

RISKFILOSOFI

BEGREPP, KUNSKAP, HANDLING

AV

HANS ROSING

DENNA BOK TILLÄGNAS MARICA

FÖRORD

Blev världen otryggare efter attacken mot World Trade Center 9.11 2001? Säkert är att miljoner människor kände sig mer oroad än tidigare, och i medierna sades ofta att världen blivit otryggare. Omedelbart efter attacken skärptes kontrollerna och säkerhetsåtgärderna kraftigt, speciellt i Europa och USA. Men skärpt kontroll bör rimligtvis leda till större, inte mindre, trygghet. Borde vi då inte dra slutsatsen att världen i själva verket blev tryggare efter attacken? Eller är det så att ju strängare kontroll desto otryggare känner sig människorna?

Men vad menas egentligen med trygghet? Det finns många andra hot än terrorism. Hur stort hot är terrorismen egentligen jämfört med de många andra faror vi är utsatta för? Kan det vara så att medierna blåst upp terroristhotet till orimliga proportioner? Hur vet man om tryggheten ökar eller minskar? Kan man mäta risker, eller rör vi oss här endast med åsikter och subjektiva bedömningar? Kan det vara så att vi ofta oroar oss för fel saker? Vad menas egentligen med "risk"? Är det så att allmänheten lägger in en annan betydelse i ordet än experterna? Vilka är i så fall dessa betydelser? Och vem har i så fall rätt? Eller finns det alls någon objektiv sanning när det gäller riskproblemen?

I denna bok försöker jag, med utgångspunkt i modern vetenskapfilosofi, besvara dylika frågor. Boken riktar sig till lekmän, som önskar djupare kunskaper om riskproblemen än de man får i medierna, men också till fackmän, inom olika områden, inte minst inom massmedierna. Den är avsedd att vara till hjälp både för dem som fattar beslut om risker, informerar om dem och forskar om dem. Jag vill speciellt framhålla betydelsen av djupgående analys, som leder fram till klara begrepp, som i sin tur bidrar till att minska risken för förvirring och missförstånd. För filosofer är boken ett exempel på hur man, med filosofins och speciellt vetenskapsteorins begrepp och metoder, kan angripa ett problem som är av stor praktisk betydelse i dagens samhälle.

Mitt intresse för riskproblemen väcktes av den svenska toxikologen och riskexperten Torbjörn Malmfors. Han har under större delen av sitt yrkesverksamma liv fungerat som rådgivare i riskfrågor, bl.a genom sitt företag Malmfors Consulting. Han var en av initiativtagarna till Riskkollegiet i Stockholm, och fungerade i många år som dess sekreterare. Malmfors fäste min uppmärksamhet vid att det råder en betydande oklarhet, för att inte säga begreppsförvirring i litteraturen om risker. Våra diskussioner ledde mig småningom till tanken på en bok som skulle behandla de filosofiska grunderna för både teori och praktik när det gäller riskfrågorna. Kapitel 5 och 7 bygger direkt på Malmfors idéer. Jag vill varmt tacka Malmfors för många stimulerande diskussioner, som inte uteslöt oenighet på många viktiga punkter. Självklart bär jag ensam ansvaret för de slutsatser jag försvarar i denna bok.

Ett varmt tack riktar jag också till Erik Wahlström och Lars Hertzberg som kommit med kommentarer och värdefull kritik. Slutligen tackar jag min son Stefan som påpekat många fel i manuskriptet under arbetets gång.

Hans Rosing

Lektor i filosofi vid Åbo Akademi

Åbo år 2003

INNEHÅLL

FÖRORD 1

INLEDNING: Språk, tanke, verklighet 4

1. PROBLEMOMRÅDEN 16

1.1 Semantiska frågor 1.2 Empiriska frågor 1.3 Politiska frågor 1.4 Individuella frågor 1.5 Informationsfrågor 1.6 Etiska frågor

2. NÅGRA SEMANTISKA PRINCIPER 33

3. NÅR OCH HUR ANVÄNDS DEFINITIONER? 45

3.1 När behövs definitioner? 3.2 Definitioner av några viktiga begrepp 3.2.1 Matematisk modell 3.2.2 Hypotes 3.2.3 Teori 3.2.4 Naturlag 3.2.5. Logik 3.3 Logik och psykologi

4. SOCIAL KONSTRUKTION, SANNING, OBJEKTIVITET, INDUKTION 59

4.1 Sociala konstruktioner 4.2 Sanning 4.3 Objektivitet 4.4 Induktion 4.5 Kritiken av induktionen

5. VAD MENAS MED "RISK"? 83

5.1 Riskbegrepp i vardagsspråket 5.1.1 Extensionen består av ting 5.1.2 Extensionen består av beteenden 5.1.3. Risk = sannolikhet för skada 5.1.4. Extensionen består av verkningar, konsekvenser 5.2 Tre grundläggande riskbegrepp 5.3 Andra riskbegrepp 5.3.1 Risk = relativ frekvens 5.3.2. Mångdimensionella riskbegrepp 5.3.3. Stan Kaplans riskbegrepp

6. RISKPSYKOLOGI OCH SOCIOLOGI 97

7. EN EXAKT RISKTERMINOLOGI 104

7.1. Begreppet skada 7.2 Begreppet fara 7.3 Begreppet risksituation 7.4 Frivilliga risksituationer 7.5 Begreppet risk 7.6 Ett tvådimensionellt riskbegrepp 7.7 Riskforskning, -analys, -utvärdering och -hantering.

8. VAD MENAS MED SANNOLIKHET? 127

8.1 Matematisk sannolikhet 8.2 Vardagliga sannolikhetsbegrepp 8.3 En familj av risker

9. EN GENERELL RISKTEORI 140

9.1 Teorins innehåll 9.2 Individuella risker 9.3 Rs och relativ frekvens 9.4 Rs och social konstruktion.

10. VAD VET VI OM FAROR OCH RISKER? 159

10.1 Vems kunskaper? 10.2 Traditionella faror 10.3 Nya faror 10.4 Livsstilsfaror 10.4.1 Tobak 10.4.2 Alkohol 10.4.3 Narkotika 10.4.4. Övervikt 10.4.5. Biltrafiken 10.4.6. Våld 10.4.7. Själv mord 10.5 Finns det okända faror?

11. HUR VET VI VAD VI VET? 191

11.1 Kausala samband 11.2 Gränser för vår kunskap 11.2.1. Är dieselavgaser farliga? 11.2.2. Elektromagnetiska fält 11.2.3. Dioxin 11.3 Bevismetoder 11.3.1. Debatten om amalgam 11.4 Hur farlig är joniserande strålning? 11.5 Radonproblemet

12. UTVÄRDERING OCH HANTERING 224

12.1 Objektivitet och subjektivitet 12.2 Hur formas våra värderingar? 12.3 Hur gör man en utvärdering? 12.3.1. Hur sprida relevant kunskap? 12.3.2 Den demokratiska metoden för utvärdering 12.4 Hantering 12.4.1. Liberalism contra paternalism 12.4.2 Försiktighetsprincipen

13. HUR BÖR VI HANDLA? 250

14. NOTER 254

INLEDNING: Språk, tanke, verklighet

*"Språk och tanke är oupplösligt hopvävda och de påverkar varandra ömsesidigt. Ord har historia och ger associationer, vilka för dem som använder dem bidrar med en stor del av innebörden, inte minst därför att denna inverkan uppfattas omedvetet snarare än omfattas intellektuellt."*¹ W.K.C. Guthrie

Ordens makt över tanken är stor. Om orden står för oklara begrepp så blir också tänkandet oklart och risken för misstag av olika slag ökar. Om, däremot, orden står för klara begrepp som någorlunda väl beskriver verkligheten med dess myriader ting och processer så undviker vi feltolkningar och misstag. Vårt tänkande blir effektivare, våra diskussioner blir klarare. Det blir möjligt att ge korrekta och adekvata kunskaper, och vi får bättre förutsättningar att fatta kloka beslut. Det blir trevligare att samarbeta och lättare att uppnå enighet.

Denna bok handlar om ord som blivit sorgligt vanliga i nyhetsmedia under de senaste decennierna. "Det finns en *risk* att...". "Vi står inför ett allvarligt *hot*...". "Vilka *faror* medför detta...? "Media slår *larm*..." "Vår *trygghet* är hotad..." Ord sådana som risk, hot, fara, otrygghet o.s.v. väcker en diffus känsla av oro och ångslan. Är det igen någonting som hotar oss? Ännu någonting som man borde undvika? Åter ett ämne som kan vara farligt? Blir vår tillvaro allt otryggare? Vem är ansvarig? Vad gör myndigheterna?

Ordet risk hör samman med djupgående förändringar som skett i den västerländska kulturen sedan det moderna "riskmedvetandet" uppstod på 60-talet. Man började då inse att vi inte bara hotas av traditionella faror som olyckor, sjukdomar, epidemier, naturkatastrofer o.s.v. utan också av faror som orsakas av den moderna livsstilen och teknologin.

På 60-talet började man oroa sig över riskerna med den snabba ökningen av jordens befolkningen, den s.k. "befolkningsexplosionen". Risken för ett kärnvapenkrig blev allt större. Man upptäckte allt flera hot mot miljön. När biltrafiken ökade så ökade också antalet olyckor oroväckande. Senare har ständigt nya hot dykt upp och fått väldig publicitet: Radioaktiv strålning, radon, mikrovågsstrålning, dioxin, asbest, sura regn, förtunning av ozonskiktet, växthuseffekten, AIDS, genmanipulering, galna kosjukan, terrorism, övervikt, datavirus o.s.v. hör till det vi läst eller hört om i medierna, oroat oss för, och ibland varit utsatta för.

Vi skall som ett varnande exempel på hur ett ord kan få makt över tanken granska ordet ras och de mer eller mindre medvetna åsikter, fördomar och teorier som är förbundna med detta. Det är förstas inte ordet ras som sådant som har en stark makt över tanken. Orden i sig är ju bara en räkka bokstäver eller fonem. Men orden förbinds i det allmänna medvetandet mycket starkt med de åsikter det står för. *Det som vi egentligen talar om är en helhet av språk, åsikter och beteendemönster.*

När det gäller ordet ras är det denna helhet som har en lång och dyster historia. Jag citerar idéhistorikern Sven-Eric Liedman: "Föreställningen att det finns olika typer av människor, åtskilda av yttre fysiska och/eller kulturella kännetecken, är som vi vet uråldrig, och så är också föreställningen att vissa av dessa grupper är högre stående, bättre, ädlare, klokare, vackrare, starkare, modigare eller mera kultiverade."² Uppenbarligen har vi här att göra med en (eller snarare flera) teorier, men dessa har varit så allmänt omfattande att de flesta inte ens varit medvetna om att de faktiskt är teorier, och att de därmed kan vara felaktiga.ⁱ

Eftersom språk, tanke och beteende är så intimt förbundna blev själva ordet ras laddat med emotionell och politisk dynamit. I värsta fall har rasismen använts för att legitimera tvångssterilisering, brist på vård för fattiga och handikappade, mord och folkmord. Alla de känslor som ordet uppväckt har utnyttjats, och utnyttjas fortfarande, av

ⁱ Ordet teori kommer av grekiskans *theoria* som kan översättas med åskådning eller synsätt. Jag använder ordet i betydelsen av en generell beskrivning och/eller förklaring av hur världen är beskaffad i något avseende. Rasismen är en teori därför att den innebär en generell åskådning (falsk förstås) som förklarar

politiker och demagoger som, antingen av övertygelse eller av opportunism, underblåst rasismen för att få massomas stöd och därmed makt och inflytande.

Ordens makt över tanken må belysas med ytterligare ett varnande exempel. I århundraden har ord som *häxa*, *trollpacka* och *trollkona* använts i vår kultur. Fram till 1700-talet trodde man allmänt att vissa människor försvurit sig åt djävulen och därigenom fått förmåga till trolldom. Också detta är i själva verket en teori, men i det folkliga medvetandet var den under århundraden en självklar sanning. Själva ordet häxa väckte känslor av fruktan, oro, vrede och hämndlystnad. Den snåriga och emotionellt laddade häxterminologin, med häxor, djävlar, sabbater, trolldom, häxsalvor, häxmärken, häxprov o.s.v. hade tendensen att fördunkla det rationella tänkandet, att leda till disinformation och till felaktiga slutsatser, vilket i sin tur fick annars förnuftiga människor att utföra grymma och omänskliga handlingar. Som alltid utnyttjades den fruktan, skräck och det hat häxterminologin väckte för politiska syften, för att skaffa makt och inflytande, för att hämnas verkliga eller inbillade oförrätter och för att vända massornas missnöje bort från de verkliga missförhållandena och de verkliga förtryckarna.

De personer som under 1600-talet, när häxysterin var som starkast, argumenterade rationellt blev ofta utsatta för hot och förföljelse. En rationell kritik av häxtron uppfattades av de övertygade häxtroende som ett sätt att förneka problemet och i värsta fall som ett djävulens hantverk. Den spanska inkvisitorn Salazar, en av de få som rationellt analyserade bevismaterialet i historiens största häxprocess, som pågick i norra Spanien i början av 1600-talet, argumenterade för att det var frågan om masshysteri som orsakats av kyrkans egna undersökningar, och av att man offentligt och med stor pompa brände häxor på bål. Salazar skrev bl a: "Detta har uppenbarligen givit folket anledning att spekulera om att allting kanske kunde vara förhäxat, och denna misstanke bekräftas varje gång ryktena berättas vidare, med det resultatet att det i dag inte finns den svimning, sjukdom eller olycka, som man inte säger beror på häxorna. Jag har märkt," skriver Salazar vidare, "att det varken fanns häxor, eller förhäxade, i någon by förrän man började tala och skriva om dem."³

I Sverige spelade Urban Hjärne, då endast 35 år gammal, under den beryktade

många skillnader mellan människor och kulturer.

häxprocessen 1676, en roll som mycket liknar Salazars. Likheter i deras kritiska undersökningar av bevismaterialet är inte förvånande när man vet att de båda grundligt hade studerat *Aristoteles logik*, eller "logica peripatetica", som man sade på den tiden.ⁱⁱ Liksom Salazar blev Hjärne utsatt för hårda påtryckningar. Om sin verksamhet i den kommission som undersökte bevismaterialet skriver han: "Hvad möda iagh där hade, och huru som iagh, som icke war så hårdt praeoccuperat af praejudiciis som dhe andre, måste lida hårda ord, injurier af de andre, det lämnar iagh Gudh att döma om."⁴ Att människor låter sitt tänkande genomsyras av fördomar, "praejudiciis" som Hjärne säger, är givetvis ett allmänmänskligt fenomen. Men om Salazar och Hjärne kunde utnyttja Aristoteles logiska metod så har vi i dag till vårt förfogande en logik och vetenskap som är långt mer avancerad. Vi har bättre förutsättningar än någonsin tidigare att förhålla oss kritiskt till alla de åsikter och teorier som förs fram.

Jag vill självklart inte antyda att riskterminologin skulle vara lika dunkel och missvisande som ras- och häxterminologin, eller att den skulle leda till lika fruktansvärda misstag och missbruk. Men vi bör inte vara blinda för att de känslor ordet risk, och närbesläktade ord, väcker kan användas, och faktiskt länge använts för politiska syften, för att skaffa makt, inflytande, ekonomiska fördelar osv. Det finns risker med att använda ordet risk! Men dessa kan minskas om vi lär av historien och om vi studerar tidigare misstag för att undgå att upprepa dem.

"Risk" och besläktade ord fungerar ibland som orden ras och häxa i den meningen att de väcker känslor av oro, rädsla, ångest, ibland t. o. m. hysteri. Inställningen till asbest är ett lärorikt exempel. Detta ämne, ett slags mineral, har, p.g.a. att det inte brinner, använts under 2000 år för att minska risken för eldsvåda och brännskador. (Dessa märkliga mineralfibrer var kända redan under antiken). Under mitten av 60-talet upptäckte forskarna att små mängder av vissa typer av asbest kunde medföra risk för cancer. På kort tid förvandlades all asbest, genom massmediernas förmedling, i allmänhetens ögon från en välsignelse till ett av de mest fruktade hoten mot hälsan. Rädslan för asbest antog former som inte stod i någon rimlig proportion till ämnets verkliga farlighet. Alleman och Tossman, experter på asbest, skrev 1997: "After two decades of horrendous headlines, this

ⁱⁱ Aristoteles skola i Aten, *Lykeion*, kallades också den peripatetiska (kringvandrande) därför att han hade

strange fiber probably represents the most feared contaminant on the earth. It is almost certainly the most expensive pollutant in terms of regulation and removal.”⁵ Det uppstod en asbesthysteri som uppvisar liknande drag som den häxhysteri Salazar beskriver i citatet ovan. Personer som likt Alleman och Tossman påpekade att det finns olika slag av asbest, att endast vissa slag är farliga, och att de mindre farliga slagen inte behöver avlägsnas, och som därmed resonerade kritiskt och rationellt, möttes med misstro.

Ett annat exempel på hur fruktan kan anta hysteriska proportioner är Tjernobyl-katastrofen. Här är likheterna med utbrott av häxhysteri eller rasism frapperande. De häxtroende skyllde alla slags sjukdomar och elände på häxorna. Rasisterna skyllde på blodet, rasen. Efter Tjernobyl skyllde man på strålningen från det havererade kärnkraftverket. Allehanda sjukdomar och utslag, döda fåglar och andra djur, ovanligt stora blad eller andra ovanligheter i naturen, missbildade nyfödda djur och människor, minskad nativitet, psykiska problem etc, allt antogs ha sitt ursprung i strålningen. De experter som intog en mer objektiv och kritisk attityd möttes, likt Salazar och Hjärne på 1600-talet, med djup misstro. Medan de skeptiska på 1600-talet ansågs vara i djävulens sold, trodde “vanligt folk” ofta att de skeptiska när, det gällde strålningen från Tjernobyl, gick i kärnkraftsindustrins ledband.

Här är ett, visserligen extremt exempel, citerat från en dagstidning, som illustrerar allmänhetens oro dagarna efter katastrofen: “Varje radio- och tv-station har spottat ut: Tjernobyl, Tjernobyl. Radioaktivt nerfall, förgiftat vatten, leukemi, hudcancer! Öatbar föda, inte låta barnen leka ute. Tjernobyl, Tjernobyl, Tjernobyl. I bakgrunden människor som ropar på hjälp, gråter, är förtvivlade...”⁶

Typiska exempel på den hysteri katastrofen orsakade finner man i boken *Försumbar risk?? -radiakdebatt efter Tjernobyl*. I boken uttalar sig ett stort antal både lekmän och experter. Det vimlar av starkt emotionellt laddade uttryck som “dödens teknologi”, “en framtid i gasmask och skyddsrum”, “denna onda cell i samhällskroppen”, “ängest hos små barn” och “upprörande nonchalans hos myndigheterna”.⁷ Frestelsen att utnyttja katastrofen till det yttersta i propagandan för den gröna rörelsen, som då fortfarande gick i barnskorna, var naturligtvis oemotståndlig.

för vana att vandra omkring med sina elever samtidigt som han föreläste.

När risker på detta sätt får enorm publicitet i massmedierna väcker detta givetvis fruktan, ilska, aggressivitet och t.o.m. hat mot dem som antas vara ansvariga. Människorna vill, helt naturligt, skydda sig själva och speciellt sina barn. Politiker kan sedan underblåsa dessa känslor och lova att, om de får makt, avskaffa riskerna och se till att de ansvariga betalar och, om så är motiverat, straffas. Politiker, partier, ensaksrörelser, ja t.o.m. religiösa sekter och domedagsprofeter har kunnat utnyttja fruktan för gifter som DDT och dioxin, för kärnkraft, genmanipulering och miljöförstörelse, för terrorism och liknande för att främja sina egna syften på samma sätt som olika grupper tidigare utnyttjat rädslan för häxor eller rädslan för andra raser. Rädslan kan på så sätt ge upphov till reaktioner och åtgärder, som i själva verket, i det långa loppet, blir ett större hot än den ursprungliga faran. Om t.ex. rädslan för terrorister medför ökade befogenheter för myndigheterna att avlyssna, göra husrannsakan, hålla folk fängslade på blotta misstanken, hemlighålla bevismaterial och rättegångar, så är risken att medborgarnas rättsskydd urvattnas överhängande. Steget till maktmissbruk blir då mycket kort.

Många risker blåses av medierna upp till omrimliga proportioner därför att detta säljer fler tidningar eller lockar fler tittare. När medierna i realtid rapporterar från en katastrof som attacken mot World Trade Center i New York 11.9.2001 är det naturligt, att tittarna i timmar sitter fastklitrade vid rutan, och upplever känslor av fruktan, oro, ängslan, vrede och hämndlystnad. Det otäcka och fruktansvärda har ett slags nästan sjuklig lockelse för de flesta. Man kan inte låta bli att titta fast man skulle vilja. Det viktiga, ur mediernas synvinkel, vid terrorattacken var dock inte antalet döda, ca 3000, utan det dramatiska sätt på vilket de dog, det faktum att de var amerikaner, och att man kunde följa med dramat praktiskt taget i realtid över hela världen. Att t.ex. närmare 20 000 amerikaner varje år dödas genom skjutvapen och lika många i trafiken är däremot ointressant ur mediernas synvinkel. Ur risksynvinkel är det tvärtom. För en amerikan är risken att bli skjuten eller dödad i trafiken minst 10-100 gånger större än att dödas i ett terrorattentat.

Att överdriva och förstora är, desto värre, alltför mänskligt. Typiskt är att enstaka experter som ger överdrivna skräckvisioner får mycket mera utrymme i medierna, än de, som i likhet med inkvisitorn Salazar, kritiskt analyserar bevismaterialet. I det avseendet har världen inte förändrats särskilt mycket på 400 år. Det finns emellertid också en annan, och lika allvarlig, sida av riskproblematiken, nämligen en *benägenhet att förringa, förneka, bortförklara eller blunda för risker*. Detta kan ske medvetet, och då är det frågan om

bedrägeri, eller omedvetet, varvid det är frågan om okunnighet, misstag eller självbedrägeri. Jag tänker då förstås på sådana fall där det finns klara bevis, eller åtminstone indikatorer, på att något är farligt, men där någon ändå, av olika skäl, blundar för detta eller bagatelliserar riskerna.

Speciell uppmärksamhet i medierna får sådana fall där myndigheter eller stora bolag fönekar risker. Under decennierna efter det andra världskriget bagatelliserade de militära myndigheterna i stormakterna konsekvent riskerna med kärnvapenprov i atmosfären och med kärnvapen generellt. Detta ansågs nödvändigt för att få allmänheten att acceptera den enorma upprustning med kärnvapen som pågick. I de kommunistiska länderna var censuren av information om strålningens risker och skadeverkningar total. Det är i dag svårt att fatta hur omfattande censuren, hemlighetsmakeriet och propagandan var, också i Västvärlden, under decennierna efter det andra världskriget. Myndigheterna i både USA och Sovjet tog enorma risker, utan att allmänheten var medveten om detta.

De som förtjänar pengar på att folk är omedvetna om en fara eller underskattar den vill förstås gärna blunda för risken eller förringa den. Giftet DDT blev en stor ekonomisk framgång under 1950-talet. Schweizaren Paul Müller fick år 1948 nobelpriset för att han upptäckt att DDT är ett mycket effektivt insektgift. Kontakt med en miljonedel av miljonedel av ett gram dödar en fluga genom nervförlamning. För människan är den dödliga dosen 10-30 g. Medlet användes för att bekämpa skadeinsekter av alla slag runt om i världen. Under perioden 1942-1970 producerades 2,8 miljarder kg DDT i världen.⁸

I detta fall fördes det kritiska förnuftets talan av den amerikanska biologen och författarinnan Rachel Carson. År 1962 publicerade hon boken *Silent Spring*, i vilken hon presenterade en mängd bevis för något som vi i dag ser som en självklarhet, nämligen att DDT och andra icke nedbrytbara gifter inte bara dödar skadedjur, utan allt liv överhuvudtaget, inklusive fåglar och däggdjur. Boken blev en bestseller och fungerade som en väckarklocka som fick allmänheten att förstå de risker gifterna innebär för miljön. Den blev därmed av stor betydelse för den framväxande miljörörelsen.

Som man kunde vänta reagerade de företag som producerade DDT med plånboken i stället för med förnuftet. Med jätteföretaget *Monsanto Corp* i spetsen gjorde den kemiska industrin, och forskarna i dess tjänst, sitt bästa för att svartmåla Carson som en välmenande men emotionell kvinna som saknade kvalifikationer att förstå sig på så invecklade problem

som det här var frågan om. I dag är DDT förbjudet i de flesta länder.

Tobaksindustrin är ett notoriskt exempel på hur företagsledare cyniskt förnekat stora risker för att skydda sina ekonomiska intressen. Den tyskfödde, men i USA verksamma forskaren Ernst L. Wynder visade redan 1948 att det sannolikt fanns ett samband mellan tobaksrökning och lungcancer. År 1949 hade han samlat data från 648 personer med lungcancer som jämfördes med en kontrollgrupp på 600 personer. Wynders hypotes mötte till en början stor skepsis, också bland forskare som inte hade någon anknytning till tobaksindustrin. Rökning var vid denna tid ytterst allmän, också bland läkare, och man ville, helt naturligt, inte tro att denna vana, som mer än hälften av alla män var beroende av, kunde vara en av de allra största hälsoriskerna i iländerna. Många alternativa hypoteser framfördes för att förklara varför allt flera människor drabbades av lungcancer. Somliga hävdade att orsaken stod att finna i luftföroreningarna, andra att det var frågan om ett virus. Wynder fortsatte envist sitt "korståg" mot tobaken och fler och fler undersökningar bekräftade hans hypotes. Tobaksindustrins försök att få honom avskedad från Sloan-Kettering institutet, där han arbetade, misslyckades.⁹

Att tobaksrökning kan orsaka lungcancer, strupcancer, lungemfysem, hjärtsjukdom och en rad andra sjukdomar har under de senaste decennierna bekräftats av ett otal undersökningar i många länder. Att tillverka cigaretter är emellertid en lukrativ affärsverksamhet. Enbart i USA hade tobaksindustrin år 1997 en omsättning på 50 miljarder dollar.¹⁰

Inom industrin fönekade man ständigt och ihärdigt alla risker. Industrin hade egna forskare som "bevisade" ofarligheten. Så sent som 1994 förnekade sju representanter för tobaksindustrin i USA inför Kongressen såväl att tobak är skadlig som att den är beroendeframkallande. Först 1997 erkände ledningen för USAs minsta tobaksbolag, Liggett, som då gick med förlust, att rökningen orsakar lungcancer, hjärtsjukdom och emfysem. Man erkände vidare att nikotin är ett beroendeframkallande ämne. Mest uppseendeväckande var att Liggett också erkände att tobaksbolagen sedan länge riktat in sin reklam mot tonåringar för att locka dem att börja röka, och därmed bli beroende, och sålunda livslånga kunder hos tobaksindustrin.¹¹

I slutet av 50-talet lanserade det tyska läkemedelsföretaget Chemie Grünenthal ett nytt milt lugnande läkemedel kallat thalidomide. Det blev snabbt populärt och 1961 var det

det mest använda lugnande medlet i Tyskland. Enligt reklamen var medlet fullständigt tryggt att använda och det ordinerades ofta för gravida kvinnor som led av t.ex. illamående på mornarna. I England såldes medlet av Distillers Company, men när företaget Richardson-Merrell ville sälja medicinen på världens största marknad för lugnande medicin i USA blev det stopp. Frances O. Kelsey, anställd vid US Food and Drug Administration var ansvarig för att granska säkerheten hos nya läkemedel. Hon ansåg att bevisen för medlets säkerhet var minst sagt svaga. Grünenthal hade testat medlet på råttor utan att finna några negativa effekter. Kelsey väckte läkemedelsföretagets och sin egen chefs vrede genom att kräva mer omfattande test av medlets säkerhet. Samtidigt hade en rad läkare med australiensaren William McBride i spetsen observerat missfall och missbildningar, ibland mycket grava, som annars var ytterst sällsynta, hos nyfödda barn till kvinnor som använde thalidomide. I Tyskland gjordes liknande observationer. Läkemedelsfirmorna reagerade mycket häftigt på denna kritik. "A barrage of slander, innuendo and threats of legal action were mounted against those who tried to sound the alarm."¹² Trots hårt motstånd måste firmorna till slut ge upp inför den växande mängden bevis. Thalidomide förbjöds och firmorna förlorade miljarder. Men innan de slutligen medgav hur farliga dessa, enligt reklamen, "ofarliga lugnande tabletterna" var, hade åtminstone 12 000 barn fötts med missbildningar. För över 5000 var dessa grava, t.ex. så att de saknade armar eller ben. Antalet missfall och dödfödda har aldrig räknats.¹³

"Beef is safe", försäkrade myndigheterna i England med stor bestämdhet efter att de första fallen av den senare så beryktade galna kosjukan uppdagades i slutet av 80-talet. Men 1996 meddelade myndigheterna att ett antal dödsfall i den obotliga och dödliga Creutzfeldt-Jacob sjukan troligen hade samband med att de drabbade ätit kött av nötkreatur som varit smittade med galna kosjukan. Enligt en utredning av myndigheternas agerande, som publicerades år 2000, hade man inte medvetet ljugit för folket, men besluten hade mera påverkats av politiska hänsyn än av objektiva, vetenskapliga fakta. Man ville skydda jordbruket och föredrog därför att tro att galna kosjukan var en form av scrapie, en välkänd sjukdom som förekommit hos får i England i flera hundra år. I en ledare i *Nature* konstateras: "Such evidence might be taken as a warning against ever allowing political agendas to influence scientific priorities."¹⁴

Sådana faror som asbest, radioaktiv (joniserande) strålning, dioxin, galna kosjukan o.s.v. där antingen myndigheterna eller ett företag kan utpekas som syndabock får vanligen

stor publicitet i medierna. Men några av de allvarligaste farorna som vi i dag är utsatta för orsakas av de enskilda medborgarnas livsstil. Till dessa hör tobak, alkohol och andra droger, övervikt, brist på motion, oskyddat sexuellt umgänge, skjutvapen (främst i USA) samt trafiken. I dessa fall står vi intressant nog inför en omvänd situation. När det gäller t. ex. radioaktiv strålning och galna kosjukan är folk uppretade därför att myndigheterna inte gör tillräckligt mycket för att skydda dem, men när det gäller t. ex. alkohol och trafik blir folk uppretade om myndigheterna försöker skydda medborgarna genom olika slags begränsningar.

När det gäller alkohol finns det en mycket stark folklig opinion för att den bör vara fritt tillgänglig för alla till ett måttligt pris. (I muslimska länder är alkohol i allmänhet strängt förbjuden av religiösa skäl). Alkoholen uppfattas av en stor del av befolkningen inte som ett hot, utan tvärtom som någonting mycket positivt, som hör till både vardag och fest. Allt som talar till alkoholens fördel, t. ex. forskningsresultat som tyder på att måttligt bruk hos en del människor kan förebygga hjärt- och kärlsjukdomar, får stor publicitet medan allmänheten och medierna (inte läkarna) i stort sett blundar för de enorma skadliga effekterna. Här kan man verkligen tala om att "praejudicia", fördomar, och inte förnuft, styr människors föreställningar. *Det finns en tydlig tendens att underskatta risken med välkända faror och överskatta den hos nya hot.*

Såväl den vardagliga erfarenheten som ett otal vetenskapliga undersökningar visar, att det inte bara är farligt att själv dricka sig berusad, utan också att vistas i närheten av personer som är berusade. I Finland är alkoholbruket speciellt destruktivt. I en intervju sade den finländska forskaren Anu Aromäki att "90% av alla brott hade begåtts i berusad tillstånd medan procenten för våldtäkter är 86".¹⁵ En undersökning i Finland av Pia Mäkelä visade att ca 3000 finländare, till övervägande del män, årligen dör p.g.a. alkoholbruk. Då räknar Mäkelä dels med dödsfall som direkt beror på alkoholmissbruk och alkoholförgiftning, men också med olyckor och brott där alkoholen varit med i bilden. 11% av de finländska männen dör i förtid p.g.a. alkohol. Av dödsfallen för män under 50 år beror hela 40% på alkohol.¹⁶ Alkoholen är sålunda i Finland den näst största faran för folk i arbetsför ålder. (Den största faran är hjärt- och kärlsjukdomar. De som dör i lungcancer p.g.a. rökning har vanligen nått pensionsåldern.) Här beaktas inte alls de mentala problem och den försämrade livskvalitet som suputerna orsakar hustrun eller mannen, barn, föräldrar, vänner och arbetskamrater.

Vad har faror av olika slag och de risker dessa medför med filosofi att göra?

Filosofin kan vara till stor hjälp när det gäller såväl forskning, som debatt, information och beslutsfattande, individuellt och kollektivt, genom att analysera begrepp, problem, metoder, ideologier, samt den etik och de värderingar som medvetet eller omedvetet ligger bakom vårt handlande. Vidare kan filosofin hjälpa oss att analysera olika system och principer för att hantera risker. Detta kan i sin tur hjälpa oss att fatta förnuftiga beslut och undvika att gripas av onödigt ängslan och oro eller rent av av panik och hysteri. Vi kan inte undvika alla faror men vi kan lära oss att bedöma dem förnuftigt. Slutligen kan filosofin hjälpa oss att inse vad vi kan veta, hur vi kan veta det och hur säker eller osäker vår kunskap är.

Vi kan urskilja följande problem av mer eller mindre filosofisk karaktär när det gäller risker.

1. Vad menas med "risk" i olika sammanhang? Är ordet mångtydigt? Vilka olika betydelser har det i så fall?
2. Är risker sociala konventioner, något som vi medvetet eller omedvetet konstruerar, som t.ex. normer, värderingar och moral, eller är de objektiva, mätbara storheter som t.ex. krafter, elektrisk laddning, hållfasthet eller är de kanske statistiska storheter som medianinkomst inom en viss grupp eller förväntad livslängd?
3. Bör vi använda ett endimensionellt, eller mångdimensionellt riskbegrepp? Vilka faktorer skall ingå om vi föredrar ett mångdimensionellt begrepp? Faktorer som föreslagits är sannolikheten, hur stora skadorna blir, om risken är frivillig eller påtvingad, om den är välkänd eller en följd av ny teknologi, om den är synlig eller osynlig, om den kan undvikas eller inte, om den väcker stark rädsla eller inte o.s.v. Eller skall vi behandla sådana faktorer som skilda begrepp som inte ingår i själva riskbegreppet?
4. Ytterligare ett problem är om risker kan mätas och jämföras med varandra eller om de är ojämförbara storheter - som att jämföra ärtsoppa med logiskt tänkande?

5. Sedan har vi den viktiga frågan om vad vi kan veta om risker. På vad grundar sig våra kunskaper och hur pålitliga är de? Kan vi lita på forskarna och på vad grundar de sina riskbedömningar? Kan det finnas stora okända risker?
6. Har det blivit farligare att leva? Är vi mindre trygga i dagens samhälle än våra förfäder var i gårdagens samhälle?
7. En viktig fråga är experternas, forskarnas, myndigheternas samt lekmännens roll och ansvar när det gäller forskning om risker och hantering av risker. Bör forskare och andra experter tala om för oss vad vi skall äta och dricka, och hur vi skall bete oss i olika situationer?
8. Sedan har vi frågan om hur man skall fatta beslut som involverar risker. Här stöter vi dels på praktiska problem i vardagslivet, dels politiska problem. Vad kan och borde just jag göra, vilken lagstiftning skall vi ha, hur långt får myndigheterna gå för att skydda medborgarna? Till de praktiska frågorna hör också hur mycket pengar vi kan eller bör satsa på olika slag av riskbekämpning, och vem som skall betala. Bör nykterister betala för att alkoholister skall få vård, icke-rökare för behandling av lungcancer etc?
9. Och slutligen har vi etiska problem, d.v.s. frågor som gäller när är det rätt respektive orätt att utsätta sig själv eller andra för en fara. Vilka skyldigheter har vi att försöka hindra andra att utsätta sig för fara, t.ex. att förhindra ungdomar att berusa sig med alkohol eller andra droger?

1. PROBLEMOMRÅDEN NÄR DET GÄLLER RISKER

*"Yet science starts only with problems. Problems crop up especially when we are disappointed in our expectations, or when our theories involve us in difficulties, in contradictions...Moreover, it is only through a problem that we became conscious of holding a theory. It is the problem which challenges us to learn; to advance our knowledge; to experiment; and to observe."*¹ Karl Popper

Att fördjupa sina kunskaper om risker kan bli frustrerande därför att många, både forskare och lekmän, har en tendens att uttrycka sig mer eller mindre oklart, för att inte säga förvirrande eller t.o.m. motsägelsefullt. I den lilla informationsbroschyren *Upplevd risk*, utgiven av *Risikollegiet* i Sverige, sägs bl. a. att mätningar av risker inte är mätningar av "något som faktiskt föreligger", att riskbedömningar är avsedda att ge ledning för handlandet "inte att ge en beskrivning av hur världen är beskaffad". Vidare sägs de ha karaktären av värderingar snarare än av "utsagor om fakta".²

Vad menas egentligen? Vad är det man mäter om det inte är något som faktiskt föreligger? Vad är forskning om riskerna med genmanipulerad föda om inte beskrivning av hur världen är beskaffad? Är experternas försäkringar om att riskerna med strålningen från Tjernobyl är små endast deras egna värderingar och inte utsagor om fakta? Här finns uppenbarligen en stor risk för missförstånd.

I en doktorsavhandling läser vi bl.a. följande: "This means that without subjective apprehension and evaluation of phenomena, risk would not exist." Betyder detta, undrar den kritiskt tänkande läsaren, att t.ex. kokain inte medförde någon risk under slutet av 1800-talet och början av 1900-talet när det var lagligt och inte upplevdes som farligt? Sigmund Freud var t.ex. en av dem som använde drogen. Han och hans samtida ansåg att drogen var till nytta, inte till skada. Vidare läser vi: "It (i.e. the phenomenon of risk) may certainly be real, but it cannot exist without an apprehending subject and it cannot be observed in the same sense as material things." Här får man intrycket att författaren motsäger sig själv. Om något kan vara verkligt så betyder det väl just att det kan existera oberoende av ett upplevande subjekt. Intensiv radioaktiv strålning t. ex. medför definitivt

en risk, men vad menas med att denna inte kan existera utan ett subjekt som uppfattar den? Här är ännu ett förbryllande påstående ur denna text: "The extent to which risk perceptions are objectively true I consider a metaphysical question. This stand does not exclude, or diminish the importance of, comparisons between estimated objective risk and perceptions of the same risk."³ Skribenten tycks skilja mellan riskperception, estimerad risk och objektiv risk. Men hur förhåller sig dessa till varandra? Författaren tycks anse att vi kan estimerar objektiva risker. Men vad är det då för skillnad mellan "real risk" och "objective risk"? Kan vi estimerar objektiva men inte reella risker? Men vad är det då vi estimerar? Metafysiska storheter? Om de inte existerar hur kan de då estimeras objektivt? Kan objektiva risker estimeras objektivt? Men i så fall spelar värderingar ingen roll i sammanhanget. Den som inte känner sig förvirrad har inte tänkt efter ordentligt!

I dylika situationer är en filosofisk analys nödvändig. Den hjälper oss att klargöra begreppen och att bli medvetna om underliggande, ofta omedvetna antaganden (teorier) om språket, kunskapen och verkligheten.

Inom den gren av filosofin som kallas kunskapsteori (epistemologi) har man under århundraden av debatt lärt sig skilja mellan problem av olika logisk typ. En frågas logiska typ bestäms av många faktorer, men speciellt viktigt är det sätt på vilket frågan måste besvaras, d.v.s. den metod som måste användas. Man kan inte lösa ett empiriskt problem genom språkanalys, en definitionsfråga genom att göra experiment, en matematisk fråga genom fältobservationer eller en etisk fråga genom datorsimulering. Ett politiskt problem kan inte lösas genom vetenskapliga metoder medan ett personligt val inte kan baseras enbart på vetenskapliga kunskaper.

När det gäller forskning och analys är det klargörande att skilja mellan två olika typer av mål och metoder.

- 1) Å ena sidan har vi forskning av *logisk* karaktär. Hit hör studier av hur vi resonerar och argumenterar, d.v.s. logik (inte enbart formell logik utan framför allt informell logik) och vetenskapsteori. Hit hör också de *semantiska* frågorna, d.v.s. frågor om ordens innebörd och vad de motsvaras av, står för, representerar. Målet är att uppnå ökad klarhet i språk och tänkande genom att dels klargöra vilka regler som är korrekta och vilka inkorrekta och å andra sidan klargöra själva de begrepp vi

använder och vad de är avsedda att stå för.

- 2) Å andra sidan har vi den *empiriska* forskningen, d.v.s. den typ av forskning som baserar sig på insamling av observationer, fakta, data om vår värld och som leder fram till lagar eller teorier om vad som finns, hur det är beskaffat och hur det fungerar. Ofta är forskarens mål dock mera anspråkslöst, nämligen att skapa modeller, bestående av matematiska ekvationer, med vars hjälp man kan räkna ut vad som (troligen) kommer att hända, givet att vissa villkor är uppfyllda.

När det gäller praktiken är det klargörande att skilja mellan

- 1) *etiska frågor*, d.v.s. frågor som gäller vad som i moralisk mening är rätt eller orätt,
- 2) *politiska frågor*, d.v.s. frågor som gäller gemensamma angelägenheter såsom hur resurserna skall användas, vilka lagar och förordningar som skall gälla, hur undervisning, arbetsliv, fritid skall handhas, och
- 3) *individuella frågor*, d.v.s. frågor som var och en själv beslutar om och tar ansvar för, t. ex. att välja yrke, fritidsintressen, kärleksliv, att använda droger och att ta eller inte ta olika typer av risker, och slutligen
- 4) *informationsfrågor*, d.v.s. frågor som gäller vem som skall informera, om vad man skall informera och hur man skall informera.

Givetvis hänger många av dessa frågor nära samman, eller går in i varandra, men om man vill fördjupa sin förståelse underlättas analysen i hög grad genom att man delar upp riskproblemet i ett antal enklare delproblem. Detta är för övrigt en klok strategi i allt problemlösande.

1.1 SEMANTISKA FRÅGOR

Den första typen av problem som vi kommer att behandla är av semantisk karaktär.

Det är vanligt att ett och samma ord har olika innebörd i olika sammanhang. Detta är ett elementärt semantiskt faktum, som många, desto värre, tycks ha svårt att ta till sig. T.ex. ordet logik används i en mängd betydelser, och om man inte är medveten om detta råkar man lätt in i fruktlösa dispyter om vad som är den "egentliga, sanna logiken".

En grundläggande uppgift för semantiken är att klarlägga ords varierande betydelser. Vi står inför frågor av typen: Används ordet risk i olika betydelser? Vilka är i så fall dessa betydelser? I vilka sammanhang används de? Vad för slags företeelser avser de olika betydelserna? Avser de objektiva ting eller subjektiva upplevelser, någonting konkret och påtagligt eller något abstrakt och teoretiskt, någonting konstruerat eller reellt existerande?

Denna typ av frågor besvaras genom en metod som kallas *begreppsanalys*.

Analysen går ut på att studera hur ifrågavarande ord används i olika språkliga sammanhang (kontexter), t. ex. i vardagligt språk, i massmedia, i vetenskapliga fackspråk, i äldre och nyare språkbruk etc. Man studerar texter, t. ex. böcker och artiklar, där ifrågavarande ord ingår för att få en så klar bild som möjligt av ordets betydelse eller betydelser. God kännedom om det språkbruk man studerar är självklart nödvändig. Begreppsanalys är typiskt skrivbordsarbete. Det är frågan om mycket billig forskning eftersom det enda som behövs är texter samt tankearbete. En förutsättning för framgång är givetvis att man har goda insikter i logik, semantik och kunskapsteori. I denna bok finner läsaren mängder av exempel på begreppsanalys.

Att studera ords betydelser kan förefalla trivialt och föga spännande. Att tänka så är dock ett vanligt misstag, också bland fackmän. Språk och tanke är, som vi betonade i inledningen, hopvävda. Att studera orden är sålunda också att studera tanken. Men tanken i sin tur är givetvis förenad med såväl världen omkring oss som med traditionen, kulturen och historien. *Den filosofiska semantiken kan sålunda inte bedrivas framgångsrikt om den inte beaktar helheten av språk, tänkande och verklighet.*

När man gör en begreppsanalys förutsätter man, medvetet eller omedvetet, en semantisk teori, d.v.s. en teori om hur ett språk fungerar. Enligt en ålderdomlig teori - som inte var medvetet formulerad utan underförstådd - och som förekommer i många myter, var språket något som gavs till människorna av gudarna. Språket var gudomligt till sin natur, skapat av gudarna, och därför fulländat och perfekt. Det gällde för människan att försöka

hålla språket så rent och ursprungligt som möjligt. Man fick inte ändra ords betydelser eller skapa nya ord. Orden kunde ha en inneboende kraft. De heliga texterna kunde innehålla dolda budskap. Språket i sig själv var uttryck för djup visdom.

Platon var den första filosof som medvetet utformade en semantisk teori. "Om man med "semantik" menar ett studium av förhållandet mellan språkliga uttryck och vad de refererar till (betecknar, är namn på, betyder, innebär) så utgör denna aspekt på idéläran en semantisk teori," skriver Anders Wedberg i sin bok i filosofins historia.⁴ Platon argumenterade för att det måste finnas en högre, evig och oföränderlig icke-materiell värld och att vår värld, sinnevärlden, endast är en ofullkomlig avbild, skugga eller återspegling av denna. Denna högre värld är, menade Platon, en realitet av idéer, d.v.s. en idévärld. Den kan därför fattas endast med tänkandet. Samtidigt är den en ideal värld, en fullkomlig värld.

Platons semantik går ut på att orden refererar till bestämda idéer i den eviga världen. Ordet cirkel t.ex. refererar till cirkelns idé som samtidigt är den ideala cirkeln. Denna idé utgör ordets egentliga, sanna väsen eller essens. Det finns sålunda något av människan oberoende, som är sant eller verkligt, som utgör ordets egentliga innebörd eller *essens*. Vi kallar denna teori semantisk *essentialism*.

När man i dag förutsätter att det för varje ord finns en *egentlig, sann eller innersta meningen* så är man sålunda essentialist. En essentialist frågar t ex "Vad är tid egentligen?" Han frågar inte hur man i olika sammanhang *använder ordet tid*. Detta intresserar inte essentialisten för det är tidsbundet och beroende av människors föreställningar, åsikter och antaganden. Han tror att det existerar *en enda sann eller rätt användning* av ordet tid och att denna anger tidens sanna väsen, tidens essens. Liksom Platon tror essentialisten att tidens sanna väsen finns och kan upptäckas. Det är detta och endast detta som, enligt essentialisten, korrekt betecknas med ordet tid. Alla andra användningar av "tid" är felaktiga.

Ett annat exempel. Det sägs ofta att det är svårt att definiera "religion". Då utgår man tydligen från att det existerar något sådant som den sanna definitionen som anger *religionens innersta väsen, essens eller idé*. Vi vet alla att det finns många definitioner av religion, men enligt essentialisten kan högst en av dem vara den rätta. Alla de övriga är felaktiga därför att de inte betecknar religionens egentliga väsen. *Essentialisten drivs medvetet eller omedvetet, liksom Platon, av en längtan efter en klar och logiskt ordnad*

värld där allt är klart avgränsat och indelat i kategorier.

Om man tänker sig att ordet risk står för en idé som nog existerar men är mycket svår att fatta och beskriva i ord så är man influerad av essentialismen. Man tänker sig då att det finns något sådant som riskens sanna väsen, och att det är forskningens uppgift att finna detta.

Av essentialismen följer att vi kan missta oss beträffande ords sanna innebörder. Om man använder ordet utan att ha fattat den sanna essensen så använder man det felaktigt. Det kan t.o.m. hända att ingen känner ordets sanna innebörd. Även om alla använder ordet på samma sätt är detta, enligt essentialisten, ingen garanti för att ordet används rätt.

Redan Platons lärjunge Aristoteles kritiserade essentialismen genom att hävda att samma ord helt korrekt kan användas i flera olika betydelser.ⁱⁱⁱ Han menade att ingen betydelse är mera sann eller verklig än någon annan. Men fortfarande är det vanligt att man omedvetet förutsätter en, visserligen urvattnad, version av essentialism. Man medger att ord kan användas i många betydelser, men anser ändå att vissa betydelser är sannare än andra.

Jag utgår, i likhet med de flesta moderna filosofer, från att essentialismen baseras på en felaktig uppfattning om vad ett språk är. Ett språk är inte statiskt utan en levande och föränderlig struktur, en del av en kultur. Språket anpassas och förändras hela tiden så att det skall fungera så bra som möjligt. Den semantiska teori som jag utgår ifrån presenteras i följande kapitel.

1.2 EMPIRISKA FRÅGOR

Empiriska frågor gäller vad som existerar och hur det fungerar. Empiriska frågor med avseende på risker är t. ex: Vilka ämnen, beteenden, verksamheter o.s.v. medför risker? Hur stora är riskerna? Vilka är de skadliga konsekvenserna? Hur kan man undvika skador? Vilka människor är mest utsatta? Hur goda kunskaper har folk om olika slag av

ⁱⁱⁱ Se citatet av Aristoteles som inleder kapitel 3.

risker?

Att sitta vid ett skrivbord (eller ligga på en säng) och analysera texter är meningslöst om man vill få svar på denna typ av problem. I stället måste man göra *empiriska* undersökningar. Man måste experimentera i ett laboratorium, göra observationer på människor som skadats, göra observationer på olycksplatser eller liknande. På det insamlade empiriska materialet kan man sedan tillämpa olika metoder för att sluta sig till generella samband, främst orsak-verkan-sanband. Tillvägagångssättet är sålunda ett helt annat än vid semantisk analys. Det krävs en annan typ av utbildning, träning och erfarenhet.

Här vill jag varna för att överdriva vetenskapens roll när det gäller att upptäcka vad som är farligt och ofarligt. Få av oss har vetenskaplig utbildning, men de flesta har sunt förnuft. Många orsakssamband är så uppenbara att var och en på basen av egen erfarenhet kan inse dem. Det finns i dagens samhälle en tendens till "nyhjälplöshet", d.v.s. att i onödigt hög grad förlita sig på experter och glömma att man kan klara sig långt med egna resurser. Var och en av oss har förmågan att tänka, observera och dra slutsatser. Ju mer man använder denna förmåga desto skickligare blir man.

En av de största farorna under äldre tider var, som alla vet, elden. Ännu i dag är elden, trots alla tekniska motåtgärder, en allvarlig fara som orsakar många dödsfall och stora ekonomiska skador varje år. Elden är, som ordspråket säger, en god dräng men en dålig herre. Varje barn lär sig (om det får en chans) att elden är farlig om man inte är mycket försiktig med den. Förr var det inte ovanligt att en hel stad förstördes i en våldsam brand och att hundratals eller t.o.m. tusentals människor omkom i lågorna. När det gäller att undvika eldsvådor kommer man långt enbart med erfarenhet och sunt förnuft.

Samma sak gäller en stor mängd andra vardagliga faror. Genom erfarenhet (helst andras!) lär man sig att undvika giftiga bär och svampar, farliga djur och skämd mat. Man lär sig att minska riskerna till sjöss genom att bygga bättre båtar, att hantera båten rätt, att undvika att röra sig på sjön i dåligt väder o.s.v. Vi behöver ingen forskning för att inse att trafiken är farlig. Genom enkel intuitiv fysik inser var och en att om en människa träffas av vilket som helst tungt föremål som rusar fram med hög hastighet så går det illa. Likaså inser vi att om man ramlar av en farkost i hög fart så kan kroppen slås sönder. Vi inser att en flygande farkost kan ramla ner. Sunt förnuft säger, trots expertemas försäkringar om

osänkbarhet, att varje fartyg av järn kan sjunka. *Titanic* och *Estonia* är tragiska exempel på en övertro på teknikens ofelbarhet inför naturkrafterna.

Vår vardagliga erfarenhet visar också att om en människa träffas av små föremål, t. ex. fallande kvistar, flygande stenar, batonger eller av hårda slag, sparkar etc så kan hon skadas svårt, i värsta fall så svårt att hon dör. Det omdiskuterade tv-våldet ger i detta avseende helt andra signaler åt barnen än det verkliga livet. Barnets sunda förnuft kan avtrubbas av våldsfilmerna så att det inte lär sig förstå hur farliga slag och sparkar faktiskt är. Film-våldet utgör därigenom en fara på en mycket fundamental nivå.

Denna typ av *uppenbara* faror har människorna förstått upptäckt redan på ett tidigt stadium i civilisationernas utveckling. Att känna till olika faror har varit en viktig del av den folkliga kunskapen. Utan denna kunskap skulle människorna ha dött ut för länge sedan. I motsats till djuren har människornas instinktiva reaktionsmönster för att undvika faror i stor utsträckning ersatts av eller kompletterats med inläring och förnuft under de kanske 6-7 miljoner år som gått sedan våra förfäders evolution skildes från apornas. Människans intelligens är generell, inte specifik för en viss miljö eller en viss livsstil. Därför kan vi inte ha alltför starka inbyggda flyktreaktioner. Vi måste lära av erfarenheten i just den miljö där vi råkar leva och verka.

Alkohol är uppenbart farlig. Vem som helst kan se att en person som dricker några glas alkohol börjar bete sig fumligt och att omdömet sviktar. Rökning är däremot inte en uppenbar fara. En person som röker en ask cigaretter om dagen avviker inte från det normala i sitt dagliga beteende. Eld är en uppenbar fara, men inte radioaktiv strålning, som vi ju inte kan upptäcka med något sinne. Att trafiken medför en risk inser var och en, men att asbest kan orsaka cancer upptäcktes först på 60-talet, trots att asbest använts för mängder av olika ändamål i 2000 år.

Men erfarenheten och det sunda förnuftet visar också att vi kan missta oss. Vi kan inte utan vidare lita på allt vad den folkliga traditionen säger om faror och risker. Den folkliga kunskapen har under årtusenden varit en blandning av sanning, misstag och övertro. I de flesta kulturer har man t. ex. trott att onda makter är ett av de stora hoten. Otaliga präster har hotat med helvetet, och risken att hamna på detta heta ställe efter döden har upplevts som en realitet. I Europa har folk bl. a. fruktat att små barn skall bli besatta av djävulen och förlora sin själ. För att motverka detta fasansfulla öde har man vidtagit olika

åtgärder. Om man måste lämna babyn ensam en stund satte man ett stålföremål i vaggan eller strödde salt runtom den. Det viktigaste har varit att barnet döps så tidigt som möjligt. Man menade att det heliga kristna dopet gav barnet skydd mot de onda makterna. Dopet betraktades m.a.o. som en handling med kraft att avvärja det onda, som ett sätt att minska risken.⁵

Tron på magin är långtifrån död i dagens informationssamhälle. Enligt en enkät utförd på uppdrag av *Newsweek* år 2000 tror 84% av de vuxna amerikanerna att Gud utför mirakel, och 48% var övertygade om att de upplevt ett mirakel. Av de kristna respondenterna uppgav 71% att de bett till Gud att ett mirakel skall inträffa.⁶ Borde detta betraktas som ett sätt för riskhantering genom övernaturlig hjälp?

Den s.k. vita magin har varit och är fortfarande i många delar av världen (också i Europa) enligt folktron en viktig åtgärd för att minska riskerna. Folk bär amuletter som ger dem tur, de tar i trä, undviker att slå sönder speglar, läser sina horoskop, konsulterar siare o.s.v.

Det finns, som alla vet, många orsakssamband, som av olika skäl inte kan upptäckas utan omfattande vetenskapliga undersökningar. Den moderna empiriska riskforskningen, som uppstod under 60-talet, bygger på i dag etablerade vetenskapliga metoder sådana som *laboratorieexperiment, kliniska studier, epidemiologiska undersökningar och statistisk dataanalys*.

Den empiriska forskningens uppgift är, självklart, inte bara att undersöka vilka faror som hotar oss utan också att, så långt som det bara är möjligt, klarlägga vad som är ofarligt, nyttigt och hälsosamt. Att tro att något, som de facto inte är farligt, faktiskt är farligt, kan i själva verket i sig själv vara en fara. Att tro att en risk är mycket större än den i själva verket är kan i sig själv skapa en större risk. Om man t.ex. undviker att äta fisk p.g.a. att den innehåller mycket små mängder dioxin, så blir ens föda mer ensidig, vilket kan medföra en större risk än dioxinet i sig själv. Att oroa sig i onödan är inte hälsosamt. Att skydda barn mot inbillade faror kan medföra man i stället utsätter dem för verkliga faror. Om man, av fruktan för att barnet skall bli sjukt, låter det leva i en miljö fri från normala bakterier och virus, innebär det att barnets immunsystem inte kan utvecklas normalt. *Alltför mycket skydd kan, hur paradoxalt det än låter, medföra en större fara än alltför litet.*

Vid semantiska undersökningar sysslar man med symboler och deras mening, men vid empiriska undersökningar söker man *kausala samband*, d.v.s. orsakssamband. Dessa kan vara antingen

- 1) *deterministiska*, d.v.s. av typen: alltid när A inträffar så inträffar också B, eller
- 2) *stokastiska*, av typen: av dem som blir utsatta för A uppvisar endast en del effekten B. Eller annorlunda uttryckt: om man blir utsatt för A finns det en viss sannolikhet att man drabbas av effekten B.

När det gäller uppenbara faror är sambandet mellan orsak och verkan nästan alltid deterministiskt eller så är sannolikheten att A skall orsaka B mycket hög. Tidsintervallet mellan orsak och verkan är dessutom kort, vanligen högst några dagar. Dessutom är orsaken vanligen observerbar utan speciella instrument. Därigenom blir sambanden lätta att upptäcka för gemene man, utan någon särskild vetenskaplig träning, och utan omfattande undersökningar. Att torrt trä, under tillgång till syre, börjar brinna, när det upphetas, är en deterministisk process. Att man dör om man äter starkt giftiga växter eller bär eller blir biten av en giftig orm, fisk eller insekt är likaså ett deterministiskt samband. Att man drunknar om man en längre stund är under vatten utan dykarutrustning får tusentals människor tragisk bekräftelse på varje år.

Att rökare får lungcancer är däremot ett stokastiskt samband eftersom endast ca en av tre rökare får sjukdomen och det på förhand är omöjligt att avgöra vilka. Verkan inträffar dessutom först efter att man rökt mycket länge, ofta 30 - 40 år. Om miljoner människor utsätts för höjda doser av radioaktiv (joniserande) strålning så kan detta medföra en höjd frekvens av vissa typer av cancer. Det är emellertid omöjligt att säga vem som får cancer. Processen är stokastisk. Dessutom inträffar verkan först efter tiotals år. Slutsatserna beträffande orsakssambanden blir därför ibland osäkra.

När detta skrivs talas det mycket om att mobiltelefoner eventuellt kan orsaka skador på hälsan. Här är det hypotetiska sambandet mellan strålningen från telefonen och hjärntumörer, psykiska besvär, minnesförlust och andra eventuella negativa effekter, stokastiskt. Därtill kommer att man kanske måste använda telefonen flitigt i tiotals år för att få någon allvarlig åkomma. Det kan hända att en ökad frekvens av de nämnda skadorna kan

observeras först om ett tiotal år. Problemet kompliceras av att vi utsätts för många typer av strålning strålning från många källor, t. ex. mikrovågsugnar, bildskärmar och dylikt. Om det existerar ett stokastiskt samband så är sannolikheten att drabbas, enligt alla undersökningar, liten. Att med säkerhet fastställa dylika samband är mycket svårt.

De stokastiska effekterna på lång sikt är den empiriska riskforskningens största utmaning.

1.3 POLITISKA FRÅGOR

Politik handlar om hur gemensamma frågor skall skötas, t. ex. om vilka lagar, förordningar och regler som skall gälla och hur gemensamma resurser skall utnyttjas. De risker vi utsätts för är i stor utsträckning ett gemensamt problem. Riskhanteringen är därför i högsta grad en politiska fråga.

Riskpolitiken baseras alltid, medvetet eller omedvetet, på något slag av allmän ideologi. Mycket grovt kan vi tala om två huvudtyper av riskideologi. Enligt den *individualistiska ideologin* faller ansvaret på den enskilda individen. Myndigheterna skall så långt som möjligt undvika att begränsa den individuella friheten. Om det går illa så har du dig själv att skylla. Inställningen till vapen i USA är ett välkänt exempel på denna ideologi. I de flesta delstater har varje vuxen medborgare, givetvis med undantag för t.ex. dömda brottslingar, rätt att köpa, inneha och använda handeldvapen. Att ca 20 000 människor varje år dödas av vapen är ett pris som individualisterna är villiga att betala.⁷ Att stora mängder vapen finns tillgängliga medför givetvis en stor risk, vilket de många uppmärksammade fallen med massmord med skjutvapen visar.

Enligt den *paternalistiska ideologin* faller ansvaret på samhället, d.v.s. på ansvariga myndigheter. Enligt denna ideologi är myndigheterna skyldiga att inom alla områden arbeta för att minimera riskerna. Det hägrande målet är det trygga välfärdssamhället. (Motståndarna talar i stället om förmyndarsamhället).

Den centrala frågan när det gäller riskpolitik är hur man skall dra gränsen mellan kollektivt och individuellt ansvar. Hur stor frihet skall medborgarna ha att handla efter eget

huvud? I de nordiska länderna, där kollektivismen varit stark sedan 60-talet, har vi en synnerligen omfattande och detaljerad lagstiftning när det gäller risker. Vi har en uppsjö av myndigheter vilkas uppgift det är att minimera riskerna. Det mesta, alltifrån leksaker och mediciner till livsmedel och fordon, genomgår kontroller för att de skall bli så trygga som möjligt.

Politiken måste, i motsats till vetenskapen, förankras i den kultur och de värderingar som dominerar i samhället. Men samtidigt bör det påpekas att dessa ständigt förändras. Det som omöjligt kan genomdrivas vid en tidpunkt kan åstadkommas i ett annat åsiktsklimat. Historien visar oss att samma sak ibland kan vara strängt förbjuden, ibland tillåten och t. o. m. uppmuntrad. På 1700-talet tillverkade bönderna själva sitt brännvin och fick goda råd av myndigheterna, på 1920-talet var alkoholen hårt reglerad eller förbjuden. I dag flödar alkoholen igen fritt. Kokain kunde säljas och användas fritt under 1800-talet men i dag jagas de som använder denna drog av polisen. Cannabis är ibland förbjudet, ibland tillåtet. Inställningen till tobak har blivit alltmer restriktiv. I framtiden kommer rökarna kanske att jagas av polisen.

Riskpolitiken är, som allt annat i politiken, ett lappverk, som ständigt ändras och anpassas till nya omständigheter. Ibland satsar man mycket på att eliminera små risker, medan de största riskerna inte alls åtgärdas. Ett extremt exempel är avvecklandet av kärnkraften i Sverige. Avvecklingen kommer, om den genomförs, att kosta stora summor. Huruvida avvecklingen leder till att människoliv sparas är givetvis omöjligt att veta. Eventuellt kan en avveckling leda till att långt fler liv går förlorade t. ex. därför att kostnaderna för avvecklingen innebär att det finns mindre pengar att satsa på olika slag av hälsovård, förebyggande verksamhet, upplysning etc än annars skulle varit fallet.

Tobak är enligt den medicinska expertisen en av de största farorna i dagens samhälle. Ändå säljs tobak fritt i varje butik till ett rätt billigt pris. Det är ingen konst för en 14-åring att få tag på cigaretter. Hasch, som används tämligen fritt i många länder, är däremot förbjuden i Norden. När det gäller rökning gäller individualismen, men när det gäller hasch gäller kollektivismen. När det gäller alkohol, som kan köpas i varje butik, är ansvaret ditt, men när det gäller lugnande tabletter, litar myndigheterna inte på ditt omdöme. Trafiken är en stor risk, men där gäller på det stora hela individualismen. Att få äga och köra en bil anses vara en så fundamental rättighet att hundratals döda och tusentals

skadade varje år är ett pris som de flesta är beredda att betala.

Vid ett politiskt beslut måste en mängd mer eller mindre rationella aspekter beaktas. En viktig aspekt är den nytta samhället har av en viss verksamhet. Broar är till stor fördel i trafiken. Men broar medför, liksom alla stora och tunga konstruktioner, risker. I USA finns det ca en halv miljon broar på landsvägar och motorvägar. Men en bro blir småningom gammal och om den inte underhålls på ett kompetent sätt uppstår en risk att den störtar samman. Också nya broar kan störta om de är felkonstruerade, om ett stort fartyg ramar en bropelare o.s.v. I USA kollapsar, helt eller delvis, varje år 150-200 broar och ibland dödas eller skadas därvid många personer.⁸

Politik är självklart inte vetenskap. Politik är i stället konsten att försöka sammanjämka mängder av olika intressen till ett fungerande samhälle. Detta gäller naturligtvis även riskpolitiken. Forskare, som utbildats att vara konsekventa och rationella, ser gärna smått föraktfullt på politiken, som ofta är inkonsekvent och irrationell om man ser på den ur vetenskaplig synvinkel. Men att betrakta politiken med vetenskapens ögon är ett lika stort misstag som att betrakta vetenskapen med politikens ögon.

Politikens metoder är helt andra än vetenskapens. I politiken strävar man (i en demokrati) till en öppen debatt där alla intresserade får delta. Värderingar, känslor, traditioner, religion är viktiga faktorer i politiken. Kompromisser, kohandel och omröstningar är berättigade och naturliga. I sista hand är det i en demokrati medborgarnas vilja som är avgörande. Om medborgarna vill ha fri tillgång till skjutvapen, alkohol, tobak etc så är det bara för forskarna att acceptera detta. Forskarna bör lika litet blanda sig i politiken som politikerna i forskningen. Som medborgare har vi dock alla rätt, för att inte säga skyldighet, att blanda oss i politiken.

1. 4 INDIVIDUELLA FRÅGOR

Våra liv regleras i hög grad av olika myndigheter som genom lagstiftning och andra åtgärder bestämmer vad vi får, inte får och måste göra. Till bilden hör dock, som alla vet, att de flesta, åtminstone ibland, bryter mot myndigheternas bestämmelser. I allmänhet medför detta inte några problem. Att man någon gång kör med slitna däck, för hög

hastighet eller utan säkerhetsbälte är slarvigt men förståeligt. Samtidigt bör man vara medveten om att en stor *del av alla sjukdomar och olyckor kunde undvikas om medborgarna bättre följde lagar och rekommendationer*. För dumt huvud får kroppen lida, som ett gammalt folkligt visdomsord lyder.

Inom de av myndigheterna utstakade gränserna finns dock stort spelrum för individuella beslut. Vi kan utsätta oss för faror eller låta bli. Vi kan öka eller minska riskerna, ofta genom enkla åtgärder. De individuella skillnaderna i vårt sätt att förhålla oss till risker är enorma.

Om vi nöjer oss med en grov förenkling kan vi dela upp människorna i tre kategorier. För det första har vi de som sällan bryr sig om vilka risker de utsätter sig för. Dessa människor tar ofta onödiga risker. De gör farliga omkörningar, har många lösa sexförbindelser, använder gärna sprit, tobak och andra droger, rör sig ute på nätterna kanske i berusat tillstånd, uppträder provocerande, äter ohälsosamt o.s.v. Dessa människor ger mycket jobb för hälsovårdare, poliser, jurister och socialvårdare. Deras livslängd blir ofta kort. De blir därmed dyra för samhället.

Sedan har vi den motsatta personlighetstypen, de som ständigt är ängsliga. De har många lås på dörren, går till läkare så fort det gör ont någonstans, de följer noga alla bestämmelser, de är rädda för strålning av alla slag och de blir uppskrämda varje gång medierna slår larm om något nytt hot. De anser att myndigheterna gör alldeles för litet för att garantera tryggheten, och de är ibland övertygade om att myndigheterna ljuger om de verkliga riskerna för att lugna ner folket. Dessa människor upplever världen som farlig och hotfull, de oroar sig ofta och ägnar en stor del av sin tid åt att försöka öka tryggheten. De kunde med en pejorativ term kallas trygghetsnarkomaner.

Slutligen har vi de kritiskt förnuftiga, de som undviker att ta risker som de bedömer som betydande, men som inte bryr sig om alla de många små risker som hör livet till. Dessa människor är inte överdrivet ängsliga men de har en ganska klar bild av vad som faktiskt är riskabelt och undviker detta. De kan ha lösa sexuella förbindelser, men är noga med att använda kondom. De kan köra överhastighet, men endast om vägen är rak, trafiken gles och sikten god. De kan festa om ordentligt ibland men är måttliga när det gäller alkohol, fetter, salt och socker i vardagslag. De lever kanske i allmänhet inte riktigt lika länge som föregående grupp men de har betydligt roligare.

För en del människor tycks risker vara livets krydda. Andra är fruktansvärt rädda för alla risker. Vem lever ett bättre liv? Vem kan säga att den verkligen har levat ett rikt och värdefullt liv när döden nalkas? Den frågan hör till det individuella området. Den kan varken politikerna eller vetenskapsmännen besvara. Den kan endast du själv besvara. I sista hand är det du som bestämmer när du anser det värt att ta en risk.

1. 5 INFORMATIONSRÅGÖR

Kunskaper om vad som är farligt, mindre farligt och ofarligt är till ingen nytta om de är okända för den breda allmänheten. Riskforskningens mål måste rimligtvis vara att ge folk möjlighet att, om de anser det mödan värt, undvika sådant som kan skada dem. Någon vill kanske invända att det räcker om forskarna informerar ansvariga myndigheter som sedan får vidta lämpliga åtgärder. Detta är knappast klok politik mot bakgrund av de många exemplen på misstag från myndigheterna sida och den misstro, ibland motiverad, som allmänhetens ibland hyser. Fri insyn och fri tillgång till information och hur man skaffat den är det bästa alternativet. Självklart måste informationen anpassas till mottagaren. Resultaten av långa och invecklade undersökningar måste kunna sammanfattas kort och begripligt. Viktigt är att också den metod man använt förklaras. På denna punkt brister det ofta.

Som vi tidigare påpekat är många av de allvarligaste farorna uppenbara för sunt förnuft. Man behöver inte påpeka att slarv med eld kan orsaka en eldsvåda, att man kan drunkna om man ramlar i vattnet utan flytväst och att man kan bli rånad om man rör sig ute i skumma kvarter på natten. Men det finns många faror som inte är uppenbara. Teknologin skapar nya faror, ibland upptäcker man att något som ansetts ofarligt faktiskt kan orsaka skada (t ex DDT, PCB, asbest). Men också när det gäller uppenbara faror kan forskningen nå resultat som är till nytta för allmänheten. Trafiksäkerheten t. ex. har ökat genom låsningsfria bromsar, säkerhetsbälten, krockkuddar etc. (Samtidigt tycks den känsla av trygget som dessa tekniska skyddsanordningar ger locka somliga att köra mera vårdslöst. Det är inte självklart att tekniska lösningar alltid är de bästa.)

Att sprida information är emellertid en konst för sig, som kräver en helt annan

utbildning och erfarenhet och andra metoder än semantisk analys och empirisk forskning. Att man är en bra forskare garanterar på intet sätt att man är en bra informatör. Vi har talrika exempel på att vetenskapsmännen misslyckats med att ge information på ett sådant sätt att medborgarna tror på dem. Tjemobyl-katastrofen är kanske det mest iögonenfallande exemplet. Allmänheten var övertygad om att experter och myndigheter vilseledde dem. De var övertygade om att faran var mycket större än vad myndigheterna lät påskina.

1. 6 ETISKA FRÅGÖR

De etiska frågorna är av helt annan logisk typ än de semantiska och empiriska. De handlar varken om hur vårt språk fungerar eller om vad som existerar och hur det fungerar. Däremot har de anknytning till praktiska frågor såsom politik och individuella beslut. Etiken handlar på sätt och vis inte alls om den värld vi lever i utan om en *ideal* värld. Den handlar inte om hur vi faktiskt lever utan hur vi *borde* leva. Den handlar om vad som är *rätt* och *orätt*. "Att handla etiskt är att handla på ett sätt som man kan rekommendera och rättfärdiga för andra - åtminstone verkar det vara något av ordets själva innebörd," skriver moralfilosofen Peter Singer.⁹

Rätt och orätt är begrepp som kan användas endast om handlingar utförda av tänkande varelser. De flesta handlingar är etiskt neutrala, d.v.s. de ligger utanför det område där begreppen rätt och orätt kan användas. Vad jag äter, hur jag klär mig, om jag går, åker buss eller bil, vem jag umgås med etc är normalt etiskt neutrala. Somliga skulle dock hävda att det inte finns några etiskt neutrala handlingar. De skulle t. ex. säga att det är orätt att äta kött, klä sig i päls, att åka privat i stället för kollektivt eller med cykel o.s.v.

Om mina handlingar kan åstadkomma lidande, skada och död, eller motsatsen till dessa, kommer etiken in i bilden. De flesta av oss är övertygade om att det är orätt att handla så att vi åstadkommer lidande, skada eller död. Likaså anser vi att det är en moralisk plikt eller skyldighet att, om det är möjligt, handla så att vi minskar lidande, undviker skador eller hindrar andra att orsaka skador. Speciellt viktigt anser vi det vara att göra vad vi kan för att hindra att någon dör i "onödan".

2. NÅGRA SEMANTISKA PRINCIPER

*"If we look at linguistic communication from an ordinary, common sense viewpoint, it is a process that involves the transmission of one persons thoughts to another by means of disturbances in the air which the first person creates for this purpose. Somehow the speaker encodes his inner thoughts in the form of external, observable acoustic events, and the hearer, perceiving these sounds, decodes them, thereby obtaining for himself his own inner representation of the speakers thoughts. It is in this way that we use language to obtain knowledge of the contents of anothers mind."*¹ Jerrold Katz

Vad är då en risk för någonting egentligen? Frågan är enkel, men den tycks inte ha något enkelt svar. Man kommer att tänka på Augustinus (354-430) berömda svar på frågan Vad är tiden? "Om ingen frågar mig vet jag vad den är", skrev den store filosofen och kyrkofadern, "men om jag försöker förklara det för den som frågar, vet jag det inte".²

När det amerikanska *Society for Risk Analysis* grundades tillsattes en kommitté som hade som uppgift att definiera "risk". Man lyckades dock aldrig nå enighet om en definition. Jag citerar riskforskaren Stan Kaplan: "The committee labored for four years and then gave up, saying in its final report, that maybe it is better not to define risk. Let each author define it in his own way, only please each should explain clearly what way that is."³ Tyvärr har denna kloka rekommendation på det stora hela klingat för döva öron.

I början av kapitel 1 gav jag några exempel på oklarheter av den typ man ofta stöter på i risklitteraturen. Här späder jag på med ytterligare några exempel. Boken *Risk and Culture* av Douglas och Wildavsky är ett bra exempel på hur "risk" används på ett oklart och mångtydigt sätt.⁴ Boken citeras ofta och anses av många kritiker vara utmärkt. Författarna glider obesvärat mellan olika betydelser hos ordet risk, som förekommer på nästan varje sida. De för fram mängder av påståenden om risker, men ingenstans definieras ordet. För läsaren förblir det oklart vad boken egentligen handlar om. Som exempel på "main dangers" nämner författarna på sidan 2 sådant som krig, intern kollaps, att lag och ordning upphör, nedsmusning och att förlora egendom. Det är alltså frågan om företeelser av högst varierande slag. Vad menas t. ex. med att lag och ordning upphör? Hur stor är den risken? Borde vi oroa oss för den, vidta åtgärder? Ibland talar de dock om det som vi normalt tänker på såsom radioaktiv strålning, asbest och liknande företeelser.

Alldeles i slutet av boken på sidan 186 finner vi det närmaste författarna kommer en definition. "The idea that public perception of risk and its acceptable levels are collective constructs, a bit like language and a bit like aesthetic judgement, is hard to take," läser vi. Man får intrycket att författarna här menar sig ha upptäckt själva den innersta essensen hos riskbegreppet, men att de tyvärr väntar sig att läsaren, som antagligen tror att risker är något verkligt och högst konkret, inte skall inse detta ("it is hard to take"). Men skall vi verkligen tro att allmänhetens uppfattning av risker dels är lik språket och dels lik estetiska omdömen? Och är detta i så fall önskvärt? Finns det då ingenting sådant som verkliga, objektiva risker som man bör akta sig för?

The National Research Council i USA ger i boken *Understanding Risk* en lång definition av "risk" som börjar: " **Risk.** A concept used to give meaning to things, forces or circumstances that pose danger to people or to what they value."⁵ Risk sägs alltså vara ett begrepp som ger mening åt ting som är farliga. Men är det inte snarare så att det är de farliga tingen som ger mening åt riskbegreppet? Det är ju dessa ting som gör att vi har behov av ett riskbegrepp. I denna bok betonas att risker kan bestämmas på en mängd olika sätt, och att man bör sträva till en demokratisk beslutsprocess. Vad är t.ex. risken för dödsfall inom en viss industri? Man kan, enligt boken, uttrycka den på t.ex. följande olika sätt:

- dödsfall per en miljon invånare i populationen
- dödsfall per en miljon invånare inom en radie x från utsläppskällan
- dödsfall per industrianläggning
- dödsfall per ton av giftigt avfall som släpps ut
- dödsfall per ton av giftigt avfall som absorberas av folk
- dödsfall per ton producerade kemikalier
- dödsfall per miljon dollar av producerade produkter
- förlust av förväntad livslängd orsakad av att man är utsatt för faran.⁶

Det tycks sålunda inte finnas något rätt (eller fel) sätt att beräkna en risk. Vart och ett av dessa sätt ger olika resultat. Om man vill att risken skall vara låg väljer man sålunda det sätt som ger det lägsta värdet. Vill man att den skall vara hög gör man tvärtom. Om vi tillämpar någon av dessa metoder på risken för dödsfall p.g.a. en strålningsolycka i ett kärnkraftverk i Sverige får vi att risken är noll oberoende av vilket metod vi använder. Enligt statistiken har ju ingen dött p.g.a.

strålning från ett kärnverk. Kärnkraften är följaktligen ofarlig enligt alla dessa sätt att beräkna risken! Är det verkligen sådana riskbegrepp vi skall använda oss av?

Genom boken *Living with Risk* ville the British Medical Association öka folks kuskaper om risker. Boken innehåller mycken nyttig information, men ibland blir informationen minst sagt konstig. I boken hävdas t.ex.: "There is no such thing as "safe"... But in the real world we can never do better than exchange one risk for another." "Risk can never be reduced to zero."⁷ Vid ett första påseende låter detta klokt, rentav djupsinnigt. Men en kritiskt tänkande läsare undrar nog vad som egentligen menas. Är det t.ex. inte tryggt att sluta röka, supa eller knarka? Innebär det verkligen att byta ut en risk mot en annan om man t.ex. slutar röka? Är det riskabelt att ägna sig åt regelbunden motion, hälsosam föda, kärlek och omsorg, frisk luft, goda vänner, avslappning o.s.v.? I själva verket finns det en mängd risker som reducerats till noll. Smittkoppor^{iv} t.ex. har utrotats. Risken att dö i sjukdomen måste i dag rimligtvis vara noll. Ju mer man funderar på dessa påstående desto mer undrar man vad författarna egentligen menar. De presenterar mängder av statistik, men mycket litet analys. Statistik utan kritisk analys kan vara grovt vilseledande för lekmannen. Man bör för övrigt alltid vara försiktig med ordet aldrig (never). Att sällan säga aldrig är en god regel.

Forskare av facket blir måttligt förtjusta när man kommer med filosofisk kritik av den typ jag framfört ovan. Detta är förståeligt. Men oklarheterna finns där. De försvinner inte för att man ogillar semantisk analys. Om man vill uppnå större klarhet är man tvungen att fundera mera på de termer man använder, vad man avser med dem och hur de fungerar i språket. Men för att kunna göra detta måste man utgå från en adekvat semantisk teori. Om man utgår från en bra semantisk teori så märker man att sådant som föreföll oklart eller obegripligt upplöses och försvinner som dimma i solens strålar. En bra semantisk teori känner man i själva verket igen på att den förvandlar sådant som föreföll svårbegripligt till självklarheter. Pusselbitarna faller på plats.

