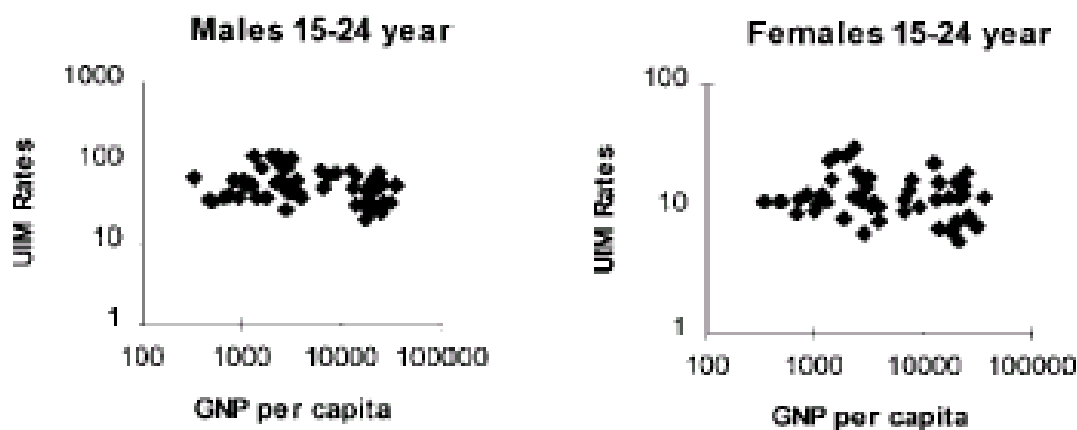
Sambandet mellan dödlighet i olyckor bland barn och ekonomisk utveckling mätt i BNP/capita illustreras i figur 1. Läger man in regressionslinjer i diagrammen blir linjernas lutning ett mått på sambandets styrka (Plitponkarnpim et al., 1999a). Sambandet är starkare för de minsta barnen, både pojkar och flickor, än för de något äldre.





Figur 2. Samband mellan dödlighet i olycksfall bland barn och ekonomisk utvecklingsnivå mätt i BNP/capita (Källa: Plitponkarnpim et al., 1999a)

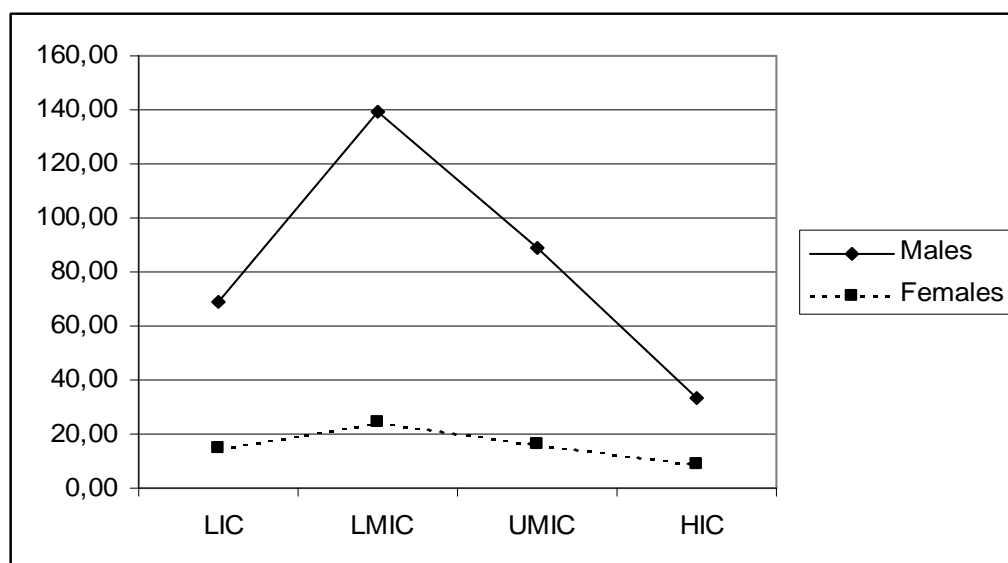
Denna typ av analys har senare följts upp för ungdomar och yngre vuxna i åldrarna 15-44 år (Ahmed och Andersson, 2000). Den bild som framkommer är snarlik, dock med ett viktigt undantag: Just för ungdomsgruppen, 15-25 år, är sambandet i stort sett obefintligt. Sedan ökar åter sambandets styrka med ökande ålder och närmar sig de värden som noterats för barn. Det svaga sambandet bland ungdomar sammanhänger med att just denna åldersgrupp har en kraftigt förhöjd dödlighet i olycksfall i rika länder. Framförallt är det trafikens höga skaderisker inom denna åldersgrupp i de rika länderna som utjämnar skillnaderna i total olycksrisk mellan fattiga och rika länder.



Figur 3. Samband mellan dödlighet i olycksfall bland ungdom/yngre vuxna och ekonomisk utvecklingsnivå mätt i BNP/capita (Källa: Ahmed och Andersson 2000)

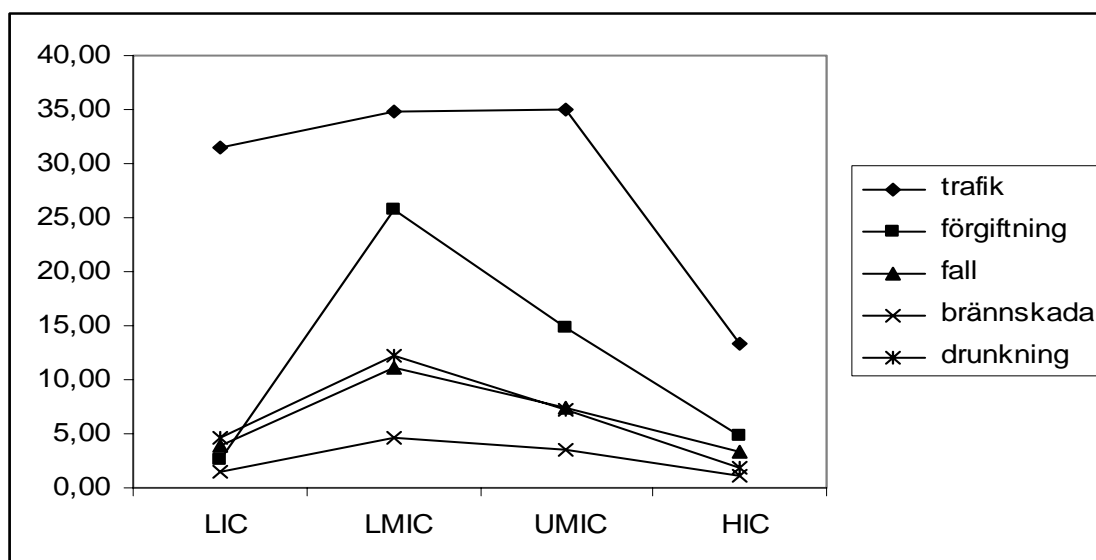
Fortsatta analyser för de äldre vuxna 45 år och uppåt (Moniruzzaman och Andersson, 2003a) visar fortsatt starkt negativt samband för äldre medelålders, men därefter med minskande styrka bland de yngre äldre, för att slutligen bli positivt bland de äldsta. För de allra äldsta är alltså sambandet svagt omvänt, det vill säga ekonomisk utveckling tycks innebära ökad risk. Detta är inte enbart en följd av demografiska förändringar, dvs en ökad andel äldre i befolkningen, utan riskökningen kvarstår även efter hänsyn tagen till dessa förändringar.

I de refererade arbetena har vi också tittat på i vilka nationella inkomstintervall de olika riskerna är som högst. Det visar sig då att olycksriskerna i allmänhet först ökar från de allra fattigaste länderna till skiktet lägre medelinkomstländer, för att sedan stadigt minska med stigande inkomst.



Figur 4. Dödlighet i olycksfall (per 100.000) i åldersintervallet 35-44 år, efter ekonomisk utvecklingsnivå, enligt Världsbankens gruppering av nationer efter inkomstnivå (BNP/capita); LIC = låginkomstländer, LMIC = lägre medelinkomstländer, UMIC = högre medelinkomstländer, HIC = höginkomstländer (Ahmed och Andersson 2000).

I ett kompletterande arbete har vi också tittat på om detta mönster varierar mellan olika olyckstyper. Därvid framkom en stor överensstämmelse mellan de jämförda kategorierna, med ett undantag: Trafikdödligheten kulminerar ”senare” i samhällsutvecklingen, på nivån högre medelinkomstländer, det vill säga skiktet närmast under dagens höginkomstländer (Ahmed och Andersson, 2002). Figuren nedan visar variationen för män i åldersgruppen 35-44 år.



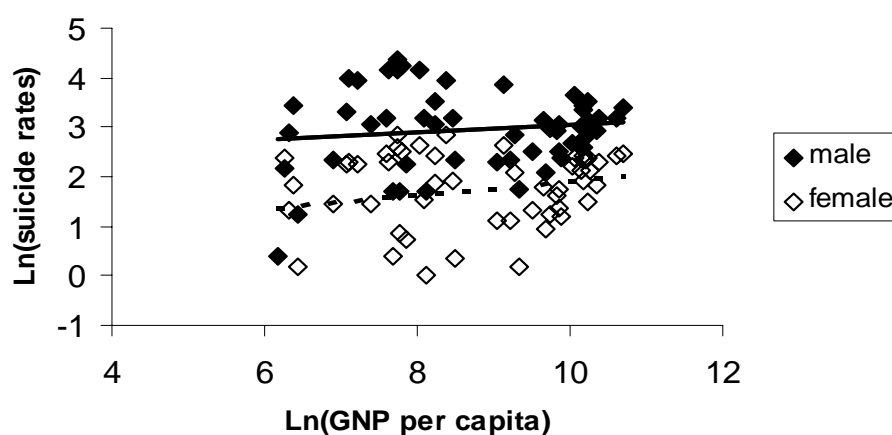
Figur 5. Dödlighet i olycksfall (per 100.000) bland män i åldersintervallet 35-44 år, efter olyckstyp och ekonomisk utvecklingsnivå, enligt Världsbankens gruppering av nationer efter inkomstnivå (BNP/capita); LIC = låginkomstländer, LMIC = lägre medelinkomstländer, UMIC = högre medelinkomstländer, HIC = höginkomstländer (Ahmed och Andersson 2002).

#### 1.4.2 Avsiktliga skador (mord och självmord)

Vi har också undersökt motsvarande riskutveckling för avsiktliga skador, det vill säga mord och självmord. För mord är minskningen med stigande välstånd starkast bland de äldre, medan den är svag eller obefintlig för barn. I åldrarna 1-4 år finns inget samband, det vill säga risken för barn i dessa åldrar att dödas avsiktligt tycks inte märkbart påverkad av ekonomisk utvecklingsnivå (Muniruzzaman och Andersson, 2003b). Däremot är mord av nyfödda ett klart fattigdomsrelaterat problem.

Självmord förefaller inte lika påverkat av ekonomisk utvecklingsnivå, men den tendens som trots allt finns visar snarast en uppåtgående trend med stigande inkomstnivå. Tendensen är starkare bland kvinnor än bland män (Moniruzzaman och Andersson, 2003c). När det gäller avsiktliga skador, särskilt självmord, måste man dock sätta upp en betydande reservation för varierande datakvalitet mellan olika länder.

## Suicide rate by sex and income



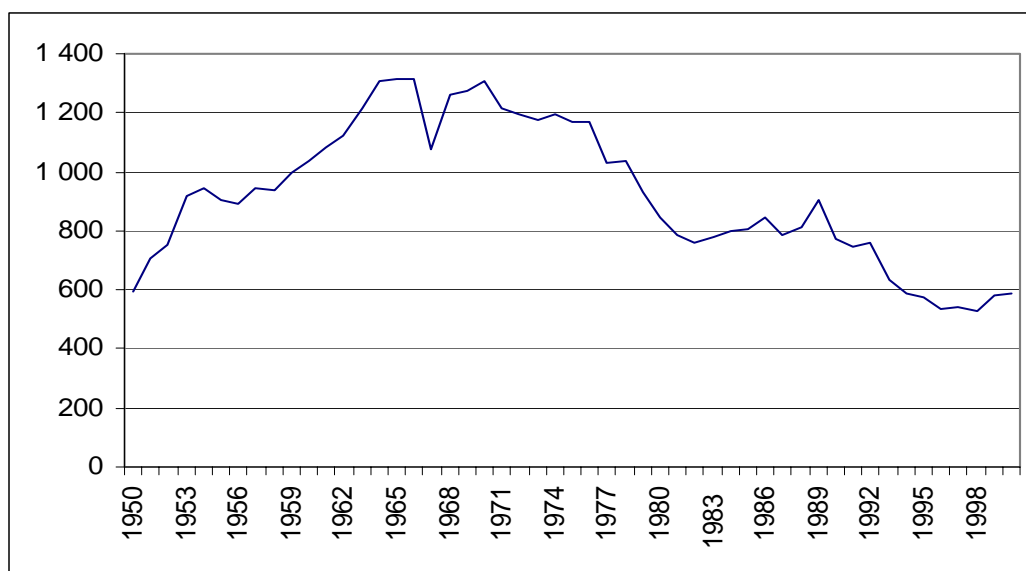
Figur 6. Samband mellan självmord och ekonomisk utvecklingsnivå mätt i BNP/capita (Moniruzzaman och Andersson 2003b)

### 1.5 Trender över tid

Ovannämnda iakttagelser speglar ett tvärsnitt av den globala situationen vid en och samma tidpunkt. Ett annat sätt att se på utvecklingens betydelse för säkerheten är att följa enskilda länder över tid. Det visar sig då att den bild vi fått av minskande trender i takt med ökat välstånd bekräftas. Några exempel från Sverige belyser detta.

#### 1.5.1 Trafik

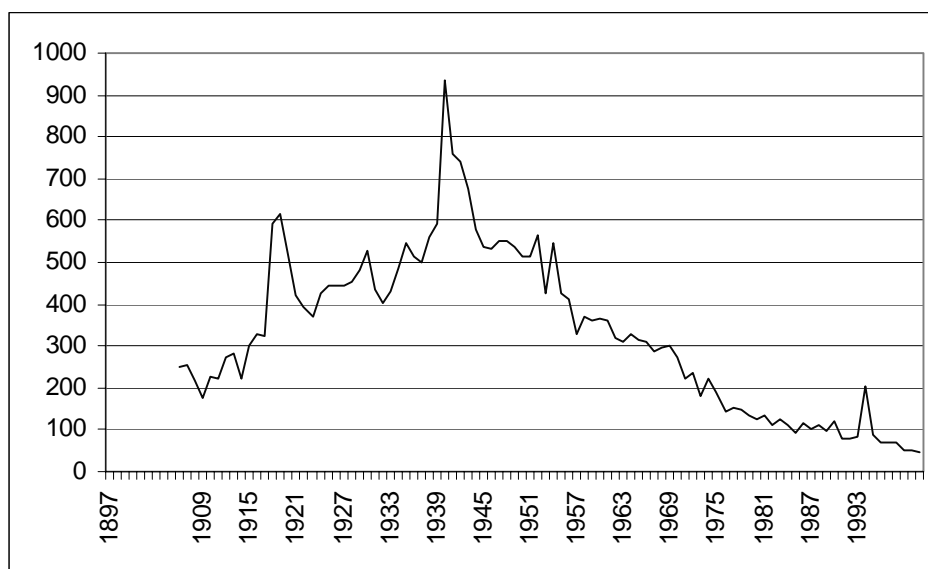
Trafikdödligheten ökade i Sverige fram till sent 1960-tal varefter vi sett en stadig nedgång med cirka 200 dödade per decennium. Nollvisionen förefaller i detta perspektiv inte alls som en utopi, utan som en ganska realistisk målsättning som vi statistiskt sett tycks vara på god väg mot att infria.



Figur 7. Totalt antal trafikdödade per år i Sverige. Källa: Vägverket 2002 (Andersson 2002).

## 1.5.2 Arbete

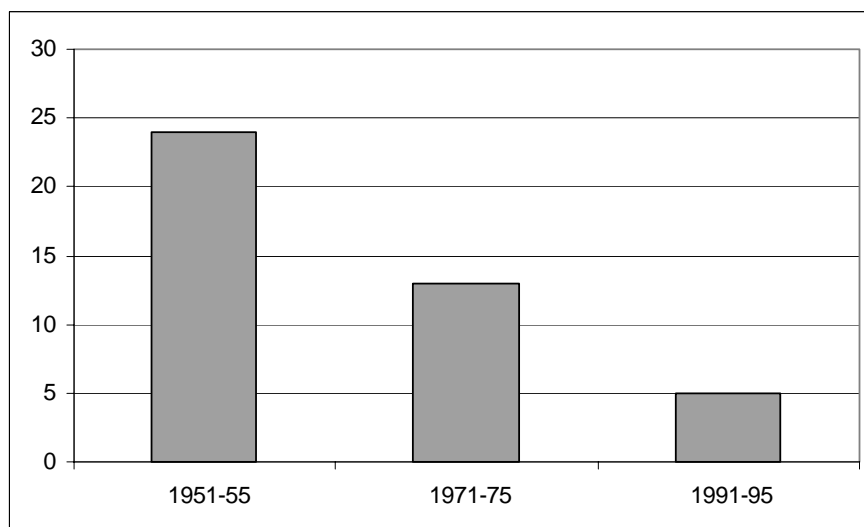
Dödsolyckorna i arbetslivet ökade likaså fram till tidigt 1950-tal, varefter även de minskat kraftigt. Idag är vi nere på en tiondel av femtiotalets nivå när det gäller dödade och kurvan närmare sig asymptotiskt noll. Det innebär att en "nollvision" är på väg att förverkligas även här.



Figur 8. Totalt antal dödade i arbetsplatsolyckor i Sverige. Arbetstagare. Källa: Riksförsäkringsverket och Arbetsmiljöverket (Andersson 2002).

## 1.5.3 Barn

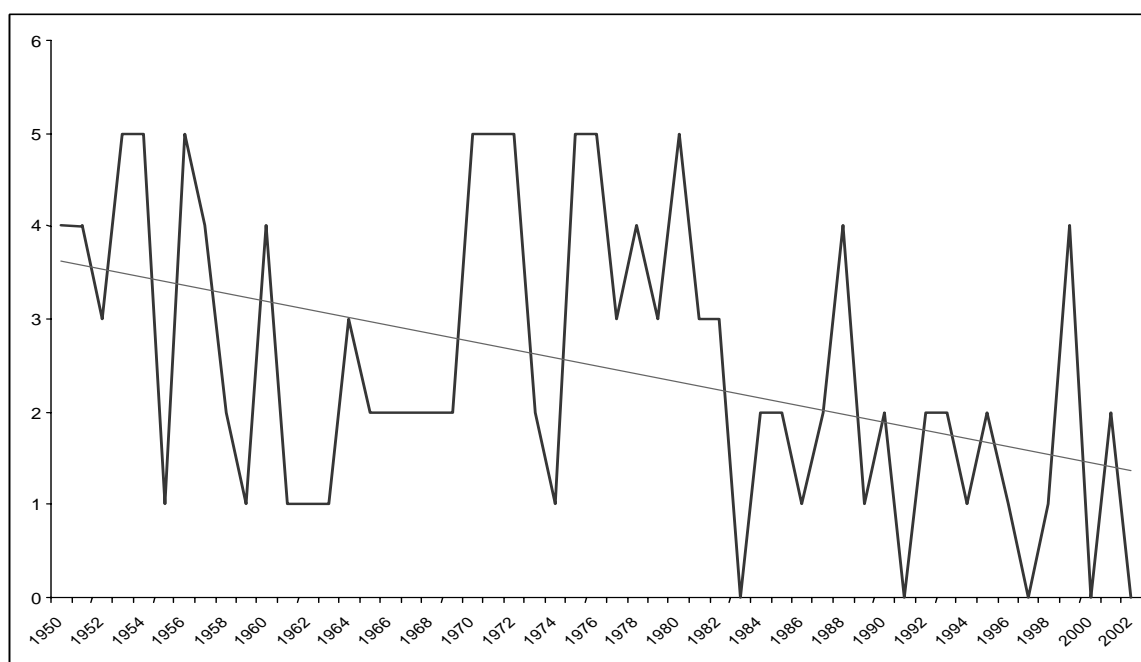
Barnolycksfallen var på 1950-talet ett stort problem i Sverige och låg på nivåer som vi hittar bland dagens utvecklingsländer. De har sedan konstant minskat och ligger nu på internationellt sett mycket låga nivåer. Många länder håller dock på att nå ifatt Sveriges låga värden.



Figur 9. Barnadödlighet i olycksfallsskador per 100.000, 1-14 år. Källor: Berfenstam 1979 och UNICEF 2001 (Andersson 2002).

### 1.5.4 Katastrofer

Katastrofer uppvisar likaledes en neråtgående trend, tvärtemot vad man kan tro av debatten. Oavsett om man definierar stora olyckor som minst fem eller tio dödade finner vi inga tecken på en ökning sedan 1950-talet. En studie baserad på tidningsklipp över stora katastrofer, där även svenskar som omkommit i katastrofer utomlands tagits med, visar att endast någon enstaka procent av antalet olycksdödade i Sverige förklaras av sådana händelser (Andersson 2002). Katastrofer är alltså ett marginellt hot mot människors liv och hälsa jämfört med vardagliga olyckrisker.

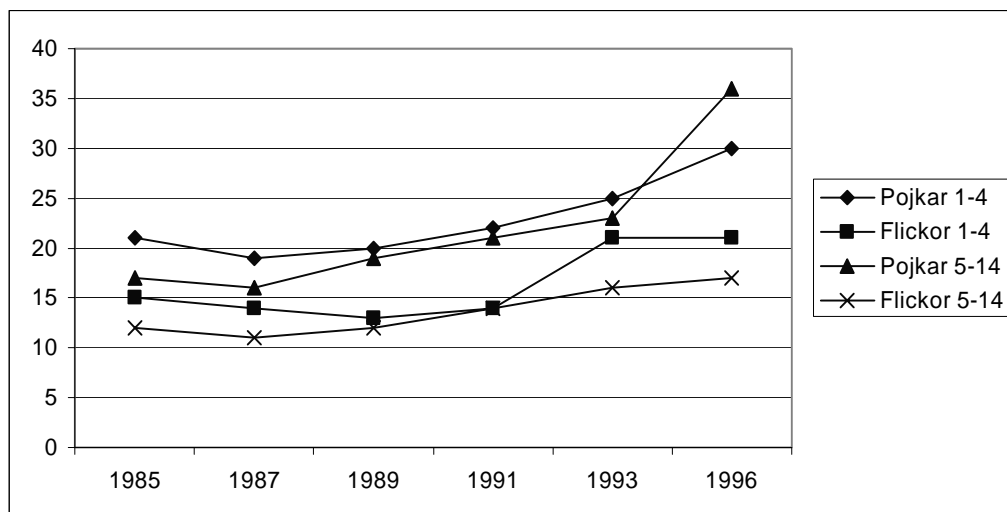


Figur 10. Antal olyckor i Sverige med fem eller fler dödsfall, 1950 – 2002 (Räddningsverket 2002)

### 1.5.5 Andra länder

Dessa iakttagelser är inte unika för Sverige, utan har sina motsvarigheter i andra länder. Den inledningsvis nämnda studien från UNICEF visar till exempel hur barnolycksfallen i världens rikare länder stadigt går ned (UNICEF, 2001), medan studier från fattiga länder visar på fortsatt riskökning (Plitponkarnpim et al., 1999b). Många västländer uppvisar också historiska olyckskurvor från trafik- och arbetssektorerna som liknar de svenska.





