

**En samfundsvidenskabelig betragtning  
af modelantagelser og vurderingsgrundlag  
ved usikkerhed, risiko og fare i  
tilknytning til miljøpåvirkninger**

***Jan Holm Ingemann***

**ISSN 1396-3503**

**1999:8**

*En samfundsvidenskabelig betragtning af modelantagelser  
og vurderingsgrundlag ved usikkerhed, risiko og fare i  
tilknytning til møjepåvirkninger*

*Jan Holm Ingemann*

*Institut for Økonomi, Politik og Forvaltning  
Aalborg Universitet 1999*

*copyright forfatteren*

*ISSN1396-3503  
1999:8*

*tryk: Kopicentralen*

## **Indhold**

<b>Forord</b> .....	4
<b>1. Beslutningsgrundlag</b> .....	5
<b>2. Beslutningsprincipper</b> .....	10
<b>3. Betydning i relation til miljø</b> .....	12
<b>Anvendt litteratur:</b> .....	18

## **Forord**

Herværende arbejdspapir er nedfældet på grundlag af et mundtligt oplæg ved en konference arrangeret af IDA i februar 1999. Det er udelukkende hensigten med denne skriftlige fremstilling at præsentere et udgangspunkt for en faglig diskussion af samfundsvidenskabernes muligheder og begrænsninger i tilknytning til valg mellem handlingsalternativer med forskellig miljøeffekt. Der er således tale om et arbejdspapir i begrebets egentlige betydning.

Forfatteren har behandlet lignende problemstillinger i rapporten "Beslutningsprincipper og institutionelle perspektiver", Miljøstyrelsen, januar 1999. I sidstnævnte rapport behandles bæredygtigheds- og forsigtighedsprincipper, hvorimod det i herværende arbejdspapir er hensigten at skitsere mere metaorienterede grundlagsproblemer.

*Jan Holm Ingemann*

august 1999

## 1. Beslutningsgrundlag

*Usikkerhed* må betragtes som et menneskeligt grundvilkår. Det indebærer, at vi som individer såvel som samfundsborgere løbende må træffe beslutninger, der får konsekvenser i fremtiden, og hvor vi ikke kan være ganske sikre på konsekvenserne. Derfor ønsker vi også, så vidt muligt, at minimere denne usikkerhed blandt under inddragelse af erfaringsbaseret videnskab, hvorunder usikkerheden kan gøres kalkulerbar.

For at foretage en adskillelse mellem den kalkulerbare og den ikke kalkulerbare usikkerhed indførte økonomen Frank Knight i 1921 en skelnen mellem risiko og usikkerhed. *Risiko* blev hermed udtryk for den usikkerhed, hvorom der findes kalkulerbar viden og som derfor kan transformeres fra usikkerhed til risiko. Det vil sige, at man ved risiko er i stand til at kalkulere en sandsynlighed og således også forsikre sig imod den. Det skal i denne forbindelse erindres, at det var Knights ambition på et videnskabeligt grundlag at forklare og begrunde, hvorfor der forekommer profit i en fri markedsøkonomi, og det var til dette formål han udledte distinktionen mellem usikkerhed og risiko. Ræsonnementet var da, at risiko kan man forsikre sig imod, og den kan derfor optræde som en del af de faste omkostninger ved produktionen. Derimod kan usikkerhed i øvrigt ikke kalkuleres, hvorved entreprenøren ikke har mulighed for at forsikre sig imod den, eller på anden vis lade den indgå i omkostningskalkulationerne

*ex ante*. Når en entreprenør således påtager sig en ikke-kalkulerbar usikkerhed, antog Knight profitten som en præmie for dette.

Uanset formålet vil en angivelse af risiko i sidste ende basere sig på kalkulation af en statistisk sandsynlighed og må derfor også ledsages af restriktioner om *ceteris paribus*. En risikoberegning må nemlig basere sig på teoretiske modeller<sup>1</sup> af den komplekse, reale verden, og modellerne må estimeres på grundlag af indhentede historiske eller eksperimentelle erfaringer. Forudsætningen for, at en risikoberegning er korrekt er derfor, at den anvendte teoretiske model er korrekt og tilstrækkelig - herunder må det også forudsættes, at antagelsen om, at alt andet er lige, *de facto* er realistisk for det pågældende problemfelt. At vi er i stand til at konvertere usikkerhed til risiko er derfor ikke udtryk for, at vi er endegyldigt sikre, fordi vi ikke *ex ante* med sikkerhed ved, om modellen holder, om den er tilstrækkelig, eller om alt andet i det konkrete tilfælde er lige i tid og rum. Altså må videnskaben udtale sig med en vis grad af usikkerhed - også i risikoberegninger og kan derfor alene af den grund ikke i tilknytning til sådanne vurderinger præsentere nogen endegyldig sandhed.