Alltsedan antiken har filosoferna försökt klarlägga hur orden, uttrycken och satserna i ett språk förhåller sig till tankandet och till den verklighet, med allt vad däri ingår, som vi lever i. Jag har tidigare (avsn. 1.1.) kortfattat beskrivit två föräldade semantiska teorier, dels teorin att språket

^{iv} Smittkoppsvirus lär dock fortfarande förvaras i några laboratorier, givetvis under sträng kontroll. Så länge viruset existerar någonstans finns en möjlighet att det, med eller utan avsikt, kommer ut bland folk och startar en epidemi. Det är dock mycket länge sedan någon insjuknat i smittkoppor.

är oss givet av gudarna och därför perfekt, och dels Platons essentialism, som innebär att orden står för eviga idéer, som är deras essens eller sanna innebörd. Enligt båda dessa teorier är språket något statiskt, oföränderligt.

Till den ytliga "bilden" av språket hör att språket alltid på något sätt "representerar", "återspeglar" verkligheten. En närmare analys visar dock att ett språk har en förbluffande stor mängd olika funktioner. Att "representera", d.v.s. att ge kunskap och information genom att beskriva ting och processer, är visserligen en viktig funktion, men långtifrån den enda. Språket kan också användas för att undervisa, påverka, manipulera, uttrycka känslor av oro, sorg, glädje, sympati o.s.v., för att trösta, uppmuntra, upphetsa, utmana, förolämpa, för att berätta historier och sagor, för att skriva dikter och romaner, för sånger, för predikningar och för att uttala magiska ramsor. Vi skall inte heller glömma att språket är ett medel för att visa att vi finns till, att vi är intresserade eller att vi vill ha kontakt. Ytterligare kan orden användas i vitsar, i parodier, och för att ironisera så som t. ex. i Tage Danielssons berömda parodi på experternas försök att beräkna sannolikheten för en härdsmläta i ett kärnkraftverk.

Det är alltså inte alltid självklart att ord som risk, fara, hot, trygghet används i en saklig, beskrivande funktion. De kan också användas för att väcka känslor, för att skrämja, förarga, för att frammana sorg eller sympati, för att roa eller ironisera, eller bara för att väcka uppmärksamhet. Man måste studera sammanhanget för att avgöra vilken, eller vilka funktioner orden har.

I fortsättningen är vi främst intresserade av språket som medel för att beskriva, förklara och förmedla information. Vi analyserar sålunda språket som instrument för att behandla sakfrågor.

När man vill förstå hur ett språk fungerar i saklig kommunikation är det, enligt vår semantiska teori, viktigt att skilja mellan

- a) de tecken (ord, uttryck) vi ser eller hör (eller känner om det gäller blindskrift)
- b) de idéer, tankar vi vill uttrycka genom orden, och
- c) de ting, egenskaper, processer etc som vi vill beskriva och förklara eller utnyttja och kontrollera.

Kort sagt skiljer vi mellan *språket*, *tankarna* och *världen*. (Naturligtvis ingår språk och tankar i världen). Den text du nu har framför dig tillhör kategorin a), de tankar du får av texten tillhör b) (de är inte alltid de tankar jag avser!), och olika slags faror såsom trafik, alkohol, kvicksilver och rökning tillhör c). Ordet risk tillhör a). Det som avses med ordet i ett visst sammanhang (i

en viss kontext) tillhör b), och det som man refererar till ("utpekar") i detta sammanhang tillhör c).

Språket som fysikaliskt medium är antingen skrivet eller talat. Det skrivna består förstas av bokstäver som bildar ord, som i sin tur bildar satser. Det talade består av ett antal ljud som människans talapparat kan frambringe. De kallas fonem. De flesta kombinationer av bokstäver (eller fonem), t ex acdttt, är meningslösa. Men för en begränsad mängd har det uppstått betydelser. Dessa kombinationer av bokstäver eller fonem har sålunda blivit symboler i något språk. Någoting är en symbol för en människa om det har en mening för denna människa. För att vi skall kunna kommunicera måste symbolerna vara gemensamma. Ett uttryck som betyder någoting endast för en person, som är helt privat, kan inte användas i kommunikation med andra.

I de flesta europeiska språk tycks det finnas tämligen exakta motsvarigheter till "risk". Normän och danskar talar om risiko. Engelskan använder samma ord som svenskan. Trots att finskan inte är ett indoeuropeiskt språk, och trots att man i allmänhet strävat att konstruera egna ord i stället för att, som i svenskan, låna in termer, främst från engelskan, har ordet riski blivit allmänt.

Läsaren har säkert noterat att vi hittills ofta talat om orden men inte om det som de refererar till. Inom den filosofiska semantiken är det naturligt att betona skillnaden mellan att *nämna* ett ord och att *använda* det, därför att filosoferna ofta sysslar med att undersöka betydelser hos ord. Det vanliga är förstas att man använder ord. De har uppstått för att det finns ett behov att använda dem. Vanligen framgår det tydligt av sammanhanget om man nämner eller använder ordet. Ett sätt att tydligt markera att man nämner och inte använder ett ord är att använda citationstecken. Exempel: "risk", "kris", "hot" förekommer ofta i kvällstidningarnas texter. Vi talar då om orden, inte om de företeelser de står för. Orden finns i tidningarna, men företeelserna finns förstas t.ex. på vägarna, i vissa beteenden och dylikt. Ett annat sätt är att uttyckligen skriva "ordet risk" när man talar om själva ordet, och risk när man talar om det som ordet avser. T.ex: Ordet risk har många betydelser. Om man röker tar man en stor risk.

Att inte notera skillnaden mellan ord och begrepp (ordets betydelse eller betydelser) är ett vanligt semantiskt fel. Också bland fackmän är detta fel vanligt. I början av detta kapitel citerade jag National Research Councils definition av risk som började med orden "A concept used to give meaning to things etc". Det är oklart vad som egentligen menas med att ett begrepp ger mening åt ting. Vi kan ge mening åt ord genom att definiera dem. Ett ting, t.ex. en flagga, kan fungera som en symbol och därigenom ha mening. I kapitel 5 visar jag att *ordet* (inte begreppet) risk används i flera betydelser. Ordet står alltså för olika begrepp. I en bok i etik läser vi: "De båda begreppen etik och

moral betyder samma sak.” Men det är *orden* etik och moral som (i många sammahang, kontexter) betyder samma sak. De står för samma begrepp. Pojke, gosse och grabb är inte tre begrepp som betyder samma sak, utan tre ord som står för samma begrepp.

Skillnaden mellan ord och begrepp utnyttjas ofta i vitsar. Det roliga består i att samma ord eller uttryck kan stå för olika begrepp. Vid en första läsning får orden en att tänka på ett begrepp, men sedan inser man att ett annat begrepp avses. När man inser detta har man en aha-upplevelse som samtidigt är en lustupplevelse. Här är ett exempel: Varför är det så svårt att hitta i en lövskog? Jo, man ser inte ett barr, och det finns inte en kotte att fråga. Här är ett klurigare exempel: Vilket ord uttalas alltid fel? Fel, såklart. Vitsen består förstås i att den som talar här avser ”fel” medan åhöraren, helt naturligt, tror att han avser fel (d.v.s. begreppet). Man talar alltså om ordet, inte det som det betyder. Om man i stället sagt ”Vilket ord uttalas abborre? Abborre, förstås!” så skulle det inte varit någon vits, därför att det då inte hade funnits någon möjlighet att tro att det är begreppet och inte ordet som avses. Här är ett sista roande exempel. Lärarinnan tittar på lilla Nisse, skakar på huvudet och frågar: ”Vet du vad det är för skillnad på en ren och en smutsig skolpojke?” ”Självklart,” svarar Nisse, ”en ren har horn men det har inte skolpojken.”

När vi använder språket för att informera och diskutera måste vi givetvis ha något slags tankar eller idéer som vi vill diskutera kring. Men vad är tankar och idéer egentligen? Tankar och idéer är det ”som vi har i huvudet”. Vi kan inte se dem, röra vid dem, mäta dem eller visa upp dem. Vi kan endast tänka dem. I en fundamental mening vet vi alla vad tankar är eftersom vi alla tänker, åtminstone då och då. Vi har lika omedelbar kännedom om vad en tanke är som om vad en känsla eller upplevelse är.

Att tänka innebär att ”göra operationer i huvudet”. Vad händer om jag hoppar ner från sjunde våningen? Jag behöver inte göra detta i verkligheten för att få reda på svaret. Jag vet vad som skulle hända, därför att jag kan ligga på min säng och laborera med tankar i huvudet, och på det viset räkna ut vad som skulle hända under olika förutsättningar. Om jag hoppade ner på hård asfalt, skulle jag säkert dö. Men om jag, likt en stuntman, hoppade ner i en väldig hög med skumgummi, skulle jag klara mig oskadd.

Vi talar i fortsättningen mycket om begrepp, men vad menas med ”begrepp”? Begreppet begrepp brukar bereda betydande bekymmer för många. Ett ord, en term, ett uttryck, en sats o.s.v. är något man kan peka på. Man kan ringa in ett ord eller stryka under en sats. Vi vet också vad ting, processer och egenskaper är. En dator kan vi se, skriva på etc. Men vad är ett begrepp? Och behöver

man överhuvudtaget ett sådant begrepp? Får man inte en enklare semantisk teori om man enbart talar om orden och de ting, processer etc som orden avser eller refererar till? Varför behöver man föra in något mellan orden och det som de refererar till? Ordet abborre vet vi vad det är. Ett ord på sju bokstäver. Abborrar vet vi också vad det är. Fiskar som är vanliga överallt i hav och sjöar. Men begreppet abborre? Var finns det?

Om man bortser från begreppen så bortser man från. själva tankeprocessen, det som ”sker i vårt huvud” när vi tänker, skapar, forskar o.s.v. Vi kan inte tänka med blotta ord och än mindre med tingen själva.

Vad tänker du på när du läser ordet abborre? Tänker du på själva ordet, t. ex. att det har tre stavelser och består av sju bokstäver, att det uttalas med betoning på den första stavelsen? Knappast. Tänker du på en bestämd abborre som du sett på en bestämd plats vid en bestämd tid? Säkert inte. Vad tänker du då på? Det som du tänker på, det som så att säga dyker upp i ditt medvetande när du hör eller läser ordet abborre, är just det vi kallar ett begrepp. Begreppet abborre är varken stort eller litet, brunt eller grått, hårt eller mjukt. Det har ingen lukt eller smak och man kan inte koka soppa på det. Om en finskspråkig person hör ordet ahven så tänker han på samma begrepp som en svenskspråkig som hör ”abborre”. Begreppen *tillhör alltså inte något speciellt språk* utan de tillhör snarare en viss kultur. Orden dator, computer och tietokone tillhör olika språk men står för samma begrepp. Detta begrepp existerar endast i teknologiska kulturer.

Vad tänker du på när du läser ordet australopithecus? Troligen reagerar du genom att undra vad ordet betyder. Inget begrepp dyker upp i ditt medvetande. Om jag definierar ordet genom att säga att det är benämning på en människoliknande varelse som levde i Afrika för 3-4 miljoner år sedan så styr vi dina tankar i rätt riktning. Din tanke har fått ett visst grepp om begreppet. Du förstår visserligen inte allt som hör till begreppet, som är skapat av paleoantropologerna (ännu ett ord vars mening du kanske inte känner), men du förstår tillräckligt mycket för att kunna följa med en diskussion om dessa förmänniskor. Säger ordet mycogenovil dig någonting? Det vore underligt i så fall ty jag hittade just på ordet. Enkelt uttryckt är ett begrepp det som en person som förstår språket normalt tänker på när han läser eller hör ordet. Givetvis är inte allt man kommer att tänka på en del av begreppet. Ordet elefant får kanske någon att tänka på sin svärmor, men han/hon inser säkert att detta är en tillfällig association. Men om alla skulle tänka på en svärmor när de hör ordet elefant så skulle ordet naturligtvis referera till begreppet svärmor.

För kritiska läsare vill jag påpeka att jag givetvis är medvetna om att alla ord i ett språk

ingalunda står för begrepp. Det finns t. ex. en mängd småord som har olika funktioner i språket. Vi har t. ex. termer med en logisk funktion såsom inte, är, och, men, eller, om-så, inga, några, alla, nödvändigt, möjligt, alltså, således, följaktligen. Namn anger inte heller begrepp utan utpekar individer, platser etc. Stockholm är en plats inte ett begrepp. Kalle Anka är en (fiktiv) person, inte ett begrepp. Pronomina avser inte heller begrepp. Ord som fara, hot, risk avser däremot varken logiska funktioner, platser, personer eller liknande. De avser begrepp.

Om begreppet begrepp fortfarande är oklart för läsaren är detta ingenting att hänga upp sig på. Många filosofer vill helst undvika begreppet begrepp därför att de anser att det är problematiskt. Huvudsaken är att läsaren håller med om att *samma ord kan ha olika betydelser i olika sammanhang*. I stället för att tala om olika begrepp kan man tala om olika betydelser eller olika användningar av samma ord, om det känns bättre.

Hur uppstår ett begrepp? De är varken gudagivna eller återspeglings av någon evig ideal värld. Begreppen är, prosaiskt nog, skapelser av människan. Många begrepp skapas medvetet, men de flesta uppstår, förändras och försvinner som en del av de allmänna förändringarna i ett samhälle. Vi använder helt enkelt de begrepp vi har behov av. Otaliga begrepp har försvunnit genom att våra levnadsförhållanden och våra kunskaper förändrats. Andra begrepp lever kvar, eventuellt något förändrade, under årtusenden därför att de refererar till ting, processer eller egenskaper som som alltid är viktiga som t. ex. att gå, äta, älska, vatten, snö, händer, fötter, vapen.

Självklart har vi inte begrepp för alla ting, företeelser och egenskaper som vi kan uppleva eller tänka oss, och ännu mindre för alla som finns, men som vi inte kan uppleva. Antalet färgnyanser vi kan uppleva är enormt stort. Vi kan t. ex. se skillnader på en stor mängd nyanser av rött, men vi har ord och därmed begrepp endast för ett fåtal. Nya begrepp skapas hela tiden. Detta är i dag speciellt påfallande inom IT-området. För 50 år sedan skulle det språk vi i dag talar med program, filer, e-post, internet, diskett, hårddisk, chatta, surfa på nätet o.s.v. ha varit obegripligt.

Av tradition skiljer filosoferna mellan ett ords *intension* och *extension*. Intensionen är det som avses med ordet. Extensionen är intressantare. Vill vi vara petnoga så är det inte *ord* utan *begrepp* som har extension. Med ett begrepps extension menas, uttryckt i filosofisk jargong, mängden av alla de entiteter som faller under begreppet. Extensionen för "stor" är, om vi avser ordets konkreta mening, alla stora ting. Ordet bok t. ex. har två intensioner i vanligt språkbruk, dels en sådan sak som läsaren håller i handen, dels ett lövträd. I det första fallet är extensionen mängden av alla böcker, i det andra mängden av alla lövträd som tillhör arten bok. För den del begrepp kan extensionen vara tom

eller så kan det vara okänt huruvida den innehåller några element.

I de enklaste fallen består extensionen av konkreta objekt. Extensionen hos begreppet abborre är förstas mängden av alla fiskar som har abborrens kännetecken. Märkväl att häri inkluderas alla abborrar som någonsin levat och alla som någonsin kommer att leva. Det engelska ordet perch och det finska ahven står för samma begrepp och de har därmed samma extension.

Elementen i extensionen hos ett begrepp behöver inte vara konkreta, påtagliga ting, egenskaper eller processer. De kan t. ex. vara abstrakta, endast tänkta entiteter. Tänk t. ex. på de naturliga talen. Detta begrepp kan lätt definieras genom att man anger talserien 1,2,3,... Men vad består extensionen av? Av samma tal förstås. Talen är naturligtvis endast tänkta, d.v.s. abstrakta storheter. I detta fall består extensionen av abstrakta entiteter som dessutom är oändligt många. Också begreppet begrepp har en extension. Dess extension är mängden av alla begrepp överhuvudtaget. Elementen i denna mängd är förstas abstrakta eftersom ett begrepp endast kan tänkas.

Semantiken kompliceras ytterligare genom att det finns ord (och begrepp) som inte refererar till någonting alls. Deras extension är alltså tom. T. ex. i vissa typer av litteratur är detta vanligt. Man kan tänka på alla de kufiska figuren i Tove Janssons Mumin-böcker eller på J.R.R. Tolkiens berömda Sagan om ringen serie. Ord som troll, spöke, eldsprutande drake och häxa står för välkända begrepp, som hör hemma enbart i sagorna. Vi vet att det inte finns några troll, att det aldrig funnits och inte kommer att finnas. Extensionen är sålunda tom. Vi förstår utmärkt väl vad som menas med "troll" - en stor, ful men människoliknande varelse. Begreppet troll existerar alltså. Men vi vet också att det inte finns någon risk att vi skall stöta på ett troll på gatan eller i skogen.

Beträffande många begrepp råder det stor oenighet om huruvida extensionen är tom eller inte. Vi vet alla vad ordet spöke betyder. Vi kan obehindrat tala om spöken, berätta spökhistorier och debattera spökenas existens. Begreppet spöke känner vi alla till. Men de flesta av oss tror inte på spöken. Vi menar att extensionen är tom. Begreppet existerar, men det refererar inte till någonting. Det finns mängder av sådana begrepp med en tom extension, också i vetenskapen. Ordet atom såsom det användes av Demokritos, Gassendi och Newton motsvaras inte av någonting i verkligheten. Hur är det med extensionen för begreppet gud? Enligt ateismen är den tom, men inte enligt teismen.

Men kan man inte säga att spöken, häxor, vampyrer, varulvar o.s.v. existerar i vårt medvetande, som abstraktioner, ungefär på samma sätt som t. ex. begreppen, de naturliga talen, de udda talen och andra matematiska strukturer? Nej det kan man inte. Det som existerar i medvetandet är

begreppen spöke, häxa, vampyr etc, inte spöken, häxor, vampyrer etc. Begreppet vampyr är naturligtvis något helt annat än en vampyr. Begreppet vampyr kan inte suga blod, men det kan en vampyr. Begreppet vampyr kan inte påverkas av solljus, men en vampyr dör om den utsätts för solljus. Vampyren är förstås en skapelse av mänsklig kreativitet. Vår fantasi har en praktiskt taget obegränsad förmåga att kombinera ting, egenskaper och processer och sålunda skapa varelser, händelser och miljöer i det oändliga. Om vi genom att skapa något i fantasin också skapade det i verkligheten vore vi gudar!

När det gäller spöken, häxor och troll finns det ingenting i verkligheten som motsvarar begreppen. Ändå kan vi obehindrat roa oss med att skapa spännande historier där dessa begrepp är centrala. Vi skapar då fantasivärldar eller vad logikerna kallar möjliga världar. Troll finns inte i vår värld men nog i andra logiskt möjliga världar. *När vi talar om begreppens extension menar vi förstås extensionen i vår värld.* Också vanlig skönlitteratur skapar fantasivärldar men nöjer sig som regel med att använda begrepp som faktiskt har referens i verkligheten. Fantasieffekten får man genom att använda namn som inte utpekar några verkliga individer, och genom att beskriva händelser som aldrig inträffat.

Man bör vara uppmärksam på att det är mycket vanligt att ett och samma ord eller uttryck kan stå för många, ibland helt olika begrepp i ett språk. Ordet är då mångtydigt, och de olika begrepp ordet eller uttrycket står för har då givetvis olika extensioner. Sålunda står ordet "modell" för åtminstone följande begrepp:

- 1) En abstrakt matematisk struktur (matematisk modell). I detta fall består extensionen av t.ex. geometriska figurer eller ekvationer. Elementen i extensionen är abstrakta matematiska storheter.
- 2) En förklarande teori. Extensionen består då av teorier. Också teorierna är abstrakta storheter.
- 3) En avbildning i miniatyr. Extensionen består av modellbilar, modelljämvägar etc. I detta fall är elementen förstås högst konkreta ting.
- 4) En viss serie bilar (årsmodell). Alla bilar ingår i extensionen eftersom de alla är av en given årsmodell. Om begreppet är årsmodell 2000 så består extensionen av alla bilar av denna årsmodell.

- 5) En beskrivning av hur en organisation skall ledas (förvaltningsmodell). Extensionen är system för ledarskap inom t.ex. kommuner, högskolor etc.
- 6) En förebild (barn behöver modeller). Extensionen består av t.ex. föräldrar, lärare och popstjärnor.
- 7) En viss yrkeskategori (fotomodell, nakenmodell). Extensionen består av människor som har till yrke att bli fotograferade.

Alla dessa begrepp skiljer sig från varandra på viktiga punkter. Samtidigt finns det en viss, om än mycket uttunnad, "släktskap" mellan åtminstone vissa av begreppen. För att förklara varför just ordet modell används för alla dessa begrepp borde man göra en mycket grundlig språkhistorisk undersökning. Orden har, liksom allt annat, sin historia som kan vara nog så fascinerande. För att veta vilket begrepp ett ord eller uttryck avser måste man, som regel, känna till kontexten, sammanhanget. Ordet modell i sig har ingen bestämd betydelse. Det är bara en rad bokstäver. Först när ordet förekommer i ett sammanhang, en kontext, får det någon av betydelseerna ovan. Då får det oss att tänka på ett visst begrepp. Det är sålunda missvisande att allmänt tala om begreppet modell. Man bör då tala om modellbegreppen eller specificera ett visst modellbegrepp.

Det ligger i begreppens natur att de är mer eller mindre vaga.^v Att de är vaga betyder att vi inte i vårt tänkande dragit upp exakta gränser för begreppet. "In the case of vagueness, the custom in question has never fixed the exact limits of what is included within the meaning of the term. On some occasions, it is used in a more inclusive sense, on other occasions in a less inclusive sense."⁸

Vaghet uppfattas ofta som en brist, men en närmare undersökning visar att den är en fördel så länge vagheten hålles inom rimliga gränser. Exakta definitioner är i allmänhet inte bara svåra att skapa och komma överens om utan också svåra att komma ihåg och att tillämpa. Vi vet vad en stol är även om det någon gång kan vara svårt att avgöra om ett föremål kanske borde kallas pall, bänk, sits, fotölj eller något annat i stället för stol. Avgränsningen bestäms av vilken funktion begreppet har. I vanligt talspråk kan man tolerera en hög grad av vaghet. I vetenskapliga sammanhang måste man sträva efter större precision och t. ex. i matematik och formell logik strävar man efter exakta definitioner. Man bör notera att kravet på exakthet sällan är viktigast. I allmänhet är det viktigare att begrepp är användbara,

^v För en utförligare diskussion av vaghet se t.ex. Folke Tersman *Fem filosofiska frågor*, W&W 2001,

realistiska, flexibla och informativa än att de är exakta.

Slutligen vill jag påpeka att det är vanligt att man använder flera olika ord för samma begrepp. Orden "pojke", "gosse" och "grabb" används vanligen om samma begrepp och har samma extension. Detsamma gäller "flicka", "tjej" och "tös". Orden betydelse, innehåll, intension och begrepp används ofta synonymt eller nästan synonymt. Kärt barn har många namn, lyder ett gammalt ordspråk, som kan tillämpas här. Men också avskytt barn kan ha många namn. Tänk t.ex. på de många benämningarna på djävulen, eller på den rika floran av skällsord. Om vi vill säga att Kalle betar sig knölaktigt kan vi kalla honom grobian, buse, tölp, buffel, luns, drummel, fähund, lymmel, usling, skurk, avskum, rackare, skojare, skälm, kanalje eller knölföda. Eftersom de flesta begrepp är något vaga är de ibland omöjligt att avgöra om de alltid är exakt synonyma. Detta är inte heller viktigt. Synonyma ord kan dock skilja sig avsevärt med avseende på språklig status. Sakligt sett kan orden vara synonyma. De har då samma extension. Men emotionellt och statusmässigt kan de vara mycket olika. Vissa ord hör hemma i vulgär svenska, andra i vardagssvenska och andra åter i mera formella, vetenskapliga eller högtidliga sammanhang. Sålunda är extensionen hos uttrycken coitus interruptus, avbrutet samlag och avbrutet knullande exakt densamma, men det sista uttrycket är helt omöjligt i en medicinsk text medan det första är omöjligt i en intim situation mellan två älskande.

kapitel 3, "Soritesparadoxen".

3. NÄR OCH HUR ANVÄNDS DEFINITIONER?

"Det är nyttigt att ha undersökt antalet betydelser hos en term, både i klarhetens intresse...och för att skapa en garanti för att våra resonemang överensstämmer med fakta och icke bara innebär ordklyveri. Ty så länge det ännu icke är klart, i hur många betydelser en term används, är det tänkbart att den som frågar och den som svarar icke har i tankarna samma sak...Det hjälper oss att undvika att vilseledas och att vilseleda..."¹ Aristoteles

"Den precisionsnivå vi finner i vetenskap och teknik har människan nått efter århundraden av logiskt arbete. Experiment, observation, fantasi och kombinationsförmåga räcker inte för att bygga upp människans kunskap. Precisering och annan logisk verksamhet måste gå hand i hand med det övriga forskningsarbetet."² Arne Næss

Det är ett självklart krav i vetenskapliga sammanhang att det språk man använder är tillräckligt klart och entydigt för att risken för missförstånd skall vara på en oförarglig nivå. Också massmedierna borde sträva till ett klart och genomskinligt språk, även om man givetvis inte kan kräva samma klarhet, och framför allt inte samma exakthet, som inom vetenskapen. Inom konsten, i dikt och prosa, och på teatern gäller detta krav självklart inte. Man bör klart skilja mellan saklig information och en mera fri, konstnärlig, humoristisk, ironisk etc användning av språket. Men vetenskaplig text behöver inte alltid vara gravallvarlig. Ironi, en skämtsam formulering, eller en viss språklig briljans bör inte vara tabu i en vetenskaplig text.

Forskarna kritiserar ofta journalisterna för att orsaka oklarheter och missförstånd, men desto värre går problemen inte sällan tillbaka på forskarna själva. Forskarnas rapporter är ingalunda alltid begreppsligt sett så klara som de borde vara. De påpekar t. ex. att ordet risk är mångtydigt, men detta påpekande förefaller ofta mera vara ett rituellt beteende, än en insikt som leder till en noggrann semantisk analys, eftersom man sedan gladeligen glider mellan en mängd olika betydelser utan att klargöra dessa.

Ett bra sätt att öka klarheten i texten är att använda definitioner. Men innan man definierar måste man ha klart för sig vad man menar och vad man vill uppnå. Det kan vara nödvändigt att göra en noggrann begreppsanalys för att bekanta sig med de termer man skall definiera och deras användning innan man försöker sig på definitioner. Definierandet får inte bli en formell ritual som man går i genom i

början av en text, men som sedan ignoreras. *Dåligt genomtänkta definitioner är värre än inga alls.*

En undersökning börjar vanligen med problem, frågor. Sålunda formulerade jag ett antal frågor i slutet av Inledningen. En sådan fråga är om risker är objektiva eller subjektiva. Men vad menas då med "risker", med "objektiv" och "subjektiv"? Dessa ord är såväl mångtydiga som vaga. De ger förmodligen inte upphov till mer än ganska vaga tankar hos läsaren. Olika läsare lägger säkert in något olika innebörd i orden. En begreppsanalys som mynnar ut i klara definitioner är därför nödvändig för att man skall kunna göra framsteg.

Ett vanligt misstag är att man skriver ner definitioner men inte inser att dessa måste förklaras genom enkla och lättbegripliga exempel.. (Jfr hur exempel används t.ex. i böcker i grammatik eller matematik). Att uttrycka svåra saker svårt är enkelt, och att uttrycka enkla saker svårt är ännu enklare, men att uttrycka svåra saker enkelt är det svåraste av allt.

Låt oss nu, i klarhetens namn, fundera på vad en definition är och när man behöver sådana. Låt oss alltså definiera ordet definition.

Ordet definition kommer från latinets "definire" som betyder att avgränsa. En definition är alltså, etymologiskt sett, en avgränsning. Men det är nonsens att tala om att avgränsa ett ord. Ett ord består ju av bokstäver eller av fonem. Så fort det är skrivet eller uttalat så är det entydigt bestämt. Det är ännu mer absurt att tala om att avgränsa ett ting eller en process. Man kan utnyttja ett ting eller ett ämne, man kan konstruera nya ting, man kan förstöra det osv, men vad skulle det innebära att avgränsa det? Hur avgränsar man t ex DDT, asbest, trafiken eller alkohol? *Alltså måste avgränsningen gälla själva tankeinnehållet, d.v.s. begreppet.* Att avgränsa, definiera är en tankeoperation som vi gör för att våra tankar skall bli klarare. Om tankarna är klara är det mycket lättare att undersöka i vilken mån de stämmer med, motsvarar eller representerar de företeelser som vi är intresserade av.

Detta resonemang leder fram till att vi definierar begrepp, och att definitionen består i en avgränsning av begreppet. Av definitionen skall framgå vad begreppet innehåller och inte innehåller, vad som faller under begreppet, och vad som inte faller under det.

Någon kanske vill ha en definition av "avgränsa". Vad innebär det egentligen att avgränsa ett begrepp? Jag utgår emellertid från att läsaren förstår begreppet avgränsa tillräckligt bra och att en definition därför är onödig. När man definierar måste man givetvis utgå från att mottagaren - med "mottagaren" menar vi den som läser eller hör informationen (detta var en definition) - har ett normalt ordförråd. Att definiera ord som gräns, läsare, emellertid o.s.v. vore naturligtvis absurt. *Vi bör definiera endast begrepp som är okända eller kan missförstås och som har en viktig roll i sammanhanget.*

Den uppmärksamma läsaren har antagligen noterat att jag ovan tycktes motsäga mig själv. Jag påstår att man definierar begrepp genom att avgränsa dem, men jag har redan flera gånger definierat *ord* genom att förklara vad de betyder i ett visst sammanhang. Jag skrev t. ex. "med "mottagare" menas...", där jag t.o.m. använde citationstecken för att markera att jag nämnde och inte använde ordet mottagare. Borde jag inte bestämma mig? Är det orden, termerna, alltså själva de språkliga uttrycken vi definierar, eller är det de tankar, begrepp som dessa står för? Faktum är att ordet definition användas på båda sätten. Å ena sidan kan vi med "definition" mena en avgränsning av ett begrepp, men å andra sidan kan vi mena angivande av betydelsen hos ett ord i en bestämd kontext. Men i grund och botten är det frågan om samma operation, men uttryckt på olika sätt.

Det viktiga är att en definition är avsedd att öka klarheten och minska risken för missförstånd. Hur man sedan formulerar definitionen rent teknisk är av mindre betydelse. I många läroböcker i logik och/eller vetenskapsfilosofi räknar författaren upp en mängd typer av definitioner, t ex deskriptiva, stipulativa, analytiska, realdefinitioner, implicita, explicita, rekursiva, operationella o.s.v. En sådan klassificering har sällan någon annan funktion än att visa upp författarens stora lärdom.

3.1 NÄR BEHÖVER MAN DEFINITIONER?

Vi går sedan över till att undersöka när man behöver definitioner. Detta gör vi genom att gå igenom några av de viktigaste situationerna där definitioner är till stor hjälp.

A) När ett ord eller uttryck är eller kan förväntas vara *okänt för mottagaren*. Ordet är då givet i ett visst sammanhang, i en viss kontext. Vidare har ordet en väl etablerad betydelse i detta sammanhang. Om mottagaren inte känner denna betydelse är en definition givetvis på sin plats.. I ett uppslagsverk finner man ofta att ordet har ett flertal olika betydelser. Det gäller då att söka den som passar bäst in i kontexten. En dylik definition kallar vi en *deskriptiv definition*. (Detta var för övrigt en deskriptiv definition av "deskriptiv definition"!). Det är frågan om en beskrivning av ett redan existerande, inarbetat språkbruk.

Det är lätt att inse att en deskriptiv definition i själva verket är ett påstående om hur ordet används i en viss kontext. Men ett påstående är antingen sant eller falskt. *Alltså är en deskriptiv definition antingen sann eller falsk.* Man kan alltså missta sig när man skriver ner en deskriptiv definition.

B) När ett ord eller uttryck kan ha *flera olika etablerade betydelser*, d.v.s. när det är mångtydigt. Som vi tidigare påpekat är det mycket vanligt att ord har flera olika etablerade betydelser. Man använder ordet i betydelsen A medan mottagaren tolkar det i en annan betydelse B. Då talar man "förbi varandra" i stället för till varandra. Detta är enligt riskforskaren Stan Kaplan så vanligt att han, med glimten i ögat, ställt upp följande lagar:

1. 50% of the problems in the world result from people using the same word with different meanings.
2. The other 50% comes from people using different words with the same meaning.³

I kapitel 5 finner läsaren ett exempel på denna användning av definitioner. Jag försöker här identifiera de viktigaste betydelseerna hos ordet risk i vardagligt tal.

C) När ett begrepp är *vagt, luddigt, diffust*. Här är det alltså frågan om *begrepp*, inte ord. De flesta vardagliga begrepp är i själva verket mer eller mindre vaga. När vi vill ge någorlunda klar och exakt information, när det är viktigt att undvika missförstånd, eller när det kan uppstå skenbar oenighet (verbal oenighet) kan en precisering, en exaktare avgränsning av begreppet vara till stor hjälp. Det som händer är att vi utgår från ett etablerat, men ganska vagt begrepp. Kalla det B. Vi påpekar bristerna hos B, d.v.s. vi påpekar hur vagheten kan leda till fel eller missförstånd. Sedan inför vi en exaktare avgränsning och får på detta sätt ett nytt begrepp B l. För att det skall vara någon mening med det nya begreppet måste vi kunna visa att det på något relevant sätt är bättre än B. Att det är bättre kan betyda att vi kan formulera exaktare frågor, påståenden eller hypoteser eller att vi kan eliminera missförstånd, uppnå större enighet o.s.v. Det nya begreppet B l är något som vi själva skapar. Därför kallar vi en sådan precisering, som ju de facto är en avgränsning en *stipulativ definition*. Vi beskriver inte, utan stipulerar en ny betydelse, som mer eller mindre avviker från den gamla. Detta är precis vad jag gör i kapitel 7 där jag föreslår klara och exakta definitioner av ett antal nyckeltermer.

När man inför en stipulativ definition måste man kunna presentera goda skäl för att det nya begreppet faktiskt är bättre än det eller de som man utgått ifrån.

D) När man inför ett *helt nytt begrepp*. Nya begrepp skapas då och då, speciellt inom olika fackspråk. Då måste man givetvis ha ord för dessa så att man kan tala om dem. När vi föreslår ett ord (gammalt eller nykonstruerat) som benämning på ett nytt begrepp så är det frågan om en typ av stipulativ definition.

Vi har inget ord i vårt språk som betecknar begrepp som är konträra motsatser till de olika riskbegreppen. Adjektivet "hälsosam" kommer nära, men fungerar inte på samma sätt som risk. Ett sådant begrepp innebär en viss sannolikhet för att något positivt, önskvärt skall inträffa. I denna bok inför jag nu, genom en stipulativ definition, "brask" för att beteckna sådana begrepp. Ordet brask har jag

skapat av uttrycket "bra sak" där jag lämnat bort det andra a:et för att ordet skall kännas naturligt på svenska (och engelska). Om t. ex. tobak, alkohol och trafiken är risker så är regelbunden motion, mångsidig mat som innehåller mycket frukt, grönsaker, bär och fibrer samt mycken intellektuell träning brasker. Liksom man kan utsätta sig för en risk kan man utsätta sig för en brask. "Riskabel" motsvaras av braskabel. En kärleksfull relation till en annan människa är braskabel. Likaså är en hobby som man trivs med braskabel. Liksom man kan tala om större eller mindre risk kan man tala om större eller mindre brask. Läsaren märker säkert att det inte existerar någon fullständig symmetri mellan dessa båda begrepp. En risk kan leda till döden, men det finns inga brasker som leder till evigt liv! Om man systematiskt utsätter sig för brasker av olika slag, och undviker risker, så har man dock hög sannolikhet att leva ett långt och lyckligt liv.

Nedan definierar jag några termer som ofta förekommer i vetenskapligt språk och som är viktiga inom riskforskningen. Detta gör jag dels för att ge exempel på definitioner men främst för att läsaren skall veta vad termerna betyder i denna bok. Min strävan är att ge deskriptiva definitioner, men jag förnekar inte att andra betydelser är möjliga och kan vara fruktbara i många sammanhang.

3.2. DEFINITIONER AV NÅGRA VIKTIGA BEGREPP

3.2.1 Matematisk modell

. Med "matematisk modell" avses en matematisk struktur, t. ex. en geometrisk figur eller en ekvation, som är avsedd att avbilda företeelser i naturen och i samhället. Avbildningen sker på ett abstrakt och vanligen idealiserat plan. Man kan använda sig av vilken slags matematik som helst som kan uppvisa något slags överensstämmelse (isomorfi) med den företeelse man studerar. Som regel avbildar modellen endast vissa egenskaper, ofta idealiserade, som betraktas som speciellt viktiga. Avsikten med modellen är att kunna beräkna vad som händer under olika förutsättningar. När man sätter in värden på variablerna i modellen så bestämmer matematikens regler entydigt vilka värden som kommer ut. Inom ramen för själva modellen finns sålunda inget utrymme för subjektiva åsikter.

En avbildning har uppenbart inget sanningsvärde. Den är varken sann eller falsk. Man kan ofta avbilda samma företeelse på en mängd olika sätt. Man kan endast säga att en avbildning är bra eller dålig med avseende på bestämda syften. Ibland föredrar man en enkel, men inexact modell, för att det går snabbt att få svar. Ibland krävs exakta svar och då måste modellen ofta beakta många faktorer och blir ytterst komplicerad. Exempel på mycket komplicerade modeller är meteorologernas klimatmodeller. Dessa används för att förutsäga vädret. Men som alla vet är deras tillförlitlighet svag för längre perioder.

Astronomin var det första forskningsområde där matematiska modeller fick stor betydelse. Antikens grekiska astronomer använde cirkeln som matematisk modell för planeternas banor. Själva

planeten representerades av en punkt som rörde sig med likformig hastighet. Som utgångsvärden behövde man bara positionen vid en viss tidpunkt och hastigheten. Därefter kunde positionen vid varje senare (eller tidigare) tidpunkt beräknas. Denna modell visade sig dock stämma dåligt med de observerade rörelsema. Den kunde t. ex. inte avbilda den s.k. retrograda rörelsen. En mer komplicerad modell skapades av astronomen Ptolemaios på 100-talet e Kr. Han införde den s.k. epicykelmodellen där en punkt A rör sig i en cirkel runt ett centrum (jorden) medan en annan punkt B (planeten) rör sig i cirkel runt A. Denna grundmodell användes sedan under ca 1500 år. Faktum är att Kopernikus ännu på 1500-talet såg sig tvungen att använda denna modell. Kepler fann en ny enklare modell i början av 1600-talet. Han använde ellipsen i stället för epicykeln. Men i hans modell var punktens hastighet inte längre likformig. I hans modell rör sig planeterna i ellipsformade banor med något varierande hastigheter.

3.2.2 Hypotes

Hur skiljer sig en hypotes från en modell? En uppenbar skillnad är att hypoteser vanligen formuleras i vanligt språk, med tillägg av nödvändiga facktermer. En hypotes består, närmare bestämt, av en mängd av *påståenden* som är avsedd att *beskriva och/eller förklara* företeelser av någon typ, t ex dygnet, årstiderna, kroppars rörelser, fortplantningen, ekonomiska konjunkturer, brottslighet etc. En hypotes förutsätter vissa grundbegrepp, t ex massa, tröghet, arvsanlag, marknad, ekonomisk aktör, socialt tryck, behov, drift etc. I hypotesen kombineras grundbegreppen till påståenden, "naturlagar" om hur den beskrivna/förklarade företeelsen fungerar och/eller om vad som orsakar den. Logiskt sett har en hypotes karaktären av en gissning om hur något förhåller sig. "Only the *educated guesses* which are *formulated explicitly* and are *testable* qualify as scientific hypotheses," skriver Mahner och Bunge.⁴ Här vill vi dock påpeka att vem som helst kan lägga fram en hypotes. Man behöver inte vara vetenskapsman eller ha vetenskaplig utbildning för detta. I vardagslag använder vi i själva verket ofta triviala hypoteser när vi undrar hur något skall förklaras eller hur det fungerar. Om t.ex. bilen inte startar som den borde, gör den som är en smula insatt i mekanik på kunskap baserade gissningar som formuleras explicit och som sedan testas enligt följande: Hypotes: Bensinen är slut. Test: Nej, jag fyllde tanken nyligen. Hypotes: Batteriet är svagt. Test: Man mäter spänningen. Den är normal. Hypotes: Smutsiga tändstift osv.

För påståenden och därmed för hypoteser gäller logikens regler. Vi kan sålunda logiskt härleda konsekvenser av hypoteser. Vid härledningen av påståenden ur en hypotes behöver man som regel både data och andra hypoteser. Det skulle dock föra för långt att här förklara detta närmare. För varje påstående gäller att det är sant eller falskt. Eftersom en hypotes består av påståenden gäller detta också för hypoteser. Hypotesen är sann om alla i den ingående påståenden är sanna, annars falsk. Men man inset lätt att en hypotes kan komma nära sanningen även om den i strikt mening är falsk. Kopernikus hypotes var falsk, men den kom nära sanningen. Aristoteles hypotes däremot var mycket långt ifrån sanningen. En sann hypotes implicerar endast sanna påståenden. En falsk hypotes däremot implicerar som regel mest falska påståenden, men den kan också implicera en hel del sanna påståenden. Aristoteles

hypotes implicerar t.ex. att solen går upp och ner. För att en hypotes skall godkännas som vetenskaplig är det viktigt att den är testbar. Men man bör inse att det också måste finnas rum för kreativt och spekulativt tänkande av mer filosofisk typ inom vetenskapen.

Vilket är förhållandet mellan hypoteser och matematiska modeller? Ibland, men långtifrån alltid, kan ett eller flera av påståendena, "lagarna", i hypotesen uttryckas genom matematiska modeller, t.ex. ekvationer av någon typ. Speciellt i astronomi, fysik och kemi är detta vanligt. Däremot är det ovanligt när vi har att göra med hypoteser inom biologi, samhällsvetenskap, psykologi och humaniora. Gränsen mellan modeller och hypoteser är inte skarp, men detta har ingen större praktiskt betydelse. Ibland används orden modell och hypotes synonymt, men detta är slöseri med ord och ger lätt upphov till missförstånd.

Inom dagens vetenskap är det rätt vanligt att man nöjer sig med att försöka utveckla användbara matematiska modeller, men avstår från att försöka finna förklarande hypoteser. Man avstår sålunda från att försöka förklara och nöjer sig med att försöka beräkna. En sådan inställning brukar kallas *instrumentalism*, eller ibland positivism. Den fyller en funktion, speciellt inom den tillämpade forskningen, men den vetenskapliga grundforskningens huvuduppgift har alltid varit att söka förklara världen.

Aristoteles var synnerligen produktiv med hypoteser. Han påstod t.ex. att jorden är rund och framförde goda argument för detta. Han skapade en astronomisk hypotes som godtogs fram till 1600-talet. På 1500-talet framförde Kopernikus sin radikalt nya hypotes om hur universum ser ut. Här är det viktigt att skilja mellan Kopernikus hypotes och de matematiska modeller han använde vid sina beräkningar. Han övertog i själva verket både cirkeln, epicykeln och den likformiga rörelsen. Med avseende på beräkningarna är det inte stor skillnad mellan honom och Ptolemaios. Men hans förklaringar av dygnet, årstiderna och andra företeelser, d.v.s. hans hypotes, var radikalt och djärvt annorlunda än Aristoteles.

Kopernikus hypotes lämnade en viktig fråga obesvarad, nämligen varför planeterna och de andra himlakroppar rör sig som de gör. Isaac Newton löste problemet genom att ställa upp en hypotes som postulerade en universell kraft, gravitationskraften. I Proposition 7 i Newtons *Principia* läser vi: "Gravity exists in all bodies universally and is proportional to the quantity of matter in each."⁵ Gravitationen är alltså den kraft som förklarar rörelsema. Märkväl att man gott kan förstå hypotesen och förklaringarna utan att förstå de många matematiska modeller för att beräkna t. ex. himlakropparnas positioner, som Newton skapade. I Proposition 24 t.ex. lägger Newton fram en hypotes som förklarar ett fenomen, som förbryllat de lärde i 2000 år, nämligen tidvattnet.

Propositionen lyder: "The ebb and flow of the sea arise from the actions of the sun and moon."⁶

Hypotesen är avsedd att förklara ebb och flod och godtas förstås än i dag som korrekt.

Newton inför alltså begreppet gravitationskraft för att förklara kropparnas och i främsta hand himlakropparnas rörelser. Men han försöker inte förklara hur denna kraft kan verka över tomma rymden över ofantliga avstånd på ett ögonblick. Han skriver: "Thus far I have explained the phenomena of the heavens and of our sea by the force of gravity, but I have not yet assigned a cause to gravity." Ett stycke senare skriver han: "And it is enough that gravity really exists and acts according to the laws that we have set forth and is sufficient to explain all the motions of the heavenly bodies and of our sea."⁷ I och med Einsteins allmänna relativitetshypotes från 1914 fick fysikerna en helt ny hypotes för att förklara kroppars rörelser. De ovan nämnda exemplen visar att såväl hypoteser som modeller kan vara användbara både i teori och praktik utan att för den skull vara sanna, eller ens nära sanningen.

3.2.3 Teori

När vi har definierat "hypotes" är det lätt att definiera "teori". Orden används ofta synonymt. I denna bok är de alltid synonyma. Det är sålunda en smaksak vilket ord man föredrar. Ordet teori är vanligare. Ofta använder man hypotes så länge en hypotes är ny, men om den blir etablerad, allmänt omfattad, används "teori". Ingenting hindrar naturligtvis att man definierar dessa ord på olika sätt så att de betecknar olika begrepp. Men man blir då tvungen att försöka förklara hur en teori skiljer sig från en hypotes. Vanligen sägs det att en hypotes blir en teori när den bevisats. Då råkar man emellertid ut för det svåra problemet att bestämma när en hypotes är tillräckligt bevisad för att höjas till teoristatus. Är t ex Newtons hypotes en teori eller inte? Är Darwins teori i själva verket en hypotes? Sådana frågor blir enligt min definition av begreppen rena skenproblem.

Mahner och Bunge menar att teorier är mer omfattande än hypoteser. De skriver: "We must organize our hypotheses into *theories*, which ought to be further organized into systems of theories."⁸ Här uppstår dock ett nytt problem. Hur omfattande måste en hypotes vara för att bli en teori? Är Aristoteles, Kopernikus och Newtons hypoteser i själva verket teorier? Att försöka dra gränser mellan hypoteser och teorier förefaller mig vara härklyveri.

3.2.4 Naturlag

Ordet lag används i många betydelser, t ex juridisk lag, fotbollslag, ättikslag osv. Här är vi intresserade av betydelsen hos "naturlag". När man undersöker ordets användning finner man att det har två olika huvudbetydelser. Vanligen tänker vi på något som kunde kallas en regelbundenhet, eller hellre,

en *invariants* i naturen. En *invariants* är något som inte varierar, d.v.s. något som förblir konstant under mycket varierande förhållanden. Vi känner alla till mängder av sådana *invariants*. (Utan sådana kunskaper skulle vi inte överleva länge). De flesta ämnen uppvisar *invariants*. Vatten kan visserligen anta en olika former men enligt ett invariant mönster. Om vatten upphetas kokar det och förångas, om det kyls ner fryser det till is, i flytande form är det tyngre än luft. Dylika naturlagar är uppenbara i den meningen att de är lätta att upptäcka genom observationer och sunt förnuft.

När "naturlag" används i denna betydelse refererar ordet till *företeelser som existerar helt objektivt*, d.v.s. oberoende av om vi känner till dem eller inte och oberoende av kulturella faktorer. *Invariants*erna i naturen är desamma överallt på jorden oberoende av tidsperiod och kultur. Under vikingarnas dagar gällde samma *invariants* för vattnet som i dag. Bly och arsenik var giftigt också under antiken även om man inte var medveten om detta. Bly användes t. ex. för att göra kärl och vattenledningsrör. Säkert skadades och dog en hel del människor av blyförgiftning.

Man kan inte göra några logiska operationer med en *invariants*. *Invariants* bara finns. Man kan utnyttja dem för olika ändamål, t. ex. för att smälta malm och framställa metaller och för att forma metallerna till spadar, plogar, svärd eller smycken. Man kan inte upphäva eller bryta en *invariants*. (Om man kunde detta vore den inte en naturlag i den definierade betydelsen).

Man diskuterar ibland huruvida man kan observera en naturlag (*invariants*). Jag har svårt att se hur detta skulle gå till. Det som vi kan observera är enskilda exempel på något som är generellt. Vi kan observera t ex hur vattnet börjar koka och förvandlas till ånga i en kastrull. Detta är ett enskilt fall, en *instans* av en *invariants*. Men att säga att man observerar *invariants*en i sig förefaller mig vara nonsens.

Förutom de uppenbara *invariants*er som vi lär känna med sunt förnuft finns det mängder av *invariants*er som inte är lätta att upptäcka. Det är dessa som vi läser om i läroböcker i fysik, kemi, geologi, biologi o.s.v. Men det som vi läser om i böckerna är hypoteser (teorier). Vi kan kalla dem "laghypoteser". En laghypotes är, liksom varje hypotes, en skapelse av mänskligt intellekt. Vi kan säga att vi ställer upp, hittar på, skapar, formar, bildar, utvecklar, konstruerar etc en hypotes. Ordet upptäcka borde dock helst undvikas i detta sammanhang. Enligt logiken för ordet upptäcka kan man upptäcka endast sådant som existerar. Man kan upptäcka en grotta, ett sjunket vrak, en ny partikel, en ny art av fjärilar, ett misstag i ett resonemang etc men en hypotes kan man inte upptäcka. Man kan eventuellt säga att man upptäcker en *invariants*, men det vore riktigare att säga att man postulerar (antar att det existerar) en *invariants* på basen av vissa observationer. Man kan också säga att man induktivt härleder en laghypotes från vissa experiment eller observationer.

*Invariants*erna är inte påståenden, men laghypoteserna är påståenden. Eftersom de är påståenden kan man tillämpa logikens regler på dem. De är antingen sanna eller falska. Märkväl att de laghypoteser

man finner i böckerna antingen är sanna eller falska, medan det vore nonsens att säga att invarianserna är sanna eller falska. Invarianser existerar eller existerar inte. Begreppen sann och falsk tillhör logikens område, medan existens och icke existens tillhör empirins område.

Om vi förstår skillnaderna mellan invarianser och laghypoteser så upplöses många problem som diskuterats i litteraturen och ibland uppfattas som hart när olösliga. Fysikprofessorn Bengt Svensson skriver: "En fråga man ibland ställer sig är om naturlagarna upptäcks eller uppträffas. Med andra ord: Finns naturlagarna i naturen eller bara i den mänskliga föreställningen?"⁹ De begrepp vi definierat gör det lätt att ge ett korrekt svar. Naturlagarna i betydelsen invarianser existerar i naturen. Laghypoteserna existerar endast i skrifter och i medvetanden. För laghypoteserna gäller logikens regler. Vi kan missta oss beträffande en laghypotes. Vi kan tro att den är sann fast den är falsk. Ibland kan en laghypotes motbevisas. Laghypoteserna är i högsta grad beroende av språk och kultur. De laghypoteser som finns i dagens läroböcker skulle inte ha kunnat formuleras t. ex. under antiken därför att de centrala begreppen inte existerade. Invarianserna är däremot helt oberoende av logik, av åsikter, kulturella särdrag, språk etc. På Svenssons fråga: Naturlagarna - ett mänskligt påfund? finns det alltså ett enkelt svar. Laghypoteserna är mänskliga påfund, kulturbundna uttryck för språk, synsätt och kunskaper, men invarianserna existerar oberoende av om någon vet om dem eller tror på dem. De fanns långt före människan och kommer att finnas långt efter människan.

Men kan man inte tänka sig att naturlagarna (invarianserna) var annorlunda t. ex. i de forntida högkulturena? Nej det kan man inte. Hypoteserna, i den mån sådana förekom, var, med undantag av triviala, uppenbara invarianser, ofta radikalt annorlunda. Men vi vet med säkerhet att invarianserna var desamma. Hur kan vi veta detta? Därför att vi har en väldig mängd textmaterial bevarat. Om naturlagarna hade varit annorlunda skulle det vara omöjligt att förstå dessa texter. Men vi kan förstå det mesta av dem utan större svårighet. T ex Mose-böckerna i Bibeln handlar om sådant som hände för nästan 3000 år sedan. Men där talas om t ex eld, översvämningar, vin, födelse, död, sexualitet, byggnadsarbeten, kläder, boskap osv på ett sådant sätt att vi omedelbart kan känna igen dessa företeelser. Men alla dessa företeelser får sin karaktär just genom sina invarianser. Om elden hade varit kall, vattnet giftigt, människorna kunnat leva utan mat, om man förökat sig genom delning, ingen sexdrift existerat etc skulle texterna varit obegripliga för oss.

När man läser texter som innehåller ordet risk inser man snabbt att ordet liknar "modell" och "lag" genom att det används i varierande betydelser, som visserligen vanligen i viss mån är besläktade med varandra. "Risk" används ibland i analogi med "invarians". Ordet avser objektivet existerande företeelser. Man talar t. ex. om okända risker, eller dåligt kända risker i samma mening som man kan tala om okända eller dåligt kända invarianser. Risker i denna mening finns oberoende av oss. Vi kan upptäcka (inte skapa, uppträffa, konstruera) dem. De kan ha en effekt utan att vi är medvetna om detta. Utan tvivel finns det en mängd risker i denna mening, en del av dem är kända andra okända.

Men "risk" används också i analogi med "laghypotes". Ordet avser då inte objektiva ting, oberoende av människan, utan själva den uppfattning som en viss forskare eller alla experter på området har. *På samma sätt som böcker i fysik presenterar laghypoteser, och inte naturlagarna själva, så presenterar forskningsrapporter om risker inte riskerna i sig själva, utan forskarnas hypoteser om risker.* Precis som när det gäller fysikernas laghypoteser kan riskhypoteserna vara mer eller mindre väl bevisade genom olika slag av faktainsamlingar, experiment, epidemiologiska studier o.s.v.

3.2.5 Logik

Slutligen skall jag definiera en term som ofta förekommer i denna bok. Ordet "logik" kommer av grekiskans logos som hade många betydelser, t.ex. ord, förnuft och ibland t.o.m. gud. Ordet dialektik användes länge som benämning på det vi kallar logik. Först på 1600-talet började "logik" allmänt användas i sin moderna betydelse bland filosoferna. I själva verket används "logik" i dag i flera rätt olika, men besläktade betydelser.

- 1) "Logik" kan avse färdigheten eller förmågan att på ett korrekt sätt resonera sig fram till en slutsats utgående från givna premisser. Följande är ett exempel på ett korrekt resonemang. Eftersom alla som ätit denna svamp blivit mycket sjuka, medan ingen som inte ätit den blivit sjuk, så måste den vara giftig. Denna färdighet förekommer, i mer eller mindre hög grad, hos alla förnuftiga människor. Utan att kunna resonera korrekt i vardagliga sammanhang överlever man inte länge. Om man t.ex. utan att tänka efter äter vilka bär och svampar som helst så går det illa.
- 2) Inte sällan används "logik" om ett sätt att resonera som är typiskt för en viss tidsperiod och/eller kultur. T.ex. "I den medeltida logiken fanns det regler för hur man avgjorde om någon var en häxa eller inte." I denna betydelse finns det en mängd olika logiker. Man kan tala om de gamla egyptiernas logik, om den religiösa logiken, om kinesisk logik o.s.v. I denna mening finns det ingen rätt eller fel logik. Observera dock att logik i betydelse 1) funnits i alla kulturer oberoende av att också logik 2) funnits. Annars skulle de aldrig ha kunnat uppstå.
- 3) Vidare avses med "logik" ibland detsamma som med "metodologi" eller "metod". Det finns t.ex. en berömd bok av Karl Popper som heter *Logik der Forschung*. På engelska heter den *The Logic of Scientific Discovery*. I den boken

behandlas varken logik 1) eller logik 2) utan vetenskapens grundläggande metoder. Popper försvarar en radikal version av den hypotetiskt-deduktiva metoden.

- 4) Slutligen kan man med "logik" avse den *vetenskapsgren* som Aristoteles grundade. Den studerar alla slags resonemang (slutledningar) och försöker bl.a. finna och sammanfatta reglerna för hur man skiljer mellan giltiga och ogiltiga (korrekta och inkorrekta) sådana. Men logik 4) baserar sig i själva verket på logik 1) som är den naturliga eller grundläggande logiken. Den naturliga logiken är informell, men logikerna har utvecklat och studerat många formella logiska system. Dessa formella system är abstrakta modeller som strävar att återspegla vissa användningar av naturlig logik. Till logiken räknar man ofta också definitionslära och semantik. Inom semantiken studerar man mening och sanning. Argumentationsanalys kan räknas som en gren av logik 4).

I denna bok använder jag givetvis logik 1), men jag strävar att utnyttja de resultat som man kommit till i det vetenskapliga utforskandet av logiken, dvs. logik 4). Självklart använder jag också olika metoder, d.v.s. logik 3. Jag baserar min undersökning i stor utsträckning på den metod som kallas begreppsanalys. Den beskrevs kortfattat i avsnitt 1.1. Huruvida jag också utnyttjar tidsbundna, kulturbundna tänkesätt är omöjligt att ge något säkert svar på. Typiskt för sådana tänkesätt är att de tas som självklara, och att man därför på sin höjd är svagt medveten om dem. Endast den som i framtiden har ett perspektiv på vår tid har en möjlighet att urskilja det tidsbundna från det mer bestående.

3.3 LOGIK OCH PSYKOLOGI

Ett språk är, som jag ofta betonat, en ytterst komplicerad företeelse. I kapitel 2 räknade jag upp en del av de många funktioner ett språk kan ha. Till dessa hör att uttrycka känslor av oro, sorg, glädje, sympati, hat, förakt osv. Men jag betonade också att jag i denna bok endast undersöker en av dessa funktioner, nämligen språket som medel för att beskriva och förklara.

Det är viktigt att man förstår skillnaden mellan frågor som gäller språkets logik och frågor som gäller dess psykologi. Om man tror att logiken bygger på något slags psykologiska lagar för vårt

tänkande gör man ett misstag som filosoferna kallar psykologism. Jag citerar logikerna Bradley och Swartz : "...psychologism held that the laws of logic were the "laws of thought". It treated the science of logic as if it were a branch of psychology concerned with the description of how human beings actually reason. Psychologism...is now dead, largely as a result of the efforts, early in this century, of Frege, Russell and Wittgenstein."¹⁰

Gottlob Frege, en av de största tänkarna inom logikens område, förkastade psykologismen i mycket klara ordalag. Han skrev bl.a.: "Att vara sann är något annat än att hållas för sann, vare det av en, vare det av många, vare det av alla, och kan på intet sätt återföras därpå. Det är ingen motsäelse att något är sant som alla hålla för falskt. Med logiska lagar menar jag inte psykologiska lagar för försanthållandet, utan lagar för santvarat....Om santvarat sålunda är oberoende av att det erkännes av någon, då äro santvarats lagar inte heller psykologiska lagar utan gränstenar, som äro försänkta i en evig grund och som visserligen kunna översvämmas av vårt tänkande men icke förtryckas."¹¹

Medan logiken i betydelse 1) är densamma för oss alla varierar våra psykologiska reaktioner i synnerligen hög grad. Själv det faktum att vi ofta resonerar fel, eller inte ens vet hur vi borde resonera i en viss situation visar, att det är stor skillnad mellan logik, i betydelsen reglerna för korrekt argumentering, och psykologi, i betydelsen en beskrivning av hur folk faktiskt tänker och resonerar. Frågan om ords betydelser hör till logikens, och närmare bestämt semantikens område, men frågan om hur ord påverkar oss hör till psykologins område. Medan betydelsen kan vara densamma för oss alla kan den känslomässiga reaktionen variera oerhört. Vi vet alla vad orden penis, manligt könsorgan och kuk betyder, liksom orden vagina, slida och fitta. Men olika människor reagerar synnerligen olika på själva orden. De vulgära orden får somliga att rodna, andra att flina medan en del kan känna obehag och åter andra bli smått upphetsade. Ändå är extensionen hos de tre första och de tre senare orden förstås exakt densamma. Logiken för begreppen är densamma för alla, men värdeladdningarna och reaktionerna varierar vilt mellan individer, grupper, kulturer, olika tidsperioder o.s.v. Det är alltså själva orden som får oss att reagera känslomässigt. Orden dåre och galning är negativt känsloladdade medan sinnessjuk och mentalt sjuk är mera neutrala. Ordet dårhus har en mycket dålig klang medan hem för mentalt sjuka nästan låter vackert. Ändå står dessa ord för samma begrepp. Ordet risk har negativ klang, medan sannolikhet för skada låter mera neutralt.

De flesta orden är känslomässigt neutrala, åtminstone för de flesta av oss. Men reaktionerna är individuella och beror på våra egna erfarenheter. Ordet ostron kan få snålvattnet att rinna på någon, medan en annan får kväljningar, och en tredje är likgiltig. Ord som har att göra med drifter, begär och önskningar är, helt naturligt, ofta känsloladdade. Samma sak gäller ord från politikens område såsom kommunism, fascism, kapitalism, demokrati, frihet och diktatur.

Till denna kategori hör också en mängd ord inom riskterminologin. De handlar ju om död, sjukdom, förstörelse och annat som hör till det som vi fruktar mest av allt. En människa som kan förhålla

sig oberörd inför sådant saknar ett normalt mänskligt känsloliv.

Men det faktum att risker skrämmar oss får inte hindra oss att forska om dem, bli medvetna om dem och hantera dem på ett rationellt sätt. Snarare är det tvärtom. Själva det faktum att vi är oroad och rädda kan tjäna som ett mycket starkt motiv för rationellt tänkande. Vi bör dock vara medvetna om att våra känslor lätt får oss att fatta dåliga, ibland katastrofala beslut. Enbart det faktum att vi fruktar något bevisar inte att det faktiskt är farligt. Graden av fruktan har ibland inget direkt samband med graden av farlighet. Det finns gott om exempel på att människor fruktar något, som objektivt sett varit ofarligt, men inte alls varit rädda för något som faktiskt skördat många offer. Många är t. ex. väldigt rädda att flyga, men inte alls rädda att åka fort och mycket i bil. Många är livrädda för terrorister men inte alls rädda att umgås med berusade personer.

Vi kan inte avlägsna den känsloladdning som ligger i ord som risk, hot, fara, katastrof eller i ord som asbest, dioxin, radioaktivitet o.s.v. Det vore meningslöst att ens försöka. Men vi kan ändå gå in för att resonera logiskt och rationellt kring de företeelser som orden står för. I stället för att reagera med känslorna kan vi begära bevis. Men om noggranna undersökningar visar att det inte finns några bevis för att en viss sak faktiskt är farlig så är det förstås ofönuftigt att vara rädd för den. Att vara rädd i onödan är slöseri på energi som kan användas bättre. Men om noggranna undersökningar visar att något faktiskt är farligt, så är det ofönuftigt att inte vara rädd. Att vara rädd är en sund och bra reaktion.

Våra känsloreaktioner har uppstått under de hundratusentals år människan levde som jägare och samlare. Det naturliga urvalet såg till att människans reaktioner av oro, rädsla och panik var anpassade för ett liv i naturen. I dag lever vi i en alldeles annan miljö. Kroppen har utvecklats för en miljö som inte mera existerar. Vi kan därför inte lita på att våra medfödda reaktioner av rädsla och skräck är funktionella. Därför måste vi försöka styra våra rädsla med förnuftet. Det är inte fel att vara rädd, men det gäller att vara rädd för rätt saker.

4. SOCIAL KONSTRUKTION, SANNING, OBJEKTIVITET OCH INDUKTION

*"Att säga om det som är, att det inte är, eller om det som inte är att det är, är falskt, medan att säga om det som är, att det är, och om det som inte är att det inte är, är sant."*¹ Aristoteles

*"Om den vetenskapliga objektiviteten skulle grunda sig på den enskilda vetenskapsmannens opartiskhet eller objektivitet, så skulle vi tvingas säga adjö till den."*² Karl Popper

*"Även om skeendet hittills varit aldrig så regelbundet, så bevisar inte detta i och för sig utan stöd av nya argument eller slutledningar att det måste så förbli också i framtiden."*³ David Hume

Sedan 1960-talet har de traditionella idéerna om sanning, objektivitet och induktion varit föremål för intensiv diskussion inom vetenskapsfilosofin. Dessa idéer kallas ibland positivistiska, men en bättre term är realistiska. Inom filosofin kallas sunda förnuftets föreställning om att världen existerar oberoende av människan, hennes upplevelser, språk och kultur, *realism*. Enligt realismen upptäcker vi hur världen fungerar. Vi upptäcker sanningen om vi arbetar objektivt och tillämpar logik och korrekta metoder, t.ex. experiment. Föreställningar som ifrågasätter detta kallas antirealistiska eller relativistiska. Enligt relativismen är det snarare så att vi konstruerar världen än upptäcker den. Världen är, med Arthur Schopenhauers ord, vår *föreställning* och inte något som existerar objektivt, d.v.s. utanför och oberonde av oss. Schopenhauer förnekar inte att det finns en objektiv värld, men han menar att vi inte kan veta något om den. Allt som jag förmimmer finns i min föreställning och bara där.⁴ Vi kan följaktligen, enligt denna filosofi, veta något endast om faror, hot och risker som föreställningar i medvetandet, inte som objektiva företeelser.

Denna debatt har direkt relevans för riskfilosofin därför att frågan om riskernas natur anknyter till denna allmänna debatt om vetenskapens natur. När man läser teoretisk litteratur om risker finner man en oenighet, eller åtminstone en ambivalens, när det gäller huruvida risker är

verkliga, objektivt existerande, mätbara storheter eller mer eller mindre konstruerade föreställningar. Enligt den senare uppfattningen *skapas* riskerna, åtminstone delvis, genom att en mängd sociala faktorer som värderingar, val av mätmetoder, val av gränsvärden och val av modeller påverkar vad som uppfattas som en risk och hur allvarlig denna är.

Debattens utgångspunkt var Thomas Kuhns (1923-1996) bok *The Structure of Scientific Revolutions* (1962). Boken väckte mycket stor uppmärksamhet, inte bara bland fackmän, utan överhuvudtaget bland bildade människor. Kuhn inför ett nytt begrepp, som han benämner "paradigm", och detta införlivades snabbt i det intellektuella språkbruket. I *The Structure* granskar Kuhn ett antal vetenskapliga framsteg, främst från 1600- och 1700-talet. På basen av sina historiska fallstudier ställer han upp en hypotes. Denna innehåller en "negativ" och en "positiv" komponent. Den negativa säger att den traditionella föreställningen om att vetenskapen ger oss den objektiva sanningen om verkligheten är ohållbar. Den motbevisas, enligt Kuhn, av de exempel ur vetenskapens historia som han undersöker. Den positiva komponenten är en historisk-sociologisk lag (hypotes) som beskriver vad som, enligt Kuhn, verkligen händer när vetenskapen utvecklas.

Kuhns grundtanke är att framsteg inom ett visst forskningsområde sker genom att *paradigmer*, d.v.s. allmänna tankemönster, som inkluderar teorier, lagar, begrepp, logiska regler och exempel, följer efter varandra på ett i stora drag lagbundet sätt. Ett paradigm dominerar under en viss tid, kanske tiotals år eller längre. Med tiden upptäcker man, enligt Kuhn, dock alltfler problem som inte kan lösas inom paradigmet. Paradigmet råkar in i en kris som gör att unga kreativa forskare börjar söka nya sätt att se på verkligheten. Snart finner något ungt geni en mycket lovande idé som blir käman runt vilken ett nytt paradigm utvecklas. Man är inne i en vetenskaplig revolution. Men också det nya paradigm kommer med tiden att råka i en kris. Så fortsätter vetenskapen att utvecklas mot nya paradigmer, utan att dock några slutliga sanningar någonsin kan nås.

Men, och detta är för oss huvudfrågan, enligt Kuhn för forskningen oss inte närmare den objektiva sanningen om en av oss oberoende verklighet. Han skriver: "The notion of a match between the ontology of a theory and its "real" counterpart in nature now seems to me illusive in principle."⁵ Den traditionella föreställningen att teorier är sanna eller falska i den meningen att de stämmer eller inte stämmer med en oberoende objektiv verklighet är sålunda enligt Kuhn en illusion.

Kuhn protesterade mot att bli kallad relativist. Han betonade att han var "a convinced believer in scientific progress."⁶ Detta förefaller dock vara en motsägelse. Dels menade han att idén om en objektiv sanning är en illusion, men ändå gör vetenskapen framsteg. Om framstegen inte innebär att man kommer närmare sanningen, vad innebär de då? På den punkten är Kuhn mycket vag. Han sade t.ex. att framsteg innebär att en teori ger exaktare prediktioner, att den är enklare, har större räckvidd och är förenlig med andra forskningsområden.⁷ Att tro att dagens teori om solsystemet är sann eller mycket nära sanningen är sålunda, enligt Kuhn, en illusion, men att tro att den ger exaktare prediktioner, är enklare etc är korrekt. Man kan, med goda skäl, få ett intryck av härklyverier. Vad skall man säga om Kuhn egen teori? Om det är en illusion att en teori kan vara sann så kan hans egen teori inte vara sann.

Denna tanke radikaliserades ytterligare av den i Österrike födde, senare i USA verksamme filosofen Paul Feyerabend (1924-1994). Medan Kuhn betygade sin tro på vetenskapliga framsteg (men inte på att vetenskapen närmar sig den objektiva sanningen) hävdade Feyerabend att också föreställningen om framsteg är en illusion. Det är ingalunda så, menade han, att dagens paradigmer är "bättre" än paradigmen på 1800-talet, och dessa är inte "bättre" än paradigmen på 1700-talet o.s.v. De är endast annorlunda. Och det är inte heller så att vetenskapens paradigmer är bättre än paradigmen inom folktron eller inom s.k. pseudovetenskap. De är endast annorlunda. Feyerabend skrev: "An examination then reveals that science and myth overlap in many ways, that the differences we think we perceive are often local phenomena which may turn into similarities elsewhere and that fundamental discrepancies are results of different aims rather than of different methods trying to reach one and the same "rational" end (such as, for example, "progress", or increase of content, or "growth")."⁸ Feyerabend blev, som man lätt förstår, hårt kritiserad av yrkesforskare och främst av naturvetare. Bland samhällsforskare fick han mer sympati, men mest beundran fick han i de kretsar som under 70-talet var kritiska mot vetenskapen t.ex. för dess roll i kärmvapenkapprustningen och i miljöförstörelsen.

Samtidigt som Kuhn och Feyerabend kritiserade det traditionella sanningsbegreppet gick en annan känd vetenskapsfilosof, född i Österrike men senare professor i London, Karl Popper (1904-1996), till angrepp mot ett annat fundamentalt begrepp inom traditionell vetenskapsteori, nämligen begreppet induktion. Redan i boken *Logik der Forschung* (1934) försökte han formulera en vetenskapslära utan induktion. I många senare arbeten upprepade han envist att induktion är en illusion. Han byggde därvid på de argument som David Hume förde fram på 1700-talet. Popper godkände dock aldrig Kuhns och Feyerabends argument mot realismen och begreppet objektiv sanning. Tvärtom försvarade han lika envist idén om en objektiv sanning som han kritiserade induktionen. Kuhn däremot var benägen att godta induktionen.⁹

Frågorna kring sanning, objektivitet och induktion har hört till de centrala temata i den vetenskapsfilosofiska debatten under senare delen av 1900-talet. Mycket förenklat kan man säga att sociologerna har betonat de sociala faktorens inverkan på våra kunskaper medan naturvetarna har betonat naturvetenskapens objektivitet. Sociologerna har i debattens hetta stämplats som relativister och antirealistiska, medan naturvetarna har kallats naiva objektivistiska, realister och positivistiska.

Det kan påpekas att Thomas Kuhn, trots att han i dag framstår som upphovsman till debatten, ingalunda var den förste som pekade på de sociala faktorens roll för människans bild av världen. Kuhn nämner själv språkforskaren Benjamin Lee Whorf som en inspirationskälla. Liknande idéer hade tidigare framförts av sociologen Karl Mannheim, kemisten Michael Polanyi och filosoferna Stephen Toulmin och N R Hanson. I detta sammanhang bör man inte heller glömma Ludwig Wittgenstein och hans betonande av språkets roll i kunskapsbildningen. Hans bok *Über Gewissheit* innehåller tankar från omkring 1950 som föregriper Kuhns paradigmbegrepp. Inom marxistisk filosofi, som under 60-talet fick ett växande inflytande i västvärlden, betonades kunskapens beroende av de ekonomiska strukturerna.

De "relativistiska" idéerna var, och är fortfarande, en del av tidsandan. Kuhns bok är ett exempel på en medelmåttig bok som fick en enorm genomslagskraft därför att det fanns vad sociologerna brukar kalla en "social beställning" på den sortens tankar just på 60-talet, som i många avseenden var en turbulent brytningstid i Europas historia.¹⁰

År 1996 nådde denna debatt över de västerländska massmediernas nyhetströskel genom att den amerikanske fysikern Alan Sokal lyckades få en nonsensartikel, som parodierade de värsta avarterna av s.k. postmodernistisk jargong, publicerad som ett seriöst inlägg i tidskriften *Social Text*. Ett antal stora tidningar som *New York Times*, *International Herald Tribune*, *The London Observer* och *Le Monde* tog upp debatten i förstasidesartiklar. Detta i sin tur fick förstås massvis av mindre tidningar och radio och tv att notera debatten.¹¹

4.1 SOCIALA KONSTRUKTIONER

När man fördjupar sig i risklitteraturen finner man snart en spänning mellan två synsätt, ett naturvetenskapligt och realistiskt å ena sidan, och ett sociologiskt och relativistiskt å den andra. För naturvetare är det kännetecknande att de förutsätter att risker är objektiva företeelser som kan mätas (tämigen) objektivt. Information om riskerna bör sedan spridas till den breda allmänheten, som ju saknar vetenskaplig utbildning, och därför inte själv kan veta vad som är farligt och vad som är ofarligt.

Sociologen och riskforskaren Sheila Jasanoff talar träffande om "Two cultures of risk analysis". Hon ger en mycket klar beskrivning av skillnaderna mellan dessa kulturer: "Actual, measurable risks are assumed to belong to the real world of hard material things, whereas perceived risks are thought to lie in the domain of fallible human beliefs and intuitions." Som man kan vänta tar sociologen Jasanoff ställning för det senare alternativet. Hon skriver: "Time after time, however, our experience of risk has called attention to the intellectually untenable character of such assumptions. We know, or at any rate should know, that technological artifacts are continually constructed and reconstructed through social practices. Risk is the product of this constant interaction; it is not simply there to be "found" as an unalterable characteristic of an inanimate physical system."¹²

För sociologer som bedriver riskforskning är det sålunda vanligt att betrakta risker i enlighet med Kuhns och Feyerabendts filosofi. Föreställningen om risker som objektiva företeelser uppfattas som en illusion, en felaktig hypotes. Risker är i stället, menar man, kulturella (d.v.s. sociala) konstruktioner. Vad som är en risk bestäms inte av den objektiva verkligheten utan, åtminstone delvis, av kulturen. Det som är en stor risk i en kultur kan vara en liten risk eller ingen risk alls i en annan kultur. Vi citerar Jasanoffs berömligt klara artikel ännu en gång: "...risk - perhaps most simply defined as the probability of a bad outcome - does not exist in an objective space as an unchangeable feature of the physical world. Rather risk is a construct which we, with our bounded human imaginations, overlay on the world around us."¹³ Paul Slovic, en av förgrundsgestalterna inom psykomerisk riskforskning skriver: "One of the most important assumptions in our approach is that risk is inherently subjective. Risk does not exist "out there", independent of our minds and cultures, waiting to be measured....There is no such thing as "real risk" or "objective risk"...It was no accident that our studies asking people (and experts) to judge risk left risk undefined. This was done to allow the inherent subjectivity of risk to be expressed."¹⁴

Också bland de få filosofer som skriver om risker är det vanligt att inta en relativistisk attityd. Så skriver t. ex. Niklas Luhmann: "Risks, however, emerge only as a component of decision and action. They do not exist by themselves. If you refrain from action you run no risk. It is a purely internal calculation of external conditions which creates risk."¹⁵

Dessa forskare hävdar alltså att risker inte upptäcks utan konstrueras. Nyckelbegreppet är social konstruktion. Jasanoff använder uttryckligen uttrycket "the social construction of risk". Men vad menas egentligen med "social konstruktion"? I själva verket finns det en mycket omfattande litteratur, främst från 80- och 90-talet om sociala konstruktioner. Exempel på sådant som påstås vara sociala konstruktioner är kön, jaget, sjuksjukdomar och anorexi. Ian Hacking, som gått igenom en stor del av litteraturen om sociala konstruktioner har funnit att de har följande kännetecken. Vi betecknar en social konstruktion med X.

1. X need not have existed, or need not be as it is. X, or X as it is at present, is not determined by the nature of things; it is not inevitable.
2. X is quite bad as it is.
3. We would be much better off if X were done away with, or at least radically transformed.¹⁶

Tyvärr förblir betydelsen hos "social konstruktion" ytterst vag. Man får lätt intrycket att detta begrepp i lika hög grad är politiskt som vetenskapligt, att det används om sådant som man, av politiska skäl, ogillar eller vill ändra. Ibland sägs detta rent ut i konstruktivisternas texter. I en artikel om kön, ras och upplevd risk läser vi t.ex.: "The problem of risk, conflict and controversy goes beyond science. It is deeply rooted in the social and political fabric of our society. Our analysis points to the need for a fairer and more equitable society, as well as for fairer processes for managing risk."¹⁷ Paul Slovic menar att: "Whoever controls the definition of risk controls the rational solution to the problem at hand.... Defining risk is thus an exercise in power."¹⁸ Han säger dock ingenting om vem som, enligt hans åsikt, borde ha makten att definiera "risk".

I en trivial mening är allt som är konstruerat inom ett samhälle en social konstruktion. Sålunda är trafikreglerna, liksom politiska system, rollen som hemmafru och t.o.m. den vetenskapliga metoden sociala konstruktioner. I en vid mening är alla begrepp vi använder konstruerade i ett socialt sammanhang. Begreppen häst, ko och sten är t.ex. konstruktioner. Elementen i begreppens extensioner är visserligen inte konstruktioner, men begreppen själva är det. Vi kunde ha konstruerat helt andra begrepp i stället. Våra förfäder använde i stor utsträckning andra begrepp än vi. Under medeltiden var valfiskar verkligen fiskar därför att man hade ett annat sätt att klassificera djur än vi i dag. I samma triviala mening är allt definierande, och också allt klassificerande ett utövande av makt. När biologerna klassificerar djur, och säger t. ex. att sillen och strömmingen är samma art, så får de oss att se på naturen på ett bestämt sätt. Därigenom utövar de, oundvikligen, en liten smula makt. I en trivial mening är all vetenskap maktutövning, och dessutom en synnerligen odemokratisk maktutövning. I en trivial mening är begreppet risk sålunda självklart en social konstruktion. Men är det verkligen detta som konstruktivisterna menar? Knappast. De menar något mycket starkare. Men vad de menar är oklart. Diskussionen om sociala konstruktioner kan inte bli vetenskapligt fruktbar om man inte avsevärt preciserar sin terminologi.

Om vi sätter in "riskbegreppet" i stället för X och parafraserar en smula så får vi, enligt punkt 1. ovan, att riskbegreppet inte är bestämt av sakernas natur, att det inte oundvikligen måste vara sådant som det är. Enligt 2. får vi att det i själva verket är dåligt sådant som det är, och enligt 3. att det radikalt borde förändras för att bli bra. Detta torde vara Jasanoffs och många andra risksociologers

ståndpunkt..