Figur 11. Trender i olycksdödlighet (per 100.000) bland Thailändska barn 1985-1996 (Plitponkarnpim et al. 1999b).

## 1.6 Diskussion

I polemik mot Becks utvecklingspessimistiska vision av ”risksamhället” skriver den amerikanske riskforskaren Aaron Wildavsky:

“Overwhelming evidence shows that the economic growth and technological advance arising from market competition have in the past two centuries been accompanied by dramatic improvements in health – large increases in longevity and decreases in sickness.” (Wildavsky, 1988) “The claims of harm from technology, I believe, are false, mostly false, or unproven”. (Wildavsky, 1991).

Vi kan nu konstatera att Wildavsky inte bara hade fog för sin allmänna skepsis; vi kan också peka på en omfattande empirisk evidens som visar att det positiva sambandet mellan hälsa och välstånd även i princip gäller säkerhet mot olyckor.

Ovan redovisade data tyder på att olyckor i huvudsak följer samma mönster som andra ”man-made diseases” (cancer, hjärtkärlsjukdomar, etc.) det vill säga vi ser först en ökning bland de allra fattigaste länderna, därefter en kulmen bland dagens medelinkomstländer, samt därefter en stadigt fallande trend. Dessa iakttagelser stämmer också när man studerar enskilda länder över tid (jfr Hjorts modell, figur 1).

Dock ser vi också några intressanta avvikelser där vissa skadetyper tycks fortsätta att öka, snarare än minska, med ökat välstånd. Dit hör självmord bland kvinnor, samt fram för allt olyckor bland äldre. Mord av små barn (förutom födelseåret) samt olyckor bland ungdomar, tycks inte heller utgöra fenomen som märkbart minskar som följd av välståndsutvecklingen. Detta tyder på att skador inte är ett homogent fenomen ur hälsotransitionssynpunkt, utan ett heterogent fenomen där de flesta kategorierna följer huvudtrenden men där vissa avviker. Det-

ta sammanfaller också med vad som beskrivits som en fjärde och så småningom femte fas i hälsotransitionen, nämligen en ny förskjutning mot ett mer psykosocialt orienterat hälsopansorama (Olshansky och Ault, 1986; Omran, 1998). Historien lär oss att vi tycks vara förmögna att kontrollera de tekniskt orienterade riskerna efter någon tids anpassning, samtidigt som vi sitter kvar med en problematik där olycks- och skadebilden alltmer domineras av äldre, sjuka, missbrukare, socialt och ekonomiskt marginaliserade, samt i viss mån ungdomar, och där vi ännu saknar instrument och strategier för verkningsfull prevention.

Morgondagens risksamhälle präglas således knappast av en högteknologisk hotbild med växande katastrofrisker. Istället framtonar, som även tidigare påpekats i ett svenskt avhandlingsarbete (Melinder, 2000), en mer socialt orienterad hotbild där vi i ökande proportion utgör en fara för oss själva och för varandra, samt dessutom visar oss illa rustade att möta de risker som följer av ett ökat åldrande och kanske också av ökande sociala, politiska och generationsbetingade klyftor och spänningar.

## 1.7 Referenser

- Ahmed N, Andersson R. Unintentional injury mortality and socio-economic development among the 15-44 year-olds: in a health transition perspective. *Public Health* (2000) 114, 416-422.
- Ahmed N, Andersson R. Differences in cause-specific patterns of unintentional injury mortality among 15-44-year-olds in income-based country groups. *Accident Analysis and Prevention* 34 (2002) 541-551
- Andersson R. Riskhantering ur ett folkhälsoperspektiv - föreläsningssdokumentation. Arbetsrapport 8, september 2002. Karlstads universitet.
- Beck U. Risikogesellschaft – Auf dem Weg in eine andere Moderne. Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main, 1986.
- Hjort P. Helse for alle. Föredrag og artikler 1974-93. Oslo: Department of community health, Report No U1, 1994:70-96.
- Lindberg G, Rosén M. Folkhälsa och sjukvård. Sveriges Nationalatlas. Uppsala: Almqvist och Wiksell AB, 2000.
- Melinder K. In search of risk and safety cultures - Empirical and theoretical considerations in the settings of northern and western Europe. Doctoral thesis. Karolinska Institutet, Dept Public Health Sciences, Div Social Medicine. Stockholm, 2000.
- Moniruzzaman S, Andersson R. (2003a) Relationship between economic development and risk of injuries in older adults and the elderly - A global analysis of unintentional injury mortality in a health transition perspective. Paper in progress
- Moniruzzaman S, Andersson R. (2003b) Health transition and homicide – a global analysis of homicide mortality as function of economic development. Submitted
- Moniruzzaman S, Andersson R. (2003c) Health transition and suicide – a global analysis of suicide mortality as a function of socio-economic development. Accepted for publication in *Public Health*
- Olshansky SJ, & Ault AB. The fourth stage of epidemiologic transition: the age of delayed degenerative diseases. *Milbank Memorial Fund Quarterly* 1986; 64: 355-391.
- Omran A R. The epidemiologic transition theory: a preliminary update. *J Trop Pediatr* 1983;29:305-16.
- Omran A R. The epidemiologic transition theory revisited thirty years later. *World Health Statistics Quarterly*, 51 (1998): 99-119
- Peden M, McGee K, Krug E (Eds.). *Injury: A leading cause of the global burden of disease, 2000*. Geneva, World Health Organization, 2002.
- Plitponkarnpim A, Andersson R, Jansson B, Svanström L. Unintentional injury mortality in children: a priority for middle income countries in the advanced stage of epidemiological transition. *Injury Prevention* 1999;5:98-103, 1999a
- Plitponkarnpim A, Andersson R, Hörte L-G, Svanström L. Trend and current status of child injury fatalities in Thailand compared with Sweden and Japan. *Journal of Safety Research*, Vol. 30, No. 3, pp. 163-171, 1999b
- Räddningsverket, *Olyckor i siffror 2002*. Rapport I 99-098/02
- UNICEF. A league table of child deaths by injury in rich nations. Innocenti Report Card No.2. UNICEF Innocenti Research Centre, Florence: UNICEF, 2001.
- Wildavsky A. *Searching for Safety*. Transaction Books. Oxford, 1988.

Wildavsky A. If claims of harm from technology are false, mostly false, or unproven, what does that tell us about science? In Berger P et al. (Eds.). Health, lifestyle and environment. Manhattan Institute, Social Affairs Unit. London, 1991.

## 2. Hvordan ivareta sikkerheten ved organisasjonsendringer og bemanningsreduksjoner?

*Professor Jan Hovden, NTNU, og  
Seniorforsker, dr.ing. Ranveig Kviseth Tinmannsvik, SINTEF Teknologiledelse, Trondheim.*

### 2.1 Innledning

Sammenhengene mellom bemanningsnivå og sikkerhet er komplekse. Redusert bemanning kan bidra til å redusere risikoen ved at færre personer oppholder seg i nærheten av farekildene. Vellykkede organisasjonsendringer kan også bidra til bedre kommunikasjon og større oversiktighet i organisasjonen. På den annen side kan bemanningsreduksjoner føre til tap av kompetanse og erfaring. Samtidig kan de enkelte jobbene bli mer krevende på grunn av større ansvarsområder og krav til flerfaglighet. Dersom en kommer på etterskudd med kritisk vedlikehold, kan risikoen øke. Selve endringsprosessen kan skape usikkerhet og frustrasjon, og komme til å stjele oppmerksomhet fra arbeidsoppgavene og sikkerheten.

"The challenge of change" i forhold til sikkerhetsledelse har opptatt sikkerhetsforskningen en tid (Hale & Baram (eds.), 1997). Vi står overfor et komplekst samspill mellom teknologiutvikling, særlig IKT, en ny økonomi med internasjonalisering og globalisering, og endringer i politisk klima og rammebetingelser for sikkerhetsarbeidet. På virksomhetsnivå viser dette seg i form av økt tids- og kostnadspress med fenomener som outsourcing og bemanningsreduksjoner som resultat. Effekten på sikkerhet begynner å manifestere seg i form av storulykker der årsaksforholdene tilskrives slike endringsprosesser. Ett av mange eksempler er den norske togulykken som krevde 19 liv (Åsta, 4. januar 2000, se granskingsrapporten NOU 2000:30).

Endring og omstilling kan skape kaotiske ansvarsforhold og usikkerhet, og systemene for sikkerhetsledelse synes ikke å holde tritt med utviklingen. Dette er utfordringer som sjøfarten har slitt med i mange år, men som nå begynner å bli dagsaktuelle også i andre sektorer og bransjer: i luftfart, i energiforsyning, i oljeutvinning, i kjemisk industri, i vareproduksjon, i service- og finanssektoren, osv.

Presentasjonen bygger primært på empiri fra studier av omstillinger i norsk petroleumsindustri (Hvalgård og Steiro, 1999; Hovden et al, 2000, Rosness et al, 2000). Fokus vil være på virksomhetsnivå. For å forstå effektene på sikkerhetsarbeidet er det imidlertid nødvendig å gjøre noen betraktninger om forholdet mellom nivåer, - samfunn, lisensinnehavere (aksjeeiere), operatørselskap og kontraktører i forhold til den enkelte installasjon og arbeidsplass. Vi vil også se på samspillet mellom hovedaktører, dvs. selskaper, fagforeninger og tilsynsmyndigheter. På samfunnsnivå er det et hett tema hvordan tilsynsmyndigheter og beredskapsorganer bør organiseres for å møte fremtidens trusselbilde (Hovden, 2001).

## 2.2 Nye rammebetingelser for sikkerhetsarbeid

Norsk petroleumsvirksomhet startet en omfattende omstillingsprosess i 1993, i en periode der næringen opplevde konkurransesituasjonen og lønnsomheten som truet. Ambisjonene gikk ut på at man over få år skulle halvere både kostnadene ved utbygging og drift, og prosjekterings- og utbyggingstiden for nye installasjoner (Kjellén, 1996). Samtidig var partene enige om at det etablerte, høye sikkerhetsnivået skulle opprettholdes. Besparelse skulle primært oppnås gjennom ny teknologi, standardisering og gjennom organisatoriske endringer i form av nye kontraktsformer, nye allianser og nettverk, outsourcing, integrerte team mellom kontraktør og selskap, mer parallelle og distribuerte aktiviteter, bemanningsreduksjoner og til dels full automatisering av installasjoner. Økonomisk har det svingt mellom bygge-boom og full ordrestopp i takt med store svingninger i oljeprisene.

Oljeselskapenes viktigste styringsparameter for sikkerhet var statistikk over fraværsskader og risikoanalyser basert på historiske data. I det dynamiske bildet som er beskrevet ovenfor, synes en slik erfaringsbasert strategi å kunne inngi en falsk trygghetsfølelse. Intervjuer med representanter for aktørene fortalte at det fantes ingen felles forståelse av risikonivået, eller av hvordan endringsprosessene påvirket sikkerheten. Oljeselskapene forsøkte å holde sikkerhetsspørsmål unna den politiske agenda og debatt, henviste til skadestatistikken, og uttrykte at sikkerheten aldri hadde vært så god. Deres ekspertise på sikkerhet var nedbemannet og ble også mindre involvert i beslutningene. Lisensinnehaver (eier) var (inkl. staten som eier) kun opptatt av "benchmarking" på kostnader per produsert fat med olje. I rollen som operatør økte ansvarligheten, dvs. at ansvarligheten i forhold til sikkerhet økte med nærhet til farekildene.

Oljearbeiderne opplevde en klar forverring av arbeidsmiljø og sikkerhet, men hadde vanskelig for å nå fram med sine synspunkter, bl.a. fordi de kunne mistenkes for å benytte sikkerhet som stedfortredende argument for bevaring av arbeidsplasser. I tillegg hadde de problemer med å fremlegge harde kvantitative fakta, og kvalitativ informasjon blir lett avfeid som anekdotisk synsing.

Tilsynsmyndighetens makt og initiativ var svekket utover 1990-tallet, men de forsøkte med en ny giv i form av å utvikle et nytt regelverk tilpasset den nye situasjonen (Hovden, 2000). De forsøkte derfor å vri sine krav og kontrolloppgaver fra system- til prosessrevisjon. Etterhvert ble de også provosert av oljeselskapenes arroganse og tok en konfrontasjon om risikonivået bl.a. med dokumentasjon av en klar økning i gasslekkasjer og andre farlige hendelser med storulykkespotensiale. Samtidig (2000-2001) kom massemedia på banen med kritiske analyser av sikkerheten offshore. Spesielt en dødsulykke på Oseberg-feltet i Nordsjøen avdekket omfattende svikt i sikkerhetsrutiner og i designløsninger ut fra kostnadsbesparelser. Dermed er sikkerheten igjen på den politiske offentlige arena, noe den ikke var da forskningsprosjektet om omstillinger i norsk petroleumsindustri (Hovden et al, 2000) ble gjennomført.

Prosjektet avdekket et organisatorisk etterslep mellom nye organisasjons- og produksjonsformer og håndteringen av sikkerhetsproblemer. Dagens systemer for sikkerhetsledelse er ikke tilpasset de mange samtidige og raske endringene i bransjen, og de nye formene for usikkerhet og risikofaktorer som introduseres. Etterslepet gjør at sikkerheten blir håndtert på en "gammeldags" og lite effektiv måte fordi man ikke har utviklet de funksjoner, metoder og verktøy som trengs. Man stoler fortsatt på suksessen fra '80-tallet mht. å bedre sikkerhetsnivået ved hjelp av lukkede styringssløyfer for avvikshåndtering, i tråd med ISO-standarder. Men en kan spørre om lukkede styringssløyfer er i samsvar med den

tiltakende kompleksitet, samtidighet, fleksibilitet og usikkerhet rundt håndtering av "dynamisk likevekt" og konstant press mot grensene for dimensjonering og yteevne. I følge organisasjonsteorien er standardisering svaret på koordineringsbehov når man har å gjøre med relativt store og stabile, forutsigbare systemer. Dynamiske aspekter ved olje- og gassutvinning knyttet til *usikkerhet* om marked, funn, teknologi, eierstruktur, bemanningsnivå, påkaller andre koordinerings- og kontrollmekanismer.

Rasmussens modell for "boundary control" peker på hvordan enkeltpersoner eller institusjoner kan bidra til å flytte grenser og presse sikkerhetsmarginer (Rasmussen, 1997). Det som er problematisk er at det er flere krefter som virker inn mot grensene, og at dette ofte skjer samtidig. Samtidigheten gjør at det er vanskelig å vite om andre har endret forutsetningene som ligger til grunn for egne valg. Det er blitt et sterkere press for ikke å krysse grensen for økonomisk fiasko. Ved økt fokus på innsparing og bemanningsreduksjoner er det også fare for at man vil komme nærmere grensen for uakseptabel arbeidsbelastning for den enkelte arbeidstaker. Klare grensemarkeringer mangler, f. eks. kan det være en fare for at effektivitetspresset kan bevege virksomheten umerkelig ut over grensen for akseptabel sikkerhetsmessig ytelse fordi grensen for dette er uklar.

### **2.3 Bemanningsreduksjoner og organisasjonsendringer - mulige konsekvenser for sikkerheten**

Hovedkonklusjonen i en egen studie av en omstillings- og nedbemanningsprosess på ett av oljefeltene var at den hadde både positiv og negativ innvirkning på sikkerhetsnivået, avhengig av holdningen til, og forståelsen av hva endringen innebærer av muligheter og trusler for sikkerheten (Hvalgård, 1999).

Færre personer offshore betyr færre eksponert for risiko. Empiri som sier noe om hvorvidt risikoen for den enkelte, eller for arbeidstakergrupper har økt som følge av bemanningsendring, er imidlertid fraværende.

De forholdene som er vurdert å være mest kritiske i forhold til ivaretagelse av sikkerhet ved en bemanningsreduksjon er:

- Tap av kompetanse og erfaring
- Bortfall av forutsetninger for redundans
- Økt kompleksitet og økte krav til individet.

Faktorene som kan påvirke sikkerheten negativt ved redusert bemanning er lite kvantifiserbare. Det gjør det vanskelig å dokumentere og argumentere for at en gitt organisasjonsmodell eller drifts- og vedlikeholdskonsept er en trussel for sikkerheten. En analytisk utfordring ligger i å gjøre en *totalvurdering* av hvordan risikomønsteret eventuelt vil endre seg etter en omstillingsprosess hvor organisasjonen er slanket. De indikatorene som brukes for oppfølging må overvåkes over tid for å identifisere eventuelle negative trender, og trendene kan være vanskelige å relatere direkte til bemanningsendringen pga. et komplekst årsaks-virkningsforhold.

Eksempelvis har vi sett at incentivmekanismer ut fra kortsiktig optimalisering på kostnader kan invitere til posisjonering, og tidspress som kan føre til forverret endringsklima og dialog mellom partene i utviklingsprosjekter (Hvalgård og Steiro, 1999). I forhold til prosessen og produktet vil dette bety:

### *Prosessen*

- Psykiske belastninger gjennom kulturproblemer, konflikter og usikkerhet
- Fysiske belastninger gjennom ekstreme variasjoner i aktivitetsnivå.

### *Produktet*

- Uhensiktsmessige løsninger grunnet mangelfull informasjon, utilstrekkelig eller feil bruk av risikoanalyser, eller uhensiktsmessig bruk av erfaringer
- Personer under sterkt press og ekstreme belastninger kan være dårligere skikket til å ta vanskelige og eventuelt radikale beslutninger.

Mange av de sikkerhetsproblemene som er avdekket i forbindelse med organisasjonsendringer og bemanningsreduksjoner i oljeindustrien, bunner i endrede strukturer, roller og rammebetingelser, *uten* tilsvarende endring av arbeidsprosesser. Ved initiering av omstillingsarbeidet ble det fokusert mye på *hva* som skulle oppnås, og i mindre grad på *hvordan*. Ledelses- og organisasjonslitteraturen har tradisjonelt bidratt til et for sterkt fokus på "hva". Noe av det samme diskuteres av Mintzberg (1989) der han påpeker at ledelsesutdanningen fostrer analytiske ferdigheter, og i mindre grad menneskelige og praktiske ferdigheter: "*How in the world did the idea spread in management that you make money by managing money, instead of dealing with people and products*". For oljenæringen har det hele tiden vært klart "hva" man ønsket gjennom de målene som ble presentert. Når det gjelder "hvordan" de ulike målene skulle nås, har det imidlertid vært mye uklarhet, og mye prøving og feiling fra aktørenes side.

Noen av de trendene som kan påvirke sikkerheten på kortere eller lengre sikt er nærmere omtalt nedenfor. Det er viktig å presisere at slike endringsprosesser ikke nødvendigvis er negative for sikkerheten. Utnyttet på en klok måte kan de også gi et positivt bidrag til sikkerheten.

*Endret kompetanseprofil.* Man tilstreber flerfaglighet blant de ansatte, og en organisasjon med maksimal fleksibilitet. Det medfører flere generalister; færre spesialister. Dette kan være en styrke i den daglige driften, når produksjonen går som normalt. Ulempen kan være en redusert evne og en lavere beredskap i forhold til å takle uforutsette problemer, og avvik som krever spesialkompetanse.

*Liten organisatorisk "reservekapasitet".* Man etablerer en organisasjon ut fra hva man trenger av arbeidskraft for å takle det daglige arbeidet (når aktiviteter går som planlagt). Man har liten reservekapasitet til å ta unna aktiviteter som ikke er verdiskapende på kort sikt. Dette vil kunne medføre at personellet sjelden får tid til, eller velger bort aktiviteter som rapportering av nesten-ulykker, de vil kunne bruke mindre tid til å dele kunnskap og erfaring om sikkerhetsspørsmål (inkl. overføring av "taus" kunnskap). Personellet vil ha mindre mulighet til å observere hverandre, lytte til hverandres resonnementer, utveksle synspunkter, utfordre hverandre og overprøve hverandres avgjørelser. Det kan også ha konsekvenser for opplæring av nyansatte, da det er færre "læremestere" og rollemodeller tilstede.

En lav bemanning kan bidra til at man fristes til å gjøre "short-cuts" når arbeid hopper seg opp. Man får kanskje ikke tid til å forberede jobbene så godt som rutinene krever, og det kan føre til mindre fokus på forebyggende vedlikehold, og større etterslep av vedlikeholdsjobber.

*Reduserte sikkerhetsstaber; mer sikkerhetsarbeid i linjeorganisasjonen.* Reduserte sikkerhetsstaber innebærer at en større del av sikkerhetsarbeidet utføres av driftspersonell. Sikkerhet som et ledelses- og linjeansvar er et viktig prinsipp i moderne sikkerhetstenkning. For at dette skal kunne fungere må man imidlertid ha rammebetingelser som gjør dette mulig. I en organisasjon med svært liten slakk, kan det være problematisk å ivareta disse oppgavene i tillegg til de rent driftsmessige. Hva kan det bety for kvaliteten av ulykkesgranskinger, internt tilsyn, jobbsikkerhets-analyser, det at man ikke har ekspertise i form av uavhengig stabspersonell? Er det realistisk å forvente at driftspersonellet i en travel hverdag skal kunne ha stor nok fokus på sikkerhetsarbeid?

Vi har beskrevet en rekke forhold som vi mener kan virke truende for sikkerheten, dersom vi ikke er bevisst de mekanismer som gjør organisasjoner i stand til å unngå ulykker og å redusere konsekvensene av dem. Samtidig er det ingen automatikk i at bemanningsreduksjoner og organisasjonsendringer har uheldige konsekvenser for sikkerheten. En utvikling mot slankere organisasjoner har pågått over flere år, uten at det foreløpig har gitt dramatiske konsekvenser for sikkerheten. Organisatoriske endringer kan være et godt virkemiddel til å få økt fokus og sterkere engasjement i sikkerhetsarbeidet. Det er en fin anledning til å tenke nytt, og justere på ting som ikke fungerer etter forventningene. Det er viktig at prosessen er styrt, slik at man ikke får uheldige effekter i form av at man f.eks. mister nøkkelpersoner og kritiske kompetanseressurser. En slankere organisasjon er mer oversiktlig enn en "overbefolket" organisasjon, der personellet løper i beina på hverandre. Klarere ansvarsforhold kan også være en gevinst ved slankere organisasjoner.