Denne usikkerhed i risikovurderinger trådte tydeligere frem i J.M. Keynes arbejde med sandsynlighedsteori, idet han introducerede begreberne 'sandsynlighed' og 'vægtning'. Med *sandsynlighed* henviste Keynes til den balance mellem forskellige følger virkninger,

---

<sup>1</sup> Herved forstås begreber og kategorier samt relationer imellem disse fremstillet i en sådan form, at kategorier og relationer kan estimeres.

som fremkommer ved hjælp af sandsynlighedsregning udtrykt ved brøken  $m/n$ . Med *vægtning* henviste han derimod til grad af viden, - altså hvor omfangsrigt og fuldstændigt et erfaringsgrundlag vi er i besiddelse af: Baserer det sig f.eks. kun på enkelte situationer, eller baserer det sig på en omfattende bredde? Heraf fremgår også, at det er vægtning, der er omvendt proportional med usikkerhed: Jo højere vægtning, des mindre usikkerhed. Dermed kan vi ikke blot basere risikovurderinger på, hvorvidt vi har en viden, der kan danne grundlag for beregning af sandsynlighed - vi er også nødt til at inddrage endnu en dimension, nemlig vægtning.

Man kan dernæst spørge, hvorfor det nu er så interessant at konvertere usikkerhed til risiko. Gennem det videnskabelige arbejde foregår en proces, hvorunder viden indsamles og bearbejdes systematisk. I det omfang de samfundsmæssige aktører har adgang til denne viden kan den anvendes som grundlag for beslutninger om valg mellem handlingsalternativer, og således kan man vælge det alternativ, der giver det bedst tænkelige, *forventede pay off*.

Risikobegrebet indeholder således en tidsdimension og en social dimension. *Tidsdimensionen* fremkommer ved, at kalkulationen af sandsynlighed baserer sig på erfaring - altså på viden indhentet i fortiden, mens anvendelsen af disse beregninger i al væsentlighed kun giver mening i forhold til fremtiden. Meningen med risikoberegninger er at foruddiskontere en årsagssammenhæng mellem beslutning og handling nu og så virkning i fremtiden. Den

*sociale dimension* fremkommer ved, at aktører træffer beslutninger om handlinger, der får følger i fremtiden for dem selv, men også for andre mennesker. I beslutningssituationen kan aktøren således forholde sig til risiko og de følger, der kan opstå for vedkommende selv, hvorimod følger også kan, og i de fleste tilfælde vil, ramme udenforstående personer, der ikke har mulighed for at deltage i beslutningen eller kalkulere risiko - det kan være vores medmennesker her eller andre steder på kloden, eller det kan være vores efterkommere. Denne dimension har ledt til en distinktion mellem risiko og fare. Herved implicerer *risiko* en usikkerhed, hvor man som aktør har mulighed for at foretage en kalkulation forud for en handling, mens *fare* udgør konsekvenser, som man påføres udefra uden at have mulighed for at deltage i den forudgående risikokalkulation og beslutning.

I dette sociale perspektiv bliver risikokalkulation og -formidling en latent samfundsmæssig opgave, hvorved blandt andet videnskabelige og forvaltningsmæssige institutioner kan yde en indsats med henblik på at konvertere fare til risiko. Disse institutioner kan gennem produktion og formidling af viden frembringe grundlag for såvel en individuel som en samfundsmæssig risikokalkulation, men også for samfundsmæssig debat og heraf følgende politiske beslutninger, der begrænser aktørers muligheder for at gennemføre beslutninger, der udsætter andre mennesker for fremtidige farer eller uacceptable risici.



Men som nævnt indledningsvis er usikkerhed et grundvilkår. Også risikovurderinger er behæftet med usikkerhed. Når aktører må handle på grundlag af usikkerhed kan graden af *tillid* til forskellige risiko-scenarier være afgørende for valg mellem handlingsalternativer, hvad enten dette valg er individuelt eller samfundsmæssigt. I denne forbindelse er det vigtigt at genkalde sig distinktionen mellem sandsynlighed og vægtning, idet tillid må omhandle såvel sandsynlighed som vægtning.

Sandsynlighedskalkulationen kan grundigt kontrolleres, f.eks. gennem gentagne videnskabelige analyser af et erfaringsmateriale, mens det samme ikke er tilfældet for vægtning. Dermed kan et skyldsspørgsmål også først afklares *ex post*, det vil sige, *når* en beslutning *har* ledt til uheldige konsekvenser, og en offentlig myndighed, undersøgelseskommissioner o.s.v. kan pege på hvem, der handlede forkert. Og først da kan det *endeligt* afsløres, at vægtningen ikke var tilstrækkelig. Således kan aktører eksempelvis have tillid til centrale institutioners sandsynlighedskalkulation, men mistillid til vægtningen.