I sin mycket klara utredning argumenterar Jasanoff för att de naturvetenskapligt inriktade forskarna i allmänhet utgår ifrån att risker är objektiva företeelser som bestäms av tingens natur. Riskerna är oundvikliga (inevitable). Punkt 1 ovan. Enligt henne har filosoferna och sociologerna dock bevisat att riskerna i själva verket bestäms av en mängd sociala faktorer såsom värderingar och kunskaper. De har sålunda, menar hon, bevisat att risker är sociala konstruktioner. Hon understryker kraftigt att när experter bedömer risker så gör de en stor mängd antaganden och förenklingar. Därför kan man inte tala om upptäckter, utan man måste tala om konstruktioner, och eftersom risker är konstruerade kan man inte skilja åt forskning om risker från den praktiska hanteringen av risker. Hon skriver: "Separating risk assessment (what we know about risk) from risk management (what we wish to do about risk) is one dogma that is clearly in need of profound and critical reexamination."¹⁹

Att debatten ibland går het beror, som så ofta, på att det handlar om mer än rena sakfrågor. I själva verket är debatten en utmärkt illustration till sociologernas (självklara) tes att sociala och psykologiska faktorer påverkar kunskapsbildningen. En viktig sådan faktor är prestige och inflytande. Dels handlar det om viljestarka personers behov att framhäva sig själva och få erkännande, dels om prestige för ett helt forskningsområde. Fysikerna upplever sociologernas betonande av de sociala faktorernas roll som dels en nedvärdering av deras eget arbete, och dels som intramp på ett område, naturvetenskapen, som sociologerna inte har förutsättningar att förstå. Speciellt förargade är fysikerna över att sociologerna tycks infrågasätta deras anspråk på att vara den mest fundamentala vetenskapen, som ger den enda sanna och objektiva bilden av verklighetens beskaffenhet. Sociologerna å sin sida kämpar för att få erkännande som "riktiga" vetenskapsmän, som bidrar med kunskap som är lika viktig som den som naturvetarna för fram. När det gäller riskforskningen finns det en klar tendens hos risksociologerna att vara frustrerade över att deras resultat inte tas riktigt på allvar. Det verkliga arbetet görs, enligt den allmänna uppfattningen, av dem som med naturvetenskapliga metoder, t.ex. experiment och epidemiologiska metoder studerar effekterna av radioaktivitet, dioxin, fetma etc. Jasanoff berättar om sin frustration när hon 1992 som medlem i en statlig riskkommitté försökte föra fram sin syn på problemet. Hon skriver: "From the standpoint of the NRC committee, most of the work done in the social and political studies of science in the past decade, including work on the nature on expert knowledge about risk, might just as well never have existed."²⁰

Ett centralt tema i denna bok är hur viktigt det är att veta vad man talar om. För att veta detta måste man ha klart för sig vad de ord man använder betyder, och vid behov noggrannt utreda betydelsema genom definitioner, förklaringar och exempel. Det är uppenbart att sådana termer som sanning och objektivitet används på olika sätt i olika sammanhang. Därför är det smått förvånande att skribenterna så sällan bryr sig om att utreda dem. Resultatet blir det vanliga - förvirring, man talar förbi varandra, man är oenig på det verbala planet men oklar i själva sakfrågan. Debatten mellan

relativistiska sociologer och objektivistisk naturvetare kallas ibland på engelska "the Science Wars". Det är en träffande överdrift. Men liksom många krig kunde detta undvikas om man ansträngde sig mera för att uttrycka sig klart och tydligt. Detta är vad jag strävar att göra.

Ordet risk används i många betydelser och dess betydelse är i många kontexter mycket vag. Detta leder till misstag och missförstånd. Därför anser jag att en exaktare terminologi är önskvärd. En sådan terminologi gör det möjligt att lösa "konstruktionsproblemet". (Jfr Kapitel 9). Den är också till fördel för den demokratiska processen därför att risken för missförstånd minskar. Ett förslag till en sådan terminologi framläggs i kapitel 7.

Jag vill att läsaren skall ha klart för sig vilka vetenskapsfilosofiska förutsättningar jag utgår ifrån. Därför definierar jag noggrannt sådana termer som kan missförstås, t. ex. termerna sanning och objektivitet. Men vad gör jag om läsaren inte vill godta mina definitioner? Jag har inga invändningar om läsaren har egna definitioner. Men i och med att jag klart definierar vad jag menar så garanterar jag att läsaren förstår mig (eller åtminstone, med litet god vilja, kan förstå mig). Vi kan fortfarande vara oeniga, men risken för missförstånd minimeras. Vår oenighet är då real, inte endast verbal. Det är också möjligt att vi inte ens är oeniga. Det kan hända att var och en har rätt, utgående från sina egna definitioner.

4. 2 SANNING

Vad är sanning? Denna fråga diskuterades redan av antikens filosofer. (Jfr det kända citat av Aristoteles som inleder detta kapitel). Jag följer den ärevördiga traditionen från Aristoteles eftersom jag inte ser några skäl att frånga den. Min strävan är att finna sanningen just i den mening som Aristoteles avsåg.

Logikerna Bradley och Swartz ger en klar bild av vad som vanligen menas med "sanning". "The account of truth which we are here espousing has been described variously as "the Correspondence Theory", "the Realist Theory", or even "the Simple Theory" of truth. In effect, it says that a proposition, P, is true if and only if the states of affairs is...as P asserts it to be. It defines "truth" as a property which propositions have just when they "correspond" to the states of affairs whose existence they assert. It is a "realist" theory of truth insofar as it makes truth a real or objective property of propositions, i. e. not something subjective but a function of what states of affairs really exist. And it is a "simple" theory of truth insofar as it accords with the simple intuitions which most of us - before we try to get sophisticated about such matters - have about the conditions for saying that something is true or false."²¹

Denna definition av "sanning" brukar vanligen gå under benämningen *korrespondensteorin*

för sanning. Låt oss i detalj granska vad teorin förutsätter för att inga missförstånd skall uppstå. Märkvärd att vi inte säger att sanning är överensstämmelse med *fakta*, utan med *verkligheten*. Om man blandar in fakta uppstår frågan vad fakta är, och vi får alldeles onödiga problem om hur påståenden kan stämma överens med fakta, som på något sätt är relaterade till verkligheten.²²

Men är inte begreppet verklighet lika problematiskt som begreppet faktum? Kanske verkligheten i själva verket är en social konstruktion? Det är inte ovanligt man säger att verkligheten är ett problem eller t.o.m. ett mysterium. Men igen gäller regeln att man måste ha klart för sig vad man talar om. Det dunkelt sagda är, som alltid, det dunkelt tänkta. Vi har i denna bok ofta betonat skillnaden mellan semantiska och empiriska frågor och nu är skillnaden igen aktuell. Vi måste alltså skilja mellan frågan: Vad menar vi när vi säger att något är verkligt i motsats till överkligt? och Hur avgör man om något faktiskt är verkligt?

Den första frågan har, i motsats till vad många tycks tro, ett enkelt svar. Att något är verkligt innebär helt enkelt att det har kausala effekter. Mera formellt uttryckt: *Att X är verklig innebär att X ingår i det kausala, oerhört komplicerade nätverk av interaktion i vilket vi alla existerar*. Att t.ex. hävda att djävulen är verklig betyder att det finns något som betecknas med ordet djävul och som på något sätt påverkar det som sker och som påverkas av det som sker. Att påstå att djävulen inte existerar är att hävda att ingenting kan påverka eller påverkas av denna hypotetiska potentat. *Tron* på djävulen existerar förstås. Denna tro har kausala effekter genom att den påverkar beteendet hos den som tror. I själva verket kan tron på djävulen vara en betydande fara. Den kan t.ex. leda till psykiska problem, till övertygelsen att man är besatt och till exorcism.

Att *avgöra* huruvida något är verkligt eller inte är däremot ibland en svår, i vissa fall olöslig, uppgift. För att avgöra huruvida X existerar måste vi undersöka om X kan påverka och påverkas. Detta är lätt för vardagliga ting och processer, men blir svårare ju längre bort från vardagslivet vi rör oss. Är t.ex. flygande tefat i betydelsen främmande rymdskepp verkliga? Är kvarkar verkliga? Är gravitationsvågor verkliga?

Korrespondensteorin förutsätter att det finns en värld som existerar oberoende av våra tankar, vårt språk och vår kultur. Den förutsätter att världen inte är min eller vår dröm, och att den inte heller skapas av oss genom språket, genom kulturen eller på annat sätt. Jord, himmel, vatten, berg, djur, växter, bakterier, strålning, atomer o.s.v. existerar oberoende av oss, oberoende av om något medvetande tänker på dem, och oberoende av om det finns ord i något språk för dem. Vi upptäcker världen omkring oss (och inne i vår kropp), vi konstruerar den inte. Även den som säger sig tro att världen är en illusion eller en social konstruktion går ur vägen när en bil kommer rusande. Bilen är ett objektivt ting också för den som aldrig tidigare hört talas om bilar. Också beteenden existerar i denna mening. Samma sak gäller normer och värderingar. Vi upptäcker normer och värderingar. Om vi

kommer till Kina så bestämmer vi inte att här gäller de och de värderingarna utan vi upptäcker dem och lär oss beakta dem. En juridisk lag skiljer sig från en värdering genom att den som har lagstiftande makt bestämmer att den gäller. Men en lag kan stå i strid med gällande värderingar. En lag som väl är stiftad existerar i någon lagsamling.

För det andra förutsätter korrespondensteorin att vi har tankar om denna värld. Dessa tankar kan formuleras som propositioner, d.v.s. som påståenden om vad som finns i världen, hur det ser ut och hur det fungerar. Vi har redan förklarat vad ett begrepp är i kapitel 2. Ett påstående uppstår när vi förenar begrepp till en större helhet så att denna utsäger något om världen. *Ett påstående är en begreppsmässig beskrivning av ett tänkt eller möjligt sakförhållande.* Låt oss t. ex. tänka på begreppet abborre och begreppet röd. I vår tanke kan vi lätt bilda föreställningen om en röd abborre. Vi kan sedan tänka oss, som en möjlighet, att alla abborrar är röda. Detta är då en proposition, ett påstående. Det stämmer givetvis inte med verkligheten, och är sålunda inte sant. Någon kan påstå att vår vanliga nordiska abborre är livsfarlig. Men vi som fångat och ätit tusentals abborrar vet genast att detta inte alls korresponderar med verkligheten, d.v.s. att det är falskt.

För det tredje förutsätter korrespondensteorin att våra tankar kan stämma (korrespondera med) eller inte stämma med verkligheten. Definitionen förutsätter att vi har en klar och tydlig föreställning om vad det innebär att en tanke överensstämmer med något i verkligheten. Om vi saknade en klar uppfattning av vad överensstämmelse innebär skulle "sanning" vara ett ord utan innehåll. Om någon påstår att myggbett är dödligt farliga, så inser vi (som ofta blivit bitna av myggor) genast att detta påstående inte stämmer med hur det verkligen är, d.v.s. att det inte är sant. När man lär sig språket lär man sig också att förstå vad det innebär att ett påstående korresponderar (överensstämmer) respektive inte korresponderar med verkligheten. Man lär sig m.a.o. att skilja mellan sant och falskt.

Många filosofer har menat att det ligger något som måste förklaras och utredas i denna korrespondens. Man har fört fram teorier om att språket är en bild eller en återspeglings av verkligheten. Det är dock meningslöst att i filosofiska termer försöka förklara en relation som i sig själv är så självklar att den kan förstås av ett barn. Varje barn inser genast att vi har fel om vi säger att dinosaurierna var små som myror. Lika litet som det finns något att förklara i förhållandet mellan begreppet människa och människor av kött och blod finns det något att förklara i förhållandet mellan påståendet att alla människor har två huvuden och verkligheten. Den som förstår påståendet förstår också vad som i verkligheten korresponderar/ icke korresponderar med det. Om någon säger: jag förstår mycket väl vad du påstår men jag vet inte vad det skulle kunna stämma/ inte stämma med i verkligheten så motsäger han helt enkelt sig själv. Att förstå ett sakpåstående är detsamma som att inse vad som gör det sant respektive osant.

Ett utmärkt exempel är det som händer i en domstol. Domstolens uppgift är att försöka få fram sanningen. Vittnena försäkrar därför under ed att de skall tala sanning. En sådan försäkran vore

naturligtvis absurd om de hade en oklar bild av vad överensstämmelse mellan det de säger och det som verkligen inträffat innebär. I själva verket vet vi förstås alltid när vi ljuger. Men för att veta detta måste man inse att det man säger inte överensstämmer med verkligheten, och för att inse detta måste man ha en klar uppfattning av vad det innebär att ett påstående stämmer respektive inte stämmer med verkligheten.

Korrespondensteorin förutsätter naturligtvis inte att vi alltid *vet* sanningen. Den förutsätter inte heller att vi *kan avgöra* sanningen i varje fråga. Den förutsätter inte ens att det *finns en metod* att avgöra sanningen i varje fråga. Det kan finnas sanningar (sanna påståenden, hypoteser) som ingen människa någonsin kommer att lära känna. Ett exempel: Någonstans i detta väldiga universum finns det varelser som ser precis likadana ut som vi. Eller: Någonstans i universum har det funnits en kultur av varelser likadana som vi men som förintade sin planet och allt vad därpå fanns genom ett krig med kärnvapen. Vi vet utmärkt väl vad sanning och falskhet är med avseende på dessa påståenden. Men vi vet också att vi inte kan tänka oss någon metod att avgöra vilka deras sanningsvärden de facto är. Ett annat exempel: Om tusen år kommer det inte längre att finnas människor sådana som vi på jorden. Vi vet att detta är antingen sant eller falskt, men vi har inga möjligheter att avgöra vilket.

Det är vanligt att man blandar ihop problemet "Vad menas med ordet sanning?" - d.v.s. ett definitionsproblem - med problemet "Hur avgör man om ett givet påstående är sant?" - d.v.s. ett metodproblem. Det finns, som man lätt inser, en stor mängd olika metoder för att avgöra om påståenden är sanna eller inte. Som vi alla vet är sanningen den att svaret ibland är osäkert. Metoden är dels beroende av vilken typ av påstående det är frågan om, dels av situationen och dels av personens kunskaper och färdigheter. Nedan ger jag några exempel på metoder. Till vänster anger jag ett påstående och till höger en metod med vilken sanningsvärdet (med säkerhet eller sannolikhet) kan avgöras. Som exemplen ovan visar finns det inte alltid en metod att avgöra frågan. Vissa påståenden är, av varierande skäl, oavgörbara.

PÅSTÅENDE	METOD
Solen skiner i dag.	Titta ut genom fönstret.
Pelle är hemma.	Ring och fråga.
Finland är en republik.	Studera Finlands grundlag.
Svenskarna vill gå med i EMU.	Gör en enkätundersökning.
Det finns liv på Mars.	Sänd automater som tar prover.
Mobiltelefoner är farliga.	Gör empiriska undersökningar.
Antalet sälar har ökat.	Gör fältundersökningar.
Bombningarna av Serbien var olagliga.	Gör en juridisk undersökning.
Ordet sanning används på många sätt.	Gör en begreppsanalys.
Det finns en algoritm för satslogiken.	Sök ett formellt bevis.
Radon orsakar lungcancer.	Gör epidemiologiska studier.
Det finns flygande tefat.	Sök säkra bevis.

Det finns ett liv efter döden.

Börja med att klargöra begreppen.

4.3 OBJEKTIVITET

Många riskforskare menar, som våra citat ovan visar, att risker inte är objektiva företeelser. För att kunna ta ställning till om de har rätt eller fel måste vi ha klart för oss vad som menas med "objektiv". Så länge ordets betydelse är oklar är fältet vidöppet för missförstånd, misstag och feltolkningar. Ordet är givetvis mångtydigt, och för en viss betydelse, ett visst objektivitetsbegrepp, gäller ofta att extensionen är vagt avgränsad.

Mycket vanligt är att man med "objektivitet" menar *intersubjektivitet*. Att något är intersubjektivt innebär att det inte är beroende av någon speciell person. Det är mellan (inter) personerna (subjekten). *En observation eller företeelse är intersubjektiv om och endast om vem som helst med samma kompetens under samma förhållanden och med samma åtgärder observerar samma sak.*

Hus, bilar, gräs, färger, former, storlekar, rörelser, orsakssamband etc är inte beroende av vem som observerar och sålunda intersubjektiva. Däremot är sådant som vi fantiserar och sådant som vi ser när vi drömmer, hallucinerar, när vi suggereras och hypnotiseras inte intersubjektivt. Om jag ser ett träd så kan vem som helst (som inte är blind) se samma träd. Det är intersubjektivt. Om jag hallucinerar ett träd så kan ingen annan, hur den än försöker, se trädet.

Att det existerar en objektiv, i betydelsen intersubjektiv, värld är ett logiskt nödvändigt villkor för att det skall kunna existera språk och kulturer, kort sagt för att det skall kunna existera sociala strukturer. Om var och en av oss levde i sin egen hallucinerade värld, eller om världen vore min hallucination så vore all kunskap, alla språk - och givetvis alla risker - rent subjektiva. En sådan värld är, av skäl som vi här inte kan gå in på, knappast ens logiskt tänkbar. En person som tror att han lever i en sådan värld behöver inte filosofisk analys utan psykiatrisk behandling.

Man inser lätt att intersubjektivitet är ett nödvändigt villkor inom vetenskapen. Endast sådana observationer, experiment, undersökningar, metoder etc som är reproducerbara kan godkännas som en del av den vetenskapliga verksamheten och kunskapsmassan (världsbilden). Varje vetenskapshistoriker vet att det finns massvis av observationer, experiment och slutsatser som inte kunnat reproduceras av andra oberoende forskare. Därmed är de inte intersubjektiva och glöms bort eller ignoreras. Vem känner i dag till N-strålningen, Lowells kanaler på Mars, polyvattnet, kallfusionen eller Benvenistes resultat?

Det hävdas ibland att känslor inte är intersubjektiva. Det är inte svårt att testa om detta

stämmer. Som regel kan vi ganska bra avgöra vad en person känner. Vi behöver i allmänhet inte fråga vad en person känner därför att vi ser om han/hon är ledsen, glad, uppspelt, lugn, upphetsad, ilsken, rädd osv. Och om inte språk och beteende är tillräckligt kan vi använda fysiologiska kännetecken. Om en människa inte har höjd puls, inte är fuktig om händerna, inte darrar, talar lugnt och stadigt och inte är blek så kan vi med säkerhet säga att hon inte är rädd.

Det är en rent definitionsmässig omöjlighet att tänka sig en vetenskap där intersubjektivitet inte vore en central metodologisk princip. Däremot vore det absurt att vänta sig intersubjektivitet i politiska, konstnärliga, litterära, religiösa och magiska sammanhang. Gud är inte intersubjektiv.

Om riskforskning och riskanalys skall kunna göra anspråk på vetenskaplig status och inte enbart vara ett framhävande av personliga, men subjektiva, åsikter och ställningstaganden så måste den kunna uppnå intersubjektivitet i samma utsträckning som de etablerade vetenskaperna.

I stället för den mångtydiga frågan "Är riskerna objektiva?" kan vi nu ställa den mer precisa frågan "Är riskerna intersubjektiva företeelser?" Och den frågan kan vi faktiskt besvara relativt enkelt. Vi behöver bara undersöka om olika personer, som arbetar oberoende av varandra, kan uppnå enighet om vad som är och inte är risker. Men vi har fortfarande inte undersökt betydelseerna hos ordet risk. Svaret på denna fråga måste alltså anstå tills också den frågan är löst.

Vi går sedan över till att undersöka en annan betydelse hos det mångtydiga ordet objektiv. När man säger att ett ting (eller en egenskap eller en process) är objektiv menar man ibland att det *existerar oberoende av ett upplevande subjekt*. Exempel på objektiva företeelser är bord, hus, bilar, kemiska ämnen, naturlagar (= invarianser), växter, djur, bakterier, virus, artefakter som vapen, verktyg, texter och konstverk. (När det gäller texter och konstverk rör vi oss redan på gränsen mellan det objektiva och subjektiva. Vad som gör något till ett konstverk behöver vi dock inte bry oss om här.)

En bra metod att avgöra om något är objektivt eller inte i denne bemärkelse är att tänka sig att människan och därmed alla medvetna varelser skulle dö ut, försvinna. (Huruvida andra djur har medvetande eller inte spelar här ingen roll). Det som då blir kvar är objektivt i denna bemärkelse. Att vara objektiv betyder sålunda att existera i rent fysikalisk bemärkelse. Bilar, hus, kyrkor etc skulle förstås fortfarande finnas kvar, men nu som rent fysikaliska objekt, d.v.s. utan mening. Mona Lisa och andra konstverk skulle fortfarande finnas kvar, men inte längre som konstverk, utan som rent fysikaliska föremål, lika meningslösa som dammet som samlas på dem.

Exempel på företeelser som inte är rent fysikaliska är drömmar, hallucinationer, illusioner,

apparitioner, fantasier, tolkningar o.s.v. Dessa kan inte existera utan ett medvetande. Men detta gäller förstås också alla slag av normala medvetna upplevelser. Till denna kategori måste vi också räkna sådant som normer och värderingar, juridiska lagar, trafikregler etc. Dessa kan ju inte existera om det inte finns en social gemenskap av intelligenta varelser.

Skall känslor som fruktan, hat, nervositet, glädje, kärlek, upprymdhet, att roas etc betraktas som objektiva eller subjektiva? Som vi påpekade ovan är de objektiva i betydelsen intersubjektiva. Men eftersom de inte är rent fysikaliska företeelser utan något mera än detta genom att de endast kan existera i ett medvetande, så är de inte objektiva i betydelsen fysikaliska, oberoende av ett medvetande.

Är sociala konstruktioner objektiva? Frågan är tvetydig. Dels kan vi fråga om vi på ett objektivt sätt kan avgöra om något är en social konstruktion. Finns det m.a.o. en intersubjektiv metod med vilken frågan kan avgöras? Som vi ovan påpekat måste man först ha en klar definition av "social konstruktion" innan man kan gå över till frågan om intersubjektivitet. Jasanoff menar att sociologerna bevisat att risker är sociala konstruktioner, men man kan invända att hennes bevis bygger på vaghet och begreppsförvirring. Dels kan vi fråga om sociala konstruktioner såsom trafikregler, politiska system, vetenskapliga samfund etc existerar intersubjektivt respektive fysikaliskt. Att de är objektiva = intersubjektiva är uppenbart, annars skulle vi inte kunna tala om dem utan att grovt missförstå varandra. Men att de inte är objektiva = rent fysikaliskt existerande är också uppenbart. De finns bara för den som är medveten om dem.

Det förtjänar att påpekas att man inte bör blanda ihop begreppen sanning, intersubjektivitet och fysikaliskt existerande. Man bör ha i minnet att vårt språk har utvecklats under årtusenden, att skarpsinniga tänkare har infört begrepp och distinktioner där våra förfäder helt saknade sådana. (Man skall inte heller glömma att massor av begrepp och distinktioner helt försvunnit). Språket har en enorm uttrycksförmåga. Därför kan t.ex. det enkla lilla ordet finnas (existera) användas i högst varierande sammanhang. Allt som är objektivt = fysikaliskt existerar i en mycket påtaglig, konkret bemärkelse. Allt som är intersubjektivt existerar också men ibland i en icke fysikalisk bemärkelse. Einsteins allmänna relativitetsteori existerar givetvis, men en teori kan existera endast i en skrift eller i ett tänkande medvetande. Den är intersubjektiv men inte rent fysikalisk. Om jag har en hallucination av ett träd fullt av röda bananer så existerar detta endast för mig. Det är inte intersubjektivt och ännu mindre fysikaliskt. Det är sålunda inte objektivt i någon bemärkelse hos ordet. Hallucinationen som *ett medvetandetillstånd* existerar däremot intersubjektivt men inte fysikaliskt. Var och en kan lätt experimentellt framkalla sådana hos sig själv eller hos andra. Normer och värderingar existerar intersubjektivt men inte fysikaliskt. Normen att man inte får gå omkring naken i en stad på sommaren, hur varmt det än är och hur skönt det än vore, existerar i högsta grad i vår kultur, men inte i många afrikanska kulturer.

Troll, feer, vättar, tomtar o.s.v. existerar endast i sagorna, som fantasiskapelser. De existerar på samma sätt som Kalle Anka, Tarzan och Fantomen. De tillhör samma logiska kategori som laghypoteser, teorier och modeller i den meningen att de är skapelser av människans intellekt. Men de skiljer sig i den meningen att de inte är avsedda att beskriva sådant som finns dels i rent fysikalisk och dels i intersubjektiv bemärkelse. För att använda modallogisk jargong existerar troll, vättar, älvor etc i vissa möjliga världar, men inte i den aktuella (verkliga) världen.²³

Vi har ännu den kanske vanligaste betydelsen av "objektivitet" kvar. Man kräver ofta att en forskare skall vara objektiv, eller en undersökning objektiv i betydelsen *neutral, opartisk, värderingsfri*. Vi kommer här in på en komplicerad fråga. Om man studerar vetenskapshistoria så märker man snart att forskare ingalunda är mer opartiska än andra människor. De har olika slags övertygelser, politiska, religiösa och etiska plus att de påverkas av fördomar och sina egna rent personliga önskningar och intressen. Karl Popper skriver: "Om den vetenskapliga objektiviteten... skulle grunda sig på den enskilde vetenskapsmannens opartiskhet eller objektivitet så skulle vi tvingas säga adjö till den...Ty det råder inget tvivel om att vi alla är utsatta för vårt eget system av fördomar, att vi alla tar många saker för givet, att vi accepterar dem okritiskt och även med den naiva och tvärsäkra övertygelsen att det är helt onödigt med kritik."²⁴

Opartiskhet eller neutralitet eller värderingsfrihet är egenskaper som inte kan uppnås vare sig av enskilda forskare eller av forskarsamfundet som helhet. Men i motsats till vad många, som får sin bild av vetenskapen enbart från populärvetenskaplig litteratur, tror är dessa egenskaper inte speciellt viktiga i vetenskapligt arbete. Det är ofta utmärkt om man kan vara opartisk, men långt ifrån nödvändigt. Ibland är det omöjligt och t.o.m. omoraliskt att vara opartisk, t.ex. när det gäller folkmord, slaveri, pedofili, tortyr och liknande. De flesta stora forskare har knappast varit opartiska. Det väsentliga är, som vi redan betonade ovan, att forskningens resultat är intersubjektiva. De måste kunna bekräftas av andra forskare, som kanske har alldeles andra preferenser. Vi citerar Popper ännu en gång: "...det vi kallar vetenskaplig objektivitet är inte en produkt av den enskilde vetenskapsmannens opartiskhet, utan en produkt av den vetenskapliga metodens sociala eller offentliga karaktär. Och den enskilde vetenskapsmannens opartiskhet, i den mån som den existerar, är inte upphovet till utan snarare resultatet av denna socialt eller institutionellt organiserade vetenskapliga objektivitet."²⁵

Det är kravet på öppenhet för kritik som är den viktigaste orsaken till att forskare tvingas undersöka olika lösningar och noggrannt granska bevisen för och emot. Forskaren vet att om han

själv inte upptäcker sina misstag så kommer hans kritiker att göra det - och att basunera ut dem. Det ligger därför i varje forskares intresse att alltid tänka efter vilka misstag man kan begå, och att eliminera så många som möjligt innan resultatet publiceras och nagelfars av kolleger, som vinner erkänsla om de kan finna misstag. Därigenom tvingar den vetenskapliga metoden fram en hög grad av objektivitet, i ordets alla betydelser.

Man inser lätt att det finns vissa värderingar som en forskare måste omfatta för att alls kunna göra anspråk på trovärdighet.

- a) Han/hon måste betrakta sanning och intersubjektivitet som ideal som man måste eftersträva.
- b) Han/hon måste vara ärlig, får inte ljuga eller missleda.
- c) Han/hon måste följa god moral (inte vara korrumperad, pervers, önska skada etc)
Märk att jag här talar om god moral, inte att han/hon måste följa gällande lag.
Gällande lag kan i vissa stycken strida mot god moral.
- d) Han/hon måste vara kompetent för sin uppgift
- e) Han/hon måste vara öppen för kritik och korrigera sina hypoteser, åsikter etc om kritiken är väl grundad.

Att vara värderingsfri med avseende på dessa värderingar leder sålunda till objektivitetens raka motsats, till subjektivitet och godtycke. Det finns emellertid andra typer av värderingar som faktiskt lätt leder till snedvridning. De viktigaste bland dessa är

- a) ekonomiska intressen
- b) politiska värderingar och
- c) religiös tro.

Om man hävdar att risker inte är objektiva så bör man närmare precisera detta. Vi har nu en begreppsapparat som gör en betydande precisering möjlig. Min förhoppning är att denna möjlighet också utnyttjas, eller, alternativt, att en minst lika fruktbar annan precisering presenteras. Uttrycket "risker är objektiva/ inte objektiva" kan alltså tolkas på åtminstone följande

sätt.

- 1) Risker är/ är inte reellt, fysikaliskt existerande entiteter. De existerar/existerar inte oberoende av mänskliga medvetanden.
- 2) Risker är/ är inte intersubjektiva företeelser.
- 3) Risker kan/kan inte fastställas på ett opartiskt sätt.

4.4 INDUKTION

På vad baserar sig våra kunskaper om risker? När vi talar om risker så talar vi förstås om vad som kan komma att hända i *framtiden*. Om Pelle har rökt i 30 år och nu dött i lungcancer så existerar inte längre någon risk för honom. Risken existerade endast så länge det ännu var ovisst om han skulle få cancer. Det som redan har hänt är en gång för alla ett faktum, som ingenting kan förändra. Det finns inga sannolikheter eller alternativ i det förflutna.

När vi talar om risker talar vi om framtiden, om vad som kan hända. Men hur kan vi veta något om framtiden? Eller kan vi alls veta något? Kanske allt vad vi tror vara kunskap om faror och risker enbart är gissningar, något som vi tror, men inte vet? Vi kommer här in på en fundamental fråga inom kunskapsteorin. Kunskapens natur har analyserats och diskuterats av filosofer ända sedan antiken och vi kan självklart inte ens i stora drag gå in på den diskussionen här. Vi tar endast upp några punkter som är viktiga för denna undersökning.

Våra kunskaper om framtiden baserar sig på att det finns en metod som gör det möjligt att dra slutsatser om framtiden. Den metoden kallas *induktion*. Men egentligen är det missvisande att tala om induktion som en metod. Det är frågan om en uppsättning olika regler som har det gemensamt att de gör det möjligt att *dra slutsatser från sådant som har hänt till sådant som kommer att hända*.

Vi anser att det är fruktbart att skilja mellan följande metoder som alla är användbara, men i olika sammanhang och för olika ändamål.

1) *Induktion genom enkel uppräknig*. Detta är den enklaste typen av induktion. Den är lätt att använda, men ger osäkra resultat. Först några exempel: Du åker till ett främmande land. Alla

kvinnor du möter är beslöjade. Du tänker: Alla kvinnor i detta land är beslöjade. Din slutsats är så naturlig att den knappast ens är medveten. Männen du möter är alla mörkhåriga. Du börjar därför tro att alla män i landet är mörkhåriga. Maten du äter är starkt kryddad och du antar att detta är den allmänna regeln i deras matkultur. Där du rör dig finns tiggande barn och du drar slutsatsen att det är vanligt med tiggande barn. Det är smutsigt i ditt hotellrum och på många andra ställen där du rör dig. Du tänker: Människorna här är mycket smutsigare än hemma. Din bild av detta land byggs sålunda upp på basen av dina egna fåtaliga observationer från vilka du, kanske alldeles omedvetet, drar slutsatser om massor av fall som du inte observerat, inklusive framtida fall.

Den metod du använder innebär att du gör några få observationer och utgående från dem drar en slutsats om sådant som du inte observerat. Slutsatserna är generella. Hur generella de är bestämmer du själv. Om man sammanfattar metoden formellt så innebär den att du observerar ett antal entiteter $a_1, a_2, \dots, a_n$ och konstaterar att alla har egenskapen E. Av detta drar du slutsatsen: Alla a har egenskapen E. Eller om inte varje a har egenskapen så blir slutsatsen: De flesta a har E eller kanske Några a har E. (Några tolkas här som en del, somliga, ett visst antal). Du kan naturligtvis också komma fram till slutsatser av typen: Inga a är E eller några a är inte E.

Visserligen är risken för misstag betydande men chansen att vi skall få rätt eller komma nära sanningen är också stor. I vardagslag räcker den vanligen om slutsatsen stämmer på ett ungefär. Våra generaliseringar om folk, beteenden, motiv, maträtter, kulturer, växter och djur o.s.v. är ju högst ungefärliga.

En stor del av den vardagliga kunskapen och de vardagliga misstagen beträffande risker baseras på induktion genom uppräkningsmetoden. Du får ont i magen efter en måltid. Du vet inte vad det beror på och glömmar bort det. En annan gång får du ont igen. Om detta upprepas börjar du undra vad som är detsamma i de måltider du fått ont efter. Ditt resonemang blir av typen: Jag åt A första gången jag fick ont och andra gången och tredje gången o.s.v., alltså får jag alltid ont när jag äter A. På detta sätt lär vi oss vad vi tål och vad vi inte tål. Det är svårt att tänka sig någon annan metod för att få veta vad man kommer att må bra eller dåligt av i framtiden än att observera vad man ätit de gånger man inte mår bra.

I värsta fall dör man och då kan man själv inte dra några slutsatser för framtiden! Men omgivningen kan förstås göra detta. De kunskaper som människorna tidigare hade om giftiga växter och djur måste de uppenbarligen ha fått genom induktion genom enkel uppräkningsmetoden. I dag har vi metoder som innebär mindre risker för människor genom att vi t. ex. kan göra kemiska analyser och djurexperiment. Vi behöver inte dö för att få reda på vad som är farligt.

2) *Komplex induktion.* Induktion genom enkel uppräkningsmetoden förutsätter att vi observerar ett

antal fall - som kan variera högst betydligt - innan vi bildar oss en uppfattning. Mycket vanligt är emellertid att vi generaliserar från ett enda exempel. Du köper en frukt som du aldrig tidigare haft i din hand. Du observerar doften, konsistensen, färgen och smaken. Därefter är du benägen att sluta dig till att alla frukter av samma art har samma doft, konsistens, färg och smak. Från observationer av en enda frukt generaliserar du till alla frukter av samma art.

Hur är detta möjligt? Här använder vi en mer komplicerad metod. Vi använder såväl deduktiv som induktiv logik. (Självklart sker allt på ett intuitivt plan för den som inte har vetenskaplig utbildning. Vi brukar tala om sunt förnuft, men sunt förnuft är omedveten tillämpad logik.) Vi använder vår tidigare, genom induktion erhållna, kännedom om växter och får därmed den övergripande premissen: Alla växter av samma art har som regel samma färg, form, lukt, smak etc. Det kan finnas skillnader men de är sällan särskilt stora. Sedan lägger vi till den aktuella observationen av en för oss tidigare okänd frukt och deducerar slutsatsen.

Alla växter av samma art har som regel samma färg etc.	(Övergripande, induktiv premiss)
Jag observerar att denna frukt av arten A har denna färg etc.	(Aktuell observation)
Alltså har alla frukter av samma art denna färg etc.	(Deduktiv slutsats)

Men hur har vi kommit fram till den övergripande premissen? Den måste i sista hand byggas på en stor mängd observationer av typen $a_1, a_2, \dots, a_n$ tillhör alla arten A och de är alla röda alltså är alla frukter av arten A röda. För en mängd arter har människorna observerat denna regelbundenhet som sedan blivit en del av det vardagliga vetande som traderas från generation till generation. Med tiden har den blivit en del av sunt förnuft om växter och djur.

Vi utnyttjar här två typer av logik. Genom induktion kommer vi till den övergripande premissen. Genom deduktion kommer vi till den nya generaliseringen om den art vars frukter vi tidigare inte känt till.

3) *Försök och misstag.* En något mera avancerad metod är försök och misstag (trial and error). Den kräver ett aktivt sökande efter lagbundenheter. Den kräver också kreativitet. Hur har t. ex. alla de goda såser som kokböckerna berättar om uppstått? Enbart genom att passivt observera lär vi oss ingenting om hur olika vätskor, kryddor etc. samverkar. Kocken måste pröva sig fram. De flesta kombinationer smakar inte bra. En del smakar illa. En del skär sig. Men efter många försök och misstag kommer man på en vinnande kombination. Då följer slutsatsen: Alltid när man kombinerar A, B, C på ett visst sätt får man en mycket god sås. Vi har inducerat en lagbundenhet och kan nu veta vad som händer i framtiden.

4) *Den hypotetiskt deduktiva metoden.* I vetenskapliga handböcker anser man ofta i dag att den hypotetiskt-deduktiva metoden är grundläggande för vetenskapen. Denna metod har utvecklats ur försök-och-misstag metoden. Den har på ett omedvetet plan då och då använts av många forskare åtminstone sedan Aristoteles dagar, men först på 1800-talet har den beskrivits på ett exakt sätt. Karl Popper har i sina skrifter alltsedan 1934 hävdad att H-D metoden är den enda möjliga vetenskapliga metoden.

En av de första att beskriva metoden var fransmannen André-Marie Ampère. I ett brev skrivet 1810 anger han i detalj hur man använder metoden.²⁶ Forskaren vill ha en förklaring till något observerat sakförhållande. Han kan då hypotetiskt anta existensen av någon icke-synlig (dold) förklarande entitet. Detta innebär att han ställer upp en hypotes. Från hypotesen härleder han sedan (deducerar han) vad som kommer att hända i ett experiment (en s.k. testningsimplikation). Sedan utför han experimentet och undersöker om utfallet av experimentet stämmer överens med testningsimplikationen.

Såhär långt förutsätter metoden endast observationer, kreativitet som leder fram till en testbar hypotes, samt deduktiv logik, med vilken en testningsimplikation härleds. Om utfallet av experimentet inte stämmer med testningsimplikationen så är hypotesen falsifierad enligt den regel inom deduktiv logik som kallas *modus tollens*. Ur en sann hypotes kan man deducera endast sanna konsekvenser. Om en deducerad konsekvens inte är sann så kan hypotesen sålunda inte stämma. Men om utfallet av experimentet stämmer med testningsimplikationen så har hypotesen fått induktivt stöd. Ju flera olika implikationer man härleder, som alla stämmer, desto större blir sannolikheten att hypotesen är sann. Här kommer induktionen sålunda in. Den hypotetiskt deduktiva metoden är en av de verkligt stora upptäckterna i mänsklighetens historia.

Här vill vi dock betona att man ibland tar en viss risk (!) när man förkastar hypotesen. Det kan hända att felet inte ligger i hypotesen utan att vi gjort ett logiskt misstag när vi härledde implikationen eller ett misstag när vi utförde experimentet. Eller så kan vi vid härledningen av implikationen ha förutsatt vissa antaganden av vilka något i själva verket inte stämmer. För säkerhets skull bör man, om möjligt, göra om undersökningen några gånger med olika testningsimplikationer. Här gäller för övrigt det krav på intersubjektivitet som vi talade om tidigare. Andra kompetenta forskare som gör om vår undersökning bör få samma slutsatser. Annars kan vi inte godkänna resultatet som objektiv vetenskaplig kunskap.²⁷

4. 5 KRITIKEN AV INDUKTIONEN

Som vi nämnde i början av detta kapitel har också induktionen utsatts för hård kritik av vissa tänkare. Den främsta kritikern är Karl Popper. Han har i bok efter bok sedan 1934 försökt

bevisa att induktionen saknar grund, och att det finns en alternativ metod, som inte förutsätter induktion utan enbart bygger på deduktiv logik. Popper bygger vidare på ett berömt argument mot induktionen som framfördes på 1700-talet av den skotske filosofen, empiristen och skeptikern David Hume.

"Vad är grunden till alla slutsatser från erfarenheten?" frågar Hume i boken *Enquiry Concerning Human Understanding*. Därmed lägger han fram en fråga som ingen tidigare uppmärksammat, nämligen frågan om vad induktiva slutsatser grundar sig på, eller m.a.o. vad våra kunskaper om framtiden grundar sig på. Humes egen formulering är briljant i sin enkelhet och klarhet. "Vad den tidigare *erfarenheten* beträffar, kan det medges att den ger *direkt* och *säker* kunskap om just de föremål och den tidrymd som den omfattade; men varför denna erfarenhet skulle antas gälla för kommande tidrymder och andra föremål, som så långt vi känner till endast till det yttre behöver likna dem - detta är den huvudfråga jag skulle vilja uppehålla mig vid. Det bröd jag förut åt gav mig näring...Men följer därav att annat bröd också måste ge mig näring vid en annan tidpunkt...? Slutsatsen förefaller på intet sätt nödvändig."²⁸ Hans analys leder till det förbluffande slutsatsen att "våra slutsatser inte är grundade på förnuftiga resonemang eller överhuvud på någon förståndsprocess."²⁹

I korthet går Humes argument ut på att det inte är rationellt att godkänna induktionen som självklart korrekt. Därför måste vi bevisa dess korrekthet utgående från någonting som är ännu säkrare. Det enda som är säkrare är den deduktiva logiken. Men att härleda induktion från deduktion är omöjligt. Därför är det omöjligt att bevisa induktionen. Den blir så att säga hängande i luften utan att vara baserad på någon orubblig grund. Hume anser det ändå uppenbart att vi hela tiden använder induktion och måste använda den. Hans slutsats blir att vår benägenhet att dra induktiva slutsatser inte är något mera än en vana. Han använder termerna "habit" och "custom".

Popper tog Humes skepsis beträffande induktionen på fullt allvar. Induktionen är enligt honom en myt, ett stort missförstånd. Han menade sig ha en alternativ metod att erbjuda, en metod som enbart bygger på deduktiv logik. "I think that I have solved a major philosophical problem: the problem of induction," skrev han 1971.³⁰ Lösningen består i den hypotetiskt-deduktiva metoden - men utan minsta spår av induktion. Det som Popper erbjuder är emellertid (fast han själv aldrig insåg - ville inse? - det) en tämligen extrem form av skepticism. Han har i bok efter bok envist hävdad att all kunskap egentligen inte är mer än gissningar. Varje påstående har, enligt Popper, karaktären av en teori, en hypotes. Vi kan inte ens vara säkra på att påståendet "Detta är ett glas vatten" är sant.³¹ Han skriver t ex: "We may think that our present ideas about the solar system are near to the truth, and so they may be; but we cannot know it."³² Vi kan överhuvudtaget inte bevisa någonting alls om den värld vi lever i, inte ens med hög sannolikhet.

"It is no use pretending that we have established universal theories, or justified them, or made them probable, by observation. We just have not done so, and cannot do so." ³³

Vi behöver här inte gå in på Poppers alternativa metod. En metod som inte kan ge några garantier, ingen säkerhet eller ens sannolikhet måste uppenbart vara högst orealistisk, för att inte säga absurd. Det behöver knappast heller nämnas att Popper förblivit tämligen ensam om att tro att han "löst induktionsproblemet." Inte ens hans efterföljare och trogne vapendragare John Watkins godtog Poppers lösning.³⁴ Praktiskt taget alla vetenskapsteoretiker är i dag eniga om att induktionen är en nödvändig princip för all kunskap om vår värld.

Jag anser att det finns ett enkelt, men förbisett, bevis för induktionen som visar att Hume och Popper har fel. Beviset är ganska tvivalt, men så vitt jag vet har det inte framförts tidigare, och därför anser jag det mödan värt att kort presentera det. Det visar varför det är möjligt att ha säkra, eller åtminstone mycket sannolika kunskaper om framtiden och därmed också om risker.

Hume konstaterade, helt riktigt, att om vi hade rationella skäl att tro att naturen är *likformig*, d.v.s. att den fungerar på ett lagbundet, invariant sätt så skulle detta utgöra en garanti för att induktionen inte bara är en vana, utan ett rationellt beteende. Han skriver: "Ty alla slut från erfarenheten antar som sin förutsättning att framtiden kommer att likna det förflutna...Föreligger någon misstanke om att skeendet i naturen kan ändras och att det förflutna inte behöver vara normerande för framtiden, blir all erfarenhet till ingen nytta och kan inte föranleda några slutsatser."³⁵ Men Hume menade att vår tro på naturens likformighet i själva verket baserar sig på induktion. Om vi försöker bevisa induktionen genom hänvisning till naturens likformighet gör vi oss, därför, skyldiga till ett cirkelbevis.

I själva verket ligger lösningen i citatet av Hume ovan. Lösningen innebär ett *reductio ad absurdum* av antagandet att likformigheten i naturen kan ändras eller upphöra.

Jag påstår att det finns ett rationellt skäl att tro på naturens likformighet, ett skäl som ingenting har med induktion att göra. *Själva det faktum att vi kan ställa frågan om induktionens giltighet bevisar likformigheten.* I en värld där en eller flera naturlagar plötsligt upphörde att gälla skulle vi inte kunna existera, och frågan kunde sålunda inte ställas. Genom att ställa frågan, ja genom att överhuvudtaget tänka, har vi redan bevisat att naturen är likformig, eller åtminstone tillräckligt likformig för att så extremt komplicerade varelser som tänkande människor skall kunna uppstå och existera. Också små avvikelser från likformighet, t.ex. att luften ibland skulle förvandlas till sten eller bli en giftig, frätande gas, skulle förinta alla komplexa system.

Men hur kan vi veta något om framtiden? Även om vi kan veta att luften hittills aldrig

förvandlats till sten eller blivit en giftig gas så kan vi väl inte utesluta att detta, eller något liknande, en gång sker i framtiden? Enligt Popper och Hume finns det inga rationella skäl att tro att luften inte förvandlas till sten i morgon. Hur vet vi att världen, som varit likformig fram till i dag, inte i morgon förvandlas till totalt kaos? Hur vet vi att naturlagarna inte bryter samman i morgon?

Om naturlagarna, eller ens någon (viktig) naturlag, faktiskt upphör att gälla så upphör vi mycket snabbt att existera. Om t.ex. kraften som håller ihop atomkärnan (den starka kraften) skulle upphöra att verka skulle atomkärnorna och därmed materien omedelbart upplösas. Vi skulle upphöra att existera innan vi hade en chans att inse vad som sker. Därmed skulle givetvis också alla problem, inklusive induktionsproblemet upphöra att finnas till. Men *så länge vi existerar och kan ställa frågor är detta en garanti för att naturen är likformig och därmed för att induktionen är rationell.* Det är m.a.o. *själva vår existens* som garanterar att induktion är en korrekt metod. *Så länge vi existerar är induktionen rationell.* Om induktionen någonsin blir irrationell, vilket man inte med rationella skäl tycks kunna utesluta, så är detta fullständigt ointressant för oss därför att vi inte kommer att finnas här för att konstatera att induktionen inte längre gäller.

Humes och Poppers argument mot induktionen håller alltså inte. Den är inte blott och bart en vana utan en rationell metod som, när den används rätt, gör det möjligt, att *så länge vi existerar*, förutsäga framtiden med säkerhet eller sannolikhet. Om vi inte längre existerar så är det likgiltigt om induktionen gäller eller inte. Vår kunskap är därför inte blott gissningar. Det är visserligen i princip tänkbart att naturlagarna förändras i nästa sekund. Men de kommer inte att ändras *för oss*, därför att i så fall finns vi inte längre. Om naturlagarna ändras kan vi sålunda omöjligen få veta det. Hume hade sålunda rätt i att vi inte har några garantier för att naturlagarna kommer att gälla för all framtid, men vi har just bevisat att han hade fel när han hävdade att vårt användande av induktionen inte bygger på rationella grunder. I en värld där induktionsproblemet kan formuleras kan det sålunda också lösas. *Induktion är en rationell metod så länge världen förblir likformig och den förblir likformig så länge vi existerar i den.*

5. VAD MENAS MED "RISK"?

"Risk, i allmän betydelse möjlighet att något oönskat skall inträffa. Det kan röra sig om individuella risker, risker för samhället av social eller ekonomisk natur eller miljörisker." Nationalencyclopedin

Ordet risk används ibland så att det inbjuder till plattityder. Det används i tid och otid, ofta mera för att väcka uppmärksamhet än för att ge viktig kunskap. Man kan säga att ordet är så slitet att det säger mycket litet. I denna bok har vi ibland talat om risken för missförstånd. Missförstånd är vanliga och sällan farliga. Livet är verkligen fullt av missförstånd. Troligen missförstår vi alla dagligen någonting, t.ex. text, åtbörder, symboler eller kroppsspråk. Detta är en typ av risker som vi i någon mån kan minska men aldrig eliminera.

Sedan har vi risken för katastrofer av typ *Estonia*, *Tjernoby* och *World Trade Center*, händelser som är så fruktansvärda att de är ofattbara. Därtill har vi de dagliga stora riskerna som trafik, rökning, knark, alkohol, AIDS etc. De enskilda dödsfallen kan vi fatta, men att dessa faror årligen sammanlagt skördar flera miljoner människors liv är omöjligt att få något grepp om. Men vare sig det är frågan om triviala missförstånd eller miljoner dödsfall använder vi samma ord "risk", trots att vi talar om saker som ligger ljusår från varandra. Språket blir promiskuöst och gör oss blinda för de väldiga skillnader som faktiskt finns. Det är som om vi använde ordet koncentrationsläger om alla slags institutioner, från sådana där människor mördas och torteras till skolor och daghem.

I klarhetens namn vore det bättre att ha skilda termer för triviala möjligheter att något oönskat skall inträffa och för sådant som kan medföra obeskrivliga lidanden. Men att försöka ändra ett inrotat språkbruk är vanligen en hopplös uppgift. Min avsikt är därför inte att försöka ändra på språkvanorna, utan att kritiskt granska olika begrepp och synsätt, att försöka eliminera missförstånd som beror på att samma ord

används på olika sätt, samt att undersöka för- och nackdelar med olika begrepp. En sådan undersökning blir dock ett slag i luften om den inte utmynnar i förslag till hur vi borde uttrycka oss.

5.1 RISKBEGREPP I VARDAGSSPRÅKET

Vi börjar med att granska några typiska användningar i vardagsspråket. Som exempel väljer vi en artikel i en dagstidning.¹ Rubriken lyder: "Experter betonar olika risker hos livsmedel". I artikeln refereras en undersökning där ett antal experter tillfrågats om vilka de största riskerna med livsmedel är.

Några citat får illustrera hur reportern formulerade den information han fick av experterna:

1) "Salmonella, campylobakterier, EHEC och listeria är de farligaste bakterierna, anser experter på mikrobiologi."

2) "Miljögifterna utgör den största kemiska risken för livsmedlens del, anser experter i den kemiska branschen. Medan näringsfysiologerna i första hand påtalar fetma, fett och salt."

3) "Experterna ansåg att EHEC-smitta innebar en något större risk för de unga jämfört med befolkningen som helhet."

4) "Många av de svarande nämnde också bekämpningsmedel, mykotoxiner och restprodukter av mikrobmediciner. Riskerna att få i sig tillsatssämnen och speciellt azofärger ansågs vara större bland de unga än hos befolkningen i allmänhet."

5) "Fetma, fett och salt hör till de största näringsfysiologiska riskerna...Likaså medför en alltför stor spritkonsumtion näringsfysiologiska risker liksom överstora intag av vitaminer och mineralämnen."

6) "För de unga har felaktiga bantningsmetoder och ätstörningar blivit ett problem. Men näringsfysiologerna påtalade också den stora andelen raffinerade livsmedel i kosten, alltför litet grönsaker, mellanmål i stället för måltider och extrema dieter."

I 1) används uttrycket "de farligaste bakterierna" i betydelsen "de bakterier som är de största riskerna". I 6) används ordet "problem" i betydelsen hälsorisk. Samtliga punkter 1) -6) visar sålunda användningar av "risk".

5.1.1 Extensionen består av ting

I denna artikel finner vi de flesta vardagliga användningarna av ordet risk. Man märker genast att det vanligaste är att använda "risk" om organismer och ämnen av olika slag. (I många uppslagsböcker, t.ex. i *Nationalencyklopedin*, nämns denna vanliga betydelse inte alls). I texten omnämns bl.a. följande som risker: Salmonella, campylobakterier, EHEC, listeria, miljögifter såsom mykotoxiner, restprodukter av mikrobmediciner, samt vidare azofärgar, fett, salt och alkohol.

Detta är en typisk användning av "risk" i vardagligt tal och i medierna. "Mobiltelefonen är en RISK i trafiken" läser vi i en dagstidning.² I vardagslag talar man sålunda om alkohol, tobak, droger, trafiken, galna kosjukan etc som risker. *Med "risk" menas här ett ting, ämne (inklusive bakterier och liknande) som kan åstadkomma skada på hälsan och i värsta fall döden.* Det vanliga uttrycket "utsätta sig för en risk" innebär att man utsätter sig för det farliga ämnet. Uttrycket "undvika en risk" innebär att undvika ett ämne som man vet eller tror är farligt. Detta är en konkret, mycket lättbegriplig användning av "risk" som i många fall är lämplig när man informerar den stora allmänheten.

Till denna kategori kan vi också räkna olika slags naturprocesser som orsakar skada. Dessa är förstås inte ting eller ämnen i egentlig mening, men de består av ting eller ämnen i rörelse som därmed får en destruktiv kraft. Exempel är jordbävningar, stormar, översvämningar, vulkanutbrott, jord- och snöskred, jättevågor (tsunamis) och liknande. Också sådant som svärmar av skadedjur etc kan räknas hit. En storm t.ex. är en risk som man inte gärna vill utsätta sig för.

Det finns många ord eller uttryck som kan användas synonymt med risk i denna betydelse och som ännu tydligare anger vad det är frågan om, t.ex. *fara, hot, farligt ämne, skadligt ämne, riskabelt ämne samt riskfaktor. Jag rekommenderar att man använder något av dessa ord när man avser detta begrepp. I fortsättningen följer jag själv denna regel.*

Om vi går in för denna regel kan vi redan ta ett första steg mot lösningen av några av de problem vi tidigare pekat på. Ett sådant problem var om riskerna är objektiva (i någon av de betydelser som vi gick igenom i avsnitt 4.3) eller om de är relativa (sociala konstruktioner). *Det är uppenbart att farorna är objektiva i alla betydelser hos ordet.* Att gifter, bakterier, virus, jordbävningar, stormar o.s.v. är objektiva ifrågasätts inte av någon. Alla torde vara eniga om att farorna är reella och inte sociala konstruktioner.

Det sägs ibland att allting kan vara en fara. Stämmer detta? Är vi någonsin trygga för alla faror? Det är självklart att det mesta inte är faror. Här bör man dock tillägga "under normala förhållanden". De flesta bakterier är sålunda inte farliga. En stor del av dem är nyttiga och många

är livsnödvändiga. Det mesta som vi äter och dricker är inte heller farligt. Det är inte farligt med frisk luft, solsken, och inte heller med regn eller snö. Det mesta omkring oss är i själva verket inte faror. Det är skäl att betona detta därför att det finns en tendens att överbetona farornas roll i våra liv. Att helt undvika alla faror är knappast möjligt, men det är inte heller önskvärt. Men här kommer vi in på begreppet risk. Faror som medför mycket små risker är det vanligen inte någon idé att försöka gardera sig emot. Det är inte förnuftigt att helt avstå från att titta på tv därför att det finns en risk av storleksordningen 1/1 000 000/år att den skall börja brinna. Däremot är det förnuftigt att vara mycket försiktig i trafiken eftersom risken att man skall skadas är tusen gånger större än att ens tv skall explodera.

5.1.2 Extensionen består av beteenden

I citat 5) talas det om "alltför stor spritkonsumtion" och "överstora intag av vitaminer och mineralämnen" och i citat 6) finner vi "felaktiga bantningsmetoder och ätstörningar". Här talar man uppenbart om något annat än farliga ämnen och organismer, nämligen om farliga beteenden. Med "risk" avses i dessa exempel inte ett ämne, en bakterie, ett objekt utan *ett beteende som kan orsaka skada på hälsan, och eventuellt döden*. I större sammanhang kan vi tala om verksamheter i stället för beteenden. (En verksamhet består förstås av många individuella beteenden eller handlingar). Att ha många tillfälliga sexpartners utan att använda kondom är ett riskbeteende liksom att dricka sig berusad.

Detta riskbegrepp är mycket vanligt och viktigt i vardagligt tal. Det är uppenbart att det i många avseenden skiljer sig från föregående riskbegrepp. I det föregående fallet ligger tonvikten på det farliga ämnet eller tinget, men nu är det själva handlingen som betonas. Om något är ett riskbeteende eller inte beror i främsta hand på hur kunnig och försiktig aktören är. Att köra bil aktsamt, kunnigt och med beaktande av alla trafikregler kan knappast kallas riskbeteende. Att ha flera sexpartners är inte heller en risk förutsatt att man följer de rekommendationer för att undvika smitta som läkarna ger.

Det är lätt att se sambandet med föregående begrepp. I det förra fallet betonar man *ämnet, tinget* som åstadkommer skadan, i det senare den *handling* som innebär att man utsätter sig (utsätts) för ämnet, tinget. De flesta ting är i sig själva ofarliga, men vårt sätt att använda dem, förhålla oss till dem kan skapa en risksituation. En cykel är inte farlig, men att cykla kan vara ett riskbeteende. Ett berg är inte farligt, men många människor dör varje år när de försöker klättra upp för svårtillgängliga berg. Älgen är i sig inte ett farligt djur, men att åka bil med hög hastighet där det finns älgar, gör att det uppstår en risk att köra på en älg. Att äta är nödvändigt, men att äta alltför

mycket och alltför fet mat medför övervikt som ökar risken för många sjukdomar. Brottligt beteende är en risk för den som kan bli utsatt för brott. Men det brottsliga beteendet är förstås en risk också för brottslingen själv. Det leder ofta till olika slag av straff och andra konsekvenser som inte är önskvärda för brottslingen. Terrorism är en annan form av beteende som är en risk för dem det riktar sig emot, men också för terroristen själv. Det är inte farligt att arbeta, men om man driver sig alltför hårt hamnar man in i ett riskbeteende som kan leda till stresssymptom såsom utbrändhet.

Att äta, jobba, ha sexuellt umgänge, åka cykel, dricka alkohol, simma, fiska etc är inte i sig, till all lycka, riskabla beteenden. De är inte något som vi borde undvika och inte heller något vi borde frukta. *Men de blir riskbeteenden när man är okunnig, oförsiktig, ansvarslös eller omoralisk*. Farliga ämnen, organismer etc är däremot farliga i sig. Man kan inte röka, knarka eller supa försiktigt! Vi borde undvika farliga ämnen och beteenden och om möjligt eliminera dem. Om vi är tvugna att använda dem, såsom t.ex. dynamit, bör man kunna garantera att ingen skadas, eller att risken minimeras.

Det förtjänar att betonas att i samma mening som det finns riskbeteenden så finns det också braskbeteenden. Med "braskbeteende" menar jag, enligt definitionen i avsnitt 3.1 sådana beteenden som medför bättre hälsa, större trivsel och sålunda bättre livskvalitet. Att motionera, träna sin intellektuella förmåga och att älska är definitivt braskbeteenden. Vi överlever utan dem, men mår bättre med dem.

För riskbeteenden gäller uppenbart detsamma som för faror. De är objektiva, i ordets alla betydelser, företeelser med konkreta konsekvenser, inte sociala konstruktioner. Därom kan det knappast råda någon oenighet.

5.1.3 Risk = sannolikhet för skada

I citat 3) talas om en "något större risk för de unga" och i citat 4) talas om "riskerna att få i sig tillsatsämnen". Här är ytterligare ett exempel ur en dagstidning. I en omfattande internationell undersökning av våld mot kvinnor har man bl.a. kommit fram till följande: "Överallt löper kvinnor betydligt mindre risk att utsättas för våld från främlingar än från män i sin nära omgivning, vanligtvis maken eller en nära manlig släkting." "Barn till misshandlade kvinnor löper dessutom en större risk för låg födelsevikt, undernäring och för tidig död."³

Här avses med "risk" varken ett ting eller ett beteende, utan något mera abstrakt, d.v.s. en *storhet som kan anta olika värden*. Extensionen består av mängden av de värden som denna storhet kan anta. I detta fall är risk ett *variabelbegrepp*. Men vad för slags storhet är det frågan om? Ett vanligt svar är att storheten är något slag av sannolikhet. Med "risk" avses då *sannolikheten för att något icke önskat skall hända*. Det är vanligt att "risk" används i just denna betydelse i facklitteraturen.

Man inser lätt att detta är en alldeles annan typ av begrepp än de vi undersökte ovan. Faror och beteenden är orsaker, d.v.s. konkreta processer som har eller kan ha skadliga verkningar. Men ordet sannolikhet betecknar något abstrakt. Men vad då? I själva verket finns det många tolkningar av ordet. Jag behandlar dessa i kapitel 8. Hur beräknar man då sannolikheten? Också om detta går åsikterna ofta i sär. Här uppstår alltså en situation där man måste bestämma sig för någon viss tolkning och någon beräkningsmetod. Sannolikhet är sålunda inte på samma sätt som fara eller beteende ett objektivt begrepp. Det är följaktligen här som vi kommer in på frågan om begreppet är en social konstruktion.

Vi kan igen anknyta till begreppet brask. Med brask kan man förstå sannolikheten för att något önskvärt skall inträffa. "Brask" kan sålunda också stå för en typ av sannolikhet. Sålunda får vi tre typer av sannolikheter: sannolikheter för ett utfall som är neutralt, sannolikheten för ett utfall som är icke önskat (risk) och sannolikheten för ett utfall som är önskat (brask).

5. 1. 4 Extensionen består av verkningar, konsekvenser

Följande exempel är hämtat ur en svampbok. Vi finner ett kapitel som heter "Risker med svamp". Rubriken pekar på ännu ett sätt att använda detta mångtydiga ord. Ännu tydligare framgår denna användning i den första satsen: "Det finns risker med att använda svamp framför allt i matlagningen." Det som avses är att man kan bli förgiftad. Med "risk" menas alltså en möjlig men högst oönskad *konsekvens* av att man använder svamp. Risken är i detta fall inte ett ting, inte heller ett beteende eller en sannolikhet, utan en *verkan, effekt eller konsekvens*, i detta fall förgiftning och i värsta fall död.

Ett typiskt uttryckssätt i vardagsspråket är "riskerna med den och den verksamheten är...". Man talar t. ex. om riskerna med genteknologi eller med kärnkraft och avser då sådana icke planerade och icke önskade effekter som denna verksamhet kan få. En patient frågar om det finns risker med att ta en medicin, och vill då veta om medicinen, vid sidan av de önskade effekterna, också kan orsaka icke önskade bieffekter. För de flesta läkemedel finns det risker i denna

bemärkelse. I och för sig är läkemedlen brasker, men de kan, för vissa människor, medföra allvarliga bieffekter (= risker). För de flesta människor är t. ex. antibiotika brasker, men för överkänsliga eller allergiska kan de medföra mycket allvarliga skador.

5. 2 TRE GRUNDLÄGGANDE RISKBEGREPP

I vardagsspråket kan "risk" sålunda användas på flera sätt. Vi kan t. ex. säga att tobak (ett ämne) är en risk, eller att rökning (ett beteende) är en risk, eller att lungcancer (en konsekvens) är en risk, eller att rökning ökar risken (sannolikheten) för lungcancer och flera andra sjukdomar. Vi kan säga att ett kärnkraftverk (en anläggning) är en risk, eller att produktion av ström genom kärnkraft (en verksamhet) är en risk, eller att de skador som joniserande strålning kan orsaka (en konsekvens) är en risk. Men vi kan också kalla sannolikheten för en olycka en risk. Det är inte underligt om man ibland talar förbi varandra.

Genom begreppsanalys har vi sålunda kunnat urskilja tre olika huvudbetydelser hos "risk" i dagligt tal, d.v.s. tre olika riskbegrepp. Ordet risk kan alltså, beroende på sammanhanget, avse:

1. Konkreta händelser, ämnen, organismer eller beteenden som kan orsaka icke önskade verkningar, t.ex. skador av olika slag. Dessa kallar jag i fortsättningen faror, hot eller riskfaktorer.
2. Sannolikheten för att en fara i en viss situation skall orsaka en icke önskad konsekvens. I fortsättningen kommer jag vanligen att avse detta begrepp när jag använder "risk". Detta är vanligt i facklitteraturen.
3. Den icke önskade konsekvensen. Jag använder i fortsättningen i allmänhet ordet skada när jag avser detta begrepp.

Dessa begrepp är inte logiskt oberoende av varandra. De hör tvärtom ihop så att om man använder ett av dem så underförstår man vanligen de andra. Om man t.ex. talar om en härdsmläta i ett kärnkraftverk, med allt den för med sig, som en risk, så förutsätter man att det finns något som kan orsaka den, samt att det finns en möjlighet/sannolikhet att den skall inträffa. Men om en person talar om orsaker, en annan om sannolikheter och en tredje om skador, och alla använder ordet risk, så uppstår det lätt missförstånd. Sådana bör undvikas genom att man skiljer mellan faror (riskfaktorer), sannolikheter för skada och de konsekvenser (skador) som kan uppstå.

Om man är medveten om dessa olika betydelser är det lättare att uttrycka sig klart. I *Risikollegiets* lilla informationsbroschyr *Upplevd risk* läser vi följande mening: "I grunden styrs människornas beteende gentemot olika riskkällor av hur de upplever olika risker, och inte av vilka riskerna faktiskt är."⁴ Här förekommer "risk" tre gånger och varje gång i olika betydelser. Vad menas egentligen? Om vi inser skillnaderna mellan begreppen fara, risk och skada kan vi uttrycka samma tanke klarare. Det som avses är troligen följande: Människors beteende gentemot olika faror (hot) styrs av hur de upplever konsekvenserna (skadorna) inte av vilken risken (sannolikheten) för skadan faktiskt är. Men var det verkligen detta som författaren avsåg? I varje fall är denna tolkning enkel och lättbegripligt och uttrycker en viktig psykologisk sanning.

5. 3 ANDRA RISKBEGREPP

5. 3. 1 Risk = relativ frekvens

I facklitteraturen är det vanligt att man med "risk" menar absolut eller relativ frekvens. Med absolut frekvens avses antalet av någonting i en given grupp, t.ex. antalet dödsolyckor i trafiken i ett land under ett visst år. Med relativ frekvens menas antalet av något relativt (i förhållande till) något annat i en viss grupp, t.ex. antalet dödsolyckor i förhållande till antalet bilar, till tillryggalagd körsträcka, eller per 100 000 invånare. I *Läkartidningen* läser vi t.ex. "Ändå är vår totala årliga risk att dö inte särskilt liten. När den är som lägst i åldern 8-10, är den ca 1: 10 000. Omkring 60 års ålder är den 1: 100 och vid 85 ca 1:10."⁵ Med "risk" avses här den relativa frekvensen av dödsfall, d.v.s. antalet dödsfall inom en ålderskategori i förhållande till det totala antalet människor i denna kategori. Frekvensen är ett rent statistiskt värde som beskriver en stor grupp av något slag. Man kan jämföra med medellängd eller medelvikt för en stor grupp. Medellängen säger ingenting om enskilda människors längd, inte heller om varför somliga är långa andra korta.

En 60 årig människa som läser att dödsrisken för hennes åldersgrupp är 1/ 100 kan lätt tro att hon löper en risk på 1%, en ganska stor risk, att dö inom ett år. Men med litet eftertanke inser man att det är absurt att alla 60-åringar skulle löpa exakt samma risk att dö inom ett år. En personen som undviker motion, röker, dricker och har övervikt löper en mycket högre risk än det statistiska genomsnittet, medan en person som sköter sin hälsa löper en mindre risk. Att använda ordet risk när man menar frekvens kan därför vara grovt

villseledande. (Se vidare avsnitt 9.3)

I början av kapitel 2 presenterade jag ett exempel som gällde risken för dödsfall i en industri. Där framgick att antalet dödsfall kan relateras till en stor mängd andra faktorer, och att man sålunda kan välja den frekvens som passar bäst för ens ändamål. Det är dock problematiskt varför man använder ordet risk i dylika fall. Varför inte använda ordet "antal" eller uttrycket "relativ frekvens". Det är ju exakt det som det är frågan om.

Men är då risk = relativ frekvens inte detsamma som risk = sannolikhet? När man anger den relativa frekvensen anger man väl sannolikheten? Så enkelt är det inte. Detta framgår när vi granskar olika sannolikhetsbegrepp i kapitel 7. Frekvensen är inget annat än antalet fall inom en grupp. Detta antal kan sedan relateras till nästan vad som helst. Risken är något helt annat.

För myndigheterna, försäkringsbolag, politiker o.s.v. är det viktigt att känna till frekvenser av olika slag därför att man behöver statistik som underlag för beslut. För riskforskare är det viktigare att utforska *orsakssamband*, d.v.s. vilka effekter olika ämnen, ting, beteenden har. För enskilda individer är det viktigare att känna till farorna och riskerna (=sannolikheterna) under givna villkor, än frekvenserna för hela populationen, eller för någon del av den. För försäkringsbolag är det t.ex. av vikt att känna till antalet olyckor/ antalet fordon, men det säger ingenting om vad som orsakar olyckorna, d.v.s. farorna.

Jag rekommenderar därför att man använder uttryck som "antalet fall" eller "relativ frekvens", och inte "risk", för rent statistiska begrepp. Därigenom kan mycken förvirring undvikas. Om man ändå vill använda "risk" i dylika fall bör man betona att det är frågan om ett rent statistiskt begrepp som inte bör förväxlas med det kausala riskbegrepp som jag närmare utreder i kapitel 7.

Begreppet relativ frekvens är självklart en social konstruktion. Man kan konstruera mycket olika frekvenser beroende på vilken typ av statistisk beskrivning av en grupp man är intresserad av.

5. 3. 2 Mångdimensionella riskbegrepp

En av de frågor vi ställde i inledningen var om vi skall behandla risk som ett en- eller mångdimensionellt begrepp. (Ett begrepp är mångdimensionellt om det består av flera av varandra oberoende komponenter.) De begrepp vi behandlat ovan har alla varit endimensionella.

Många anser att ett riskbegrepp bör inkludera mera än en enda dimension. Det enklaste mångdimensionella begreppet är att, som Erik Wahlström uttrycker det i boken *Miljörisker* : "...definiera risk som sannolikheten för att någonting otrevligt inträffar multiplicerad med förlusten som uppstår om det inträffar."⁶ Detta är menar Wahlström en bättre definition än att definiera risk som enbart sannolikhet. Riskexperterna Lindell och Malmfors skriver: "Therefore, both probabilities and consequences must be presented in order fully to describe a risk situation. This means that risk is a "multifactorial" quantity and that it is not easy to rank risks except subjectively. Is a situation with a small probability of a severe consequence better or worse than a situation with a high probability and a mild consequence?"⁷

I kärnkraftsdebatten brukar industrins representanter framhålla hur liten risken för en stor katastrof är. Motståndarna brukar inte godkänna detta, utan anser att risken är betydande. Denna oenighet kan tolkas så att man använder olika riskbegrepp. Låt oss beteckna risk = sannolikhet med Rs. Vi låter p(x) betyda sannolikheten för en olycka x. Rm får stå för ett tvådimensionellt riskbegrepp av den typ Wahlström föredrar. Slutligen får f(x) stå för storleken av den förlust olyckan medför. (df betyder "definieras som"). De två riskbegreppen kan nu definieras såhär:

$$Rs = df p(x)$$

$$Rm = df p(x) \times f(x)$$

Antag att sannolikheten för en katastrof i en kärnreaktor är 1/ 1 miljon/ år/ per reaktor. En katastrof innebär stora förluster i döda, skadade, i ekonomiska termer o.s.v. Vi bör därför sätta ett högt värde på f(x). Vi utgår från att det högsta möjliga värdet på risken (oberoende av om vi talar om Rs eller Rm) är 1. Då måste värdet på f(x) väljas så att Rm blir högst 1. Låt oss välja värdet 10 000. I så fall får vi:

$$Rs = 1/1\,000\,000$$

$$Rm = 1/1\,000\,000 \times 10\,000 = 1/100$$

Enligt Rm är risken oerhört mycket större än enligt Rs. Den som förespråkar kärnkraft föredrar förstås Rs medan motståndaren väljer Rm. Men vem har rätt? Vilket riskbegrepp är att föredra och varför?

Rm kan förefalla vara det rimligare begreppet. Men en närmare analys visar att det har

fundamentala svagheter av flera slag. Det finns en ärevärdig tumregel för rationellt tänkande som kallas *Ockhams rakkniv*.^{vi} Den säger, kort sagt, att man inte skall komplicera saker om det inte är nödvändigt. Om man kan klara sig med enkla och klara begrepp skall man inte införa komplicerade och oklara. Av principen följer att man inte skall införa mångdimensionella begrepp där man kan klara sig lika bra med endimensionella. Jag försöker tillämpa denna princip och därför strävar jag efter så få och enkla begrepp som möjligt.

Rm leder till minst sagt märkliga logiska konsekvenser. Ett kärnvapenkrig hör till det absolut värsta som kan hända mänskligheten. Här blir förlusten enormt stort. Sannolikheten är visserligen ytterst liten, men inte noll så länge många makter har kärnvapen. Värdet på Rm blir därför en liten sannolikhet multiplicerad med en enorm förlust. Risken Rm för ett kärnvapenkrig blir följaktligen mycket stor, helt oberoende av den politiska situationen i världen. Det är den fruktansvärda skadan som gör att risken Rm alltid förblir stor så länge det finns kärnvapen.

Det är enklare och klarare att bara använda begreppet Rs. Vi inser då att värdet på Rs varierar beroende på situationen i världen. Rs för ett krig mellan Ryssland och USA var under 70-talet stor, men är i dag ytterst liten. Självklart är att förlusterna vid ett sådant krig blir enorma. Det inser alla och det är alldeles onödigt att försöka pressa in detta i själva riskbegreppet.

Hur stor är risken att jorden skall kollidera med en komet eller asteroid? På basen av de kunskaper vi har i dag är sådana kollisioner ytterst ovanliga. Enligt en teori var det en sådan kollision som utrotade dinosaurierna för ca 60 miljoner år sedan. Sannolikheten att jorden under de närmaste 100 åren skall träffas av en sådan kropp är ytterst liten, troligen mindre än 1/ 1 miljon. Men den värsta tänkbara konsekvensen är utplånande av allt högre liv. Därför blir, om vi resonerar strikt logiskt utgående från riskbegreppet Rm, denna risk den största som överhuvudtaget existerar! Om vi är rationella bör vi oroa oss mera ju större risken är. Detta är den största risk som finns. Alltså bör vi oroa oss mest av allt för att få en komet eller asteroid i skallen! Slutsatsen är förstås absurd och därför måste någonting vara fel i detta resonemang.

Det är lätt att se ytterligare nackdelar med multidimensionella riskbegrepp. Det finns ofta relativt objektiva metoder att bedöma hur stor sannolikheten är, åtminstone i stora drag. Men så fort vi går

^{vi} Principen tillskrivs den engelska medeltida filosofen, logikern och teologen Wilhelm av Ockham (ca 1285- ca 1349).

utanför det rent ekonomiska området så blir det svårt eller omöjligt att mäta förlustens eller skadans storlek. Här blir det frågan om värderingar och det finns inga objektiva (= intersubjektiva) metoder att mäta sådana. Ordet värdering används just om sådana fenomen som är subjektivt omätbara. Att försöka göra vetenskap av värderingar är i själva verket ett försök att (medvetet eller omedvetet) överföra makt från det politiska till det vetenskapliga området. Att tro att man kan mäta förluster med något slags vetenskapliga metoder är en farlig chimär.

Hur skall vi då förhålla oss till förlusterna vid en eventuell katastrof i en kärnreaktor? Detta är en politisk fråga och den måste hanteras på det normala *politiska sättet*, d.v.s. genom fri och öppen debatt som sedan följs av beslut som fattas i demokratisk ordning, t.ex. genom en folkomröstning eller genom beslut i riksdagen. Risken R_s är en av de faktorer som då bör beaktas. Men man bör beakta en mängd andra faktorer, såsom vilka alternativ som finns, hur miljövänliga de är, kostnaderna och självklart förlusterna vid eventuella olyckor.

Ännu vanskligare blir det om vi inkluderar ytterligare andra dimensioner i riskbegreppet. (Jfr problem 3 i Inledningen). Somliga menar att vi bör beakta sådant som frivillighet, fruktan, nyhet, känsloladdning o.s.v. som dimensioner hos risker. Sven Ove Hansson föreslår att hela åtta olika faktorer borde inkluderas i begreppet. "Eight major factors are presented, and the conventional reduction of the risk concept to a unidimensional format is challenged."⁸

Låt oss ta rökning som ett exempel. Visserligen är risken R_s att bli skadad av rökning stor, ca 30% under en livstid, men de andra faktorema drar ner risk R_m så mycket att om man beaktar alla faktorer så är R_m liten. Att röka hasch väcker mera fruktan och är ganska nytt. Även om sannolikheten för skada vore lika stor som för tobak så blir R_m ändå mycket större än för tobak. Övervikt är frivillig, gammal och välkänd och föga fruktad. Därtill kommer att ätandet för många är en stor njutning. Övervikt ger då en mycket liten R_m . Livsmedelsfärger är påtvingade, ganska nya, okända för den stora allmänheten, fruktade och ger ingen njutning. Stor risk R_m alltså, men ytterst liten risk R_s . Trafiken är ytterligare ett exempel på en företeelse som enligt det mångdimensionella begreppet medför en liten risk, men enligt det endimensionella en mycket stor risk.

Enligt min bedömning bör mångdimensionella riskbegrepp av ovan framförda skäl undvikas. Dels strider de klart mot hur vi i dagligt tal använder ordet risk. Normalt anser vi inte att risken med att ta t. ex. en medicin är beroende av om vi gör det frivilligt eller inte, om medicinen är ny eller gammal, om vi är rädda för den eller inte o.s.v. Dels gör de objektiv (=intersubjektiv) bedömning av risker svår eller rentav omöjlig. Därmed blir vetenskaplig riskanalys en illusion.

Vi kan ta Estonia-katastrofen som ett sista exempel. Dylika katastrofer är sällsynta, men inträffar i alla fall ibland. Är risken för en sådan katastrof stor eller liten? Om vi med "risk" menar sannolikheten multiplicerad med förlusten, d.v.s. R_m , får vi att risken är mycket stor. Förlusten hör ju till det värsta man kan tänka sig. Om vi skiljer åt risk och konsekvens, d.v.s. använder begreppet R_s , får vi däremot att risken är mycket liten. Enligt R_m är det rationellt att undvika att åka färja därför att risken är stor, enligt R_s är det tvärtom.

5. 3. 3 Stan Kaplans riskbegrepp

Den amerikanska forskaren Stan Kaplan har lagt fram ett riskbegrepp som är värt att notera i detta sammanhang.⁹ Hans begrepp är mångdimensionellt. När vi frågar "Vad är risken?" vill vi, menar Kaplan, ha svar på tre frågor, nämligen: Vad är det som kan hända? Hur troligt är det att det kommer att hända? Vilka är i så fall konsekvenserna? Som exempel tar han en eldsvåda i en fabrik. Uppenbarligen kan en eldsvåda uppstå på ett flertal olika sätt. Dessa sätt kallar han scenarier. Ett godtyckligt scenarium betecknas S_i . För varje scenarium finns en viss sannolikhet betecknad L_i . Mängden av tänkbara konsekvenser kallar han X_i . Ett svar på frågan "Vad är risken?" är då, enligt Kaplan (uttryckt i logiska termer) en ordnad trippel $\langle S_i, L_i, X_i \rangle$. Eftersom scenarierna och därmed sannolikheterna och konsekvenserna kan variera i hög grad får vi en stor mängd trippler. Sålunda får vi t.ex. rätt hög sannolikhet för scenarier med små bränder med små konsekvenser, men låg sannolikhet för att hela fabriken brinner ner. Kaplan definierar sedan risk i allmänhet R som mängden av alla trippler, $R = \{ \langle S_i, L_i, X_i \rangle \}$.

Detta riskbegrepp är synnerligen generellt. Det kan tillämpas på allting, t.ex. på missförstånd. Risken för missförstånd rent generellt blir då mängden av alla tänkbara trippler bestående av scenarier som kan orsaka missförstånd, sannolikheten för missförstånd i varje scenario i kombination med konsekvenserna av missförstånden. Kaplan påpekar själv att risk, definierad på detta sätt, inte är vare sig ett tal, en kurva, en vektor eller någon annan matematisk storhet. "None of this mathematical concepts is "big" enough in general to capture the idea of risk."¹⁰ Men det är just detta som, enligt min mening, är begreppets svaghet. Det är alltför omfattande och komplext för att kunna hanteras i praktiska sammanhang. Det är svårt att förstå också för experter. Dessutom innehåller det den typ av problem med multidimensionalitet som vi just påvisat. Grundtanken, d.v.s. att man bör beakta scenarier, sannolikheter och konsekvenser, är dock självklart sund. Jag menar, med hänvisning till Ockhams rakkniv att dylika ytterst komplexa begrepp, om möjligt, bör undvikas. Vi bör sträva till en enklare och mer nyanserad terminologi som är lättare att förstå också för lekmän.