*Men ett sted går det en grense* for hvor lavt bemanningsnivå som er forsvarlig. Er vi i ferd med å nå denne grensen? Og har vi noen mulighet for å se at vi nærmer oss en slik grense? Hvilke indikatorer kan vi bruke for å måle utvikling mot en uforsvarlig lav bemanning? For å kunne ha en kvalifisert oppfatning av hva som skjer i en organisasjon når den slankes, kan det være fornuftig å ta utgangspunkt i begrepet *organisatorisk redundans*. Vi har vært inn på temaet allerede, i det vi ovenfor har kalt *organisatorisk reservekapasitet*.

## **2.4 Betydningen av organisatorisk redundans**

En gruppe forskere som studerte amerikanske militære operasjoner, bl.a. hangarskip og flyveledelse, hevdet at man klarte å opprettholde høy sikkerhet og pålitelighet ved disse krevende operasjonene, gjennom å skape *organisatorisk redundans*. Denne typen organisasjoner er senere blitt betegnet "High Reliability Organisations" (HRO), (LaPorte & Consolini, 1991; Weick, 1987; Rosness et al, 2000). Selv om HRO-teorien er utviklet for høyrisikovirksomheter, vil prinsippene om organisatorisk redundans ha en bredere anvendelse.

Mange kjenner begrepet "redundans" fra tekniske systemer. Ordet brukes om reserveinnretninger som kan overta dersom noe svikter. Biler er f.eks. utstyrt med to-krets bremsesystem i tilfellet én krets svikter, sykkelen har både håndbrems og fotbrems. Prinsippet er at vi ved hjelp av redundans kan konstruere et system som er mer pålitelig enn de enkelte komponentene systemet består av.

Organisatorisk redundans vil tilsvarende si å etablere *samhandlingsmønstre som setter en organisasjon i stand til å utføre oppgaver mer pålitelig enn det enkeltpersonene representerer hver for seg*. Organisatorisk redundans innebærer at ulike personer rådfører seg med hverandre og korrigerer hverandres vurderinger og handlinger. For at dette skal kunne skje, må to forutsetninger være oppfylt:



1. Personer som skal ivareta kritiske oppgaver, må for det første ha *mulighet til å observere hverandres adferd og lytte til hverandres resonnementer, samtidig som man har overlapp i kunnskap om oppgaven som skal utføres* (en instrumentell/ strukturell dimensjon).
2. For det andre kreves at personer som arbeider på tilgrensende oppgaver, *evner å utveksle sentral informasjon, utfordre hverandre på forhold de er usikre på, og overprøve avgjørelser* som strider mot egen oppfatning om akseptabel risikohåndtering (en kulturell dimensjon). "En må tørre å blande seg oppi jobbene til hverandre".

Prinsippet om organisatorisk redundans er kjent fra fly med to piloter. De to pilotene kan overvåke hverandre og stille kritiske spørsmål. Dersom en pilot misforstår en beskjed fra kontrolltårnet, kan den andre piloten gripe inn og korrigere.

Avgangsproseduren for tog er et annet eksempel på at man etablerer en organisasjon med organisatorisk redundans. Etter en periode der kun lokomotivfører har sjekket lyssignalet, har man nå foreslått å gå tilbake til at både lokomotivfører og konduktør skal observere signalene. Begrunnelsen for denne endringen er å innføre en ekstra barriere mot å kjøre mot "rødt lys". To par øyne ser bedre enn ett. Man må godta at feil skjer, men man må lage systemer som fanger opp feilene, slik at de ikke får fatale konsekvenser.

Vi har også funnet eksempler på organisatorisk redundans på norske oljeplattformer, både hos operatørene i kontrollrommet og hos uteoperatører og mekanikere (Rosness et al, 2000).

Det er imidlertid ikke tilstrekkelig å ha den strukturelle/ instrumentelle dimensjonen på plass. Man må i tillegg ha et samarbeidsklima som gjør at man benytter seg av muligheten for å skape redundans (den kulturelle dimensjonen). Flyulykken på Teneriffe i 1977 er et eksempel på at den kulturelle dimensjonen er kritisk for å oppnå organisatorisk redundans. I dette tilfellet hadde copiloten mistanke om at kapteinen hadde misforstått en beskjed fra tårnet. Han antydte dette forsiktig til kapteinen, men ble overhørt. Dette bidro til at flyet forsøkte å ta av i tett tåke, mens et annet fly befant seg på rullebanen. 583 mennesker omkom i ulykken. En bratt "autoritetsgradient", dvs. at overordnede ikke lytter til advarsler og råd fra underordnede, kan ha bidratt til denne alvorlige ulykken.

Vi begynte dette kapitlet med å gjøre sammenlikninger med redundans i tekniske systemer. Det er imidlertid én viktig forskjell mellom disse to typene av redundans. I tekniske systemer kan en oppnå effektiv redundans gjennom duplisering, dvs. ved å ha flere like komponenter. For å oppnå effektiv organisatorisk redundans er imidlertid *variasjon* en forutsetning. I stedet for å ha to personer med nøyaktig samme utdanning, erfaringsbakgrunn og tankesett, er det bedre med personer som ser tingene litt forskjellig og kan utfylle hverandre (Rosness et al, 2000).

## **2.5 Hvordan ivareta sikkerheten?**

HRO-perspektivet gir viktige føringer på bemanningsnivået i virksomhetene. Bemanningen må være tilstrekkelig til at de strukturelle forutsetningene for redundans er til stede. I tillegg må også de kulturelle forutsetningene ivaretas, ved at personellet har tid og overskudd til å vedlikeholde et godt samarbeidsklima. Organisatorisk redundans forutsetter dermed personellressurser ut over det minimum som kreves for å gjøre de enkelte arbeidsoppgavene.

Et kritisk forhold er ledelsens undervurdering av arbeidstakernes reaksjoner på endringer og hvilke konsekvenser disse kan ha for sikkerheten. Dårligere arbeidsmoral, tap av tillit og lojalitet, samt bitterhet, gjør det vanskelig å lykkes med implementering av en ny organisasjon. Den motstand og endringstretthet som eksisterer i noen organisasjoner kan være en trussel for sikkerheten, direkte eller indirekte, bevisst eller ubevisst. Dette har også et security-aspekt i form av økt risiko for sabotasje og andre destruktive handlinger. Dette styrker konklusjonen om at en god prosess er en forutsetning for, men ikke tilstrekkelig for å ivareta sikkerheten ved bemanningsreduksjoner offshore. Følgende elementer etterlyses (Hvalgård, 1999):

- Langsiktig strategi og tydeligere intensjoner
- Høyere ambisjoner med hensyn til synergieffekter
- Helhetsvurdering med hensyn til konsekvenser
- Mindre suboptimalisering
- Økt ydmykhet i forhold til å revurdere mål.

I forhold til sikkerhet er det mest nærliggende å etterlyse ambisjoner, klare mål og en bevisst strategi, ikke bare oppfølging av lover og regler og tilfredsstillelse av forutsetninger og krav. Dersom både arbeidsgiver- og arbeidstakersiden hadde høyere ambisjoner i forhold til sikkerhet, kunne det være et samlende mål i en prosess som ellers er preget av svært motstridende interesser. Sikkerhet i forhold til ulykkesrisiko og sikkerhet i forhold til trusler fra vilde, ondsinnede handlinger omhandles vanligvis separat, selv om sammenhengen mellom de to områdene er åpenbar. Dette gjør at tiltak og løsninger som samlet sett er lønnsomme, blir valgt bort pga. at områdene behandles separat.

I disse endringsprosessene synes det som om sikkerhetshensyn og økonomi er i konstant konflikt. Det er nok reelt i mange sammenhenger, da nytteteoretiske betraktningmåter er helt dominerende i dagens bedriftsøkonomi. Samtidig kan det også være grunn til å stille spørsmålsteget ved om de økonomiske optimaliseringsmodeller og – beregninger som dominerer beslutningsunderlaget for endringsprosessene, faktisk gir god økonomi. Økonomiske lærebøker og praksis er fortsatt preget av deterministiske modeller som ikke verdsetter fleksibilitet og robusthet (Hovden et al, 2001). Det er en parallell utvikling av paradigmer i operasjonsanalyse og sikkerhetsforskning:

- fra deterministiske til stokastiske/ probabilistiske (risiko informerte) tilnæringsmåter
- fra faste normer og forutsigbarhet til håndtering av usikkerhet
- fra "en og for alltid"- løsninger til trinnvise løsninger, fleksibilitet og tilpasning.

I en deterministisk verden er konflikter mellom økonomisk optimalisering og sikkerhet opplagte og uunngåelige. På den annen side har stokastisk optimering og moderne opsjonsteori likheter i grunnleggende logikk med proaktiv risikoanalyse, da begge verdsetter fleksibilitet. Tradisjonelle økonomiske scenario-analyser og "what if" analyser gir ingen garanti for beste løsning verken ut fra økonomiske eller sikkerhetsmessige hensyn. Men økonomene har "modellmakt". Det er derfor viktig at man fra sikkerhetssiden legger til side ydmykheten overfor økonomene, utfordrer deres modeller og spør om "optimal – på hvilken måte?". Balansen (trade-off) mellom kostnadskutt og risiko er bare et resultat av valgt metode, og har ikke nødvendigvis røtter i virkeligheten. Mer egnede metoder kan lede til løsninger som er bedre i begge henseende: - lavere kostnader og lavere risiko. Psykologiske mekanismer og organisasjoners absorpsjon av usikkerhet (informasjonsfiltrering) kan forsterke kløften mellom økonomi og sikkerhet. Dessuten vil verdien av fleksibilitet og

robusthet, inkl. sikkerhet bli underestimert hvis selskaper anvender for høy diskonteringsrente og/eller for pessimistiske markeds-/prisanslag (Hovden et al, 2001).

Erfaringene fra studiene i oljevirkksomheten gir grunnlag for noen praktiske anbefalinger. I forkant av organisasjonsendringer/bemanningsreduksjoner bør det gjøres endringsanalyser, dvs. systematisk gjennomgang av hvilke personer/funksjoner (og dermed kompetanse/ressurser) som "fases ut"/prioriteres ned i forbindelse med organisasjonsendringene. Man bør skaffe seg oversikt over personer som får endret arbeidsinnhold; med tilhørende krav til kvalifikasjoner og behov for opplæring. I tillegg bør man identifisere barrierer og sikkerhetskritiske funksjoner som kan bli svekket som følge av redusert bemanning eller endret organisasjonsstruktur. Det er spesielt behov for å overvåke om de strukturelle og kulturelle betingelser for organisatorisk redundans er ivaretatt i vedlikehold av disse sikkerhetskritiske funksjoner. Tap av menneskelige, organisatoriske og tekniske kontrollfunksjoner i forhold til sikkerheten er typiske for "slanke og sårbare" organisasjoner (Rosness, 2000).

Etter at endringene er gjennomført, foreslår vi følgende fokusområder for å vedlikeholde og videreutvikle sikkerheten:

*Studier av normale arbeidsprosesser – analytisk læring:* Historiske data er gjerne utgått på dato og ikke relevant i forbindelse med raske, komplekse endringsprosesser. Det er derfor viktig å analysere risikohåndtering og jobbsikkerhet i forhold til utførelse og mestring av normale arbeidsprosesser. Observasjoner og samtaler med operatører kan gi meget verdifull kvalitativ informasjon.

*Inntrufne hendelser - erfaringslæring.* Erfaringer fra en del omorganiseringer er at risiko for skader og ulykker øker i innkjøringsperioden etter en omorganisering. Virksomheten bør gjøre en grundig gjennomgang av alle typer hendelser (skader/ulykker, nesten-ulykker) for å fange opp uønskede effekter av organisasjonsendringene, og på dette grunnlag foreta nødvendige justeringer. Kvaliteten på ulykkesgransking sikres bl.a. ved involvering av fagpersonell/-ressurspersonell på sikkerhet i vurdering av årsaker (direkte og bakenforliggende) og i forslag til tiltak.

*Opplæring og kulturbygging.* Det er viktig at oppgaver, ansvar og rapporteringslinjer er klare og blir forstått av den enkelte. Man har tidligere erfart flere nesten-ulykker som kan tilbakeføres til manglende opplæring i forbindelse med nye oppgaver og ansvarsområder. Videre er det behov for å trene på samspill og etablere en kultur for å hjelpe hverandre, spørre hverandre om råd og fortelle historier som et ledd i å overføre "taus" kunnskap i organisasjonen.

*Risikobasert tilnærming til sikkerhetsstyring.* Mange virksomheter er blitt kritisert for at de i for stor grad er hendelsesbasert, og at en mangler tradisjon for å benytte risikoanalyser som beslutningsunderlag for forbedring av sikkerheten. Vektleggingen mellom å være *proaktiv* eller *reaktiv* i sikkerhetsarbeidet avgjør om virksomheten har en *risikobasert* eller en *hendelsesbasert* sikkerhetsstyring. En risikobasert tilnærming til sikkerhetsstyring innebærer å formulere mål for sikkerheten og å spesifisere hvilken risiko man er villig til å akseptere. Ved hjelp av forskjellige analysemetoder og teknikker avdekkes hvilke risikoforhold som er tilstede. Når risikobildet er klarlagt, har en et grunnlag for å vurdere om risikoen er akseptabel, eller om det er behov for tiltak for å redusere risikoen.

*Måleindikatorer.* Virksomheten bør etablere effektive måleindikatorer for å overvåke effekter av organisasjonsendringer/bemanningsreduksjoner. Indikatorene bør benyttes aktivt i styringen, og være underlag for eventuelt å korrigere kursen underveis. Eksempler på indikatorer kan være sykefravær, skadetall, rapportering av nesten-ulykker, etterslep i vedlikeholdsjobber. I tillegg til indikatorer som måler sikkerhetsresultater, vil indikatorer som måler robusthet av barrierer og sikkerhetskritiske funksjoner være et nyttig virkemiddel i proaktivt sikkerhetsarbeid. Sist, - men ikke minst, er det viktig å være kritisk til kvalitet og relevans av slike måleindikatorer. De bør fortrinnsvis benyttes i en kontekst av triangulering der forskjelligartet og uavhengig informasjon sammenstilles og veies mot hverandre.

## **2.6 Behov for videre forskning**

Risiko- og sårbarhetsforskning er i sitt vesen problemorientert og tverrvitenskapelig. Likevel er de ulike segmenter av denne forskningen sterkt disiplinorientert, der ulike faggrupper har sine domener med liten kopling mellom gruppene. De utfordringer som er presentert her, påkaller paradigmeoverskridende forskningsdesign.

Den største og viktigste utfordringen for risikoforskningen ligger i å utfordre på vitenskapelig grunnlag modellmakten og det normative grunnlaget for økonomene, samt å avdekke og utfordre "sannhetene" i de skiftende moter og trender i "business management" litteraturen.

Ellers har vi ut fra de studiene som er presentert ovenfor en rekke mer konkrete problemstillinger for forskning i forhold til konsekvenser av organisasjonsendringer og bemanningsreduksjoner:

- Hvordan påvirkes sikkerheten når organisasjoner slankes og etablerte strukturer for styring av sikkerhet forsvinner?
  - er enkelte aktiviteter/arbeidsoperasjoner spesielt sårbare for bemanningsreduksjoner (f.eks. klargjøring av jobber for vedlikehold, internt tilsyn, rapportering og behandling av skader/ulykkestilløp)? Hvilke konsekvenser har dette for kunnskapsdeling/læring og erfaringsoverføring?
  - hvor går grensen i forhold til "forsvarlig bemanning", eller kompetanse som må være tilstede (a. under normal drift, b. i krisesituasjoner)?
- Hvilke konsekvenser har disse endringene i forhold til myndighetenes tilsynspraksis, og i forbindelse med regelverksutvikling?
  - hvordan bør tilsyn organiseres? (i forhold til bransje, risikofenomen, behov for systemrevisjon versus fenomenkunnskap, forholdet til standardisering og sertifisering, etc.)
  - vertikale analyser av makt og myndighet, legitimitet, integritet og troverdighet i sikkerhetsarbeidet under press av ekstreme markedskrefter og en globalisert økonomi.

Et langsiktig, strategisk forskningsprosjekt "Risiko og usikkerhet: ledelse, forståelse og praksis" ble igangsatt i november 2000. For informasjon se: [www.risikoforsk.no](http://www.risikoforsk.no)

## Referanser

- Hale, A.R. & Baram, M. (eds.) (1997) Safety management. The challenge of change. Pergamon.
- Hovden, J., Nilsen, M.R., Steiro, T. og Sten, T. (2000): Utfordringer for arbeidet med helse, miljø og sikkerhet (HMS) i norsk petroleumsbransje. SINTEF-rapport STF38 A00404, Trondheim.
- Hovden, J. (2000): The development of new safety regulations in the Norwegian oil and gas industry. Paper for the Bad Homburg Workshop, June 2000.
- Hovden, J. (2001): Public policy and administration in a vulnerable society. Paper for the 5<sup>th</sup> International Conference on Technology, Policy and Innovation, June 2001, Delft.
- Hovden, J., Rosness, R. & Wallace, S. (2001): Exploring beliefs in modelling decision-making: optimising and cost cutting versus risk and vulnerability. Paper for the 5<sup>th</sup> International Conference on Technology, Policy and Innovation, June 2001, Delft.
- Hvalgård, K. og Steiro, T. (1999): Parallele aktiviteter og endrede samarbeidsformer – utfordringer for HMS-arbeidet. SINTEF-notat, Trondheim.
- Hvalgård, K. (1999): Sikkerhet ved nedbemanning offshore. Master thesis, NTNU, Trondheim.
- Kjellén, U. (1996): Safety management challenges in project work under a cost reduction scheme. GPC seminar, NTNU/SINTEF, May 1996, Trondheim.
- LaPorte, T.R. & Consolini, P.M. (1991): Working in practice but not in theory: Theoretical challenges of "High-Reliability Organizations". *Journal of Public Administration Research and Theory*, 1(1), 19-47.
- Mintzberg, H. (1989): Mintzberg on Management. *Inside Our Strange World of Organizations*. The Free Press.
- NOU 2000:30: Åsta-ulykken, 4. januar 2000. Justis- og politidepartementet, Oslo.
- Rasmussen, J. (1997): Risk management in a dynamic society: a modeling problem. *Safety Science*, VOL 27, s. 183-213.
- Rosness, R., Håkonsen, G., Steiro, T. & Tinmannsvik, R.K. (2000): The vulnerable robustness of High Reliability Organisations: A case study report from an oil production platform. Paper ved the 18<sup>th</sup> ESReDA seminar. Karlstad, Sverige, 14-16. June 2000.
- Rosness, R. (2000): Slank og sårbar? Om verdien av organisatorisk redundans. SINTEF-rapport STF38 A01413, Trondheim.
- Weick, K.E. (1987): Organizational culture as a source of high reliability. *California Management Review*, 29 (2), 112-127.

### 3. Medborgare i det nya "risksamhället"

Ann Enander  
Laborator vid Förvarshögskolan

Begreppet "risk" har kommit att få en central betydelse i analyser av det moderna samhällets utveckling. 1990-talets debatt präglades till stor del av den tyske sociologen Ulrich Becks idéer om det "risksamhälle" som han med flera menade att vi var på väg in i.<sup>1</sup> Beck menade att detta var något fundamentalt nytt, men andra har ifrågasatt hans teser. Är det egentligen så nytt med osynliga och globala hot? Det är inte självklart vad som ska betraktas som nytt och vart förändringar leder.

Ur ett psykologiskt perspektiv är det inte enbart förändringar i riskbilden som är av intresse, utan i lika hög grad hur människor uppfattar och tolkar dessa. En grundläggande tes inom stressforskningen säger att sanningen bor i betraktarens ögon. Det innebär att människors beteenden styrs av hur de *uppfattar* olika risker och problem förknippade med dessa, och inte nödvändigtvis av vilka problemen egentligen är. Det gäller såväl människor i allmänhet som när vi iklär oss rollen som expert eller beslutsfattare. En viktig länk i vår utblick över framtidens riskhanteringsproblem är således vår kunskap om grundläggande mekanismer i människans sätt att uppfatta och värdera risker.

I denna uppsats diskuterar jag några aspekter av framtidens säkerhetsfrågor utifrån den kunskap vi har idag om människan och hennes sätt att förhålla sig till risk och osäkerhet.

#### 3.1 Människan är sig lik

I en tid när alla talar om det nya och föränderliga kan det vara värt att stanna upp och betrakta några av konstanterna i framtidens samhällsekvation. Människans grundläggande behov, tankeförmåga och emotionella reaktioner får räknas till sådana konstanter. Inom den moderna stressforskningen betonas ofta en motsättning mellan å ena sidan människans sätt att reagera inför faror, och å andra sidan de påfrestningar som hon möter i det moderna samhället. Våra fysiologiska och psykologiska reaktioner mobiliserar oss för kamp eller flykt precis som hos våra förfäder när de utsattes för faror i form av vilda djur, fiender eller naturkatastrofer. Dessa reaktioner är mindre välanpassade för att hjälpa oss hantera tidsstress och kroniska belastningar i dagens arbetsliv. Effekterna av diskrepansen mellan våra nedärvda beteendemönster och de påfrestningar vi utsätts för kan avläsas i dagens sjukskrivningssiffror och det ökande problem vi kallar för utbrändhet.

När det gäller vårt sätt att förhålla oss till risker tycks vi på många sätt bära på ett liknande arv från "stenåldern". Forskning om våra mest instinktiva reaktioner på hot visar att dessa framförallt väcks av gamla faror såsom ormar, spindlar, blod, instängdhet, öppna platser och social utfrysning.<sup>2</sup> Omedvetet sker en fysiologisk mobilisering som hos några människor är så påtaglig att vi talar om fobier. De faror som är mer relevanta för våra liv idag är ofta inte så omedelbart förnimbara, utan det krävs att vi kan medvetet uppfatta och värdera dem för att vi

---

<sup>1</sup> För en diskussion av Beck's med flera idéer se Karlsson, J Ch (1997) Risksamhället - ett tema i modernitetens sociologi. I A Enander & L Jakobsen (red) *Risk och hot i den svenska vardagen - allt från Tjernobyl till skuren sås*. Forskningsrapport 1997:2. Överstyrelsen för civil beredskap: Stockholm.

<sup>2</sup> Öhman, A. (1994). *Rädsla, ångest, fobi*. Lund: Scandinavian University Press.

ska reagera. Beteendevetenskaplig forskning inom riskperception har kartlagt ett antal grundläggande mönster i människans sätt att uppfatta och värdera sådana faror som ännu inte inträffat, det vill säga risker och hot. Det visar sig att människor använder sig av enklare tumregler vid bedömning av riskers storlek, uppfattar större risk inför det som tycks främmande, svårt att påverka eller som uppfattas som på något sätt strida mot naturen.<sup>3</sup> Studier visar också att människors krav på risk reduktion (till exempel att myndigheter bör vidta åtgärder mot en risk) har starkare samband med bedömningar av konsekvensernas allvar än med bedömningar av sannolikheten för att något inträffar.<sup>4</sup> Konsekvenser som man vill undvika kan exempelvis vara sådana som drabbar barn, framtida generationer, eller många människor vid ett visst tillfälle (en katastrof) snarare än utspridda över tid och rum. Sett ur ett utvecklingsperspektiv torde en intuitiv reaktion inför risker med potentiellt mycket allvarliga och okontrollerbara konsekvenser ha ett uppenbart överlevnadsvärde för mänskliga släktet. Att *konsekvenserna* har så stor subjektiv betydelse medför samtidigt uppenbara beslutsproblem när det gäller hantering av risk på samhälls nivå.<sup>5</sup> Samhällets strävan att utnyttja begränsade kollektiva resurser för maximal totalnytta kan hamna i konflikt med allmänhetens krav på att *vissa typer av konsekvenser* i första hand ska undvikas. Frågan om hur medborgarnas upplevelser och uppfattningar kan beaktas och integreras i olika typer av risk- och säkerhetsrelaterade beslut torde bli en allt viktigare fråga i framtiden.<sup>6</sup>

I den mänskliga utvecklingen är mycket sig likt från generation till generation. Det innebär inte att människan alltid handlar på samma sätt, långt därifrån. En av konstanterna är drivkraften att anpassa beteenden till nya betingelser och sammanhang, så som individen uppfattar dessa. Om samhället och riskförhållanden förändras, hur ska vi då förvänta oss att människor kommer att agera i förhållande till dessa förändringar? Jag tar här upp tre trender i människans relation till samhällets riskbild som vi redan idag kan skönja och diskuterar några implikationer för riskhantering i det framtida samhället. Den första handlar om att vi idag får kännedom om och har att ta ställning till ett ökande flöde av information om risker. Den andra behandlar kraven på att samhället ska kunna hantera risker och hur dessa krav kan ta sig uttryck. Som tredje område lyfter jag fram skillnader i hur människor uppfattar risker, en fråga som intresserat beteendevetenskapliga forskare ända sedan 1970-talets polemiserande kärnkraftsdebatter.

### 3.2 Information om risker i samhället ökar

Risker i samhället får idag stor uppmärksamhet, inte minst i media. Inom den politiska sfären har forskaren Lennart Sjöberg och hans medarbetare visat att andelen motioner i riksdagen med bäring på riskfrågor ökade från 11 % åren 1964-65 till 28 % 1993-1995.<sup>7</sup> I absoluta tal är ökningen under den studerade perioden fyrfaldig. Under åren sedan 1995 har det knappast saknats incitament till att hålla riskproblematik högt på den politiska agendan - man behöver bara erinra sig Hallandsåsen, branden i Makedoniska föreningens lokaler i Göteborg, över-

---

<sup>3</sup> Slovic, P (2000). *Perception of risk*. London: Earthscan.

Sjöberg, L. (2000). Factors in risk perception. *Risk Analysis*, 20, 1-11.

<sup>4</sup> Sjöberg, L (1999) Consequences of perceived risk: demand for mitigation. *Journal of Risk Research*, 2, 129-149.

<sup>5</sup> Brehmer, B (1994) Some notes on psychological research related to risk. In B. Brehmer & N-E Sahlin (red), *Future risks and risk management*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

<sup>6</sup> Enander, A & Lajksjö, Ö. (2003). Risk aversion: the term and the phenomena related to complex risk issues. Karlstad: Räddningsverket.

<sup>7</sup> Sjöberg, L, af Wählberg, A & Kvist P (1998). The rise of risk: risk related bills submitted to the Swedish parliament in 1964-65 and 1993-95. *Journal of Risk Research*, 3, 191-195.

svämningar i Värmland eller galnakosjukan. Vissa forskare menar att vi måste räkna med ett större inslag av stora katastrofhändelser i framtiden, även om livet totalt sett för de flesta människor ändå kanske utvecklas mot allt större säkerhet.<sup>8</sup> Kunskap om de händelser som inträffar förmedlas också direkt till oss via media. Vad detta innebär framstod tydligt hösten 2001 då vi såg World Trade Center i New York rasa framför våra ögon och skräckscenarier med biologisk terrorism utvecklades till en påtaglig realitet. Av den beteendevetenskapliga riskforskningen vet vi att vi reagerar särskilt starkt på risker förknippade med omfattande och dramatiska konsekvenser. En fråga är därför hur människor kommer att kunna hantera den väntade framtida ökningen av informationsflödet om risker och deras konsekvenser.

Det finns ibland en förväntan hos såväl myndigheter som media att människor ska reagera inför osäkerhet och fara med hysteri och panik. Forskningen om mänskliga reaktioner visar dock att panik är mycket ovanligt förekommande, annat än under extrema betingelser med överhängande hot och begränsade handlingsmöjligheter.<sup>9</sup> Ser vi tillbaka på en sådan allvarlig risksituation som Tjernobylylockan och spridningen av dess effekter till Sverige så var reaktionerna och oron visserligen påtagliga, men det är värt att notera att över hälften av de tillfrågade i en vetenskaplig studie<sup>10</sup> uppgav att de inte vidtog några som helst åtgärder. I hotsituationer är ofta det stora problemet att få människor att uppmärksamma hotet och att ta det på allvar. Förväntningar på att människor ska reagera mycket starkt på den riskbild som presenteras i media kan vara överdrivna.

Att risker uppmärksammas i samhällsdebatten innebär inte nödvändigtvis att människor blir mer "riskmedvetna" för egen del. Det är väldokumenterat att människor tenderar att bedöma sin personliga risk som mindre än för "folk i allmänhet". Vi tenderar att inta grundinställningen "det händer inte mig". Det innebär att man kan mycket väl känna till en risk, utan att uppleva att man själv berörs av den. Fenomenet har förklarats psykologiskt i termer av optimism när det gäller den egna osårbarheten och föreställningar om att man kan kontrollera risker för egen del.<sup>11</sup> I den psykologiska litteraturen framhålls det att illusioner som stärker den egna optimismen och känslan av kontroll spelar en viktig roll för individens mentala hälsa och välbefinnande. Som ledstjärna för eget agerande i vardagslivet har ett visst mått av orealistisk optimism sina uppenbara förtjänster, i synnerhet om livet ska rymma andra kvalitéer än riskhänsyn. Vilken betydelse detta har för människors obenägenhet att vidta åtgärder för att minska risker och öka sin säkerhet är inte klarlagt. Eftersom risken uppfattas som större för andra har det dock ibland visat sig lättare att få människor att acceptera säkerhetsåtgärder för andras skull än för sin egen.<sup>12</sup>

Att vara "lagom" riskmedveten handlar således om en balansgång. Risken för att människor ska överreagera överdrivs ofta. Däremot uppmärksammas mindre ofta risken för att människor passiviseras eller "ger upp" inför ett flöde av information om risker som de inte anser sig kunna påverka. Våra kunskaper om hur människor idag sorterar och prioriterar i informationsflödet är bristfälliga. Om mängden information om risker fortsätter att öka torde vi behöva fundera på hur risken för en utbredd "riskutmattning" ska hanteras.

---

<sup>8</sup> Quarantelli, EL (1996). The future is not the past repeated: projecting disasters in the 21<sup>st</sup> Century from current trends. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 4, 228-240.

<sup>9</sup> Quarantelli, EL (1954). The nature and conditions of panic. *American Journal of Sociology*, 60, 267-275.

<sup>10</sup> Drottz-Sjöberg B-M & Sjöberg L (1990). Risk perception and worries after the Chernobyl accident. *Journal of Environmental Psychology*, 10, 135-149.

<sup>11</sup> Weinstein, N. (1980). Optimistic biases about personal risks. *Science*, 1232-1232.

<sup>12</sup> Enander A & Johansson A. (1999). *Säkerhetsmedvetande - en förutsättning för säkerhetsbeteende?* FoU rapport P21-316/99. Karlstad: Räddningsverket.



### 3.3 Kraven på samhällets förmåga att hantera risker ökar

Människor är mindre benägna att tillskriva olyckor slumpen eller ödet idag. Det finns en ökande tendens till att söka mänskliga förklaringar till det som sker, vilken bland annat tar sig uttryck i jakten efter de ansvariga och utnämmande av syndabockar i samband med större olyckor.<sup>13</sup> En annan konsekvens är att allmänhetens förväntningar på myndigheter och beslutsfattare att kunna hantera risker ökar. I studier av människors syn på beredskapsfrågor i Sverige framgår tydliga förväntningar på att myndigheter ska hantera olika situationer och vidta åtgärder. Människor tenderar att bedöma myndigheters beredskap såsom god, till och med i situationer där det uppstått uppenbara fel och brister i planering och handläggning.<sup>14</sup> Det finns en tilltro till att myndigheter lär sig och förbättras. I en studie bland allmänheten januari 2001 uppger cirka tvåtredjedelar av de svarande att de har mycket eller ganska stort förtroende för samhällets förmåga att minska risker vad gäller exempelvis bränder och trafikolyckor.<sup>15</sup> Däremot uppger betydligt färre förtroende när det gäller våld och brottslighet samt naturolyckor.

Det kan finnas en potentiell fara i en överdriven tilltro till myndigheters förmåga. En följdfekt kan vara att människor inte ser något behov av att själva vara aktiva och vaksamma, man lämnar problemet till myndigheter. Det kan därmed finnas ett samband mellan hög tilltro till myndigheters beredskap och en förnekande eller uppgiven inställning beträffande de egna möjligheterna att påverka säkerheten. I tilliten till myndigheter och ansvariga kan ligga ett mått av önsketänkande – ”eftersom jag själv inte kan/vill göra något, så förlitar jag mig till att andra är aktiva”.

Medborgarnas förväntningar på myndigheter kan således ta sig olika uttryck. Ett aktivt förhållningssätt kan innebära att ställa krav, avkräva ansvar, bevaka myndigheters agerande och ställa anspråk på egen delaktighet i beslut. Ett passivt förhållningssätt kan däremot innebära att man frånsäger sig en egen roll och förväntar sig att myndigheter beslutar och agerar. En faktor av betydelse för vilket mönster en individ eller grupp utvecklar kan vara hur man tolkar egna erfarenheter. En intervjustudie bland lantbrukare med erfarenheter från områden i Sverige som drabbades av nedfall efter Tjernobylolyckan kan illustrera olikheter i sådana tolkningar.<sup>16</sup> Lantbrukarna tillfrågades om sina erfarenheter, hur de nu såg tillbaka på dessa och hur de skulle tänka i en liknande situation idag. Två helt skilda sätt att tolka erfarenheterna kom fram. Det ena mönstret handlar om att man själv inte kan göra särskilt mycket, det krävs expertis för att göra bedömningar och att man måste förlita sig till myndigheter. I en framtida situation gäller främst att följa anvisningar och bestämmelser, ”man kan ändå inte påverka något själv, man får göra som de säger”. Det andra mönstret baseras i högre grad på egen uppbyggd kunskap och en kritisk inställning till vissa åtgärder som man uppfattade att myndigheter vidtog utan att kunna ge en god förklaring. Vid en liknande situation skulle man ha ett mer ifrågasättande förhållningssätt, ”Jag skulle tänka själv, jag skulle ställa större krav på myndigheter om det hände igen”. Det är rimligt att tänka sig att människor som tolkar sina erfarenheter på två så skilda sätt även skulle ha olika behov och reaktionsmönster om en liknande situation skulle uppstå igen.

---

<sup>13</sup> Enander, A, Larsson, G & Wallenius, C. (1993). *Kris- och Katastrofforskning: en programutredning*. FOA rapport A-50018-5.3. Stockholm: Forsvarets Forskningsanstalt.

<sup>14</sup> Enander, A & Johansson, A. (1995). Användning av RDS-mottagare i kärnkraftslänen: en studie av allmänhetens perspektiv. FoU rapport P21-112/95. Karlstad: Räddningsverket.

<sup>15</sup> Enander, A & Johansson, A (2001). Säkerhet och risker i vardagen: en studie av uppfattningar, värderingar och beteenden hos allmänheten i Sverige. Rapport manus till Räddningsverket.

<sup>16</sup> Enander, A (2000). *Psykologiska reaktioner vid radioaktivt nedfall från en kärnenergiolycka: ett svenskt beredskapsperspektiv*. LI rapport F:13. Karlstad: Försvårshögskolan.

Återigen tycks framtidens krav handla om att finna en balans. Ett gott förtroende för samhällets förmåga är en viktig trygghetsfaktor och en förutsättning för att medborgare ska solidarisera sig med beslut och åtgärder i hanteringen av risker. Samtidigt är en realistisk bild av de begränsningar som kan finnas i samhällets förmåga en viktig komponent i medborgarnas egen motivation att vidta åtgärder. Beslutsfattare och myndighetspersoner har goda skäl att oroa sig när allmänhetens förtroende sviktar. Men det kan även finnas anledning att resa varningsflagg om medborgarnas tilltro till vad samhället förmår är orealistiskt hög.

### 3.4 Skillnader i uppfattning och värdering av risker ökar

Om rubrikens påstående är sann eller inte är svårt att bekräfta empiriskt. En faktor som talar för en ökad heterogenitet i riskuppfattning är ett förmodat ökat inslag av diffusa och osäkra hot. Ju diffusare och mer svårtolkad hotbilden är, desto större utrymme finns det för skilda föreställningar hos olika aktörer.

I den mån vi kan förvänta oss en utveckling i samhället mot större mångfald, fler grupperingar med skilda värderingar och erfarenheter samt en ökad grad av decentralisering torde detta medföra en ökad spridning beträffande uppfattningar om risk och hot. Inom den beteendevetenskapliga forskningen har skillnader mellan olika grupper varit ett återkommande tema. Att det förekommer skillnader i riskuppfattning mellan experter och lekmän, män och kvinnor, äldre och yngre, skilda nationaliteter och sociokulturellt definierade grupperingar är välkänt. Debatten idag handlar till stor del om vilka förklaringsfaktorer som är relevanta, samt vilken betydelse skillnaderna egentligen har i olika sammanhang.

Skillnader i riskuppfattning mellan män och kvinnor är bland de mer välbelagda. Tolkningen av dessa skillnader framstod dock i ett något annorlunda ljus när man i en amerikansk studie jämförde män och kvinnor med olika rastillhörighet.<sup>17</sup> Det visade sig att det inte längre var kvinnor som skilde sig från män, utan det var vita män som avvek från de övriga. Dessa, och i synnerhet en resursstark undergrupp inom denna kategori, uppfattade genomgående lägre risker än andra och var mer negativa till olika begränsande och kontrollerande åtgärder. En tolkning av resultaten menar att denna grupp vita män ser mindre risk i sin omvärld på grund av att de själva utgör dem som främst kontrollerar och drar fördelar av riskerna, ett fenomen som utifrån dessa resultat fått benämningen "White Male Effect". Enligt detta resonemang såg kvinnor och färgade män däremot större fara i omvärlden därför att de har mindre kontroll över och färre fördelar av riskkällorna i samhället. Studien bidrog på så vis till att inrikta uppmärksamhet på betydelsen av faktorer som *kontroll* och *makt* när det gäller hur olika grupper uppfattar risker i samhället.

Ett möjligt framtida scenario handlar om en samhällsutveckling i riktning mot större ojämlikhet mellan olika grupper när det gäller sårbarhet inför, information om och kontrollmöjligheter över riskerna. Erfarenheter i samband med branden i Göteborg 1998 illustrerar hur sådana skillnader kan ta sig uttryck i olika reaktioner, behov och inte minst i bristande förtroende för samhällets agerande hos vissa utsatta grupper.<sup>18</sup> Såväl forskare som praktiker har också under senare år börjat intressera sig för metoder för att öka delaktigheten hos olika grupper i hanteringen av riskfrågor, samt för att väga in värderingsmässiga och etiska aspekter i riskbeslut.

---

<sup>17</sup> Flynn, J, Slovic, P & Mertz, CK (1994). Gender, race and perception of environmental risks. *Risk Analysis*, 14, 1101-1108.

<sup>18</sup> Larsson, L & Nohrstedt, S A (2000) (red). *Göteborgsbranden 1998 - en studie om kommunikation, rykten och förtroende*. Stockholm: SPF rapport 179.

Behovet av sådana modeller kommer att öka. Skillnader i riskuppfattning mellan olika grupper skapar problem för samhällets hantering av risker, men samtidigt är den debatt som skillnaderna ger upphov till en viktig del i en allsidig och nyanserad belysning av alltmer komplicerade riskrelaterade beslut. Det blir allt viktigare att se inte enbart till *vilka* beslut som fattas, utan även till *den process genom vilken* de fattas.

### 3.5 Evtigt och nytt

Vi talar idag om nya risker och det nya samhället. ”Numera är det mycket som är nytt”, påpekar två av Sveriges ledande opinions- och medieforskare.<sup>19</sup> Jag har här pekat på några eviga frågor som handlar om människans förhållningssätt till risk och osäkerhet och som vi lär ta med oss också in i det nya samhället. Människan har alltid varit omgiven av riskkällor och osäkerheter, det nya är att hon nu också ska orientera sig i ett flöde av riskinformation som blir alltmer påtaglig, komplex och svårtolkad. Frågan om var gränserna går för vad människan kan påverka och styra över är lika gammal som religionerna. Människor är idag inte lika benägna att tillskriva olyckor till ”ödet” eller ”Guds vilja”, utan man söker en orsak som kan hänföras till mänskliga handlingar. Därför uppfattar man också att olyckor borde kunna förhindras och ställer större krav på samhällets förmåga. Frågan är hur samhället ska möta upp mot och fördela det ansvaret. Slutligen, vi kan vara säkra på att människor även i framtiden kommer att ha skilda uppfattningar om vad som är värt att värna och om vilka de allvarliga farorna är. För samhället består avvägningen i att finna former för att ta vara på skilda perspektiv och ändå nå effektiva beslut i frågor om risk och osäkerhet. Utmaningarna är inte nya, men vi kan kanske sja om att det i framtiden blir allt angelägnare att finna sätt att lösa dem.

---

<sup>19</sup> Holmberg & Weibull, (red) (2000). *Det nya samhället*. SOM-rapport nr 24. Göteborg:

Göteborgs universitet.

## 4. Kan vi skapa säkerhetskulturer i svenska företag?

(med särskild tillämpning på processindustrin)

Anders Jacobsson  
Civilingenjör, universitetslektor vid LTH

### 4.1 Inledning

För att uppnå en rimlig säkerhet i ett teknologiskt system krävs såväl att den rent tekniska utformningen som de organisatoriska och administrativa systemen för att driva det tekniska systemet fungerar väl. Det finns normalt ett antal skyddsbarriärer inbyggda både i de tekniska och de organisatoriska/administrativa systemen.

För att uppnå en högre nivå av säkerhet behövs dock något mer, något mer fundamentalt, nämligen en ”säkerhetskultur”, i vilken alla andra system har sin grund. I fortsättningen används ordet säkerhetskultur i betydelsen *en god säkerhetskultur*.

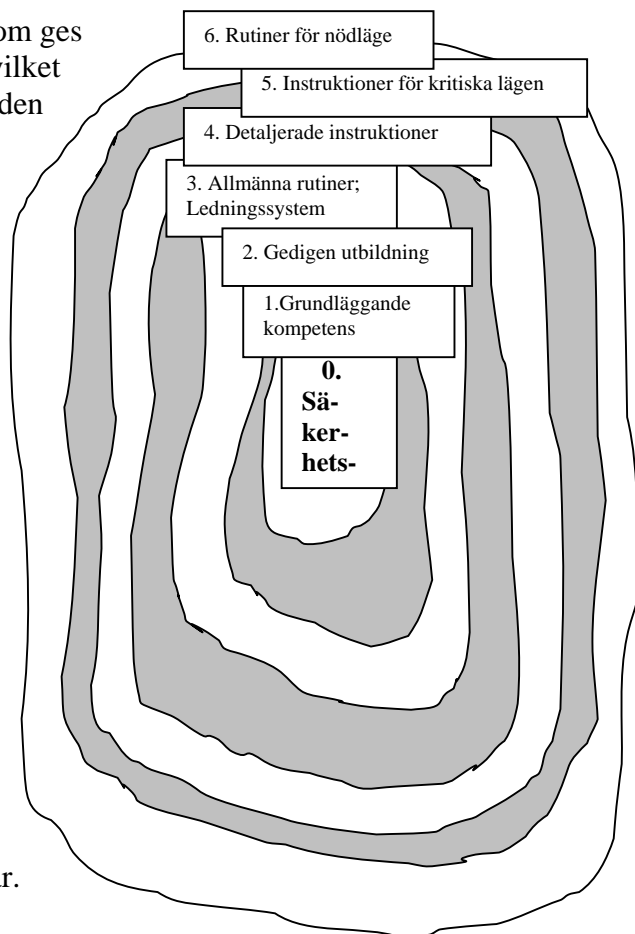
Man kan göra en modell av det ”mjuka” området inom en verksamhets styrning, av de organisatoriska och administrativa systemen, enligt samma koncept som brukar användas för att beskriva de olika säkerhetsbarriärerna i den tekniska utformningen av till exempel en tillverkningsenhet. Denna finns i figur 1. Man skulle kunna tänka sig att den innersta kärnan i en sådan modell består just av en mycket väl etablerad kultur inom Säkerhet (ofta och gärna integrerad med Hälsa och Miljö). Om denna kultur genomsyrar organisationen på ett sådant sätt att varje medarbetare vet exakt vad som krävs i alla situationer för att upprätthålla säkerheten och dessutom handlar därefter, behövs egentligen inte några fler lager i modellen och inget formellt ledningssystem. Få organisationer har insett betydelsen av detta faktum. Man tror sig kunna uppnå hög eller åtminstone tillräcklig säkerhet genom att applicera enbart de utanpåliggande lagren, särskilt lagren 3 - 6.

Man talar om olika typer av säkerhetskulturer. Organisationer som huvudsakligen styr sina aktiviteter genom att använda lagren 4-6 (man litar företrädesvis på detaljerade instruktioner) har en ”Regelboks-kultur”, de som huvudsakligen använder lager 3 (litar på generella rutiner) har en ”Procedur/rutin-kultur” och de som huvudsakligen använder lager 1-2 (litar på genuin kunskap och utbildning) har en ”Beteende-kultur”.

Olika företag har kommit olika långt i att använda de olika lagren. Dessutom är det ofta så att i en och samma organisation har olika discipliner olika kulturer och man har kommit olika långt mot en mera utpräglad ”Beteende-kultur”. Författaren av denna uppsats avser med säkerhetskultur en kultur som innehåller åtminstone väsentliga inslag av genuin ”Beteende-kultur”. I en väl fungerande säkerhetskultur finns förutom denna kärna av ”Beteende-kultur” oftast även starka inslag av de övriga lagren i figuren som t.ex. rutiner och instruktioner som komplement till genuin kunskap.

0. En väl etablerad säkerhetskultur, vilken är nödvändig för att uppnå verklig, genuin säkerhet i en verksamhet, som är baserad på gemensamma värderingar.
1. I nästa lager för att upprätthålla en hög säkerhet kan man tänka sig en god grundläggande kompetens i allmänhet och i SHM-frågor i synnerhet bland medarbetarna i organisationen. Denna grundläggs vid rekrytering av anställda till organisationen.