6. RISKPSYKOLOGI OCH SOCIOLOGI

*"Many conflicts over "risk" may result from experts and laypeople having different definitions of the concept. In this light, it is not surprising that expert recitations of "risk statistics" often do little to change people's attitudes."*¹ Paul Slovic

I den vetenskapliga risklitteraturen stöter man på ytterligare ett riskbegrepp, nämligen något som brukar kallas *upplevd risk*, på engelska *perceived risk*. Detta begrepp tycks ha skapats i början av 70-talet. Harry Otway skriver: "A brief review of the early literature on technological risk suggests that the term entered discussions in this field in the early 1970s."²

I *Riskkollegiets* skrift *Upplevd risk* läser vi: "I grunden styrs människors beteende gentemot olika riskkällor av hur de upplever olika risker, och inte av vilka riskerna faktiskt är. Varje försök att handskas med riskproblem måste därför grundas på en förståelse av hur människor upplever risk och av de faktorer som påverkar riskupplevelsen."³ Lägg märke till att man här skiljer mellan hur man upplever risker och "vilka riskerna faktiskt är". Författaren förutsätter sålunda att den risk folk upplever kan skilja sig avsevärt från den verkliga risken. Här förutsätts alltså som självklart att det finns en verklig (objektiv) risk. Men vad är då denna? En statistisk frekvens, ett konkret hot, en sannolikhet, en konsekvens, ett multidimensionellt begrepp, hur många dimensioner har det i så fall?

I en undersökning av Slovic et al. bad man respondenterna bedöma en lång rad ämnen eller verksamheter, såsom att flyga med något flygbolag, medicinsk röntgen, högspänningsledning, radon i hemmen, stress, AIDS, droger på gatan och rökning på en skala från liten risk, till moderat och hög risk. Slovic sammanfattar några resultat: "Several dozen studies have documented the finding that men tend to judge risks as smaller and less problematic than do women."⁴ I USA tenderar vita män att bedöma risker som mindre än andra grupper, t.ex. vita kvinnor, svarta män etc. Men denna effekt beror, enligt Slovic, på att det finns en grupp vita män, ca 30%, som drar ner medeltalet genom att bedöma risker som mycket låga. Här använder Slovic uttrycket "judge risks". Att bedöma och uppleva är uppenbart olika processer. Det förblir dock oklart hur riskbedömning och riskupplevelse är relaterade till varandra.

Men vad menas egentligen med "upplevd risk" och "riskupplevelse"? Ordet upplevelse kunde få en att tro att det är frågan om känslor av något slag. Man kan dock tydligen ha en riskupplevelse utan att uppleva någonting alls! Ordet preception används vanligen när det gäller sinnen. Dessa kallas med en fackterm för perceptionsorgan. Men med "upplevd risk" (perceived risk) avses inte något som man kan se, höra, lukta, känna etc. Man kan inte percipiera en percipierad risk!

När man vill veta vad ett ord betyder i ett visst sammanhang skall man granska hur det används. Det finns mängder av studier av hur folk "upplever risker". Dessa utförs så att man ger en grupp respondenter formulär där det gäller att besvara ett stort antal frågor. Man ber t.ex. respondenterna att rangordna ett antal ting och/eller beteenden enligt hur farliga man anser dem vara. Man ber m.a.o. folk att göra en *bedömning*. Det verkar sålunda som om man med "upplevd risk" ofta menar "bedömd...". Men bedömd vad då? Bedömer man hur troligt det är att råka illa ut, eller bedömer man hur skrämmande konsekvensen är, eller ger man uttryck för graden av gillande eller ogillande av den verksamhet det är frågan om? Antag att man ber folk sätta in radioaktivt avfall i en rangordning. I allmänhet kommer avfallet ganska högt upp på listan över risker. Men vad är det man har bedömt eller gett uttryck för? Har man tagit ställning till hur troligt det är att någon skadas, till hur skrämmande man tycker konsekvensen, d.v.s. cancer, är, eller är det rent av ett uttryck för hur starkt man motsätter sig kämkraft? Eller är det så att vissa respondenter tolkar frågan som en fråga om sannolikheter, andra som en fråga om konsekvenser och andra som en fråga om en hel industris vara eller inte vara?

Troligen förekommer alla dessa tolkningar och kanske ytterligare andra. Lennart Sjöberg skriver: "Our data have demonstrated, quite clearly, that "risk" is generally connected to probability."⁵ Detta är vad man kan förvänta sig därför att ordet risk i lexikon, i böcker, tidskrifter i skolundervisningen och när det gäller vadhållning förknippas med sannolikhet. Det är därför rimligt att anta att en betydande del av respondenterna, *men främst sådana med kännedom om sannolikhets teorin*, tolkar uppgiften så att de skall göra en sannolikhetsbedömning. Om man utgår från denna hypotes får man enkla förklaringar till många empiriska resultat. Det har t.ex. visat sig att folk med låg utbildning överlag bedömer risker som större än folk med högre utbildning.⁶ Min hypotes är att folk med låg utbildning inte är vana att tänka i termer av sannolikheter. De har framförallt svårt att förstå små sannolikheter. Att så är fallet stöds av det faktum att så många människor tippa på lotto i tron att de faktiskt har en rimlig chans att vinna.

Om de förstod hur liten sannolikheten faktiskt är skulle de inte ens göra sig besväret att fylla i en kupong.

Av den ganska omfattande litteraturen framgår att uttrycket "upplevd risk" används på ett sätt som ofta kommer nära eller är omöjligt att skilja från begreppet attityd. De metoder, s.k. psykometriska metoder, som används för att mäta upplevd risk är desamma som de som används för att mäta attityder. Begreppet attityd är gammalt inom socialpsykologin, men trots det finns det ingen entydig definition. (Man kan undra om begreppet inte i hög grad är en social konstruktion som införs för att sociologerna skall kunna efterapa naturvetenskaperna genom att mäta någonting). En attityd antas bestå av olika komponenter. En sådan beskrivs i en handbok i socialpsykologi såhär: "Attitudes are generally conceived as embodying a favorable or unfavorable component representing, on the one hand, positive feelings, appraisals, and tendencies to approach or support the object, and on the other hand, negative feelings, appraisals, and tendencies to avoid or harm the object."⁷

Det är med begreppet attityd som med åsikt, tro, vana, motiv, känsla, fördom etc, och "upplevd risk". Det finns ingen klar och entydig extension. Dessa ord fungerar bra i vardagsspråket, som inte kräver någon hög grad av exakthet och precision. I vetenskapen krävs dock en högre grad av precision, speciellt om man gör anspråk på att mäta och få meningsfulla mätvärden. Att man har mätmetoder med en viss reliabilitet är en nödvändig förutsättning för meningsfullhet men långtifrån tillräckligt. Det är långtifrån klart vad man egentligen mäter inom traditionell attitydmätning. Troligen finns det en mängd faktorer, s.k. dimensioner, som inverkar på ett mycket komplext sätt, som vi förstår dåligt. Man bör också beakta att den grad av komplexitet vi har att göra med när vi vill mäta något av psykologisk natur hos en människa är större än inom någon annan forskningsgren. De individer som forskaren försöker mäta kan vara mycket mera komplexa än forskaren själv, som ofta utbildats att tänka tämligen endimensionellt! Raffinerad statistisk teknik såsom faktoranalys kan inte kompensera diffusa begrepp och oklarhet om de komplexa processer det är frågan om. I värsta fall ger statistiken exakta siffror som inte betyder någonting.

Enligt min mening borde man hellre använda "riskattityd" än "riskupplevelse". Dels anknyter detta ord till den traditionella attitydforskningen och därmed till en omfattande forskningserfarenhet och dels är ordet attityd lättare att förstå. Varför införa ett nytt oklart begrepp när vi har ett gammalt som är klarare? Vi är vana att höra om attityder till invandrare, till judar, svarta människor, muslimer men också om attityder till miljösvård, genmanipulering o.s.v. Vi vet alla att attityderna varierar i hög grad från person till person. Vi vet t.ex. att somliga har en negativ attityd till kämkraft och andra en positiv. Vad är t.ex. skillnaden mellan riskupplevelse av

kämkraft och attityd till kämkraft? Och hur är dessa relaterade till en bedömning av sannolikheten för en olycka, respektive hur skrämmande man anser de värsta möjliga konsekvenserna att vara?

Det finns en tendens att använda termen upplevd risk så att den ibland täcker allt det ovan nämnda, ibland endast en del, och att det vidare förblir oklart vad, om något av allt detta, respondenten lägger in i frågan. Den information man får ut blir därför onyanserad och kan vara omöjlig att tolka med rimlig grad av säkerhet. Detta kan dock undvikas om man i stället uttryckligen frågar efter hur skrämmande man anser konsekvensen vara, hur stor man bedömer sannolikheten vara o.s.v. Man ställer m.a.o. klarare och mer precisa frågor. Man kunde också ställa frågor av typen: Upplever du en fara som större och mer skrämmande om den behandlas ofta i massmedierna än om den behandlas sällan eller inte alls? Upplever du en fara som större om den är ny än om den är gammal och välkänd? Upplever du en fara som större om du inte förstår den än om du känner väl till den?

Det sägs ofta att forskningen visar att lekmän och experter bedömer risker olika. "Laypeople often argue that technological risks are large and unacceptable while experts see things differently," skriver L. Sjöberg och B.-M. Drott-Sjöberg i en omfattande översikt av litteraturen på området.⁸ I en undersökning i Sverige tillfrågades dels lekmän och dels experter om de ansåg att frågan om slutförvaring av använt kärnbränsle hade fått en tillfredställande lösning. Av lekmännen svarade 43% absolut inte medan endast 4% av experterna gav samma svar. Endast 2% av lekmännen ansåg att frågan med säkerhet var löst, medan nästan 30% av experterna ansåg detta.⁹ Hur skall detta resultat tolkas? Är det så att experter och lekmän hade helt olika "riskupplevelser". Eller är det så att experterna talar om risk = sannolikhet och lekmännen om risk = konsekvens? Eller är det helt enkelt så att lekmännen saknar relevant kunskap. För lekmännen torde också den negativa känsloladdning som kämkraften fått genom atombomberna och kärnvapenhotet ofta spela en stor roll. Hur skulle lekmännen ha svarat om de haft samma kunskap som experterna?

Att ställa dessa grupper mot varandra som om de vore jämbördiga är orimligt. Det är som om man ställde läkare och patienter mot varandra, och be dem bedöma risken med en viss operation. För att alls kunna göra en förnuftig bedömning måste man ha relevant kunskap. Och varifrån får lekmännen sin kunskap? Utan tvivel får den stora majoriteten nästan all kunskap via medierna. Men räcker det att se på tv eller läsa en dagstidning för att få relevant kunskap? Och varifrån får medierna sin kunskap? De kan inte producera den själv, utan är beroende av källor som vanligen är experter, ibland självutnämnda sådana. Men medierna väljer själva vilka experter de vänder sig till. Vem de vänder sig till beror i sin tur i hög grad på vems intressen de driver. Hårt kommersialiserade medier, såsom kvällstidningarna, som är beroende av lösnummerköpare, måste väcka uppseende. Det gör man bäst genom att vända sig till experter med extrema åsikter eller genom att ställa extrema åsikter

mot varandra, eller genom att förenkla, eller genom att skapa konflikter. Det vore intressant att se en enkät som undersöker vad allmänheten vet t.ex. om radioaktivitet och om förvaringen av avfall.

När det gäller radon i hemmen, som medför risk för lungcancer, är situationen den motsatta. När experterna på 70-talet fick fram evidens för att radon i vissa hem är en hälsorisk fruktade de att denna information kunde åstadkomma panik bland husägarna. I stället hände det motsatta. Allmänheten visade inga tecken på oro. Den oro man kände med anledning av Tjernobyl-katastrofen, som hände mycket långt borta, var mycket större än den oro man kände över radon i den egna bostaden.¹⁰ Här har vi sålunda den omvända situationen. Den risk som allmänheten "upplever" är mycket mindre än den som experterna får fram genom sin forskning.

Sjöberg och Drott-Sjöberg menar att "unrealistic optimism enters the picture in this case as a very common and forceful factor."¹¹ Orealistisk optimism eller förnekande är en psykologisk reaktion som troligen är vanlig när det gäller risker som man av någon anledning gärna tar. Sjöberg och Drott-Sjöberg skriver: "Any action against such risks is costly to the individual who has to pay in economic terms or in terms of loss of comfort or pleasure. It is just too easy to postpone risk reducing actions indefinitely, or to tell oneself that the risk is not pertinent in one's own case, although it might well be judged as quite large to others."¹² Exempel på risker som ofta förnekas eller underskattas är alkohol, droger, trafiken, radon, solbränna. I dessa fall är man själv ansvarig. Man är själv syndabocken men det tillhör den mänskliga naturen att man hellre skyller på andra än på sig själv. T.ex. galna kosjukan väckte våldsam uppståndelse och upplevdes som ett stort hot. I många länder har konsumtionen av kött, åtminstone temporärt, minskat i hög grad. Det är uppenbart att folk var beredda att avsevärt ändra sina matvanor för att undvika risken att bli smittad med den mänskliga varianten av denna sjukdom. Det bevismaterial som finns tyder dock på att risken är mycket liten. Risken Rs är säkert mycket mindre än när det gäller de ovan uppräknade frivilliga riskerna.

När en forskargrupp vid Stockholms Universitet, under Margareta Tömqvists, ledning upptäckte att stekta, bakade och friterade potatis- och spannmålsprodukter kan innehålla höga halter av akrylamid, som kan orsaka cancer hos djur, beslöt Svenska Livsmedelsverket att informera allmänheten om detta. Man meddelade bl.a.: "Upptäckten att akrylamid bildas vid tillagningen av mat, och i höga halter, är en helt ny kunskap. Det innebär att det nu är möjligt att förklara en del av den cancer som antas bero på maten, säger Leif Busk, chef för Livsmedelsverkets forsknings- och utvecklingsavdelning."¹³ Nyheten slogs upp stort i alla medier. "Cancerlarm om stekt mat" kunde man läsa i en stort uppslagen artikel i *Dagens Nyheter* 24.4 2002. I Finlands största drake *Helsingin Sanomat* kunde man 25.4 läsa "Ruuan akryyliamidista satoja syöpiä Ruotsissa". (Hundratals cancerfall p.g.a. akrylamid i maten i Sverige). Trots att, eller kanske på grund av, att det farliga ämnet denna gång fanns i synnerligen populär "skräpmat" som potatisschips och fransk potatis, uppstod

ingenting som ens liknade oron över galna kosjukan. Ändå beräknade forskarna att antalet cancerfall per år kunde vara flera hundra.

Ett annat fara som inte tas särskilt allvarligt av en stor del av allmänheten är solens ultraviolettera strålning. Trots varningar från experter på hudcancer låter sig tusentals soldyrkare stekas i det hetaste solgasset. Det är med solbadandet som med alkohol, rökning, att köra bil och övervikt, det finns ett starkt socialt tryck mot att handla på ett sätt som i själva verket gör att man utsätter sig för betydande risker.

Det är självklart att det inte finns något sådant som en enhetlig folklig attityd. Tvärtom visar undersökningarna att attityderna varierar t.ex. enligt kön, inkomst, utbildning och en mängd andra faktorer. En faktor som har en speciellt stor effekt är massmediernas rapportering.¹⁴ Så länge en företeelse, t. ex. ozonhålet, växthuseffekten, galna kosjukan etc inte behandlas i media är ingen eller mycket få rädda för konsekvenserna, men om den slås upp med stora ruriker och behandlas som skrämmande i tidningar, radio och tv så ökar tron att den är mycket riskabel. Risker som inte behandlas som skrämmande i media, t.ex. alkohol, tobak, trafiken, radon och solbränna anses inte heller skrämmande av en stor del av allmänheten.

Attityden till alkohol är ett bra exempel. De som använder mycket alkohol känner varken rädsla eller oro. Tvärtom känner man vanligen glädje, förväntan etc. Statistiken visar dock att det vore klokt att vara orolig. Vanligen är det den som inte dricker som är rädd, ofta med goda skäl, men värst drabbas vanligen den som dricker. Däremot är många rädda för djävulen, för onda makter, för svart magi. Men är detta verkligen klokt? Borde myndigheterna vidta åtgärder mot djävulen och hans anhang, t. ex. genom att dela ut vitlök och bestämma att alla hus skall byggas i form av pentagram? Hur många ser t.ex. små gröna män och rymdvarelser som en avsevärd risk?

Otway skriver: "It is completely normal and rational for people to consider more than just risk when judging a technology. Perceptions of a technology are also influenced by qualitative dimensions of its risks (e.g., how you die, if you have consented to the risk exposure, if its effects are delayed), by perceptions of its benefits, the social and political outcomes associated with its use, the legitimacy accorded its institutions, confidence in the plant operator, and so on."¹⁵ Naturligtvis stämmer detta, men här talar Otway uttryckligen om teknologier, inte om risker. Det är naturligtvis stor skillnad mellan att bedöma hur stor en risk är och att ta ställning till en viss teknologi. I det senare fallet kommer alla de faktorer Otway nämner, och kanske ytterligare andra, in i bilden. Man måste bestämma vad man vill veta innan man börjar fråga!

Mätning av riskattityder skiljer sig mycket från riskanalys. Därför är det problematiskt vad

man kan använda denna information till. På vilket sätt borde den beaktas när man bestämmer hur stor en risk är, när det gäller information om risker och när det gäller politiska beslut och lagstiftning? Det är märkligt tyst i litteraturen när det gäller denna fråga.

Vad bör man göra om experternas och vanligt folks bedömningar går mycket isär? Flera undersökningar har t.ex. visat att experter och lekmän bedömer kemiska risker mycket olika. "Toxicologists were found to have far lower perceptions of risk for all hazards and more favorable attitudes toward chemicals than did the public."¹⁶ I en undersökning fann man att "laypeople generally perceive risks to ecosystems to have greater impacts than experts perceive."¹⁷ Skall experterna anpassa sig till folket eller folket till experterna? Skall vi ge bättre kunskaper till folket, eller skall vi uppmana experterna att ändra sina metoder så att de ger resultat som stämmer överens med majoritetens "riskupplevelse"? Om riskerna faktiskt är subjektiva, sociala konstruktioner, som ofta hävdas av risksociologerna, är det inte alls självklart vad man borde göra. Vilka risker borde man konstruera och vilka dekonstruera? Vem skall ha ansvaret? Borde vi ha omröstning om varje potentiell risk? Ännu knepigare blir det om "folket" är oenigt. Undersökningarna visar klara skillnader mellan män och kvinnor. Kvinnor bedömer som regel risker som större än vad männen gör. Vems bedömning skall gälla som den bättre? Skall vi utgå ifrån att kvinnorna, av någon anledning, känner ett större ansvar för vår trygghet? Eller skall vi utgå från att kvinnorna har en tendens att överreagera och reagera känslomässigt där män reagerar mera förnuftigt? Eller skall vi anse att sanningen ligger mitt emellan?

Men inte heller inom den manliga gruppen är man enig. Högt utbildade män tenderar att bedöma riskerna som mindre än lågt utbildade. Skall vi tolka detta så att de högt bildade har det största intresset av att man tar risker, eftersom det ger dem högst statusjobb och goda löner, och att de därför tenderar till realistisk optimism? Skall vi tro att ju högre utbildning en person har desto sämre är han/hon att "uppleva risker rätt"? Eller skall vi tro att de högutbildade på grund av sin grundligare skolning har en bättre utvecklad förmåga att bedöma risker? Den psykologiska och sociologiska riskforskningen borde i högre grad riktas in på dylika frågor för att ge verkligen användbar kunskap för beslutsfattarna.

7. EN EXAKT RISKTERMINOLOGI

*“The words of risk analysis have been and continue to be a problem”.*¹ Stan Kaplan

*“Our data have demonstrated, quite clearly, that “risk” is generally connected with probability.”*² Lennart Sjöberg

I kapitel 5 visade vår begreppsanalys att det finns en rad olika riskbegrepp.. I detta kapitel skall jag ytterligare fördjupa analysen. Jag försöker visa hur man kan bygga upp en enkel, lättbegriplig och användbar riskterminologi med vars hjälp många av de problem som vi tidigare pekat på kan lösas, eller kanske snarare upplösas, på ett övertygande sätt.

I korthet är min strategi följande. Jag bygger upp terminologin med modell från den formella logiken utan att dock försöka formalisera, eftersom en formalisering vore obegriplig för de flesta. Som utgångspunkt tar jag begreppet skada. Sedan definierar jag “fara” som något som kan orsaka skada. Därmed får vi dels in idén om kausalitetens roll i sammanhanget och dels det modala begreppet kan, som anger den osäkerhet som är så väsentlig när vi talar om risker. Jag betonar också att begreppet fara förutsätter en värdering. En fara är per definitionem något som man normalt önskar undvika. (Det finns förstås personer som medvetet utsätter sig för faror för att uppleva spänning eller av andra skäl). En fara är något som kan orsaka skada. Men skadan uppstår endast under vissa bestämda förutsättningar. Fara i kombination med dessa förutsättningar utgör risksituationen.

Utgående från dessa begrepp får vi sedan en enkel och naturlig definition av “risk”. Risk blir ett variabelbegrepp som anger hur stor sannolikheten att bli skadad är för den som befinner sig i en risksituation. Med “riskgrupp” avses sedan naturligtvis en sådan mängd av människor som befinner sig i en risksituation. En riskgrupp måste förstås alltid relateras till

någon eller några angivna faror. Slutligen definierar jag de mångtydiga termerna riskforskning, -analys, -utvärdering och hantering.

7. 1 BEGREPPET SKADA

Som utgångspunkt tar vi begreppet “skada” (engelska *damage*). Detta förefaller vara det mest logiska eftersom allt som har att göra med risker, vare sig vi tänker på forskning och teori eller praktiska åtgärder, baserar sig på ett enda fundamentalt faktum - att det existerar skador. Om skador inte existerade, eller om vi vore likgiltiga inför skador av alla slag, skulle vi inte ha något behov av ord som risk, fara, hot o.s.v. och inte heller av forskning och praktiska åtgärder.

Begreppet skada behöver ingen närmare definition men en kort analys är ändå motiverad för att ingen skall missförstå mig. Skada innebär att ett system *partiellt eller totalt sätts ur funktion eller förstörs*. Skadan kan vara övergående eller bestående. Begreppet skada förutsätter sålunda existensen av komplicerade strukturer såsom organismer och ekosystem, eller artefakter, d.v.s. av människan konstruerade strukturer som t.ex. byggnader, broar, maskiner och konstverk. Självklart måste vi också inkludera strukturer av social natur såsom väl fungerande samhällen, och av psykisk natur såsom medvetanden och personligheter. Sinnessjukdom, neuros, depression, apati och liknande måste rimligtvis ses som skador på psyket.

Det är lätt att konstatera total förstörelse av en struktur, t.ex. att en människa är död, att ett ekosystem har förstörts eller att en byggnad har förstörts. Svårare kan det vara att avgöra om partiell förstörelse har inträffat, speciellt om den är av lindrig art och om den är övergående. De olika sjukdomarna hör till denna kategori. Någon exakt gräns är förstås omöjlig att dra. Att försöka fastställa en sådan vore meningslöst pedanteri. Här spelar värderingar också en viss roll. När kan man t.ex. anse att en viss biotop är skadad? Det finns en gräzon inom vilken man inte kan ge några bestämda svar. Vi kan jämföra med begreppet sjukdom. Att dra en skarp gräns mellan att en person är frisk respektive sjuk är omöjligt. En depression är definitivt en skada på en människas psyke, men gränsen mellan en depression och tillfällig nedstämdhet är inte exakt. Det viktiga är att man vanligen lätt inser när en skada har skett. Att bryta benet är definitivt en skada, likaså att ett ekosystem

förlorar större delen av sina arter. När det gäller allvarliga skador råder det sällan något tvivel, och det är främst dessa vi vill undvika. Därför är det dessa denna bok handlar om.

Varför föredrar jag att utgå från begreppet *skada* i stället för någonting *oönskat* i *största allmänhet*? (Jfr definitionen i Nationalencyklopedien som vi citerade i början av kapitel 5). Varje skada är förstås, ur den skadades synvinkel, någonting oönskat. Men allt som är oönskat är inte skador, d.v.s. förstörelse. Det finns en oändlig mängd skeenden som ur någon människas synvinkel är oönskade. Ur elevens synvinkel är det oönskat att läraren upptäcker att han fuskat i tentamen. I en trivial mening finns det därför, ur elevens synvinkel, en risk att han skall bli upptäckt. I ett dylikt fall kan man inte säga att eleven blir skadad av att upptäckas. Snarare är det tvärtom. *En skada är något mer än enbart något oönskat*. I semantiska termer är extensionen för begreppet skada mycket mindre än för begreppet något oönskat. Därför är informationsdjupet större. Begreppet säger mera genom att vara mindre trivialt.^{vii} Ett mål med mitt förslag till terminologi är att föreslå begrepp som är mindre triviala, och som därför säger mera, samtidigt som de är mindre diffusa.

De strukturer som utsätts för skada kan klassifieras på många olika sätt. För våra syften räcker det med en mycket grov indelning i

1. skador på människor, t.ex. fysisk eller psykisk sjukdom, invaliditet och dödsfall,
2. skador på sociala strukturer, t.ex. familjen, skolan, rättssystemet, förvaltningen och företag,
3. skador på naturen, t.ex. utrotande av djur, utarmning av ekosystem, nedsmutsning av grundvatten, förorening av luft och bullerförorening,

^{vii} Detta är en grundprincip inom informationsteorin. Ju mera ett begrepp utesluter desto större informationsinnehåll har det. Ju mer begreppet inkluderar desto mindre information ger det och desto trivialare är denna information.

4. skador på artefakter, d.v.s. på strukturer som människan konstruerat såsom byggnader, vägar, fordon och odlingar.

Det är inte alltid så att vi vill undvika skador. Ibland vill vi tvärtom orsaka skada på människor, djur, natur eller byggnader. *Begreppet skada är därför i sig värdenetralt*. Det säger bara att en struktur partiellt eller helt är förstörd eller funktionsoduglig. Men det följer ingenting av begreppet självt om skadan är bra eller dålig, önskvärd eller icke önskvärd. Ofta är skadan en oundviklig sidoeffekt av i och för sig goda eller i varje fall lagliga handlingar. En skada är sålunda i sig själv varken bra eller dålig.

Miljoner djur dödas varje år för att människor skall få äta deras kött. En jägare strävar att skada sitt byte så att det dör. Otaliga fritidsfiskare dödar otaliga fiskar varje år. Men det är inte bara djur som vi avsiktligt försöker skada. I krig strävar man att döda fienden. Mördare strävar efter att döda sina offer. Terrorister spränger flygplan, byggnader o.s.v. och dödar och skadar hundratals människor. I stater med dödsstraff avrättar staten medborgare som i en domstol befunnits skyldiga till svåra brott. I diktaturer dödas många av staten utan att ens få en rättegång. Vi skadar också naturen genom att bygga städer, vägar, broar, genom utsläpp av miljöfarliga ämnen, genom att hugga ner skogar. Dessa skador är dels oundvikliga sidoeffekter av verksamheten, dels sidoeffekter som kan undvikas eller minimeras.

Det är sålunda nödvändigt att skilja mellan skador som är önskade och sådana som inte är det. Ännu mer komplicerat blir det genom att attityden till skadan kan variera beroende på vilken referensgrupp vi utgår ifrån. Under Kosovo-kriget hade FN-trupperna som mål att åstadkomma så stor materiell skada på Serbien att president Milosevich skulle tvingas gå med på FNs krav. Ur FNs synvinkel var skadan avsedd och önskvärd. Däremot var skador på personer och speciellt på oskyldiga civila och barn inte önskvärda. Dessa skador var oundvikliga bieffekter. Ur serbisk synvinkel var de förstås inte önskvärda. Men i stället var det mycket önskvärt för serberna att skada, helst totalt, de flygplan och missiler som angrep dem.

Om en struktur bedöms som värdefull ur ett visst perspektiv så är det, ur detta perspektiv icke önskvärt, att strukturen skadas. Detta är självklart. Men det innebär att

värderingar och perspektiv alltid förutsätts när vi talar om skador. Ur ett biologiskt perspektiv kan ett skogsområde bedömas som värdefullt. Därför är det önskvärt att det inte skadas. Men ur ett ekonomiskt perspektiv kan området bedömas alldeles annorlunda.

Av detta följer att det är nödvändigt att inkludera **ett perspektiv, en synvinkel** i vår definition av “fara”. Begreppet fara är, i motsats till orsak, **ett relativt** begrepp. En och samma orsak kan vara en fara sedd ur ett perspektiv, men en möjlighet eller något neutralt sedd ur ett annat perspektiv. Även om det inte fanns värderingar och intressen så skulle det finnas samma orsaker och samma skador i världen, men det skulle inte finnas vare sig faror och hot eller möjligheter och chanser.

7.2 BEGREPPET FARA

Genom att använda det ovan klargjorda begreppet skada som utgångspunkt kan vi nu ge en formell definition av “fara”. Definitionen kan förefalla onödigt invecklad, men vi strävar här efter exakthet. (Med “entitet” avses alla slags företeelser såsom ting, organismer, beteenden och annat som kan orsaka skada).

D 1. En entitet h är en fara ur ett givet perspektiv om och endast om h är en specificerad orsak som kan åsamka skada på strukturer som bedöms som värdefulla ur detta perspektiv.

Varje fara är enligt D 1 en orsak, men varje orsak är uppenbart inte en fara. Om en entitet A inte kan påverka strukturen B så kan A inte heller vara en fara för B. Uttryckt i mängdteoretiska termer är mängden av faror en liten delmängd av mängden av orsaker. De flesta orsaker har en “upprätthållande funktion”, d.v.s. de samverkar så att systemet inom vissa ramar befinner sig i ett jämviktsstillstånd. Dessa orsaker är sålunda inte faror. Sålunda finns det i människokroppen stora mängder bakterier, speciellt i matsmältningsapparaten, som är nödvändiga för en god funktion. Dessa bakterier är inte bara ofarliga utan mer eller mindre nödvändiga. Men det finns också dåliga bakterier som alltså utgör en fara för kroppen, t.ex. koli- och salmonellabakterier.

För att en entitet skall kunna kallas “fara” måste den, enligt D 1, ha *en specificerad förmåga eller kraft att skada en struktur*. Detta är viktigt. En entitet som saknar denna kraft med avseende på en struktur kan därför omöjligen vara en fara för denna struktur. En oladdad pistol har ingen kraft att sår eller döda en människa. Den kan sålunda inte vara en fara. Inte heller kan en laddad pistol som är säkrad vara en fara. Först när pistolen är laddad och säkringen är borta är pistolen en fara. Först då kan den sår eller döda. Den laddade och osäkrade pistolen är således den specificerade faran. I en mer allmän, ospecificerad mening talar man förstås ofta om pistoler och andra vapen som faror. Men då är det självklart *underförstått* att de är laddade och osäkrade. Ingen har ännu blivit skjuten av en oladdad pistol! Det är lätt att göra det omöjligt att skjuta med ett vapen. Då är det förstås inte längre en fara.

Här bör man vara på sin vakt så man inte blandar ihop två helt olika frågor. Filosoferna talar om *epistemiska* frågor när det gäller vad vi vet och tror. Man kan t.ex. tro att ett gevär är oladdat. Man talar om *ontologiska* frågor när det gäller hur något faktiskt är. Det kan faktiskt vara så att geväret är laddat fast jag tror att det är oladdat. I så fall *tror* jag att geväret inte är någon fara fast det *i själva verket* (ontologiskt) är en fara. Men det kan också vara tvärtom. Läsaren bör observera att *våra definitioner hela tiden gäller den ontologiska nivån*. De handlar om vad som faktiskt finns och hur det fungerar, inte om vad någon vet eller tror.

Det är frågan om samma distinktion som vi tidigare tog upp när vi talade om begreppet naturlag i avsnitt 3.2.4. Vi betonade då att man inte får blanda ihop invarianser i naturen (det ontologiska) med våra hypoteser om dessa invarianser (det epistemiska). På samma sätt bör man inte blanda ihop farorna med våra hypoteser om faror. I bästa fall stämmer våra hypoteser med hur det verkligen är, men mången gång gör de det inte.

Av D 1 följer därför att *något kan vara en stor fara utan att vi vet om det. Men det kan också vara tvärtom. Vi kan tro att något är en stor fara utan att detta i själva verket har någon kraft att skada. Att något är en fara och att vi vet att det är en fara är två skilda saker. Misstag är möjliga.*

Läsaren bör notera att D 1 utesluter rent statistiska samband såsom relativa

frekvenser. (Jfr avsnitt 5.3.1) Ibland påstås det t.ex. att hudfärg, kön, ålder, boningsort, nationalitet, låg utbildning etc är riskfaktorer. Motiveringen är förstås att dessa ofta korrelerar med högre dödlighet, arbetslöshet, asocialitet och liknande. Men t.ex. hudfärg har ingen kraft eller förmåga att göra en människa sjuk, arbetslös eller att få en människa att bli brottsling. Förklaringen är i stället att svarta människor oftare befinner sig i risksituationer, t.ex. p.g.a. lägre utbildning, högre arbetslöshet, sämre hälsovård och liknande. Orsaken till detta kan t.ex. vara diskriminering. Diskriminering är sålunda ur de svartas perspektiv en fara. Det är diskrimineringen som är den specifika orsaken och ingalunda deras hudfärg.

Att högre ålder korrelerar med högre dödlighet vet alla. Följer det av detta att hög ålder är ett hot? Är det farligt att bli gammal? Inte enligt D 1. Folk dör av en mängd olika orsaker, t.ex. av cancer eller hjärtinfarkt, men inte av ålder. En gammal människa kan vara hur frisk och kry som helst. Ålder kan inte betraktas som en specificerad dödsorsak.

I sin bok *Miljörisker* ger Erik Wahlström ett drastiskt exempel på vilka absurditeter det kan leda till när man använder "risk" på ett diffust och okritiskt sätt. Han skriver: "Men en av de största riskerna i alla samhällen, även i Norden, är att vara man och inte kvinna. Eller att vara ogift. Att vara ensam man är dubbelt farligt."³ Det är sant att män statistiskt sett dör tidigare än kvinnorna, och det är sant att ogifta män statistiskt sett dör tidigare än sina gifta bröder, men det vore absurt att av detta dra slutsatsen att egenskapen att vara man är orsaken till att man dör tidigare, eller att egenskapen att vara ogift skulle vara orsak till att man dör tidigare. Statistiskt sett föder varje kvinna i Finland 1.7 barn, men ingen drar av detta slutsatsen att det finns bråkdelar av ett barn! Statistik kan vara absurd om man tolkar den fel. Man kan dö p.g.a. att man röker, dricker, har övervikt o.s.v. men inte p.g.a. att man är man. Förklaringen till att män statistiskt sett dör tidigare är troligen, åtminstone delvis, att de oftare befinner sig i risksituationer. Inte heller kan det äkta ståndet vara en orsak till att man lever längre. Men att man dricker och festar mindre, är mindre stressad, har färre depressioner, har någon att tala med om bekymmer och glädje, har barn, ser mål och mening i sitt liv innebär att man utsätter sig för färre riskfaktorer. Gifta män befinner sig troligen i genomsnitt inte lika ofta i

risksituationer som ogifta. Med hjälp av vår terminologi kan man lätt upptäcka dylika elementära misstag och förklara varför de finns. Förklaringen är att ordet risk används alltför "promiskuöst".

Vanligen beror förmågan att orsaka skada, den "kausala styrkan" hos något, på mängden eller dosen av ifrågavarande entitet. Då följer det av D 1 att faran *inte är entiteten i sig*, t.ex. ett visst kemiskt ämne i sig, *utan en viss dos av ämnet*. Detta är ett viktigt faktum som man alltför ofta förbiser eller är alldeles okunnig om. Då är det denna *skadliga dos* som utgör den specificerade orsaken. En flaska öl eller ett glas vin till maten är inte en fara för en frisk vuxen person, men 3-4 flaskor öl eller glas vin kan redan orsaka långsammare reflexer, och brister i omdömet som kan leda till skador, t.ex. i trafiken. (Att omdömet försämras märker man genom att personen själv är övertygad om att hans omdöme är minst lika bra som när han är nykter. Objektiva test visar något annat.) Många ämnen, t.ex. vitaminer, är ofarliga eller t.o.m. nödvändiga i små mängder, men farliga och t.o.m. dödliga i större mängder. Huruvida låga doser av radioaktiv strålning är en fara, inte har någon effekt alls, eller eventuellt är till ett visst gagn är tillsvidare okänt. Att bestämma den "säkra dosen" är en av de största utmaningarna för riskforskningen. Innan man empiriskt försöker bestämma denna dos bör man förstås ha en definition av vad som menas med "säker dos".

De faror vi stöter på kan klassificeras på många olika sätt. Vi beskriver här en enkel, men användbar klassifikation som baserar sig på det kausala sambandets natur.

1. Det kan vara av fysikalisk natur. Orsaken utövar sin verkan enligt fysikens lagar. En beskrivning innehåller endast termer som refererar till fysikaliska processer. Exempel är: strålning av olika typer som är tillräckligt stark för att orsaka skada, jordbävningar, stormar och översvämningar.
2. Det kan vara av kemisk natur. Exempel: DDT, dioxin, freon, bly, kadmium, och kvicksilver.
3. Det kan vara av biologisk natur. Exempel: bakterier och virus.

4. Det kan vara av social eller psykologisk natur. Exempel: rasism, våld, arbetslöshet, ekonomisk depression.
5. Slutligen kan det vara frågan om en brist på en specificerad orsak. Exempel: brist på vitamin C, brist på sömn, brist på omvårdnad för ett barn.

(En materialistisk reduktionist skulle säga att alla orsakssamband i sista hand, åtminstone i princip, kan reduceras till fysikaliska orsaker. Det är onödigt att diskutera den frågan här eftersom den är rent metafysisk-teoretisk. I praktiken måste vi skilja på orsakssamband på mycket olika komplexitetsnivåer för att överhuvudtaget kunna säga någonting begripligt.)

Somliga faror är uppenbart mer farliga än andra. Men vad menas med "farlig" och hur jämför man faror med avseende på deras grad av farlighet? Och hur förhåller sig farlighet till risk?

Det sägs ofta att plutonium är ett av de farligaste ämnen som finns. Men mycket få människor dör eller skadas årligen av plutonium. Tobak är inte ett särskilt farligt ämne. Ändå dör flera miljoner människor årligen p.g.a. tobak. Det är inte ovanligt att man hör vitt skilda bedömningar av farligheten hos samma entitet. Sålunda anser anser många att kärnkraften är ytterst farlig, medan andra betonar dess ofarlighet. Hur skall vi förklara denna paradoxala situation?

Det är uppenbart att man här lägger in alldeles olika betydelser i ordet "farlig". Jag inför därför två olika begrepp för att kunna skilja mellan två helt olika slag av farlighet. Med *aktuell farlighet* menar jag den grad av skada som en entitet verkligen (aktuellt) orsakar. Denna kan t.ex. mätas i antalet dödsfall totalt eller t.ex. per en miljon personer per år, eller på annat liknande sätt. Man kan ganska lätt jämföra den aktuella farligheten mellan olika entiteter. Med *potentiell farlighet* menar jag den grad av skada som en entitet skulle kunna åstadkomma i värsta fall^{viii}. Plutonium 239 är kemiskt sett mycket giftigt, det är

^{viii} Jag har lånat benämningarna *aktuell* och *potentiell* från Aristoteles. Han var den första att skilja mellan aktuella och potentiella egenskaper hos ting.

mycket radioaktivt och kan användas i atombomber. Om det var fritt tillgängligt kunde det orsaka miljoner dödsfall. Men eftersom det övervakas rigoröst orsakar det mycket få dödsfall.

Det finns, som man lätt inser, ingen rimlig eller naturlig metod att mäta potentiell farlighet. Ett sätt är att ange hur stor dos av ämnet som behövs för att döda en människa. Man kan också utgå från de olika sätt på vilka ämnet kan orsaka skada. Eller man kan utgå från de strukturer som skadas. Freon skadar t.ex. ozonskiktet och värsta fall kunde detta leda till att den ökande UV-strålningen dödade all växtlighet. Olika ämnen har olika slag av potentiell inverkan på olika strukturer i olika situationer. Därför måste farligheten specificeras från fall till fall och under angivande av scenarium. Den potentiellt farligaste fara som finns är att en komet kolliderade med jorden. Den skulle utplåna allt högre liv.

Man inser lätt att det råder bestämda logiska relationer mellan potentiell och aktuell farlighet. *Allt som är aktuellt farligt är också potentiellt farligt, medan det motsatta inte gäller. Något kan vara potentiellt ytterst farligt men aktuellt ofarligt.*

Det behöver knappast påpekas att om vi vet att något är potentiellt farligt så bör vi behandla det med stor försiktighet. Det kan dock samtidigt, såsom t.ex. kärnkraften vara till stor nytta, så det är inte självklart att vi aldrig borde använda något som är potentiellt mycket farligt.

7. 3 BEGREPPET RISKSITUATION

För att göra logiken i vårt begreppssystem så klar som möjligt kommer vi, innan vi definierar "risk", att definiera ett annat begrepp, som märkligt nog i hög grad tycks ha ignorerats i risklitteraturen. Kanske har man ansett begreppet vara alltför trivialt för att berättiga en analys. Vi tänker på begreppet risksituation. Man kan också använda ord som "riskscenarium", "farosituation" eller "hotsituation".

En analys visar att en risksituation förutsätter att tre villkor är uppfyllda.

1. Det måste förstås finnas en fara h (av hazard).

2. Det måste det finnas en struktur som kan skadas av h. Denna struktur kallar vi den sårbara entiteten v (vulnerable entity).
3. h måste komma i kontakt med v på ett sådant sätt att h:s förmåga att orsaka skada kan påverka de sårbara delarna i v.

Vi får följande formella definition. (I denna definition behöver vi inte nämna att strukturen skall vara värdefull ur något perspektiv eftersom detta redan ingår i definitionen av fara).

D 2. En struktur v sägs befinna sig i en risksituation s om och endast om det existerar en fara h, en skada d och en möjlighet att v exponeras för h på ett sådant sätt att h orsakar d på v.

D 2 kan tyckas komplicerad, men den är i själva verket ytterst nyttig och användbar därför att den explicit *räknar upp alla de faktorer som är viktiga när vi gör en riskanalys*. En sådan analys förutsätter att vi specificerar vad faran är, vilka skadorna kan vara, vilka strukturer som kan skadas och hur skadan kan uppstå. Självklart är det så att man kan vara i en risksituation utan att veta om detta. Man kan också tro sig vara i en risksituation utan att faktiskt vara det. Detta följer förstås av vår definition av fara ovan.

Begreppet risksituation är nödvändigt därför att existensen av v, h och d som sådana inte automatiskt medför en risk för skada. För att en risksituation skall uppstå är det nödvändigt att h kan komma i kontakt med v. Men inte ens detta innebär ännu att en möjlighet för skada nödvändigtvis uppstår. Ytterligare ett villkor måste vara uppfyllt. Kontakten mellan h och v måste vara sådan att de sårbara delarna av v exponeras för h. Om det inte finns något sätt för HI-viruset att komma in i ens kropp kan man ha hur nära kontakt med en person, som lider av AIDS, som helst utan att för den skull vara i en risksituation. Allmänt talat är faror inte farliga, d.v.s. medför ingen risk (ingen paradox!) så länge de inte kommer åt att inverka på någon sårbar del i strukturen. Att faran föreligger innebär sålunda inte automatiskt att en risksituation föreligger. Det är inte farligt att umgås med rökare bara man ser till att man inte råkar i en risksituation, d.v.s. att man inte drar i sig tobaksrök under många år. Att det finns stora mängder alkohol i butikerna innebär i sig

ingen risksituation. Men när en stor mängd kommer åt att påverka hjärnan, levern och andra organ så är man definitivt i en risksituation.

Skillnaden mellan begreppen fara och risksituation är viktig men tycks inte alltid vara alldeles lätt att inse. Om en fara hanteras med all vederbörlig försiktighet så behöver ingen risksituation uppstå. Man behöver inte vara rädd för en fara förutsatt att man vidtagit sådana åtgärder att ingen kontakt mellan h och de sårbara delarna av v är möjlig. Man kan umgås med personer som har AIDS utan att befinna sig i en risksituation, förutsatt att man inte har oskyddat samlag eller på annat sätt ger en möjlighet för viruset att tränga in i kroppen. Narkotika, alkohol, tobak är faror men de medför ingen risk för den som inte exponerar en sårbar del av sig själv för dem.

Det är uppenbart att den avgörande faktorn i en risksituation är själva faran - roten till det onda, så att säga. Om faran elimineras så kan ingen risksituation uppstå. Men om faran, av någon anledning inte kan elimineras eller man inte vill eliminera den p.g.a. den nytta eller det nöje man har av den, så finns det en mängd åtgärder som är möjliga för att reglera riskens storlek. Man kan alltid, åtminstone i någon mån, ha kontroll över risksituationen. Detta är naturligtvis en förutsättning för all riskhantering. Man kan försöka minska möjligheten för h att inverka på v, man kan försöka minska sårbarheten hos v och man kan sätta in åtgärder mot själva skadan för att minimera den. Bästa effekten får man förstås genom en kombination av dessa åtgärder.

7. 4 FRIVILLIGA RISKSITUATIONER

Det är viktigt, speciellt när vi behandlar frågor av praktisk art, t.ex. politiska, moraliska och individuella val, att skilja mellan två typer av risksituationer, som vi kallar frivilliga och påtvingade (ofrivilliga). En risksituation är påtvingad om vi inte själv kan besluta om vi skall vara i s eller inte, annars är den frivillig. Att dra en skarp gräns är här lika litet möjligt som i många andra fall vi berör i denna bok. Det är vanligen snarare frågan om grad- än artskillnader.

Ett nödvändigt villkor för att en person skall vara i en frivillig risksituation är att han har adekvat kunskap. En person som inte vet någonting om hur AIDS smittar kan

inte sägas frivilligt utsätta sig för risken att få AIDS. Var och en av oss, som har adekvat kunskap, har ett val när det gäller t.ex. narkotika, tobak, alkohol, att äga skjutvapen, födan, att sova ordentligt, övervikt, hur man kör bil osv. Men däremot har vi små eller inga valmöjligheter när det gäller kemikalier som används inom industri, jordbruk och handel, radioaktivitet, bakterier, virus, GM-produkter, växthuseffekten, skador på ozonskiktet, väderleken, jordbävningar osv.

Här kommer den gamla filosofiska frågan om den fria viljan in i bilden. När det gäller praktisk riskhantering måste man dock utgå från samma teorier om frihet och ansvar som gäller t.ex. i domstolarna. En person handlar frivilligt om han/hon är "vid sina sinnens fulla bruk" och inte tvingats till handlingen. Man måste dessutom förutsätta att personen har sådana kunskaper som kan anses rimliga. Att en person, som anklagas för överhastighet, säger att han/hon inte kände till begränsningen är inte ett tillräckligt skäl för strafffrihet. Varje medborgare har en skyldighet att ta emot/skaffa sig adekvat kunskap - inom rimliga gränser förstås.

Med hjälp av de begrepp vi hittills definierat kan vi konstruera en enkel tabell som ger en lättfattlig översikt. Tabellen kan vid behov utvidgas, men vi gör denna så enkel som möjligt. Vi räknar med fyra typer av faror: fys = fysikaliska, kem = kemiska, bio = biologiska och soc = sociologiska och psykologiska. Antalet typer av skador reduceras till tre: skador på människor = m, skador på djur och natur = n och skador på artefakter = a.

Risksituation	Påtvingad												Frivillig			
Typ av fara	Fys			Kem			Bio			Soc			Fys	Kem	Bio	Soc
Typ av skada	m	n	a	m	n	a	m	n	a	m	n	a	etc			

Fig. 1 Tabell som kombinerar risksituationer, typer av faror och typer av skada.

7. 5 BEGREPPET RISK

Jag repeterar: Vår utgångspunkt var begreppet skada. Med "fara" eller "hot" avser vi någonting som kan orsaka skada. Vi konstaterade att begreppet fara är relativt. Genom denna definition införde vi sålunda en synvinkel eller ett perspektiv och därmed värderingar i vår terminologi. Sedan introducerade vi begreppet farosituation eller risksituation.

Enligt D 1 är en fara något som kan åstadkomma skada. Ordet "kan" innebär att skadan ibland inträffar och ibland inte. "Kan" implicerar osäkerhet och osäkerhet är själva kärnan i alla riskbegrepp och givetvis också i vårt. För att hantera situationer som innehåller osäkerhet har vi traditionellt tillgång till begreppet sannolikhet. Det bästa sättet att uttrycka vår kunskap (brist på kunskap) om huruvida en given fara verkligen orsakar en given skada i en viss risksituation eller inte är med hjälp av sannolikhetsbegreppet. Vi kommer sålunda slutligen fram till följande definition av "risk".

D 3. Med "risk" avser vi sannolikheten för att en fara h skall åsamka en skada d på en struktur v i en situation s.

Vi skriver R_s för att beteckna risken i en specificerad situation s . I fortsättningen använder vi förkortningen R_s för att referera till just detta riskbegrepp. Vi låter formeln $P(h,d,v,s)$ betyda "sannolikheten att h skall orsaka d på v i s ". Då gäller att $R_s = P(h,d,v,s)$. I vårt förslag till terminologi avser "risk" sålunda begreppet $P(h,d,v,s)$ **och ingenting annat. När vi sätter in värden för P och variablerna så får vi ett konkret exempel som i detalj beskriver en risk.**

R_s kan uttryckas som ett procenttal. Ett annat sätt är att ange R_s i termer av hur ofta skadan inträffar på ett viss mängd fall, t.ex. 1/ 10, en mycket stor risk, 1/ 1000, en medelstor risk, 1/ 1 000 000 en mycket liten risk. Vid behov kan man precisera omständigheterna genom att ange t.ex. en tidsperiod. Ofta är en lämplig tidsperiod ett år, men ibland lämpar sig en livstid bättre.

Detta sätt att definiera risk stämmer väl överens med hur ordet används i många både fackvetenskapliga och populära sammanhang. Man kan t.ex. jämföra med de talrika förekomsterna av "risk" i tidskriften *Natures* specialnummer om övervikt. Här framgår att

övervikt är en *orsak* (h) som i betydande grad ökar *sannolikheten* (P) för *hälsoskador* (d) av varierande slag på *människor* (v).⁴ I risksituationen s befinner sig var och en som är överviktig. Risken Rs är då sannolikheten för att en överviktig person skall drabbas av någon sjukdom på grund av sin fetma.

I och med denna definition av "risk" tror jag att vi kommer så nära det som är själva kärnan i de flesta människors intuitiva föreställningar om risker som det är möjligt. De flesta torde därför ha lätt att godta D 3. Jag vill också påpeka att detta förefaller vara den enklast möjliga definition som också är entydig, klar och ytterst användbar. Om vi tillämpar *Occhams rakkniv* (jfr avsnitt 5.5) bör vi därför välja D 3.

Risker är, enligt D 3, objektiva företeelser i den meningen att riskens existens och storlek bestäms av a) orsakens förmåga att skada b) sårbarheten hos den utsatta entiteten, och c) en osäkerhetsfaktor som vi kallar slumpen. Den enda värdering som ingår är att det krävs ett perspektiv enligt vilken strukturen är värdefull.

Men betyder inte "risk" enligt D 3 helt enkelt detsamma som "sannolikhet". Nej, jag använder sannolikhetsbegreppet i definitionen av Rs därför att det är det mest utvecklade och exakta begrepp som finns när det gäller att uttrycka grad av osäkerhet. Grundtanken i definitionen kan dock uttryckas, om än mindre exakt, även utan sannolikhetsbegreppet. Vi kan t.ex. i stället tala om möjligheter och sedan införa en skala från liten till stor möjlighet. I vardagliga sammanhang räcker detta bra till. Rökning medför t.ex. en extremt stor risk medan t.ex. risken att bli överfallen av en björn i blåbärsskogen är extremt liten. Risken att dö i trafiken ligger någonstans mitt emellan och kan kallas medelstor.

Kärnan i definitionen är inte sannolikheten utan det kausala samband som finns mellan h, v och d i s. Att h kan åstadkomma d på v i s är själva kärnan i begreppet. Osäkerheten kan sedan uttryckas på olika sätt.

Uttryckt i logikens termer står Rs för ett fyrställt predikat. Vi har predikatet R samt de fyra variablerna h, v, d och s. Värdet på R är förstås beroende av värdena på variablerna. Man kan också tänka sig att låta s avgränsa domänen och låta R vara ett

treställt predikat inom en given domän s. På det sättet får vi, i en trivial mening, två varianter av detta riskbegrepp.

Men det är självklart önskvärt att man så noggrannt som möjligt känner till **hur starkt** sambandet är. "Kan åstadkomma" är alltför vagt för att grunda beslut på. Därför har vi behov av sannolikhetsbegreppet, vars uppgift alltså är att säga oss hur starkt sambandet är. Det säger oss hur ofta vi kan förvänta att orsaken medför skadan. Även om sannolikheten inte kan beräknas exakt så är en bedömning (estimering) i termer av en relativ frekvens ändå mycket bättre än enbart "kan åstadkomma".

Ett av de stora problemen i mediernas information om risker är att man i allmänhet inte ger någon klar bild av riskens storlek. I sista hand är det förstas forskarna som borde informera om storleken, som ju de facto har en avgörande betydelse. Det är dumt att oro sig över mycket små risker, men lika dumt att inte oro sig över stora risker. Det är en väldig skillnad mellan en risk om 1/10 och 1/1000, för att inte tala om 1/1 000 000 eller mindre. I allmänhet måste man estimera risken ganska grovt, men om man har en noggrannhet av storleksordningen 1/10, 1/100, 1/1000 etc så räcker det vanligen för allmänheten.

Vidare måste man veta på vilken tidsperiod risken är beräknad. Gäller den t.ex. ett år eller en normal livstid? En risk på 1/100 är mycket stor om den gäller per år, men ganska liten om den gäller en livstid. Var går gränsen för en acceptabel risk? Den frågan kan inte avgöras genom en vetenskaplig undersökning. Den kräver att vi fattar politiska eller individuella beslut. Frågan hör till riskhanteringsområdet.

Eftersom "risk" här definieras som ett kausalt begrepp så ingår det ingen utvärdering av förlusten i själva riskbegreppet. De enda värderingar som ingår är de som föranleds av att begreppet fara inkluderar ett perspektiv. När man beräknar risken behöver man sålunda enbart försöka bestämma sannolikheten för skada, men man behöver inte göra någon utvärdering av förlustens omfattning, av ekonomiska förluster, av graden av rädsla som faran föranleder, av etiska faktorer etc. Allt detta faller utanför det enkla och klara begreppet Rs. (Jfr avsnitt 5.3.2)

Om man vill vara lustig kan man säga att människans hand är en av de största farorna därför att det är handen som slår, som trycker in avtryckaren på ett vapen, avfyrar en kärnvapenmissil o.s.v. Men handen styrs av hjärnan. Alltså är människohjärnan en stor fara! Om man använder våra definitioner undviker man dylikt roande nonsens.

Tabellen i Fig. 1 kan nu utvidgas genom att vi lägger till en rad för Rs. Tabellen ger en klar och tydlig översikt av de viktigaste sakfrågorna som vi behöver känna svaren på för att fatta beslut om risker.

Risksituation	Påtvingad												Frivillig			
Typ av fara	Fys			Kem			Bio			Soc			Fys	Kem	Bio	Soc
Typ av skada	m	n	a	m	n	a	m	n	a	m	n	a	etc			
Risk Rs																

Fig. 2. Tabell som kombinerar risksituationer, typer av faror, typer av skada och riskens storlek. I den nedersta raden införs värdet på Rs eller en estimering av detta värde. För en förklaring av förkortningarna se fig. 1.

Vi kan ta brist på sömn, något som är vanligt i dagens samhälle, som exempel. Brist på sömn är uppenbart en fara. Att inte sova ut innebär en risksituation. Denna är oftast frivillig eftersom man vanligen själv kan bestämma hur mycket man sover. Faran är av biologisk natur. Vår kropp kräver en viss mängd sömn per dygn för att kunna fungera effektivt. De skador som kan orsakas av trötta personer är av alla typer. Man kan bli sjuk, skada sig själv, skada naturen t.ex. genom att p.g.a. bristande uppmärksamhet orsaka en miljökatastrof, eller så kan man skada maskiner, byggnader, fordon o.s.v. För att bedöma riskens storlek måste man specificera situationen. Situationen kan t.ex. vara att befälet på en oljetanker gör misstag som leder till oljeläckage. Ju mindre sömn befälet får desto större blir givetvis risken. För att estimerar risken måste man analysera data från en stor mängd olyckor för att bedöma i vilken grad trötthet kan ha medverkat till olyckan. Ett annat sätt att

bedöma hur sömnbrist påverkar oss är att göra psykologiska experiment där trötta människors omdöme och reaktionssnabbhet studeras. Att köra bil om man är mycket trött är helt klart ett riskbeteende.

7. 6 ETT TVÅDIMENSIONELLT RISKBEGREPP

Jag har tidigare i avsnitt 5.5 kritiskt diskuterat flerdimensionella riskbegrepp. Med hjälp av den terminologi vi nu infört har vi möjligt att fördjupa den analys vi tidigare gjort samt att uttrycka oss mera exakt. Begreppet Rs, som vi definierat som $P(h,v,d,s)$, är, trots att det innehåller fyra variabler, att betrakta som endimensionellt därför att det endast innehåller en kvantifierbar storhet, alltså en sannolikhet. Men vi kan enkelt lägga till en, eller om vi så vill, flera dimensioner. Vi skall studera vad som händer när vi lägger till en dimension.

Vi illustrerar vår analys med ett enkelt konkret exempel, nämligen rysk rulett. När vi sätter in konkreta "värden" för variablerna får vi: h = revolvern avfyras; v = en person som vi kallar Kalle; d = Kalle dödas genom att revolvern avfyras; s = revolverns cylinder innehåller en enda patron, cylindern snurras runt några gånger så att slumpen avgör var patronen befinner sig, Kalle riktar revolvern mot sin tinning och trycker av. Rs är förstas 1:6 om Kalle spelar en enda gång.

Som vi tidigare påpekat anser många att vårt begrepp Rs är alltför enkelt. De menar att riskens storlek också borde påverkas av hur man utvärderar skadan. Att en person dödas av ett revolverskott i huvudet är en objektiv händelse. Men den värdeladdning som denna händelse har är något helt annat. Den är till sin natur subjektiv. För någon kan värdeladdningen vara positiv, för en annan neutral, för en tredje ytterst negativ. Att döda terroristledaren Osama Bin Ladin har en negativ värdeladdning för hans anhängare, men en positiv för hans motståndare. Vad som konstituerar värdeladdningen är i sig en intressant fråga, som vi inte fördjupar oss i här. Låt oss här utgå ifrån ett perspektiv enligt vilket (förtida) död är negativt värdeladdad. Vidare antar vi att det finns en storhet, som kan uttryckas numeriskt, som anger hur stark denna negativa värdeladdning är. Vi kallar denna N . Då kan vi införa ett tvådimensionellt riskbegrepp, betecknat R_t , genom en enkel definition.

D 5. $R_t = df P(h,v,d,s) \times N(v,d,s)$

R_t definieras som sannolikheten för att h orsakar d på v i s multiplicerad med den negativa värdeladdningen för att v utsätts för d i s . Storleken på R_t bestäms sålunda inte enbart av storleken på P . Värdet på N har en lika stor betydelse. Ett högt värde på N kommer därmed att ge ett högt värde på R_t även om värdet på P är lågt. Låt $d =$ en katastrof i ett kärnkraftverk. P blir då mycket liten och R_s likaså. Men den negativa laddningen hos d är mycket stor. Därför blir värdet på R_t mycket större än värdet på R_s .

Vi måste ha ett värde på N . Men vilket? Hur får vi detta värde? Skall vi försöka beräkna ett marknadsvärde? En ung människa har ett stort marknadsvärde medan en gammal, skröplig pensionär närmast har ett negativt marknadsvärde. Detta gör att samma ryska rulett ger ett mycket högt värde på R_t för den unga, men ett mycket lågt värde för pensionären.

Genom att hålla oss till begreppet R_s undviker vi helt denna typ av problem. De blir pseudoproblem. De överflyttas därigenom från riskanalysens område till det praktiska beslutsfattandet. Utvärderingen av konsekvenserna blir en fråga om värderingar, inte en vetenskaplig fråga. Den måste hanteras med politikens metoder.

7. 7 RISKFORSKNING, -ANALYS, -UTVÄRDERING OCH HANTERING

I litteraturen används termerna riskforskning (eng. riskresearch), riskanalys (eng. riskanalysis), riskutvärdering (eng. riskassessment) och riskhantering (riskmanagement) på varierande och ofta oklara sätt. Nedan föreslår vi definitioner som är klara och logiska och förefaller oss enkla att använda. Vi baserar oss givetvis på de begrepp vi redan definierat, men också på de *normala betydelserna hos orden forskning, analys, utvärdering och hantering*. Definitionerna är uppbyggda enligt följande mönster. I botten bör vi alltid ha så god faktakunskap som möjligt. Dessa får vi genom forskning enligt vetenskapliga metoder. Forskningen skall visa vad som kan vara en fara, vad som kan vara sårbart, det kausala sambandets art, skadans art och hur stor sannolikheten är. På basen av denna kunskap bör man kunna göra *prediktioner* om vilka faror som medför vilka skador på vilka strukturer med vilken sannolikhet i vilka situationer. Man bör m.a.o. kunna predicera R_s för olika

värden på s . Utgående från sådan faktakunskap kan man sedan analysera konkreta situationer och miljöer t.ex. en arbetsplats, ett hem, trafiken i en stad, en fabrik, transporten av vissa varor, flygtrafiken vid ett flygfält, matvanorna i en viss miljö, användningen av kemiska ämnen inom ett jordbruk, införandet av nya organismer inom ett ekosystem osv. När man känner till vilka skador som kan uppstå är följande steg att göra en utvärdering av dessa. Slutligen måste man fatta beslut om åtgärder.

Med forskning menas vanligen en verksamhet som strävar att få fram *ny kunskap*. Vi föreslår därför följande definition.

D 6. Med "riskforskning" menas sådan verksamhet som strävar att få fram ny kunskap om faror, strukturers sårbarhet, skador och risker.

Riskforskning förutsätter normal forskarkompetens och bedrivs enligt de i forskningen gängse metoderna. Man bör sträva efter objektivitet i betydelsen opartiskhet och intersubjektivitet. Forskningens resultat är ibland osäkra. Framtida forskning kan medföra att man måste förkasta hypoteser som man tidigare hållit för sanna. Vi kan alltså inte vänta oss att dagens forskning skall ge kunna ge säkra och slutgiltiga svar på alla frågor. Men det finns också frågor som man kan ge ge säkra och slutgiltiga svar på.

Låt oss ta mobiltelefonerna som exempel. Kan mobiltelefoner kan ge något slag av skadliga effekter på människor? I forskningen måste man arbeta med hypoteser som sedan testas. En mobiltelefon fungerar genom att orden omvandlas till elektromagnetisk strålning. Frågan är då om denna strålning, i de doser det här är frågan om, kan ha skadliga effekter på något eller några organ. Vidare bör forskningen försöka bedöma hur stor risken är. Även om strålningen inte har några skadliga biologiska effekter så kan användandet av telefonen i vissa situationer, t.ex. när man kör bil, vara en fara. Att tala i mobiltelefon genom att hålla den i handen medan man kör bil tycks, enligt ett flertal undersökningar, öka risken för en olycka. Man kan också tänka sig att användandet av mobiltelefon kan ha negativa sociala effekter. Också sådana hypoteser bör testas. Forskningen inom detta område är för närvarande livlig och kommer säkert att vara det många år framåt.

Det rör sig om små effekter inom långa tidsperioder och därför står forskarna inför

många problem. Men det finns dock mycket man redan kan säga med säkerhet. Det är t.ex. uppenbart att mobiltelefoner inte på kort sikt, t.ex. inom några år, medför hög risk för allvarliga hälsoskador, t.ex. tumörer på hjärnan. Om så hade varit fallet hade forskarnas metoder redan klart visat det.

Analys innebär bokstavligt eller bildligt att man plockar något i bitar och undersöker hur bitarna förhåller sig till varandra. Vi föreslår därför följande definition av "riskanalys".

D 7. Med "riskanalys" menas sådan verksamhet som innebär att man i en konkret situation strävar att identifiera faror, utsatta strukturer, möjliga skador och risker.

Riskanalys förutsätter inte forskarutbildning, men den förutsätter god kännedom om just den typ av situation som analyseras. Enklare, men ändå effektiv riskanalys kan genomföras av kunniga, erfarna lekmän. Mer djupgående riskanalys förutsätter kunskap om forskningens resultat på just det område som analysen gäller. Också vid riskanalys kan och bör man sträva till opartiskhet och intersubjektivitet.

Vi fortsätter med mobiltelefonexemplet. Om man inte har några faktakunskaper om faror, skador och risker när det gäller mobiltelefoner så kan man inte heller göra någon meningsfull riskanalys. I dag har vi dock redan betydande kunskaper. Vi kan på basen av dessa göra riskanalyser av olika situationer. Låt oss anta en situation s där d är en allvarlig hälsoskada och där personen använder mobiltelefon ibland, inte talar länge och inte gör något annat som fordrar koncentration samtidigt. Då är R_s enligt dagens forskning ytterst liten eller $= 0$. Låt oss sedan anta en situation där ett barn använder telefonen dagligen och talar länge. Då kan R_s vara > 0 , men värdet är ändå, enligt dagens forskning, lågt. Om vi sedan tänker oss en situation där man kör bil och samtidigt talar i telefon genom att hålla den till örat, så visar undersökningarna klart att R_s för att man skall orsaka en trafikolycka ökar avsevärt. Vi citerar en engelsk undersökning. "The risk of a collision when using a cellular telephone was four times higher than the risk when a cellular telephone was not being used."⁵ Var och en kan göra en riskanalys av sin egen eller t.ex. av sina barns användning av mobiltelefon och sålunda få en grund för eventuella åtgärder.

I uttrycket utvärdering ingår ordet värdering. Det finns värderingar av många typer. I samband med faror och skador handlar värdering i främsta hand om att ange vad man anser vara bra respektive dåligt, fördelar och nackdelar. I sådana värderingar spelar övertygelser, ideologier och liknande en central roll.

D 8. Med "riskutvärdering" menas sådan verksamhet som innebär att man kombinerar riskanalys med en utvärdering av de möjliga skadorna.

En utvärdering förutsätter ingen speciell kompetens. Var och en kan därför delta i en sådan. Att en utvärdering inte kan vara opartisk är självklart. En utvärdering innebär ju i själva verket just att ta ställning i en värderingsfråga, d.v.s. att vara partisk. Den kan självklart inte heller vara intersubjektiv eftersom vi har så olika värderingar. De stora konflikterna uppstår just när olika värderingar, övertygelser, ideologier kommer i konflikt med varandra. I dylika frågor blir man vanligen tvungen att antingen kompromissa sig fram till en lösning, som kan sväljas av alla parter men som inte tillfredställer någon, eller att hålla en omröstning och låta majoriteten bestämma.

När det gäller mobiltelefoner spelar värderingar en central roll. Vi har här att göra med starka ekonomiska intressen. Mot dessa står folks intresse att leva friska. För den enskilda människan innebär mobiltelefon en betydande extra utgift, som borde vägas mot nyttan och annat som kanske är viktigare. Sedan har vi den nytta, det nöje, den status mobiltelefoner ger. Men många känner sig också störda av att telefoner ringer och folk pratar i alla tänkbara sammanhang. På något sätt måste dessa och många andra värderingar kunna leda fram till något slag av rekommendationer.

Ordet hantering avser de praktiska åtgärder vi vidtar. Med riskhantering avser vi därför praktiska åtgärder på basen av riskutvärdering.

D 9. Med "riskhantering" menas sådan verksamhet som leder till praktiska åtgärder med avseende på faror och risksituationer. Riskhantering bör baseras på riskutvärdering.

En rationell riskhantering bör sålunda baseras på en tidigare utförd riskutvärdering.

som i sin tur bör baseras på en kompetent riskanalys, som slutligen bör baseras på bästa tillgängliga vetenskapliga data.

När det gäller mobiltelefoner har vi att göra med riskhantering på olika nivåer. Dels har vi den lagstiftande nivån. Användningen regleras genom lag. Sålunda har ett flertal länder förbjudit att bilföraren talar i telefon medan han/hon kör bil, utom om man använder s.k. "hands-free" system. Sedan har vi mellannivån. En firma kan förbjuda anställda att tala i mobiltelefon under arbetet. I en skola kräver man att eleverna stänger av telefonerna under lektioner och föreläsningar. Slutligen har vi den individuella nivån. Den enskilda kan t.ex. besluta att använda mobiltelefon utan begränsning. Eller så kan han/hon besluta att inte alls skaffa mobiltelefon, att alltid använda sladdtelefon när det är möjligt därför att det är riskfritt och billigare, och dessutom gör avlyssning svårare. Många föräldrar sätter en gräns för hur mycket deras barn får använda mobiltelefon.

8. VAD MENAS MED "SANNOLIKHET"

"I teknisk bemärkelse kan risk definieras som sannolikheten för att en specificerad omständighet (riskkälla) leder till en specificerad oönskad händelse eller effekt under en angiven tidsperiod." Nationalencyclopedin

"The way the word is used in this book, and the way that most scientists believe the word should be used, is as an expression of the probability - the likelihood - that something unpleasant will happen. If the consequence of throwing a six when you roll a dice is that you receive an electric shock, then there is a one-in-six risk of being shocked." The British Medical Association¹

I likhet med de flesta andra termer som vi undersöker i denna bok har "sannolikhet" ett flertal betydelser. Rudolf Carnap menade att det finns tre olika sannolikhetsbegrepp: "The following is a simple and plausible classification of the various conceptions of probability into three groups: (i) the classical conception, originated by Jacob Bernoulli, systematically developed by Laplace, and represented by their followers in various forms; here, probability is defined as the ratio of the number of favorable cases to the number of all possible cases; (ii) the conception of probability as a certain objective logical relation between propositions (or sentences); the chief representatives of this concept are John M. Keynes and Harold Jeffreys; (iii) the conception of probability as a relative frequency, developed most completely by Richard von Mises, Hans Reichenbach, and those of modern mathematical statistics."²

Karl Popper har förespråkat ett fjärde begrepp som innebär att sannolikhet är en objektiv egenskap eller disposition hos vissa ting. Han kallar detta "the propensity interpretation". Popper skriver: "...I conjecture that these propensities are physically real in the sense in which, say, attractive or repulsive forces may be physically real."³ Enligt

Mahner och Bunge är detta den enda rimliga tolkningen av “sannolikhet” inom de empiriska vetenskaperna och teknologin.⁴ Till de ovan nämnda fyra betydelserna måste vi ännu lägga den vanliga, vardagliga användningen av “sannolik”. När jag säger “jag blir sannolikt försenad i dag” så avser jag inte en relativ frekvens, en disposition eller något annat av begreppen ovan. Jag uttrycker en bedömning av vad som kommer att hända. “Sannolik” är här synonym med “trolig”.

Om man inte inser att “sannolik” används på många sätt råkar man, som vanligt, lätt in i onödiga verbala dispyter och missförstånd. Det finns en väldig litteratur inom området, men vi behöver till all lycka inte fördjupa oss i de tekniska detaljerna i denna. Men eftersom vår definition av “risk” innehåller ett sannolikhetsbegrepp är vi tvugna att försöka utreda detta. Det kan vara skäl att igen betona att orden får sin betydelse genom vårt sätt att använda dem. Det finns alltså, enligt den semantiska teori som vi utgår ifrån, inte något sådant som den enda verkliga, sanna, essentiella betydelsen hos “sannolik”. Det som vi däremot kan och bör göra är att klargöra vad vi själva menar och varför.

För att behandligt kunna skilja de olika betydelserna från varandra inför vi följande förkortningar.

1. Med $P(klass)$ avser vi den klassiska tolkningen nämligen att sannolikhet anger antalet gynnsamma fall genom antalet möjliga fall. Detta begrepp är speciellt användbart när vi har att göra med helt slumpmässiga spel såsom att singla slant, kasta tärning, kortspel, roulette, rysk roulette. I dylika fall kan man vanligen lätt bestämma hur stort antalet möjliga utfall är och hur många gynnsamma utfall det finns.
2. Med $P(subj)$ avser vi vad som vanligen kallas subjektiv sannolikhet i litteraturen. P anger här graden av tilltro till ett påstående. Om jag är övertygad om att påståendet är sant är $P = 1$, och om jag är helt övertygad om att det är falskt är $P = 0$. $P = 0.5$ anger att jag anser det lika troligt att det är sant som falskt. Man brukar förutsätta att man inte gör vilda gissningar utan rationella bedömningar baserade på tillgänglig evidens. Howson och Urbach, som förespråkar detta sannolikhetsbegrepp, skriver: “The number

will reflect the extent to which you believe it likely that the statement will turn out to be true, or what we shall call your *degree of belief* in the statement.”⁵

3. Frekvensbegreppet kallar vi $P(frekv)$. Detta liknar det klassiska begreppet men är i själva verket av helt annan natur. Här förutsätts inte att alla möjligheter är symmetriska. Man väljer en referensmängd (population) och en egenskap, och undersöker sedan hur vanlig egenskapen är, d.v.s. frekvensen, i denna mängd. Det är alltså frågan om ett rent statistiskt begrepp. När man t.ex. påstår att sannolikheten för att dö för ett barn i åldern 8-10 är 1/10 000 är det frågan om den relativa frekvensen på basen av statistiskt material från en viss tidsperiod..
4. Poppers sannolikhetsbegrepp som förutsätter att sannolikhet är en reell, objektiv egenskap i likhet med t.ex. ett magnetiskt fält kallar vi $P(obj)$.

8.1 MATEMATISKA SANNOLIKHETSBEGREPP

Inledningsvis vill vi betona att det är stor skillnad mellan sannolikhet som ett rent matematiskt begrepp och sannolikhet som ett empiriskt begrepp. Det finns åtskilliga till synes djupa och svårlösta filosofiska problem som till syvende och sist bara är en följd av att man inte inser att matematiska begrepp är av en helt annan logisk typ än empiriska begrepp. Inom matematiken gäller exakta regler och man kan dra slutsatser på ett exakt sätt. Verkligheten är, som vi ofta betonat, mera diffus. Ibland finns det ingen motsvarighet till matematikens exakthet i det verkliga universum. Vi illustrerar skillnaden mellan matematik och verklighet med en berömd “paradox” från antiken, kallad *Akilles och sköldpaddan*.

Den snabbfotade Akilles springer ikapp med en sköldpadda. Vid starten får sköldpaddan ett ordentligt försprång. Akilles startar från punkt P 1 och sköldpaddan från P 2. Efter en kort stund når Akilles fram till P 2. Men sköldpaddan rör sig också, och har då nått punkt P 3. Snabbt är Akilles framme vid P 3, men då har sköldpaddan redan kommit en bit på väg och är vid P 4. När Akilles efter något ögonblick är vid P 4, är sköldpaddan vid P

5. Varje gång Akilles kommer fram har sköldpaddan rört sig en smula framåt. Avståndet mellan dem krymper kontinuerligt men blir aldrig noll. Slutsats: Akilles kan aldrig springa förbi sköldpaddan.

Våra empiriska observationer visar oss förstås att Akilles mycket snabbt rusar förbi sköldpaddan. Men ett rent matematiskt resonemang visar att detta är omöjligt.

Detta och liknande argument användes av den antika grekiska filosofen Zenon för att bevisa att våra sinnen bedrar oss. Han valde att tro att det matematiska resonemanget ger säkrare kunskap än våra sinnen. I en (trivial) mening hade han rätt. Matematiken innehåller faktiskt säker kunskap. Men priset för säkerheten är att *matematiken inte alls handlar om den konkreta, verkliga värld som vi lever och verkar i, utan om en blott tänkt, idealiserad värld av matematiska objekt*. I en annan (viktig) mening hade han alldeles fel. Det matematiska resonemanget ger ingen kunskap alls om den empiriska verkligheten. Endast om en matematisk sats *ges en empirisk innebörd (tolkning) så handlar den om verkligheten. Men då är den lika säker eller osäker som empirisk kunskap generellt. I den mån som matematiken är absolut säker säger den ingenting om verkligheten, och i den mån den säger något om verkligheten är den inte absolut säker*.

Man inser lätt att paradoxen bygger på vissa matematiska (geometriska) förutsättningar. En matematisk sträcka definierades av de grekiska matematikerna så att den var oändligt delbar. Hur kort avståndet mellan Akilles och sköldpaddan än är så kan det därför alltid delas i kortare avstånd. Sådana sträckor finns emellertid endast i tankens värld, som tänkta, abstrakta storheter. Verkliga konkreta sträckor är något helt annat. Vi kan inte få reda på vilka egenskaper en verklig sträcka har bara genom att sätta oss ner och tänka och definiera. I stället måste vi göra observationer. Endast genom observationer, aldrig genom rent matematiska resonemang, kan vi få reda på vilka egenskaper verkliga sträckor har.

Felet i detta resonemang ligger i att man förutsätter att det som gäller för en enkel idealiserad matematisk modell också gäller för den konkreta verkligheten. Man tillämpar här matematiska begrepp och operationer på en konkret empirisk process. Men i själva verket är dessa begrepp och operationer inte tillämpbara på just denna process. Om man

matematiskt vill avbilda en empirisk process måste man söka en sådan matematisk modell som ger resultat som stämmer med den empiriska erfarenheten.

Innan man tillämpar matematiska begrepp och operationer på en bestämd empirisk process måste man veta (ha goda skäl att tro) att dessa faktiskt är tillämpbara på just denna process.

Antag att jag kramar två snöbollar och sätter dem i en skål. Sedan kramar jag två snöbollar till och placerar dem i samma skål. Hur många snöbollar finns det nu i skålen? Matematiskt är $2 + 2 = 4$. Detta är fullkomligt säkert. Men nu talar vi inte om tal och om addition av tal utan om snöbollar, deras egenskaper och vad vi gör med dem. Talen är ideala, tänkta objekt, men snö är ett konkret ämne med bestämda kemiska egenskaper. Att placera snöbollar i en skål är en empirisk process i tiden medan addition är en tidlös matematisk operation. Att påstå att om jag sätter två snöbollar i en skål, och sedan ytterligare två snöbollar i samma skål, så får jag fyra snöbollar, är att säga något om den empiriska verkligheten, inte om matematiken. Det är något helt annat än $2 + 2 = 4$.

Hur många snöbollar har jag egentligen i skålen? Det beror förstås, som vi alla vet, på förhållandena. Där kan vara fyra snöbollar. Där kan vara vatten (de första snöbollarna har smält) och två snöbollar. Där kan vara enbart vatten. Alla snöbollar hinner smälta innan jag räknar dem. Där är ingen snöboll alls eftersom någon plockar bort dem genast jag sätter dit dem. Där kan vara en stor snöboll för att någon klämmer ihop dem innan jag räknar dem. Allt detta och mera därtill är möjligt när det gäller att lägga snöbollar i en skål. Addition är tillämpbar på snöbollar endast under vissa bestämda förhållanden, annars inte.

Innan vi tillämpar givna matematiska begrepp och operationer måste vi försöka klargöra om dessa faktiskt är tillämpbara på just dessa empiriska processer. Vanligen måste vi nöja oss med att de är approximativt tillämpbara. Vi måste först undersöka verkligheten noga. När vi lärt känna de empiriska lagarna kan vi söka efter en lämplig typ av matematik som kan tillämpas på just denna typ av empiriska processer.

Denna fundamentala skillnad mellan matematik och verklighet gäller förstås också när vi använder "sannolikhet". Å ena sidan har vi rent matematiska begrepp, som ligger till

grund för räkning med sannolikheter, d.v.s. sannolikhetskalkylen, å andra sidan har vi en stor mängd av olika slags empiriska processer som vi på något sätt vill “få grepp om” med hjälp av matematiken.