2. Nästa lager består av gedigen utbildning som ges inom organisationen för allmän kunskap, vilket leder till att alla medarbetare förstår i grunden hur arbetet ska utföras på ett säkert sätt.
3. Nästa lager utgörs av allmänna rutiner för hur vissa typer av arbete ska utföras. utbildning i dessa rutiner ingår.
4. Lagret därutöver består av detaljerade instruktioner om hur specifik utrustning ska handhas för att det ska ske på ett säkert sätt. Som ovan ingår utbildning i detta.
5. Därefter finns ett lager med specifika instruktioner om hur man ska gå tillväga i vissa kritiska situationer, för att dessa inte ska utvecklas till egentliga nödlägen. Även här ingår utbildning och övning.
6. Slutligen finns ett lager med övergripande rutiner för hur ett nödläge ska hanteras både internt och externt, inklusive övningar.



Figur 1

Författarens erfarenhet omfattar i första hand svensk processindustri i stort samt viss verkstadsindustri. Med detta som bas vill jag hävda att det egentligen inte finns något svenskt processindustriföretag som har en säkerhetskultur jämförbar med kända förebilder inom denna bransch som t.ex. DuPont, Dow och Exxon. Anledningarna till detta är säkert många, men sannolikt har det faktum att det inte har hänt någon riktigt stor olycka i svensk processindustri bidragit till att situationen är som den är. I några svenska företag med utländska ägare finns en del av huvudägarens säkerhetskultur med i bilden.

Jag har även haft tillfälle att arbeta med andra branscher, och utan att kunna ge något tvärsäkert uttalande för all svensk industri tror jag att det råder ungefär samma förhållande i alla branscher inom näringslivet och även i andra samhällssektorer.

## 4.2 Vad kännetecknar en säkerhetskultur?

En bra definition av säkerhetskultur har gjorts av den engelska Health and Safety Commission och lyder i översättning:

”Säkerhetskulturen i en organisation är produkten av individuella värden och gruppvärden, attityder, kompetenser och beteendemönster som bestämmer engagemanget och åtagandet, samt stilen och färdigheten i en organisations hälso- och säkerhetsprogram. Organisationer med en positiv kultur karakteriseras av kommunikation baserad på ömsesidigt förtroende, ge-

nom delade uppfattningar om vikten av säkerhet och genom tilliten till verkan av förebyggande åtgärder.”

Om man ska kunna nå detta tillstånd krävs enligt författarens uppfattning framför allt ett oförtröttligt och genuint engagemang i säkerhetsfrågorna från toppnivå i företaget. Ledarna i företaget måste vara tydliga och konsekventa i säkerhetsfrågorna – ”Say what we do, do what we say and show that we have done it”. Om man sänder dubbla budskap – ”Säkerheten går före allt annat, men ni får inte stoppa fabriken” – blir resultatet förödande för trovärdigheten. Ledarna måste själva *leva som de lär, visa föredöme och sätta goda exempel*. Ledarna ska *visa omsorg* om sina anställda, visa att man verkligen bryr sig om. *Hög moral och civilkurage* är nyckelord. Ledare med direkt ansvar för till exempel en produktionsanläggning måste våga ifrågasätta även direktiven från en företagsstyrelse, om de strider mot vederbörandes inre övertygelse om vad som är ett säkert sätt att driva verksamheten. Ledare som uppträder på ovanstående sätt skapar *förtroende* för företagets arbete med säkerhet, och på sikt kan då en **säkerhetskultur** växa fram.

En annan mycket viktig förutsättning i en organisation är en *tydlig ansvarsfördelning*.

Enligt en amerikansk industrisociolog (Ron Westrum) (1) kan man identifiera tre typer av kulturer med avseende på hur organisationen hanterar säkerhetsinformation, nämligen:

<b>Patologisk kultur</b>	<b>Byråkratisk kultur</b>	<b>Lärande kultur</b>
Vill inte veta	Tar inte reda på	Söker aktivt information
”Rapportörer skjuts”	Lyssnar på rapportörer om de kommer	Rapportörer utbildas och premieras
Smiter från ansvar	Ansvar i smådelar och på viss person	Ansvar tas och fördelas i hela organisationen
Misslyckande/tillbud bestraffas eller göms	Misslyckande/tillbud leder till lokal åtgärd	Misslyckande/tillbud leder till generella åtgärder
Nya idéer motarbetas aktivt	Nya idéer ger ofta problem	Nya idéer välkomnas

Det behöver inte sägas att en säkerhetskultur förutsätter att företaget har den lärande kulturen. En av de författare som skrivit om säkerhetskulturer är James Reason (2). Han talar bland annat om vikten av att ha en *upplyst/informerad/lärande organisation* precis som Westrum ovan.

Vidare tar han upp:

- *Rapporterande kultur* i form av en öppen och ärlig samt omfattande rapportering av händelser i organisationen.
- *Rättvis kultur*, dvs belöning av positiva och önskade resultat, nedtoning av fel och avvikelser, men även straff av det som måste beivras.
- *Flexibel kultur*, i vilken man kan skifta från normalt centraliserad/hierarkisk kontroll till decentraliserad kontroll vid behov i kritiska situationer, och att den som är bäst skickad att lösa ett problem också får göra det.

I Sverige har professor Roland Akselsson och en grupp kring honom arbetat med dessa frågeställningar (3).

De värden som enligt ovan framför allt ligger till grund för att nå framgång i arbetet mot en säkerhetskultur kan ju sägas vara "mjuka" eller varför inte "kvinnliga" till sin natur till skillnad från "hårda" tekniska eller administrativa styrande system.

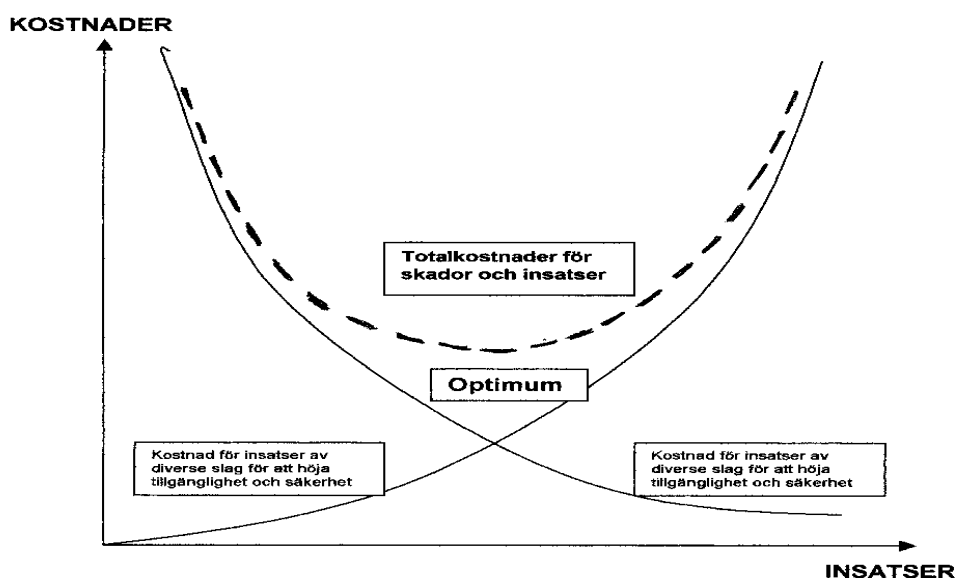
När man i England numera ordnar bokstäverna för förkortningen av Säkerhet, Hälsa och Miljö (Safety, Health and Environment) sker det oftast just i den ordningen: SHE, vilket enligt undertecknad ger ett mycket lämpligt dubbelbottnat budskap.

### 4.3 Är god säkerhet också god ekonomi?

Alla som varit med ute i produktion en tid brukar skriva under på att frågan som ställs i rubriken kan besvaras jakande. Problemet är emellertid i vilket tidsperspektiv man betraktar frågeställningen. Kraven på effektivitet och avkastning har intensifierats. Dagens beslutsfattare har ett betydligt kortare perspektiv än bara för sju år sedan. Därför är man idag mycket mer benägen att vidta kostnadsbesparande åtgärder som förbättrar resultatet på kort sikt och förhoppningsvis inte äventyrar säkerheten inom den tidsram man betraktar. Sådana åtgärder kan vara neddragningar i personal, minskat underhåll och andra kostnadsbesparingar. Man är av samma skäl också mindre benägen att vidta mer långsiktiga investeringar.

Det är författarens övertygelse att alltför långtgående sådana besparingar hotar säkerheten på lång sikt och i en del fall även i ett kortsiktigt perspektiv. Det kan i värsta fall bli en mycket dyrköpt erfarenhet att rätta till alltför vittgående besparingsåtgärder. Det blir emellertid ofta en uppgift för nästa chef på befattningen, eftersom den som fattade de avgörande besluten ofta har hunnit befordras ett steg uppåt i organisationen.

Man brukar visa hur insatserna för säkerhet kan optimeras genom att rita kurvor som dels beskriver kostnaderna för förebyggande insatser och dels kostnaderna för olyckor/skador. Där de sammanlagda kostnaderna för insatser och skador har sitt minimum finner vi vårt optimum i form av insatser. Figuren nedan visar detta.

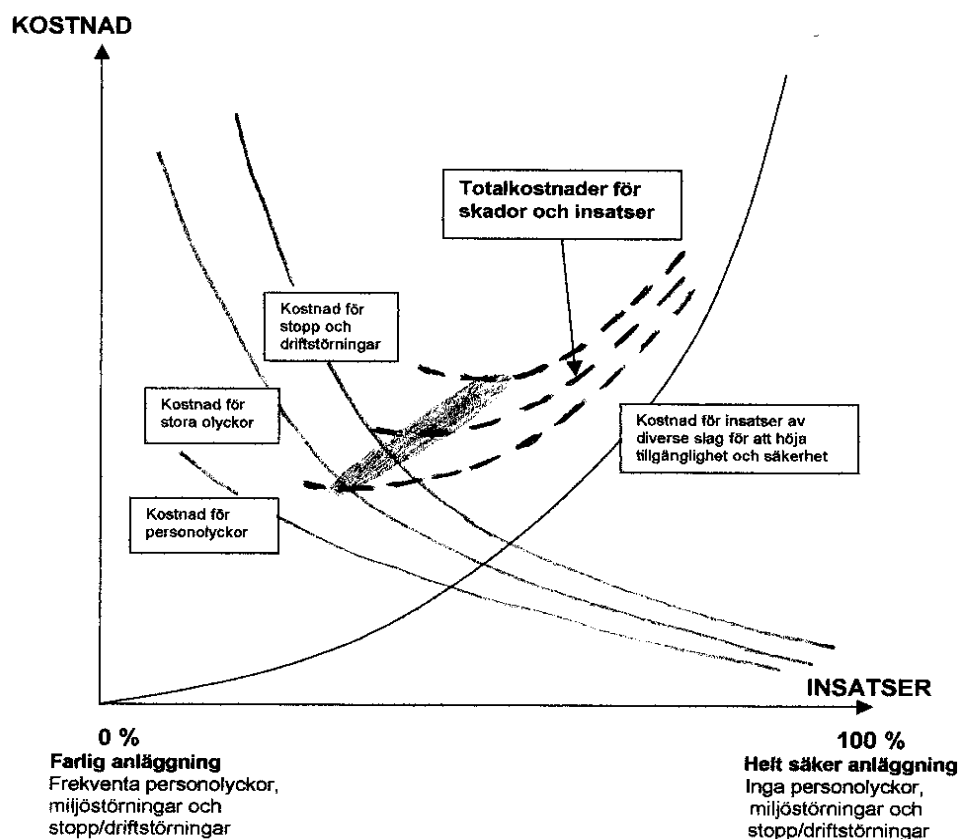


Figur 2 a.

I figur 2 b görs ett försök att illustrera hur förebyggande insatser av diverse slag för att höja säkerhet och tillgänglighet (från "inga insatser alls", vilket betyder en farlig anläggning med

frekventa stopp och störningar till "100 %" insatser, vilket betyder en helt säker anläggning utan några driftstörningar) rent generellt kan påverka dels

1. kostnader för "vanliga" personolyckor; dels
2. kostnaderna för "stora olyckor med utrustningshaveri"; och dels
3. kostnaderna för driftstörningar och produktionsstopp



Figur 2 b.

Undertecknad påstår genom bilden att en viss insats – oavsett om den är i första hand riktad mot att höja säkerheten eller drifttillgängligheten – minskar kostnaderna för alla tre kategorierna ovan. Bilden visar något förskjutna optimala punkter med avseende på de tre kategorierna. Författarens uppfattning och personliga erfarenhet är dock att, i det längre perspektiv som man bör anlägga på problematiken, det inte är någon större förskjutning i kurvornas optimumpunkter. *Drifttillgänglighet och säkerhet går hand i hand, intimt förknippade med varandra.*

Ibland hävdas att det finns en inbyggd konflikt mellan produktivitet och säkerhet och man menar till och med att detta skulle vara ett axiom. Författaren har rakt motsatt uppfattning. Naturligtvis finns det i ett kortsiktigt perspektiv tillfällen när en insats för säkerhet kan gå ut över produktionen – till exempel man stoppar en fabrik och reparerar en läcka för att inte äventyra säkerheten för människor och miljö – men att kalla detta för en inbyggd konflikt eller att det råder ett motsatsförhållande mellan säkerhet och produktivitet är ett felaktigt synsätt, som bara permanentar förlegade uppfattningar om hur produktion ska bedrivas.



#### 4.4 Säkerhetskulturer i svenska företag

Säkerhetsarbetet, särskilt inom arbetsmiljön, i svenska företag är mer baserat på styrning av detaljer genom föreskrifter och andra regelverk (höjd på räcken, kemikaliegränsvärden etcetera) än av en helhetssyn på säkerheten, kommen inifrån företagen själva. Visserligen har vi i relativt sen tid även fått regelverk som ställer krav på ett mera övergripande och systematiskt sätt att arbeta med arbetsmiljöfrågor och andra säkerhetsfrågor.

Det är betecknande att vi har behövt lagstifta om att företagen ska ha ett systematiskt arbetsmiljöarbete med bland annat planering, riskanalyser, uppföljning med mera. I myndigheternas version kallades detta regelverk för ”Internkontroll”. Det är nog fortfarande så det uppfattas på de flesta håll – att det är genom kontrollverksamhet man ska åstadkomma en god arbetsmiljö och en god säkerhet. Någon säkerhetskultur uppstår knappast ur ett sådant synsätt.

Inom den svenska processindustrin är det väl främst i kärnkraftsindustrin som man kan anses ha en god säkerhetskultur. I övrigt har svenska företag inte mycket tradition på området jämfört med flera av de stora internationella processindustrikoncernerna. Några undantag finns dock där svenska företag bl.a. genom koppling till internationella koncerner har fått en bra nivå.

Alla företag har idag i sin SHM-policy mycket höga ambitioner, något annat vore otänkbart. Men steget från att skriva högtidliga målsättningar i en policy och förverkliga dessa i en äkta säkerhetskultur är oftast stort. Det förekommer dessutom en hel del dubbla budskap i praktiken – man deklarerar ”säkerheten går först”, medan man lägger stort tryck på personalen att till varje pris upprätthålla maximal produktion och inte stoppa.

#### 4.5 Säkerhetskultur och ledningssystem

Det som har hänt i de flesta svenska företag som resultat av föreskrifterna om ”Systematisk arbetsmiljö” (tidigare ”Internkontroll”) är att man dragit igång arbete för att medelst formella rutiner, oftast samlade i så kallade ledningssystem, möta kraven i lagstiftningen. Produkten blir ofta ett mer eller mindre byråkratiskt system med förebild i ISO-standarderna. Det finns en allmän trend att arbeta med formalistiska system idag, och det finns en stor övertro på att dessa ledningssystem och liknande – särskilt om de är stöpta i en ISO-mall eller någon annan standard och i ännu högre grad om systemet dessutom är certifierat – ger goda resultat för säkerheten, eller miljön eller annat ämne och bidrar till kulturen på området. Författaren menar att systemen har bidragit till att höja säkerheten en del, men tror inte att de har bidragit särskilt mycket till någon egentlig säkerhetskultur. Man skulle till och med kunna hävda att de kan ha varit negativa för utvecklingen av säkerhetskulturer, eftersom det är så att de ansvariga i företagen i många fall har dessa certifierade ledningssystem som alibi för att inte själva behöva engagera sig mer i frågan.

Undersökningar inom miljöområdet visar att certifierade ledningssystem har haft mycket begränsad effekt på att förbättra företagens miljöprestanda. Ledningssystem kan vara utmärkta verktyg för en aktiv företagsledning att bruka i arbetet med att skapa en djupare säkerhetskultur. Alltför ofta får de dock motsatt effekt genom att ledningen betraktar ledningssystemet som slutmålet och att ledningens arbete är färdigt när man fått sitt certifikat. Man lämnar då i

allmänhet till lägre nivåer i företaget att sköta systemet och kontrollera efterlevnaden av det. Sällan används ledningssystemet till att fördjupa säkerhetskulturen i företaget.

Författaren tror alltså inte på att genom fortsatt och ökat bruk av formella system som t.ex. säkerhets- och miljöledningssystem egentligen kunna förbättra säkerhetskulturen i svenska företag. Ett antal vittnesmål från företag som genomgått certifieringsrevisioner tyder också på att det fokuseras mycket på rent formella frågor från certifieringsorganens sida, antagligen p.g.a. att få revisorer har genuin kompetens och erfarenhet inom det certifierade företagens verksamhet.

#### 4.6 Svårigheter i att skapa säkerhetskulturer

Den största svårigheten för att skapa – eller bibehålla – en säkerhetskultur är naturligtvis att säkerheten inte efterfrågas i någon nämnvärd omfattning av ägarna till företagen. Ekonomisk avkastning är det helt överskuggande kravet, mer än kanske någonsin förut. Ibland har även miljöfrågorna fått en framskjuten plats i många företag. Säkerheten har däremot inte alls samma prioritet. Först i samband med någon allvarlig olycka brukar fokus riktas mot säkerhetsområdet. Som följd av den starka fokuseringen på ekonomisk avkastning får vi:

- Kortsiktighet i flertalet beslut
- Kontinuerliga förändringar av organisation och arbetsformer mm
- Downsizing (neddragning av personalstyrkan, utökade uppgifter på personal mm)

Något som gör det extra svårt att skapa den stabila omgivning som behövs för att utveckla en verklig kultur på säkerhetsområdet. En viss långsiktighet och stabilitet behövs för att bygga upp och vidmakthålla en säkerhetskultur.

En del av svårigheten i att marknadsföra säkerheten ligger säkert i det faktum att vi här har att hantera risker – en kombination av konsekvens och sannolikhet. Speciellt kombinationen av låg sannolikhet och hög konsekvens är svår att behandla. Många företagsledningar och styrelser har, med den kortsiktighet som råder idag, en tendens till att bortse från många säkerhetsrisker med motiveringen att det nog inte inträffar något under deras mandatperiod i ansvarig ställning. Detta leder givetvis också till att det blir svårt att driva en uppbyggnad av en säkerhetskultur. De anställda upplever att företaget inte satsar på säkerhet, och att det bara är en läpparnas bekännelse att säkerhet är viktigt, och man undrar därför ”varför ska jag bry mig då?”

Förutom stabilitet och arbetsro i organisationen behövs också ett visst mått av överkapacitet på resurser i en organisation om den ska kunna utvecklas mot en djupare kultur. Det bör finnas så mycket överlappande resurser och kompetens att flera personer kan diskutera säkerhetsfrågorna även på ett lite djupare plan. Alla anställda måste också ha ett visst allmänt utrymme att utbyta information och att diskutera frågor och ventilera olika åsikter. I en mycket mager organisation finns inte utrymme för ett fruktbarande utbyte av åsikter, och då sker inte heller någon nämnvärd utveckling.

För att åstadkomma en stabil plattform för att driva ett arbete inriktat på att skapa en säkerhetskultur skulle man i vissa avseenden önska sig en återgång till att en företagsledare idag –

en platschef – har rollen som en brukspatron i sin bästa tappning, en person som värnar om sina anställda på bästa sätt. Idag är det omöjligt att skapa den gemenskap som man måste ha haft i ett företag och på en ort där bruket var det som allting kretsade omkring, och där de flesta inklusive ledaren var inriktade på en långsiktig, rent av livslång gemenskap, relation och därmed ömsesidigt beroende. Ett känt exempel på hur en god företagsledare tog sig an sina anställda på ett bra sätt var Frans Kempe på sågverket på Norrbyskär utanför Umeå. Hela Norrbyskär präglades av omsorg om de anställda. Företaget tillhandahöll såväl barnmorska för födslar som predikant för begravningar. Verksamheten nådde sin höjdpunkt i slutet av 1920-talet. Att sedan arbetsmiljön vid denna tidpunkt inte ens nådde upp till dagens miniminivå i många avseenden är en annan sak, som vi dock inte kan lasta den tidens brukspatron för.

Idag har vi en helt annan situation på våra arbetsplatser. Vi associerar oss inte längre på samma sätt med företaget och orten som på brukens tid. Vi bor i allmänhet mycket mera utspridda i samhällena än förut. Rörligheten på arbetsmarknaden gör att ytterst få anställda stannar livet ut på samma arbetsplats, de allra flesta byter arbetsställe flera gånger under sitt liv och arbetsrotation är i många företag något som uppmuntras. Även om det finns många goda aspekter i denna rörlighet blir den en försvårande faktor i att bygga en säkerhetskultur. När speciellt ledarna, som ska vara bärare av säkerhetskulturen och stå för de goda exemplen, omsätts med ett par eller några års mellanrum, kan det bli svårt för en organisation att känna det stöd och det tryck som behövs för att leva upp till höga målsättningar.

För ledaren själv är idag incitamenten för att driva en långsiktig SHM-ambition/kultur relativt begränsade eller rent av obefintliga i de flesta företag. Man kommer normalt inte själv att få skörda frukterna av långsiktiga insatser eller ta ansvar för negativa konsekvenser, så det finns varken ekonomiska eller andra drivkrafter för att ägna sig åt något djupare engagemang i SHM-frågor. I bästa fall kan låg frekvens av olyckor med frånvaro premieras i något bonussystem. Det är emellertid ett mycket stort avstånd mellan säkerhetskultur och att jaga låga tal för frånvaroolyckor. Inte heller arbete med ledningssystem eller erhållande av certifikat för sådana har enligt författaren någon större inverkan på säkerhetskulturen.

Om inte företagsledaren själv har ett genuint intresse i SHM-frågorna på lång sikt, eller genom mycket tydliga överordnade system i till exempel koncernledningen, som kraftigt premierar och bestraffar god respektive dålig SHM ”performance”, är det svårt att se hur det långsiktiga arbetet med att etablera en säkerhetskultur ska få någon högre prioritet. Det finns företag som har en stark säkerhetskultur sedan länge och där styrningen från koncernen är mycket tydlig (DuPont, Dow, Exxon). Det är de bästa och mest erfarna cheferna i produktionen som blir företagets SHM-expert, och inte de som man av någon anledning behöver flytta på. De produktionschefer som inte visar god SHM performance flyttas på (och inte till SHM-staben).

Vi lever i en tidsålder med kraftiga inslag av styrning via byråkratiska system. Vi översvämmas av detaljerade direktiv och standards från EU, som omformas till svensk lagstiftning och regler, och det finns en mäktig kraft i form av ”ISO-maffian” med sin aldrig sinande ström av standards och därtill hörande certifieringar. Hur stor nyttan av dessa formella system är, för att skapa i vårt fall en hög säkerhet, kan diskuteras. Någon egentlig debatt förs emellertid inte om detta. Som framgått ovan är det författarens övertygelse att vi redan gått för långt i att satsa på byråkratiska, föreskrivande och kontrollerande system. Vi får inte tillbaka ett resultat som står i proportion till insatsen. Dessutom är det sannolikt så att dessa formella system verkar hämmande på en mera genuin kunskaps- och beteendebaserad säkerhetskultur.

Författaren har exempel på hur företag kan tappa sin säkerhetskultur på några år, när säkerheten inte längre står i fokus från ledningens sida.

Dessebättre finns det också exempel på företag där man lyckats bygga upp en viss säkerhetskultur från ett ganska svagt utgångsläge. I dessa senare fall handlar det om företag som hade hamnat mycket lågt i "safety performance", manifesterat genom

- mycket allvarlig olycka och ekonomiskt bortfall; eller
- mycket stora driftstörningar och kraftiga ekonomiska förluster; eller
- kraftig myndighetskritik

#### **4.7 Några idéer i att utveckla en säkerhetskultur**

För att utveckla en god säkerhetskultur fordras att säkerheten är en av de ledande principerna i företagets övergripande syn på hur verksamheten ska bedrivas. Det räcker inte med att "tillfredsställande säkerhet" uppnås när man i övrigt driver verksamheten enligt de övergripande ekonomiska målen om lönsamhet och marknadsandelar, utan säkerhet ska vara en lika drivande kraft som t.ex. de ekonomiska målen.

På ett eller annat sätt måste vi *återvända till ett långsiktigare förhållningssätt.*

Att tro att vi kan få ett mer humanistiskt synsätt bland de ledande och tongivande personerna i företagen, vilka sätter ansvaret och omsorgen om medarbetaren och omkringboende i centrum, är antagligen naivt. Enda sättet är att bruka någon form av *ekonomisk morot.*

Visserligen börjar etikfrågor att debatteras mer, men det är samtidigt uppenbart att det även inom miljöfrågorna är rent och skärt frågor om ekonomi och konkurrensfördelar som styr företagens göranden och låtanden – inte heller här förekommer någon idealism.

Under förutsättning att vi kan få våra företagsledningar och andra tongivande instanser att engagera sig för säkerhet på ett genuint sätt, kan man med idogt arbete bygga upp en säkerhetskultur på sikt.

#### **4.8 Fokusera på kopplingen mellan säkerhet och drifttillgänglighet**

Det som borde vara det kraftfullaste argumentet för att driva säkerhetsfrågorna, och som skulle kunna vara motorn i att utveckla en säkerhetskultur, är att göra en ordentlig koppling mellan drifttillgänglighet och säkerhet. Här finns mycket att göra, och man kan hänvisa till budskapet i figur 2 igen.

#### **4.9 Allmän höjning av status på säkerhetsarbete – initiativ från myndigheter och branschorganisationer mm – se oss om i omvärlden**

Ansträngningar för att höja statusen på säkerhetsarbetet kan göras av alla företag, och i vissa fall kan det ge god effekt. Om vi ska se något mera allmänt förhöjt resultat fordras också att samhällets syn på att detta har hög prioritet slår igenom kraftigare. Här kan *initiativ från myndigheter och till exempel industrins branschorganisationer* vara avgörande. Förmodligen behövs som vanligt både piskor och morötter.

Inom kemiindustrins branschorganisation, Kemikontoret, drivs till exempel ett program "Ansvar & Omsorg" sedan många år. Krav på att medlemsföretag måste göra en internrevision

enligt ett visst system och att utifrån resultaten åstadkomma förbättringar har ställts. Kanske skulle ett sådant system kunna utvecklas. Kanske kan man instifta utmärkelser för goda resultat inom området att höja säkerhetskulturen.

Både myndigheter och företag bör se sig om i världen för att ta till sig de goda exemplen som finns. Det är *utanför Sveriges gränser vi hittar de goda föredömena för säkerhetskulturer*, åtminstone när det gäller processindustrin. Holland, England och "Off-shore"-industrin kan tjäna som exempel. Man kan exempelvis också se på hur de länder som kommit längst i "Responsible Care" (Ansvar&Omsorg), nämligen Canada, USA och Nya Zeeland har utnyttjat detta.

#### **4.10 Premiera personer för gott säkerhetsarbete**

Under förutsättning att den översta företagsledningen verkligen är beredd att satsa på en förbättring av säkerhetskulturen och betala det pris detta kan kräva är bland det viktigaste att visa att:

- Bra "safety performance" är en grundförutsättning för att få behålla chefsjobbet
- Riktigt bra "safety performance" ger extra karriärmöjligheter i företaget
- Att bli utnämnd till säkerhetschef (SHM) är att kröna sin karriär, inte att bli satt åt sidan.

Genom att *premiera goda resultat på säkerhetsområdet* kraftfullt för de ansvariga personerna genom till exempel befördran i organisationen, genom ökad lön etcetra. kommer dessa personer att prioritera säkerhetsarbetet, och naturligtvis tvärtom om man inte premieras för goda resultat eller inte "straffas" för dåliga resultat på säkerhetsområdet.

Författaren tror också mycket på att enskilda personer i en organisation kan fungera som "primus motor" eller "eldsjäl" och dra med sig en organisation och bidra till uppbyggnaden av en säkerhetskultur. Sådana personer ska också stödjas, uppmuntras och ges mandat för detta.

#### **4.11 Omprioritera arbetet – Sikta mot lärande kulturer (beteendekulturer) istället för byråkratiska kulturer**

För att nå längre i säkerhet i företagen än idag måste man *satsa på åtgärder som passar in i en lärande kultur och beteendekultur* snarare än att öka mängden av föreskrivande och kontrollerande åtgärder. Ett initiativ som passar bra in i den bilden är Räddningsverkets projekt angående förenkling av lagstiftning och regler på Säkerhet/Hälsa/Miljö-området.

Man bör *starta en debatt kring nyttan av den stora mängden formella styrande system – vad är optimalt?*

#### **4.12 Att arbeta genom ledningssystem**

Ledningssystem är i sig bara ett verktyg för att styra arbetet med säkerhet (SHM), men det kan i bästa fall *katalysera processen för att uppnå en säkerhetskultur*. En förutsättning är naturligtvis att kraven i rutinerna sätts så pass högt att man verkligen åstadkommer en kontinuerlig förbättring.

Det handlar om att undan för undan styra upp arbetssätt för alla anställda på många olika områden på ett sådant sätt att alla kan utföra arbetsuppgifterna och förhålla sig till uppkomna problem på samma sätt, något som vilar på gemensamma värdegrunder, som överenskommit mellan företaget och de anställda gemensamt. Detta sker normalt genom att man diskuterar, kommer överens och utformar rutiner och instruktioner, där man definierar det sätt som alla anställda ska utföra arbete på. I detta sammanhang är det oerhört viktigt att arbetet görs med stort *deltagande och medinflytande från de anställdas sida*, så att de människor som ska leva efter de uppställda reglerna och kraven känner att de *själva äger systemet*.

Det kritiska skedet är sedan efterlevnaden av dessa rutiner. Avvikelse måste beivras. Dubbla budskap från ledningen måste vara förbjudet. Framför allt gäller som redan sagts *ledningens engagemang*.

#### **4.13 Erfarenhetsåterföring och höjning av medvetenheten**

En säkerhetskultur och ett säkerhetsmedvetande i en organisation tar lång tid att bygga upp. I stor utsträckning bygger de på tidigare gjorda erfarenheter av olyckor och incidenter, som bearbetas och omvandlas till goda förhållningssätt. Erfarenheterna kommer kanske i första hand från den egna organisationen, men till viss del även från andra företag i samma bransch eller från andra håll. Ett sätt att förkorta lärotiden för ett företag att nå en säkerhetskultur är att direkt *använda modeller som föregångarna på området har*. Vissa svenska företag ser på detta för närvarande.

En uppgift för Nationellt Centrum för Erfarenhetsåterföring från Olyckor (NCO) vore att *etablera ett arbete kring säkerhetskulturer* och verka för att föra ut mer av denna redan befintliga och bearbetade erfarenhet och kunskap.

Utöver detta kan NCOs arbete på sikt genom bearbetning av den inrapportering av data kring olyckor och tillbud som ska ske, leda till att det kan återföras sådan information som kan användas i skapandet av säkerhetskulturer.

#### **4.14 Avslutning**

Trots att det finns en del pessimistiska tongångar i ovanstående uppsats, tror jag självklart på att vi kan skapa säkerhetskulturer i svenska företag.

Det öppna företagsklimatet, den informella ledarstilen och ett stort mått av demokrati, som karakteriserar de flesta av våra företag bör vara en mycket lämplig bas att utveckla en stark säkerhetskultur från.

Först behövs dock en attitydförändring, som bygger på insikten och övertygelsen om att en stark säkerhetskultur även är bra ”business”. Därefter kan vi få se säkerhetsfrågorna upphöjda till högsta prioritet i företagen.

## 5. Nya grepp för studier av risker i framväxande tekniska system

*Tomas Hellström*  
*Professor vid Handelshögskolan i Köpenhamn*

### 5.1 Introduktion

Det moderna samhället verkar ständigt öka sin produktion, och samtidigt sitt beroende, av avancerad teknologi och stora infrastrukturella system. Dessa system skapar möjligheter för individer och grupper i samhället, nya källor för tillväxt och hälsobefrämjande, samt färsk idéer och tillämpningar som påverkar vårt sätt att kommunicera, och i förlängningen kanske även nya visioner om hur demokratiska samhällen kan se ut. Baksidan av denna bild återfinns i ökad sjukfrånvaro och andra hälsorisker, stress, personlig och institutionell finansiell sårbarhet och ”teknologisk isolering” av stora samhällsgrupper, till exempel pensionärer. Kostnaden av naturkatastrofer har ökat exponentiellt under de senaste 25 åren delvis som ett resultat av teknologiska klusterbildningar: samma klusterbildningar som nu eftersträvas och stimuleras av flera myndigheter. En allt större andel olyckor och katastrofer härstammande dessutom ur tekniska system (exempelvis Bophal, Piper Alpha och Tjernoby).

Det blir svårare och svårare att särskilja risker och riskkällor från samhällsprocesser i stort, från den sociala ordning som vi mer eller mindre medvetet anbesvurit oss att vara en del av. Vi uppskattar (flera av oss) lättheten med vilken datasystem och programvara numera ”kommunicerar” till skillnad från för några år sedan. Det har länge varit en ambition i många länder att öka så kallad ”computer literacy” bland befolkningen, och utvecklingen på detta område har varit påtaglig. Samtidigt varnade redan 1997 Robert T. March, ordförande i *President's Commission for Critical Infrastructure Protection*, för att just denna positiva utveckling skapade hot – utvecklande och spridning av datavirus, ’cyberterrorism’ – samt sårbarhet – de offentliga och privata datanätverkens sammankopplade karaktär och de fysiska förlopp som dessa i många fall styrde (Hellström, 2003). Dessa utgör exempel på det moderna livets kanske mest grundläggande dilemma: att utveckling ofta, om inte alltid i någon mån, går hand i hand med osäkerhet och hot. Denna anspänning illustreras konkret genom noggrann skärskådning av i princip vilket tekniskt system som helst, litet som stort.

Introduktionen av ny teknologi, och utvecklandet av gammal, är därmed alltid en fråga om riskhantering, därför att teknikutveckling innebär under alla omständigheter en balansgång mellan fara och säkerhet, mellan möjlighet och hot. I flera fall kan man reflektera att vi kanske har varit mer kreativa i att utveckla nya teknologier, produkter och processer, än vi varit i att försöka förstå hur dessa påverkar människa, samhälle, och hur de samverkar med andra teknologier. Detta kapitel avser ge en bakgrund till hur teknologisk innovation och framväxande teknologiska system kan skapa risker i samhället. En viktig utgångspunkt härvid är det projekt som OECD utvecklat under 2000-2002 med titeln ”Emerging risks in the 21st century” (OECD, 2003). Resultaten från detta projekt utgör viktiga utgångspunkter för hur teknologisk risk kan komma att tolkas i framtiden. Ytterligare en utgångspunkt är den rika litteratur som vuxit fram under senare år inom områdena teknikanalys (technology assessment) och innovationsstudier (innovation studies).

## 5.2 Teknisk innovation och samhälle

Som redan nämnts utgör framväxande teknologiska system allt högre grad källan till nya risker och sårbarhet i samhället. Exempel på sådana system är sammankopplingen mellan informationsteknologier och kritisk infrastruktur, nya produktions- och distributionssystem (till exempel modularitet i produktdesign och tillverkning och "just-in-time" organisering), samt olika former av automatisering på arbetsplatser och i samhället i stort (Kirwan, 2001). Samhällsutvecklingen och riskutvecklingen verkar sammansmälta. För vissa kommentatorer, till exempel Ulrich Beck, är nyttan av tekno-ekonomisk produktion nu överskuggad av produktionen av risk (Beck, 1992). Andra talar om en framväxande "otrygg världsbild" där risk inte längre är en "extern" faktor i livet som man kompenserar på olika sätt, utan en integrerad del av hela vår upplevelsevärld. Risk och dess "närmaste man", teknologi, är en del av, snarare än avdelad från, det sociala livet. Det följer att risk och teknologi bör studeras på samma sätt: som en integrerad del av människors livsvärld, deras tolkningar, handlingar och deras del i samhällsutveckling. Precis som teknologin själv, följer riskproduktionen människors kreativa handlingar och responser, snarare än en "egen" utvecklingslinje. En närmare titt på några olika former av teknisk innovation illustrerar detta.

Teknisk utveckling framstår som komplex, oförutsägbar och stabil, på en och samma gång. Denna karaktäristik ger oss två kontrasterande, men starkt relaterade, typer av teknologisk innovation: gradvis innovation och innovationer i det tekno-ekonomiska paradigmet, eller radikal innovation (jmf. Freeman & Perez, 1988). Gradvis innovation innebär stegvisa modifieringar och tillägg i existerande system, där varje utvecklingssteg ökar graden av komplexitet i systemet. Dessa förändringar kommer ofta som ett resultat av förslag på förbättringar, från användare eller ingenjörer. Gradvis innovation verkar vid första anblicken relativt harmlös, men har visat sig kunna leda till en speciell problemfamilj, nämligen så kallade spårberoende, eller "path-dependency", alltså där man tidigt låser fast sig i en utvecklingsväg som kan vara negativ i många avseenden, men där kostnaden av att gå tillbaka blir så hög att man blir fastsittande med ett problematiskt system.

Den andra typen av innovation utgörs av genomgripande tekniska förändringar som tenderar att påverka stora delar av samhället. Exempel utgörs av snabbt framväxande informationsteknologier, till exempel Internet och mobiltelefoni. I dessa fall kombineras inkrementell innovation med helt nya sätt att kombinera och använda teknologi, och de förändringar som därmed uppstår är svåra att överblicka då de tenderar att ändra förutsättningarna på flera samhällsnivåer samtidigt (till exempel hur man producerar nya produkter, säljer dem, arbetar, kommunicerar, etcetera). I första fallet skapas teknologirisker genom hemmablindhet och fastsvetsade målbilder, i det andra genom genuin osäkerhet.

Vad gäller gradvis innovation och spårberoende, kan analys av konsekvenserna av små modifieringar på det stora systemet, samt aktivt sökande efter konsekventa och regelbundna felslut minska risken för hemmablindhet. Detta innebär att ifrågasätta standards om hur ett system ska utvecklas, samt sätta fingret på den punkt då systemet riskerar att övergå från att vara säkert till att vara osäkert. Exempel på fokus för sådan analys är automatiseringsprocesser i olika verksamheter, samt utbyggnad av teknisk infrastruktur i städer. Vad gäller analys av radikal innovation så behövs troligtvis mer spekulativa grepp, där fantasin ges större spelrum i riskanalysen, t.ex. genom olika former av scenariostudier.

I båda fallet gäller dock att det är de *negativa synergier* mellan tekniska innovationer, sociala och politiska institutioner samt kritisk infrastruktur, som skapar nya sårbarheter i samhäl-



let. Vi utgår därför från antagandet att dessa faktorer bör analyseras tillsammans, för att man på så sätt ska kunna avgöra hur och när säkerhet kan ökas i ett givet sammanhang. Dessa slutsatser har stått i fokus för OECDs studie av framväxande så kallade systemrisk (systemic risks). I OECDs studie fästs stor vikt vid den tekniska dimensionen, och flera förslag ges på utmaningar som dagens och morgondagens riskanalys måste anta.

### 5.3 OECDs framtidsprojekt om framväxande risker

OECDs internationella framtidsprogram om framväxande systemrisk (OECD, 2003) pågick under perioden 2000-2002, som en del i *OECD International Futures Programme*. Arbetet syftade till att kartlägga och komma med förslag till åtgärder vad gäller framväxande hot och risker i det moderna samhället i vid mening. Programmet översågs av representanter från 19 länder, sex större företag samt tre internationella organisationer. Projektet målade i sin slutrapport en bred bild av framväxande risker i samhället, och gav en rad förslag på var komplexa risker utvecklas, samt hur de kan identifieras och analyseras. Flera av dessa pekar mot behovet av kvalitativa, socialt- och upptäcktsorienterade ansatser, där kommunikation och ömsesidigt förtroende aktörer emellan särskilt betonas. En rekommendation tar sin utgångspunkt i behovet av att fokusera på uppfattningar och kommunikation bland människor, inte bara för att analysera och hantera risker, utan även som en reell *källa* för risk.

Tonvikten i dessa rekommendationer ligger på att samla och analysera tidiga, svaga signaler om förändringar i risklandskapet, alltså faktorer som kanske ännu inte uppfattas som risker, men som har potentialen att utvecklas till sådana. OECD menar i sin rapport att detta bör göras genom kunskapsutbyte mellan sektorer, genom att använda sig av fallstudier som grund för kunskapsöverföring mellan sektorer, experter och länder, samt genom att utveckla mötesplatser för dialoger mellan myndigheter, forskare och samhällsintressen. Kunskapshandling och omvärldsbevakning utgör väsentliga förutsättningar för att förstå framväxten av nya risker, samt för att tidigt kunna analysera hur reglering/lagstiftning påverkar centrala aktörers handlande och riskskapande.

OECD framhäver tre aspekter av teknologisk utveckling som de menar kommer att bli allt viktigare för riskhantering: *sammankopplingen* mellan teknologier, system och infrastruktur, teknikutvecklingens hastighet och obändighet, samt en förändring i de teknologiska riskerna grundläggande *natur*. Med sammankoppling menas det ömsesidiga beroende som skapats genom utvecklande av kommunikations- och transportteknologier, sammanknutna finansiella informationssystem för handel, och naturligtvis teknologiernas inbördes beroende (till exempel mellan hårdvara och mjukvara). Sammankoppling tenderar att 'krympa världen' och sätta flera i kontakt med flera. Sammankoppling gör det möjligt att snabbt nå fram till katastrofdrabbade, kommunicera och få hjälp. Dessvärre leder det också till att nya kanaler för riskspridning öppnas, till exempel när det gäller datavirus och sjukdomsepidemier.

Teknikutvecklingens hastighet och obändighet utgör en annan faktor. Nya upptäckter inom till exempel bioteknik och informationsöverföring når i allt hastigare takt nya tillämpningsområden, och införlivas i nya sammanhang, ofta på vinstinriktade grunder och utan någon detaljerad förståelse av konsekvenser och beroenden, eller ens av teknologin självt. Gradvis kommer en större del av vår framväxande kritiska infrastruktur att bli beroende av dessa teknologier. Organisationer och lagstiftning drivs till en förändringstakt som inte alltid är gynnsam eller berättigad ur ett riskperspektiv. Vad gäller förändringar i teknikutvecklingens natur, framhäver OECD att flera nya teknologier, speciellt inom molekylär genetik och genteknik, har förmågan att växelverka med naturen på ett helt annat plan än som tidigare varit möjligt i tekno-

logiska sammanhang. Dessa nya teknologier är ofta självreplikerande, är relativt lättillgängliga, och har förmågan att irreversibelt påverka människans och naturens utveckling.

OECD menar i sin rapport att fem nyckelprocesser bör stå i fokus för riskanalys och riskhantering i framtiden. Samtliga dessa anger på olika sätt hur teknologi och samhälle inbäddas i varandra som en del av utvecklingen. Först och främst medför *ökad mobilitet* vad gäller människor, varor, teknologier, och service en förhöjd komplexitet i samhället. Graden av komplexitet förstås här som det antal möjliga interaktioner som kan påverka säkerheten. Exempel på system som kännetecknas av hög mobilitet återfinns inom vissa högteknologiska produktionsprocesser, där komponenter flödar in, produkter ut, vilka i sin tur är beroende av investeringsflöden och kunskapsutbyten i olika former. Mobilitet bland människor, varor och kapital är en källa av osäkerhet.

Mobilitet påverkar även spridandet av sjukdomar, av kraftfulla teknologiska instrument (biologisk, kärnfysisk och datamaskinell kompetens), mer eller mindre legitima transporter av kemikalier och kärnbränsle, etcetera som i sin tur kan falla i fel händer. Ökande *omfattning* och *koncentration* av mänskliga bosättningar, aktiviteter och tillgångar utgör en annan viktig trend. Under denna rubrik återfinns till exempel urbaniseringsprocesser samt storskaliga projekt och produktionsenheter som genom sin resurskoncentration ökar allvarligheten hos olyckor och katastrofer. Om man antar att utspriddhet och mångfald tenderar att fördela risker i tid och rum, så innebär koncentrationstrenden snarare motsatsen, att risker ansamlas och förstärks. Man bör därför söka att bättre förstå vilka konsekvenser urbanisering och annan resurscentralisering innebär för systemens sårbarhet. Hur kan man bygga in flexibilitet och buffrar, till exempel vad gäller sanitära, finansiella och andra infrastrukturella aspekter i områden som redan är överbelastade i olika avseenden? Hur hanterar försäkrings- och återförsäkringsbranschen de återkommande miljökatastrofer, där måhända det mänskliga lidandet är litet, men de materiella skadorna uppgår till hundratals miljarder kronor?