Det vanligaste matematiska sannolikhetsbegreppet är det som definierades i ett axiomsystem av den ryska matematikern Kolmogorov. Enligt detta system är sannolikheten P en funktion som tilldelar värden mellan 0 och 1, inklusive dessa värden, till mängder inom ett diskussionsuniversum (en domän) U . För P gäller följande välkända axiom:

1. $P(A) \geq 0$ för varje mängd A i U .
2. $P(U) = 1$
3. $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ om skärningen mellan A och B är tom.
4. $P(A/B) = P(A \cap B)/P(B)$ när mängden B inte är tom.⁶

Ett nära besläktat sannolikhetsbegrepp, som snarare borde kallas logiskt än matematiskt får vi om vi, i stället för att låta P vara en funktion som ger värden till mängder, låter det stå för en funktion som ger värden till påståenden. I stället för att använda mängdlärans symboler använder vi då satslogikens motsvarande symboler. Vi utgår från att domänen denna gång består av en mängd av påståenden. Vi kallar den S . Godtyckliga påståenden i S kallar vi a , b etc. Vi får då följande axiom som definierar detta formallogiska sannolikhetsbegrepp.

1. $P(a) \geq 0$ för varje a .
2. $P(t) = 1$ om t är en tautologi, d.v.s. t är nödvändigt sant.
3. $P(a \vee b) = P(a) + P(b)$ om a och b utesluter varandra.
4. $P(a/b) = P(a \& b)/P(b)$ om $P(b) > 0$.⁷

När man talar om “sannolikhet” finns det sålunda olika “abstraktionsnivåer”. Dels har vi den rent abstrakta matematiska nivån, dels har vi de tolkningar vi beskrivit ovan, och dels har vi slutligen de rent konkreta empiriska företeelserna som att kasta tärning, att röka,

ha samlag, äta kött. Ett exempel gör detta klarare. Vi tar en vanlig sexsidig tärning och kastar den. Vad menas nu med “sannolikheten att få en sexa”? Enligt axiomen skall sannolikheten P ligga mellan 0 och 1, inklusive dessa värden. Men vad betyder P ?

1. Enligt $P(\text{klass})$ betyder P antalet gynnsamma fall genom antalet möjliga. Här är det gynnsamma fallet en 6:a, och antalet möjliga fall 6 st. P blir alltså $1/6$. Hur man bestämmer vad som är gynnsamt och vad som är möjligt är emellertid långtifrån alltid klart.
2. Enligt $P(\text{frekv})$ avser P frekvensen av 6:or när antalet kast är “mycket stort”. Frekvensen sägs ofta vara det limesvärde (gränsvärde) som man går emot när antalet kast ökar. För att få reda på sannolikheten för en 6:a bör man sålunda kasta tärningen ett mycket stort antal gånger. I detta fall kan värdet på P mycket väl avvika något från exakt $1/6$. Om vi beräknar $P(\text{klass})$ och $P(\text{frekv})$ för samma process får vi i allmänhet inte exakt samma värde.
3. Sedan har vi $P(\text{subj})$ enligt vilket P är ett värde hos antingen påstående som sådana (t.ex. Carnap) eller hos den grad av tilltro vi har till ett påstående (t.ex. Howson, Urbach). När vi kastar en tärning tror de flesta av oss utan tvivel att det finns $1/6$ chans att det blir en sexa. Vår subjektiva grad av tro på påståendet “det blir en 6:a” är alltså $1/6$. Vanligen varierar $P(\text{subj})$ när det gäller komplicerade processer mycket från person till person. Storkonsumenter av alkohol tror i allmänhet att sannolikheten för att de skall bli alkoholist är mycket liten, medan läkarna tror att den är mycket stor.
4. Slutligen har vi dispositionstolkningen $P(\text{obj})$. Den innebär att tärningen har en inneboende, fysikalisk disposition eller tendens att visa en 6:a i $1/6$ av alla kast. Man kan tolka detta så att kastsituationen innehåller så många variabler, tärningens exakta konstruktion, hur den skakas, den exakta kraft med vilken den kastas, luftmotstånd, ev. minimala strömmar i luften, underlagets konsistens och kanske ytterligare andra, att det är omöjligt, hur

exakta mätmetoder och modeller man än har, att bestämma utfallen i enskilda kast. Det väsentliga enligt detta sannolikhetsbegrepp är att benägenhet att visa sex ögon bestäms av objektiva, fysikaliska faktorer och är oberoende av frekvenser, av vad vi tror etc. Man kan, som Popper påpekar, betrakta uträkningen av $P(\text{frekv})$ som ett försök att uppskatta (estimera) värdet på $P(\text{obj})$.

Kan man tala om sannolikheten hos en enskild, singular händelse? Åtminstone enligt $P(\text{frekv})$ är detta logiskt omöjligt. Enskilda händelser har ju ingen frekvens. Däremot finns det ingenting som hindrar att man subjektivt bedömer sannolikheten $P(\text{subj})$ för en enskild händelse. Popper hävdar att $P(\text{obj})$ gör det möjligt att tala om sannolikhet också när det gäller enskilda händelser. "The propensity interpretation attaches a probability to a single event as a representative of a *virtual or conceivable sequence* of events, rather than as an element of an actual sequence. It attaches to the event a probability $p(a,b)$ by considering the *conditions which would define this virtual sequence*: these are the conditions b , the conditions that produce the hidden propensity, and that give the single case a certain numerical probability."⁸ Han skriver också: "I propose to interpret the objective probability of a single event as a measure of an objective *propensity* - of the strength of the tendency, inherent in the specified physical situation, to realize the event - to make it happen."⁹ Radioaktivt sönderfall och processer som orsakas av sådant sönderfall, t.ex. mutationer är uppenbara exempel.

Men även om sannolikhet kan betraktas som en egenskap hos enskilda händelser så är man tvungen att undersöka långa serier av händelser för att i praktiken bestämma $P(\text{obj})$. En sådan serie av undersökningar är ett sätt att uppskatta, estimera den disposition som det undersökta objektet har under bestämda betingelser. En given tärning må ha en given inneboende disposition att falla med 6:an uppåt under givna betingelser, men det enda sättet att bestämma denna är att kasta tärningen många gånger. Vi kan, enligt Popper, tolka situationen som hypotestestning. Vi har hypotesen att denna tärning under dessa förhållanden har den inre benägenheten att visa en 6:a med $P = 1/6$. Vi testar hypotesen genom att kasta tärningen ett antal gånger. Om resultatet avviker klart från hypotesen förkastar vi den och formulerar en ny, annars accepterar vi den.

Vi belyser skillnaderna mellan de olika tolkningarna av P med ytterligare ett konkret exempel. Antag att en kvinna är gravid i tredje månaden. Man vet inte om barnet är flicka eller pojke. Vad är sannolikheten för pojke? Enligt $P(\text{klass})$ finns det två möjliga utfall och ett gynnsamt alltså $P = 0.5$. Enligt $P(\text{subj})$ är $P = 0.5$ därför att detta är den bedömning en välinformerad person gör. Men vad är P enligt $P(\text{frekv})$? Eftersom detta enskilda fall inte har någon frekvens så har det inget värde på variabeln $P(\text{frekv})$. Endast om vi undersöker ett stort antal fall, t.ex. 1000 stycken så får vi ett värde på $P(\text{frekv})$. Detta värde blir ca 0.51, d.v.s. det föds något fler pojkar än flickor. Inte heller på variabeln $P(\text{obj})$ får detta enskilda fall något värde, men av ett helt annat skäl. Objektivt sett har fostret ju redan ett bestämt kön. Könet bestäms i befruktningsogonblicket. I detta ögonblick kollapsar $P(\text{obj})$ till 1 eller 0. Men innan befruktningen har skett måste vi estimera $P(\text{obj})$ genom någon metod, t.ex. genom att beräkna $P(\text{frekv})$ för ett stort antal födselar. Men medan värdet på $P(\text{frekv})$ per definition är exakt 0.51 så kan det sanna värdet på $P(\text{obj})$ avvika från det estimerade (hypotetiska) värdet 0.51. Sålunda kan $P(\text{frekv})$ aldrig falsifieras. Det är ju ingen hypotes. Det hypotetiska värdet för $P(\text{obj})$ kan däremot visa sig vara falskt.

Allt detta tal om matematik och tolkningar kan för en praktiskt sinnad människa verka vara filosofiska hårklyverier. Det viktiga är ändå, kan man tro, de konkreta fallen och hur vi använder sannolikhetsbegreppet i praktiken. Detta är ett misstag. Om vi inte inser skillnaderna mellan dessa begrepp så leder detta med hög sannolikhet (!) till onödiga dispyter och felaktiga tankebanor. Många dispyter om huruvida risker är objektiva eller subjektiva beror på att man inte inser att man talar om olika sannolikhetsbegrepp.

8. 2 VARDAGLIGA SANNOLIKHETSBEGREPP

Man bör komma ihåg att "sannolikhet" i vardagslag används på ett sätt som inte uppfyller de villkor vi behandlat ovan. De flesta som använder ordet "sannolik" är knappast ens medvetna om Kolmogorovs axiom eller de olika tolkningarna ovan. När vi säger "jag kommer sannolikt inte att hinna i tid" så förutsätter vi inte att axiomen ovan gäller. Inte heller förutsätter vi någon av tolkningarna ovan. Ordet sannolik betecknar i vardagslag ett icke kvantitativt begrepp. Man kunde också säga "jag kommer troligen..." eller möjligen "jag tror inte att...". Vi använder "sannolik" när vi är osäkra på vad vi kommer att göra, vad

som kommer att hända eller liknande. I denna mening anger vi graden av sannolikhet med uttryck som "liten", "ganska stor", "stor", "med till visshet gränsande sannolikhet". Något numeriskt värde är dock omöjligt att beräkna för detta vardagliga begrepp. Vad betyder t.ex. "stor sannolikhet"? Man kunde säga att P i detta fall tilldelar sådana begrepp som liten, ganska stor, stor etc till handlingar och händelser i enlighet med en subjektiv bedömning. Man kan sålunda vara oenig utan att det finns några klara regler för att avgöra vem som kommer närmast sanningen. Detta sannolikhetsbegrepp fyller dock uppenbart en funktion i språket. Det blir möjligt att uttrycka en osäkerhet och att ge en beskrivning av hur stor man subjektivt bedömer att denna osäkerhet är. Detta begrepp skiljer sig från $P(\text{subj})$ genom att $P(\text{subj})$ definieras så att det uppfyller Kolmogorovs axiom.

8.2 EN FAMILJ AV RISKER

I föregående kapitel definierade vi "risk" som det sammansatta begreppet $P(h,d,v,s)$. I detta kapitel har vi fört fram fyra olika tänkbara tolkningar av P . Följaktligen får vi en familj av fyra olika tänkbara riskbegrepp. Dessa är $P(\text{klass})(h,d,v,s)$, $P(\text{subj})(h,d,v,s)$, $P(\text{frekv})(h,d,v,s)$ och $P(\text{obj})(h,d,v,s)$. Till detta kommer ännu det vaga vardagliga sannolikhetsbegreppet som ger oss ytterligare ett - visserligen vagt men inte betydelselöst - riskbegrepp.

Definitionen på $P(\text{klass})$ bör naturligtvis ändras till antalet ogynnsamma fall/ antalet möjliga fall för att passa i risksammanhang. Risken att förlora om jag spelar rysk roulette en enda gång med en vanlig revolver blir då $1/6$. Risken att förlora om jag kastar tärning en enda gång och önskar mig en 6:a blir $5/6$. Men $P(\text{klass})$ har mycket begränsad användning i risksammanhang. Den kan användas på ett meningsfullt sätt endast när vi har att göra med rena slumpprocesser där alla utfall är helt symmetriska. (Vad menas med "helt symmetrisk"? Man frestas att säga att det betyder att alla utfall är exakt lika sannolika. Men då resonerar vi uppenbart i en cirkel. Sannolikhet definieras som antalet gynnsamma fall/ totala antalet fall förutsatt att alla fall har samma sannolikhet! Detta är en uppenbar svaghet hos denna tolkning.)

Sådana helt slumpmässiga processer stöter vi främst på i spel där utgången helt beror på slumpen och inte alls på spelarens skicklighet. Hur skicklig man än är finns det

inget sätt att i det långa loppet vinna på roulette - förutsatt att rouletten är helt symmetrisk. Men hur vet man att den är helt symmetrisk? Genom att det inte finns något sätt att vinna i det långa loppet! Om en person vinner i det långa loppet så betyder det att han har upptäckt något sätt att manipulera rouletten eller att han upptäckt ett symmetrifel i den. När man talar om risker i rent slumpmässiga spel så är $P(\text{klass})$ användbar som definition på risk. Men t.ex. poker är inte ett rent slumpspel. Där spelar minne, slutledningsförmåga och psykologi en viktig roll för att man skall vinna. Man kan vinna i det långa loppet om man är en skicklig pokerspelare. I t.ex. fysiskt krävande spel såsom fotboll spelar slumpen en mycket obetydlig roll. Endast om lagen är jämnstarka kan slumpen sägas spela en roll för utgången.

Så fort vi börjar tala om risker att bli sjuk, överkörd, att det blir eldsvåda etc så är $P(\text{klass})$ oanvändbart. Tag t.ex. risken att dö i trafiken i dagens Finland. De ogynnsamma utfallen är givetvis de fall där någon blir dödad i trafiken. Vad är de möjliga fallen? Om vi säger att P är antalet dödade/ totala antalet trafikanter/ år så har vi helt enkelt angett en relativ frekvens för ett visst år. $P(\text{klass})$ blir m.a.o. detsamma som den relativa frekvensen, d.v.s. en godtycklig statistisk storhet. Ett annat skäl att förkasta $P(\text{klass})$ när det gäller risker är att det inte ger något värde till enskilda fall. Vad är sannolikheten att gamla moster som endast rör sig på sin egen gård, eller åker taxi, skall dö i trafiken under en viss period? Det är meningslöst att tala om ogynnsamma/ totala antalet fall för gamla moster. $P(\text{klass})$ ger inget värde för gamla moster. Ändå säger vårt sunda förnuft att det finns en viss sannolikhet, om än liten, att hon skall dö i trafiken.

Vi eliminerar alltså $P(\text{klass})$. För $P(\text{frekv})$ gäller samma nackdel som för $P(\text{klass})$ när det gäller enskilda fall. Gamla moster har ingen dödsfrekvens i trafiken. En annan stor svaghet med detta begrepp är att frekvenserna för samma händelse varierar i olika testserier. Vi kastar vår tärning igen för att få en 6:a. Tre personer kastar 100 kast var med samma tärning. Det visar sig att de alla får olika frekvenser, t.ex. $15/100$, $17/100$ och $18/100$. Betyder detta att det finns tre olika sannolikheter för denna tärning? Till detta svarar frekvensanhängarna att sannolikheten inte är dessa konkreta värden utan ett teoretiskt limesvärde som man får när antalet kast är "mycket stort". Ju fler kast man gör desto mera tenderar olika personer som kastar samma tärning gå mot ett och samma värde.

Detta kan stämma för rena slumpprocesser, men hur är det om vi talar om risker i trafiken? Här finns inga limesvärden. Vi får olika frekvenser beroende på hur vi väljer tidsperiod, plats och grupp. Frekvensen varierar från år till år, i olika regioner, för olika grupper av människor? Låt oss anta att vi gör det enkelt för oss och tar hela Finlands befolkning som referensgrupp och ett år som referenstid. Säg att antalet dödsfall är 500. Då får vi att frekvensen är $500 / 5\,000\,000 = 1/10\,000$. Kan vi betrakta detta som sannolikheten att bli dödad? Men sannolikheten för vem? Å ena sidan har vi gamla moster, som är extremt försiktig, och å andra sidan hennes sonson som just börjat köra motorcykel och som vill testa sina gränser och visa sig tuff för flickor och kompisar. Skall vi säga att risken för vardera är $1/10\,000$? Naturligtvis inte.

$1/10\,000$ är ett rent statistiskt värde som beskriver en hel population under en viss tid. Men statistiska värden säger ingenting om de enskilda individerna i populationen. Betyder då detta att det inte finns någon sannolikhet alls för vare sig moster eller hennes sonson? Antingen dör de eller så dör de inte. Detta är det enda vi, enligt $P(\text{frekv})$, kan säga. Men det är uppenbart att vi vet mycket mera. Vi vet att risken att gamla moster skall skadas i trafiken är mycket mindre än för sonsonen. Ingen förnuftig människa skulle i ett vad ge samma odds för moster som för sonsonen. Ett annat exempel. Pia håller sig troget till sin fästman medan Petra byter älskare stup i kvarten. Ingen använder kondom. Det är uppenbart att risken att få AIDS är mycket större för Petra än för Pia. Slutsats: $P(\text{frekv})$ duger inte när vi definierar R_s .

Vi har fortfarande kvar två sannolikhetsbegrepp. Såväl den subjektiva som den objektiva tolkningen är, såvitt vi kan se, rimliga och rationella lösningar av problemet. I själva verket kompletterar dessa varandra på ett utmärkt sätt. $P(\text{subj})$ är ett epistemiskt begrepp, det handlar alltså om styrkan hos evidensen, och $P(\text{obj})$ är ett ontologiskt begrepp. Det handlar om de kausala processernas natur, d.v.s. om de "krafter" som bestämmer utfallet. $P(\text{subj})$ anger vilken grad av kunskap vi har om en process, medan $P(\text{obj})$ beskriver en egenskap hos denna process själv.

Den relativa frekvensen har ändå en viktig roll i sammanhanget, men inte som sannolikhetsbegrepp, utan som en metod att *estimera*, mer eller mindre grovt, storleksordningen på $P(\text{obj})$. Också när det gäller att bestämma $P(\text{subj})$ kan relativ frekvens

spela en viktig roll. Mer om detta i följande kapitel.

9. EN GENERELL RISKTEORI

“I suggest that it is the aim of science to find satisfactory explanations of whatever strikes us as being in need of explanation.” ¹Karl Popper

Jag har nu presenterat mitt förslag till lösning av de semantiska frågorna. Därvid har jag utförligt motiverat och exakt definierat ett antal begrepp som möjliggör en hög grad av exakthet och klarhet i diskussionen. Många till synes svåra problem upplöses på detta sätt och visar sig vara en följd av vaghet, mångtydighet och begreppsförvirring.

Men jag tror att vi bör gå ett steg längre. Vi behöver en allmän *empirisk* riskteori. Varför det? En sådan teori är nödvändig för att vi skall kunna besvara alla de frågor som vi ställde i slutet av inledningen. Vi behöver en generell teori “i botten” för att kunna motivera svaren. En allmän riskteori bör förklara vad för slags entiteter risker är, d.v.s. vad extensionen består av. Den bör vidare förklara sådana företeelser som har något att göra med risker, t.ex. varför riskerna är olika för olika personer och i olika situationer. Helst borde den också förklara varför det råder oenighet och begreppsförvirring om risker. Den bör vidare lösa frågan om risker är reella eller sociala konstruktioner. (Jfr avsnitt 4.1) Den bör naturligtvis kunna utgöra grunden för effektiv riskanalys och för praktisk riskhantering. En bra teori bör ge en aha-upplevelse, en känsla av att man förstår något som tidigare varit oklart. Helst skall den också skapa en helhet, ett sammanhang.

Enligt Karl Popper ökar den vetenskapliga kunskapen genom att vi utvecklar allt djupare och mer detaljerade teorier. Han rekommenderar att vi för fram djärva, men samtidigt testbara teorier med stor förklarande kraft. Jag tar hans råd ad notam.

Grundbegreppet i vår teori är $P(obj)(h,v,d,s) = R_s$, som vi klargjorde i föregående kapitel. Vår uppgift nu är att ge detta begrepp ett empiriskt innehåll och att förankra det i den i dag rådande vetenskapliga världsbilden. Vi klargör därmed hur risker förhåller sig till andra faktorer som t.ex. fysikaliska krafter, kemiska processer, psykiska processer, sociala konstruktioner och metoder att estimeras risker.

9.1 TEORINS INNEHÅLL

Huvudtankarna i teorin formulerar vi som ett antal teser. Varje tes förklaras och motiveras.

Tes 1. R_s är ett teoretiskt begrepp.

Teoretiska kallas begrepp som införs för att förklara, men som inte refererar till några direkt observerbara företeelser. Eftersom jag inte kan förvänta mig att läsaren är förtrogen med begreppet teoretiskt begrepp ger jag nedan en kortfattad förklaring av hur sådana begrepp fungerar i forskningen genom några välkända exempel.

Ett av de viktigaste teoretiska begreppen i vetenskapens historia är atombegreppet, eller snarare atombegreppen, eftersom det finns en hel familj av sådana. Det första atombegreppet skapades av de grekiska filosoferna Leukippos och Demokritos under antiken. Grekerna uppfann begreppet vetenskaplig förklaring och atomisterna hörde till de första som använde detta begrepp. De ville förklara för oss alla välkända, observerbara processer såsom vindens kraft, havets vågor, att vatten rinner, stålets hårdhet, nötning och förslitning och dylikt. För det ändamålet skapade de en teori enligt vilken varje ämne ytterst är uppbyggt av mycket små, för blotta ögat osynliga, oförstörbara partiklar som de kallade atomer. Begreppet atom infördes alltså som ett teoretiskt begrepp, d.v.s. för att med hjälp av *hypotetiska storheter som vi inte kan observera förklara processer som vi kan observera*. Vindens kraft förklarade de med att den bestod av myriader små, mycket lätta atomer som kunde utöva ett tryck t.ex. på ett fartygs segel och sålunda driva det framåt. Vattnet består, enligt deras teori, av större och tyngre men alldeles glatta atomer. Därmed förklaras att vatten aldrig har någon fast form och att det rinner neråt. (De kunde dock inte

förklara t.ex. varför vatten fryser till is). Deras teori var mycket kraftfull i den meningen att den förklarade en rad olika slags företeelser på ett enkelt och lättbegripligt sätt. Teorin förkastades av teologerna under medeltiden, men fick en renässans under 1600-talet. Sålunda utvecklade också Isaac Newton en atomteori enligt antikt mönster. Han införde dock en nyhet. I stället för hakar och krokare antog han en slags atomkraft (ett teoretiskt begrepp) som gjorde att atomerna hölls samman i olika ämnen.

Kopernikus, Brahe, Galilei, Kepler samt många mindre kända forskare försökte beskriva hur planeterna rör sig genom att postulera olika slags rörelser. Begreppen som refererade till dessa var teoretiska. Genom att anta dessa fick man eleganta lösningar av en rad problem såsom dag och natt, månader, årstider, sol- och månförmörkelser etc. Men dessa forskare hade ingen förklaring till varför planeterna alls rör sig. Varför står de inte stilla? Vad är det som driver dem att röra sig? Den franske filosofen Rene Descartes (1596-1650) hade en teori för att förklara detta. I den teorin ingår virvelrörelser som förklarande teoretiskt begrepp. Han postulerade att rymden är fylld av ett mycket elastiskt ämne som i princip liknar vatten. I detta ämne existerar ett stort antal väldiga virvlar, i princip likadana som virvlarna i vatten som man vispar om. Himlakropparna får, enligt Descartes, sin rörelse genom att de är fånga i dylika jättelika rymdvirvlar. Hur virvlarna uppstått hade han dock ingen förklaring till.

Newton har ett elegant motbevis mot Descartes teori. Han skriver: "The motions of comets are extremely regular, observe the same laws as the motions of planets, and cannot be explained by vortices. Comets go with very eccentric motions into all parts of the heavens, which cannot happen unless vortices are eliminated."² I stället inför Newton ett helt nytt teoretiskt begrepp, som visade sig vara oerhört kraftfullt. Han antog att varje materiell kropp hade en kraft, kallad gravitationskraft, att dra till sig andra kroppar. (Jfr avsnitt 3.2.2) Med hjälp av det teoretiska begreppet gravitationskraft kunde han förklara varför himlakropparna måste röra sig, varför det är omöjligt att de står stilla ute i rymden. Denna kraft förklarar också varför vi känner ett tryck mot stussen när vi sitter på en stol, varför stora ting är tyngre än små och en stor mängd andra välbekanta saker. (Hur denna kraft kunde verka på ett ögonblick över enorma tomrum hade Newton ingen förklaring till, men det hindrade honom inte att använda begreppet på ett mycket fruktbart sätt).

Jag menar att det är *nödvändigt att anta existensen av underliggande tendenser, som vi kallar risker, för att få någon rätsida på alla problem som har att göra med risker*. På samma sätt som t.ex. Newtons gravitationsbegrepp skapade en begriplig ordning när det gäller kroppars rörelser, och Daltons atombegrepp i början av 1800-talet skapade ordning och reda inom kemin, menar jag att min riskteori skapar ett logiskt och begripligt sammanhang i den rätt förvirrande mängden av åsikter om risker.^{ix}

Tes 2: Rs betecknar en reell, verkligt existerande storhet.

Denna tes innebär att jag klart tar ställning i den kanske mest omdiskuterade frågan i riskdebatten. Enligt denna teori kan vi således inte välja om Rs finns eller inte, och inte heller kan vi välja eller bestämma hur stor Rs är. Därmed är det klart att Rs *inte är en social konstruktion*. Vanligen har både experter och lekmän åsikter om huruvida en risk finns och hur stor den är, men dessa påverkar, enligt vår teori, på intet sätt förekomsten eller storleken av Rs. Men man kan *upptäcka* att Rs existerar i en situation s och hur stor den är i s genom omsorgsfull forskning. Om man inte direkt kan mäta riskens storlek är det möjligt att *estimera*, d.v.s. att bedöma eller uppskatta värdet. Men det är meningsfullt att tala om estimering *endast om man förutsätter att det finns något att estimera, d.v.s. ett korrekt värde*. Ibland kan man inte ens estimera värdet på Rs men ändå bevisa att Rs ligger under ett visst gränsvärde. Också detta är viktig information.

Här kommer begreppet $P(\text{subj})$ in i bilden. Om vi vet att det finns en fara h, men inte kan beräkna den risk Rs som h orsakar i en situation s, så kan vi i alla fall, på basen av

^{ix} Läsaren bör notera att ett teoretiskt begrepp inte nödvändigtvis behöver ha en referens i verkligheten för att fylla sin funktion. Demokritos, Newtons och Daltons atombegrepp har alla visat sig vara felaktiga. De har ändå varit nödvändiga. Utan dem skulle dagens atomteori aldrig ha kunnat utvecklas. Enligt Einsteins allmänna relativitetsteori existerar Newtons gravitationskraft inte. Ändå är detta begrepp så användbart att vi fortfarande använder det, inte bara i vardagligt tal, utan också inom den tillämpade mekaniken.

den evidens som är tillgänglig, göra en så intelligent gissning som möjligt. Detta innebär att vi får ett värde $P(\text{subj})$ som är en estimering av P_s . *$P(\text{subj})$ är då en hypotes om vad det verkliga värdet på R_s är.* Liksom varje hypotes kan den missa målet mer eller mindre grovt. *Risikoforskningens uppgift är just att ställa upp och grundligt testa sådana hypoteser.*

Tes 3: R_s är en funktion av ett antal reella, verkligt existerande faktorer i situationen själv.

Enligt tes 3 står R_s inte i sig själv för någon fundamental kraft eller liknande. R_s är således inte av samma typ som t.ex. Newtons gravitationskraft, elektromagnetisk kraft, kärnkraft eller liknande. Man kan därför inte ställa upp några enkla lagar om R_s och inte heller finna någon enkel matematisk modell med hjälp av vilken man generellt kan räkna ut värdet på R_s . Som framgår av definitionen på R_s är värdet situationsberoende. I en given situation bestäms R_s vanligen av många faktorer som i sig är mera elementära. Var och en av dessa kan anta olika värden. För att bestämma värdet på R_s behöver man därför känna situationen, hur farlig faran är, hur sårbar strukturen är och vilken typ av skada det är frågan om.

Situationen s kan t.ex. vara att fylla bensin i tanken på en bil vid en bensinstation. h = att bensinen fattar eld, v = människor och byggnader i närheten, d = att människor får brännskador att byggnader förstörs. Varje gång en person fyller på bensin i bilen befinner han och omgivningen sig i en risksituation. Storleken på R_s är inte densamma varje gång utan beroende på vilka möjligheter det finns att bensinen antänds. Enligt vår teori är R_s alltså något reellt som bestäms av den aktuella situationen.

Risken att få lungcancer för en rökare bestäms av ett antal objektiva faktorer såsom hur länge han röker, hur mycket, på vilket sätt och av hur känslig (sårbar) just hans kropp är för de sjukdomsframkallande kemikalierna i röken. Risken påverkas däremot inte av om rökaren tror att den föreligger eller inte. Risken påverkas inte heller av om risken är känd eller okänd, om man informerar om den eller inte. Risken R_s påverkas inte heller av vilken mätmetod man använder. Även på den tiden, när alla trodde att rökning är helt ofarlig, så

existerade risken. Vad vi tror, vet, vilka mätmetoder vi har etc hör sålunda inte till de faktorer som, enligt vår teori, påverkar existensen eller storleken hos R_s .

Enligt vår teori kan t.ex. risken för en kärnkraftsolycka inte bestämmas genom överenskommelser eller beslut, inte ens genom riksdagsbeslut. Risken är i stället en funktion av ett antal objektiva faktorer såsom reaktorns konstruktion, säkerhetssystemen, personalens kompetens o.s.v.

Tes 4. Det finns en osäkerhet i R_s som endast kan uttryckas genom begreppet slump och hanteras genom begreppet sannolikhet.

Häri ligger en skillnad mellan R_s och en klassisk naturlag. R_s baseras på naturlagar, men är i sig själv ingen naturlag. Detta slumpelement kan vara av epistemiskt eller ontologiskt slag. Den klassiska mekanikens matematiska modeller är deterministiska, innehåller inga sannolikhetsbegrepp. Men detta innebär förstås inte att det som dessa modeller avser att beskriva i sig självt är helt deterministiskt.³ Fram till början av 1900-talet antog forskare och filosofer i allmänhet att determinismen i modellerna exakt återspeglade en verklig, ontologisk determinism. Genom kvantfysiken har detta (filosofiska) antagande ändrats. De matematiska modeller som i kvantfysiken beskriver de minsta partiklarnas rörelser innehåller slumpen som en nödvändig del. T.ex. elektronens bana är inte deterministisk. Sålunda tycks den makroskopiska determinismen vila på ett "hav" av mikroskopisk indeterminism eller slumpmässighet. Men liksom det under den klassiska fysikens tid var möjligt att tänka sig att världen ändå innehöll icke deterministiska element så är det i dag möjligt att tänka sig att världen egentligen är deterministisk och att kvantfysiken inte visar hela bilden.

Utgående från vår riskteori är det egalt vilken filosofisk ståndpunkt vi intar i denna fråga. Vare sig slumpen är en följd av bristande kunskaper och/eller av naturen själv är det ett empiriskt faktum att vi ständigt står inför processer som vi kan hantera endast med slumpbegrepp. En så enkel fråga som huruvida resultatet när man kastar tärning är deterministiskt eller fundamentalt slumpmässigt förefaller vara rent filosofisk till sin natur. Det tycks inte finnas något empiriskt experiment som skulle kunna avgöra frågan. Man kan argumentera för att om man kände alla utgångsvärden vid ett kast med tillräcklig

noggrannhet, och alla faktorer som kan påverka tärningens bana, så skulle man med säkerhet kunna förutsäga utfallet. En helt annan sak är att bevisa detta. Hur stor är t.ex. tillräcklig noggrannhet? Man kan svara att noggrannheten är tillräcklig när man kan förutsäga varje kast med säkerhet. Men då förutsätter man det som skall bevisas, d.v.s. att utfallet är deterministiskt. Vilken slutsats skall man dra om man trots mycket hög noggrannhet inte kan förutsäga utfallet? Att det skulle ha varit möjligt med ännu högre noggrannhet? En indeterminist kan å sin sida påstå att om man faktiskt kan förutsäga utfallet så är tärningen inte fullkomligt symmetrisk. Ingendera ståndpunkten tycks sålunda kunna bevisas ens när det gäller en så enkel process som kast med tärning.

Tes 5. Som allmän tumregel gäller att ju flera faror (riskfaktorer) situationen innehåller desto större blir Rs, förutsatt att andra faktorer är konstanta.

Detta förefaller självklart. Om Kalle röker så utsätter han sig för en viss hälsorisk. Om han dessutom super ökar risken att hans hälsa skadas. Om han dessutom bor i ett hus där radonhalten är hög ökar risken ytterligare. Om vi därtill lägger att han är överviktig så blir slutsatsen att hans chanser att nå hög ålder är minimala. Det motsatta gäller givetvis också. För varje fara vi kan eliminera ur en risksituation blir värdet på Rs mindre.

Låt oss illustrera teorin med några konkreta exempel. Först rysk rulett. Faran är här något klart observerbart, en laddad revolver. Skadan är lika lätt (men högst obehaglig) att observera. Risken är inte observerbar. Den är en funktion av antalet patronlägen i cylindern, att cylindern lätt kan snurras, att endast en patron sätts in i cylindern och av att hanen kan slå mot tändsatsen så att kulan flyger i väg. Om cylindern är exakt symmetrisk är $R_s = 1/6$. Om en del i den är tyngre kan denna oftare komma neråt så att Rs avviker från 1/6. Genom empiriska experiment kan man noggrannt estimeras Rs. I detta fall kan det inte råda någon tvekan om att Rs är en objektiv storhet som tes 1 säger. Situationen är fysikaliskt sett sådan att vapnet måste avfyras i genomsnitt en gång av sex. Som tes 2 säger är Rs en funktion av flera olika faktorer. Risken kan inte observeras, men nog beräknas eller estimeras som tes 3 och 4 säger. I detta fall behöver vi inte beakta skillnader när det gäller v och d. Hur tjockskallig man än är blåser man ut hjärnan om man avfyrar en revolver mot tinningen! Rs är här ett *förklarande* begrepp. Vi är tvugna att anta att denna storhet existerar som en realitet för att kunna förklara det som vi empiriskt

observerar.

Vid en riskanalys har vi vanligen att göra med långt flera och mer komplicerade faktorer. Men själva grundprinciperna ändras inte när komplexiteten ökar. Våra möjligheter att beräkna Rs minskar dock och vi blir i högre grad hänvisade till estimering, approximationer och förenklade modeller. Risken att bli träffad av en blixst under ett åskväder är lika objektiv som risken att bli skjuten vid rysk rulett. Men den är omöjlig att beräkna exakt under naturliga förhållanden. Vi kan göra förenklade antaganden och på det sättet estimeras Rs. Vi kan t.ex. anta att sannolikheten för att blixten skall slå ner i ett plant område, ett slättland är lika stor för varje kvadratmeter. Vi kan anta att i medeltal hundra blixsttar slår ner. Om fältet är en kvadratkilometer får vi att Rs för en godtycklig kvadratmeter är $100/1\,000\,000 = 1/10\,000$. Men om en människa rör sig på fältet så vet vi att Rs för att blixten skall träffa henne blir större än det nyss beräknade värdet därför att hon höjer sig över marken. Hon kan dock minska Rs för sig själv genom att sitta på huk.

Om Kalle träffas av blixten kan vi inte förklara varför just han träffades just då. Även om vi kände alla naturlagar så skulle vi ändå inte kunna förklara det därför att en förklaring också förutsätter att vi känner de exakta utgångsvillkoren. Men att Kalle träffades är inte heller oförklarligt. Om vi kan visa att han befann sig i en situation s sådan att risken att träffas av blixten var rätt betydande så har vi en förklaring. På samma sätt kan vi inte förklara varför just storörökaren Ada får lungcancer, men inte storörökaren Beda. Men vi vet att både Ada och Beda löpte en stor risk. Denna risk förklarar varför vi kunde predicera att t.ex. Ada kommer att få lungcancer medan däremot hennes icke rökande vän Kalle inte får lungcancer.

Det största förklarande värdet har Rs när det gäller *jämförelser*. Vissa människor råkar oftare illa ut än andra. Detta förklaras enligt teorin av att de utsätts för större risk. *Risken fungerar följaktligen som teoretiskt förklarande begrepp*. I detta fall förklarar vi det faktum att somliga skadas och andra inte genom att anta, att det finns underliggande, dolda faktorer, som vi kallar objektiva risker. Somliga utsätts för eller utsätter sig för stora risker, andra för små.

9. 2 INDIVIDUELLA RISKER

En stor fördel med vår teori är, som vi tidigare påpekat, att den gör det meningsfullt att tala om risker för enskilda personer. I det avseendet stämmer vår teori väl överens med sunt förnuft. Det är självklart att man kan minska sin individuella risk genom att vara försiktig. Antag att vi har två bilister Kalle och Maria. Kalle är mycket slarvig medan Maria är mycket försiktig. Intuitivt är det självklart att Maria löper mycket mindre risk än Kalle. Detta gäller även om Kalle annars är en bättre förare än Maria. Enligt vår teori är en jämförelse mellan Kalle och Maria begreppsligt meningsfull. Vi utgår från deras risksituationer. Antag att båda dagligen åker till och från jobbet samt dessutom använder bil för personliga ärenden. De är utsatta för ungenfär samma faror. Men det finns en stor skillnad, d.v.s. den egna attityden, hur försiktig man är. Den gör att vi estimerar R_s så att R_s för Kalle är betydligt större än R_s för Maria.

Självklart kan Maria, trots sin försiktighet, råka ut för en olycka medan Kalle, trots sin oförsiktighet, klarar sig undan. Båda befinner sig ju i en risksituation och kan därför råka illa ut. Skillnaden kan förklaras som en fråga om vad en *rationell person predicerar* beträffande Kalle respektive Maria. Man kan t.ex. tänka sig att slå vad om vem av dem som först råkar ut för en olycka. En rationell person satsar förstås på att Maria klarar sig bättre än Kalle. Man kan också se det som en fråga om vad som är mer överraskande. Om en person, som vi alla vet är oförsiktig, råkar illa ut blir vi inte överraskade. Men om en mycket försiktig person ändå råkar ut för en olycka blir vi mer förvånade. Förklaringen till detta är förstås att vi antog att risken var större för den oförsiktiga. Eller så kan vi tänka oss att vi skall sälja en försäkring till Kalle respektive Maria och måste bestämma premien så att vi inte går med förlust. (Vi antar att vi inte strävar efter vinst). Det är klart att vi är beredda att sälja försäkringen billigare till Maria än till Kalle.

Tes 6. Den individuella risken för en entitet i en individuell risksituation är det mest grundläggande riskbegreppet. Detta är, så att säga, det atomära begreppet i vår riskteori. På samma sätt som all mer komplicerad materia kan sägas bestå av atomer, kan alla mer komplicerade riskbegrepp sägas basera sig på, eller förutsätta detta atomära riskbegrepp.

Varje gång en person beger sig ut i trafiken inträder han i en trafikrisksituation. Då utsätts han för ett antal faror och därvid uppstår en risk R_s . Om man går in i en verklig

detaljanalys inser man att detta värde inte är konstant utan varierar. När man går på trottoaren är R_s mycket liten, när man korsar en livligt trafikerad gata ökar R_s , om man är berusad ökar R_s ytterligare.

Utgående från vår teori är det lätt att förstå vad som menas med *individuell riskanalys*. Vår teori gör sålunda effektiv riskanalys och riskhantering möjlig och lätt att begripa *också på det individuella planet*. Som jag tidigare påpekat kan statistiska riskbegrepp inte tillämpas på individuella fall. Detta ser jag som ett starkt argument för teorin.

När ett barn börjar skolan kan man följa med det och göra en riskanalys av farorna på skolvägen. Man kan då finna vissa ställen på vägen där R_s klart ökar. Då kan man t.ex. inpränta i barnet att vara speciellt försiktig här, eller att ta en annan väg eller göra något annat för att minska R_s just här. Man kan göra en likadan analys för sig själv i sitt eget hem. Man undersöker vilka faror som finns, bedömer hur stor R_s är, och vidtar åtgärder på de punkter där man bedömer R_s som högst. På arbetsplatser är det viktigt att granska de enskilda arbetarnas risksituation. Det kan visa sig att man genom enkla åtgärder, skyddshjälm, skyddsglasögon, hörselskydd, andningsmask o.s.v. kan minska R_s avsevärt.

Låt oss granska en kollektiv risksituation, t.ex. en livligt trafikerad vägkorsning utan varningssignaler. Varje trafikant löper sin egen individuella risk. En berusad förare löper en stor risk, likaså en trött förare eller en fotgängare med dålig syn och hörsel. När vi kombinerar de individuella riskerna får vi den generella risken i denna situation, d.v.s. i denna vägkorsning. Det enklaste sättet att estimerar denna är förstås att föra statistik över antalet olyckor just här. Men även om det ännu inte skett någon allvarlig olycka, d.v.s. även om risk = relativ frekvens är noll, kan R_s vara hög, därför att det finns många riskfaktorer som gör att det förr eller senare kommer att ske en allvarlig olycka. Man skall inte stirra sig blind på statistisk när man gör riskanalyser! Helst skall man kunna förebygga allvarliga olyckor. Vår riskteori förklarar vad detta innebär.

9. 3 R_s OCH RELATIV FREKVENNS

Jag har tidigare flera gånger understrukit att det riskbegrepp jag föreslår inte är ett

rent statistiskt begrepp. Jag skall nu utförligt motivera varför jag anser att denna riskteori är att föredra. Den relativa frekvensen får man genom att välja en population, t.ex. 8-10 åringar, och sedan undersöka hur vanligt ett fenomen, t.ex. dödsfall är i denna population. Om man inte kan undersöka hela populationen tar man ett slumpmässigt stickprov och antar att den relativa frekvensen i detta återspeglar samma värde för hela populationen.

Relativa frekvenser ger i många fall användbar information. Svagheten ur risksynvinkel är att vi kan få *mycket olika frekvenser för samma fenomen beroende på hur vi väljer utgångsvärden*. Vi citerar ett typiskt exempel. "Between 1950 and 1970 coal mines became much less risky in terms of death from accidents per ton of coal, but they became marginally riskier in terms of deaths from accidents per employee. Which measure one thinks more useful for informing decisions depends on one's point of view."⁴ Här sägs det rent ut att vi fritt kan välja om risken ökat, minskat eller förblivit konstant. Någon objektiv sanning om risker = frekvenser finns inte.

Hur stor är risken att Kalle, som jobbar i en kolgruva, skall dödas i en olycka. Om risk är detsamma som frekvens så är frågan meningslös därför att Kalle inte har någon dödsfrekvens. Det är t.ex. meningslöst att påstå att Kalle löper större risk att dödas i en olycka än hans kompis Ville som jobbar på ett kontor. Antag i stället att vi vill veta risken för en grupp arbetare i en kolgruva. Då kan frekvensbegreppet användas. Antag för enkelhetens skull att vi har två gruvor A och B. I vardera arbetar 1000 personer. I gruva A omkommer i medeltal 2 arbetare/år och i gruva B 4/år. I vilkendera är risken större? För sunt förnuft förefaller det uppenbart att risken är större i gruva B. Så är det också enligt vår riskteori. Men om risk är relativ frekvens så blir den beroende på vilka utgångsvärden vi väljer att använda.

Vi kan t.ex. välja att relatera antalet dödsfall till hur mycket kol som produceras. Antag att gruva B producerar dubbelt så mycket kol som A. Frekvensen av dödsfall i förhållande till den producerade mängden är då lika stor i de båda gruvorna. Om gruva B i själva verket producerar tre gånger mera så blir frekvensen av dödsfall/producerad kolmängd mindre än i gruva A. Risken är mindre i B trots att flera arbetare dör! Vi kan också välja att beakta kolets kvalitet. Antag att gruva B producerar lika mycket som A men kol med lägre halt av svavel och tungmetaller och högre brännvärde. Frekvensen dödsfall/

bränslets kvalitet kan då bli densamma. Om nu gruva B dessutom producerar dubbelt så mycket blir risken betydligt större i A. Om vi i stället relaterar dödsfallen till värdet av det som produceras får vi igen andra frekvenser. Om vi relaterar till nyttan i det samhälle där gruvan ligger kan vi igen få helt andra frekvenser. *Det finns sålunda ingen sann eller objektiv relativ frekvens*. Vi väljer helt naturligt den frekvens vi har störst nytta av.

I vilken gruva är det tryggare att arbeta? Svaret är självklart A. Vilken gruva väljer en rationell person att arbeta vid? Kommer han att välja B därför att B producerar mera av bättre kvalitet till ett billigare pris, för att B är mera lönsam etc? Om han sätter värde på sitt liv väljer han ändå A. *Han väljer A därför att han har rationella skäl att tro att den objektiva risken att han skall dö är hälften mindre i A än i B*. När det gäller praktiska beslut resonerar denna gruvarbetare som om vår riskteori vore sann. Så resonerade utan tvekan också alla de riskforskare, som påstår att det inte finns objektiva risker, om de hamnade i samma situation!

Dessa argument talar, enligt min mening, starkt för mitt riskbegrepp och den riskteori jag förespråkar. Här är ytterligare ett argument. Antag att vi utgår ifrån att risk = dödsfall/ producerad mängd kol. Antag att båda gruvorna producerar lika mycket. Gruva A uppmärksammas i media därför att risken för dess arbetare är dubbelt större än i B. Politikerna kräver att gruvans ledning vidtar åtgärder. Det finns nu två sätt att sänka antalet dödsfall/ producerad mängd kol. Man kan antingen förbättra säkerheten eller satsa på att öka produktionen, t.ex. genom att investera i nya maskiner, högre tempo och längre arbetsdagar. Fackföreningen kräver striktare säkerhet, men gruvans ledning, som tänker på bolagets aktieägare, tycker att detta blir för dyrt. I stället investerar de i åtgärder som ökar produktionen. På detta sätt lyckas man fördubbla produktionen. Antalet förolyckade arbetare är detsamma som tidigare och därmed har risken = frekvensen sjunkit till samma nivå som i gruva A. Gruvledningen har minskat risken utan att vidta några åtgärder för att göra arbetsplatsen tryggare!

Dessa exempel visar klart, menar jag, att det är fel att definiera "risk" i termer av godtyckligt valda faktorer som produktion, kvalitet, avkastning, effektivitet, lönsamhet eller liknande. Det som vi talar om i dylika fall är egentligen inte det som man normalt kallar risker utan det som vi brukar benämna *kostnader*. När vi producerar så uppstår det

risker. Men när vi producerar uppstår det också kostnader. Det finns ingen fri lunch. Produktion kostar alltid. Dessa kostnader är av varierande slag. En sådan kostnad är människoliv, en annan är andra skador på människor, en tredje är skador på miljön, en fjärde är investeringskostnader osv. För att producera en viss mängd kol av en viss kvalitet måste vi betala ett pris i form av förluster av olika slag, dvs. kostnader.

Men man bör inte blanda ihop kostnader och risker. De är logiskt sett begrepp av alldeles olika slag.

Hur analyserar vi gruvexemplet med hjälp av vår terminologi och teori? Med "risk" menar vi $P(\text{obj})(h,v,d,s)$ som vi förkortar R_s . v står förstås för de sårbara entiteterna, gruvarbetarna, d står för skadan, död genom olyckshändelse i gruvan, s står för den konkreta situationen, arbetsplatsen, gruvan, och h står för sådana faktorer som kan orsaka d . För att få reda på dessa måste man undersöka den konkreta miljön. Man kan t.ex. konstatera att explosioner är möjliga, att ras kan ske, att giftgas kan bildas, att man kan ramla och att man kan dödas av tunga maskiner. Dessa är då farorna i gruvan. Så här långt har allt handlat om objektiva, kausala faktorer. R_s kan inte observeras objektivt. Här kommer vår riskteori in i bilden. R_s är ett teoretiskt begrepp som definieras som en funktion av de olika faror som finns i gruvan. Vår teori ger inget spelrum för värderingar eller subjektiva val när det gäller $P(\text{obj})$. Det är ett värde som bestäms av den konkreta situationen, i sista hand av naturlagarna, inte av våra subjektiva val. Eftersom värdet på R_s är en funktion av ett antal orsaker så ändras R_s när någon av orsakerna ändras, t.ex. om man inför nya säkerhetsåtgärder. Men värdet av R_s påverkas inte av ändringar i produktiviteten, lönsamheten, aktiernas värde etc. *Dessa faktorer står inte i någon direkt kausal relation till de skador gruvarbetarna utsätts för.* Produktivitet, lönsamhet, aktiernas värde etc är m.a.o. inga faror för gruvarbetarna.

Ett sätt att estimerar R_s är att undersöka hur många dödsolyckor som har skett under en längre tidsperiod. Med hjälp av det estimerade värdet kan vi sedan *predicera* hur många dödsfall som kommer att ske inom en viss tidsperiod. Denna prediktion fungerar då samtidigt, som alltid i vetenskapen, som ett test på det antagna värdet på R_s . I gruva A är det årliga antalet dödsfall under ett antal år i medeltal 2/1000. Det estimerade värdet på R_s som vi skriver $R_s(\text{est})$ blir = 0.2%. I gruva B är värdet $4/1000 = 0.4\%$. Risken/år är alltså

dubbelt större i gruva B. En förnuftig människa, som har möjlighet att välja, väljer alltså A. (Förutsatt givetvis att andra relevanta faktorer är desamma. Om lönen är mycket högre i gruva B kan det ändå vara förnuftigt att välja den. Man kan vara redo att ta en större risk om man får bättre betalt.)

Ett annat sätt att estimerar R_s är att göra en noggrann riskanalys på själva arbetsplatsen. Man går igenom olika moment och försöker identifiera sådana som kan orsaka skada, vilken typ av skada och med vilken sannolikhet.

Om gruvledningen vill minska risken i en gruva så är, enligt vår teori, deras möjligheter begränsade till att satsa på att minska sårbarheten hos jobbarna eller att eliminera eller minska farorna. Att öka produktionen medför varken bättre skydd eller mindre faror och är därför *irrelevant ut risksynvinkel*. Däremot är det *relevant ur kostnadssynvinkel*. Huruvida man låter R_s påverka kostnaderna är åter en politisk fråga. Genom lagstiftning kan bolaget göras skyldigt att betala en betydande ersättning för en förolyckad jobbare. I så fall blir en olycka en betydande kostnad och det kan löna sig för bolaget att investera i åtgärder som minskar R_s .

Låt oss granska ett annat exempel, risken att dö i trafiken. Hur stor är denna risk. I en av The British Medical Association utgiven bok sägs att risken i trafiken kan relateras t.ex. till dödsfall/ 100 000 invånare, dödsfall/ antal fordon eller dödsfall/ viss tillryggalagd sträcka⁵. Men i boken talar man också om orsaker till olyckor. Ordet risk används sålunda både om relativa frekvenser, som kan väljas godtyckligt, och om orsaker som man upptäcker genom forskning. Detta ger en för risklitteraturen typisk oklarhet. Också här borde man skilja mellan kostnader och risker. Att upprätthålla biltrafik medför givetvis risker, men också olika slags kostnader, t.ex. i form av döda och skadade, ingrepp i miljön och i form av pengar. Dessa kostnader kan räknas i förhållande till olika faktorer, t.ex. tillryggalagd vägsträcka. Alla dessa beräkningar är dock godtyckliga i den meningen att vi kan välja frekvenser utgående från egna intressen.

I ovan nämnda bok hävdas t.ex.: "In terms of risk to road users, the safest roads per kilometer travelled are motorways."⁶ Detta betraktas ofta som ett argument för att bygga motorvägar. Det är närmast självklart att frekvensen av dödsfall/tillryggalagd sträcka är

mindre för motorvägar än för alla andra typer av större vägar. På motorvägarna kör man långa sträckor med mycket hög hastighet. Därför tillryggalägger man mycket långa sträckor jämfört med mindre vägar där folk åker till och från jobbet. Vidare är motorvägarna byggda så att de stora riskfaktorerna i trafiken elimineras. Man gör inga omkörningar i samma fil, det finns ingen mötande trafik, det finns inga vägkorsningar, det finns inga cyklistar och fotgängare och det finns inga träd, stolpar, byggnader vid vägkanten. Motorvägarna är sålunda inte säkra därför att man kan köra långa sträckor mycket fort utan därför att man *gjort allt tänkbart för att eliminera de vanligaste riskfaktorerna!*

Att ur risksynvinkel jämföra motorvägar med andra vägar är därför alldeles missvisande. Det som statistiken från motorvägarna visar är blott att *om man eliminerar alla de stora riskfaktorerna så kan man köra t.o.m. mycket fort och ändå löpa en ganska liten risk*. Om man satsade lika mycket på att eliminera riskfaktorerna på andra typer av vägar, skulle den relativa frekvensen av dödsolyckor på motorvägarna bli högre än på andra typer av vägar. I så fall skulle hastigheten bli den enda kvarvarande stora riskfaktorn. Och det säger sig självt att ju fortare man kör desto större blir risken om alla andra faktorer är konstanta.

Är då motorvägar tryggare än andra vägar enligt vår teori? För att besvara frågan räcker det inte med frekvenser. Kanske kan man t.o.m. hitta någon frekvens som ger ett högre värde för motorvägar. Vi måste i stället analysera de risksituationer som jämförs. Här kan vi utnyttja tes 4. De situationer vi jämför bör granskas med avseende på hur många av varandra oberoende riskfaktorer som finns. Vidare bör risken för de enskilda farorna estimeras. Eftersom de flesta faror eliminerats på motorvägarna måste risken på dem vara mindre än på vägar med många faror. Men om man satte ner lika mycket pengar på att eliminera riskfaktorer på vägar med t.ex. 80 km/t hastighetsbegränsning skulle risken på dessa bli mycket mindre än på motorvägarna.

Risken, som vi definierat den, kan påverkas endast genom att man *minskar antalet riskfaktorer, minskar sannolikheten att de skall orsaka skada, eller minskar sårbarheten*. Bilbälten och luftkudde är ett exempel på ett sätt att minska sårbarheten för dem som sitter i bilen. Hastighetsbegränsning är ett sätt att minska sannolikheten för skada. Att skilja åt

biltrafik och lätt trafik är ett sätt att minska antalet riskfaktorer. Läsaren känner säkert till många fler sätt.

Med risk (!) för att verka tjugatiga granskar jag ännu ett exempel. I England började man föra statistik över dödsolyckor i trafiken år 1909. De var då 1 070. År 1985 var de 4,768. Har risken för en dödsolycka ökat eller minskat? Den spontana reaktionen är väl att risken ökat kraftigt. Men svaret blir förstås beroende av vad vi menar med "risk". Om vi menar frekvensen dödsolyckor/ 100 000 invånare så har risken ökat kraftigt. (Befolkningen har också ökat, men inte i samma mån). Om vi menar olyckor/ 10 000 fordon så var risken 1909 106/10 000 medan den 1985 var nere i 2/ 10 000. Denna frekvens hade minskat mer än 50-falt! Om vi utgår från frekvensen/ 100 miljoner tillryggalagda kilometer så har risken också minskat dramatiskt. Detsamma gäller i ännu högre grad om vi relaterar till mängden transporterat gods.

Vilka slutsatser får vi med vårt riskbegrepp? Vi måste utgå från en riskanalys där vi tittar på risksituationer. Vi konstaterar då att år 1909 var bilarna så få att en stor del av befolkningen inte alls berördes av biltrafiken. De befann sig inte i någon risksituation med avseende på biltrafiken. Rs för dessa var förstås = 0. Om vi sedan granskar risksituationerna så finner vi att farorna var betydligt flera än i dag. Bilarna gick ofta sönder, vägarna var dåliga, vem som helst kunde sätta sig vid ratten etc. För dem som befann sig i en risksituation var Rs därför mycket högre än i dag. Men i dag befinner sig nästan alla dagligen i en trafikrisksituation. Riskgruppen är mycket större än 1909. Fastän Rs är mindre innebär detta ändå att antalet dödsolyckor är mycket större. Slutsats: Rs är mindre men flera är utsatta för den. En enskild människa i trafiken löper i dag mycket mindre risk än förr, men eftersom nästan alla människor rör sig i trafiken blir antalet skadade och döda ändå mycket högt.

Än en gång vill jag peka på svagheten med att låta risk betyda relativ frekvens. Risken för att du skall dö i en trafikolycka beror då inte på ditt eget handlande utan på hur man väljer utgångsvärden. Om risken t.ex. är dödsfall/ antalet fordon, så är det effektivaste sättet att minska risken att göra bilarna så billiga som möjligt, så att varje vuxen har en egen bil och helst två. Om risken är dödsfall/ tillryggalagd sträcka så kan vi minska risken genom att köra mera. Om den är dödsfall/ mängd transporterat gods så kan den minskas

genom att använda större bilar som tar mer last. Men om risken är $P(\text{obj}) (h,v,d,s)$ kan den minskas endast genom att man åtgärdar riskfaktorerne eller sårbarheten.

9. 4 Rs OCH SOCIAL KONSTRUKTION

Denna teori ger en förklaring till existensen av de två kulturer som Janasoff så träffande beskriver. (Jfr avsnitt 4.1) För en forskare som är tränad i naturvetenskapligt tänkande är det naturligt att tolka forskningen som ett sökande efter reella, objektiva storheter. Alla grundbegrepp inom fysiken är teoretiska begrepp som hänvisar till dolda storheter. Vi kan inte direkt observera magnetfält, elektriska fält, gravitationsfält, den svaga eller starka kärnkraften. Inte heller kan vi direkt observera atomer, elektroner, kvarkar, bosoner etc. Men för en fysiker är det ändå naturligt att anta att dessa begrepp refererar till reella företeelser. Eftersom t.ex. joniserande strålning uppfattas som reellt existerande är det rimligt att anse att den risk som strålningen medför är lika reell. Virus antas allmänt vara verkliga, inte sociala konstruktioner. Därför vore det märkligt att hävda att risken att få influensa inte är reell utan en social konstruktion.

Men vi bör inte glömma att risken också är beroende av den utsatta entitetens sårbarhet. Också denna måste betraktas som en realitet, inte en social konstruktion.

Medvetet eller omedvetet är därför naturvetaren, genom sin utbildning och sitt sätt att använda det vetenskapliga språket, "programmerad" att uppfatta risker enligt samma tankemönster. För honom/henne är risker reella, d.v.s. de är av den typ som beskrivs av vårt teori. För sociologer, som genom utbildning och erfarenhet lärt sig hur sociala och psykologiska faktorer påverkar det mesta i vårt handlande, är det däremot naturligt att uppfatta $P(\text{subj})$ som det värde som beskriver riskens storlek. Detta är detsamma som $Rs(\text{est})$. När man bestämmer $Rs(\text{est})$ så spelar sociala och psykologiska faktorer självklart en ibland större, ibland mindre roll, beroende på sammanhanget. I själva verket säger själva namnet på denna sannolikhet - subjektiv sannolikhet - att det är frågan om en variabel som varierar beroende på vilka kunskaper och metoder man utgår ifrån. Jasanoff skriver: "In order to decide what is the "risk" of a given negative event, risk assessors have to make a

host of simplifying assumptions about the context in which it arises. The kind of imagination they bring to this activity, moreover, depends on their objectives, values, training and experience. The risk they measure exist not "in reality" but only in an artificial micro-word of the analysts creation."⁷

Alla är eniga om att vi (i allmänhet) måste göra förenklande antaganden för att få ett värde på $Rs(\text{est})$. Så långt har Jasanoff rätt. Men hennes slutsats, dvs. att "the risk they measure exist not "in reality" but only in an artificial micro-word of the analysts creation" följer inte av hennes premisser. I vetenskapliga mätningar är det vanligen nödvändigt att göra förenklande antaganden. Men härav följer inte att det inte finns något objektivt värde. Det är tvärtom uppenbart att det värde vi får vid en mätning, $Rs(\text{est})$ mången gång endast kan betraktas som en grov approximation av det verkliga värdet. Jasanoffs misstag är att inte skilja mellan bedömningen som subjektiv, felbar process och det som man strävar att bedöma.

I själva verket är forskarna vanligen högst medvetna om att det värde $Rs(\text{est})$ som de får fram troligen inte är det exakt rätta värdet. Ännu tydligare är detta när det görs en mängd undersökningar för att estimera ett värde och alla ger olika resultat. Bättre metoder, ett större material etc kan leda till att man får revidera $Rs(\text{est})$, eller t.o.m. helt förkasta det.. *Men härvid förutsätter man att det faktiskt finns ett rätt eller sant värde. Annars blir kritiken och sökandet efter bättre metoder obegripliga annat än som något slags rituellt beteende.*

Jasanoff har således alldeles rätt i att risk i betydelsen $Rs(\text{est})$ är en ibland ganska subjektiv variabel som är beroende av en lång rad olika faktorer. Vi kan sålunda gott kalla $Rs(\text{est})$ för en social konstruktion. Men ironiskt nog förutsätter Jasanoff i sin kritik av begreppet objektiv risk, att det faktiskt finns objektiva risker. Utan denna förutsättning blir nämligen hennes kritik obegriplig. Hon använder t.ex. ofta ordet "bias". Det enda sättet att tolka kritiken är att den går ut på, att de metoder som experterna använder för att estimera den reella risken Rs , ofta i ett eller avseenden är bristfälliga. Hon räknar förtjänstfullt upp en rad sådana brister. Men bristfälliga i förhållande till vaddå? *Begreppet brist kan användas endast om man antar att det existerar ett korrekt värde.* Situationen är analog med begreppet lögn. Om man beskyller någon för att ljuga så förutsätter man att det finns

en sanning som denna person avsiktligt undanhåller. Om man påstår att någon misstar sig så förutsätter man att det finns något att missta sig i förhållande till. *I en riskforskning utan sanna, korrekta, objektiva värden kan det inte heller finnas några bristfälliga värden.*

Om man inser att "risk" kan avse både det reella värdet och det värde som man får fram i en undersökning, men som kan vara mer eller mindre felaktigt, så kollapsar de "två kulturerna", som Jasanoff talar om, till en enda kultur där naturforskarna strävar att utforska de faktorer som bestämmer den objektiva risken, medan samhällsvetarna strävar att klargöra de faktorer som påverkar både experters och lekmäns sätt att estimerar risker.

Enligt vår teori har sålunda både de som uppfattar risker som objektiva, och de som uppfattar dem som subjektiva sociala konstruktioner delvis rätt. Risker i betydelsen Rs är objektiva, men svåra, ibland omöjliga att bestämma noggrannt. Risker i betydelsen Rs(est) är konstruktioner och kan därmed bestämmas, men de kan avvika mer eller mindre från det objektiva värdet Rs. Men det vore meningslöst att konstruera Rs(est) om man inte förutsätter Rs.

Detta förefaller mig vara den rimligaste, enklaste och naturligaste lösningen av konstruktionsproblemet. Det är frågan om ett slags kompromiss som borde kunna godtas av alla parter.

10. VAD VET VI OM FAROR OCH RISKER?

*"Ipsa scientia potestas est."*¹ Francis Bacon

*"Kunskapen är i lika grad ett instrument för lycka och olycka, för goda gärningar och för djävulskaper. Kunskapen som livsform kan vara den högsta, men också den mest fördärvbringande."*² G. H. von Wright

Kan vi någonsin vara helt trygga? Frågan ställs då och då, ofta i en uppgiven ton. Ibland har den en religiös underton. Man antyder att endast Gud kan ge absolut trygghet och att detta sker först efter döden. I Paradiset finns inga faror och följaktligen inga risker.

Även om det finns situationer där åtminstone några eller t.o.m. många människor är helt trygga, så är det uppenbart att vi alla dagligen många gånger befinner oss i risksituationer. Även om vi kan vara trygga kortare stunder så *kan vi inte leva ett aktivt liv och samtidigt helt undvika alla risksituationer*. Det självklara svaret är sålunda att det inte är möjligt att kombinera ett rikt och aktivt liv med fullständig trygghet. Livet i Paradiset må vara tryggt men det är samtidigt ohyggligt tråkigt!

I stället för absolut trygghet bör vi diskutera hur vi kan undvika *onödiga risksituationer* och hur vi, när vi befinner oss i en risksituation, *kan minska riskerna till en acceptabel nivå*. Men för att kunna göra detta måste vi veta vilka faror vi faktiskt är utsatta för, hur stora riskerna är, och vad vi kan göra för att undvika farorna eller åtminstone minska riskerna.

10. 1 VEMS KUNSKAPER?

Hur är det då egentligen med våra kunskaper om faror och risker? Är de tillräckliga i dag? Det beror förstås på vad vi menar med "tillräckliga" och vad vi avser med det lilla, men ack så viktiga, pronominet "vi". I debatten får man lätt intrycket att inga kunskaper någonsin är tillräckliga. Självklart finns det mycket som mången skulle önska veta mera om, *men redan nu har vi tillräckliga kunskaper för att kunna undvika de flesta av de verkligt stora farorna*. Att många är utsatta för risker, ofta mycket stora sådana, beror vanligen inte på att kunskap saknas, utan på att man är okunnig om experternas råd, eller vanligare, att man nog känner dem men inte följer dem.

Vilka är vi och vad menas med "vår kunskap"? I ordets mest allmänna mening avses med "vår kunskap" den i dag accepterade vetenskapliga kunskapen. Ingen enskild människa kan känna till denna kunskapsmassa i detalj. Därför har vi mängder av experter som var och en känner till ett litet område. Med "accepterad vetenskaplig kunskap" menar vi accepterad av en överväldigande majoritet av sakkunniga som dessutom bygger på en stor mängd empirisk evidens.

Det finns ibland enstaka forskare, eller grupper av forskare, som hävdar att den etablerade teorin inom ett område är felaktig. T.ex. när det gäller AIDS har det funnits en liten men högljudd grupp som förnekat att HIV skulle vara den specifika utlösande orsaken. Det rationella i dylika fall är förstås att tro på majoriteten. När vi vill ha den bästa kunskap som finns inom området bör vi bekanta oss med vad experterna inom området kommit fram till. Experterna är förstås inte ofelbara, men det finns ingen som har säkrare kunskaper.^x Om experterna är oeniga så måste frågan betraktas som olöst tills vidare. Mera forskning behövs.

Med "vår kunskap" kan man också mena allmänhetens kunskap. Denna varierar

^x Det finns ofta "självtutnämnda experter" som för fram sina egna avvikande teorier. Det kan vara roande att lyssna till dem, men mycket riskabelt att följa deras råd.

mycket inom olika grupper och inom olika kulturer. Undersökningarna visar, föga överraskande, att folk med högre utbildning i allmänhet har större kännedom om forskningens resultat och oftare tar dem till sig och ändrar sin livsstil. De har t.ex. snabbare lämnat tobaken, övergått till att äta mycket grönsaker, att minska fettkonsumtionen och att röra på sig mera.

Att tala om allmänheten som en enhetlig grupp är vanligt, men missvisande. Vi har i stället att göra med grupper med synnerligen varierande kunskaper. Ofta finns det stora grupper som har åsikter som klart avviker från de teorier forskarna kommit fram till. Det finns t.ex. många som tror att "naturlig föda" inte innehåller några skadliga ämnen alls medan syntetiska tillsatserna är farliga. Enligt forskningen är de syntetiska ämnena dock i allmänhet mindre farliga än de "gifter" som finns i naturlig föda. "For example, potatoes, grilled food, and peanuts would be banned if they underwent the same kind of scrutiny as pesticide residues...A single cup of coffee contains natural carcinogens equal at least to a year's worth of carcinogenic synthetic residues in the diet."³ Att så många ändå tror att den naturliga födan är mindre riskabel beror uppenbarligen på att man är van vid den. Människor har ätit den i hundratals, ibland tusentals år. Det som "vanligt folk" ofta inte är medveten om är att matförgiftningar eller andra skador p.g.a. mat, t.ex. brist på vissa vitaminer, på jod eller andra spårämnen faktiskt var mycket vanligare förr än nu. (Vi talar här förstås om förhållandena i den industrialiserade världen. I uländerna är situationen en annan).

Vår mat är i dag väldigt mycket tryggare än maten för 100 eller t.o.m. bara 50 år sedan. Om man följer de rekommendationer näringsforskarna ger kan man känna sig mycket trygg med avseende på födan. Risker uppstår i dag vanligen i det skede när myndigheternas övervakning är svag eller upphör, t.ex. i hemmen eller på ställen där man tillreder mycket mat som sedan äts under dagens lopp. Då kan hygien vara dålig eller så förvarar man mat alltför länge på varm plats o.s.v. Lindriga matförgiftningar, som leder till att man kräks och mår dåligt någon dag är vanliga. Risken för sådana är stor för den som äter mat som lagas i storkök och sedan distribueras till många matsalar. Den som äter egen mat hemma kan ha en mycket bättre kontroll.

Vi känner i dag till mängder av faror av mycket varierande slag. Detta kan få en att

tro att vi hela tiden är utsatta för stora risker. En smula eftertanke visar att detta inte kan stämma. Av det att vi känner till många faror följer inte att vi faktiskt också är utsatta för dem alla. *Tvärtom är det förstås så att ju flera faror man känner till ju större möjligheter har man att undvika dem.* Det är vanligen de okunniga som löper de största riskerna. Goda kunskaper ökar avsevärt möjligheterna att leva ett långt liv med god hälsa. Den som vet vad som är farligt kan också undvika det. Men kunskaperna i sig själva åstadkommer ingenting. Det måste också finnas vilja och beslutsamhet att tillämpa dem. Och det är på den punkten som det ofta brister i dagens samhälle.

Kan man då säga att okunskap i sig är en fara? Enligt D 1 i avsnitt 7.2 är en fara något som kan orsaka skada. Men okunnighet i sig kan inte orsaka något. Om en person äter murklor utan att förvälla dem så är det giftet i svamparna som orsakar skadan, inte okunnigheten. Gifter är faror därför att de kan orsaka skada. Okunnighet i sig är inte skadlig, lika litet som kunskap i sig är en garant för trygghet. Ibland kan det t.o.m. vara tvärtom. Om vi fortfarande vore okunniga om kärnkraften, kemiska- och biologiska stridsmedel vore vår värld tryggare. De flesta som röker, super eller knarkar vet mycket väl att deras beteende är farligt. Men självklart finns det ett samband mellan okunskap och skada. Sambandet består däri att den kunnige har större möjligheter att undvika risksituationer.

Okunnighet visar sig för övrigt, vid en begreppsanalys, vara ett ganska komplicerat begrepp. Det är viktigt att inse skillnaden mellan följande olika typer av okunnighet.

1. Kunskapen finns men man är okunnig om den. Ex: Forskningen har visat att AIDS sprids genom ett virus (HIV) som överförs främst genom samlag. En stor del av befolkningen i världen är dock okunnig om detta.
2. Man tror att man vet, fast man i själva verket inte gör det. Ex: Alkohol betraktades i flera hundra år som ett förträffligt läkemedel. Många anser än i dag att t.ex. konjak är bra mot många sjukdomar.
3. Man vet att man inte vet. Ex: En stor del av de kemiska ämnen som används inom industrin har inte blivit noggrannt testade med avseende på sin effekt

på människan och miljön. Experterna vet m.a.o. att de inte vet huruvida dessa ämnen är faror eller inte.

4. Man vet inte att man inte vet. Ex: Efter det att radium hade upptäckts i början av 1900-talet användes det i många produkter, t.ex. i mixturer som påstods bota ett otal olika åkommor. De miljontals människor som använde sådana mixturer fick en stor dos skadlig radioaktiv strålning. Inte ens experterna kunde vid denna tid ana att radium utsände en mycket skadlig strålning. De visste m..a.o. inte att de var okunniga om hur farligt radium var.

När man talar om faror är det till stor nytta att införa begreppet *normal situation*. Det finns mycket som är ofarligt, som är hälsosamt som t.o.m. är nödvändigt i normala fall, men som i vissa sällsynta situationer kan vara en fara. Solljus t.ex. är definitivt ingen fara för de flesta av oss. Solljus är tvärtom i allra högsta grad en brask - speciellt för oss nordbor som inte är bortskämda med det. Men att ligga i timmar och steka sig i solgasset, för att bli vackert brun som en grillad kyckling, innebär att man utsätter sig för en starkt ökad risk för hudcancer. Det finns emellertid några få människor som inte tål solljus eller ljus överhuvudtaget. För dem är ljuset en allvarlig fara. Detta är synnerligen ovanligt och får inte förleda oss att räkna sol och ljus som faror.

Frisk luft är likaså en brask för de flesta av oss. För den som saknar immunförsvar kan frisk luft, som innehåller stora mängder bakterier och virus, dock bli ödesdiger. Vi behöver dagligen få i oss flera liter vatten för att må bra. Vatten är nödvändigt. Men stora mängder kemiskt rent vatten är skadligt. Det är alltså en fara. Men kemiskt rent vatten förekommer inte i naturen. Inte ens regnvatten är alldeles rent. Under normala förhållanden blir vi inte utsatta för denna fara.

När vi i fortsättningen talar om faror tänker vi alltså på normala situationer. Det vore absurt att räkna tandborstning som en fara därför att det någon enstaka gång kan hända att någon får tandborsten i halsen. Tandborstning är i själva verket en synnerligen stor brask därför att den minskar risken för tandröta, som gör det möjligt för bakterier att komma in i kroppen och orsaka andra svåra sjukdomar. Att kyssa den man älskar är

normalt i högsta grad ett braskbeteende, men inte om den älskade har en smittosam sjukdom.

10. 2 TRADITIONELLA FAROR

Ända fram till mitten av 1800-talet var kunskapen om t.o.m. de största faror människan är utsatt för synnerligen bristfällig. Dödligheten var ur modern synvinkel fruktansvärt hög och den livslängd som ett nyfött barn, statistiskt sett, förväntades uppnå var endast 30 - 40 år. En tredjedel eller mer av alla barn dog innan de uppnådde "giftasvuxen ålder". I Finland var barndödligheten mycket hög ännu under 1800-talet. "Av alla dödsfall drabbade ungenfär 50% barn under tio år, och av alla nyfödda barn nådde likaledes bara hälften tio års ålder."⁴

Läkarna var på det stora hela hjälplösa inför sjukdomarna. Sålunda rekommenderade Andreas Sparman, som 1638 utnämndes till stadsläkare, "stadsphysikus", och livmedicus hos drottning Kristina, att man för att undvika farsoter framför allt borde vända sig till Gud och be om förbarmande. Enligt Sparman kunde man dock också hjälpa sig själv genom diverse åtgärder. Föga förvånande rekommenderar han brännvin, den tidens medicin mot alla krämpor. Man kan också tugga citronskal, enbär eller angelikarot doppad i ättika och pensla näsan med enbärsolja eller bärnstensbalsam. Rök av äppelskal, svavel, vitriol, malört samt tobaks- och krutrök håller smittan borta. Men Sparman har också några, som vi i dag vet, effektiva råd. Det säkraste sättet är att snarast ge sig av från en pestsmittad ort.⁵

Den höga dödligheten berodde inte på att människorna förr var utsatta för flere faror än i dag. Tvärtom, ingen av de faror som är en följd av teknologin existerade. Inte heller berodde den, som många tror, på de ofta förekommande krigen. Dödligheten orsakades i främsta hand av endast en handfull hot, och de värsta var de smittosamma sjukdomarna, främst böldpest, smittkoppor, kolera, syfilis, influensa och tuberkulos (lungdot).

Nummer ett bland dessa mandråpare var tuberkulosen. Otaliga är de människor som under årtusenden långsamt och plågsamt slutat sina dagar, i blomman av sin ålder, genom tvinsoten. En av Carl Michael Bellmans mest kända epistlar, den trettonde, handlar om

detta fruktade plågoris. Bellman dog själv i sjukdomen.

Drick ur ditt glas - se döden på dig väntar,

slipar sitt svärd och vid din tröskel står!

Bliv ej förskräckt, han blott på gravdörm gläntar,

slår den igen - kanske än på ett år.

Mowitz, din lungdot den drar dig i graven...

Knäpp nu oktaven, stäm dina strängar, sjung om livetrs vår.

"Tuberkulosen innehar för övrigt det dystra världsrekordet att vara den farsot som krävt flest dödsoffer i historien, pesten inräknad," skriver B. Tallerud.⁶ Finland drabbades speciellt hårt p.g.a. fattigdomen och kriget 1918. "Efter det Finland hade blivit självständigt, framstod tuberkulosen som ett av sjukvårdens främsta problem. Man mobiliserade alla tillgängliga resurser till kamp mot den," skriver von Bonsdorff i sin historik över medicinens historia i Finland.⁷ När tuberkulosen härjade som värst skördade den över 8000 dödsoffer årligen, av vilka en stor del var ungdomar.⁸ Finlands folkmängd var då ca 3,5 miljoner.

Ännu i dag dör tusentals människor i tuberkulos i den industrialiserade världen. I uländerna är den fortfarande en av de värsta smittosamma sjukdomarna. År 2000 dog 1 580 000 människor med diagnosen tuberkulos i uländerna.⁹ Nya resistent bakteriestammar har uppstått och innebär att kampen mot tuberkulosen långtifrån är över ens i välfärdsstaterna. I Ryssland har tuberkulosen ökat kraftigt efter Sovjetunionens sammanbrott, som ledde till att hälsovården för de fattigaste försämrades katastrofalt.

En indirekt orsak till hög dödlighet var fattigdomen. Den medförde undernäring, usla och trånga bostäder, dålig hygien, brist på kläder och därmed minskad motståndskraft mot smittosamma sjukdomar. Även om man inte var direkt undernärmd så var kosten ofta ensidig så att man kunde ha brist på viktiga vitaminer och mineraler. Bristande hygien var vanlig, inte bara bland de fattiga, och bidrog till att farsoter spreds som en löpeld. Fattigdomen och den bristande hygien var förstås i sig inte farliga. Det som dödade folk

var bakterier, virus, undernäring, alkohol, olyckor, dråp o.s.v. Men fattigdom och undernäring bidrog till att skapa risksituationer i vilka de egentliga farorna, de specifika orsakerna till sjukdom och död, hade mycket lätt att komma i kontakt med de sårbara entiteterna, de fattiga människorna..

Under 1900-talet skedde i den industrialiserade världen en dramatisk förändring i dödligheten. Medan den livslängd ett nyfött barn i Europa, statistiskt sett, kunde förväntas få i början av 1900-talet var ca 40 år, var den i slutet av århundradet nästan dubbelt högre. Exempelvis sjönk antalet dödsfall i tuberkulos i Finland från ca 8000 i året i början av 1900-talet till 163 år 1973.¹⁰ Den viktigaste orsaken till detta var den enorma tillväxten av kunskapen om sjukdomarnas orsaker. På basen av denna kunskap kunde man vidta åtgärder för att minska och begränsa risksituationerna. Så småningom kunde man t.o.m. börja arbeta på att helt eliminera farorna, d.v.s. att utrota de bakterier och virus som orsakade sjukdomen. Grundliga och korrekta kunskaper var ett nödvändigt, men dock inte tillräckligt villkor för framgång i kampen mot dessa mänsklighetens största gissel. Förutom kunskaper krävdes en politisk vilja och ekonomiska möjligheter att minska riskerna. Den snabbt stigande levnadsstandarden som bl.a. betydde större och bättre bostäder, bättre hygien och bättre utbildning, spelade en avgörande roll. När viljan och kunskaperna fanns fann man också metoder.

Under 1900-talet har vi sålunda tack vare omfattande forskning, och på denna baserade åtgärder, helt kunnat eliminera vissa faror, främst smittkoppor, samt dramatiskt minska risken för andra som pest, kolera, influensa, tuberkulos, syfilis och polio. I främsta hand har detta åstadkommit genom vaccinering som gett immunitet, d.v.s. fått kroppen att bygga upp ett eget försvar mot sjukdomen i fråga. Tidigare var det mycket vanligt att kvinnor dog i barnsäng. I dag är det synnerligen ovanligt i industriländerna. Vanliga barnsjukdomar såsom mässling, påssjuka och röda hund har utrotats i Finland, som det första landet i världen, genom MPR-vaccinet som använts i 20 år.¹¹ Sverige har i dag den lägsta spädbarnsdödligheten i världen med en statistisk dödlighetsfrekvens på endast 4.3 barn per 1000 nyfödda. I t.ex. USA är frekvensen dubbelt så hög som i Sverige.

Svalt och undernäring har på det stora hela eliminerats i de flesta industriländer och samtidigt har födan blivit mångsidigare och hälsosammare. Till detta kan läggas att många

yrkessjukdomar eliminerats genom att maskiner övertagit tunga och farliga jobb, genom att arbetsmiljön gjorts tryggare och genom många slag av säkerhetsutrustning.