En tredje observerad utvecklingstrend gäller den *hastighet* och det *djup* med vilka förutsättningarna för risk förändras. Detta gäller inte bara traditionella hot från naturkatastrofer, som till exempel översvämningar och skogsbränder, utan även intensiteten i relativt nya hot från, t.ex. terrorism. Här menar OECD att de frekvensberäkningar med årliga genomsnitt som nu ofta vägleder riskbedömare redan visar begränsad tillämpbarhet, och att nya metoder bör sökas. Specifikt bör den retroaktiva ansatsen, där historien utgör vägledning, kompletteras med en proaktiv ansats, där nutida förändringsprocesser noggrant analyseras med avseende på nya, framväxande orsak och verkansamband, och flexibilitet i tolkning och handling uppmuntras. Hastigheten och djupet varpå riskbilden förändras ställer nya krav på kunskapsunderlag. Vetenskapen är osäker på hur till exempel klimatförändringen fortgår, och vilka konsekvenserna egentligen blir av så kallade xenotransplantationer. Beslutsfattare måste därför lära att hantera ett större mått av osäkerhet än vad som tidigare var fallet.

Detta leder till en fjärde trend, nämligen att ansvar och skå kallade riskägande i allt flera fall skiftas från *offentliga* aktörer till *privata* eller ”semi-privata” intressen. Privatisering, avreglering och ”soft law” innebär dels att riskägande aktörer som tidigare var statliga nu kämpar på en marknad, sida vid sida med andra näringslivsorganisationer, dels innebär det att industri och näringsliv i stort har fått större eget ansvar att hantera risker och göra bedömningar. Kan effektiv riskanalys och riskhantering dra åt samma håll som intäkt- och omsättningsintressen i ett företag? Hur definieras roller och ansvar under sådana omständigheter? Individens roll vid olyckor där tekniska missöden resulterat från den mänskliga faktorn kan också ses som en fråga om var gränserna mellan privat och offentligt ska dras. OECD påpekar i sin rapport att strukturella, organisatoriska eller regulativa osäkerheter lätt förbigås därför att systemfel ofta

tolkas som fel på individnivå. Man gör så att säga om ett offentligt problem till ett privat, något som individen hålls ansvarig för. Denna process kan ses som analog med den symboliska skiftningen av riskägande som sker när en offentlig institution privatiseras.

Slutligen påpekar OECD att *förväntningar* och *uppfattningar* av risk i många fall svårligen kan ses som skiljd från risken självt. Detta är inte minst då sannolikheten för en utlösande händelse, händelsens förlopp samt dess konsekvenser är beroende av människors tolkningar och föreställningar. Det är svårt att föreställa sig en risk som inte i något avseende påverkas av aktörernas uppfattning, tolkning och handlande. Så kallad social förstärkning av risk innebär inte bara att risker överskattas av en orolig offentlighet, utan även att relativt små direkta händelser kan kaskadera genom ett social, ekonomiskt och fysiskt system och orsaka svåra skador på hälsa, miljö och egendom.

Dessa risktrender ställer förstas nya krav på metoderna för riskanalys. OECD menar i sin rapport att flera goda exempel på en ny generation riskanalys redan håller på att växa fram inom specifika områden, och att vissa av dessa ansatser torde kunna generaliseras till flera andra områden. OECD utvecklar därmed ett antal övergripande normer som riskanalys borde införliva om för att ha möjligheten att fånga de framväxande riskerna som beskrivits ovan. Dessa normer är som följer:

*Utveckla ett framåtblickande perspektiv.* Givet den hastighet och omfattning med vilka förändringar har skett under de senaste decennierna, förändringarnas kvalitativt särskiljda karaktär och dynamik, blir det allt svårare att förlita sig på så kallade historiska modeller för riskbedömning. Istället bör framtidsstudier tillämpas, där analysen blickar framåt och ger större utrymme för diskussion om möjliga utvecklingsvägar. Lärdomar kan speciellt dras från klimatforskningen, geofysikens forskning kring till exempel jordbävningar, samt riskanalys inom kärnkraftsområdet, där ett brett urval metoder utvecklats för att hantera komplexitet i en osäker framtid, sociala aspekter etcetera. Dessa ansatser kan inbegripa till exempel simuleringar, sannolikhetsanalys, olika typer av projektioner, studier av riskuppfattningar och scenarioplanering.

*Tillämpa kontextuellt tänkande.* Allteftersom osäkerheten ökar i teknologisk och samhällslig utveckling, blir det också viktigare att hitta nya sätt att förbättra våra kunskapsunderlag. Kontextuellt tänkande innebär att man tar sammanhanget under beaktande i utvecklingen av ny kunskap, samt i utvärderingen av gammal kunskap. I första fallet kommer detta att betyda att man inte från början utesluter någon del av riskkällans sammanhang, socialt, teknologiskt, politiskt, ekonomiskt etcetera, som har en möjlig bäring på konsekvenser och sannolikheter. I det andra fallet innebär det att kritiskt utvärdera äldre kunskap om risker, generaliseringar, tumregler och dylikt, och fråga sig hur tillämpbara dessa är under olika omständigheter. OECD menar att det här blir extra viktigt att börja införliva kuturskillnader, lokalt såväl som internationellt, i riskbedömningarna.

*Använda mångdisciplinära ansatser.* Denna punkt hänför sig till mångsidigheten och komplexiteten i framväxande teknologiska och samhällsliga system. Svårigheten att avgränsa system i tid och rum, kombinatoriken mellan systemets komponenter (vad är en komponent till att börja med?), leder till att antaganden om enkla funktionella samband, linjäritet och så vidare i riskanalys blir allt svårare att göra. Detta relaterar även till punkten ovan om sammanhangets betydelse i riskhänseende. När ekonomiska, sociala, kulturella, teknologiska, vetenskapliga, geografiska och miljömässiga faktorer tas under beaktande, krävs även ett motsvarande mångfacetterat beaktningsspektiv. En sådan ambition avkräver breddning i kompetenser vad gäller identifiering, undersökande och utvärderande av risker. Framgång i riskanalys

blir beroende av hur väl man lyckats kombinera olika kunskapsformer, till exempel genom att integrera och synkronisera olika relevanta vetenskapliga discipliner.

*Utöka kunskapsbasen.* I ljuset av tidigare argumentation kan man se hur kraven på kunskapsbasen för riskanalys och riskbedömning gradvis ökar och breddas. Här kan man tala om tre relevanta kunskapsformer: (1) kunskap om de områden som relaterar till riskerna själva, alltså tillämpad och teoretisk kunskap om riskgenererande systems beteende. (2) Kunskap som importerats från relevanta vetenskapliga discipliner, alltså hjälpämnen för riskspecifik kunskap. (3) Kunskap om det bredare sammanhang där riskerna existerar. Punkt två och tre kräver reflektion och spekulering om vilka områden, kunskapsformer och faktiska förvecklingar som är relevanta för ett system. Dessutom krävs nya grepp i sökning, systematisering och presentation av relevanta underlag för riskanalys. Här återkommer OECD till behovet av tvärsektoriell kunskapshandling, nya partnerskap mellan näringsliv, samhälle/stat och akademi, med skapande såväl som överförande och lärande av ny kunskap. Till detta kan läggas tvärdisciplinärhet samt tvärprofessionalitet, alltså samverkan mellan yrkesområden.

*Etablera en gemensam plattform för riskanalys.* Mångsidig och öppen riskanalys av det slag som OECD förespråkar kan lätt försvåras av skillnader i bakgrund, värderingar och kultur hos de involverade. Detta gäller inte minst för risker som har internationell relevans, och det gäller för såväl riskbedömningar, som för värdering och hantering av risker. Exempel på risker där tolkning och kulturell bakgrund blir speciellt relevant är till exempel hormonbehandling av kött, och genmodifiering av grödor. I dessa fall har de politiska företrädarna i USA respektive EU skiljda ståndpunkter, men verkar samtidigt i stor utsträckning i samma värdekedjor och marknader (deMarchi & Ravetz, 1999). Det blir därför viktigt, både för effektiv riskanalys/värdering och för riskhantering, att etablera metoder och institutionella mekanismer för multilateral dialog, länder och andra aktörer emellan.

*Involvera intressegrupper.* OECD menar att riskanalys och riskhantering måste utgå ifrån ömsidigt förtroende mellan flera olika intressenter i samhället. Offentligheten måste involveras, inte bara i riskhantering, utan även i identifieringen och bedömningen av nya framväxande risker. Detta innebär i många fall att verktygslådan för riskidentifiering och analys måste breddas och anpassas med nya tekniker som lägger vikt vid dialog, socialt engagemang, stimulering av diskussion, dokumentering, tolkning och återföring av nya typer av riskkunskap. I det som följer kommer några förslag att ges på hur sådana metoder kan se ut. Härvid kommer vi att göra nedslag i litteraturen om teknikbedömningar och sårbarhetsanalys med avseende på nya, framväxande teknologiska system.

#### **5.4 Möjliga vägar för studier av risker i framväxande tekniska system**

Nedan följer ett antal ansatser som kan anpassas och tillämpas inom ramen för OECDs syn på risker i framväxande teknologiska system. Tonvikten i dessa ansatser ligger på flexibilitet, tolkning, spekulering och dialog.

##### *Konstruktiv teknik- och sårbarhetsanalys*

Teknikanalys (TA) är en familj av metoder som syftar till att analysera teknikutveckling (specifika teknologier såväl som framväxande system), och göra bedömningar av dessas sociala och ekonomiska konsekvenser. Två tidiga avgränsningar av området utgår ifrån att TA består av ”policyanalyser avsedda att systematiskt undersöka samhällseffekter av införande, utökande och modifiering av en teknologi, med tonvikten på icke-avsedda, indirekta och fördröjda konsekvenser” (Coates, 1980), och vidare att TA ”utgörs av försök att etablera tidiga var-

ningssystem i syfte att upptäcka, kontrollera och styra teknisk förändring, så att samhällsnytta maximeras och risk minimeras” (Porter et al., 1972). Dessa ambitioner finns fortfarande kvar inom TA, men har under senare tid, främst i USA och Nederländerna, kompletterats med en så kallad konstruktiv ansats, där TA ses som ”en process bestående av analyser av teknikutveckling och dess konsekvenser, samt diskussioner rörande denna. TA använder denna analys och dessa diskussioner för att återföra kunskap till teknikägarna, vilket kan påverka deras strategier, samt utgöra grund för framtida teknikanalyser” (Ende et al., 1998, min kursivering).

Konstruktiv teknikanalys, eller KTA, bygger på ett antal principer som är kompatibla med OECDs rekommendationer. Det centrala elementet i KTA är att analys av nya teknologier bör vara disciplin- och sektorsöverskridande, samt att resultaten ska återföras till nyckelaktörer så att önskvärda utvecklingsvägar stimuleras fram. Ett antal mer specifika verktyg har tagits fram inom denna tradition (se Guston & Sarewitz, 2002). Exempel utgörs av så kallad socio-teknisk kartläggning där teknologins möjliga utvecklingsvägar identifieras parallellt med analys av intressegruppers (möjliga) reaktioner och handlande; där både negativa och positiva aspekter av utvecklingsvägar och reaktioner tas i beaktande, samt dynamiken mellan dessa.

Ett annat exempel är simuleringar och pilot-experiment, där man introducerar prototyper i mindre skala, alternativt genomför rollspel runt olika förmodade tekniklösningar kombinerat med observationer, intervjuer och debriefing. ’Backcasting’, där önskvärda framtida scenarier identifieras, och sedan länkas till en hypotetisk teknikutveckling som skulle stödja dessa olika framtider. Ytterligare en metod inom KTA utgörs av så kallade dialoggrupper eller fokusgrupper där innovatörer, ansvariga myndigheter och användande offentlighet dikuterar olika utvecklingsvägar, nya lösningar och konsekvenserna av dessa. Den sistnämnda metoden har under senare år kommit att användas intensivt i Storbritannien vid förändringar i miljöskydd, infrastruktur och industriell lokalisering (se t.ex. Macnaghten & Urry, 1998).

Konstruktiv teknikanalys har fördelen att den bygger på proaktivitet och kommunikation, den är uttryckligen gränsöverskridande (olika sektorer, vetenskapliga discipliner och samhällsgrupper involveras), samt att den tillåter ett undersökande, spanande perspektiv och spekulativitet, kort sagt den tillåter kreativitet. Tyvärr har inte KTA varit speciellt orienterat mot riskanalys, utan mer betonat teknikutveckling i allmänhet. Det utgör därför en utmaning att koppla detta historiskt mycket fruktbara ramverk för analys av teknologins roll i samhällsutvecklingen, till ett riskperspektiv sådant som OECDs företräder. En möjlig inkörsport vore att utveckla valda metoder från KTA och sammanföra dessa med principer för sårbarhetsanalys av öppna tekniska system inom några av de relevansområden som påpekats av OECD.<sup>20</sup> Några fokuspunkter för sårbarhetsanalys som torde vara av relevans i sammanhanget har formulerats av McEntire (2001) samt av Hellström (2003). Dessa kan sammanfattas i ett antal nyckelfrågor:

- Hur interagerar människor med tekniska system av olika slag? Givet att vi kan skapa kunskap om speciellt känsliga, kritiska punkter i ett tekniskt system, vilken roll spelar dessa punkter vis-a-vis operatörer och andra? Här har talats om systematisk närhet mellan människor och olika olycksutlösande faktorer (*triggering agents*) som viktiga fokus i risk- och sårbarhetsanalys, men man bör också vara medveten om att en kritisk punkt inte enbart är en funktion av det tekniska systemet, utan också av det sociala

---

<sup>20</sup> Här bör påpekas att detta kapitel endast sammanfattar och tolkar valda delar av OECDs rapport *Emerging Risks in the 21st Century*. Rapporten som helhet erbjuder flera konkreta exempel på riskanalys och riskhantering, och många av dessa resoneras i förslagen nedan.

sammanhang där systemet finns. Kunskap bland riskägare och intressenter som har möjlighet att påverka ett teknologiskt system positivt eller negativt bör undersökas i sina sammanhang.

- Det torde vara av intresse att mer i detalj analysera hur användning av teknologi skiftar över tid. Det kan till exempel vara så att relativt vardagliga system får delvis nya funktioner, eller gradvis undermineras genom utveckling av andra tekniska komponenter/system. Formellt skulle detta kunna beskrivas som framväxande inkompatibilitet till följd av tillfällig, oplanerad och inkrementell systemkonstruktion.
- I vilken mån sker det en avsiktlig eller oavsiktlig marginalisering av personer eller grupper (till exempel yrkesrepresentanter, minoriteter) med viss systemkompetens, t.ex. kommunikativ förmåga att lösa uppgifter och problem, till exempel vid olyckor. Inom industri och förvaltning avskedas eller pensioneras personer med djup systemkompetens, ett problem redan välkänt inom industrin och som föranlett försök till kunskaps hantering (Knowledge Management). I ett mångkulturellt samhälle ställs nya krav på kommunikativ expertis för att kunna identifiera, förstå och hantera framväxande risker. Vilka är våra dolda beroenden med avseende på flyktiga, svårdefinierbara eller helt frånvarande nyckelkompetenser när det gäller att skapa säkra framväxande system?
- Samhällsutvecklingen och systematiseringen av livsförhållandena kan skapa apati bland nyckelpersoner/grupper, vilket i sin tur får konsekvenser för deras förhållande till kritiska strukturer och omvärlden i stort. Vad finns det för anledning att ”bry sig” i dagens samhälle? Vilka faktorer stimulerar respektive underminerar civilkurage och vilja att skydda värden av olika slag? Både vad gäller teknologi och andra riskkällor, så kommer säkerheten till synde och sist an på samhällets riskkultur. Risk- och säkerhetskultur kan vara användbara begrepp att införa i mer specifika riskanalyser genom att de tillåter oss att skjuta på grundantaganden om mänskligt beteende.
- Vilka är de ekonomiska, politiska, känslomässiga (symboliska) relationerna mellan beslutsfattare och kritiska system? Finns det systematiskt vita fläckar på politikerns och högre tjänstemäns riskkartor och varför, samt med vilka potentiella konsekvenser? Inte sällan observerar press, allmänhet och vetenskapliga kommentatorer ett svagt eller icke existerande stöd bland beslutsfattare för avveckling eller förbättring av otillfredsställande kritiska system. Ett typexempel utgörs av den långdragna diskussionen om Barsebäcks avveckling.
- Isolerade eller svaga katastrofrelaterade institutioner/teknikägare. Detta problem fordrar en kartläggning, inte bara av reala risker, utan också av sociala nätverk och riskuppfattningar hos riskägare.
- Övertro på ineffektiva varningssystem. Vad är ett varningssystem? Var behövs dom och hur mycket ska man tro på dem? Dessa är frågor som kan utgöra ingång för en konstruktiv och kritisk diskussion med till exempel företrädare för högriskindustrier, allmänhet, lokala politiker och Räddningstjänst. Denna punkt kan kopplas till en mer övergripande fråga om så kallat företagsansvar, där vi idag i vissa fall ser en systematisk överföring av risk från industriell produktion till allmänheten till följd av underutvecklat företagandansvar inom vissa branscher.

Denna lista måste naturligtvis konkretiseras och begränsas för varje fall av riskanalys, samt i lika mån utvecklas för de teknikområden som framträder som speciellt väsentliga i olika sammanhang. Vi avslutar detta kapitel med att titta lite på hur man skulle kunna utveckla principer och konkreta metoder för den typ av teknik- och riskanalys som förespråkas här samt i OECDs rapport.

## 5.5 Nya metoder för teknik- och riskanalys

Den typen av teknik- och riskanalys som diskuterats ovan torde nu kunna ges ett antal preliminära metodologiska kännetecken. Sådan analys bör vara:

*Undersökande och spanande*, alltså bygga på identifiering av svaga signaler och utvecklingstrender i omvärlden och sålla mellan dessa så att de mest relevanta tas upp för vidare analys.

*Systemisk*, alltså kunna relatera utveckling i teknologi(er) på ett övergripande samhällsplan så att negativa synergier kan identifieras; mellan teknologiska komponenter såväl som mellan teknologi och samhälle. Därmed bör den också vara

*gränsöverskridande*, alltså involvera olika parter, experter, intressenter, riskägare, samt

*återförande*, alltså konstruktiv i den bemärkelse som ordet har använts här: med förmågan att skapa någonting nytt. Detta innebär att teknikutveckling, användande och myndighetsinvolvering påverkas aktivt som ett resultat av gemensam analys.

Givet att historien inte nödvändigtvis är en god vägledning för framtiden, bör slutligen risk- och säkerhetsorienterad teknikanalys vara vad Joseph Coates, fd. chef för USAs *Office of Technology Assessment* kallat *disciplinerat spekulativ*. Alltså identifiera teknologitrender och relatera dessa till sårbarheter genom disciplinerad spekulering rörande nya möjligheter och utvecklingsvägar, med hjälp av perspektivbrytande och kreativa metoder för att söka, samordna och kommunicera kunskap. Sådana metoder kan, förutom traditionella scenariobeskrivningar och konsensuskonferenser till exempel inkludera:

- *Analoga fallstudier*: Analys av historiska och samtida exempel på sociala konsekvenser av teknikutveckling. Dessa fallbeskrivningar måste inte nödvändigtvis överensstämma med det aktuella fallet, men de bör ha någon slags strukturell likhet med den aktuella situationen. Sådana analoga fall kan utarbetas och bättras på av en blandad referensgrupp, för att sedan användas som utgångspunkt för en expertdiskussion, i syfte att generera nya perspektiv på en specifik fråga. Man bör här bygga upp en kapacitet att hitta (på) och välja ut analoga fall.
- *Kartläggning av företagskampanjer och produktlanseringar från ett säkerhetsperspektiv*: Reklam och masskommunikation skapar teknikanvändare av ett visst slag. Finns det kampanjer för ny teknologi med inbyggda implikationer för osäkert handlande i framtiden? Vilken typ av teknikhantering förespråkas av företagen och vilka blir effekterna? Dessa studier kan göras i partnerskap med näringslivet, för att på så vis öka deras självkänneteknisk kompetens från ett riskperspektiv.
- *Sociotekniska experiment och demonstrationer*: Detta kan innebära att man utarbetar ett detaljerat tekniskscenario och låter ett antal personer delta i detta med givna roller.

ler. Sociala dynamik, personliga och rollspecifika reaktioner kan kartläggas, och representeras till exempel genom en film, tecknad serie, eller en påhittad dialog mellan förespråkare, kritiker och lagstiftare runt en teknologi: alltså en demonstration.

- *Film som socioteknisk analys:* Analys av film har fördelen att adressera tillspetsade framtidsscenarioer på ett detaljerat och engagerande sätt. Katastroffilmer och science fiction (viken av framtidsforskare har kallats symbolisk kreativitet), kan utnyttjas i ”vad kan hända”-analyser, såväl som ligga till grund för fokusgruppsdiskussioner rörande mänskligt beteende i förhållande till specifika risker. Ny framväxande teknologi kan problematiseras och diskuteras på basis av en science fiction-film med analogt inslag. – Är detta en rimlig utveckling? Varför, varför inte?
- *Simulerade TV-debatter:* Här ställs ett dilemma upp som relaterar till en viss teknologi, eller samhällsutveckling, och diskuteras sedan som i en TV-debatt. Intressanta resultat har uppnåtts genom att bjuda in intressenter i frågan att ta motsatta roller till det intresse som de i verkligheten representerar, och debattera utifrån dessa utgångspunkter.
- *Biografiska framställningar:* Det är av intresse från ett riskperspektiv att förstå hur specifika individer i olika samhällsroller och positioner reagerar på nya institutionella, sociala och teknologiska förändringar. Dock är individperspektivet sällan på djupet utforskat på riskområdet. Troligtvis finns en del av svaren på hur teknologi skapar sårbarhet just i individers rika upplevelser av förändringar i sin livsvärld, och dessa perspektiv kan fångas i livshistorier och i berättelser om nyckelhändelser i till exempel en yrkesroll.

Detta är endast ett fåtal exempel på spekulativa, sökande och kvalitativa metoder som kan utvecklas för att analysera nya framväxande teknologier från ett riskperspektiv. Dessa metoder utgör ansatser för analys såväl som ren datainsamling. I OECDs anda bör sådan analys eftersträva att samordna skilda intressen och kompetenser. Det är dessutom uppenbart när OECDs generella förslag kopplas till metodlösningar, att vår förståelse av vad som utgör relevant riskkunskap i beslutssammanhang även den måste breddas.



## Referenser

- Beck, U. (1992). *Risk Society: Towards a New Modernity*. Sage Publications: London.
- Cetron, M.J. & Connor, L.W. (1972). A methodology for assessing technology against relevant national goals, in Cetron, M.J. & Bartocha, B. (Eds.), *The Methodology of Technology Assessment*, Gordon and Breach: New York.
- de Marchi, B. & Ravetz, J.R. (1999). Risk management and governance: A post-normal science approach. *Futures*, 31, 743-757.
- Ende, J., Mulder, K., Knot, M., Moors, E. & Vergragt, P. (1998). Traditional and modern technology assessment. *Technological Forecasting and Social Change*, 58, 5-21.
- Freeman, C. & Perez, C. (1988). Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour, in: G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, L. Soete (Eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, London, chapter 3.
- Guston, D. & Sarewitz, D. (2002). Real-time technology assessment. *Technology in Society*, 24, 93-109.
- Hellström, T. (2003). Systemic innovation and risk: Technology assessment and the challenge of responsible innovation. *Technology in Society*, forthcoming.
- Kirwan, B. (2001). Coping with accelerating socio-technical systems. *Safety Science*, 37, 77-107.
- Macnaghten, P. & Urry, J. (1998). *Contested Natures*. London: Sage/TCS.
- McEntire, D.A. (2001). Triggering agents, vulnerabilities and disaster reduction: Towards a holistic paradigm. *Disaster Prevention and Management*, 10(3), 189-196.
- OECD (2003). *Emerging Risks in the 21st Century: An Agenda for Action*. OECD: Paris.
- Porter, A.L., Rossini, F.A., Carpenter, S.R. & Roper, A.T. (1980). *A Guidebook for Technology Assessment and Impact Analysis*. North Holland: New York.