Genom dessa åtgärder har största delen av de faror, som för hundra år sedan orsakade den höga dödligheten, eliminerats eller minskats. Effekten kan man se i fördubblingen av den förväntade livslängden. Denna fördubbling beror dock främst på att barndödligheten har minskat ännu mera dramatiskt än dödligheten i allmänt. **Denna dramatiska minskning barndödligheten, är det största framsteget i mänsklighetens historia när det gäller trygghet.**

I dag ligger den förväntade livslängden i välfärdsstaterna när 80 år. Den förväntas öka ytterligare under de kommande decennierna.¹² Detta betyder att vi som lever i dagens värlfärdssamhällen, i motsats till vad många tror, lever *ett tryggare liv än våra förfäder*. Framför allt har kvinnornas och barnens liv blivit tryggare. En större del av befolkningen än någonsin tidigare lever till hög ålder. Före 1900-talet kunde man vara glad om man fick leva till 50-års ålder. I dag tas det som en självklarhet att man får leva till 70-års-, 80-års- eller t.o.m. 90-årsålder om man sköter sig. Det finns goda skäl att tro att det är möjligt att öka tryggheten ytterligare under de kommande decennierna, bl.a. p.g.a. att man nu har möjlighet att identifiera sådana gener som ökar risken för sjukdomar av olika slag och sedan motverka dem eller t.o.m. ersätta dem med bättre gener.

Dessa enorma framgångar visar att vi i dag, åtminstone i stora drag, känner till de största farorna, de skador dessa medför, hur stora risker de skapar och i vilka situationer. Om vi faktiskt konsekvent tillämpade dessa kunskaper i praktiken skulle de flesta av oss bli 80 år eller äldre.

Människans *maximala livslängd* har dock inte förändrats. "The human life span has remained unchanged for the past 100 000 years at about 125 years."¹³ Även om en så hög ålder teoretiskt är möjlig finns det knappast någon som faktiskt uppnått den. Antalet människor som är över 100 år ökar dock hela tiden. Under antiken fanns det personer, t.ex. Platon, som levde till 80 år. Om Demokritos uppges det att han blev omkring 90 år. Enligt somliga uppgifter blev han över hundra år. Dessa människor blev mycket gamla trots att de inte hade tillgång till någonting av det vi förknippar med hälsovård, mediciner och

åldringsvård. Det som har skett under 1900-talet är att en växande grupp människor uppnått eller kommit allt närmare den maximala livslängden. Detta beror på att vi som lever i de rika välfärdsstaterna, speciellt när det gäller farsoter, löper oerhört mycket mindre risker än våra förfäder.

Men även om man kunde eliminera alla faror skulle människorna i dag i allmänhet inte bli mer än 90 -100 år gamla. Naturen själv tycks ha byggt in en gräns för hur gamla vi kan bli. Om man ytterligare vill öka livslängden måste man aktivt satsa på sådana faktorer som ökar den maximala livslängden. Man måste m.a.o. medvetet motarbeta de processer som orsakar normalt åldrande. Detta kan, enligt dagens forskning, i viss mån ske genom daglig motion som håller kroppen, och speciellt ryggraden, benstommen och hjärtat i god trim, genom en mager kost rik på vegetabiliska produkter, genom ständig intellektuell stimulans och sist, men inte minst, genom en positiv livssyn.¹⁴

Att de traditionella farorna i så stor utsträckning fåtts under kontroll är ett slående bevis på Francis Bacons tes att kunskap är makt.

10.3 NYA FAROR

Om inga nya faror hade uppstått under 1800- och 1900-talet skulle vi i dag, bortsett från de frivilliga riskerna, leva i en mycket trygg värld. Men som alla vet har den tekniska och ekonomiska utvecklingen inte bara haft positiva konsekvenser. Kunskapen har också, som von Wright betonar i det andra citatet som inleder detta kapitel, en avigsida. Den har skapat ett otal nya faror. En del av dem är potentiellt lika destruktiva som forna tiders farsoter. Det moderna högteknologiska samhället upplevs av en del som ett högrisksamhälle. Ligger det någon sanning i detta?

De nya farorna är i främsta hand en följd av att man, utan att närmare analysera de negativa konsekvenserna, infört mängder av ny teknik. Tekniken har sålunda visat sig ha ett janusansikte. Den har en god och en ond sida. Det stora problemet är att dra så mycken nytta som möjligt av den goda sidan samtidigt som man försöker minska de skadliga

effekterna till ett minimum. Under den första hälften av 1900-talet beaktades de skadliga bieffekterna nästan inte alls. Under den snabba ekonomiska tillväxten på 1950- och 60-talet blev de negativa effekterna dock så uppenbara, rent av skrämmande att den allmänna opinionen tvingade politikerna att börja uppmärksamma problemen på allvar. Ett riskmedvetande, av en typ som tidigare inte existerat, växte fram.¹⁵ Det var just under denna tid som riskforskning, -analys och debatt började spela en allt större roll i industrisamhällena. Sedan dess har väldigt mycket gjorts för att eliminera faror och minska risker. Men samtidigt som man får en del hot under kontroll så dyker det upp nya.

Den kemiska industrin började utvecklas i snabb takt under mitten av 1800-talet. Det innebar att nya, industriellt framställda, kemiska ämnen som färgämnen, konstgödsel, pesticider, byggnadsmaterial, sprängämnen, mediciner, tvättmedel, kosmetiska medel, textilier, plaster, oljor och bränslen, konserveringsmedel, njutningsmedel o.s.v. togs i bruk. Många av dessa visade sig småningom ha skadliga effekter på både människan och miljön. I dag används tiotusentals kemikalier dagligen och nya skapas hela tiden. Enligt en undersökning från 1981 fanns det ca 100 000 kemiska ämnen i omlopp. Antalet kemikalier som är i verkligt bruk inom EU uppskattas vara mellan 20 000 och 70 000. Okunskapen om hur många kemikalier som de facto används är sålunda stor. Boris Isomaa som forskar om kemikaliernas giftighet skriver: "För en klart övervägande del av existerande kemikalier har vi en otillräcklig toxikologisk och ekotoxikologisk information och de uppgifter som behövs låter sig inte lättvindigt tas fram. Därutöver är den testning som nya kemikalier genomgår inte tillräcklig för att garantera att de inte har negativa effekter i miljön."¹⁶

Så sent som 1994 började forskarna uppmärksamma en ny grupp potentiellt skadliga kemikalier, de s.k. hormonstörande ämnena. Dessa påverkar hormonbalansen i kroppen och kan orsaka en mängd olika skador, t.ex. cancer, försämringar av immunförsvaret, neurotoxiska skador, försämringar i fortplantningsförmågan, missbildningar i könsorganen, försämrad spermakvalitet, sterilitet och för tidig menopaus. "Hormonstörande ämnen kan finnas i maten vi äter, i vattnet vi dricker och i produkter som vi dagligen använder både i industrin, jordbruket och hushållen, s.s. i plaster, kosmetika, textilier, tvättmedel och bränslen," skriver forskare Annika Smeds.¹⁷ Till gruppen hormonstörande ämnen räknas t.ex. klororganiska pesticider. Hit hör det ökända DDT och

dess nedbrytningsprodukt DDE, men också andra pesticider som lindan, atracin, kepon och linuron. Till gruppen hör vidare polyklorerade bifenylter som det likaledes ökända PCB. Vidare kan nämnas bromerade flamskyddsmedel, dioxiner, ftalater, fenoler, parabener och fytoestrogener.

Positivt är att en lång rad kemikalier har förbjudits. Nya förbud kommer säkert i framtiden. I maj 2001 skrev 120 länder under ett globalt FN-avtal, som förbjuder de tolv värsta miljögifterna. Dessa ämnen anses orsaka ca 30 000 människors död årligen och orsaka hälsoskador på miljoner. De förbjudna ämnena är aldrin, endrin, klordan, DDT, dieldrin, mirex, heptaklor, hexaklorbensen, toxafen, PCB, dioxiner och furaner.

En grupp ämnen, som redan länge fått stor uppmärksamhet, är tungmetallerna. De mest toxiska är kvicksilver, kadmium, bly och arsenik. Mindre toxiska är koppar, nickel, zink, mangan och krom. Dessa ämnen förekommer i naturen och har ofta, i små doser, en viktig roll i t.ex. enzymer och vitaminer. När de förekommer i stora mängder blir de skadliga. På många industriorter är jorden kontaminerad av dessa ämnen.

De mest uppenbara nya farorna har uppstått inom transportväsendet, d.v.s. järnvägs-, bil- och flygtrafiken samt trafiken till sjöss. Årligen dör lika många människor i trafiken i Europa som under ett medelstort krig. I Sverige dog år 2002 535 människor i trafiken medan 4600 skadades svårt¹⁸. I Finland, som har en befolkning på endast fem miljoner, dog 425 personer i trafiken. Totala antalet skadade var 8311. Förr dog många unga i smittosamma sjukdomar. I dag är detta sällsynt. I stället har trafiken blivit fara nummer ett för unga människor inom EU. Årligen förolyckas ca 10 000 unga män mot 2 000 unga kvinnor i trafiken.¹⁹ De som omkommer i andra typer av transporter är betydligt färre. Men också tåg-, båt- och flygtrafiken skördar globalt sett tusentals offer varje år.

Den ekonomiska tillväxten har gått hand i hand med en ständigt ökande efterfrågan på energi. Behovet av energi i alla former har ökat i och med att antalet människor ökat och deras materiella standard har ökat. Oljeproduktion och transporter har lett till många svåra och talrika mindre olyckor. Produktionen av stenkolk har alltifrån brytningen i gruvorna till förbränningen skapat nya faror. Elektricitet är den bekvämare energiformen men också denna har lett till mängder av nya faror från katastrofer, som härdsmlättan i det ryska

kärnkraftverket i Tjernobyl, till dagliga små olyckor som kortslutningar, som orsakar bränder, till slarv som orsakar att människor dör eller skadas.

Människan har alltid utsatts för strålning av olika slag från berggrunden och från rymden. Solljus är en nödvändig förutsättning för de flesta livsformer. Men detta ljus innehåller också ultraviolett strålning (UV-strålning) som kan ge upphov till hudcancer och grå starr. Vi skyddas från denna strålning av ett ozonskikt i atmosfärens övre lager. Under 1980-talet kunde man konstatera att detta skikt håller på att uttunnas över polerna. Orsaken antogs vara utsläpp av vissa gaser såsom klor och brom i atmosfären. De s.k. hålen i ozonskiktet fick stor uppmärksamhet i media.

Under 1900-talet har människan tagit kärnkraften i sin tjänst. Därmed har den rena grundforskningen inom fysiken gett kunskaper som är de farligaste som människan hittills uppnått. Innan atombomben uppfanns fanns det inga möjligheter för människan att förintä sig själv, och en stor del av det övriga livet på planeten. De tusentals atomvapen som i dag finns i lager hos kärnvapenmakterna räcker mer än väl för detta. När antalet kärnvapen var som störst, under det s.k. kalla krigets dagar, fanns det ca 20 000 av dessa fruktansvärda hot. Efter Sovjetunionens fall har Ryssland och USA skrotat ca hälften av dessa "domedagsvapen". Risken Rs för ett totalt kärnvapenkrig är i dag liten. Men så länge tusentals av dessa bomber existerar, färdiga att med kort varsel sändas iväg med missiler eller flygplan *förblir kärnvapnen det största av människan själv skapade potentiella hotet mot mänskligheten*.²⁰ Kärnvapnen är det enda hot som kan döda miljarder människor på kort tid. Dessa vapen är ett sorgligt bevis för sanningen hos von Wrights tes att kunskapen kan vara ett instrument för djävulsskaper.

En kategori för sig är de nya vapen och vapensystem som utvecklats sedan mitten av 1800-talet. Fram till den tiden ändrades vapnen mycket litet. Krutet togs i bruk under 1300-talet, men det förblev det enda kända sprängämnet fram till 1800-talet. Krig pågår alltid någonstans och det finns uppenbart en risk Rs, om än liten, för verkligt omfattande krig som t.o.m. kan inbegripa kärnvapen samt kemiska och biologiska vapen. "A dozen years after the cold war finally petered out, the United States and Russia still control most of the worlds weapons of mass destruction. Each has enough weaponry to kill every form of life on Earth many times over, if dying more than once were possible."²¹ Risken Rs för

krig varierar självklart med det politiska läget. Vi går dock här inte närmare in på de hot som vapnen medför.

Mot bakgrunden av alla dessa nya faror kunde man tro att vi i dag lever farligare än någonsin tidigare, att högteknologisamhället samtidigt också är ett högrisksamhälle. Men kan detta verkligen stämma? Hur kan vi leva farligare än tidigare om den förväntade livslängden är dubbelt så hög som för 100 år sedan? Svaret beror på vad man menar med "risksamhälle". Jag har tidigare skiljt mellan potentiella och aktuella faror. När det gäller potentiella faror lever vi verkligen i ett högrisksamhälle. Men när det gäller aktuella faror, de som verkligen skördar de flesta offren, så lever vi mycket tryggare än våra förfäder för 100 år sedan. *Att det finns många faror innebär inte automatiskt att många också dödas eller skadas av dessa.* Det innebär alltså inte automatiskt att vi också är utsatta för stora aktuella risker. Dels känner experterna i dag till de flesta stora farorna. Dels är många faror förknippade med låga risker, dels är antalet personer som är utsatta för en viss fara ofta lågt, och det viktigaste av allt, vi har i dag i iländerna *en effektivare kontroll, övervakning och vård än någonsin tidigare.*

10. 4 LIVSSTILSFAROR

Många av de nya farorna (och en del av de äldre) har att göra med vår livsstil. De är frivilliga genom att vi kan eliminera dem eller i varje fall radikalt minska dem genom att välja att leva på ett annat sätt. I en mycket allmän mening är de flesta faror livsstilsfaror men här avser jag en mer specifik mening, d.v.s. faror där vårt individuella val är avgörande eller i varje fall spelar en huvudroll. För att ordet "frivillig" skall ha någon mening förutsätts dock att vi har relevant kunskap. (Jfr avsnitt 7.3)

Syfilis började sprida sig i Europa i slutet av 1400-talet. Den spreds främst genom samlag. Men man kan ändå inte kalla syfilis en livsstilsfara p.g.a. att man inte hade relevant kunskap om hur sjukdomen spreds och hur man kunde undvika att bli smittad. Däremot är AIDS en typisk livsstilsfara. År 2000 dog nästan 3 miljoner människor i AIDS, de flesta i Afrika.²² Antalet smittade ökar hela tiden. Antalet döda kommer att fortsätta att öka tills forskningen får fram billiga och effektiva läkemedel. *AIDS är därmed globalt sett den största livsstilsfaran när detta skriva..* Vi vet att sjukdomen sprids genom ett virus som

överförs nästan enbart genom samlag^{xi}, och att man kan skydda sig mot smitta genom kondom. Man kan i praktiken eliminera risken helt genom att välja en sådan livsstil att man inte tillhör riskgruppen.

10. 4. 1 Tobak

I den industrialiserade världen är tobaksrökningen enligt experterna den största livsstilsfaran. Andelen av dem som röker i Västvärlden tycks vara tämligen konstant. Skillnaderna mellan olika länder är inte speciellt stora. Vanligen röker omkring 30% av dem som är över 15 år. Tidigare var rökning ovanlig bland kvinnor, men i dag är den ibland vanligare bland kvinnor än bland män.

Att röka är i ännu högre grad en fråga om livsstil än att ha samlag. Sexualiteten är en drift som man inte kan göra något åt. (Utom att stympa sig själv). Dessutom är sexualiteten förstås, när den får utlopp under förnufts kontroll, nödvändig för släktets fortbestånd samt en av livets stora, naturliga och helt ofarliga njutningar. Men det finns inget naturligt behov som driver människan att börja röka. Det är enbart sociala, inte biologiska, faktorer som får somliga att "bli slavar under tobaken". När man en gång börjat röka är det dock ofta mycket svårt att sluta. Nikotinet tycks ha samma effekt på hjärnan som kända beroendeframkallande droger som kokain, amfetamin och morfin.²³

I motsats till sexualiteten och alkoholen tycks tobak inte ha några positiva effekter på lång sikt. Att så många ändå provar på tobak, och sedan fortsätter hela livet, beror i hög grad på att hälsoskadorna uppstår först efter att kroppen under lång tid, minst 20-30 år, utsatts för tjäran och kolmonoxiden, som är de viktigaste specifika riskfaktorerna. Om de negativa effekterna skulle komma redan efter säg, fem eller tio år, skulle ganska få börja röka. Unga människor har svårt att föreställa sig att de kan bli 50-60 år gamla och då fortfarande vara fulla av livslust, och minst av allt önska sig svår sjukdom eller död..

^{xi} I de nordiska länderna är risken att få AIDS genom en blodtransfusion praktiskt taget noll därför att det blod som används nog kontrolleras.

Den viktigaste skadan är lungcancer. Det är lätt att förstå att lungorna skadas av att man dag ut och dag in drar ner rök i dem. Andra skador är cancer i hals, munhåla, svalg, på läppar, i matstrupen, urinblåsan och bukspottskörteln. Dessutom är en tredjedel av all dödlighet i hjärt- och kärlsjukdomar kopplad till rökning. Också lungemfysem och astma kan orsakas av rökning. Inom EU dog 412 000 män och 103 000 kvinnor år 1995 p.g.a. sjukdomar orsakade av tobak.²⁴ I Finland dör årligen ca 5000 personer för att de valt tobaken som en del av sin livsstil.²⁵ Trots att befolkningen i USA är ca 100 miljoner mindre än i EU beräknas nästan 500 000 amerikaner årligen dö p.g.a. aktiv eller passiv rökning.²⁶

Den risk för att dö i förtid som rökning av ett paket om dagen medför är, jämfört med andra risker, *enormt stor*. Den beror förstås på många faktorer, men är generellt sett av storleksordningen 1/3. Man kan jämföra t.ex. med den statistiska risken att bli dödad i trafiken under en livstid, som är ungenfär 100 gånger mindre. Till all lycka kan man lätt undvika att bli skadad av tobak genom att välja en livsstil, som inte inkluderar rökning. Man kan visserligen fortfarande bli utsatt för passiv rökning och sålunda löpa en risk Rs, men den är mycket mindre. Men också passiv rökning kan undvikas.

10. 4. 2 Alkohol

Alkoholen (etanolen) skördar betydligt färre offer än tobaken, men på ett mer dramatiskt och brutalt sätt. I Finland beräknas ca 3000 personer årligen, direkt eller indirekt, dö p.g.a. alkohol. (Jfr Inledningen). En alltför stor dos kan ge akut alkoholförgiftning som leder till döden. Om man dricker mycket under lång tid blir risken för skada på levern (levercirros) mycket stor. Storkonsumenterna har en starkt ökad risk för självmord.

I motsats till vad som gäller tobaken drabbas också andra personer än den som dricker. Framför allt drabbas de svaga d.v.s. barn och kvinnor. En stor del av alla våldsbrott begås under alkoholpåverkan, män som begår våldtäkt är vanligen alkoholpåverkade. En betydande del av alla olyckor i trafiken, till sjöss, på arbetsplatserna och i hemmen orsakas av nedsatt omdöme p.g.a. alkohol. Gravida kvinnor som dricker löper större risk för missfall och för att barnet skall vara dödfött. I Danmark genomfördes en mycket stor undersökning på utgående från data om 25 000 gravida kvinnor, det största antalet

någonsin i en undersökning om alkoholens effekter på fostret vid graviditet.

Undersökningen bekräftade hypotesen. Redan 5-9 portioner alkohol i veckan gör, enligt undersökningen, att risken för spontan abort blir 3,5 gånger större och risken för ett dödfött barn 2,5 gånger större än om modern inte dricker någon alkohol alls. (En portion motsvarar en flaska mellanöl, ett glas vin eller en snaps).²⁷

Drickandet är i högsta grad en fråga om livsstil. I Finland dricker 2% av befolkningen en mängd motsvarande minst en flaska vin varje dag. Dessa löper förstås en *enorm risk*. 40% dricker varje vecka. För dessa är risken beroende av hur mycket man dricker på en gång. Att dricka sig berusad varje veckoslut är självklart ett riskbeteende. Ett glas vin (eller motsvarande) om dagen medför däremot ingen risk för skador, men kan minska risken Rs för hjärt- och kärlsjukdom. Mycket måttligt bruk av alkohol kan sålunda vara en brask. (Risken för hjärt- och kärlsjukdom kan också minskas på andra och mer effektiva sätt, främst genom regelbunden motion, genom att man undviker övervikt och genom att man äter mycket grönsaker, frukter och fisk.) 7% dricker endast en eller ett par gånger per år och hela 10% av männen och 14% av kvinnorna är helnyktra.²⁸ Ca 50% av finländarna hör sålunda till en grupp som man kunde kalla måttlighetsdrickare. Dessa löper en ganska liten risk, som dock är mycket individuell. Även om man är full endast en gång om året med då blir aggressiv, kör bil, åker båt etc så orsakar man en stor risk Rs för sig själv och andra.

En vanlig västerländsk livsstil är att både röka och dricka. Chansen att leva ett långt och friskt liv blir då nästan obefintlig. Om man därtill har övervikt, gärna äter fransk potatis, hamburgare och annan fet mat, samt undviker grönsaker, frukt och fisk, så har man valt en livsstil som nästan säkert förkortar ens liv med tiotals år.

10. 4. 3. Narkotika

Opium och cannabis har använts mycket länge i många asiatiska kulturer. Under 1700- och 1800-talet började de användas i Europa. Import och försäljning var då fullt laglig. Sålunda importerade Storbritannien år 1827 hela 50 000 kilo råopium, främst från Turkiet. År 1885 sålde den tyska firman Merck 80 000 kg kokain. Det är välkänt att Sigmund Freud använde kokain både på sig själv och på en del av sina patienter. Opium

användes t.ex. i en stor mängd av den tidens mediciner och mixturer.²⁹ Givetvis måste opium och kokain, också förr i tiden, ha orsakat beroende och skador av olika slag, men dessa väckte inte någon större uppmärksamhet. Dödligheten av andra orsaker var mycket högre än i dag. De skador som orsakades av narkotika drucknade i de som orsakades av de många farsoterna, av fattigdom, dåligt vatten, matförgiftningar, brott, krig o.s.v. Narkotika sågs mera som en möjlighet att minska lidandet än som ett hot. Detta var naturligt under en tid när det inte fanns några effektiva mediciner mot smärta och plågor.

Att använda olika narkotiska preparat är ytterligare ett exempel på en modern västerländsk livsstil förknippad med stora risker. Antalet dödsoffer för narkotikan i Finland är dock mindre än en tiodel jämfört med alkoholen. Enligt statistiken dör ca 150 personer årligen p.g.a. narkotika. Men risken Rs för den som börjar använda s.k. tunga droger som heroin och amfetamin, är trots det långt större än för den som dricker alkohol eller röker. Man blir fortare beroende och skadad. Att antalet dödsoffer trots detta är så litet beror förstås på att narkotika är förbjuden, och att antalet som knarkar tunga droger är mycket litet jämfört med antalet som röker och super.

Ända sedan 60-talet har det förts en, ofta häftig, debatt om huruvida cannabis borde avkriminaliseras. Åsikterna om hur stora risker cannabis medför har varierat kraftigt. Den nyaste forskningen visar i varje fall att risken Rs är mindre än för alkohol. Cannabis i sig tycks inte öka risken för olyckor, misshandel, våldtäkt, dråp och självmord. Mitch Earleywine har gått igenom forskningen på området och drar bl.a. följande slutsatser. Användning av marijuana ökar inte nämnvärt risken att man går över till tunga droger. Det finns inga klara bevis för att den skulle försämra den intellektuella förmågan. Inte heller finns det vetenskapligt stöd för att marijuana skulle orsaka brist på motivation, vårdslös bilkörning eller aggressivt och våldsamt beteende.³⁰ De som använder marijuana är mycket mindre våldsamma än de som använder alkohol. Inställningen till cannabis har blivit liberalare med åren. Inom många stater i EU ser myndigheterna genom fingrarna med användningen. På sin höjd brukar användarna få böter. Att sälja drogen är dock, när detta skrivs, kriminellt.

10. 4. 4 Övervikt

Ett mycket större problem, därför att det berör flera hundra miljoner människor i den industrialiserade världen, är att många äter alltför mycket och alltför fet mat samtidigt som de rör på sig mycket litet. De åker bil i stället för att gå eller cykla, sitter på jobbet, sitter hemma framför tvn eller datorn och sitter på krogen. Denna kombination av mycken och fet mat och ett stillasittande liv är enligt forskningen en av de största livsstilsfarorna i dag. "Obesity is now so common within the world's population that it is beginning to replace undernutrition and infectious diseases as the most significant contributor to ill health. In particular, obesity is associated with diabetes mellitus, coronary heart disease, certain forms of cancer and sleep-breathing disorders."³¹ "Cross-cultural studies of physical activity and BMI^{xii} demonstrate a sevenfold increased risk of overweight (BMI > 25) in those with a physical activity ratio (total energy expenditure/ RMR)^{xiii} of < 1.8. In developed countries there is a relationship between low levels of physical activity and obesity."³² I en finsk undersökning fann man att de som motionerade tre eller flere gånger i veckan gick ner i vikt under undersökningens förlopp medan de som inte motionerade hade dubbelt så stor risk att öka i vikt med 5 kg eller mera.³³ I en undersökning i USA fann man att risken för att få övervikt var 5.3 gånger större för barn som tittade på tv fem timmar om dagen eller mer jämfört med barn som tittade mindre än två timmar. I undersökningen korrigerade man för ett flertal socioekonomiska faktorer.³⁴

Många undersökningar visar på ett samband mellan kortare livslängd och övervikt. Enligt en undersökning (the Framingham Heart Study) ökar risken att dö under en period av 26 år med 1% för varje extra pound (0.45 kg) mellan åren 30 och 42, och med 2% mellan åren 50 och 62.³⁵

Diabetes av typ 2 har ökat kraftigt i den industrialiserade världen. I USA ökade den under 1990-talet med 33% för befolkningen som helhet och med hela 70% bland människor i 30-årsåldern! I en intressant undersökning har Allan Shuldiner gjort en

^{xii} BMI är vikten i kg dividerad med kvadraten på längden mätt i meter.

^{xiii} RMR= resting metabolic rate. Energiförbrukningen/ RMR kan vara 1 eller mera. Ju högre värdet är desto aktivare är man och desto mindre är risken för övervikt.

jämförelse mellan Amish-folket och övriga amerikaner. Amish-folket använder inga moderna maskiner, varken bilar eller tv. De rör därför på sig mycket mera än genomsnittsamerikanen. Undersökningen visar att frekvensen av diabetes hos Amish-folket är ca hälften av den hos övriga amerikaner. Detta trots att man inom Amish äter lika fet mat som i det övriga USA. Det förefaller som om livsstilen hos Amish skulle vara mycket hälsosammare.³⁶

Övervikt är inte i sig själv en specifik dödsorsak. Man kan därför inte ange något bestämt antal dödsoffer för övervikt. Den är snarare en bidragande orsak till ett flertal sjukdomar som kan leda till döden. Vid sidan av cancer är hjärt- och kärlsjukdomar den vanligaste dödsorsaken i den rika världen. Övervikt är ofta en bidragande orsak till de senare.

10. 4. 5. Biltrafiken

Trafiken, och enkannerligen då biltrafiken, är en del av livsstilen i den industrialiserade världen. Över 500 miljoner personbilar rör sig på vägarna, ofta i hög hastighet. Denna livsstil fick sin början i USA, när Henry Ford införde massproduktin av personbilar i akt och menig att varje amerikansk familj skulle kunna skaffa en egen bil. I dag är det snarare så att varje 16 år fyllda familjemedlem har egen bil i USA. (Undantag är förstas den stora gruppen fattiga). En personbil ökar i enormt hög grad den individuella rörligheten. Samhället har därför i allt högre grad anpassats till att majoriteten kan åka långa sträckor till jobbet, till butiken, till sommarstugan o.s.v. Den minoritet som är hänvisad till bussar eller att gå har därmed fått det allt svårare.

Så länge en bil står stilla är den förstas inget hot, men så fort den rör sig uppstår en risk Rs, dels för dem som sitter i bilen, och dels för dem som befinner sig i närheten. En tusen kilos bil som rör sig med 100 km/h har en enorm "slagkraft". Antalet dödsolyckor har dock minskat kraftigt sedan 60- och 70-talet då antalet döda var dubbelt så stort som i dag. Inom EU omkommer ca 20 000 personer årligen. I USA är siffran av samma storleksklass.

Förr var smittosamma sjukdomar och framför allt tuberkulos den vanligaste orsaken till att en ung människa dog. De unga själva var sålunda helt oskyldiga och det fanns inte

heller mycket läkare och myndigheter kunde göra. I dag är risken för en ung människa att dö i en smittosam sjukdom ytterst liten. Det största hotet i den åldersgruppen hör i stället ihop med den moderna livsstilen och främst med biltrafiken. Inom EU förolyckas årligen omkring 10 000 unga män och 2 000 unga kvinnor i trafiken. Antalet skadade är ca tio gånger större.

10. 4. 6. Våld

Våld är ett beteende som är djupt rotat i de flesta kulturer. Men inställningen till våld varierar mycket inom olika kulturer och subkulturer. Våldet får i dag stor uppmärksamhet i medierna, i filmer, tv, och i dataspel. En orsak till detta är att våld skapar spänning, väcker starka känslor och fascinerar många. Jämfört med tidigare perioder är våldet i dagens Europa dock inte något speciellt stort problem.

Den svåraste formen av våld är att avsiktligt döda en eller flera andra människor, d.v.s. mord. Därefter kommer dråp, d.v.s. att man utövar så mycket våld att offret dör fast avsikten inte var att döda. Den finländska livsstilen hör till de mest våldsamma inom EU. Enligt statistiken för år 1997 begicks det 2.7 mord/dråp per 100 000 invånare i Finland. Motsvarande siffra för Sverige var 1.8, för England 1.3, för Frankrike 1.1 och för Spanien endast 0.5. USA och de forna Sovjetstaterna ligger helt i en klass för sig. I USA dödades hela 6.8 personer per 100 000 invånare. Den svarta befolkningen drabbas som vanligt hårdast. Om man enbart räknar vita dödades 3.3 och för svarta förfärade 21.8. Frekvensen mord och dråp var sålunda större bland svarta amerikaner än i Ryssland med ohyggliga 19.8 mord/dråp per 100 000 invånare.³⁷

Det enklaste sättet att döda någon är att skjuta honom eller henne. Att döda någon med kniv, yxa, gift, explosiva ämnen eller genom slag och sparkar är långt svårare och osäkrare. Det är därför inte förvånande att det finns en stark korrelation mellan tillgången på vapen och antalet mord och dråp. "Among Western industrialized nations, gun ownership correlates with homicide: in England and Wales, where virtually no one owns a gun, the homicide rate in 1997 was only 1.3 per 100 000 population, whereas in Finland, which has the highest gun ownership level, the homicide rate was 2.7."³⁸

Inställningen till vapen är en del av livsstilen. Men vapnen dödar inte av sig själva. Det måste också finnas en föreställning om att man har rätt att använda dem mot andra människor och inte bara t.ex. vid jakt. I den amerikanska livsstilen ingår inte bara att medborgarna skall ha frihet att skaffa och inneha skjutvapen utan också en stark tradition att använda dem mot människor. Otaliga amerikanska filmer handlar om hur hjälten tar rättvisan i egna händer och skjuter skurkarna. Omkring 230 miljoner skjutvapen beräknas vara i omlopp i USA. Det är klart att detta betyder att skjutvapnen bli en betydande fara. Dels kan det ske rena olyckor, dels gör de det lätt att göra självmord och dels används vapnen i brottslig avsikt. År 1997 användes vapen i hela 414 530 mord, rån och andra våldsbrott. 1500 olyckor med vapen ledde till dödsfall.³⁹ Årligen dödas sålunda närmare 20 000 amerikaner genom vapen. Antalet skadade är naturligtvis mångdubbelt större. Man kan jämföra t.ex. med antalet offer för terrorism. Från 1990 fram till 11.9 2001 dödades ca 1500 amerikaner utomlands och i USA genom terrorism.⁴⁰ Den 11.9 dödades ytterligare ca 3000 personer. Under samma tid dödades i USA över 200 000 medborgare genom skjutvapen.

Lindrigare former av våld kan vara allt från knuffar och örffilar till hårda slag och sparkar. Ofta sker våldet med olika tillhyggen, speciellt med knivar. Överallt i världen tycks kvinnor, som ju är fysiskt svagare, oftare än män utsättas för denna typ av våld. Enligt en sammanställning av 500 olika undersökningar gjord vid John Hopkins University, USA, har i genomsnitt en av tre kvinnor i världen utsatts för våld, sexuellt tvång, eller andra fysiska övergrepp någon gång under sitt liv.⁴¹ Gärningsmannen är vanligen kvinnans man, en släkting eller en nära bekant. Våld där angriparen är en för offret helt okänd person får stor uppmärksamhet i medierna, men är i själva verket mer än tio gånger ovanligare än våld där angripare och offer känner varandra. Vi blir m.a.o. ihjälslagna av våra bekanta, om det kan vara till någon tröst.

Vissa grova våldsbrott får enormt stor uppmärksamhet i medierna och kan ge intrycket att våldet hela tiden ökar. I Finland minskade dock sådant våld som orsakade skador från 95 000 fall år 1993 till 79 000 fall 1997.⁴² Antalet mord och dråp ökade dock under 90-talet jämfört med t.ex. 60- och 70-talen. Medan antalet då rörde sig runt 100 fall i året har det under senare år varit runt 150 fall. Det grövsta våldet har m.a.o. ökat markant under 90-talet. I Sverige kan man se en liknande trend. Antalet fall varierar kraftigt, men

har i snitt rört sig kring 150/år, men år 2002 dödades 216 personer.

10. 4. 7 Självmord

Bör självmord räknas som en livsstilsfara? I Finland var självmord år 2001 den fjärde vanligaste dödsorsaken för män i arbetsför ålder. 933 män och 211 kvinnor begick självmord.⁴³ Men självmord är inte en fara, utan en konsekvens av en livssituation som uppfattas som outhärdlig av den agerande. Däremot kan vi förstås tala om risken att begå självmord. För den som begår handlingen kan den dock uppfattas som något önskvärt.

Självmord har varierande orsaker och dessa är givetvis faror. Här spelar alkoholen igen en viktig roll därför att många alkoholister begår självmord. Svåra smärtor eller en dödlig sjukdom kan upplevas som så outhärdliga att döden är att föredra.

Det finns förstås många andra livsstilsfaror. Den som tycker om att solbada länge och i brännande sol löper t.ex. en betydande risk att få hudcancer, som är en av de vanligaste cancerformerna. Många söker spänning och utmaningar, men t.ex. att klättra i berg och hoppa fallskärm, medför självklart risker.

När människorna förr dog i förtid var orsaken främst farsoter, krig, hunger etc. När människor i arbetsför ålder i dag dör i den industrialiserade världen ligger orsakerna främst i livsstilen. Många oroar sig t.ex. för tillsatsämnen i maten. Men det som vi främst bör se upp med är vår livsstil. Riskkollegiet i Sverige skriver: "Våra levnadsvanor, framför allt beträffande mat, tobak och alkohol medför att många dödsfall, kanske 40-50% av samtliga, inträffar tidigare än vad som skulle ske om vi ändrade dem till det bättre."⁴⁴ Här avses dock alla, inte enbart människor i arbetsför ålder.

Om vi rangordnar dessa faror enligt frekvensen av dödsfall får vi nedanstående tabell. Siffrorna är uppskattningar grundade på de senaste årens statistik i Finland. Att ge en siffra för övervikt är knappast möjligt, men den anses vara en bidragande faktor i flera tusen dödsfall årligen. Den hör därför till samma klass som tobak och alkohol. Knark och våld får stor uppmärksamhet i medierna, men står för långt färre dödsfall än de ovan nämnda. Kategorierna utesluter förstås inte varandra. Sålunda beror många dödsfall i

trafiken på att föraren varit berusad. Många dråp beror likaså på att gärningsmannen är berusad. Man bör också komma ihåg att olika faror drabbar olika ålderskategorier olika. De som dör p.g.a. tobak är sällan under 50 år, medan de som dör av alkohol eller knark vanligen är under 50 år. Övervikt drabbar vanligen medelålders eller äldre. Ungdomar har i dag mycket låg statistisk dödsrisk. Om de dör sker det vanligen i en trafikolycka eller p.g.a. knark.

Tobak 5000

Alkohol 3000

Övervikt Flera tusen

Trafik 500

Knark 150

Våld 150

Summan för livsstilsfarorna i Finland blir sålunda över 10 000 dödsfall.^{xiv}

Tabellen anger det som vi tidigare kallat aktuell farlighet, d.v.s. det absoluta antalet dödsfall orsakat av en given fara. Hur stor är då risken? Det beror förstås på vilket riskbegrepp vi använder. Vi kan t.ex. önska veta frekvensen relativt något annat. Vi kan önska använda ett mångdimensionellt riskbegrepp. Här utgår vi i alla fall från det begrepp $R_s(h,v,d,s)$ som vi tidigare definierat. Enligt detta måste vi utgå från risksituationen. För den som inte befinner sig i risksituationen är $R_s = 0$.

För livsstilsfarorna gäller att man i hög grad själv kan påverka sin risksituation. Man kan t.ex. helt undvika tobak. Då är R_s förstås 0. Men för den som röker är R_s ca 1/3

^{xiv} Årligen dör i Finland i mellan 48 000 och 50 000 personer. De flesta av dem är förstås gamla, d.v.s. över 70 år. Medellivslängden för män var år 2001 74,6 år och för kvinnor 81,6 år. När vi talar om förtida död gäller det människor i arbetsför ålder.

under en livstid. Trots att 2/3 av befolkningen inte tillhör riskgruppen så är antalet dödsfall mycket stort just därför att R_s är så stor. Övervikt hör också till de faror som en normal människa kan undvika. När det gäller alkohol, knark och våld kan man inte helt undvika risken även om ens eget beteende är klanderfritt. Man kan ändå bli offer. Men man kan i hög grad minska risken genom att analysera sin egen situation och se vad man kan påverka i den.

Hur stor är R_s i trafiken? En mycket grov estimering får vi genom den relativa frekvensen. År 2002 dog 535 personer i trafiken i Sverige. Den statistiska risken är då ca 1/18 000/år. I Finland dog 425 personer, vilket ger en frekvens av 1/12 000/år. Trafiken i Sverige är m.a.o. betydligt tryggare än i Finland. Om vi för enkelhetens skull låter en livstid vara 100 år får vi att den rent statistiska risken att dö i trafiken under en livstid i Sverige är 1/180 och i Finland 1/120. Men dessa siffror ger inte en rättvis bild av hur farlig trafiken faktiskt är, därför att risken att bli svårt skadad är ungenfär tio gånger större än att bli dödad. I Sverige är sålunda den statistiska risken att dö eller bli svårt skadad i trafiken under en livstid ca 1/18 och i Finland 1/12. Det är alltså frågan om en extremt stor risk. Men eftersom vi inte blir skadade rent slumpmässigt, så kan den individuella risken R_s för en person avvika mycket från dessa relativa frekvenser.

Vi känner till ett antal viktiga specifika orsaker till trafikdöd, t.ex. alltför hög hastighet, älgkrockar, farliga omkörningar, halt väglag och att föraren är berusad. Genom att undvika dessa och andra kända faror kan man påverka sin egen risksituation och därmed R_s . Genom att röra sig och köra på ett förnuftigt sätt kan man sålunda minska sin individuella risk till en nivå som är mycket mindre än den statistiska risken. Självklart kan man bli påkörd, hur försiktig man än är, men genom att göra det till en vana att följa regler och rekommendationer kan man minimera risken R_s . Det är möjligt att få ner R_s till noll, men det kräver t.ex. att man bor någonstans där det inte finns någon trafik!

Många oroar sig för att bli utsatta för våld. Statistiskt är risken att bli dödad genom våld i Sverige ca 1/45 000 och i Finland ca 1/30 000/år. Den är alltså tre gånger mindre än den statistiska risken att bli dödad i trafiken. Risken att bli utsatt för andra slag av våld, t.ex. misshandel eller våldtäkt är förstås mycket större. Men också här gäller att man i hög grad kan påverka sin egen risksituation och därmed minska sin individuella risk. Hur stor är

riskerna att bli dödad eller skadad av våld som utövas av terrorister? Den risken kan inte estimeras på basen av statistik eftersom vi inte haft några sådana attacker vare sig i Sverige eller Finland. Statistiskt sett är risken = 0. Men den verkliga risken R_s är förstås större än noll. Den måste bedömas mot bakgrund av traditioner, politisk situation, existensen av svåra konflikter, hur effektiv övervakningen är och liknande faktorer. Alla bedömningar ger en risk som ligger långt under risken att bli utsatt för "normalt" våld.

En livsstil kan innehålla en eller flera av de ovan nämnda farorna. För varje fara gäller sedan att risksituationen kan variera i hög grad. Men allmänt gäller förstås att ju fler av dessa faror som ingår i en människas livsstil desto större risk för sjukdom, skador och/eller förtida död löper hon. Det motsatta gäller självklart också.

Att enbart tala om risker när det gäller livsstil ger ett pessimistiskt intryck.

Överdriven pessimism kan i sig bli en fara som i onödan gör en deprimerad. Det är därför viktigt att betona att det också finns en mängd brasker när det gäller livsstilen. Självklart är det viktigt att känna till riskerna och sin egen risksituation, men minst lika viktigt, kanske t.o.m. viktigare är att känna till vilka faktorer som ökar sannolikheten för att man skall *undvika* sjukdom, skador och/eller förtida död. Några av de viktigaste braskerna är

- Regelbunden motion av olika slag. Man bör välja den typ av motion som man finner mest angenäm. Genom att gå i stället för att åka bil får man motion samtidigt som man kan se sig omkring, träffa folk och undvika en del faror.
- Att äta mångsidigt, ordentlig mat, helst tillsammans med andra, främst familjen. Att avnjuta maten inte kasta den i sig. Ätandet skall göras till något att se fram emot, inte till något som måste avklaras så snabbt som möjligt.
- Ett arbete som upplevs som meningsfullt.
- Att sätta upp rimliga mål, d.v.s. mål som man har en realistisk möjlighet att uppnå, för sig. Man bör inte bara följa strömmen utan tänka efter vad man själv vill och jobba för det.

- Intellektuell stimulans. På samma sätt som kroppen är gjord för att röra på sig så mår hjärnan bäst när man hela tiden använder den för olika intellektuella uppgifter.
- Social samvaro. Att ha någon att älska. Det går också bra att ha ett djur som sällskap. Huvudsaken är att det är en levande varelse som har känslor och kan uttrycka tillgivenhet..
- Att ha hobbyer som ger en känsla av glädje, tillfredsställelse, mening.

10. 5 FINNS DET OKÄNDA FAROR?

Pekka Kuusi publicerade 1982 en uppmärksamrad bok i vilken han diskuterade de största hoten mot mänskligheten och vad man kunde göra för att undvika dem. Dessa hot var "befolkningsexplosionen", att maten tar slut, att det blir brist på energi, klyftan mellan i och u-länder samt ett kärnvapenkrig mellan supermakterna.⁴⁵ Drygt tio år tidigare hade en grupp vetenskapsmän, som kallade sig Romklubben, varnat för att råvarorna kommer att börja sina inom en nära framtid. Under 1980-talet var skogsdöden i Europa ett stort tema i medierna. Den stora faran var då sura regn, som i sin tur främst orsakades av det svaveldioxid som ingick i industrins rökgaser.. Senare kom ozonhålen i atmosfären in i bilden som globala hot, och under 1990-talet blev växthuseffekten det mest omtalade hotet. AIDS-pandemin har under senare år kommit att framstå som den allvarligaste smittosamma epidemiska sjukdomen. Efter terrorattacken 11.9 2001 mot World Trade Center i New York har, åtminstone i USA, terrorismen betecknats som ett av de allvarligaste hoten. Bland miljövänner utpekas ofta risken för utrotning av en betydande del av jordens arter som ett av de allvarligaste problemen.

De hot som Kuusi för 20 år sedan såg som de allvarligaste har i dag kommit i bakgrunden. Ordet befolkningsexplosion används inte mera. Nativiteten i de flesta uländer har sjunkit snabbare än någon demograf väntade sig på Kuusis tid, och i iländerna är nativiteten vanligen under 2.1 barn per kvinna, d.v.s. under gränsen för reproduktion av

befolkningen. Enligt FN:s statistik har fertiliteten i ett 60-tal länder minskat så att den nu ligger under den nivå där folkmängden förblir konstant.⁴⁶ Detta betyder att folkmängden i många iländer, inklusive de nordiska länderna, kommer att börja sjunka kraftigt när de stora årsklasserna, som nu håller på att nå pensionsåldern, dör bort. I stället talar man i dag om den åldrande befolkningen som ett hot eller åtminstone ett problem. Risken Rs för ett kärnvapenkrig mellan Sovjet och USA existerar förstås inte längre. förhållandet mellan USA och Ryssland är gott. Hungern i världen har minskat betydligt sedan Kuusi skrev sin bok. Genom genmanipulering kan man få betydligt större skördar. Antalet personer med övervikt är i dag större än antalet hungriga.

Låt oss med "hotbilden vid en tidpunkt t" mena den kunskap och de åsikter som experter och medierna har om allvarliga faror vid t. Vi kan då konstatera som ett empiriskt faktum att hotbilden varierar i hög grad. Faror, som vid en tidpunkt är stora (eller uppfattas som stora) kan efter något decennium, vara mycket mindre eller rent av obefintliga (eller uppfattas så). Å andra sidan kan alldeles nya faror komma in i bilden.

Det är därför självklart att svaret på frågan i rubriken är ja. Man måste, på basen av enkel induktion, bedöma det som säkert att vi i framtiden kommer att upptäcka nya faror. Lika säkert är det att många av de stora farorna i dag kommer att minskas eller elimineras i framtiden.

Förutom de många kända farorna finns det i dag många hypotetiska faror. Det betyder att vi ännu inte har säkra bevis vare sig för eller emot, men att det finns skäl att misstänka att entiteten kan orsaka skada. Radiostrålningen från mobiltelefoner är ett aktuellt exempel. Men en hypotetisk skada är inte okänd. Man kan vidta åtgärder mot den för säkerhets skull. Man kan m.a.o. tillämpa försiktighetsprincipen på den. (Jfr avsnitt 12.4.2) På en helt okänd fara kan man däremot förstås inte tillämpa denna princip. Vi vet att det i framtiden kommer att uppstå nya farliga mikrober. Detta är en enkel slutledning från den kunskap vi har om evolutionens mekanismer. Men vi vet inte vilka mikrober som kommer att uppstå, eller vilka som kommer att sprida sig från djur till människor. De mikrober som vi måste kämpa mot i framtiden är således okända.

Detsamma gäller klimatet. Vi vet att klimatet varierat oerhört mycket tidigare.

Europa har t.ex. drabbats av många istider under de senaste miljonerna åren. Genom enkel induktion vet vi därför att klimatet också i framtiden kommer att variera. Hur det sker, och när, är däremot helt okänt. Enligt enligt en majoritet av klimatexperter är vi nu p.g.a. växthuseffekten på väg in i en period av varmare väderlek. Bevisen för detta är dock fortfarande ganska osäkra. Frågan debatteras därför fortfarande.⁴⁷ Det har gått ca 10 000 år sedan den senaste istiden. Intervallen mellan istiderna har varierat men sällan varit mycket mer än 10 000 år. Det är därför fullt möjligt att en ny istid står för dörren. Forskarna vet ännu för litet om de lagar som formar klimatet globalt för att kunna göra några säkra prediktioner.

Sommaren 1908 inträffade en väldig explosion i Tunguska i Sibirien. Omkring 40 000 träd inom ett obebott område på 2 000 kvadratkilometer vräktes omkull. Någon krater uppstod dock inte. Orsaken var troligen en liten asteroid, ca 30 m i diameter, som exploderade i atmosfären på ca 8 kilometers höjd.⁴⁸ Dylika explosioner är inte alldeles ovanliga. Vanligen sker de dock så högt upp i atmosfären att ingen skada uppstår. År 1965 exploderade en meteor med en diameter på några meter 30 km ovanför Revelstoke i Kanada. En liknande meteor exploderade över Ontario 1966 och över Alaska 1969.⁴⁹ Det finns dock inga rapporterade fall där människor skulle ha dödats eller ens skadats genom dylika explosioner. Däremot finns det många exempel på att en meteorit slagit ner nära människor.^{xv} Hela jordens befolkning, d.v.s. drygt 6 000 miljoner människor ingår i detta fall i riskgruppen.

Hur stor är risken Rs att dödas av en större eller mindre himlakropp, en meteor, asteroid eller komet, som störtar ner på jorden? Den senaste verkligt stora katastrofen antas ha skett för drygt 60 miljoner år sedan. Enligt en välkänd hypotes träffades jorden då av en asteroid som bl.a. var orsaken till att dinosaurierna, som då varit "jordens herrar" i tiotals miljoner år, dog ut. Risken Rs för att en sådan katastrof skall ske i vår tid måste vara ytterst

^{xv} År 1971 slog en meteorit stor som en knytnäve ner genom taket på ett båthus i Nagu i Åbolands skärgård. Tre personer i närheten hörde ett vinande ljus och sedan en smäll. Ingen skadades. Meteorieten hittades i nne i båthuset. Se t.ex Heikki Oja *Tulipalloja taivaalla*, Tähtitieteellinen yhdistys Ursa ry, 1978, s. 51.

liten, om än inte noll. Nedslag av Tunguska-typ är mycket vanligare. Ett sådant nedslag i en storstad skulle kunna orsaka miljoner döda. Hur stor är den risken Rs? Forskningen kring detta problem fick fart under 1990-talet, och på den tiden bedömdes risken Rs som ganska stor.⁵⁰ Senare har man fått mera data om hur många kroppar av olika storlek som rör sig i jordens närhet, och hur vanligt det är att de kommer in i atmosfären. Enligt den senaste forskningen överskattade man risken 2-3 gånger på 90-talet. En forskargrupp som baserar sig på satellitobservationer under 8.5 år kom fram till att risken för ett nedslag av Tunguska-typ är 1/ 1000 under ett år. Det förväntade värdet är alltså ett nedslag vart tusende år.⁵¹ Om man här till lägger att jordens yta är ca 500 miljoner kvadratkilometer, medan det område som drabbas är av storleksordningen 10 000 kvadratkilometer, så följer det att risken att ett visst område skall drabbas under ett visst år är av storleksordningen 1/ 10 000 000. Man kan alltså vänta en sådan katastrof på en viss ort en gång på tio miljoner år. Knappast något att bekymra sig över!

Man kan dock inte utesluta att rymden har andra, helt okända faror i beredskap för oss. I SF-litteraturen blir jorden titt och tätt angripen av olika monster från rymden. Det kan hända att det finns farliga organismer som kan hota oss, men det kan också hända att inga sådana existerar. Om detta vet vi i dag ingenting. Om det t.ex. finns något slags mikroorganismer som överlever i de extrema förhållandena på Mars, och om dessa på något sätt kommer hit, t.ex. med en rymdsond som hämtar material från Mars, och om de kan "rymma" ut i naturen så kan de eventuellt orsaka enorm skada.

Kan själva den vetenskapliga forskningen vara en fara? Tanken att vissa typer av fysikalisk forskning kunde ha okända men katastrofala konsekvenser diskuteras ibland. När de första atombomberna detonades diskuterade man möjligheten att explosionen kunde starta en kedjereaktion som brände bort jordens atmosfär. I dag vet vi att den faran inte förelåg. I dag har en del experter oroat sig för att de enorma accelerators som nu byggs kunde skapa ett litet svart hål, som till slut kunde suga i sig hela jorden, eller skapa vacuuminstabilitet som sprider sig i atmosfären, eller skapa nya partiklar "strangelets" som kunde växa i det oändliga genom att "sluka" den normala materien. Experterna har dock alltid försäkrat att dessa risker är noll eller så små att de helt kan ignoreras.⁵²

Kan man då veta något alls om okända faror? Det finns en hel del vi faktiskt kan

veta. Vi vet t.ex. att risken att vi skall drabbas av någon fara som utrotar hela mänskligheten är mycket liten. Hur kan vi veta det? Kanske befinner sig en stor asteroid eller komet just nu i en sådan bana att den om några år kolliderar med jorden! Igen är det frågan om enkel induktion. Människan i sin nuvarande form har existerat i ca 100 000 år. Våra förfäder har existerat i miljoner år. Under denna tid har människan varit utsatt för ett otal faror, men eftersom vi befinner oss här i dag har ingen fara utrotat oss. Men detta garanterar ju inte att den fara som utrotar oss inte kommer i morgon? När vi talar om risker talar vi alltid om *sannolikheter*, inte om absoluta sanningar. Vi kan alltså, på basen av induktion, veta att sannolikheten att vi skall bli förintade är ytterst liten, men inte att det med säkerhet aldrig kommer att hända.^{xvi}

Kan det finnas okända faror som i dag skördar många liv här i vårt land? Frågan kan förefalla omöjlig att besvara, men man bör göra en noggrann analys innan man svarar. Svaret beror uppenbart på hur många dödsfall vi talar om och vilken åldersgrupp vi talar om. Om det i en åldersgrupp dör i snitt 1000 personer om året och vi kan fastställa orsaken till 80 % av dessa dödsfall så finns det föga utrymme för okända faror som skördar 100-tals offer. Vi vet t.ex. att dödligheten är mycket låg i åldersgruppen 15-25 år. Vidare känner vi orsaken till nästan alla dödsfall i denna kategori. Trafiken är den viktigaste faran. Därför vet vi att det inte i dag finns någon okänd fara som skördar mängder av offer i denna ålderskategori.

På motsvarande sätt kan vi analysera andra ålderskategorier. När det gäller förtida död för medelålders och äldre är de viktigaste orsakerna hjärt- och kärlsjukdomar och

^{xvi} Någon vill kanske invända att vi med säkerhet vet att mänskligheten någon gång i framtiden kommer att dö ut på ett eller annat sätt, om inte annat så när solen kommer in i sitt expansionskede och förbränner de inre planeterna till aska. Det är emellertid helt omöjligt att veta någonting alls om mänsklighetens framtid. Man kan bara spekulera. Induktionen är till föga hjälp därför att nya vetenskapliga upptäckter som datorn och genteknologin kan ändra situationen totalt. Det är omöjligt att veta vad framtida vetenskap och teknologi i kombination med nya ideologier leder fram till. På basen av induktion från historien kan vi dock säga att det är osannolikt att människan och samhället för all framtid kommer att se ut som i dag.

cancer. Vi känner till många specifika orsaker, faror, som ökar risken Rs för dessa. Ofta är det troligen en kombination av olika specifika orsaker, t.ex. en ärftlig benägenhet för cancer plus yttre faktorer som ger upphov till skadan. Men det finns fortfarande gott om utrymme för okända specifika orsaker. Nyligen har svenska forskare upptäckt ämnet akrylamid i t.ex. potatiships och knäckebröd. Ämnet har visat sig vara carcinogent på försöksdjur. Det kan därför tänkas att några hundra av de ca 45 000 cancerfall som årligen upptäcks i Sverige orsakas av akrylamid. Upptäckten fick stort utrymme i medierna. Några klara bevis finns dock inte när detta skrivs.

Vi kan därför med säkerhet säga att det inte finns några verkligt stora helt okända faror, d.v.s. sådana som orsakar tusentals dödsfall årligen, i dagens Finland. Däremot kan det förstås uppstå sådana i framtiden.

11. HUR VET VI VAD VI VET?

“No more causes of natural things should be admitted than are both true and sufficient to explain the phenomena.” Isaac Newton¹

Det pågår ständigt forskning och diskussioner om potentiella faror. Ibland är oenigheten stor. Det är inte ovanligt att experter och lekmen har olika uppfattning. Ibland går åsikterna kraftigt isär också bland experterna. Speciellt svåra blir diskussionerna när mycket stora ekonomiska intressen är involverade. I Inledningen finns flera exempel på detta. Men den viktigaste orsaken till oenighet är inte psykologisk eller ekonomisk utan metodologisk. *När det gäller svaga effekter finns det helt enkelt inga metoder att nå säkra resultat.* Logiken sätter obönhörligen gränser, inte bara för vad vi kan veta utan också för vilka frågor det är meningsfullt att ställa.

Det är vanligt att folk har en överdriven tilltro till vetenskapens möjligheter att lösa svåra frågor. Man förstår inte att logiken sätter gränser för vad som är möjligt att veta. Det är inte ovanligt att lekmän är bergssäkra på åsikter som är rena gissningar, eller som lätt kan testas och motbevisas. Det finns t.ex. en utbredd folklig föreställning om att något som kallas *jordstrålning* har skadliga effekter på hälsan.^{xvii} Självutnämnda experter på denna strålning lokaliserar de platser där den är stark, t.ex. med hjälp av en slagruta, och ger rekommendationer för hur man skall undvika eller avleda strålningen. Ju mindre skolning i hur man testar en hypotes dessa “experter” har desto mer bergssäkra är de i sin tro.

Det har t.ex. i årtal förts en debatt om amalgam. Detta ämne, som under lång tid

^{xvii} I författarens barndom fanns det en granne som var en dylik “expert” på jordstrålning. Han hade placerat en stor kopparplåt invid väggen på sitt hus för att avleda jordstrålningen. Grannarna betraktade detta med ett småleende.

använts för att lappa tänder, innehåller kvicksilver som är ett välkänt gift. De flesta experter anser dock att de mängder av kvicksilver som frigörs i munnen är alltför små för att kunna orsaka hälsoskador. Men det finns en minoritet av experter samt många lekmän som är övertygade om att amalgam de facto orsakar hälsoproblem hos en del personer. Vad är sanning? Vem kan vi lita på?

År 1979 publicerades i USA en undersökning som testade hypotesen att barn som lever nära högspänningsledningar löper en ökad risk för cancer.² Sedan dess har frågan fått stor uppmärksamhet i media. Hundratals undersökningar har gjorts. Förutom cancer har andra potentiella effekter av elektromagnetiska fält undersökts, främst fosterskador hos gravida kvinnor, skador på huden och ett eventuellt samband med Alzheimers sjukdom. Elöverkänslighet är en diffus sjukdomsbild som enligt många är en realitet, men enligt andra har någon annan orsaker än elektromagnetism. De flesta undersökningar har bekräftat nollhypotesen, d.v.s. att det inte finns något samband, men några har funnit ett svagt samband. Vilka undersökningar skall man tro på?

Att det är riskabelt att röka tobak är läkarna i dag eniga om, men hur är det med att använda snus? Att sätta in en prilla under läppen är en del av livsstilen hos många svenskar. Snusaren får därvid i sig en betydande dos nikotin, som är en stimulerande men också vanebildande drog. Hur farligt är snuset? Man får inte lungcancer av det, men kan nikotinet ha andra skadliga effekter? Därom råder det delade meningar också bland experterna.

Det är välkänt att klor är ett giftigt ämne för alla levande organismer. Det används t.ex. allmänt för att döda bakterier i simbassänger. Någon timmes inandning av luft som innehåller 0.01% klor medför för människan så svåra lungskador att hon dör. Ändå används detta ämne i stor utsträckning som råvara inom industrin. Hur stora risker medför den mycket omfattande användningen av klor egentligen? Industrin anser att riskerna är små och nyttan av klor stor.³ Andra experter menar att klor är en stor global fara. Bl.a. misstänker de att klor stör det inresekreteriska systemet hos levande organismer, att det är ett s.k. hormonstörande ämne. Somliga beskyller klorindustrin för att undanhålla bevis för klorets farlighet.⁴ Vem har rätt?

11. 1 KAUSALA SAMBAND

Kan vi få säkra kunskaper om vad som är farligt respektive ofarligt? Eller måste vi leva i en evig gråzon av osäkerhet? För att kunna besvara sådana frågor måste vi undersöka grunderna för vår kunskap. Vi har redan tidigare, i kapitel 4 granskat några fundamentala begrepp. Vi konstaterade därvid att induktionen, den typ av logik som låter oss dra slutsatser om vad som kommer att ske på basen av vad som redan skett, är en nödvändig förutsättning för all empirisk kunskap.

I avsnitt 7.2 definierade vi “fara” som en specificerad *orsak* som kan åsamka skada. Begreppet orsak är sålunda grundläggande. *Kunskap om faror förutsätter kännedom om orsakssamband*. Orsakssamband i sin tur bygger på induktion. Ett rent statistiskt samband räcker alltså inte. Men vad innebär egentligen ett orsakssamband och hur avgör man om ett sådant existerar eller inte? Självklart måste vi här använda induktiv logik. I avsnitt 4.4 gav jag exempel på metoder som ofta används för att påvisa induktiva samband. I detta kapitel är vi intresserade enbart av kausala samband, d.v.s. samband där egenskaper inte bara hör ihop utan där egenskaper eller händelser orsakar andra egenskaper eller händelser.

Det orsaksbegrepp som vi i dag använder är ingalunda är någon självklarhet. Det slog igenom inom vetenskapen under 1600-talet, men det dröjde länge innan det blev anammat av allmänheten. Ännu i dag finns det många som inte helt godtagit detta begrepp.

Aristoteles var den förste som undersökte olika typer av förklaringar. Han räknade med fyra förklarande faktorer, “orsaker”, den materiella, den formella, den verkande och ändamålet. I dag räknar vi inom vetenskapen blott med den verkande orsaken. Enligt den mekaniska världsbild som uppstod inom vetenskapen på 1600-talet är en orsak alltid ett objekt av något slag som inverkar på ett annat objekt genom direkt kontakt. Den mest kände förespråkaren för detta begrepp var den franske filosofen René Descartes (1596-1650). Vi har tidigare nämnt hans virvelteori som avsåg att förklara planeternas rörelser. Enligt denna är rymden fylld av en genomskinlig materia som rör sig i väldiga virvlar. Planeterna och andra himlakroppar är fångade i dessa virvlar och tvingas av dem att röra sig ungenförlig som en boll som befinner sig i en virvlande vattenmassa. Virvlarna *orsakar* på rent mekanisk väg planeternas rörelser.

Det har emellertid funnits, och finns fortfarande, en mängd andra

förklaringsbegrepp (orsaksbegrepp). Aristoteles antog t.ex. att varje objekt har ett mål, ett syfte eller ett ändamål som det strävar till. Dessa brukar kallas ändamålsorsaker. Varför faller en sten till marken? Enligt Aristoteles faller den därför att varje sten har en inneboende strävan mot jordens centrum. Han uppfattande m.a.o. en sten, som vi anser vara ett absolut dött ting, i analogi med levande varelser, som ju betar sig målinriktat. Inom alkemin, som hade sin blomstringstid under medeltiden, antog man existensen av en korrespondens eller sympati mellan det som sker på himlen och på jorden. Genom att studera himlafenomen menade man sig kunna förklara jordiska företeelser. Någoting skedde på jorden därför att något analogt skedde på himlen. Man blev t.ex. sjuk därför att planeterna så bestämde. Man antog också att det andliga inverkar på det fysiska och tvärtom. Sådant som själens renhet, sexuell avhållsamhet och planeternas ställning antogs sålunda inverka på hur ett alkemiskt experiment lyckades. Att tro på osynliga “andliga” inflytanden av varierande art var en del av folkkulturen under äldre tider. Häxtron utgick från ett magiskt orsaksbegrepp. Det fanns magiska ramsor och salvor som kunde ge upphov till t.ex. att man kunde flyga genom luften till häxsabbat. Tron på magiska samband och övernaturliga ingripanden var för de flesta under äldre tider en självklarhet. Därför var det naturligt att man sökte orsaken till faror, t.ex. epidemier, i övernaturliga krafter och ansåg att de effektivaste botemedlen låg i vit magi, eller i heliga föremål såsom vigvatten eller korset.

Det mekaniska orsaksbegrepp som uppstod under 1600-talet kom att i någon mån urvattnas under 1700-talet när man började anse att gravitationen var en kraft som kunde verka ögonblickligen över ett totalt tomrum. Det betydde att gravitationen, denna fundamentala kraft som styr hela universum, inte kunde förklaras mekaniskt. Newton själv, som arbetade under inflytande av 1600-talets mekanistiska urverksmodell, förkastade tanken på verkan över ett tomrum som obegriplig.^{xviii} Under 1700-talet vande man sig

^{xviii} Detta är förmodligen Newtons oftast citerade ord. Han skriver: “Thus far I have explained the phenomena of the heavens and of our sea by the force of gravity, but I have as yet not assigned a cause to gravity... I have not as yet been able to deduce from phenomena the reason for these properties of gravity, and I do not feign hypotheses.” På latin lyder den sista satsen: “Hypotheses non fingo”. s. 943 i *The Principia*,

dock att anta att det fanns krafter som kunde verka utan förmedling av något materiellt. Inom dagens kvantfysik har det traditionella orsaksbegreppet ytterligare urvattnats genom att man antar att det finns materiella processer, t.ex. radioaktivt sönderfall som sker utan någon orsak men i enlighet med slumpens lagar.

Den klassiska definitionen av det moderna orsaksbegreppet gavs av den skotska filosofen David Hume (1711-1776). Han betonar först, helt korrekt, orsaksbegreppets stora betydelse: “Ty om det finns någon relation mellan företeelser som det är av vikt för oss att ha fullständig kunskap om, så är det den mellan orsak och verkan. På den grundar sig alla våra slutledningar om fakta och existens...Den enda omedelbara nyttan av alla vetenskaperna är att de lär oss hur vi kan kontrollera och styra de framtida händelserna genom deras orsaker.”⁵ Hume lägger sedan fram följande klassiska definition. “I enlighet med denna erfarenhet kan vi därför definiera orsak som en *företeelse åtföljd av en annan och sådan att alla företeelser som liknar den första återföljs av företeelser som liknar den andra*. Eller med andra ord: *sådan att om den första företeelsen inte hade varit, så hade den andra aldrig existerat*.”⁶

Denna definition sammanfattar utmärkt det väsentliga i det vetenskapliga orsaksbegreppet. Vi skall därför analysera den i detalj. Antag att vi har två individuella händelser a och b. Då gäller att a orsakar b om och endast om

- 1) a föregår b i tiden, d.v.s. a inträffar före b,
- 2) alltid när en likadan händelse som a inträffar så inträffar en likadan händelse som b, och
- 3) om a inte hade inträffat så hade inte heller b inträffat.

Vi tar en trafikolycka som exempel. a är att Vera i hög fart kör på Kalle, b att Kalle blir svårt skadad. Här är alla tre villkoren uppenbart uppfyllda. Man bör observera att i 3) avses att om Vera inte hade kört på Kalle så skulle Kalle inte ha blivit skadad *just där och just då*.

University of California Press, 1999. Originalt publicerades 1687.

Kalle kan förstås skadas i alla möjliga andra sammanhang, men då är det frågan om en annan tidpunkt och en annan plats.

I Humes definition saknas en viktig bit, nämligen *verkningsmekanismen*. När a orsakar b så sker det genom förmedling av en "mekanism" av något slag. I exemplet är det frågan om mycket enkel mekanisk påverkan. Denna mekanism är direkt observerbar för vem som helst. Det mesta vi gör sker genom att vi mekaniskt påverkar föremål. Hume menade att vi aldrig kan lära känna de sanna eller egentliga verkningsmekanismerna. Vi vet t.ex. att bröd är närande, men vi kan aldrig, enligt honom få veta, varför det är närande, d.v.s. den mekanism varigenom brödet ger näring åt kroppen. I det avseendet hade han fel. Men på 1700-talet var okunnigheten om mekanismerna, med undantag för enkel mekanisk påverkan, förstås nästan total. I dag har vi detaljerade kunskaper om varför t.ex. bröd är närande. Hume visste förstås ingenting om proteiner, kolhydrater, fetter, vitaminer, mineraler och fibrer, om sönderbrytningen av födan i tarmen, om hur olika ämnen med blodet förs ut i kroppen. Inte heller visste han något om molekyler och molekylära processer i cellerna. Själva begreppet cell var ännu okänt på hans tid.

I stället för den enkla orsak-verkan modellen måste vi i dag utgå från en förklaringsmodell i vilken ingår den utlösande *orsaken*, *verkningsmekanismen* samt *effekten* (verkan). När det gällde de största farorna, alltså de smittosamma sjukdomarna, var verkningsmekanismerna under Humes tid helt okända. En vanlig folklig uppfattning var att orsaken var övernaturlig, t.ex. att farsotena var Guds straff. Man antog en övernaturlig mekanism. De lärde talade vagt t.ex. om atmosfäriska inflytanden. Genom upptäckten av bakterierna, virusen och andra sjukdomsframkallande organismer eller organiska material, t.ex. prioner, har mekanismerna för den ena farsoten efter den andra utforskats i allt större detalj.

När det gäller risker kommer i allmänhet ytterligare en faktor in i bilden och komplicerar det kausala sambandet. Under början av 1900-talet började forskarna få klart för sig att kroppen har ett eget avancerat system för att försvara sig mot sjukdom. Kroppen kan i viss mån reparera sig själv. Immunförsvaret är en central del av kroppens självförsvar. Vår kropp är ett evigt slagfält där mikroskopiska organismer i miljoner ständigt krigar mot varandra. Kroppens förmåga att försvara sig själv är mycket individuell.

Vi använder här uttrycket *sårbarhet*. Att barn är sårbarare än vuxna är lätt att inse. Likaså att gamla och sjuka är mer sårbara än friska. Men också bland friska vuxna varierar sårbarheten mycket. Människorna är inte kloner. De är redan från befruktningen utrustade men olika benägenhet för skador och sjukdomar. Därtill kommer sedan alla inflytanden från miljön, från matens innehåll av vitaminer, mineraler etc till hur mycket motion man får och det stöd man får av vänner och familj. Att sårbarheten är individuell förklarar varför vissa människor dukar under medan andra, utsatta för samma fara, aldrig blir sjuka eller tillfrisknar. Det förklarar också varför samma kemiska ämne kan skada en person utan att påverka en annan. Det förklarar vidare varför samma medicin kan bota en men göra en annan ännu sjukare. Slutligen förklarar det, i viss mån, varför det är så svårt att nå säkra slutsatser om vad som är farligt respektive ofarligt. En dos som är ofarlig för en kan vara farlig för en annan. Det som är ofarligt för majoriteten kan vara farligt för en liten minoritet.

Vi får sålunda in ytterligare en faktor i vår förklaringsmodell som då ser ut så här: *orsak-verkningsmekanism-sårbarhet-verkan*. Villkor 2 i Humes definition kan sålunda inte alltid tas alldeles bokstavligt. Samma orsak, t.ex. exakt samma dos av exakt samma radioaktiva ämne har inte alltid samma effekt.

Därför är vi, när det gäller svaga effekter, tvugna att uttrycka oss i termer av sannolikheter. En allsmäktig gud kunde, möjligen, få säker kunskap i alla frågor, men inte ens det är säkert. Det kan vara så att logiken sätter gränser också för en gud. I varje fall sätter den gränser för människors begränsade förmåga och intellekt.

Det finns emellertid flera andra problem i Humes definition. Villkor 1) säger att orsaken inträffar före verkan. *Men ingenting sägs om hur lång tid före*. Hume utgick tydligen från att verkan uppstår omedelbart, eller efter en mycket kort stund. Han använde gärna biljard som exempel. När en biljardboll sätter en annan i rörelse genom att krocka med den inträffar verkan omedelbart. Men de mest omdiskuterade problemen i dagens riskforskning gäller verkningar som inträffar långt efter orsaken. Det har t.ex. förts en hetsig debatt om verkningarna av Tjernobyl-katastrofen. Den gav upphov till en kraftigt förhöjd stråldos i många områden. Småningom minskade dosen, men frågan är om denna dos som miljoner människor utsattes för år 1986 kan förväntas ha verkningar i dag eller

ännu längre in i framtiden. Kan t.ex. en stråldos som man utsattes för 1986 var orsak till att man får leukemi i dag eller i framtiden? Det till dagts dato grundligast utforskade fallet är verkningarna av atombomberna över Hiroshima och Nagasaki år 1945. Mycket av dagens teorier om den radioaktiva strålningens biologiska effekter härstammar från denna forskning. Ändå är det mycket stor skillnad mellan att bli utsatt för en massiv stråldos från en atombomb och att bli utsatt under lång tid för doser som är tusentals gånger mindre.

En anna fråga av kausal typ är hur länge orsaken inverkar, d.v.s. *exponeringens långvarighet*. Alla vet att man inte omedelbart får några skador av att använda mobiltelefon. Men kan flitig användning under t.ex. 30-40 år ge skador? Att bli utsatt för passiv rökning några gånger ger inga skador om man inte är allergisk, har astma eller liknande problem. Men hur är det om man dagligen arbetar i ett rum där andra röker? Onekligen kommer man då dagligen att dra in en hel del tobaksrök i lungorna. Kan denna kontinuerliga exponering under årtionden till slut orsaka t.ex. lungcancer? Debatten om denna passiva rökning har varit häftig. Tobaksindustrin har givetvis argumenterat för att den är ofarlig. Undersökningarna tyder dock på att det finns ett orsakssamband.⁷

Ytterligare en fråga, som Hume helt naturligt inte behandlade, är *dosens storlek*. För de flesta ämnen är det inte ämnet i sig som är en fara utan *en viss dos* av det. Alla har vi åtskilliga plutoniumatomer i kroppen som ett minne av de hundratals kärnvapenprov, ibland med plutoniumbomber, som gjordes i atmosfären under tiden från 1944 fram till början av 60-talet. Plutonium utpekas ofta som ett av de allra giftigaste ämnena och det skadar också genom strålning. Men var går gränsen? Hur stor måste dosen vara för att orsaka skada? Finns det en gräns eller är varje dos skadlig?

Det finns stora mängder naturliga kemiska ämnen och ännu fler antropogena. För dessa gäller i allmänhet troligen att det finns en gräns för när dosen är så liten att den inte kan orsaka skada. För många ämnen gäller dessutom att en liten dos är nödvändig medan en stor dos är skadlig. Detta gäller t.ex. för flera vitaminer och mineraler. När man till detta lägger att denna dos troligen varierar från individ till individ beroende på t.ex. kroppsvikt och annat som inverkar på sårbarheten så inser man att vi rör oss med samband som är mycket svåra att fastställa.

Vi kan sålunda konstatera att sambandet mellan orsak och verkan kan uppdelas i ett flertal olika typer. Vi sammanfattar:

- a) Ett enkelt orsak-verkan samband med direkt observerbar verkningsmekanism. Verkan inträffar genast eller efter en kort stund. Vi kallar sådana samband *uppenbara*. Ex: Att halka, ramla och bryta benet, att bli slagen, knivhuggen, skjuten, påkörd, att det uppstår eldsvåda.
- b) Samma slags samband som ovan men med en verkningsmekanism som inte direkt kan observeras. Ex: Att äta kyckling som stått i värme många timmar och sedan bli illamående och kräkas. Salmonellabakterier och deras verkan kan inte direkt observeras.
- c) Samma slags samband som i b) men med fördröjd verkan. Verkan inträffar dagar, veckor eller månader efter orsaken. Ex: Att bli utsatt för en stor dos radioaktiv strålning.
- d) Samma slags samband som i c) med tillägget att sårbarheten införs som ytterligare en faktor. Ex: Att bli smittad av ett virus, t.ex. influensavirus. Den som är vaccinerad eller har en hög naturlig motståndskraft blir inte sjuk.
- e) Sambandet kompliceras ytterligare om tidsintervallet mellan orsaken och verkan utsträcks till år, decennier och i det extrema fallet generationer. Ex: Alkohol, tobak och radioaktiv strålning.
- f) Ytterligare komplexitet i den kausala modellen får vi genom att beakta kvantitet. När det gäller kemiska ämnen betyder detta dosens storlek. När det gäller naturkatastrofer betyder det t.ex. vindens hastighet, regnmängden, styrkan hos en jordbävning, luftens temperatur och liknande. Ex: Vitaminerna A, D, E, K och B6 är nödvändiga i små doser, men kan orsaka skada i stora doser. Vitaminerna B och C kan man dock, enligt experterna, inte överdosera. De kan inte utgöra någon fara därför att de är vattenlösliga och överskottet försvinner med urinen.
- g) Slutligen har vi exponeringens långvarighet som en sista faktor som ibland måste

beaktas i den kausala modellen. Ex: Om man kortvarit utsätter naken hud för solen är risken för hudcancer (melanom) minimal, men ju längre tid man exponerar sig desto större är risken. Speciellt sårbara är mycket bleka personer.

Dessa typer av samband kan i viss mån kombineras och vi får därvid ytterligare komplexitet i de kausala relationerna. Å andra sidan kan vi förenkla resonemangen genom att låta faktorerna c,e,f, och g ingå som komponenter i verkningmekanismen i b. I så fall behöver vi bara räkna med faktorerna a, b och d. Vilket vi väljer beror på vad vi vill uppnå, hur noggrann analys vi vill göra..

Den kausalanalys vi just gjort är grundläggande för att man skall kunna avgöra vad vi kan veta, med vilken säkerhet samt för att vi skall kunna definiera gränserna för vad vi i dag kan veta.

11. 2 GRÄNSER FÖR VÅRA KUNSKAPER

Som vår analys av kausalbegreppet visar finns det en stor mängd olika samband. Svaren på frågorna ovan blir därför beroende av vilket slag av samband vi talar om. *För uppenbara kausala samband är också svaren uppenbara.* T.ex. när det gäller naturkatastrofer, stormar, översvämningar, torka, jordbävningar, tsunamis, vulkanutbrott är våra kunskaper om sambandet mellan orsak och verkan säkra. Man kan direkt se att en storm orsakar skador. Däremot kan vi förstås inte direkt observera de risker som är förknippade med en uppenbar fara eftersom R_s , enligt vår tiskteori, är ett teoretiskt begrepp. Självklart ökar risken vid en storm ju större vindstyrkan är. Man kan komma långt enbart genom sunt förnuft! Jordbävningar är en uppenbar fara. Men vi vet att jordbävningar är sällsynta i Norden och att de som förekommer är svaga. Skalv som är så starka att de får husväggar att spricka är ytterst sällsynta. Därför kan vi med säkerhet säga att R_s för att dödas av en jordbävning i Norden är ytterligt liten. Här behöver vi inte beakta sårbarheten. R_s är visserligen inte = 0, men så nära 0 att man helt kan bortse från risken. Uppenbara faror är så lätta att upptäcka att vi, i det långa loppet, inte kan undgå att få kunskap om dem. Också om små uppenbara faror, som att få en fallande istapp i huvudet en vinterdag, har vi säkra kunskaper. Vi vet att risken finns om man rör sig under hängande istappar, men att den är mycket liten. Å andra sidan är det så litet besvär att undvika ställen där det

hänger stora istappar att man gott kan undvika risken helt.

Faror av typ b), c) eller d) är svårare att upptäcka. Våra kunskaper om dem är ändå relativt säkra. Det är inte troligt att det finns stora, okända faror av denna typ. Eftersom verkan inträffar veckor eller högst månader efter orsaken är sannolikheten att man skall koppla ihop dem stor. Fackmännen vet i allmänhet vilka de stora farorna av dessa typer är, och de kan också estimera de risker som uppstår med tillfredställande marginaler. Kemikalier och mikrober är typiska exempel.

Faror av typen e), f) eller g) ställer oss däremot inför stora svårigheter därför att det inte finns några enkla och praktiska metoder att fastställa eller motbevisa sådana samband. *De stora kontroverserna som nämndes i början av detta kapitel gäller just samband av dessa typer.* Sambandet mellan tobaksrökning och lungcancer är ett typiskt exempel. Hypotesen om ett sådant samband framfördes redan på 30-talet. Men det dröjde till 60-talet innan forskningen för att testa den kom igång på allvar och till 80-talet innan hypotesen blev allmänt accepterad. Sambandet är långt ifrån uppenbart. Den individuella sårbarheten spelar tydligen stor roll. Om alla rökare eller ens en stor majoritet hade fått lungcancer skulle sambandet varit lättare att upptäcka. Men i själva verket får en minoritet, ca 1/3 lungcancer. Det finns ett flertal andra sjukdomar som också kan orsakas av tobak men de är mindre vanliga än lungcancer. Den största svårigheten låg i det långa tidsintervallet. Det tar vanligen 30-40 år innan skadorna blir tydliga.

11. 2.1. Är diselavgaser farliga?