## 6. Proactive Industrial Risk Management: WHERE IS THE LIMIT OF SUCCESS?

Professor Jens Rasmussen  
Hurecon, Danmark

### 6.1 Introduction

Society is becoming increasingly dynamic due to a fast pace of organizational and technical change. At the same, it is tightly coupled and integrated due to very effective communication and transport systems and the effect of changes and failures therefore propagate rapidly and widely. This situation is leading to an increasing public concern with environmental protection, work safety, and major accident prevention. The context of accident prevention is therefore changing and risk management strategies based on analyses of past accidents are less effective. Consequently, regulators and researchers are now searching for effective, proactive risk management strategies. In other words, we need a change from reactive *accident research* toward proactive *safety research*. This implies a basic change research topics and methodology. A brief review of the problems found in accident research will serve to prepare the background for the discussion.

### 6.2 Reactive Accident Research

The general finding that 'human error' is the root cause of accidents has led to comprehensive schemes for collection of accident and incident data. The most elaborate system is found within aviation, and a recent review by Amalberti (in press, a, b) concludes that the effect of this system has now reached a plateau and that further efforts in this direction tend to be counter productive. There are several reasons for this situation.

First of all, he finds that organizational causes are systematically underrepresented in incident reporting that tend to blame the operative personnel:

"Interviews with investigators show that they file in priority causes that are unambiguously related to facts, and can effectively lead to short term changes. In that view, investigators tend to consider that organizational causes are often difficult to relate to facts, often polemic, and rarely followed by changes, therefore, give low priority to these causes into the final reports."

The result is that

"very few safety actions take place at the organizational level, either because of the absence of acceptable markers and theories of safe organizational culture, or of the reluctance to change at the level of middle management. Paradoxically, in crisis time, prescriptive approach at the factory floor is reinforced, although it is already saturated." (Amalberti, in press, b)

He also finds that these data collection schemes now give little direction for research. They are extended to include incidents, quasi-incidents, and eventually also precursors of quasi-incidents and now present an immense amount of data to the effect that

"when a specific point needs to be proved, it is (always) possible to find confirming elements in these extra-large databases." (Amalberti, in press, b)

He concludes that safety is a system problem and characterizes three organizational levels and their interaction. One is the level of the company management concerned with economic survival in adverse conditions. A second level relates to the production line and gives priority to quality. The third level relates to individual safety management. He concludes:

"Each of the three levels uses the other levels to achieve its own safety goal. Each level resists also to the pressure coming from the other levels, in order to optimize and keep control of its own safety logic." (Amalberti, in press, b)

### **6.3 Proactive Safety Research**

Amalberti's findings are very much in line with analyses of transport accidents sponsored by the Swedish Rescue Services Agency (Rasmussen, 1997, Rasmussen and Svedung, 2000) that lead to the conclusion that accidents typically are the unhappy side effect of decisions made at different point in time, by actors in different organizations, all striving to be locally effective. Their decisions at times prepare a causal path through which an accident may be released by a quite normal variation in somebody's behavior.

Another important conclusion is that linear causal analysis is unreliable for modeling the behavior of an adaptive socio-technical system in response the pressures from a dynamic environment. In other words, analysis by decomposition of its behavior into a sequence of events, decisions, acts and errors cannot capture the behavior of systems involving adaptive humans in closed feedback loops. Instead, such systems should be modeled by functional abstraction in terms of the structure and content of the information-processing network in control of the productive processes at the floor level. It is important that the vertical interaction between the organizational levels including legislation is studied, with focus on the control requirements of the productive bottom level with its particular hazard sources. This approach will serve to suggest a safety control system based on analysis of the control requirements of the actual hazard sources rather than efforts to remove the causes of past accident. That is, this approach will presume a program of proactive safety research with reference to taxonomy of hazard sources, system structures and their control requirements.

The planning of effective, proactive risk management strategies therefore requires a fundamental understanding of the communication and decision making during normal operation and a careful identification of the properties of the information environment that shape the behavior of the actors and determine their performance criteria.

### **6.4 Proactive Safety Control**

All accidents considered in the present context are caused by a loss of control of a physical production process resulting in injuries to people, loss of investment, or damage to the environment. The control system involved in this function includes the entire social system, from the operators and maintenance staff directly in contact with the productive process, over the line management supplying the resources for this control, to the regulators and legislators setting society's conditions for accepting the operation.

Planning of closed-loop feedback control is not concerned with the work procedures followed by the actors and decision-makers, but on the basic conditions that enable improvisation and adaptation. As discussed in detail in Rasmussen and Svedung (2000), these conditions are the following.

- **Control Structure:** The communication links among all decision-makers should be intact and operational.
- **Adequate information:** All decision makers must have information about work objectives and decision criteria and about the present state of affairs within their work space in terms that are easily compared. For safety control, they must know the boundaries of safe operation as dependent on the activities of other decision-makers.

- **Capability:** The decision-makers should be competent with respect to the functional properties of the organization, of the technical core and the basic safety design philosophy. They must know the parameters sensitive to control within their workspace.
- **Awareness:** Decision-makers must be prompted to consider risk in the dynamic flow of work. Continuously during normal work they must be made aware of the safety implications of their every-day business decisions.
- **Commitment:** All decision-makers must be committed to safety. Management, for instance, must be prepared to allocate adequate resources to maintenance of safety related functions even when faced with crisis together with a no-accident record.

These claims are obviously very idealistic and research is needed to determine how realistic proactive safety control in a dynamic, competitive society actually will be.

The request for a proactive risk management strategy implies a basic shift in research topics and methods, a shift from reactive accident research toward a proactive safety research. We need studies of the actual practice of decision-makers, not in terms of task analyses, but in terms of the features of their work environment and the subjective and situational criteria that shape their behavior. Effective, proactive safety control cannot be established by instructing decision-makers in proper ways to integrate safety and business considerations, it must emerge in a natural way under the influence of the proper information environment.

People immersed in the dynamic flow of work do not base their decisions on careful situation analysis but on know-how and heuristics and they therefore do not (cannot) follow prescriptive procedures prepared by outside experts. Instead, their work environment, that is, their communication and information system and their planning tools, should be designed so as to shape their behavior according to the safety control requirements listed above.

This approach to system design is most readily taken for the control of well structured systems such as process plants and aircraft in terms of 'ecological information systems' (Flach et.al. 1995, Rasmussen et al., 1994, Rasmussen, 1999). Application at the higher, less structured management levels is still an open question and leads to a need to study the normal management strategies and tools and the interaction between business planning and safety management. A basic problem appears to be that the studies will be cross-disciplinary and that a shift in research paradigms within the involved disciplines may be necessary. Fortunately, a convergence of research paradigms of the involved disciplines is now visible (Rasmussen, 1997).

## **6.5 Ecological Information Systems for Business Management**

A first condition to consider for design of decision support of proactive safety control is the development of strategies for integrated safety, quality, and business management, that is, for operational, multi-criteria decision making. Such strategies are presently evolving for Total Quality Management, guided by ISO standards and certification services (Stimson, 1998). These strategies are explicitly formulated as proactive strategies following control requirements as listed above and auditing (certification) is focused on organization structure and

communication. The question is how such strategies can be extended to also cover safety. Other developments, such as the Balanced Scorecard (Kaplan, 1996), indicate an emerging strategic background for proactive safety control. The problem we are facing then is to design the information content and presentation of decision support system in a way that force managers to adopt such integrated planning strategies. This design problem reflects back on the safety control requirements.

The proactive, feedback design-principle implies that we accept that actors in a dynamic organization under pressure toward cost effectiveness continuously are adapting behavior to match situational and subjective criteria. In this process, 'errors' serve to indicate the limit of acceptable optimization and the strategy will not be to remove errors, but to opt for error recovery by design of work places with reversible and observable safety limits, and to give actors opportunity to cope with the system at the boundary of safe operation. How to do that, depends on the characteristics of the particular system, but some general problem categories can be suggested for research.

## **6.6 Control of Physical Hazard Sources**

In the present context, discussion is focused on prevention of accidents caused by the loss of control of a hazardous, physical production process leading to injuries, loss of investment, or damage to the environment. Proactive safety control at the level of production therefore depends on an identification of the hazard sources, an analysis of their control requirements, followed by means to inform front line operators about the state of their work space with clear reference to the boundaries of safe operation.

For well-structured technical systems and equipment this analysis is performed by system designers and is a well established practice and, as mentioned, approaches to information systems making the boundaries visible is under way. For less stable and structured work environments such as construction sites, hospitals, etc., the identification of hazard sources and the boundaries around safe performance often depends on the vigilance and competence of the front line actors. How can such identification be supported by equipment design, and how can equipment designers and work planners inform and train these actors in effective hazard analysis and error recovery during the flow of work? By instituting safety and planning sessions like the Japanese 'tool-box' meetings (JISHA, 1979)?

## **6.7 Management Resource Planning**

The criteria governing the functional adaptation at the operational level are influenced by the resource planning decisions at the management level. Operating under very competitive and dynamic marked conditions, financial management is continuously on outlook for opportunities to reduce expenses, reorganizing and cutting down staff. The operative staff 'on the floor' is under considerable pressure toward cost-effectiveness and typically, the only indication that this pressure drives front-line operators too far, will be reports on incidents or accidents. To be proactive, management must get feedback about the effect of their resource planning on the margin to unsafe performance at the productive level before loss of control.

When the acceptance of well-structured technical systems has been based on a formal predictive risk analysis, this is not a major problem since most recent major accidents have been the

effect of operation outside the design envelope. The preconditions for safe operation are defined by the assumptions underlying the risk analysis. The problem here is to make these assumptions explicit and to monitor the operational performance with reference to the quality of preventive maintenance assumed for the analysis.

For less structured and stable work places, it is more difficult to define the content and form of information to feed back to resource planners from the operative level. To be proactive, indicators must be found that represent the margin to unsafe work practices and this information must be given the resource management in a form that matches the information used in their tools for resource planning. This is clearly a research problem calling for field studies of managers' decision practices and tools.

Given the availability of the necessary information that a manager *can* be proactive, the next question is *will* he use this information. This depends on the answer to two questions: Is he aware that he violates safety preconditions? And, if so, is he committed to safety during financial crisis?

## 6.8 Control of Management Awareness

This question raises the problem of 'naturalistic' decision making. Most of the time, experts are not basing their decisions on a careful situation analysis. They have been immersed in the work context for a long time and know in most situations the available options for action by heart. They actively seek only the information needed to distinguish between these few options. To be proactive safety managers they therefore must be prompted to consider the influence of their normal business decisions upon the margin to unsafe performance. This means information about the effect of their resource planning decisions must immediately be visible in their normal information environment. They will not be prepared to consult a special safety management tool.

Another aspect of naturalistic decision making is that communication within expert teams is likely to degenerate into shorthand messages. Experts are familiar with the work context, the competence, and the action alternatives of their co-operators during normal work. They do not tell them what they assume they already know, and consequently they will tend only to communicate cues for the co-operator to choose among familiar options. This mode of communication is very vulnerable to changes in the context.

Hopkins' (1998) analysis of the decision making of the management of the Moura mine in Australia prior to an accident demonstrates the influence on the decision making of experts' adaptation to the normal features of their work conditions and their reliance on intuition about the competence of their colleagues.

This company was under considerable pressure due to a contract to deliver coal to a new power plant from its fixed start-up date. This influenced the performance criteria of managers and a number of unsafe decision making routines evolved, leading to an explosion. A hierarchy of knowledge was instituted and knowledge based on personal experience was far the most influential, while information acquired by word of mouth was more influential than written information. The mining procedures had not been considered by the manager-in-charge, even he was responsible for the underground procedures. He considered them just to reflect what was already happening in the mine. Furthermore, managers at the levels above did not pay much attention to the reports of their deputies. It was generally expected that important

information would have been communicated orally. This may reflect the condition that important messages may be lost when embedded in information that is already part of the receiver's normal, professional competence.

Based on this, Hopkins suggests to use a shared, computer-based decision support system for dissemination of information to make sure it is available to all relevant personnel.

To make sure, managers become aware of possible violations of the preconditions due to their resource management decisions, their information environment should present the information they need to choose among their options for action. It should, however, be embedded in a representation of the 'total picture' indicating also the margin to loss of control. Again, this is a research issue; design of such system will require cognitive work analysis involving competence in the particular work domain as well as information technology and cognitive psychology.

## **6.9 Control of Management Commitment**

A final question is the monitoring and control of the commitment to safety by the executive management level. How to make sure proactively that the preconditions for safe operation are not violated during financial crises, when the managers are faced with a past zero-accident record?

We are then faced with two questions: How can the information in legislation and regulation be effectively coupled to the information environment of executive managers, and how can their compliance be monitored proactively by an auditing function?

## **6.10 Research on Regulatory System Structures and Processes**

A detailed study of the coupling between the safety legislation system and the resource planning at the management level will be necessary to be able to design and evaluate the interface between legislation and management strategies for proactive safety control. Such a study must be directed toward a carefully selected set of industrial activity domains. The regulatory practice has evolved very pragmatically and differently within each domain, depending on the nature of the hazard source and the characteristics of the system in which it is embedded. In a study at Karlstad University, sponsored by the Swedish Rescue Agency, a preliminary review of the legislation within three different domains has demonstrated this very clearly.

*Work environment and occupational safety.* The laws issued by the national parliaments to control the occupational safety have very generally stated aims. In Denmark the "Work Environment Act" regulates work safety. The aim of this act is

“to ensure a safe and healthy work environment that at any time matches the technical and social development of the society, and to create the foundation for enterprises that solve problems themselves, guided by organizations as well as guided by and monitored by a Work Inspectorate.”

The Swedish Work Environment Act is similar in structure, but adds a clause to the effect that "efforts shall be made to ensure that working conditions provides opportunities for personal and vocational development, as well as for self determination and professional responsibility."

Such laws define the structure of the national safety organization including the Work Environment Authority, which co-operates with the ministry, branch organizations and unions. For the local level, safety committees and safety delegates are defined. The focus is on a special safety-monitoring organization; the duty of the operational line organization to inform the staff and monitor their safety performance is defined in very general terms. In Sweden, however, this duty is emphasized by the "Law on Internal Control" (AFS 1996:6).

The work environment act finally authorizes the government department responsible for work safety to issue special regulations and the act is then implemented in co-operation with the Work Environment Authority and the industry and labor organizations. Consequently, the Swedish and Danish work inspectorates each have issued about 150 detailed regulations covering various types of hazard sources and activities. During recent decades, these detailed regulations have been revised to incorporate European Union directives serving to co-ordinate national legislation to ensure the 'freedom of movement' of products (92/59/EEC) and machinery (98/37/EC) within the Union.

Based on the detailed regulations the Work Inspectorate informs and monitors work places. The attention of the lawmakers and their development of regulation are driven by analysis of lost-time-injury reports that, as noted by Amalberti, are focused on the front-line operators. They are schematic bookkeeping reports that contain little information that explains the background of the events.

Even when the national work environment acts makes the operational line organization responsible for safety by the duty statement; the coupling of legislation and auditing are based on detailed regulations. Discussing the general duty clause found in the American Occupational Health and Safety Act, Baram (1996, p. 72) mention that

"the courts have repeatedly held that congress intended the general duty to be a "gap-filler" - an obligation to be imposed on an employer only when an OSHA standard is not available to abate the hazard."

This means that even when the basic aim of work environment acts basically tend to be proactive, the actual control system still appears to be based on reactive responses to LTI statistics. Strategies to integrate and audit business, quality, and safety planning as suggested by the internal control law is still a research issue.

*Major Hazard Protection in Chemical Process Plants.* We are here dealing with large, well-structured technical systems designed for particular production facilities. Due to the potential for large-scale accidents with environmental impact, national government requires (following the EU Seveso directive) that a technically and organizationally competent and certified agent performs a predictive risk analysis and determines operational and organizational preconditions of acceptable operation. In other words, a dedicated legislation is developed for each particular installation. To judge how proactive safety control can be integrated with business management in the line organization we need studies of the information flow in the organization involved in resource management and monitoring of operations. A process plant environment is well suited for evaluation of this approach at management level, because the well-defined production system facilitates definition of boundaries of safe operation from a predictive risk analysis (see Rasmussen and Svedung, 2000).



*Transport of Dangerous Goods.* In this case risk is related to the flow of dangerous goods through transportation system that is varying widely with respect to means of transport and environmental conditions. Goods are passing through several organizations. Within each organization, special operators served by different technology for transport by road, sea, or air handle goods. Operation is planned by cooperation between several company administrations through which standardized paperwork flows. Operation of the transport companies is coordinated by special forwarding agents. The actual transport is handled by companies with organizations depending on the transport technology, road, rail, sea, or air. To facilitate international exchange, UN and EU have edited regulations (ADR directive) that serve to categorize the hazardous substances, to standardize packaging and containers, and magnitude of consignments. Thus this legislation is focused on the definition of hazard sources, limiting their magnitude, and protecting them from accidental release. In addition, a wide variety of legislation is operational for transport conditions, created by different legislators and local area planning authorities. Typically, these laws cover transport activities and traffic conditions of a wider scope than just dangerous goods. An important issue is that transport safety is a domain where several decision-makers in various organizations, operating under different legislation interact and proactive safety control will depend on an effective and dynamic coordination of their activities.

Such a proactive coordination will depend on a two-dimensional study of the planning and decision practices and tools in several organizations involved in a particular domain, such as conditions of road transport. One dimension will be the role of several organizations in shaping the traffic conditions at a location where traffic accidents with dangerous goods is a problem. Another dimension is a study of the related planning task in a selected set of such organizations as it is embedded in the workflow in each individual organization.

### **6.11 The interface between legislation and line management**

It follows from these examples that the characteristics of the coupling between legislation and system management vary widely across domains. For design of an effective interface between legislation and proactive safety control we need to consider each domain separately, but some basic issues can be suggested such as:

- The requirements to a proactive safety organization turn out to be very similar to the requirements to a Total Quality Management organization as it is specified in the ISO 9000 standards that is also aimed at a proactive function. Can a proactive safety management function be integrated in the total quality management concepts? It is interesting to note that the Swedish law on internal control explicitly discusses the similarities with ISO 9000 and recommends an integration of business, quality, and safety management.
- What kind of legislation, quality standards, and auditing will be necessary to develop proper communication and presentation systems within work organizations and between organizations, local area planners and regulating authorities?
- The reference norm to be used by the auditing system will be the requirements to the structure and content of the information and communication system serving operational line management, not a set of detailed rules. Auditing then requires competence in the particular business domain. Who then should be the auditor? Certified consultant companies? What kind of competence is required to be effective auditors at the various levels of the socio-technical system? What kind of safety indicators is useful?

- How to monitor auditing allocated commercial certifiers operating in a competitive environment? Experiences from the shipping and industrial quality management domains seem to indicate that commercial interests influence the practices of independent certification companies.

So far with respect to safety regulation. Another facet is the legislation directed toward the organization of companies. The Danish Public Company Act, for instance, is only dealing with the financial aspect of the responsibility of the Board of Directors and the Management Board toward the shareholders:

"The board of directors shall consider from time to time whether the financial position is sound in the context of the company's operations."

Authorized public accountants monitor their performance. To proactively control their commitment to safety during financial crises, the potential benefit from the request of an accounting system having a wider set of criteria, such as 'ethical accounting' as suggested by Bøgetoft and Pruzan (1991) should be considered. Would that call for 'public safety auditors'?

## **6.12 Conclusion**

How realistic is then a proactive, safety management strategy. It will not constitute a 'zero accident' strategy. We certainly have to be proactive in a dynamic society, but accidents will still have the role to adjust the models used for proactive prediction, to refine the means of control, and to maintain an adequate commitment to safety? The development of proactive strategies also takes place in a closed-loop adaptation process. If we are heading for a plateau at another level, how far down can the risk of industrial accidents then be driven?

## References

- Amalberti, R. (In press, a): The Paradoxes of Almost Totally Safe Transportation Systems. *Safety Science*. To appear.
- Amalberti, R. (In press, b) Revisiting safety and human factors paradigms to meet the safety challenges of ultra complex and safe systems, In B. Willpert, & B. Falhbruch: *Challenges and pitfalls of safety interventions* London: Elsevier, North Holland
- Baram, M. (1996): Generic Strategies for Protecting Worker Health and Safety: The OSHA's General Duty Clause and Hazard Communication Standard. *Occupational Medicine: State of the Art Reviews*. Vol. 11, No. 1, Pp. 69-77.
- Bøgetoft P. and Pruzan, P. (1991): *Planning with Multiple Criteria*. Amsterdam: North Holland.
- Kaplan, R. S. and Norton, D. P. (1996): *Translating Strategy into Action: The Balanced Scorecard*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press.
- Flach, J., Hancock, P., Caird, J., and Vicente, K. (Eds.), (1995): *Ecology of Human-Machine Systems: A Global Perspective*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- JISHA (1973), revised 83): *Identifying Occupational Safety Hazards: A Compilation of Promotional Methods for Training in Prediction of Potential Hazards, with Illustrated Situation Sheets*. Edited by: The Committee for Hazard Protection Training. Tokyo: Japan Industrial Safety and Health Association.
- Rasmussen, J. and Svedung, I (2000): *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. Karlstad, Sweden: Rescue Services Agency.
- Rasmussen, J. (1999): Ecological Interface Design for Reliable Human-Machine Systems, In: Gavan Lintern (Ed.): Special Issue on Display Design, *Journal of Human Factors in Aviation*. Vol. 9; Nr. 3; 1999; pp 203-225.
- Rasmussen, J. (1997): Merging paradigms: Decision Making, Management, and Cognitive Control. In: Flin, R., Salas, E. Strub, M. E., Marting, L.: *Decision Making under Stress: Emerging Paradigms and Applications*. Pp. 67-85. Aldershot: Ashgate.
- Rasmussen, J. (1997): Risk management in a Dynamic Society: A Modeling Problem. In *Safety Science* 27/2-3 (1997), pp. 183-213.
- Rasmussen, J., Pejtersen, A. M. and Goodstein, L. P. (1994): *Cognitive Systems Engineering*. New York: Wiley.
- Stimson, W. A. (1998): *Beyond ISO 9000: How to Sustain Quality in a Dynamic World*. New York: Amacom