Kan långvarig exponering för diselavgaser orsaka lungcancer? Denna hypotes har testats dels genom djurförsök och dels genom epidemiologiska undersökningar. Djurförsöken visar att råttor som utsätts för stora doser diselrök utvecklar fibros och lungtumörer. Men möss som utsätts för samma behandling utvecklar inte samma sjukdomar. Olika djurarter är, föga förvånande, olika sårbara. Om människan i detta avseende liknar råttor eller möss är omöjligt att säga. Man kan ju inte utsätta människor för dylika plågsamma försök. De epidemiologiska undersökningarna ger inte heller några entydiga svar. Av 34 undersökningar i olika länder tolkades 9 så att de statistiskt indikerade att avgaserna inte är en fara, medan 25 tydde på motsatsen. Det finns många svårigheter

med statistiska undersökningar som kan leda till felaktiga slutsatser. Efter en noggrann kausalanalys av alla dessa undersökningar konstaterar L.A. Cox: "To date no sound epidemiological evidence of a causal connection between DE exposure and human lung cancer risk has been presented that adequately controls for and eliminates noncausal relationships as explanations for reported increases in relative risk."⁸ Det som man med säkerhet kan säga på basen av dessa undersökningar är att risken, om den finns, inte är särskilt stor. Den är t.ex. mindre än för rökning. Om risken hade varit lika stor som för rökning hade man i 34 epidemiologiska undersökningar inte kunnat undgå att upptäcka att det finns ett orsakssamband. Men det faktum att man inte kunnat få klara bevis för ett samband innebär förstås inte att vi har bevis för att inget samband föreligger. Det är alltså möjligt att diselavgaser är skadliga. Däremot är det inte möjligt att de medför en mycket stor risk. Det är definitivt inte klokt att utsätta mycket sårbara personer, t.ex. barn, för diselavgaser.

11. 2. 2 Elektromagnetiska fält.

Under många år har elektromagnetiska fält från högspänningsledningar varit en hypotetisk orsak till hälsoskador. Det finns misstankar om att dessa fält kan orsaka t.ex. leukemi hos barn, bröstcancer och Alzheimers sjukdom. Denna hypotes fick stor uppmärksamhet i media, speciellt i USA. Enligt en enkät gjord i USA år 1997 betraktade 33% av den amerikanska allmänheten dessa fält som ett allvarligt hot mot hälsan. Många misstänkte att myndigheterna och elbolagen, igen en gång, förde folket bakom ljuset och dolde sanningen. En mängd undersökningar har gjorts, men några klara bevis för ett kausalt samband har inte framkommit. Resultaten stöder nollhypotesen, d.v.s. att inget samband existerar. I Sverige tillsattes 1993 en arbetsgrupp som gick igenom 300 forskningsrapporter gällande detta hypotetiska kausalsamband. Man fann inte några bevis för ett samband.⁹ Allmänhetens och medias oro tycks i detta fall vara mycket överdriven.¹⁰ Det finns dock nya undersökningar som tyder på att magnetfälten runt elektriska maskiner i hemmen kan påverka produktionen av hormonet melatonin hos kvinnor. Risken för missfall kan eventuellt också öka något.¹¹ Detta problem kommer säkert att diskuteras länge ännu.

11. 2. 3 Dioxin

Dioxin (2,3,7,8-tetraklorodibenzo-p-dioxin, också kallat TCDD) har i massmedia utmålats som ett supergift. Experiment med djur har visat att dioxin är mycket carcinogent för djuren. "TCDD is by far the most potent animal carcinogen known...it is typically hundreds of thousands of times more potent than other chlorinated carcinogens."¹² Alla har vi i oss dioxin som uppstår inom den kemiska industrin och vid avfallsbränning. Tidigare användes dioxin också som ogräsgift. Under vietnamkriget sprutade amerikanerna dioxin från flygplan över Vietnam för att avlöva urskogen i avsikt att lättare kunna observera fiendens rörelser från luften. Nyligen har EU velat förbjuda försäljning av strömming och lax från Östersjön därför att dessa överskrider de rekommenderade dioxingränserna. Borde vi sålunda oro oss för detta "supergift"?

När vi talar om det dioxin vi får i oss med födan talar vi om mycket små doser. Man kan mäta mängden dioxin i blodet. Mängden uttrycks ofta som ppm (miljonddedelar). 1976 skedde en mycket uppmärksam olycka i en kemisk fabrik i Seveso utanför Milano. Ca 17 000 personer beräknas ha fått i sig stora doser jämfört med vad vi normalt får i oss. Om risken vore mycket stor skulle man förvänta sig ett stort antal cancerfall bland dessa människor. Det har man inte observerat. Vi kan därför vara säkra på att de doser det är frågan om inte inom en period av ca 25 år medför en mycket stor risk, t.ex. en lika stor risk som tobak. Det har gjorts många undersökningar av personer som arbetar inom den kemiska industrin. Dessa utsätts för doser av storleksordningen en på miljonen. Inte heller bland dessa har man funnit någon starkt ökad risk.¹³ De doser som vi normalt utsätts för är många tusen gånger mindre. Härav följer förstås att de hypotetiska risker vi är utsatta för måste vara ganska små. Kan vi då vara säkra på att små doser av dioxin, t.ex. de vi får i oss genom att ofta äta strömming och lax är helt ofarliga?

Då uppstår frågan vad som menas med "helt ofarlig". Det är bättre att ange en viss risknivå och fråga om risken ligger under denna. För mycket små risker är det svårt eller omöjligt att ge ett säkert svar därför att det är frågan om mycket små doser, långvarig exponering, dåligt kända verkningsmekanismer, mycket långa tidsintervall, mycket olika sårbarhet och dessutom kan det finnas andra skadliga effekter än cancer. Vi kan med säkerhet veta att risken är mycket liten, men vi kan inte veta om den är noll. Vi står sålunda här på gränsen till vad som överhuvudtaget är möjligt att veta.

Själva begreppet “nollrisk” är oklart. Hur definieras det? Om nollrisk med avseende på en potentiell fara är att ingen människa någonsin i något avseende skadas av denna fara så *finns det i allmänhet inte ens i princip någon metod att avgöra om nollrisk föreligger eller inte*. Endast i vissa uppenbara fall kan vi veta att ingen löper någon risk. Det finns t.ex. mycket som är nödvändigt för att vi skall överleva, t.ex. syre, vatten, föda, vitaminer och mineraler, värme, ett visst lufttryck och en viss gravitation. Den mängd eller dos av dessa som är nödvändig för en människa kan då omöjligen samtidigt medföra en risk för henne.

Men mycket som vi vant oss att betrakta som ofarligt har ingalunda en nollrisk. Karameller t.ex. har inte en nollrisk eftersom de kan orsaka varierande skador från karies och övervikt till kvävning genom att fastna i luftstrupen på ett barn. Om risken för dioxinförgiftning, när man äter strömming och/eller lax från Östersjön någon gång i veckan, är av samma storleksordning som när man äter karameller borde man förstås hellre avstå från karamellerna än från fisken. (I själva verket är det säkerligen skadligare att äta karameller än fisk från Östersjön). Enligt näringsforskarna visar mängder av undersökningar att fisk hör till den hälsosammaste mat man kan äta. Man blir kanske inte klok av att äta den, men det är dumt att låta bli.

11. 3 BEVISMETODER

Det finns tre slag av metoder som vi kan använda för att fastställa eller motbevisa ett orsakssamband. I de enklaste fallen, när det gäller samband av typ a) ovan, kan vi *direkt observera sambandet*. I sådana fall kan vi vanligen, som vi tidigare påpekat, nå fullständig säkerhet. Sådana samband är sålunda oproblematiska och någon oenighet brukar inte uppstå. Ingen tvivlar på att elden ger brännskador.

Den andra metoden är naturvetenskapens grundpelare, en *experimentell undersökning*. Experimentet är den bästa metod som finns för att fastställa eller motbevisa

ett orsakssamband. Det baserar sig direkt på Humes definition av orsak.^{xix} Under noga kontrollerade förhållanden låter man den hypotetiska faran inträffa respektive inte inträffa och studerar sedan om verkan inträffar respektive inte inträffar. En sådan undersökning ger mycket säkra resultat om den utförs rätt. Experiment utförs i främsta hand med djur. Man ger djuren en viss dos av ett hypotetiskt skadligt ämne, utsätter dem t.ex. för diselavgaser, och undersöker om de blir skadade. Djurexperimenten lider dock, förutom att de utsätter djuren för lidanden, av en stor svaghet. *Man kan inte dra några säkra slutsatser från djur till människor*. Det som gäller för laboratoriemöss som får, i förhållande till sin kroppsvikt, stora doser dioxin under en kort tid behöver inte alls gälla för människor, som är tusen gånger större och biologiskt skiljer sig på många sätt, och som får i förhållande till sin kroppsvikt mycket små doser under tiotals år. Självklart är dock att om ett ämne bevisligen är skadligt för djur, så bör man hypotetiskt behandla det som farligt för människor, så länge man inte har klara bevis för motsatsen.

Man får självklart inte experimentera med människor annat än under noga specificerade villkor. Därför kan den experimentella metoden vanligen inte användas. Metoden kan inte heller användas när det gäller samband av typen e) och g). När det gäller typ f) kan den användas när man noggrannt kan reglera dosen och sedan iaktta effekten. Men t.ex. när det gäller olika former av strålning och deras effekt på människor kan experiment i allmänhet inte komma i fråga. Därför är våra (experternas) kunskaper om hur mindre stråldoser under många år påverkar oss mycket osäkra.

Den sista möjligheten är en *epidemiologisk undersökning*. En sådan är statistisk till sin natur, men den baserar sig ändå på Humes definition. I korthet går den ut på följande. Vi vill testa hypotesen att A orsakar B. Vi väljer ut en grupp på t.ex. 1000 människor (försöksgruppen) som är utsatta för A, t.ex. rökare. Sedan väljer vi en annan grupp på 1000 (kontrollgruppen) som inte är utsatta för A, t.ex. ickerökare. Denna grupp bör i alla andra avseenden, utom att vara utsatt för A, vara så lik den första gruppen som möjligt. Efter den

^{xix} Den experimentella metoden uppstod redan i slutet av 1500-talet d.v.s. långt innan Humes tid. Först kom metoden sedan kom den filosofiska analysen av metodens förutsättningar.

tidrymd som antas i hypotesen undersöker vi frekvensen av B (t.ex. lungcancer) i vardera gruppen. Enligt den s.k. nollhypotesen är frekvensen av B lika stor (inom ramen för slumpmässiga variationer) inom båda grupperna. Om detta inträffar innebär det att nollhypotesen, d.v.s. att inget samband existerar, är bekräftad, och den ursprungliga hypotesen sålunda falsifierad.

Men om en betydligt större del av dem som utsattes för A också får B så innebär det att hypotesen att A orsakar B är bekräftad. Om t.ex. 10 personer i den första gruppen får B men endast 2 i den andra så har vi en stark bekräftelse på att hypotesen stämmer. Risken att få B är, enligt denna undersökning, fem gånger större för dem som utsatts för A. Fortfarande är det dock möjligt att slumpen spelar oss ett spratt, d.v.s. att fler personer i den första gruppen råkar få B trots att inget kausalt samband finns, d.v.s. utan att A är orsak till den högre frekvensen av B i den första gruppen. Men ju större skillnaden är mellan grupperna med avseende på dem som får B desto mindre är sannolikheten att vi misstar oss. Det finns sedan länge statistiska regler för hur man avgör sannolikheten för att man misstar sig. Ju större grupper man undersöker desto mindre är, om allt annat är lika, slumpens inverkan och desto mindre risken att man misstar sig. Men tråkigt nog är det svårt och dyrt att arbeta med mycket stora grupper. Den intresserade hänvisas för detaljer till litteraturen om statistik.

Men vilken slutsats skall vi dra om låt oss säga 2 personer i den första gruppen men hela 10 personer i kontrollgruppen får B? Eftersom det föregående fallet ger stöd för att A orsakar B så måste det andra fallet, helt analogt, tolkas så att A motverkar B.

Vilka slutsatser kan vi dra om det görs flera epidemiologiska undersökningar och en del ger stöd för att A orsakar B, andra för att A motverkar B medan några stöder nollhypotesen? Detta är inte särskilt ovanligt. Jämför t.ex. undersökningarna av sambandet mellan dislagvaser och lungcancer ovan. Självklart kan man inte dra några slutsatser om den testade hypotesens sanning i ett sådant fall. Det kan finnas en rad olika förklaringar till att man får olika resultat, men vi skall inte här fördjupa oss i dessa.¹⁴ Om skillnaderna mellan de slutsatser man kommer fram till i de olika undersökningarna är mycket stora så är den sannolika slutsatsen att någon eller några är behäftade med stora fel. Om skillnaderna är små kan vi dra slutsatsen att risken, om den alls existerar, är så liten att det

är svårt att påvisa den.

11. 3. 1 Debatten om amalgam

Vi skall i detalj analysera ett välkänt exempel för att illustrera vad man kan veta och vad man inte kan veta, d.v.s. var gränserna för vår kunskap går. Det har, ända sedan amalgam började användas för att lappa tänder, förts en debatt om huruvida det kvicksilver som ingår i amalgamlegeringen är skadligt för hälsan. Det är välkänt att kvicksilver är giftigt. Många lekmän är övertygade om att amalgam är farligt, men de flesta läkare har hävdat motsatsen. Det finns dock en del läkare som tror på hypotesen. Låt oss utgående från de begrepp och metoder som vi förklarat ovan undersöka vad vi kan veta i detta fall.

Först måste man förstå formulera hypotesen. Den går ut på att små mängder kvicksilver kan frigöras från amalgamet och komma in i blodströmmen och därmed föras ut i kroppen. Detta kvicksilver kan sedan orsaka varierande symptom. Ett problem med hypotesen är att amalgam anses ge många slags symptom av vilka en stor del är av psykisk natur såsom huvudvärk, trötthet, nedstämdhet, irritabilitet, minskad koncentrationsförmåga o.s.v. Man kan också tänka sig kroppsliga symptom som allergi. Ingen har dock hävdat att amalgam skulle kunna orsaka dödsfall. På den punkten tycks enighet råda. Dosen är alltför liten för att vara letal (dödlig).

Vi får nu användning för den kausala begreppsapparat som vi förklarat ovan. Med hjälp av denna kan vi göra en logisk analys av vad vi generellt sett kan veta respektive inte veta i ett dylikt fall. Antag att Kalle har amalgamplomber och att han lider av de symptom som nämndes ovan. Är det då logiskt korrekt att dra slutsatsen att Kalles symptom orsakas av kvicksilver som frigörs från hans plomber?

Enligt 1) i Humes definition måste a inträffa före b. Kalles symptom måste alltså uppträda efter att han fått amalgamplomber. Hypotesen säger dock ingenting om hur långt tidsintervall det är frågan om. Rimligen bör det vara frågan om rätt lång tid eftersom små doser av kvicksilver skall frigöras och ackumuleras i kroppen. Alla har vi mycket små mängder av kvicksilver i oss utan att dessa ger några symptom. Av 1) följer att *om symptomen förekom innan Kalle fick sina plomber så kan amalgamet inte vara orsaken till*

symptomen. Det är alltså viktigt att, såvitt det är möjligt, kontrollera att Kalle inte hade liknande symptom redan innan han fick plomberna.^{xx}

Enligt 2) skall varje person som fått amalgamplomber också drabbas av liknande symptom. Men vi vet med säkerhet att så inte är fallet. Därmed har vi med säkerhet *motbevisat hypotesen att alla som har amalgamplomber får symptomen*. Men ingen har heller påstått detta, så det är ointressant. Hypotesen säger att *en del* får symptom av amalgam. Läkaren Svante Stenman och tandläkaren Sven Grans, som hör till dem som anser att hypotesen stämmer, skriver: "Det är troligt att omkring en procent av dem som har stora mängder amalgam har kliniska tecken på kvicksilverförgiftning." Och de tillägger: "...för de allra flesta är amalgamkviksilver knappast någon större fara för hälsan."¹⁵

De råder sålunda enighet om att amalgam inte skadar de flesta av oss. Det som kontroversen gäller är en minoritet på kanske 1%. Vi bör då formulera om hypotesen så att den hävdar att amalgam kan orsaka symptom för ca 1% av befolkningen. Enligt hypotesen kan vi inte veta vilka som löper risk och vilka inte. Därför måste vi utgå ifrån att alla som har amalgamplomber befinner sig i riskgruppen (i en risksituation). Risken Rs kan då estimeras till högst ca 1: 100 under en tidsperiod av många år. Detta är en ganska liten risk. Men eftersom antalet människor som har amalgamplomber är mycket stort så blir förgiftningen, om den existerar, ett betydande folkhälsoproblem. I Sverige t.ex. måste man i så fall räkna med tiotusentals fall.

Vi måste nu beakta faktorerna d), f) och kanske g). Det kan hända att det frigörs större mängder kvicksilver hos en del än hos andra, och/eller det kan hända att en del är mera känsliga för små doser kvicksilver än andra, och/eller det kan hända att kvicksilver ackumuleras lättare hos en del än hos andra. Det kan sålunda hända att Kalle hör till en grupp som är mer känslig för kvicksilver. Dessa faktorer är mycket svåra att kontrollera.

^{xx} I princip finns också följande möjlighet: Kalle hade symptomen innan han fick plomber. Dessa symptom försvann och Kalle var symptomfri under flera år. Sedan fick han plomber. Några år efter detta får han igen liknande symptom. Det kan hända att symptomen första gången orsakades av kvicksilver som han fick i sig på annat sätt eller av något helt annat. Och det är tänkbart att symptomen den andra gången faktiskt orsakades av amalgamet. Sannolikheten för detta är dock mycket låg.

För att testa hypotesen att 1% av personerna i den potentiella riskgruppen faktiskt får symptomen borde vi utföra en epidemiologisk undersökning. Vi borde välja en grupp på t.ex. 1000 personer som alla har amalgamplomber och en grupp på 1000 som inte har sådana och följa med gruppernas hälsotillstånd under många år. Om nollhypotesen är sann förväntar vi oss ingen skillnad mellan grupperna med avseende på symptomen förutom dem som vi rent slumpmässigt kan förvänta. Om förgiftningshypotesen är sann förväntar vi oss att ca 10 gånger fler personer i den första gruppen uppvisar symptomen. Dessa symptom är ju inte särskilt ovanliga och de kan ha varierande orsaker av både fysisk och psykisk natur. Därför kommer det säkert att finnas en del med liknande symptom i kontrollgruppen. Men om ca 1% får symptomen av amalgam bör i denna undersökning ca tio gånger flera ha dem i den grupp som har amalgamplomber. En svaghet i denna uppläggning är att den inte innehåller någon kontroll av den s.k. placeboeffekten. Den effekten uppstår genom att det är möjligt att en del av personerna i den första gruppen *tror*, *är övertygade om* att deras amalgam är skadligt. Då kan det vara denna tro som orsakar symptomen, inte amalgamet i sig.

Det har gjorts några epidemiologiska undersökningar, men såvitt mig bekant, ingen av den typ vi skisserat ovan. Självklart vore en sådan undersökning mycket besvärlig och kostsam. Det är tvivelaktigt om den vore mödan värd med tanke på att det inte är frågan om en potentiellt livshotande fara. I princip kunde man tänka sig ännu större grupper, säg på 10 000 personer. Då skulle vi få säkrare resultat. Men även om här inte teoretiskt finns någon gräns för vad vi kan veta så finns det definitivt en praktisk gräns. Dessutom har de undersökningar som gjorts inte gett tillräckligt starkt stöd för hypotesen för att en sådan satsning skulle kunna anses motiverad. Vi befinner oss sålunda här på gränsen för vad vi i dag i praktiken kan veta.

En stor undersökning som gjordes i Göteborg visade, med läkaren Alf Forsens ord, "...att personer med många amalgamfyllningar hade minst lika bra hälsotillstånd som personer med få fyllningar."¹⁶ Enligt denna undersökning finns det inget samband och följaktligen inte heller någon risk. Här jämförde man dock inte personer som hade amalgam med sådana som inte hade, utan sambandet mellan *mängden* amalgam och symptomen. Om hypotesen är riktig skulle man vänta att ju större mängd desto vanligare

med symptom. I Göteborgsundersökningen bekräftades sålunda nollhypotesen.

Men tillbaka till Humes definition. Vi har ännu inte utnyttjat villkor 3). Detta säger att om amalgamet faktiskt orsakar Kalles symptom så skall ett avlägsnande av amalgamet medföra att symptomen försvinner. Detta är relativt enkelt att testa. Vi avlägsnar Kalles amalgamplomber och ersätter dem med andra material. Om det då visar sig att symptomen inte småningom avklingar, utan fortsätter som förut, har vi ett klart bevis för att amalgamet inte är orsaken. Om symptomen däremot försvinner så får vi stöd för att amalgamet faktiskt var orsaken. Men helt säkra kan vi inte vara därför att det kan hända att symptomen avklingar av *någon annan orsak* eller att *placeboeffekten spelar in*.

Vad bör vi dra för slutsatser av detta långa resonemang? Kan vi veta huruvida Kalles symptom orsakas av amalgam eller inte? Med säkerhet kan vi inte veta det. Men om symptomen uppstått efter det att Kalle fått amalgamfyllningar och om de försvinner efter det att fyllningarna avlägsnats och om andra möjliga orsaker till symptomen kan uteslutas så har vi stark evidens för att amalgamet verkligen är boven i dramat. Säkrare kunskap än detta är logiskt sett omöjliga att uppnå. Vi har nått gränsen för vad man kan veta.

11. 4. HUR FARLIG ÄR JONISERANDE STRÅLNING?^{xxi}

Människan har alltid varit utsatt för joniserande^{xxii} strålning. Denna strålning upptäcktes i början av 1900-talet. Då hade man förstås ingen aning om att den kunde vara farlig. Röntgenstrålningen togs genast i bruk inom medicinen utan att man använde några skyddsanordningar. Det uppstod en föreställning om att radium var hälsosamt. Radium i

^{xxi} I vardagslag används ofta uttrycket *radioaktiv strålning*. Det är dock själva ämnena som är radioaktiva, inte strålningen som de utsänder. Att ett ämne, t.ex. uran, är radioaktivt betyder att det av sig själv faller sönder till lättare ämnen. När det faller sönder utsänder det energi i form av strålning, som är joniserande.

^{xxii} Med jon avses en elektriskt laddad atom eller molekyl. När radioaktiva atomer sönderfaller uppstår energi (elektroner, protoner, heliumkärnor, röntgen och/eller gammastrålning) som gör att elektriskt neutrala partiklar blir laddade, d.v.s. joniserar.

pulveriserad form tillsattes sålunda en hel del tinkturer som såldes med anspråk på att bota det mesta. Radium lyser i mörkret och användes därför för att få siffrorna i klockor att bli självlysande. De som tillverkade klockorna utsattes för stora stråldoser. Också de som använde klockorna fick en extra stråldos.

Det visade sig dock småningom att de som jobbade med radium drabbades av cancer betydligt oftare än genomsnittet. Det tog dock lång tid innan experterna började inse hur pass farlig strålningen var. Ännu under 1950-talet tog myndigheterna ganska lätt på strålningsriskerna. Under hela detta decennium sprängde stormakterna USA, Sovjet, England och Frankrike ett hundratal atombomber i atmosfären. Därigenom tillfördes atmosfären stora mängder antropogena (av människan producerade) radioaktiva material, t.ex. plutonium och cesium. Eftersom dessa sönderfaller långsamt så finns stora mängder fortfarande kvar. De sovjetiska kärnvapenproven medförde en kraftig ökning av stråldosen i Finland, framför allt i Lappland. Under 60-talet upphörde, med få undantag, sprängningarna av atombomber i atmosfären. I stället sprängdes bomberna under jorden.

Under 70-talet växte miljörörelsen sig stark. Den inkluderade också en hård kritik av kärnkraften, både den militära och den fredliga, som hade börjat byggas ut redan på 50-talet. År 1979 inträffade en härdsmälta i reaktorn på ett kärnkraftverk på Three Mile Island i USA. Reaktorn omgavs till all lycka av en skyddskupol, vilken hindrade det mesta av strålningen att nå ut till den närbelägna staden Harrisburg. Olyckan kom som på beställning för miljörörelsen. Den väckte enorm uppmärksamhet, trots att den inte dödade någon och trots att befolkningen inte utsattes för några större stråldoser. När detta skrivs har det gått 31 år sedan olyckan, men det finns, trots noggrann uppföljning av cancerfrekvensen i området, inga tecken på en ökning av antalet cancerfall.

Katastrofen i Tjernobyl 26.4 1986 ledde till ännu större uppmärksamhet i media. Oro och t.o.m. panik spred sig över stora delar av Europa. Omedelbart när katastrofen blev känd i Väst spreds rykten om tusentals döda. Sålunda hade *Vasabladet* 30.4 1986 en stor svart rubrik på första sidan *Katastrof i ryska reaktorn. Minst tvåtusen dödsoffer*. (Jfr Inledningen) Denna reaktor hade ingen skyddskupol. När reaktorn exploderade och taket sprängdes bort blåste därför radioaktivt material i enorma mängder ut i atmosfären, där det sedan spreds över stora delar av Europa med de rådande vindarna. Elden härjade i tio dagar

innan man fick den under kontroll. Brandmännen och annan räddningspersonal arbetade de första dagarna utan något skydd mot strålningen. De utsattes sålunda under kort tid för enorma stråldoser. Staden Tjernobyl och landsbygden inom en cirkel med 30 km radie evakuerades.

Katastrofen föranledde en lång rad mer eller mindre kompetenta experter att "beräkna" hur stort antalet offer skulle bli. Redan i augusti samma år publicerade två amerikanska forskare, Frank von Hippel och Thomas Cochran, i *Bulletin of Atomic Scientists* en beräkning av hur många offer katastrofen skulle komma att skörda under de kommande 30 åren.^{xxiii} De menade att mellan 12 000 och 65 000 människor skulle drabbas av sköldkörtelcancer på grund av att de fått i sig radioaktivt jod. Men endast några procent av dessa beräknades avlida. På grund av cesium-137 förväntade de sig mellan 3500 och 70 000 fall av cancer, av vilka hälften skulle leda till döden. Totalt väntade de sig således minst 15 500 fall av cancer under 30 år och maximalt 105 000 fall. Antalet dödsfall väntades sålunda röra sig om mellan 100 och 1000 per år.¹⁷ Det antas dock vanligen dröja minst tio år innan de utsatta börjar utveckla cancer. Man förväntade sig att leukemi är den cancerform som först ökar. Den tyska fysikern Jens Scheer beräknade ett år senare att miljontals människor i Europa kommer att få cancer p.g.a. strålningen från Tjernobyl under de kommande 50 åren. Enbart i Västtyskland räknade han med 500 000 cancerfall. I Finland spådde han 3-4 000 cancerfall.^{xxiv} ¹⁸ En annan expert, Robert Gale från USA, förde samma år fram en rakt motsatt åsikt. Han menade att strålningen endast medför en obetydlig ökning av cancerrisken.¹⁹ Massor av andra beräkningar har förts fram under årens lopp. Typiskt är att de skiljer sig väldigt mycket från varandra, alltifrån sådana som räknar med några hundra dödsfall totalt till sådana som räknar med miljoner.

Det är inte konstigt att man kommer fram till olika resultat. Det finns nämligen inga säkra fakta och teorier att utgå ifrån. Man rör sig därför vid beräkningarna med vad man

^{xxiii} När detta skrivs har det gått drygt 26 år sedan katastrofen.

^{xxiv} I Finland upptäckts 15-20 000 nya cancerfall årligen, de flesta hos gamla människor.

anser vara rimliga antaganden. *Experterna vet helt enkelt inte hur många cancerfall som hitills orsakats av Tjernobyl eller hur många som kommer att orsakas i framtiden. De kommer heller aldrig att få veta det.* Däremot kan de ange ett intervall inom vilket antalet fall måste ligga. Självklart måste antalet cancerfall p.g.a. Tjernobyl vara långt under det totala antalet rapporterade fall p.g.a. alla orsaker. Men varför kan man inte få reda på det exakta antalet fall? Nedan försöker jag ge ett svar.

Den naturliga s.k. bakgrundsstrålningen kommer i främsta hand från uran som sönderfaller i berggrunden. Från rymden bombarderas jorden också av strålning, s.k. kosmisk strålning, men största delen av den filtreras bort i atmosfären. Ju högre upp man befinner sig, desto starkare är den kosmiska strålningen. De som bor på höga berg får sålunda flera gånger större doser i sig än de som bor vid havsytans nivå. Den som flyger mycket får en extra stråldos. Den minsta stråldosen får man ute på havet. Sjömän borde därför, om allt annat är lika, ha lägre frekvens av cancer än genomsnittet. Men allt annat är inte lika. Sjömän lever i allmänhet inte ett sunt liv och är därför utsatta för en mängd andra faror som höjer deras cancerrisk.

Den radioaktiva strålningens *fysikaliska egenskaper* kan undersökas experimentellt. Därför har vi mycket detaljerade kunskaper om dessa. Strålningens styrka kan mätas på olika sätt. Ett vanligt sätt är att mäta hur många radioaktiva atomer som sönderfaller i en viss mängd av ett visst ämne under en viss tidsperiod, t.ex. i ett kg kött eller en liter vatten under en sekund. Detta mått är uppkallat efter fransmannen Antoine Becquerel, som år 1896 upptäckte den joniserande strålningen. Måttet förkortas Bq och innebär att en atom sönderfaller i sekunden. Antalet sönderfall kan mätas därför att varje sönderfall sänder ut någon typ av strålning som mätaren konstruerats att reagera på.

Men detta mått är inte lämpligt om man vill ange hur skadlig en viss stråldos är. Det finns nämligen flera typer av strålning, alfa, beta och gammastrålning samt röntgenstrålning. Dessa påverkar kroppens organ på olika sätt. Mest skadlig är strålningen om den avges inne i kroppen t.ex. genom att mat, vatten eller luften vi andas innehåller radioaktiva atomer. Dessutom är olika organ olika känsliga för strålning. Om man får i sig radioaktiva ämnen t.ex. i födan, eller när man andas har dessa en tendens att lagras i vissa organ som då bestrålas när ämnena sönderfaller. Dessa faktorer har forskarna försökt

beakta genom att skapa ett mått som kallas *sivert*, efter den svenska strålningsexperten Rolf Sievert. Sievert (Sv) anger den dos som absorberas av kroppen under en viss tid utgående från hur skadlig den är för olika organ. 1 Sv är en stor dos och därför använder man vanligen ett mått, som är tusen gånger mindre, och skrivs mSv (millisievert).

Den tid under vilken man bestrålas kan förstås variera. Man kan sålunda få en stråldos på t.ex. 10 mSv under en timme, under ett dygn, under ett år, eller under flera år. Om man får dosen under en timme betyder det att man under en kort stund är utsatt för mycket intensiv strålning. Får man den under 5 år är man utsatt för mycket svag strålning. Vanligen anger man dosen under ett helt år. Man får då måttet mSv/år.

Självklart får vi i oss mycket olika stråldoser. Strålningen varierar beroende på var vi bor och hur, på vad vi äter och dricker, tiden på dygnet, om vi blir röntgade och många andra faktorer. Det är därför vanligen omöjligt att ange den årliga dosen för en enskild individ. Skillnaderna kan vara stora. En kan få en dos om 10 mSv medan en annan får bara 1 mSv. Man kan själv göra en hel del för att minska sin dos. Om man t.ex. bor i ett hus där luften innehåller mycket radongas, om man ofta blir röntgad, eller jobbar som flygvärdinna, så kan man få en mångdubbelt större stråldos än om man bor i översta våningen på ett höghus, inte blir röntgad och inte flyger.

Men man kan mäta strålningen från olika källor i en region och sålunda räkna ut *ett genomsnitt* för hur stor dos människorna i denna region får i sig. *Det visar sig då att svenskarna och finländarna hör till de mest bestrålade folken i världen.* Enligt Strålsäkerhetscentralen i Sverige är “den stråldos som människor i Sverige normalt utsätts för per person och år i genomsnitt drygt 4mSv”.²⁰ I Finland beräknar Strålsäkerhetscentralen att den genomsnittliga årliga stråldosen är 3.7 mSv.²¹ I t.ex. England är motsvarande stråldos ca 2.6 mSv. Orsaken till att värdet är så högt hos oss finns i urberget under våra fötter som innehåller uran. Man kan också tala om stråldosen under en hel livstid. Om en person i genomsnitt får en årlig dos på 5 mSv och lever i 80 år så blir den livstida dosen $5 \times 80 = 400$ mSv. Detta är detsamma som 0.4 Sv.

När blir dosen så stor att en risk uppstår? I litteraturen på området sägs ofta att ett enda sönderfall, d.v.s. 1 Bq, kan skada en cell i kroppen så mycket att dess normala

funktion upphör och den börjar växa och dela sig ohämmat, d.v.s. utvecklas till en tumör. Detta är dock en rent teoretisk hypotes. Det finns inga empiriska bevis för att den stämmer, och den är omöjlig att testa.^{xxv} Ingen har heller angett någon sannolikhet för detta. Påstående ligger bortom gränsen för vad vi kan veta. Risken, om den alls existerar, måste vara oerhört liten. I själva verket sker det tusentals radioaktiva sönderfall i kroppen på var och en av oss varje sekund. T.ex. den mat vi sätter i oss innehåller ytterst små mängder radioaktiva ämnen, t.ex. cesium. Den luft vi andas innehåller vanligen en smula radon.

Trots att vi alla hela tiden är utsatta för strålning så har den förväntade livslängden stadigt ökat. Allt flera lever i 80 år, några till 100 år trots att deras kropp varje sekund bestrålas genom tusentals sönderfall. Av detta följer förstås att de doser vi normalt är utsatta för inte kan medföra någon betydande risk. Vad skulle hända om en människa kunde leva hela sitt liv utan att alls bli utsatt för joniserande strålning? Skulle hon då leva mycket längre än normalt? I själva verket har forskarna inte kunnat påvisa något samband mellan stråldos och livslängd när det gäller normala doser. Folk som bor högt uppe på berg utsätts för större stråldoser, men de lever ofta länge. Normal stråldos kan sålunda inte räknas som någon betydande fara.

Strålsäkerhetscentralen i Finland bedömer att av de närmare 20 000 nya cancerfall som upptäcks i Finland varje år kan ca 500 orsakas av joniserande strålning. Av dessa 500 fall antas ca 200 orsakas av radon. Man kan jämföra med rökning som antas stå för ca 5 000 fall.²²

Det är rimligt att anta att risken ökar när dosen ökar. Detta kan bevisas när det

^{xxv} Självklart kan man inte heller motbevisa denna hypotes. Men detta är betydelselöst. När det gäller samband av den typ vi nu diskuterar kan man i princip aldrig empiriskt motbevisa effekter som innebär oerhört små risker, t.ex. en risk på 1/ en miljon/år. För att testa en sådan hypotes skulle vi behöva en försöksgrupp och en kontrollgrupp på miljoner människor. För samband av typ a) och b) kan man naturligtvis motbevisa också mycket små effekter. Vi kan t.ex. lätt motbevisa hypotesen att risken att få en meteorit i huvudet är 1/ en miljon/år.

gäller mycket stora doser, men inte för de små doser vi normalt får i oss. Men hur detta sker är okänt. Sker det lineärt, d.v.s. så att varje ökningen av dosen med en enhet ger en ökningen av risken med en enhet? Om denna hypotes gäller så följer det att risken att få cancer p.g.a. strålning ökar ungenfär lika mycket under hela vår livstid. En hundraåring har under sitt liv fått en hundra gånger större dos än en ettåring. Alltså är risken för honom, om vi antar ett lineärt samband, hundra gånger större.

Finns det någon ofarlig dos, något s.k. tröskelvärde, och vilket är det i så fall? Eller är det så att risken proportionellt sett är mindre för små doser än för stora? Eller är det eventuellt tvärtom? Är det farligare att få en stor dos på kort tid än att få samma dos under lång tid? Eller är det tvärtom?

Alla organismer har alltsedan livet uppstod på vår planet utsatts för strålning. I själva verket var strålningen starkare förr än i dag. En stor del av de radioaktiva ämnen som fanns i jordens barndom har redan sönderfallit till stabila grundämnen. Utgående från Darwins evolutionsteori bör vi därför förvänta oss att det uppstått biologiska mekanismer som motverkar skadorna av strålningen. I själva verket skulle alla djur troligen snabbt dö ut om våra kroppar inte vore anpassad att korrigera de skador som strålningen ger. För många ämnen gäller att stora doser är farliga, men små doser nyttiga. Kan detta gälla också för strålning? Kan det alltså vara nyttigt att bestrålas en smula? Ingen vet.

En skadlig effekt som vi här inte går in på är strålningens inverkan på arvsanlagen. Evolutionen antas grunda sig bl.a. på att nya gener uppstår slumpmässigt, genom s.k. mutationer, som kan orsakas av strålning. I så fall är normal strålning en förutsättning för att livet skall kunna existera. Det finns en hypotes om att föräldrar, som utsatts för en stråldos större än den normala, löper risk att få barn med genetiska missbildningar. Några empiriska bevis för detta har man dock inte funnit, trots ivrigt sökande. De undersökningar som gjorts på de överlevande efter atombomberna över Hiroshima och Nagasaki har bekräftat nollhypotesen.

Experterna vet inte svaret på någon av frågorna ovan.. Det finns många gissningar och hypoteser, men det enda sättet att få veta sanningen är genom noggranna epidemiologiska undersökningar. Djurexperiment är av begränsat värde därför att

skillnaderna är stora mellan möss och människor. Eftersom effekterna vid låga doser är mycket små, om de alls existerar, och eftersom de vanligen antas inträffa först efter tiotals år, så blir det ytterst svårt att göra epidemiologiska studier. Ytterligare en svårighet är att man sällan vet hur stora stråldoser personerna i den undersökta gruppen fått. Man vet t.ex. inte hur stor stråldos de som överlevde Hiroshima och Nagasaki fick, lika litet som man vet vilken dos de som evakuerades efter Tjernobylkatastrofen fått. Dessa doser måste teoretiskt beräknas utgående från en mängd antaganden. Man beräknar då en totaldos för en stor grupp människor.

Det som vi säkert vet är att mycket stora doser, som man får under kort tid, medför stor risk för svåra skador, ofta döden. Men då talar vi om doser på flera tusen mSv under kort tid. En dos på 8 000 mSv leder nästan säkert till döden. Om man utsätts för en stråldos på 1000 mSv under en längre tid (hur lång sägs inte!) så antas risken för att man skall dö i cancer öka med 5%. De flesta av oss utsätts under vår livstid för mindre än en tredjedel av denna dos. Vid Tjernobyl-katastrofen utsattes många brandmän för megadoser. 28 personer dog inom fyra månader. Senare har ytterligare 11 dött av akuta strålskador.²³

Kan man inte helt enkelt jämföra människor som bor i områden med låg strålning med sådana som bor i områden med hög strålning? Om den lineära hypotesen stämmer borde cancerfrekvensen öka kontinuerligt från områden med mycket låg till områden med mycket hög strålning. Finländare kunde jämföras med folk som utsätts för liten strålning. Folk som bor högt uppe på berg kunde jämföras med sådana som bor vid havsytan. Sådana undersökningar har gjorts. De har inte gett något stöd för hypotesen. Det finns t.ex. många fall där cancerfrekvensen varit lägre i områden med hög strålning än i områden med låg. Borde vi då inte betrakta hypotesen som falsifierad?

Nej, det är tyvärr inte så enkelt att bedriva vetenskap. Det finns en lång rad kända riskfaktorer för cancer, t.ex. tobak, kemiska ämnen, medfödd benägenhet, luftföroreningar och felaktig behandling av mat. Skillnaderna mellan olika områden kan likaväl bero på någon eller några andra faktorer som på stråldosen. Man borde kunna eliminera alla andra tänkbara orsaker innan man drar slutsatser om sambandet mellan stråldos och cancer.

Hur många cancerfall har Tjernobylkatastrofen till dags dato orsakat? Igen är svaret

att vi inte vet. Även om katastrofen inte inträffat skulle tiotusentals personer i regionen drabbats av varierande typer av cancer årligen. En ökning med några hundra fall årligen försvinner sålunda lätt i det statistiska "bruset". Leukemi är den första cancerform som teoretiskt förväntas. Antalet leukemifall förväntas öka inom några år efter en stor stråldos. Eftersom leukemi inte är någon särskilt vanlig cancerform borde en ökning lätt kunna påvisas. *Märkligt nog har man ännu i dag inte kunnat upptäcka någon ökning i leukemifrekvensen.* Leukemihypotesen har sålunda inte bekräftats i detta fall. Hur skall detta tolkas? Ingen vet. Vid explosionen spreds stora mängder radioaktivt jod. Jod tas upp från födan i sköldkörteln. Radioaktivt jod försvinner visserligen snabbt eftersom det sönderfaller inom åtta dagar, men många hann ändå få i sig så mycket att sköldkörteln utsattes för en stor dos strålning. Speciellt barn var utsatta eftersom de drack mjölk som innehöll radioaktivt jod. Eftersom sköldkörtelcancer hos barn är ganska sällsynt är det lätt att märka om antalet fall ökar.^{xxvi} Hittills har man funnit 1 800 barn med sköldkörtelcancer (tyroidcancer). Man räknar med att antalet skall öka och totalt bli 6-8 000. Detta kan jämföras med den beräkning på mellan 15 500 och 105 000 fall gjord av två amerikaner samma år, som jag nämnde ovan. Det verkliga antalet fall förefaller stanna vid hälften av dessa forskares nedre gräns.

Efter katastrofen sändes 4 700 unga män från Estland för att göra olika arbeten inom det kontaminerade området. Dessa har undersökts av en forskargrupp med representanter från Estland, Finland och USA. I genomsnitt beräknas de ha fått en stråldos på 110 mSv. Sju år efter olyckan hittades inga fall av leukemi eller sköldkörtelcancer i gruppen. När det gäller övriga cancerformer var frekvensen inte högre än normalt. Däremot var självmordsfrekvensen i gruppen mycket hög, 50 % högre än genomsnittet.²⁴ Härav bör man förstås inte dra slutsatsen att joniserande strålning kan orsaka självmord! Dessa unga män upplevde uppenbarligen sin situation som mycket stressande. Detta är för övrigt ett

^{xxvi} Cancer i sköldkörteln behöver inte vara dödlig om patienten får rätt behandling. De flesta av dessa fall hade kunnat undvikas om myndigheterna genast efter katastrofen delat ut jodtabletter och förklarat hur de verkar. På så sätt hade sköldkörteln mättats med icke radioaktivt "normalt" jod. Den hade då inte tagit upp det radioaktiva jodet.

genomgående drag hos dem som evakuerades från de kontaminerade områdena. Depressioner, apati, ökat alkoholbruk, rökning, stressrelaterade sjukdomar, självmord hör till bilden. Orsaken är förstås inte strålningen i sig utan den oro och ångslan som katastrofen, evakueringen, osäkerheten o.s.v. medförde. Tjernobyl är ett typiskt exempel på *hur viktiga de psykologiska faktorerna är*. Det är möjligt att oro, depression, apati, alkohol, självmord etc, som följt i katastrofens spår, orsakat större skada och skördat flera offer än själva strålningen. Detta är igen en bekräftelse på att oro, stress och depression är viktiga faror. Den som fått en förhöjd stråldos intalar sig lätt att han snart kommer att dö och att det därför är meningslöst att planera för framtiden, ta nya tag, skaffa familj o.s.v. Denna rädsla beror i sin tur i främsta hand på *okunnighet om de verkliga riskerna*.^{xxvii} Inte ens stråldoser på 100 mSv, motsvarande en normal livstida dos, medför någon dramatiskt förhöjd risk. Man bör också ha i minnet att om man får en 100 mSv dos så tar det troligen flera decennier innan man får cancer. Chansen är mycket stor att man inte får cancer p.g.a. denna stråldos. Man hinner sålunda få vuxna barn innan man möjligen drabbas. Om man ändå får cancer beror det troligen på något annat såsom, rökning alkohol, mat, luftföroreningar, radon eller liknande.

Vilka slutsatser följer av detta? *Man bör akta sig noga för att överskatta och dramatisera en fara.* Hellre bör man underskatta den en smula, om det finns en stor osäkerhet. Om man skrämmer upp folk måste man räkna med att faran själv skördar offer men att också rädslan leder till stora skador. Mot detta måste man förstås väga att rädslan också kan ha en positiv effekt genom att den får folk att vara försiktigare. Man bör komma ihåg att en massevakuerings i sig själv medför en mängd negativa konsekvenser. Dessa måste vägas mot konsekvenserna av den ursprungliga faran. I dag lever många människor, främst äldre, inom det kontaminerade området vid Tjernobyl. Många av dem kommer att dö i cancer. Men deras livslängd kommer troligen att bli längre när de får leva i en välkänd miljö, som de känner och är vana med, jämfört med om de flyttats till en främmande

^{xxvii} I detta fall är det enbart skadligt att betrakta risken som en social konstruktion. Det finns då en benägenhet att sätta ett mycket högt värde på den konstruerade risken och därmed ytterligare bidra till oro och depression.

omgivning. Framför allt kommer deras livskvalitet att vara bättre.

Helst bör melst bör myndigheterna förstås ge så korrekta och utförliga uppgifter som möjligt. Massmedierna har också ett stort ansvar för att hotet varken överdramatiseras, för att locka tittare eller läsare, eller förringas, för att inte stöta sig med myndigheter eller mäktiga företag. För att kunna ge korrekt kunskap bör medierna överlåta rapporteringen till sådana redaktörer, som är insatta i riskproblematiken, och känner till elementära begrepp, metoder, fakta och teorier av den typ som behandlas i denna bok.

11. 5 RADONPROBLEMET

Gruvarbetare drabbas oftare än normalt av lungcancer. Detta har länge varit känt och den allmänt accepterade förklaringen är att sjukdomen orsakas av radon, en gas som uppstår när uran sönderfaller i berggrunden. Radonet sipprar in i gruvan och arbetarna får in gasen i lungorna när de andas. Men fram till 1980-talet hade förekomsten av radon i vanliga bostäder inte väckt något större intresse vare sig bland forskare eller hos medierna.

I USA blev myndigheterna väckta på allvar av Stanley Watras, som arbetade på ett kärnkraftverk nära Philadelphia. Varje gång han kom till jobbet satte han igång strålningsalarmet. Strålningen från hans kropp låg långt över gränsvärdet för arbetarna vid kraftverket. Han hade tydligen fått i sig eller på sig radioaktiva ämnen redan innan han kom till jobbet. Mätningar i hans hem visade stora mängder radongas. Mängden radon mäts genom att man registrerar antalet sönderfallande radonatomer per sekund per kubikmeter luft. Den uttrycks som Bq/ kubikmeter. I Watras hem uppmättes ett enormt högt värde på 100 000 Bq.²⁵

Under 80-talet började myndigheterna systematiskt undersöka radonhalten i bostäder. Det visade sig att många bostäder hade oroväckande höga halter. I Sverige är den högsta tillåtna radonhalten i befintliga bostäder 400 Bq, men Strålsäkerhetscentralen rekommenderar en halt under 200 Bq. I nya byggnader får halten inte vara högre än 200 Bq.²⁶ I Finland införde myndigheterna på 80-talet ett högsta tillåtna värde för gamla bostäder på 800 Bq och för nya på 200 Bq. De bedömde 1986 att det i Finland fanns omkring 20 000 bostäder med radonhalter över 800 Bq. De högsta värdena på 27 000 Bq

hade man uppmätt i Västra Nyland.²⁷ Senare har det högsta värdet för gamla bostäder sänkts till 400 Bq.

De som bor i egnahemshus är utsatta för betydligt större doser än de som bor i höghus. Detta beror på att gasen i främsta hand sipprar fram ur berggrunden. Hus som är byggda på berg är därför värst utsatta. Men också andra material som sand och lera kan innehålla uran som sönderfaller och ger upphov till radon. Medeltalet för småhus var på 80-talet 150 Bq medan det för bostäder i höghus var 90 Bq. I den nedersta våningen är värdet förstås vanligen högst.^{xxviii}

Hur farlig är strålningen från radon? Under 1980-talet gjorde myndigheterna uppskattningar av hur många fall av lungcancer den orsakade. I USA antogs den orsaka mellan 2 000 och 20 000 dödsfall årligen. I Sverige talades det om 400 fall årligen. I Finland antogs ungefär lika många drabbas av lungcancer p.g.a. radon. Dessa siffror baserades på extrapolering från frekvensen för gruvarbetare. Man antog ett lineärt samband utan tröskelvärden. Det bör dock understrykas att man inte hade några empiriska bevis för dessa antaganden.

Att mäta strålningen är rätt enkelt. Att avgöra vilka hälsoskador den orsakar är en helt annan sak. Än i dag är osäkerheten stor. I gruvor ligger strålningen på flera tusen Bq. I en undersökning av 10 grottor i England uppmättes tidvis 3 700 Bq. Det högsta värdet var 75 000 Bq.²⁸ Hur skulle man då gå till väga för att empiriskt testa hypotesernas sanningshalt?

Som jag tidigare nämnt mäter man den stråldos kroppen får i mSv. Frågan blir då

^{xxviii} Radongas finns naturligtvis också utomhus, men i mycket mindre koncentration än inomhus. Atomerna har en sönderfalls hastighet på 4 dygn. Det betyder att för en viss volym gas har hälften förvandlats till stabila ämnen inom fyra dygn. Om ytterligare fyra dygn finns bara 1/4 kvar o.s.v. Men eftersom det hela tiden sipprar fram ny gas ur jorden är mängden i luften tämligen konstant. Den varierar dock mycket inom olika områden beroende på hur mycket uran det finns i marken.

hur en dos som mäts i Bq omvandlas till mSv. Här är det inte frågan om någon enkel matematisk operation. Det är i stället frågan om hur stor skada på lungorna en viss mängd Bq orsakar. I England ansågs i början av 80-talet att 57 Bq gav en dos på 1 mSv. Detta värde korrigerades senare till 20 Bq. I USA var myndigheterna mycket försiktigare och ansåg att 7,5 Bq gav 1 mSv. I Finland ansågs 40 Bq motsvara 1 mSv. Variationerna är som synes stora och återspeglar snarare den politiska kulturen än empiriska fakta. Att exakt bestämma relationen mellan Bq och mSv är dock, ur risksynvinkel, rätt ointressant så länge man inte vet vilka effekter små doser har.

Vid ett första påseende tycker man att det borde vara lätt att få reda på hur stor risk radon medför. Man behöver bara jämföra förekomsten av lungcancer hos sådana som bor i hus med hög respektive låg radonhalt. Den amerikanska forskaren Bernard Cohen undersökte under 80-talet statistiken för lungcancer i områden med dels hög dels låg radonhalt. Enligt hypotesen om ett lineärt samband borde frekvensen förstås vara större ju högre radonhalten är. Hans resultat gick stick i stäv med hypotesen. På de flesta platser där radonnivån var hög var lungcancerfrekvensen låg. I en undersökning i USA valde Cohen ut de 40 kommuner i landet där frekvensen av lungcancer bland kvinnor var högst respektive lägst. Han valde kvinnor därför att kvinnorna (vid denna tid) rökte mindre än män. Enligt hypotesen bör hög cancerfrekvens åtföljas av hög radonhalt. Märkligt nog var detta inte fallet. "In every case where rates of lung cancer were abnormally high, the gas was scarcer than expected. Conversely, radon was unusually high in counties where lung cancer was rarer than normal."²⁹

Den största svårigheten när man vill undersöka sambandet mellan radon och lungcancer är att kontrollera för rökningens effekter. I Sverige inträffar ca 2 600 fall av lungcancer årligen. Omkring 400 av dessa skrivs på radonets konto. Men bland dem som drabbas av radon finns både rökare och icke-rökare. Den som både röker och får i sig mycket radon löper uppenbarligen en större risk än en icke-rökare. Men hur stor är risken för icke-rökare? Det vet man inte men den är uppenbarligen så liten att den inte med någon säkerhet kan bestämmas genom epidemiologiska undersökningar. Ur en stor och noggrannt genomförd undersökning i Sverige av en grupp vid Karolinska Institutet, under ledning av G. Pershagen, kan man räkna fram att av de 2 600 årliga fallen beror endast 65 enbart på

radonexponeringen.³⁰ Riskkollegiet i Sverige skriver: "I den svenska undersökningen har statistiken inte tillåtit ett säkert påvisande av en ökad cancerrisk vid höga radonhalter annat än för rökare. Dessa löper den största risken. För en rökare är det effektivaste sättet att minska radonrisken att sluta röka."³¹

Det förefaller i dag som om experterna på 80-talet i hög grad överdrev faran med radon. I detta fall kan man inte skylla på medierna. De rapporterade den information de fick från forskarna. Journalisterna hade självklart ingen kompetens att kritiskt utvärdera denna information. På 90-talet talade kritiska forskare om *fantomrisker*, d.v.s. risker som inte hade bevisats och som möjligen inte ens i princip kunde bevisas.³² De doser vi normalt utsätts för medför en så liten risk att den inte kan mätas. *Det är kombinationen av rökning och radon som är farlig.* För den som inte alls röker, inte bor i ett hus med ovanligt stora mängder radon, och inte heller är utsatta för betydande luftförurening, tycks risken att få lungcancer p.g.a. radon vara mycket liten. Den är med säkerhet långt mindre än den

statistiska risken att dö i trafiken.^{xxix}

12. UTVÄRDERING OCH HANTERING

“SOKRATES *De som anser att de onda tingen är till nytta - anser du att de vet att de onda tingen är onda?*

MENON *Nej, det anser jag inte alls.*

SOKRATES *Då är det väl uppenbart att de här människorna inte begär de onda tingen, eftersom de inte vet att de är onda, utan att de begär de ting som de **trodde** var goda, fast de i själva verket är onda? De som inte vet att de onda tingen är onda utan tror att de är goda begär alltså det goda, det är uppenbart. Eller hur?”¹ Platon*

Forskning om faror och risker är en *tillämpad forskningsgren, inte grundforskning*.

Vi är alltså inte primärt ute efter att öka våra kunskaper utan efter att öka vår trygghet. Det är tillämpningarna som är det viktiga. För att ha något att tillämpa måste vi dock utgå från forskning som ger oss så säker och objektiv kunskap som möjligt. *Objektiv kunskap är således ett nödvändigt (men inte tillräckligt) villkor för tillämpning*. Utan objektiv kunskap blir tillämpningarna naturligtvis godtyckliga. Att offra till gudarna eller rådfråga spågummor är då lika bra eller dåligt som något annat alternativ.

^{xxix} Den som vill mäta radonstrålningen i sin bostad kan beställa en mätapparat från Strålsäkerhetscentralen, www.stuk.fi.

För att kunna tillämpa kunskap måste vi ha *önskningar, strävanden, mål*. Dessa i sin tur förutsätter värderingar. Det måste finnas saker som vi tillmäter stort värde och andra som vi mycket starkt vill undvika. De flesta av oss tillmäter t.ex. en god hälsa ett mycket stort värde. Det finns få saker i livet som vi värderar högre. Härav följer förstås att vi mycket starkt önskar undvika sjukdom och död. Många sätter högt värde på naturen och på de växter och djur som hör hemma där. De flesta sätter också värde på bekvämlighet och många har en stark längtan efter vackra kläder, ett vackert hem, samt mängder med dyra prylar. Inom ett företag som arbetar inom en marknadsekonomi sätter man i främsta hand värde på stor vinst.

12.1 OBJEKTIVITET OCH SUBJEKTIVITET

När vi studerar utvärdering och hantering så kommer vi in på området *praktisk filosofi*. Vi kommer in på logiskt sett helt andra typer av frågor än dem vi hittills sysslat med. Medan vi hittills har studerat frågor som gäller *hur världen ser ut och fungerar* samt *vilka begrepp som lämpar sig bäst för att beskriva* den så kommer vi nu in på frågor om *hur vi borde förhålla oss till världen*.

En del riskforskare förnekar, som jag tidigare flera gånger påpekat, denna skillnad när det gäller risker. De hävdar att man inte kan/bör försöka skilja åt sakfrågor och värdefrågor när man bedömer risker. Jag har tidigare utförligt undersökt konsekvenserna av denna inställning, samt anfört motargument som jag anser avgörande. De begrepp och metoder vi gått igenom i föregående kapitel är avsedda att ge så objektiv kunskap som möjlig. I stället har jag fört fram en teori som skiljer mellan sociala konstruktioner, som är mer eller mindre subjektiva, statistiska frekvenser, som kan väljas utgående från ens intressen, och risker i betydelsen objektiva sannolikheter som är beroende av kausala faktorer.

Vi har tidigare (avsnitt 4.3) analyserat olika betydelser hos ordet objektiv. Här är det betydelserna a) intersubjektivitet och b) av medvetandet oberoende, som är av intresse.

Jag illustrerar skillnaden mellan objektiv och subjektiv, som inte är alldeles lätt att förstå, med en analogi om vädret. Väderleken är en objektiv företeelse. Den existerar

oberoende av upplevande subjekt och den kan studeras intersubjektiv. Vi kan observera och mäta många sidor av den, andra kan vi estimerar. Vi tvivlar inte på att vädret styrs av naturlagarna, men antalet faktorer som påverkar är så stort och sambanden så komplexa att vi inte kan göra deterministiska prediktioner. Därför är vi i hög grad beroende av sannolikheter. Vi kan inte förutsäga morgondagens väder med säkerhet, endast med hög sannolikhet. Vädret är självklart inte en social konstruktion. Inte heller är sannolikheten för regn eller hård vind en social konstruktion. Däremot är de metoder som meteorologerna hittat på och använder mänskliga påfund och därmed sociala konstruktioner.^{xxx} Det finns olika metoder, olika sätt att välja utgångsdata, att göra förenklade antagande, att välja hur detaljerade prognoser man skall göra osv. Man kan definiera sina grundbegrepp på olika sätt. Därför kan slutsatserna bli något olika. Stora skillnader kan dock inte uppstå därför att de modeller som ger de största felen elimineras ur forskningen. Forskning om faror och risker liknar uppenbart forskning om vädret.

Antalet personer som forskar om vädret är ytterst litet. *Men alla förhåller vi oss till vädret på ett eller annat sätt.* Vi är inte likgiltiga för om solen skiner eller det regnar och stormar. Vi har m.a.o. alla våra egna värderingar när det gäller olika väderlek. Somliga älskar snö och is medan andra hatar dem. Somliga tycker om blåst och regn medan andra bara vill ha sol och värme. En del undviker stark sol medan andra njuter av att steka sig. Men det är inte mycket vi kan göra åt vädret, annat än att försöka skydda oss för de skador det kan orsaka. Däremot kan vi i hög grad påverka de risker (objektiva!) en viss fara medför i en viss situation.

Våra värderingar av vädret är *helt och hållet subjektiva*. Satsen “Det är skönt att promenera i regnet en mörk höstkväll när vinden viner” uttrycker en värdering. Den kan vara “sann” för mig men “osann” för dig. Någon objektiv sanning finns inte i detta fall därför att det inte finns någonting att jämföra med, något som utsagan kan

^{xxx} Av det att mätmetoderna är sociala konstruktioner följer förstås inte att det som man mäter också är sociala konstruktioner. Vi konstruerar inte vädret genom att mäta det. Vi konstruerar inte stormen genom att mäta en vindhastighet på 25 m/s, inte heller regnet genom att mäta 10 mm.

överensstämma/inte överensstämma med, annat än just den talandes värdering.^{xxxi} Korrespondersteorin (avsnitt 4.1) kan sålunda inte tillämpas på dylika utsagor.^{xxxii}

Det vore dock ett uppenbart misstag att tro att vi använder värderingar *enbart* för att rapportera om vad vi själva gillar/ogillar. Vanligen vill vi något mera. Ofta vill vi att andra skall dela vår värdering, eller åtminstone förstå den. Ibland vill vi att andra skall omfatta vår värdering. Pia gillar musslor men Kalle tycker att de är äckliga. Då vill Pia kanske försöka ändra på Kalles inställning, få honom att smaka och kanske t.o.m. börja gilla ostron. I själva verket är det typiskt för ett samhälle att det ständigt pågår kamp, tävlan, konkurrens mellan olika värderingar. Målet är ofta att få ens egna värderingar kodifierade som allmän lag. Därigenom tvingas alla att följa just dessa värderingar.

Väderleken är en objektiv företeelse. Vi kan forska om den och därmed få objektiv kunskap om den. På samma sätt är faror och risker (enligt vår teori) objektiva företeelser.

Vår inställning till väderleken är en subjektiv företeelse. Det är en logisk omöjlighet att ha en objektiv inställning. På samma sätt är vår inställning till faror och risker subjektiv.

Vi rör oss här med logiskt sett helt olika kategorier. Det är alltså ett misstag att tro att många, kanske t.o.m. alla värderingar, i något slags objektiv d.v.s. av subjektet oberoende mening, är sanna eller falska. (*Värdeobjektivism*) Det kan därför inte finnas någon *normativ vetenskap*, d.v.s. en vetenskap vars uppgift det är att ta reda på vilka värderingar som är sanna respektive falska. *Härav följer att forskarna inte har någon speciell kompetens att på basen av sina undersökningar tala om för allmänheten, hur vi bör*

^{xxxi} Frågan om hur dylika satser skall tolkas har diskuterats grundligt inom filosofin. Vi behöver inte gå in på den diskussionen, speciellt som det tycks vara omöjligt att nå någon enighet. Det räcker med att vi vet att värderingar existerar, att vi lätt kan känna igen dem och att de är av fundamental betydelse i våra liv.

^{xxxii} Märk att vi här använder ordet utsaga i stället för påstående. Med ett påstående förstår man vanligen en sådan utsaga som säger något om världens beskaffenhet och därmed är sann eller falsk. En värdering är en utsaga som inte säger något om beskaffenhet utan om hur vi subjektivt förhåller oss till något.

förhålla oss till faror och risker. I sådana frågor tillkommer makten odelad folket.

Det är nu hög tid att precisera vad jag avser med “värdering”. Jag syftar på en inställning hos en person som har sin grund i dennes *känsloupplevelser och/eller intressen och/ eller moral*. Anledningen till att jag skriver och/eller är att man ofta inte kan dra någon skarp gräns mellan känslor, intressen och moral. Det handlar ofta, men förstås inte alltid, om en helhet i personligheten. En person kan t.ex. motsätta sig abort mycket bestämt. Denna attityd kan dock vara komplicerad. Den kan inkludera en stark känsla av avsky för dödandet av ett foster, starka intressen av att försvara en viss tro och en etisk övertygelse.

Av värdesubjektivismen följer att forskarnas och experternas ord *när det gäller värderingar* inte väger tyngre än vilken som helst okunnig lekmans eller politikers ord. Vi bör lyssna på experterna när det gäller *hurudant väder det kommer att bli*, men vi kan strunta i dem när det gäller *vad vi skall tycka om vädret*. Detsamma gäller faror och risker. Vi bör lyssna uppmärksamtsamt när experterna berättar om vilka faror som finns och hur stora riskerna, i betydelse Rs, är. Annars tror vi lätt att något är ofarligt fast det är farligt och tvärtom. (Jfr citatet av Platon som inleder detta kapitel). Men sedan måste vi själva bedöma hur vi skall förhålla oss till farorna, riskerna och skadorna. Vi kan t.ex. sätta så stort värde på alkohol, och de ritualer som omger den, att vi anser att de risker som alkoholen medför är väl värda att tas. Men vi kan likaväl anse motsatsen, att ingen nytta och glädje med alkohol kan uppväga de stora skador den medför.

Av det att vår inställning till vädret är subjektiv *följer förstås inte att vi inte kan diskutera den på ett förnuftigt sätt*. Men diskussionen baseras på en annan typ av “logik” än diskussioner om sakfrågor. Om vi vill försöka ändra värderingarna hos en person som hatar köld och snö kan vi framföra allehanda argument. Vi kan t.ex. tala om hur vackert det kan vara, om stämningen, friskheten, njutningen att susa fram på skidor. Vi kan försöka få personen med ut i naturen en strålande vacker vinterdag. Det är mycket möjligt att detta får honom att upptäcka och uppleva sidor av vintern, som han inte tidigare tänkt på och hans attityd kan ändras i mer eller mindre hög grad. Våra värderingar är långtifrån huggna i sten och de flesta är mottagliga för information, argument eller villiga att pröva på alternativ.

Jag hävdar att denna åtskillnad mellan kunskapsfrågor och värdefrågor i kombination med min riskterminologi och riskteori ger utmärkta förutsättningar för att på ett klart, fruktbart och lättbegripligt sätt diskutera kring alls slags frågor som anknyter till riskproblematiken.

12.2 HUR FORMAS VÅRA VÄRDERINGAR?

Det torde vara uppenbart för var och en att vi inte fritt väljer våra värderingar. I stället formas de i främsta hand i den kulturmiljö i vilken vi växer upp. Barnen integrerar föräldrarnas, familjens och senare i viss mån kamraternas värderingar i sin personlighet. Den vuxna har i allmänhet redan färdiga värderingar, men dessa kan påverkas och förändras.

Ekonomiska, politiska, kulturella, vetenskapliga, religiösa förändringar i samhället påverkar också värderingarna, som i sin tur påverkar det ekonomiska etc livet. Nya ideologier har ett starkt inflytande på värderingarna. Under 1900-talet har t.ex. socialismen, nationalismen, feminismen, den sexuella revolutionen och den gröna rörelsen påverkat värderingarna i mycket hög grad. Det är självklart omöjligt att förutspå vilka värderingar som kommer att råda i framtiden.

Inställningen till djur är ett bra exempel. Djuren har traditionellt värderats utgående från sin nytta för människan. En del djur har betraktats som skadedjur, t.ex. vargar, björnar, järvar, örnar, råttor och andra gnagare och en mängd insekter. Därför har det ansetts som önskvärt att försöka bli av med dessa. I slutet av 1900-talet uppstod en rörelse som menade att djuren har ett värde i sig, ett egenvärde.^{xxxiii} Deras värde bestäms, enligt denna teori, inte av om de är nyttiga för människan, utan av det faktum att de är levande, kännande varelser.

Finns det värden som alla omfattar? God hälsa och ett långt liv förefaller vara sådana. Men även om man har denna värdering kan styrkan hos den vara mycket olika. Den

^{xxxiii} Den mest kända filosofen inom denna rörelse är den australiska moralfilosofen Peter Singer. Hans bok *AnimalLiberation* (1975) väckte stort uppeende. För en översikt se hans *Praktisk etik. Andra upplagan*, Thales 1996.

som har en stark önskan om god hälsa undviker tobak, alkohol, droger och satsar mycket på motion och intellektuell stimulans. Också den som röker, super och slöar framför tvn i timmar varje kväll vill troligen ha god hälsa. Han vill knappast ha vare sig lungcancer eller levercirros eller hjärtfel. Men samtidigt sätter han värde på den njutning han får av rökning etc. Den njutning han får för stunden värdesätter han högre än god hälsa under ett långt liv. En annan möjlighet är att han inte ens tänker på konsekvenserna. Det är också möjligt att han inte känner till riskerna eller tror att de är mindre än de faktiskt är. Av de hundratusentals som dör av lungcancer p.g.a. tobak varje år har antagligen mycket få verkligen förstått den risk de tagit. De ville leva det goda livet och trodde att tobaken var något gott, eller i varje fall något tämligen ofarligt, eller att risken inte gällde just dem. De trodde att det onda i själva verket var något gott. (Jfr citatet som inleder detta kapitel). Men de trodde fel och fick betala för sitt misstag med svår sjukdom, och ofta med förtida död.

Även om man sätter högt värde på hälsa och ett långt liv så kan det finnas värden som man sätter ännu högre. I vissa kulturer sätter man t.ex. familjens ära högre. Den som skymfar familjens ära måste straffas med döden. Vanligt är att man värderar sitt fosterland, sin nation, sin religion eller sin ideologi högre än hälsa och liv. Då kan man vara beredd att offra både hälsa och liv för dessa värden.

Om alla betraktade god hälsa och långt liv som de högsta värdena skulle vi ha betydligt färre blodiga konflikter, färre terrorister, mindre fattigdom och elände. Men vanligen finns det sådant som man värderar högre såsom pengar, makt eller de ovan nämnda. Och även om man värderar sin egen hälsa och sitt eget liv högre än allt annat kan man ändå värdera andras liv och hälsa mycket mindre än pengar, välstånd och makt för sig själv eller för den grupp man tillhör. Möjligheterna är nästan oändliga och därför finns det små utsikter att nå enighet i värdefrågor.^{xxxiv}

Finns det bättre och sämre värderingar? Svaret på frågan blir i sig en värdering. Den som vill förbjuda spridning av vissa värderingar därför att han anser dem vara dåliga har naturligtvis själv gjort en värdering. Men det finns inga logiska skäl till att man inte skulle värdera värderingar. Det kan förstås varken ske neutralt eller objektivt, men det behövs inte

^{xxxiv} Detta kan förefalla deprimerande, men måste vid närmare eftertanke bedömas som positivt. En värld där alla har samma värderingar skulle vara olidlig att leva i. Det vore en värld av robotar som alla styrs av

för att en rationell diskussion skall vara möjlig. De flesta av oss anser t.ex. de värderingar som Adolf Hitler förde fram, trodde på och handlade enligt, är så dåliga som några värderingar kan vara. Hitler ansåg att den starkare alltid har rätt, att han har rätt att göra vad han vill med den svagare. I stället anser (hoppas jag) de flesta att upplysningstidens värderingar, som i dag, i modern form, finns nedskrivna bl.a. i FN:s deklaration om de mänskliga rättigheterna är de bästa tänkbara. Första satsen i artikel 1 säger: "Alla människor är födda fria och lika i värde och rättigheter." Denna korta sats är en av de viktigaste, kanske den allra viktigaste värderingen i mänsklighetens historia. Att verkligheten inte är sådan gör inte värderingen sämre. De goda värderingarna beskriver en ideal värld, det högsta mål vi kan sträva emot.

Jag ser inte heller något skäl till att vi inte skulle tala om mer eller mindre rationella värderingar. Också då baserar vi oss på värderingar, men det är inget hinder. Du bör försöka skaffa så mycket egendom som möjligt med alla medel, också genom stöld, bedrägeri och våld är en ytterst irrationell värdering. Den leder till att man inte kan lita på någon, att man aldrig är trygg. Ens närmaste kan när som helst slå kniven i ryggen på en. Ett sådant samhälle skulle de flesta anse ytterligt motbjudande. (Igen en värdering).

Man bör observera att frågan om hur våra värderingar formas logiskt sett är oberoende av hur vi använder dem när vi utvärderar faror och risker. Var och en har, oberoende av vilka värderingar han har och hur de uppstått, rätt att delta i utvärderingen. Detta är den grundläggande *demokratiska principen*. Naturligtvis är detta en värdering. Men det är en bra värdering och en rationell värdering - enligt författarnas värderingar.

Som ett konkret exempel på hur värderingarna fungerar i samhället granskar vi inställningen till alkoholen, en av de största livsstilsfarorna i dag.

Självklart klarar sig såväl enskilda individer som samhällen och kulturer bra utan alkohol. Troligen betydligt bättre än med alkohol. Men alkoholhaltiga, jästa drycker som mjöd, öl och vin, och senare också brännvin, har alltsedan antiken värderats högt av många, ofta av majoriteten. Bland araberna var alkoholbruk vanligt innan islam blev den dominerande religionen. I *Koranen* finns några suror (verser) som fördömer vin. Konsten

samma program.

att destillera fram sprit var inte känd på Muhammeds tid.^{xxxv}

Man börjar vanligen dricka därför att det är en gammal, rituell tradition inom ens kultur, och det är en gammal tradition därför att så många börjar dricka. En orsak till att man värdesätter drickandet högt är just att det är en tradition. Inom kristendomen har måttligt bruk av alkohol ansetts helt acceptabelt. I en av kristendomens viktigaste riter, nattvarden, ingår av tradition vin. Många berömda likörer har tagits fram av klostermunkar. Om Jesus uttryckligen hade förbjudit alkohol skulle vi antagligen ha sett på alkohol med samma avsky som muslimer, eller med samma avsky som judar och muslimer ser på svinkött. Eller vi skulle ha sett på det med samma motvilja som vi känner inför uppfödning av hundar som slaktdjur i en del asiatiska länder.

Under äldre tider har man i allmänhet trott att alkoholen är ett *aqua vitae* (livets vatten). “Until the 1830 most americans believed that strong alcoholic drinks imparted vitality and health, easing hard work, warding off fever and other illnesses, and relieving colds and snakebites.”² Men under slutet av 1800-talet uppstod, som en motreaktion till det omfattande supandet, en stark nykterhetsrörelse, som, naturligt nog, hade sitt största stöd hos kristna och kvinnor. Denna ledde till krav på förbud mot alkohol. I Finland antog lantdagen 1907 en lag om totalförbud mot försäljning och användning av alkohol. Kejsaren vägrade dock att stadfästa lagen. Men 1 juni 1919 stadfästes förbudslagen av det självständiga Finlands riksdag. Majoriteten av riksdagsmän i den unga republiken var beslutna att uppfostra folket, att ge det bättre seder och befria det från “viinan kauhistus” (brännvinets förbannelse). Ungenär samtidigt röstade kongressen i USA med tvåtredjedels majoritet för en förbudslag som trädde i kraft i januari 1920. Andra stater, t.ex. Sverige gick i stället in för sträng reglering av alkoholen.

Dessa välmenande åtgärder motsvarade dock inte alls den breda massans, och

^{xxxv} I sura 2: 216 i *Koranen* läser vi: “De spörja dig om vinet och maisirspelet. Säg: “Båda medföra stor synd men även förmåner för människorna; dock är synden större än nyttan.” I suroma 5:92-93 är förkastandet av vinet ännu tydligare. “I, som tron, vin och maisirspel, avgudabilder och lottkastningspilar äro en styggelse, den Satan uppfunnit; undviken det alltså, för den händelse I månden vara lyckliga....Satan vill blott åstadkomma fiendskap och hat bland eder genom vin och maisirspel och utestänga eder från åkallan av Gud

främst männens, värderingar. Utvecklingen blev densamma i Finland som i USA om än förstås i mindre omfattning. Alkohol har tillhört vår kultur i tusentals år. Drickandet är en mycket djupt rotad sedvänja. Majoriteten upplevde inte sitt drickande som orätt. Tillverkning och försäljning fortsatte, men olagligt, och den stora efterfrågan tillfredställdes i hög grad genom en lukrativ smugglarverksamhet. I den finländska skärgården förtjänade mången fattig fiskare mer pengar än han någonsin kunnat drömma om genom att smuggla sprit. Dessutom upplevdes lagen som ett ingrepp i den privata sfären eller som ett icke önskat försök att uppfostra “vanligt folk”. Därför vägrade majoriteten att åtlyda lagen fast man annars kunde vara hur laglydig som helst. Drickandet fortsatte, men nu som en brottslig verksamhet. Denna lag gjorde över en natt en stor del av befolkningen till brottslingar! Majoriteten av lagstiftarna hade sålunda alldeles andra värderingar än majoriteten av befolkningen.

Många har i efterhand förlöjligat detta försök att skapa ett tryggare samhälle. Man kan dock knappast invända något mot lagstiftarnas idealism. Det kan aldrig vara orätt att försöka göra livet lättare, speciellt för de utsatta grupperna, kvinnorna och barnen. Om resultatet hade blivit det avsedda skulle förbudet ha gått till historien som ett stort framsteg, som sparade tusentals liv årligen och innebar väldiga inbesparingar i utgifter för polis, domstolar, fängelser, hälsovård, näringslivet osv. För att inte tala om alla de barn som sluppit se hur farsan i fyllan och villan klår upp morsan. Också på folkhälsan hade lagen utan tvivel en positiv effekt. I USA minskade frekvensen av levercirros med hälften. “The incidence of liver cirrhosis reached an all time low: the death rate of the condition fell to half its 1907 peak and did not start to increase again until the amendment was repealed.”³

I Finland stöddes förbudslagen till en början av alla politiska partier utom Svenska folkpartiet. Den ideologiska kampen om lagen var dock hård, bl.a. därför att den ledde till ökande brottslighet och bristande respekt för lagen.^{xxxvi} År 1931 ordnades en rådgivande

och bönen.” Citerat efter K.V. Zettersteéns översättning från arabiskan 1917, Wahlström & Widstrand 1999.

^{xxxvi} Många storsmugglare, t.ex. den i Finland mycket kända äventyren Algot Niska, betraktades snarare som hjältar än som skurkar.

folkomröstning om lagen. En stor majoritet, 71% , röstade mot lagen. Inför detta starka uttryck för folkopinionen såg sig riksdagen tvungen att avskaffa förbudet. Den 5 april 1932 kunde vuxna finländare igen köpa alkohol lagligt. Tillverkningen och försäljningen förblev dock ett statligt monopol. Tanken var fortfarande att folket inte kunde handskas med alkohol utan behövde övervakas av myndigheterna.⁴ I USA avskaffades förbudslagen ett år senare.

Sättet att i ett samhälle, i en grupp etc hantera alkohol förändras hela tiden, ibland gradvis, ibland mera abrupt. Under de senaste decennierna har trenden i Norden gått mot en allt större frihet. Om trenden fortsätter kommer vi snart att kunna köpa vin och kanske också brännvin i matbutiker. Hård konkurrens och en fri marknad kommer säkerligen att leda till lägre priser. Detta i sin tur kommer, enligt experterna, åtminstone under en övergångstid att leda till ökande skador av alla slag orsakade av alkohol. Detta beror inte på att riskerna kommer att öka, utan på att antalet personer i riskgruppen ökar. Så småningom kommer de flesta dock att lära sig dricka måttligt och därmed att anpassa sig till den fria och billiga alkoholen. Men priset i förstörda liv kommer ändå att fortsätta att vara högt. Om en växande grupp anser att priset är alltför högt kommer vi sedan igen att få se en politisk rörelse som kräver reglering, begränsningar och förbud.

Avslutningsvis konstaterar vi att om gruppen storförbrukare kunde elimineras så skulle tryggheten för oss alla öka dramatiskt. Denna grupp tycks dock förbli ungenfär lika stor från år till år. Dödligheten i denna grupp är visserligen hög, men den får ständigt nya medlemmar.

12.3 HUR GÖR MAN EN UTVÄRDERING?

En utvärdering innebär att på basen av sina egna (eller någon annans) värderingar ta ställning i förhållande till en entitet av något slag. Inställningen kan variera från mycket negativ till mycket positiv. Antag som exempel ett obebyggt skogsområde med ett rikt djur- och växtliv. För den som sätter stort värde på naturen är det konsekvent att önska skydda detta område. För den som tycker att arbetsplatser, inkomster och ekonomisk tillväxt är viktigare än naturen är det konsekvent att önska bygga industrier, bostäder,

köpcentra och vägar i stället för att bevara detta ekosystem. Sådana ingrepp innebär stor skada på den naturliga miljön, men enligt denna persons värderingar är nyttan i detta fall långt större än den skada man åsamkar naturen.

En *rationell* utvärdering förutsätter

1. att man söker så objektiv och fullständig kunskap som möjligt om den entitet som skall utvärderas.
2. att man är klar över sina egna värderingar (eller de i sammanhanget relevanta värderingarna), samt
3. att man väger de skadliga effekterna mot den nytta entiteten medför.

På basen av punkterna 1-3 drar man sedan slutsatser om hur önskvärd/ icke önskvärd entiteten är. Om data visar att en entitet är farlig och utvärderingen visar att entiteten inte har några som helst positiva eller önskvärda effekter så måste varje rationell utvärdering rimligen leda till en rekommendation att den undviks. De problematiska situationerna uppstår när en utvärdering ger som slutsats att entiteten både kan vara till nytta/glädje och till skada, eller när en del anser att den är till nytta medan andra enbart ser skadliga effekter. Många slag av situationer är möjliga. Den kan vara till nytta för många, till skada för ett fåtal eller tvärtom. Den kan vara till nytta för en grupp, men till skada för en grupp som inte alls drar någon nytta av den o.s.v. När man talar om nytta och skada kan det ofta vara i klarhetens intresse att noga ange *vem som vinner* och *vem som förlorar*.

12.3.1 Hur sprida relevant kunskap?

Läkarna har i årtal informerat om tobakens skadeverkningar på hälsan. Trots detta börjar ca 1/3 av ungdomarna röka. Informationen tycks inte gå hem. Hälsomyndigheterna informerar om riskerna med alkoholbruk, men trots detta har alkoholbruket ökat i de nordiska länderna. Också bruket av narkotiska preparat har ökat trots all information. Men ibland går informationen hem på kort tid. Kostvanorna har ändrats mycket under de senaste årtiondena. I genomsnitt åter vi hälsosammare. Vi åter mera grönsaker och mindre fett, socker och salt. Informationen om AIDS har ändrat det sexuella beteendet så att folk blivit försiktigare. Däremot tycks det vara mycket svårt att

påverka bilförarnas beteende. Många trafikolyckor beror på att föraren inte följer trafikreglerna, t.ex. på överhastighet, farliga omkörningar, alltför korta avstånd, att man är trött eller drogpåverkad eller att man kör mot rött ljus.

När man gör en utvärdering är det självklart önskvärt att man har objektiv och relevant kunskap om faror och risker och hur man kan undvika dem. Men det finns många problem när det gäller att få fram korrekta kunskaper till dem som behöver dem. M.G. Morgan, som forskat i denna fråga, skriver: "People get their information in fragmentary bits through a press that often do not understand technical details and often chooses to emphasize the sensational."⁵ Det tycks vara så att de grupper som är utsatta för de största riskerna samtidigt är de som är svårast att nå med information. I själva verket är förklaringen till att de är utsatta för större risker ofta att de vet för litet eller har direkt felaktiga föreställningar. Men givetvis kan det också bero på att de har andra värderingar. De kan t.ex. fästa större vikt vid tuffhet som ideal än andra.

M.G. Morgan, ger, på basen av sin och sina kollegers forskning, följande rekommendation för att framgångsrikt förmedla kunskap om risker. Man bör börja med att lära sig vad människorna i målgruppen redan vet. Sedan bedömer man vad de behöver veta, d.v.s. vilken kunskap man vill att de skall ta till sig. Budskapet bör anpassas till detta. Slutligen bör man empiriskt testa i vilken mån budskapet "gått hem". Om det inte "gått hem" i önskad grad, bör man ändra det och testa på nytt tills man når önskad effekt.⁶

Man inser lätt att den idealiske informatören vore en person med vetenskaplig kompetens, men med en journalists språkliga skicklighet, som samtidigt är en god psykolog. Han/hon bör också känna till hur personerna i målgruppen tänker och känner och vilka värderingar de har. Sådana djur är dock sällsynta, om de alls existerar. (Och om de existerar ägnar de sig förmodligen åt något mer luckrativt och intressant än att informera om risker).

Den som vill informera måste ta i tu med följande grundläggande frågor.

1. Vad skall man informera om (innehållet)?

2. Vem skall informationen rikta sig till (mottagaren, målgruppen)?
3. Hur skall informationen utformas (formen)?
4. Vem skall informera (ansvaret)?
5. Vem skall betala (resurser)?

Det är speciellt tre institutioner i samhället som har möjligheter att effektivt sprida kunskap till praktiskt taget alla medborgare, nämligen *familjen, skolan och massmedia*. Men också av arbetskamrater och vänner kan vi få viktiga lärdomar. Familjen påverkar barnet under de tidigaste åren när det är speciellt mottagligt, skolan påverkar barnet under hela ungdomstiden och skapar de grundläggande färdigheterna, och medias påverkan är vi utsatta för från vaggan till graven.

Familjen, skolan och media måste givetvis få korrekt information för att kunna sprida den. Följande frågor är därför viktiga: Hur skall forskningens resultat fås fram till dessa institutioner? Hur skall överdrifter och sensationer och feltolkningar undvikas? Kan man garantera att föräldrar, lärare och redaktörer förstår informationen? Kan de framföra den på ett psykologiskt riktigt sätt?

Ett alltför kraftigt fördömande av t. ex. tobak, alkohol, sex och narkotika kan hos många unga leda till en stark nyfikenhet och en önskan att pröva på någonting spännande. Skolans vetenskapligt komponerade, näringsriktiga kost blir ibland liggande på tallriken medan elevema slafsar i sig en pizza eller hamburgare med coca-cola. Det finns många psykologiska faktorer som måste tas i beaktande för att informationen skall gå hem.

Att sprida information via massmedierna, speciellt via tv är en effektiv metod, men det är samtidigt en kostsam metod. Programtid är dyr. Tv och andra medier arbetar på kommersiell och inte idéell bas. Medierna rapporterar gärna om nya små och stora hot, speciellt om de har karaktär av sensationer och sålunda kan locka folk. Men när det gäller de allvarligaste farorna t. ex. tobak, alkohol och trafiken befinner sig media i en svår situation. Tobaksindustrin, produktionen och försäljningen av alkohol, restauranger osv omsätter enorma summor. Medierna är vanligen beroende av reklaminkomster från dylika

industrier eller verksamheter. Man kan därför inte vänta sig att de satsar programtid på att informera om riskerna med produkter som delvis finansierar medias verksamhet. Ännu mera problematiskt blir det om media ägs helt eller delvis av någon koncern som förtjänar pengar på att folk tar onödiga risker.

12.3.2. Den demokratiska metoden för utvärdering

Medan sökandet efter objektiv kunskap bör baseras på den vetenskapliga metoden, som vi tidigare beskrivit, så bör utvärderingen, när det gäller gemensamma frågor, baseras på en, ur logisk synvinkel, helt annan typ av metod, som vi kallar *den demokratiska metoden*. Medan man måste ha lång utbildning för att använda den förra så är den senare tillgänglig för alla. Medan den förra söker sanningen och baseras på logik så innebär den senare ett sökande efter social stabilitet och baseras på konsensus, kompromisser och/eller omröstning. Medan känslor och värderingar inte bör påverka den förra är de själva grunden för den senare. Denna metod bör användas när det gäller att utvärdera entiteter som är av allmänt intresse. I praktiken är det mesta av allmänt intresse, och metoden spelar därför en viktig roll i de flesta sammanhang. Metoden kan sammanfattas i följande punkter.

1. Identifiera problemet, precisera vid behov. Denna uppgift kan vem som helst som anser att den har upptäckt ett viktigt problem åta sig.
2. Utnyttja de media eller andra kanaler som är tillgängliga för att göra så många som möjligt medvetna om problemet.
3. För en öppen debatt i media om olika alternativa utvärderingar och för- och nackdelar med dessa.
4. Dra sedan slutsatser av debatten. Slutsatsen kan bestå i konsensus som man diskuterat sig fram till. Men vanligare är att man inte kan uppnå enighet, hur länge man än diskuterar. I så fall är man tvungen att söka kompromisser och/eller gå till omröstning. Majoritetens vilja vinner, men i en demokrati bör man också så långt som möjligt respektera minoritetens eller minoriteternas vilja.

Denna metod är självklart ingen nyhet. Den har i årtal använts t.ex. när det gäller kärnkraften. Men det är ändå skäl att kraftigt understryka metoden i detta sammanhang därför att det tycks finnas många som anser att också besluten, när det gäller riskproblem, bör fattas av experter. Vi vill betona att det inte finns någon logiskt hållbar grund för ett sådant ställningstagande. Det innebär att mera makt överförs från demokratiska organ till expertorgan. Men detta i sin tur är ett politiskt ställningstagande, inte en vetenskaplig slutsats. Det finns ingen anledning att tro att experternas värderingar skulle vara bättre (vad nu detta kan tänkas betyda) än lekmännens.

I risklitteraturen diskuteras ibland beslutsmodeller som är avsedda att "involvera" allmänheten också i den *vetenskapliga* processen. De vill m.a.o. ta med lekmän i expertorganen. Ett problem med dessa modeller är att de är oklara när det gäller lekmännens roll. Vi har i denna bok strävat att eliminera denna oklarhet genom att precisera expertens respektive lekmannens roll. Detta har vi gjort på basen av en analys av logiken i de processer det är frågan om. Det är alltså inte en fråga om att "involvera" allmänheten, att "tillåta lekmän att säga sin mening" utan *makten att besluta bör helt och hållet ligga hos allmänheten*. Om t.ex. en klar majoritet, efter en fri och demokratisk debatt, röstar mot kärnkraft så är frågan avgjord. Om en majoritet vill att alkohol, tobak och narkotika skall vara legala så är denna fråga avgjord. Om majoriteten vill driva ut invandrarna så är frågan avgjord. Men om majoriteten anser att invandrarna utgör en speciellt farlig riskgrupp så är frågan inte avgjord. Detta är en *sakfråga* och den kan avgöras endast genom objektiv forskning. När en forskare försöker testa denna hypotes måste han helt bortse från alla andra värderingar är de som gäller att göra ett gott vetenskapligt arbete.

Det ligger förstås i demokratins natur att var och en har rätt att driva sina egna värderingar, att föra fram dem, göra reklam för dem, försöka sprida dem. Typiskt är ju att *värderingarna förändras*. Men detta bör ses som något positivt. (Igen en värdering) *Sanningen i sakfrågor förändras däremot inte*. Naturlagarna förändras inte. Däremot kan vi förstås missta oss när det gäller sakfrågor. Värderingar är något helt annat. De är som vi ovan betonade subjektiva. De växer fram ur subjektet i växelverkan med samhället och traditionen. Och alla dessa är föränderliga storheter. Man kan inte tillämpa begreppet misstag när det gäller värderingar. Vad skulle det t.ex. innebära att jag misstar mig när jag

tycker att ärtsoppa är gott, eller att folk borde sluta röka, eller att vi borde satsa mer på att begränsa privatbilismen och behovet av denna?

Värderingarnas föränderlighet är för övrigt ytterligare ett tungt vägande argument för att man måste skilja mellan riskforskning och riskutvärdering. Om man bakar in värderingar i själva riskbegreppet så blir riskerna lika föränderliga som värderingarna. Det som är en stor risk i dag kan vara en liten risk om tio år och tvärtom. Det som är en liten risk för mig kan vara en stor risk för dig och tvärtom. Denna väg leder in i en begreppslig träskmark där vi fastnar och sjunker ner i eviga stridigheter.

12. 4 HANTERING

En utvärdering är poänglös om den inte leder till åtgärder. Den enklaste typen av åtgärd är en rekommendation, den strängaste är att stifta en lag som innebär att överträdelse bestraffas. En föregångare i Finland i detta avseende var F.J. Rabbe, tjänsteman vid medicinalstyrelsen i mitten av 1800-talet. Å 1856 skisserade han ett antal åtgärder som borde vidtas för att minska dödligheten. Farsoter borde förekommas. Allmänheten borde läras rationell hälsovård, snygghet, sund diet, att bygga sundare bostäder. Rationell barnavård var nödvändig. Han manade till större aktsamhet: "Vid behörig varsamhet...dör man ej av våda, drunknar icke, bränner och osar sig ej ihjäl, faller och fryser icke ihjäl, samt slutligen storknar ej av mat eller super sig ej till döds."⁷ Det var kloka ord som är lika sanna i dag som för 150 år sedan. T.ex. antalet drunknade var enligt Rabbes statistik mycket högt, ca 600/år i ett land med en folkmängd som var 1/3 av dagens. I dag drunknar endast omkring en tiondedel av detta antal. Livvästarna, som kom i bruk under 70-talet, och bättre båtar och utrustning, samt övervakning har räddat många liv. Men fortfarande är de som drunknar vanligen berusade. Att bege sig ut i en liten båt utan livväst men med flera promille i kroppen innebär att ta en mycket stor risk. Om det dessutom är hårt väder ökar risken förstås ytterligare.^{xxxvii}

^{xxxvii} Författaren råkade en blåsig höstdag för några år sedan bli vittne till hur man draggade efter en man som omkom på just detta sätt. Tre berusade män utan livvästar hade i en liten båt begett sig ut för att fiska.

I praktiken är hanteringen ofta inkonsekvent. I många länder, t.ex. Sverige och Finland, är tobaksreklam helt förbjuden. I andra länder är den tillåten, men måste förses med en varning att tobaken kan skada hälsan. Inom EU finns det starka krafter som vill förbjuda tobaksreklam. Samtidigt stöder EU tobaksodlingen i Grekland, Italien, Spanien och Frankrike med ca 1000 miljoner euro årligen.⁸ I många länder uppmanas skolorna att informera om riskerna med att röka. Tobaken är dock fritt tillgänglig för alla vuxna och i praktiken också för tonåringar och t.o.m. barn. Ca 1/3 av ungdomarna i Finland börjar röka långt innan de fyllt 18 år.

Hanteringen bör när det gäller *målsättningen* basera sig på en utvärdering enligt de principer som förklarades ovan. Men när det gäller *förverkligandet* skall den baseras på den bästa kända objektiva kunskapen. Utvärderingen måste alltså med nödvändighet baseras på värderingar, men *när utvärderingen väl är utförd så bör hanteringen baseras på objektiv kunskap*. Utvärderingen är sålunda en fråga för allmänheten, för en demokratisk process, men när utvärderingen väl är utförd så kan hanteringen överlåtas till experter. Vi kan använda rättsväsendet som en analogi. Lagarna stiftas av riksdagen. Men riksdagen skall följa allmänhetens värderingar. Detta sker i praktiken genom att allmänheten väljer riksdagsledamöterna. Det är alltså i sista hand allmänhetens värderingar som skall avgöra vilka normer som blir allmän lag. Men när denna process är klar, d.v.s. lagarna är stiftade, så överlåter man åt speciellt utbildade fackmän att vidta de åtgärder som lagarna förutsätter. Det är sedan polisens och domstolarnas sak att se till att de värderingar som finns inbyggda i lagarna förverkligas i praktiken.

Om vi tillämpar detta på den enskilda människans åtgärder så innebär det att beslutet, t.ex. att banta är ditt eget, men om du väl fattat beslutet så bör du ta reda på vilket som är det bästa och effektivaste sättet för dig att uppnå ditt mål. Du läser t.ex. i tidningen om piller som "bränner bort ditt fett" på några veckor. Är detta det rätta sättet för dig att nå ditt mål? Det gäller, som sagt att söka den bästa kunskapen om bantning och den finner du

Båten kantrade ett hundratal meter från land. Två av männen orkade simma iland. Den tredje blev kvar. Liket hittades först följande vår.

knappast i annonser. Läkare som är insatta i forskningen om bantning är förstås de rätta experterna att vända sig till.

Det finns två grundtyper av hantering: *individuell* och *social*. Med individuell menar vi den enskilda människans åtgärder. Att låta bli att göra något kan, förutsatt att man känner till problemet, också betraktas som en åtgärd. Med social hantering menar vi de åtgärder myndigheter av olika slag vidtar. Den högsta myndigheten är naturligtvis lagstiftaren, d.v.s. riksdagen. Inom EU gäller givetvis de regler som fastställs av kommissionen.

12. 4. 1 Liberalism contra paternalism

En central fråga är vilka beslut som skall överlåtas till den enskilda människan och vilka som skall fattas av myndigheter. Detta är i sista hand en ideologisk fråga. Den har att göra med hur man i samhället vill *balansera individuell frihet mot myndigheternas övervakning*. Den ena ytterligheten är en extrem *liberalism*. Den går ut på att myndigheternas ingripanden skall reduceras till ett minimum. Den andra är *förmyndarsamhället*, den extrema *paternalismen*, som innebär att myndigheterna reglerar och övervakar snart sagt allting. De kommunistiska staterna var extrema exempel på förmyndarsamhällen. USA är i vissa avseenden en mycket liberal stat, men i vissa avseenden är regleringen strängare än i t.ex. Sverige, som ofta betraktas som ett förmyndarsamhälle. T.ex. när det gäller abort råder i USA betydligt strängare regler och övervakning än i Sverige.

Självklart finns det ingen "sanning" när det gäller denna balans. Den ändras hela tiden. I vissa avseenden ökar den individuella friheten, i andra minskar den. Somliga vill ha mera frihet, andra mera övervakning. Ofta vill man själv ha större frihet, medan man vill att andra skall övervakas bättre. Skillnaderna mellan länder och kulturer är stora. Man kan knappast ens tänka sig något optimalt tillstånd.

Det finns goda argument på båda sidor. Det viktigaste argumentet för stor frihet är att den enskilda människan måste ha möjlighet att leva och förverkliga sig själv enligt sina egna önsknings. De flesta av oss vill leva som vi själva vill, inte som staten, partiet, ideologerna eller någon annan grupp makthavare vill. Ett annat argument är att en sträng reglering medför att medborgarna förlorar förmågan att ta eget ansvar, att ta initiativ och att

vara kreativa. Detta leder i sin tur till likgiltighet. Man saknar drivkraft, motivation för att försöka någonting nytt. Vi får till slut passiva, apatiska medborgare och ett samhälle som stagnerar och till slut faller sönder. Detta var vad som hände i Sovjet under 70- och 80-talet. Ytterligare ett argument är att sträng reglering medför att folk inte förstår att deras handlingar har konsekvenser, att de själva ofta, helt eller delvis, är orsak till sina problem. Man skyller i stället på myndigheterna och förväntar sig att de skall lösa problemen. I Sovjet var den dåliga servicen beryktad. Alla klagade på den, men ingen insåg att problemet låg hos dem själva. Ingen ville själv anstränga sig, vara tillmötesgående och ivrig att betjäna, men man ville samtidigt att alla andra skulle ha dessa egenskaper. Konflikten mellan frihet och reglering illustreras tydligt t.ex. i amerikansk tobaksreklam. Reklamen är ett uttryck för fri företagsamhet, för liberalism. Den avser att få läsaren att röka cigaretter. Men på reklamen står alltid med stora bokstäver TOBACCO SERIOUSLY DAMAGES HEALTH. Reklamen innehåller sålunda dubbla budskap, både en uppmaning att röka och en varning för att röka. Sålunda försöker myndigheterna kombinera liberalism och paternalism. Man försöker äta kakan, men ändå ha den kvar. Varningen har förstås ingen, eller ringa effekt. I de nordiska länderna har all tobaksreklam helt förbjudits. EU:s hälso- och värdminister beslöt i december 2002 att tobaksreklamen skall upphöra inom unionen senast år 2005.

Det viktigaste argumentet för att myndigheterna bör ingripa, reglera och övervaka är att det *medför större trygghet, framför allt för de svaga i samhället*. Sedan 1960-talet har lagstiftaren infört ständigt nya lagar för att öka tryggheten i trafiken. Många av dessa, t.ex. obligatorisk användning av säkerhetsbälten och hastighetsbegränsningar, har mött hårdnackat motstånd därför att de begränsar den individuella friheten. Men den ökande paternalismen inom trafiken har halverat antalet döda i trafiken trots att antalet bilar mångdubblats sedan 60-talet. Det finns en växande opinion som anser att det är vansinne att offra hundratals liv, ofta ungdomars liv, för att var och en skall få köra bil i stort sett enligt gottfinnande. Övervakningen av trafiken kunde vara betydligt strängare utan att ansvarskännande bilister och yrkestrafikanter skulle bli lidande.

Det finns en stor grupp bilister som inte följer reglerna. Problemet är vad man skall göra med dessa. Det bästa vore om man kunde fostra alla till goda trafikanter från unga år. Men eftersom detta misslyckas i många fall återstår att utnyttja teknologin i paternalismens namn. Man kan t.ex. bygga in en apparat som gör det omöjligt att starta bilen om föraren

luktar alkohol. Man kan installera apparater som varnar om avståndet till följande bil är för litet, som gör det omöjligt att överskrida hastighetsbegränsningen o.s.v.

På 60-talet förekom nästan ingen rening av utsläpp av olika slag. Alla slag av avfall, giftiga och mindre giftiga, släpptes ut i vattnet, luften eller tömdes på marken. Miljöbrott var ett okänt begrepp. Kraven på rening väckte till en början hårt motstånd inom industrin. Sedan dess har situationen utvecklats till den motsatta. Vi har en ytterst omfattande lagstiftning, paternalism, som förbjuder skadliga utsläpp och tendensen är att lagarna ytterligare kommer att skärpas. När det gäller faror för miljön har vi sålunda gått från full frihet till en synnerligen omfattande reglering.

När det gäller alkohol och tobak har många länder däremot gått i motsatt riktning, från en sträng paternalism till en nästan total liberalism. Vem som helst kan i dag få tag på alkohol och tobak. Att 15-åriga ungdomar dricker öl och röker är vanligt. Myndigheterna vidtar inga åtgärder. Priset för liberalismen när det gäller dessa s.k. njutningsmedel är, som många gånger påpekats i denna bok, mycket högt, och priset betalas som vanligt i främsta hand av de svaga i samhället.

Inställningen till narkotika är däremot strängt paternalistisk. Därför är också antalet offer för knark, trots att det är farligare än tobak och alkohol, mindre än en tiondedel av offren för tobak och alkohol. En liberalisering när det gäller narkotika leder med säkerhet till ett större antal offer. Regleringen å sin sida leder till omfattande brottslighet. Någon lösning på drogproblemet tycks inte finnas så länge en stor mängd ungdomar vill pröva på droger.

12.4.2 Försiktighetsprincipen

Kloka människor har naturligtvis i alla tider undvikit att ta onödiga risker. Detta är sunt förnuft. I våra dagar har mycket som i grund och botten är vanligt s.k. bondförstånd upphöjts till principer och ofta blivit en del av lagstiftningen. Att undvika onödiga risker går sålunda i dag ofta under namnet *försiktighetsprincipen*.

Sedan början av 80-talet har denna princip (eng. the precautionary principle) förts fram som en regel som borde användas när någon vill lansera en ny produkt/process. Principen togs första gången med i ett internationellt avtal i Världsmiljökonventionen som antogs av FN 1982. Sedan dess har den utgjort en viktig princip i mängder av avtal och i

lagstiftningen i många länder. EU-rådet antog 1999 en resolution i vilken kommissionen uppmanas att "vägledas av försiktighetsprincipen...och att utarbeta tydliga och effektiva riktlinjer för tillämpningen av denna princip." Dessa riktlinjer finns sammanfattade i *Meddelande från kommissionen om försiktighetsprincipen*. KOM 2000, bryssel 2.2.2000.⁹ I meddelandet läser vi t.ex.: "Kommissionen anser sålunda att försiktighetsprincipen är en princip med allmän giltighet, som särskilt bör beaktas när det gäller skydd av miljön och människors, djurs och växters hälsa."¹⁰

Det är självklart att nya produkter/processer som *bevisligen kan orsaka stor skada* inte bör tillåtas. Därom torde det råda stor enighet. Det finns redan nu alldeles för många farliga produkter i omlopp. På redan existerande produkter, t.ex. alkohol och tobak, vill man däremot i allmänhet inte tillämpa principen. Undantag kan dock tänkas om produkten t.ex. medför stor nytta och om den är lätt att övervaka. En medicin som botar cancer kan godkännas, även om den kan vara farliga, förutsatt att den noga kan kontrolleras. Vapen av olika slag är gjorda för att orsaka stor skada. Men de faller, av förståeliga skäl, inte under principen. (Vapnen är ju till för att orsaka största möjliga skada på *fienden*).

Egentligen finns det inte en enda utan en hel familj med försiktighetsprinciper, och det har länge pågått en debatt om för och nackdelar med olika varianter. Den mest liberala varianten säger:

F I. *En ny produkt bör inte tillåtas om det finns starka vetenskapliga skäl att tro att den kan leda till allvarlig skada på människan och/eller miljön.*

Enligt F I skall en produkt förbjudas endast om man vid testningen får fram starka skäl att tro att den kommer att orsaka skada. Om man inte finner sådana skäl, eller endast svaga skäl, svaga indikationer på skada, så kan produkten få grönt ljus. Enligt F I bör t.ex. amalgam tillåtas. Det finns inte starka vetenskapliga grunder att tro att det är skadligt. (Jfr avsnitt 10.5) GMO (genmodifierade organismer) liksom GMF (genmodifierad mat) bör också godkännas enligt F I. Detsamma gäller t.ex. mobiltelefoner och en mängd andra apparater. När det gäller utsläpp av växthusgaser finns det däremot en majoritet av experter som anser att dessa kommer att påverka klimatet och därigenom miljön. Denna påverkan kommer till övervägande del att ha skadliga följder. Enligt F I bör utsläppen av växthusgaser begränsas så mycket som möjligt. Som bekant är det just detta det s.k. Kyoto-avtalet går ut på. Alkohol och tobak skulle förstås inte klara F I om de lanserades i dag.

Denna princip kan utan svårighet sväljas också av företag och näringsliv. Knappast vill någon med vett och vilja börja producera ämnen som med stor säkerhet kommer att orsaka omfattande skador. Givetvis bör man vid utvärderingen också beakta eventuell nytta. Men nyttan måste verkligen vara enorm om den skall kunna kompensera t.ex. tusentals dödsfall årligen eller omfattande miljöförstörelse. Men om en produkt t.ex. är billig och botar AIDS så vore det oförnuftigt att inte använda den.

Denna princip kommer dock att släppa igenom en och annan skadlig produkt eftersom man kräver starka bevis för att stoppa produkten. Därför vill många ha en strängare variant.

F II. *En ny produkt bör inte tillåtas om det överhuvudtaget finns grund att tro att den kan leda till skada.*

Enligt denna version behöver det inte finnas starka skäl för att ett förbud skall tillgripas. Det räcker med en *grundad misstanke* att produkten kan åstadkomma skada. EU:s miljökommissionär Margot Wallström preciserade år 2000 principen till att en väl grundad misstanke om att en produkt är skadlig för miljön eller människors och djurs hälsa räcker. Det är tillverkaren, försäljaren eller importören som har bevisbördan. De skall kunna visa att den grundade misstanken i själva verket är obefogad.¹¹

F II är mer oklar än F I. Den tycks i själva verket innehålla två olika principer. Det är en viss skillnad mellan att det inte finns någon grundad misstanke och att bevisa att en grundad misstanke är obefogad. Hur är det t.ex. med amalgam? Man måste väl anse att det finns en viss grund för misstanken att amalgam kan vara skadligt. Men hur skulle man visa att denna misstanke är obefogad? Det som man kan visa är att grunderna för en misstanke är svaga, men knappast att den är helt obefogad.

F II förefaller att vara en etiskt riktig princip. För säkerhets skull bör man inte tillåta sådant som kan vara farligt. Men problemet ligger i vagheten hos uttrycket "grundad misstanke". Hur avgör man när en misstanke är grundad. Något exakt svar på den frågan kan man förstås inte ge. Det måste bli en bedömningsfråga, som avgörs från fall till fall.

Hur blir det t.ex. med GMO och GMF enligt F II? Det har framförts en hel del grundade misstankar för att de kan leda till betydande skador. Det kan inte visas att dessa misstankar de facto är utan grund. En sträng tolkning av F II leder då till att GMO och

GMF inte bör tillåtas. De som ändå vill ha dessa genmodifierade produkter, av ekonomiska eller andra skäl, kan försvara sig med att det visserligen har framförts misstankar om skada men att dessa är alltför svagt grundade för att behöva beaktas. Samma resonemang gäller för mobiltelefoner och många andra produkter. Det har framförts en hel del grundade misstankar om att mobiltelefonerna orsakar olika hälsoskador. Men dessa har förblivit just misstankar. Några starka bevis har inte upptäckts. Men att bevisa att dessa misstankar är helt ogrundade verkar vara omöjligt, åtminstone på kort sikt. Om t.ex. hälsoskadorna drabbar endast en liten överkänslig minoritet och visar sig först efter 20 år av flitigt ringande så är det omöjligt att i dag påvisa dem.

Vad skulle ha hänt om man tillämpat F II på radium när det upptäcktes av makarna Curie? Det fanns då inte ens en misstanke om att radium kunde vara farligt. Det fanns ingen tidigare kunskap om ämnen av denna typ och deras egenskaper. Även om man testat radium med den tidens metoder, skulle man inte ha funnit någon grund att misstänka att det var farligt. Ämnet skulle ha fått grönt ljus. Men ändå är det ett mycket farligt ämne. Vi har större kunskaper i dag, men de är långtifrån fullständiga. Vi kan därför hamna i en analog situation.

Somliga förespråkar därför en ännu strängare variant av försiktighetsprincipen.

F III. *En ny produkt kan tillåtas endast om man kan bevisa att den inte kan orsaka allvarlig skada.*

Enligt F III räcker det inte med att det inte finns någon grundad misstank. Man måste kunna bevisa att inga skador kan uppträda. Detta är verkligen ett mycket strängt krav. Om det tillämpades konsekvent skulle vår trygghet öka, men samtidigt skulle möjligheterna att införa nya produkter och processer strängt begränsas. Detta är tydligen vad många radikala miljövänner önskar.

Som motargument mot F III brukar man anföra att det är omöjligt att *bevisa* att ett nytt ämne omöjligen kan orsaka skador, därför att det är omöjligt att veta vilka alla effekter detta ämne i framtiden kommer att få. "Unanticipated effects of novel technologies are not just possible but probable - and the potential harmful consequences cannot reliably be established by further research since they fall into the domain of ignorance."¹²

Men stämmer det verkligen att man *aldrig* kan bevisa att en ny produkt inte kan medföra några skador? Knappast. Om vi kan visa att användningen av produkten inte ger annat än välkända ofarliga ämnen som vatten, koldioxid etc så måste det räcka som bevis

för ofarlighet. Att driva en bil med elström producerad genom vattenkraft, genom bränsleceller, med alkohol eller med växtoljor bör rimligtvis kunna godkännas även utgående från F III.

Men F III är enligt de flestas mening en orimligt sträng princip. Den kan sätta stopp för många produkter som de facto skulle öka vår trygghet. I stället för F III kan man gå in för en svagare variant:

F III B *En ny produkt bör tillåtas endast om det finns **goda grunder** att tro att den inte kan osaka skada.* Men då blir skillnaden mellan F III och F II hårfin. Med “goda grunder” avses den bästa tillgängliga vetenskapliga kunskapen. Ett faktum är dock att kunskapen ibland kan förändras. Vi kan inte veta vilka kunskaper man har om 20-30 år. Det kan hända att man då vet att något som på basen av dagens kunskaper är potentiellt farligt, t.ex. att svag radioaktiv strålning, i själva verket är ofarligt eller nyttigt, eller att man vet att något, som vi i dag anses ofarligt, såsom 10 000 tals vindmøllor, på lång sikt medför allvarliga skador på miljön. Våra bedömningar måste utgå från den kunskap vi har i dag. Denna är, som alla vet, ofullständig och den kan till vissa delar vara alldeles felaktig. Men den är det enda vi har. Alternativet är att famla fullkomligt i blindo eller att sätta stopp för all utveckling.

Från industrihåll har man framfört kraftiga invändningar mot F III och också F III B. Industrin satsar i dag stora resurser på forskning för att få fram nya produkter som man kan sälja. Dessa genomgår rutinmässiga säkerhetstest, men testen garanterar inte att ämnena *omöjligt* kan ha allvarliga skadliga effekter i något sammanhang. Om man strängt håller fast vid principen blir det mycket svårt att få ut nya produkter på marknaden.

Ytterligare ett motargument är att nya ämnen, trots att de är skadliga, kan vara betydligt mindre skadliga än många av de ämnen som används i dag. Det är uppenbart önskvärt att, där så är möjligt, ersätta i bruk varande skadliga ämnen, med andra ämnen, som visserligen också kan skada, men i mindre utsträckning.

Det är utan tvivel så att vi behöver en försiktighetsprincip. Men principen bör fungera som ett ideal som anger den riktning vi vill gå snarare än som ett ovillkorligt krav. Att principen är nödvändig visas alldeles klart av den moderna historien. Raden av ämnen och processer som har tagits i bruk, utan att man gjort någon noggrann utredning av de negativa konsekvenserna, är skrämmande lång. Även om man testat ämnena har det ibland, som t.ex. när det gäller neurosedyn, DDT, PCB, hormoslyr, dioxin, CFC-ämnen och t.o.m.

vanlig koldioxid i väldiga mängder, visat sig att de haft oväntade och mycket allvarliga skadeverkningar. Under de senaste decennierna har politikerna varit tvugna att försöka reparera de talrika misstag som industrin tidigare gjort. Det är hög tid att vi lär oss av dessa tidigare misstag.¹³ Därför är försiktighetsprincipen, använd med omdöme, nödvändig.

Många är rädda för att försiktighetsprincipen skall bromsa upp utvecklingen. Till detta kan man replikera att det är bättre att ha en utveckling, även om den går långsammare än hittills, än att riskera att det inte längre finns något att utveckla.

13. HUR BÖR VI HANDLA?

“Därför, allt vad I viljen, att människorna skola göra eder, det skolen I och göra dem.”

Matt. 7: 12.

Alla samhällen har regler för hur man bör och inte bör handla. Om människorna upphör att följa reglerna förvandlas samhället till ett kaos. Om man handlar i enlighet med reglerna, så gör man det rätta, annars gör man det som är orätt. Om man t.ex. vägrar följa trafikreglerna så handlar man orätt. Dessa regler, eller en del av dem, går under benämningen “samhällets *moral*” och den gren inom filosofin som undersöker moralfrågor ur olika synvinklar kallas *etik*. Det råder dock oenighet om hur man skall dra gränsen mellan moralregler och regler som inte är av moralisk natur.

Ett samhälles moral gäller alla slag av handlingar, och följaktligen också sådana som har att göra med faror och risker. Moralen talar sålunda om för oss när det är rätt respektiva orätt att utsätta någon för en fara och hur stora risker vi har rätt att utsätta någon för. Man bör klart skilja mellan frågor som gäller moralen i en handling och andra aspekter av handlingen såsom dess ekonomiska lönsamhet, den njutning man får o.s.v.

Det finns emellertid ett stort problem inom etiken och det är att det vid varje tidpunkt och i varje samhälle förefaller att råda en betydande oenighet om vad som är rätt och orätt. Det som ansågs orätt vid en tidpunkt kan vara tillåtet vid en annan. Det är inte så länge sedan homosexuella handlingar var ytterst omoraliska och bestraffades hårt. I många kulturer bestraffas de fortfarande. Att aga barn ansågs förr vara en plikt. I dag är barnaga förbjuden. Förr släppte man ut olja på marken och i vattendrag utan att alls tänka på konsekvenserna. I dag anses detta som mycket omoraliskt därför att det kan orsaka stora skador, främst på naturen, men också t.ex. på grundvattnet..

Hur avgör man vad som är rätt? Desto värre finns det ingen allmänt accepterad metod. Det verkar inte ens som om det skulle kunna finnas någon sådan. Varken logisk analys eller empirisk forskning kan ge oss svaret. Vetenskapen kan utforska endast den värld som faktiskt existerar. Den kan beskriva och förklara hur folk faktiskt beter sig i olika situationer. Men den kan inte ställa upp regler för hur en ideal värld, en värld där alla är goda, skulle se ut. Den kan alltså inte säga hur vi borde bete oss. Det finns t. ex. mängder av vetenskapliga undersökningar av människornas sexuella beteende under olika tider i olika kulturer. Men hur skulle man gå till väga för att vetenskapligt undersöka vad som är rätt och orätt inom det sexuella området?

Traditionellt har kristendomen fungerat som vägledare i moraliska frågor i Västvärlden. Men inte heller den kristna moralen är entydig. Gamla Testamentet innehåller en sträng, för att inte säga grym, partiarkalisk moral, som stipulerar dödsstraff för mängder av handlingar. Ex: “Och den som smädar Herrens namn skall straffas med döden; hela menigheten skall stena honom. Evad det är en främling eller en inföding, som smädar Namnet, skall han dödas.” 3 Mos. 24: 16. I Nya Testamentet, och framför allt i Jesu Bergspredikan, ur vilken den berömda regel som inleder detta kapitel är hämtad, möter oss en helt annan, en kärleksfull men samtidigt oerhört krävande moral. Ex: “Men jag säger eder att I icke skolen stå emot en oförrätt; utan om någon slår dig på den högra kinden, så vänd ock den andra till åt honom.” Matt. 5: 39. “Men jag säger eder: Älsken edra ovänner och bedjen för dem som förföljen eder.” Matt. 5: 44.

Kristendomen utgår från att moralen är given av Gud. Filosoferna har i stället försökt finna en rationell grund för moralen. Filosofen Immanuel Kant (1724-1804) menade att moralens kärna ligger i en prindip som han kallar *det kategoriska imperativet* och som han formulerar såhär: “Handla endast efter den maxim om vilken du kan vilja att den också skall vara en allmän lag.”¹ Tillämpad på faror innebär detta att du, när det gäller faror och risker, skall handla så som du skulle önska att alla människor handlade. Innebär då detta att det är rätt att utsätta andra för faror förutsatt att man själv är likgiltig inför de skador som kan orsakas? Nej, Kant hävdar att varje människa, som varande ett förnuftigt väsen, har ett värde i sig själv och därför aldrig får användas endast som medel. Hans *praktiska imperativ* lyder: “Handla så att du brukar människonaturen i din person, liksom i

varje annan person, alltid även som ändamål och inte blott som medel.”² Det finns, föga förvånande med tanke på att Kant var en god kristen, en stor överensstämmelse mellan Jesu Bergspredikan och Kants kategoriska och praktiska imperativ.

Kant hävdar uttryckligen: “Att upprätthålla sitt liv är däremot plikt”.³ Enligt hans imperativ har alla människor egenvärde och vi är moraliskt förpliktade att handla så att vi upprätthåller såväl vårt eget som andras liv. Varje handling som utsätter oss själva och/eller andra för en (betydande) risk är sålunda moraliskt orätt. Enligt denna moralteori är det alltid är fel att utsätta någon för en (betydande) risk om vi kan undvika detta. Det finns förstås många faror som vi är utsatta för av okunnighet eller som vi inte kan göra något åt. För dessa kan vi inte vara ansvariga. Men när vi kan påverka situationen så är det, enligt Kant, en moralisk skyldighet att undvika faror.

Kants risetik kan i korthet uttryckas i formeln: Om du inte vill att alla andra skall göra x så bör inte heller du göra x. (x är någon typ av handling som utsätter någon för fara). Ex: Om du inte vill att alla andra skall köra mot rött ljus så bör inte heller du göra det. Om du inte vill att alla andra skall pröva på knark så bör inte heller du göra det. Om du inte vill att alla andra skall använda farliga ämnen så bör inte heller du göra det. Om du inte vill att alla andra skall slänga avfall i sjön så bör inte heller du göra det.

Kants moral är inriktad på handlingen. Det är handlingen som är rätt eller orätt. Vi får alltså inte bedöma handlingen utgående från dess konsekvenser. Det är motivet som avgör om den är moralisk eller inte. I risklitteraturen betonas dock vanligen att utvärderingen av en handling uttryckligen måste beakta konsekvenserna. Om dessa är goda, nyttiga etc så bör man utföra handlingen. Men då är vi inne i en *utilitaristisk* etik, en etik som bedömer en handlingens godhet utifrån den grad av nytta den medför. För att kunna avgöra om det är rätt eller orätt att ta en betydande risk så måste man, enligt utilitarismen, först undersöka vilka konsekvenser olika handlingsalternativ har. Om man då har goda grunder att tro att man får de bästa konsekvenserna om man tar en stor risk, eller utsätter någon eller några andra för en sådan, så är detta moraliskt rätt.

Den utilitaristiska etiken har sina rötter i engelsk filosofi. Förgrundsgestalterna är Jeremy Bentham (1748-1842) och John Stuart Mill (1806-1873). Denna etik brukar

sammanfattas i satsen: Den handling är rätt som ger största möjliga lycka för största möjliga antal människor. Eftersom stora risker knappast kan göra något större antal människor lyckliga, medan en reducering av risker kan göra det, så följer det av utilitarismen att vi bör minska riskerna och speciellt sådana som berör många människor. Men om vi har goda grunder att anta att vi får största möjliga lycka genom att utsätta en liten grupp människor för stor fara så är detta enligt utilitarismen rätt. I allmänhet sammanfaller dock (föga förvånande) kristendomens, Kants och utilitarismens bedömningar. Vi bör t.ex. enligt alla dessa moralssystem försöka rädda så många människor som möjligt undan epidemier, naturkatastrofer, gifter och liknande.

Moralfilosofen Peter Singer skriver: “Att leva etiskt är att tänka på saker som ligger bortom ens egna intressen. När jag tänker etiskt blir jag bara en av alla andra varelser, förvisso med egna behov och önskningar, men i samexistens med andra, som också har behov och önskningar. När vi handlar etiskt bör vi kunna rättfärdiga det vi gör, och detta rättfärdigande måste vara av det slaget att det i princip skall kunna övertyga alla förnuftiga varelser.”⁴ Men samtidigt påpekar han: “Ingen kan i det vardagliga livet ägna så mycket tankemöda åt varje enskild valsituation; därför behövs moralregler, inte som en undanstoppad uppsättning absoluta moraliska sanningar, utan som en allmänt pålitlig vägledning i normala situationer.”⁵

De olika moralssystemen utgör fruktbar mark för moralfilosofernas teoretiserande, men det är ofta svårt att tillämpa dem i praktiken. Vem är alltid beredd att vända den andra kinden till? Vem funderar över om man vill att maximen för ens handlande skall bli allmän lag? Sällan har vi tid och möjlighet att fundera över vilka alla konsekvenser våra handlingar kan tänkas få. Vem beaktar de facto dylika moralprinciper när det gäller praktiska beslut i privatlivet, politiken eller affärslivet? I sista hand tycks det vara så att de etiska frågorna, i den mån man överhuvudtaget tar dem på allvar, löses av var och en av oss på basen av vana. Eller så gör vi helt enkelt som “alla andra”. Ibland grundar sig våra handlingar på en djupt känd övertygelse. Ibland är det frågan om ren och skär egoism. Att grunderna för vårt handlande kan variera betydligt tycks vara en ofrånkomlig del av detta att vara människa.

Men oberoende av om vi utgår från Jesus, Kant, utilitarismen eller någon annan av

de stora morallärorna torde de regler som räknas upp nedan vara giltiga. De stämmer säkerligen också med den känsla för det rätta eller den moraliska övertygelse som de flesta av oss har. De kan därför på goda grunder betraktas som ett slags grundläggande budord för god riskmoral.

1. Det är orätt att utsätta människor för onödiga risker. (Bedömningarna av när en risk är onödig kan naturligtvis gå isär). Somliga vill inkludera djur under denna regel. En del vill endast inkludera sällskapsdjur, andra vill ha med alla djur som kan känna smärta.
2. Det är orätt att utsätta en människa för en betydande risk utan att informera henne om risken och därmed ge henne möjlighet att välja bort risken eller att vidta åtgärder som hon anser viktiga.
3. Det är, med vissa undantag, orätt att utsätta en människa för en risk som man inte själv vore beredd att ta. Undantagen är främst personer som är specialutbildade för att ta risker, t.ex. brandmän, poliser och soldater.
4. Varje person har rätt att själv bestämma vilka risker hon tar, förutsatt att konsekvenserna endast drabbar henne själv, men om konsekvenserna också drabbar andra, så bör hon få deras medgivande att ta risken
5. Ju större risken är desto viktigare är det att man följer dessa regler.

Vem är det som skall följa dessa regler. Var och en av oss givetvis. I praktiken är ansvarsfrågan dock ofta svår. Enligt forskarna skadas och/eller dör, som jag tidigare ofta påpekat, flera miljoner människor årligen p.g.a. att de röker cigaretter. Att röka medför en mycket stor risk. Vem är ansvarig? Det finns en mängd möjligheter. Skall vi peka ut cheferna för tobaksindustrin? Dessa förtjänar stora pengar på att rökarna tar risker. Eller skall vi beskylla dem som äger tobaksindustrin, d.v.s. aktieägarna? Om folk slutade röka skulle de förlora miljarder. Eller skall vi peka på rökarna själva, som trots alla varningar, börjar röka? Eller skall vi betrakta lagstiftaren, som tillåter tillverkning, försäljning och konsumtion av tobak, som skyldig? Eller skall vi anse att alla som är inblandade är ansvariga?

Det är lätt att se att de vi utpekat ovan kan indelas i två grupper: de som förtjänar på rökningen (direktörer, aktieägare, odlare, försäljare) och de som förlorar, d.v.s. de som betalar för en ask om dagen och småningom blir sjuka. Det är lätt att förstå motiven för dem som förtjänar på tobaken. Men varför väljer någon frivilligt att bli ett offer?

I själva verket väljer knappast någon frivilligt att offra sin hälsa för att andra skall förtjäna pengar och må bra. Det är här inte frågan om något medvetet beslut. I dag betraktas alkoholism inte som ett uttryck för usel moral, utan som en sjukdom. Man löper en stor risk att insjukna i denna sjukdom helt enkelt genom att dricka mycket alkohol. Somliga har troligen en större medfödd benägenhet att insjukna än andra. På samma sätt kan rökning betraktas som en sjukdom. Man insjuknar genom att röka regelbundet. Man kan då självklart också se droganvändning som en sjukdom. Enligt forskarna finns det också en medfödd benägenhet för övervikt. Också övervikt kan sålunda, åtminstone ibland, betraktas som en sjukdom.

Om vi betraktar människan som en rationell varelse som tänker över konsekvenserna innan hon handlar så är det obegripligt att en stor del av människorna i industrivärlden röker, super, knarkar och/eller släpar på stora fettlager. Men om vi betraktar dessa tillstånd som sjukdomar så får vi en begriplig förklaring. Det är helt enkelt frågan om epidemiska sjukdomar. De smittar förstås inte genom virus eller liknande. Vi kan i stället tala om en *social smitta*. Rökning t.ex. smittar genom social kontakt med personer som röker. En ung människa som endast umgås med icke-rökare löper en mycket liten risk att smittas, medan en som umgås med rökare löper en stor risk. Risken är större ju mer personen beundrar rökarna eller är beroende av dem. Man kan bli immun mot virus genom vaccinering. På motsvarande sätt kan man bli immun mot dylik social smitta genom grundliga kunskaper om riskerna och konsekvenserna. Men detta förutsätter att informationen förs fram på ett sådant sätt att de unga tar den till sig.

Självklart innebär detta ett starkt argument för paternalism.

Har då den som drabbas av en social sjukdom inget eget ansvar? I allmänhet anses det ju att man inte är ansvarig för en sjukdom man får. Situationen är inte svart-vit. Det är inte så att man antingen har ett ansvar eller inte. Det är snarare så att man har en mer eller mindre stor möjlighet att påverka ett händelseförlopp. Ju bättre kunskaper man har desto

större möjlighet har man påverka. Avsikten med denna bok är just att ge större kunskaper och därigenom bättre förutsättningar att förstå och påverka dels sin egen situation och dels samhället.

Om jag drabbas av skada eller orsakar skada för någon annan, efter att ha gjort allt vad som var möjligt utgående från mina kunskaper och resurser, så kan inget moraliskt klander riktas mot mig. Då har jag handlat rätt. Men om det fanns något jag kunde göra, och jag var medveten om detta och hade resurser att göra det, men ändå inte gjorde det, så har jag handlat orätt. Tyvärr är det mycket lättare att veta vad som är rätt, vad man borde göra, än att faktiskt göra det.

Ju större tilltro man har till sin egen förmåga att kontrollera sitt liv desto större chans har man att faktiskt göra det. Tilltro till sig själv är m.a.o. en brask. Vi är inte determinerade av ödet, av våra arvsanlag, av våra föräldrar, av vår miljö eller av andra faktorer. Självklart finns det gränser för vad vi kan åstadkomma, men dessa gränser kan vi lära känna endast efter att ha ansträngt oss till det yttersta. Det visar sig då vanligen att vi kan uppnå långt mer än vi kunde föreställa oss. Om man på förhand är inställda på att ödet, ens arvsanlag, ens uppfostran etc har satt upp en gräns så skapar man ett fängelse för sig själv. Man ger slaget förlorat utan att ha kämpat. En fatalistisk attityd är i sig en fara.

Har man då någon nytta av att bete sig moraliskt? På den frågan finns det ett mycket enkelt svar: ett moraliskt handlande är den bästa brask som existerar. I ett samhälle där människorna faktiskt följde reglerna 1 - 5 ovan skulle alla leva i mycket stor trygghet. Ju fler människor som bryter mot reglerna desto farligare blir det att leva, för alla, också för dem som strävar att göra det rätta.

Att undvika faror, eller, i den mån man inte kan undvika dem, att minimera riskerna, är i dagens samhälle *i främsta hand en fråga om livsstil*. De stora hoten är inte längre, pest, smittkoppor, kolera, tyfus eller tuberkulos. Inte heller hotas vi av svält, krig och rövarband eller av att hemliga polisen hämtar oss mitt i natten, eller av att hamna i arbetsläger, i koncentrationsläger eller, ännu värre, i utrotningsläger. Men vi hotas i stället av destruktiva livsstilar som skördar lika många offer som många av forna tiders farsoter och krig.

Vad bör man då göra? Borde vi alltid tänka på vad vi gör, alltid vara på vår vakt mot risker, alltid ha reglerna ovan i minnet? Nej, ingen orkar med det i längden. Lösningen är mycket enklare. Den ligger i begreppet *goda vanor*. Det mesta som vi gör är rutinmässigt, går enligt gammal vana, följer ett bestämt mönster som blivit en del av vår karaktär och livsstil. Ju tidigare man utvecklar goda vanor desto större chans har man att leva länge, att leva frisk och att undvika att skada andra.

Den mänska som redan som barn lärt sig goda vanor, och håller fast vid dessa, har fått en lottovinst i livet.

Problemet är vanligen inte bristande kunskap. Tvärtom vet vi (åtminstone vet experterna) hur vi skall bete oss för att leva ett långt och gott liv. Problemet är inte heller att vi är onda eller elaka. (Självklart finns det också sådana). Problemet är att vi lever i ett samhälle där vi från barnsben är utsatta för mängder av stridande inflytanden och intressen. Ett vanligt svepskäl är att man har bråttom. Man har inte tid att äta en allsidig lunch i lugn och ro, man har inte tid att promenera till jobbet, man har inte tid att lära sina barn goda vanor.

Det är sant att goda vanor tenderar att kosta både tid och pengar. Men det finns ett dräpande motargument. Dåliga vanor kostar hälsa och liv. Och det är, som framgått i denna bok, inte frågan om några hundra liv, utan många tusentals varje år. Den är inte stor idé att spara tid och pengar om man hamnar på gravgården när andra lever ett angenämt liv.

Det är lätt att lägga sig till med en dålig vana. I många fall blir man t.o.m. beroende av den. När man väl är fast i vanan kan det vara oerhört svårt att bli fri. Man kan därför lägga sig till med den goda vanan att inte börja med sådant som man vet är riskabelt.

Man kan ta som vana att alltid ta på sig en livväst när man beger sig ut i en liten båt, att alltid spänna fast bilbältet när man sätter sig i en bil, att alltid ha cykelhjälm när man cyklar, att äta grönsaker varje dag o.s.v.. Det är som att regelbundet borsta tänderna. En vana, ett obetydligt besvär som motverkar karies och infektioner, som i värsta fall kan sprida sig i kroppen, och som medverkar till att man kan äta en god biff också som pensionär. Var och en kan själv göra en riskanalys för att se vilka faror man utsätter sig för

och hur man kan ändra sina vanor för att undvika dem eller minska risken.

Vi bör dock självklart inte gå in för att i detalj övervaka och reglera varandras levnadssätt. I stället måste vi lämna rum för individuellt ansvar, för många valmöjligheter, för olika livsstilar. Den som vill hoppa fallskärm, klättra i berg etc bör ha rätt att göra det. Det är bättre att leva helt och fullt, även om detta ibland innebär vissa risker, än att ängsligt söka trygghet medan livet virvlar förbi och åren rinner undan. Det är, som ordspråket säger, bättre att ha älskat och blivit besviken än att aldrig våga älska. Det är bättre att bege sig ut i naturen, med dess ormar, getingar, björmar, sol och vind och uppleva den med alla sinnen än att sitta i hemmets trygga vrå och uppleva naturen på tv. Det viktiga är inte bara att leva länge utan framför allt att leva ett gott och rikt liv. Men dessa utesluter inte varandra. Man kan både leva ett rikt liv och ett långt och friskt liv. Men det kräver att man skaffar sig goda vanor. Och är det inte just detta som är den sanna klokheten, eller t.o.m. visdomen: att veta hur man kan leva så frisk som möjligt och med så hög livskvalitet som möjligt.

NOTER

NOTER TILL INLEDNINGEN

¹ Guthrie, W. K. C., *Grekiska filosofer. Från Thales till Aristoteles*. Nya Doxa 1999, s. 11. Originalets titel *The Greek Philosophers from Thales to Aristotle*. Methuen et co 1950.

² Liedman, Sven-Eric, *I skuggan av framtiden. Modernitetens idéhistoria*. Bonnier Alba 1997, s. 163.

³ Henningsen, Gustav, *Häxornas advokat. Historiens största häxprocess*. Tidens Förlag 1987, s. 277-8. Originalets titel *Hexenes advokat - historiens störste hekseproces*. 1981.

⁴ Citerat efter Bror Gadelius, *Häxor och häxprocesser*. Prisma Magnum 1986 s. 127. Originalen publicerades av Hugo Gebers förlag 1913.

⁵ Alleman, J., Mossman, B., "Asbestos Revisited", *Scientific American* july 1997, ss. 54-57.

⁶ Citerat ur *Vasabladet* 10.5 1986 s. 6.

⁷ Löthman, Thomas red. *Försumbar risk?? - radiakdebatt efter Tjernobyl*. Motpol Förlaget Morkullan 1987.

⁸ Lear, Linda, *Rachel Carson: Witness for Nature*. Henry Holt 1997.

⁹ Weinberg, Robert, "Ernst Ludwig Wynder 1922-99." *Nature* 401 s. 442.

¹⁰ Enligt *Time* 30.6 1977 s. 25.

¹¹ Uppgifterna är tagna ur *Time* 31.3 1997 s. 36.

¹² Dormandy, Thomas "A wholly avoidable catastrophe" *Nature* Vol 410 (22 March 2001) s. 411.

¹³ Thalidomidskandalen har studerats i detalj av Trent Stephens och Rock Brynner. Se deras *Dark Remedy: The Impact of Thalidomide and its Revival as a Vital Medicine*. Perseus 2001.

¹⁴ Ledare i *Nature* vol 408 s. 1 (2.11 2000). På sidorna 3-5 rapporteras om utredningen av myndigheternas agerande.

¹⁵ Citatet är taget ur en intervju i *Meddelanden från Åbo Akademi* nr 17 2000 (24.11) s. 7.

¹⁶ Mäkelä, Pia, *Stakes* (forskningscentralen för hälsovård i Finland) 1999. Uppgifterna tagna ur *Hufvudstadsbladet* 29.10 1999 s. 8.

NOTER TILL KAPITEL 1

¹ Popper, Karl R. *Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge*. Routledge and Kegan Paul 1969 s. 222.

² Riskkollegiets skrift nr 3 *Upplevd risk* 1993 s. 5.

³ Drottz-Sjöberg, Britt-Marie, *Perception of Risk. Studies of Risk Attitudes, Perceptions and definitions*. Stockholm School of Economics 1991, ss. 37-38.

⁴ Wedberg, Anders, *Filosofins historia. Antiken och medeltiden*. Bonniers 1968 s. 67.

⁵ Dick, Diana, *Yesterdays Babies. A History of Babycare*. The bondley Head 1987 ss. 92-95.

⁶ *Newsweek* 1.5 2000 s. 65.

⁷ Enligt *Time* 31.5 1999.

⁸ Dunker, Rabbat, “Why Americas Bridges are Crumbling”. *Scientific American* mars 1993 s. 18.

⁹ Singer, Peter, *Hur skall vi leva? Etik i egennyttans tid*. Natur och Kultur 1997 s. 213. Originalets titel *How are we to live. Ethics in an age of self-interest*. Mandarin Paperbacks 1994.

NOTER TILL KAPITEL 2

¹ Katz, Jerrold *Semantic Theory*. Harper & Row Publishers 1972 s. 24.

² Augustinus *Bekännelser*, Bok XI, kap. XX. Boken skrevs på latin med titeln *Confessiones*.

³ Kaplan, Stan, “The Words of Risk Analysis”. *Risk Analysis* Vol. 17, No. 4 (1997) s. 407.

⁴ Douglas, M och Wildavsky, A *Risk and Culture*. Berkeley. University of California Press, 1982.

⁵ Paul C. stern, Harvey V. Fineberg *Understanding Risk. Informing Decisions in a Democratic Society*. National Academy Press, 1996, s. 215.

⁶ Se föregående not s. 50.

⁷ *Living with Risk. The British Medical Association Guide*. John Wiley & Sons, 1987, s. 15.

⁸ Se föregående not s. 26.

NOTER TILL KAPITEL 3

¹ Citerat efter Wedberg, Anders *Filosofins Historia. Antiken och medeltiden*. Bonniers 1968 s. 109.

² Næss, Arne *Empirisk semantik*. Läromedelsförlagen Svenska bokförlaget 1968 s. 23.

³ Kaplan, Stan “The Words of Risk Analysis”. *Risk Analysis*, Vol 17, No. 4, 1997, s. 408.

⁴ Mahner, Martin och Bunge, Mario, *Foundations of Biophilosophy*. Springer 1997, s. 78.

⁵ Newton, Isaac *THE PRINCIPIA. Mathematical Principles of Natural Philosophy*. A New Translation by I. Bernard Cohen and Anne Whitman. University of California Press 1999, s. 810. Förordet till första upplagan är daterat 1686.

⁶ Se not 6 s. 835.

⁷ Se not 6 s. 943.

⁸ Mahner, Martin och Bunge, Mario *Foundations of Biophilosophy*. Springer 1997, s. 78.

⁹ Svensson, Bengt “Evighetsmaskinen och naturlagarna” i Ellegård, Alvar (red) *Kan vi lita på vetenskapen?* Natur och Kultur, 1989, s. 51.

¹⁰ Bradley, Raymond och Swartz, Norman, *Possible Worlds. An Introduction to Logic and its Philosophy*. Basil Blackwell 1979, s. 4.

¹¹ Citerat efter Anders Wedberg *Filosofins historia. Från Bolzano till Wittgenstein*. Bonniers 1966, s. 111.

NOTER TILL KAPITEL 4

¹ Citerat efter Wedberg, Anders *Filosofins historia. Antiken och medeltiden*. Bonniers 1968 s. 131.

² Popper, Karl *Det öppna samhället och dess fiender*. Akademitratur 1981, s.221. Originalet *The Open Society and its Enemies* skrev Popper under det andra världskriget.

³ Hume, David *En undersökning av det mänskliga förståndet*. Citatet är taget ur *Filosofin genom tiderna* Texter i urval av Konrad Marc-Wogau, Thales 1992, s. 293.

⁴ Schopenhauer, Arthur *Die Welt als Wille und Vorstellung*, Leipzig 1873-74. Första delen finns översatt till svenska sedan 1916.

⁵ Kuhn, Thomas *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press 1970 s. 207. Denna andra upplaga innehåller ett långt postscript.

⁶ Se föregående not s. 206.

⁷ Se not 2 ovan s. 206.

⁸ Feyerabend, Paul *Against Method. Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*.NLB 1975 s. 296.

⁹ Den kritik och de nya teorier som Kuhn, Feyerabend och Popper förde gav inspiration till mängder av diskussioner och forskning ur nya synvinklar. En kompetent genomgång av de olika teorierna och debatten kring dem finner man i *The Structure of Scientific Theoriers* redigerad av Frederick Suppe. Second Edition. University of Illinois Press, 1977.

¹⁰ En kritisk analys av Thomas Kuhns vetenskapsteori och dess betydelse finner man i Hans Rosing "Trettio år med paradigmer", *Filosofisk Tidskrift* 4/92 ss. 3-10.

¹¹ *Scientific American* March 1998 ss.17-18.

¹² Jasanoff, Sheila "Bridging the Two Cultures of Risk Analysis" *Risk Analysis* Vol 13, No 2 s. 126.

¹³ Se föregående not s. 124.

¹⁴ Slovic, Paul "Perceptions of Risk: Reflections on the Psychometric Paradigm" i Krinsky, S. and Golding, D. (ed) *Social Theories of Risk* Praeger 1992 s. 119.

¹⁵ Luhmann, Niklas "Familiarity, Confidence, Trust: Problems and Alternatives" i Gambetta, Diego *Trust. Making and Breaking Cooperative Relations*. Basil Blackwell 1988 s. 100.

¹⁶ Hacking, Ian *The Social construction of What?* Harvard University Press, s. 6.

¹⁷ Flynn J. Slovic P. Mertz C.K. "Gender, Race and Perception of Environmental Health Risks" *Risk Analysis*, Vol. 14, No. 6, 1994, s. 1107.

¹⁸ Slovic, Paul "Trust, Emotions, Sex, Politics, and Science". *Risk Analysis*, Vol. 19, No. 4, 1999, s.699.

¹⁹ Se not 9 s. 129.

²⁰ Se not 9 s. 124.

²¹ Bradley, Raymond och Swartz, Norman *Possible Worlds. An Introduction to Logic and its Philosophy*. Basil Blackwell 1979 s. 11.

²² Se t.ex. introduktionen i boken *Truth* red. av Blackburn, Simon och Simmons, Keith, Oxford UP 1999. I boken finns artiklar av både äldre och nyare filosofer som diskuterar mer eller mindre esoteriska sanningsbegrepp.

²³ Se t.ex. not 12 första kapitlet.

²⁴ Popper, Karl *Det öppna samhället och dess fiender. Del II*. Akademitratur 1981 s.221. (Boken skrevs på Nya Zeeland under det andra världskriget)

²⁵ Se föregående not s. 224.

²⁶ Se t.ex. Williams, Pearce "André-Marie Ampère" i *Scientific American* Vol 260 Nr 1 ss. 72-79.

²⁷ För en mer detaljerad men ändå lättbegriplig beskrivning av denna metod se t.ex. Rosing, Hans *Vetenskapens logiska grunder* Schildts. Boken har kommit ut i nio upplagor med samma text.

²⁸ Citerat efter Marc-Wogau, Konrad *Filosofin genom tiderna. 1600-talet, 1700-talet*. Thales 1992 s. 290.

²⁹ Se föregående not s. 289.

³⁰ Popper, Karl *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach*. Oxford UP 1972 s. 1.

³¹ Popper, Karl *The Logic of Scientific Discovery* Hutchinson 1972 s. 95. Ursprungligen publicerad på tyska med titeln *Logik der Forshung* 1934.

³² Popper, Karl *Realism and the Aim of Science*. Hutchinson et Co 1983 s. 61.

³³ Se föregående not s. 33.

³⁴ Watkins synnerligen detaljerade analys och kritik finns i hans bok *Science and Scepticism*. Princeton UP 1984. Det kan dock påpekas att inte heller Watkins godtar induktionen.

³⁵ Se not 19 s. 293.

NOTER TILL KAPITEL 5

¹ *Hufvudstadsbladet* 27.2 1998.

² *Hufvudstadsbladet* 21.11 1999.

³ *Vasabladet* 23.1 2000.

⁴ Citatet från s. 4 ur broschyren *Upplevd risk* utgiven som nr 3, 1993 av Riskkollegiet

⁵ Lindell, Bo och Sjöberg, Lennart "Översikt om riskjämförelser" i *Läkartidningen* Vol 86, nr 51 (1989) s. 4527.

⁶ Wahlström, Erik Miljörisiker. *På spaning efter en helhetsbild*. Schildts 1994

⁷ Lindell, B., Malmfors, T. "Comprehending radiation risks" i *Comprehending radiation risks*, A report to the IAEA, Riskkollegiet Stockholm 1994, s. 13.

⁸ Hansson, Sven Ove "Dimensions of risk". *Risk Analysis*, Vol. 9, No. 1, 1989, s. 107.

⁹ Kaplan, Stan "The Words of Risk Analysis" i *Risk Analysis* Vol. 17, No. 4, 1997.

¹⁰ Se not 7. s 409.

6. NOTER TILL KAPITEL 6

¹ Slovic, Paul

² Otway, Harry "Public Wisdom, Expert Fallibility: Toward a Copntextual Theory of Risk", i Krinsky, S. och Golding, D (ed) *Social Theories of Risk*. Praeger 1992 s. 222.

³ Riskkollegiet, skrift nr 3 *Upplevd risk* 1993 s. 4.

⁴ "Trust, Sex, Politics and Science: Surveying the Risk-Assessment Battlefield". *Risk Analysis* Vol. 19, No. 4 (1999) s. 691.

⁵ Sjöberg, Lennart, "Consequences matter, "risk" is marginal". *Journal of Risk Research* 3(3), 2000, s. 293.

⁶ Sjöberg, Lennart, "Worry and Risk Perception". *Risk Analysis*, Vol. 18, No. 1, 1998, s. 90.

⁷ Scott, W.A. "Attitude Measurement". *The Handbook of Social Psychology*. Volume two. Addison-Wesley Publishing Company, 1968, s. 206.

⁸ Sjöberg, Lennart och Drottz-Sjöberg, Britt-Marie "Risk Perception" s. 34. Ingår i *Comprehending Radiation Risks. A Report to the IAEA*. Riskkollegiet, Stockholm 1994.

⁹ Sjöberg, L. och Drottz-Sjöberg, B.-M. "Riskperception of nuclear waste: experts and the public". Risk Research Report No. 16. Center for Risk Research. Stockholm School of Economics, 1994.

¹⁰ Se not 9 ovan ss. 41-46.

¹¹ Se föregående not s. 47.

¹² Se föregående not s. 47.

¹³ Livsmedelsverket. <http://192.71.90.8/akrylpressmeddelande.htm>. Om analysmetodiken meddelas på samma adress/akrylanalysresultat, och om cancerrisken på/akrylcancerstudier.

¹⁴ Se föregående not ss. 36-7.

¹⁵ Se not 6 ovan s. 223.

¹⁶ Mertz, C.K., Slovic Paul, Purchase, I. "Judgements of Chemical Risks: Comparisons Among Senior Managers, Toxicologists, and the Public." *Risk Analysis*, Vol. 18, No. 4, 1998, s. 391.

¹⁷ Lazo, J., Kinnell, J., Fisher, Ann, "Experts and Laypersons Perceptions of Ecosystem Risk" *Risk Analysis* Vol. 20, No. 2, 2000, s. 192.

NOTER TILL KAPITEL 7

¹ Kaplan, Stan "The Words of Risk Analysis". *Risk Analysis* 17, 407-417, s. 407.

² Sjöberg, Lennart "Consequences matter, "risk" is marginal". *Journal of Risk Research* 3 (3), 2000, s. 293.

³ Wahlström, Erik *Miljörisiker*. Schildts 1994, s. 78.

⁴ "Nature insight. Obesity". *Nature* vol 404 (2000) ss. 631-642.

⁵ Redelmeier, Donald, Tibshirani, Robert "Association between Cellular Telephone Calls and Motor Vehicle Collisions" *N Engl J Med* 1997, 336, ss 453-8.

NOTER TILL KAPITEL 7

¹ The British Medical Association, *Living with Risk*. John Wiley & Sons 1987 s. 13.

² Carnap, Rudolf *Logical Foundations of Probability*. University of Chicago Press 1962 s. 24.

³ Popper, Karl *Realism and the Aim of Science*. Hutchinson 1983 s. 286.

⁴ Mahner, Martin och Bunge, Mario *Foundations of Biophilosophy*. Springer 1997 s. 48.

⁵ Howson, Colin och Urbach, Peter *Scientific Reasoning. The Bayesian Approach*. Open Court 1989 ss. 15-19.

⁶ Se föregående not s. 17.

⁷ Se not 4 s. 16.

⁸ Se not 2 ovan s. 287. För en längre utredning av frekvenstolkningen jämförd med dispositionstolkningen se s. 287.

⁹ Se föregående not s. 395.

NOTER TILL KAPITEL 9

¹ Popper, Karl "The Aim of Science" s. 191, ingår i *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach*. The Clarendon Press 1975.

² Newton s. 939

³ Detta problem diskuteras på ett förtjänstfullt sätt i Karl Poppers essä "Of Clouds and Clocks" som ingår i *Objective Knowledge*. Se föregående not.

⁴ Stern, Paul och Fineberg Harvey, *Understanding Risk. Informing Decisions in a Democratic Society*.

National Academy Press 1996, s. 50.

⁵ *Living with Risk. The British Medical Association Guide* John Wiley & Sons 1987, kapitel 2.

⁶ Se föregående not s. 78.

⁷ Jasanoff, Sheila "Bridging the Two Cultures of Risk Analysis". *Risk Analysis* Vol.13, nr 2, 1993 s. 124.

NOTER TILL KAPITEL 10.

¹ Francis Bacon är känd för att ha lanserat uttrycket "kunskap är makt". Citatet betyder "själva kunskapen är makt" och finns i boken *Meditationes Sacrae* från 1597. I *Novum Organum Scientiarum* 1620 skriver han "scientia et potentia humana in idem coincidunt" (mänsklig kunskap och makt sammanfaller).

² von Wright, Georg Henrik *Humanismen som livshållning*. Söderströms & Co 1979, s. 62.

³ Krebs, John "Why natural may not equal healthy", rec. i *Nature*, vol 415 s. 117. Recensionen gäller James P. Collmans bok *Naturally Dangerous: Surprising Facts about Food, Health och the Environment*. University Science Books 2001.

⁴ von Bonsdorff, Bertel *Läkare och läkekonst i Finland under 300 år. 1640-1940*. Ekenäs 1978, s. 81.

⁵ Se föregående not ss. 66-7.

⁶ Tallerud, Berndt *Skräckens tid. Farsoternas kulturhistoria*. Prisma 1999, s. 176.

⁷ Se not 4 s. 95.

⁸ Se föregående not s. 91.

⁹ Enligt Världshälsoorganisationen. *Newsweek* 4.2 2002 s. 31.

¹⁰ Se not 6 s. 91.

¹¹ MPR vaccinetts effekter och riskerna med det har undersökts i en doktorsavhandling av Pia Mäkelä. *Vasabladet* 26.1 2002.

¹² Se t.ex. Horiuchi, Shiro "Greater lifetime expectations" i *Nature*, Vol 405, ss. 744-5.

¹³ Hayflick, Leonard "The future of ageing", *Nature*, vol 408, 9 s. 268.

¹⁴ Aktuell information om forskningen om åldrandet kan man t.ex. få i *Nature* Vol 408, nr 9 (9. 11 2000) ss. 231-269.

¹⁵ För en kortfattad historisk översikt av hur detta medvetande växte fram se t.ex. Hans Rosing "Filosofin, vetenskapen, teknologin och miljön" ss. 7-24 i E.M: Blomqvist (red) *Från teknik till etik* Åbo Akademis Förlag, 2001.

¹⁶ Siffrorna är hämtade ur Boris Isomaas artikel "Den problematiska bedömningen av kemikaliers miljöfarlighet" som ingår i *Från teknik till etik*. Se föregående not, s. 179.

¹⁷ Smeds, Annika "Hormonstörande ämnen - vår stulna framtid?" ingår i *Från teknik till etik*. Se föregående not s. 191.

¹⁸ www.w.se/traf_sak/statistik/index.htm

¹⁹ Siffrorna är hämtade ur en rapport som EU-kommissionen offentliggjorde i mars 2000. *Vasabladet* 23.1 2000.

²⁰ Doty, Paul "The forgotten menace. Nuclear weapons stockpiles still represent the biggest threat to civilization." *Nature*, Vol 402, 9 s. 583.

²¹ Simons, L., M. "Weapons of mass destruction", *National Geographic*, nov. 2002, s. 15.

²² Enligt Världshälsoorganisationen. Siffrorna hämtade ur *Newsweek* 4.2 2002 s. 31.

²³ Pontieri, Francesco et al. "Effects of nicotine on the nucleus accumbens and similarity to those of addictive drugs" *Nature* Vol 382 (18.7 1996) ss.255-7.

²⁴ Peto, Lopez et al. *Mortality from Smoking in Developed Countries*, 1994.

²⁵ Enligt en artikel i *Hufvudstadsbladet* 6.11 1999 baserad på uppgifter från Cancerorganisationerna.

²⁶ Bartecchi, Carl et al. "The global Tobacco Epidemic" *Scientific American* May 1995 ss. 26-33.

²⁷ Undersökningen publicerades 17.2 i *American Journal of Epidemiology*. Undersökningen omfattade 25 000 gravida danska kvinnor som inte dagligen drack alkohol. Enligt en uppskattning dricker 70-80% av de danska kvinnorna alkohol, också under graviditeten. 320 danska barn föds årligen döda. *Hufvudstadsbladet* 20.2 2002.

²⁸ Enligt Forskningscentralen för social och hälsovård (STAKES). Siffrorna tagna ur *Hufvudstadsbladet* 1.5 2001.

²⁹ Se t.ex. Davenport-Hines, Richard *The Pursuit of Oblivion: A Global History of Narcotics 1500-2000*, Weidenfeldt & Nicholson, 2001.

³⁰ Earleywine, Mitch *Understanding Marijuana. A New Look at Scientific Evidence*, Oxford UP, 2002.

³¹ Kopleman, Peter "Obesity as a medical problem" *Nature* Vol 404, 635-643, s. 635, (2000)

³² Se föregående not s. 638.

³³ Rissanen, A et al. "Determinants of weight gain and overweight in adult Finns." *Eur.J. Clin.Nutr.* 45, 419-430 (1991)

³⁴ Gormaker, S et.al “Television viewing as a cause of increasing obesity among children in the Unites States.” *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 150, 356-362 (1996)

³⁵ Hubert, H.B. “The importance of obesity in the development of coronary risk factors and disease: the epidemiological evidence.” *Annu. Rev. Public Health* 7, 439-502. (1986)

³⁶ *Newsweek* 4.9 2000, ss.52-59.

³⁷ Siffrorna är hämtade ur *Scientific American* Vol 23, Nr 4, s. 14. (Oktober 2000)

³⁸ Se föregående not s. 14.

³⁹ *Newsweek* 31.5 1999 ss. 53-55.

⁴⁰ *Scientific American*, juni 2001, s. 17.

⁴¹ Se t.ex. *Vasabladet* 23.1 2000.

⁴² *Hufvudstadsbladet* 5.3 2002.

⁴³ Enligt Statistikcentralen

⁴⁴ *Våra dominerande hälsorisker*. Skrift nr 5 utgiven av Riskkollegiet, Stockholm 1992, s. 46.

⁴⁵ Kuusi, Pekka *Tämä ihmisen maailma*, WSOY 1982.

⁴⁶ *Hufvudstadsbladet* 11.8 2000.

⁴⁷ Se t.ex. *Nature* Vol 412 (12.7 2001) ledaren s. 103 och “Consensus science, or consensus politics?” ss.

112-114. För en kritisk granskning av bevisen se t.ex. Jarl Ahlbeck “Den problematiska klimatfrågan” ss.

233-243 i *Från teknik till etik*, se not 15 ovan.

⁴⁸ Chyba, C.F., Thomas, P.J. och Zahnle, K.J. “The 1908 Tunguska explosion: atmospheric disruption of a stony asteroid”. *Nature*, Vol. 361, ss. 40-44. (7.1 1993)

⁴⁹ Se föregående not s. 44.

⁵⁰ Se t.ex. Grehls, Tom (ed) *Hazards Due to Comets and Asteroids*, University of Arizona Press 1995.

⁵¹ Brown, P et al “The flux of small near-Earth objects colliding with the Earth.” *Nature*, vol 420 ss. 294-296. Se också s. 273.

⁵² Glashow, S.L. och Wilson, R. “Taking serious risks seriously”. *Nature*, Vol. 402, ss. 596-597.

NOTER TILL KAPITEL 11

¹ Newton, Isaac *The Principia. Mathematical Principles of Natural Philosophy*. University of California Press, s. 794. Originalet *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* utkom 1687.

² Wertheimer, N. och Leeper, E. “Electrical wiering configurations and childhood cancers”, *Am.J. Epidemiol.*, Vol 109, Nr 3 (1979).

³ Se t.ex. Howlett *Chlorine and Chlorine Compounds in the Paper Industry*. Ann Arbor Press 1997.

⁴ Se t.ex. Thornton, Joe *Pandora´s Poison. Om Chlorine, Health, and a New Environmental Strategy*. MIT Press 2000.

⁵ Hume, David *En undersökning av det mänskliga förståndet*. Citatet är hämtat ur *Filosofin genom tiderna 1600-talet, 1700-talet*, i urval av Konrad Marc-Wogau, Thales 1992 s.299.

⁶ Se föregående not s. 299.

⁷ I *Risk Analysis* Vol. 15, No. 1, 1995 ingår en rad artiklar som behandlar bevisen för ett kausalt samband mellan passiv rökning och lungcancer och ett antal andra sjukdomar i andningsorganen, speciellt hos barn. Tobaksindustrins ståndpunkt är att inget sådant samband existerar.

⁸ Cox, L.A. “Does Diesel Exhaust Cause Human Lung Cancer?” *Risk Analysis* Vol. 17, No. 6, 1997, ss. 807-829, citat s. 827.

⁹ Kriteriegruppen för fysikaliska riskfaktorer (1995), “Magnetfält och cancer - ett kriteriedokument.” *Arbete och hälsa*, 1995, nr 13.

¹⁰ Stix, G. “Closing the Book”. *Scientific American* March 1998, ss. 19-20.

¹¹ Enligt ett referat i *Turun sanomat* 26.2 2002 av en amerikansk undersökning under ledning av De-Kun Lin publicerad i *American Journal of Epidemiology*.

¹² Scheuplein, R.J och Bowers, John “Dioxin - An Analysis of the Major Human Studies: Comparison with Animal Based Cancer Risks”. *Risk Analysis* Vol. 15, No. 3 1995 s. 331.

¹³ Se föregående not.

¹⁴ I Cox´ artikel i not 23 analyseras ett antal sådana förklaringar när det gäller diselavgaser.

¹⁵ Stenman, S och Grans, L. “Kvicksilver från amalgam är farligt” *Vasabladet* 23.5 2001.

¹⁶ Forsén, Alf “Amalgam är inte livsfarligt” *Vasabladet* 16.1 2001. I en tidigare artikel “Amalgam i tänderna försämrar inte hälsan” *Vasablader* 25.3 2001 skriver Forsén: “Med stöd av undersökningen kan äntligen personer som fortfarande har sina amalgamplomber kvar andas ut och dra en lättnadens suck:

amalgam i tänderna visade sig inte vara en hälsorisk.”

¹⁷ *New Scientist* 14.8 1986 s. 13.

¹⁸ *Hufvudstadsbladet* 24.8 1987 och *Vasabladet* 18.8 1987.

¹⁹ *Vasabladet* 4.4 1987.

²⁰ *Strålsäkerhetscentralen i Sverige*. www.ssi.se

²¹ *Strålsäkerhetscentralen i Finland*. www.stuk.fi

²² Se föregående not.

²³ *The Human Consequences of the Chernobyl Nuclear Accident. A Strategy for Recovery*. A report Commissioned by UNDP and UNICEF with the support of UN-OCHA and WHO. 25 January 2002, s. 52.

²⁴ *Hufvudstadsbladet* 23.6 1997.

²⁵ *New Scientist* 5.2 1987 s. 34.

²⁶ Se not 20.

²⁷ *Vasabladet* 14.8 1986.

²⁸ *New Scientist* 29.9 1988.

²⁹ *New Scientist* 29.9 1988.

³⁰ Pershagen, G. et al *Radon i bostäder och lungcancer. En landsomfattande epidemiologisk undersökning*. Institutet för miljömedicin, Karolinska institutet, Sthlm, IMM-rapport 2/93 (1993)

³¹ *Radon i bostäder*. Riskkollegiet, skrift nr 6, Sthlm 1994.

³² Se Foster, K., Bernstein, D, Huber, P. (ed) *Phantom Risk: Scientific Inference and the Law*. MIT Press 1993. Se också Cole, Leonard *Elements of Risk: The Politics of Radon*, AAAS Press 1993.

NOTER TILL KAPITEL 12

¹ Platon *Menon*. Citatet efter Jan Stolpes översättning i *Platon*, Atlantis, 2001, s. 26.

² Musto David “Alcohol in American History” *Scientific American*, Vol 274, Nr 4 (4/1996) s.67.

³ Se föregående not s. 69-70.

⁴ Ekberg, Henrik “Förbudslagen” ingår i Meinander, Henrik *Finlands historia, del 4*. Schildts 1999, s. 111.

⁵ Morgan, M. G. “Risk Analysis and Management” i *Scientific American*, July 1993, s. 29.

⁶ Se föregående not s. 29.

⁷ Se not 4 kapitel 10, s. 80.

⁸ *Nature* Vol 416 (4.2 2002) s. 461.

⁹ http://europa.eu.int/comm/dgs/health_consumer/library/press/press38_sv.html

¹⁰ Se not 3 s. 9.

¹¹ www.brysselkontoret.com/artiklar/200/art9.htm

¹² Hoffman, Holger och Wynne, Brian “In risk assessment one has to admit ignorance”, *Nature* Vol 416, s. 123 (14.3 2002)

¹³ Se t.ex. Harremoes, P. et al (ed) *The Precautionary Principle in the 20th Century: Late Lessons from Early Warnings*. Earthscan 2002.

NOTER TILL KAPITEL 13

¹ Kant, Immanuel *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten*, 1785. Citat efter *Filosofin genom tiderna, 1600-talet, 1700-talet. Texter i urval av Konrad Marc-Wogau*, Thales, 1992 s. 404.

² Se föregående not s. 407.

³ Se not 1 s. 398 och 404.

⁴ Singer, Peter *Hur skall vi leva. Etik i egennyttans tid*. Natur och kultur 1997, s. 214. Ursprungligen publicerad i England 1994 med titeln *How are we to live?*

⁵ Se föregående not s. 215.