## 2. Beslutningsprincipper

Når man er i besiddelse af et grundlag for at kalkulere usikkerhed - altså transformere den til risiko - så skal det besluttes, hvilket blandt de *ex ante* formulerede alternativer man ønsker at vælge. Her kommer beslutningsprincipper ind i billedet. Med beslutningsprincipper menes grundlag for at beslutte, hvilket blandt flere handlingsalternativer, der *ex ante* vurderes som det mest hensigtsmæssige og ønskelige.

I den statistisk baserede beslutningsteori fremhæves den strategiske metode. Med den vælges mellem handlingsalternativer ud fra en samlet overvejelse over det forventede pay-off. Dette opgøres som sandsynligheden for succes gange med pay-off ved succes minus sandsynligheden for uheld gange med pay-off ved uheld.

Tankegangen kan i simplificeret form illustreres ved tabellen nedenfor. Der antages et valg mellem to handlingsalternativer A og B. I tabellen angives pay-off ved udfaldene "Succes" og "Uheld" samt en angivelse af sandsynligheden for de to udfald. I handlingsalternativ A ses, at der opnås et stort pay-off ved succes, men også et særdeles stort negativt pay-off ved uheld. Til gengæld er sandsynlighed for uheld ganske minimal.

	A	P(x)	B	P(x)
<b>Succes</b>	100	0,99	75	0,8
<b>Uheld</b>	-1.000	0,01	-2	0,2
<b>Forventning</b>	89		59,6	

Den strategiske metode tilsiger os, at vælge det handlingsalternativ, hvor det samlede pay-off (=forventning = Succes\*sandsynlighed - uheld\*sandsynlighed) er størst. Derfor vil man ud fra dette kriterium vælge alternativ A. Altså kan det konkluderes, at man hermed nedtoner betydningen af uheld ved at vægte den med sandsynligheden. Man skal erindre, at denne type beslutningsteori er udviklet af økonomer primært med henblik på at vurdere forskellige børsstrategier, og tabellen siger jo ikke andet, end at hvis man udfører denne handling på børsen 100 gange, så vil man i 99 af tilfældene få succes, altså tjene 100, og i ét tilfælde få uheld (altså tabe 1000) og således gennemsnitligt tjene 89 pr. gang. Men det skal også understreges, at beslutningsteori indeholder andre principper f.eks. mini-max strategien, som vil pege på alternativ B, fordi tabet da ikke er så stort, og der kan være gode grunde til ikke at risikere tabet på de 1000, selvom sandsynligheden er meget begrænset.

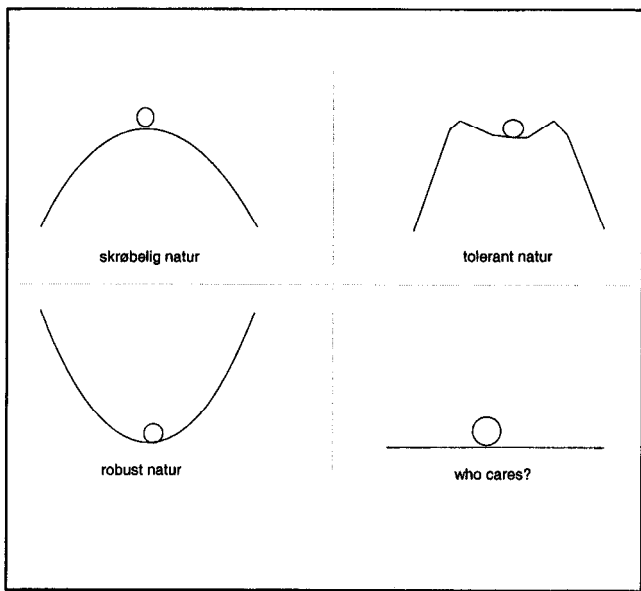
### 3. Betydning i relation til miljø

De foranstående, principielle problemstillinger skal afslutningsvis søges bragt i spil i forhold til miljøpåvirkninger. Det springende punkt, når der skal foretages samfundsmæssige vurderinger af, hvad der miljømæssigt er hensigtsmæssigt og ønskværdigt er to forhold:

- Hvad er det for en forståelse man har af naturens/miljøets bæreevne?
- Og dernæst, hvad er det så for vurderingskriterier og beslutningsprincipper, man lægger til grund for valg mellem alternativer?

Det første spørgsmål er afgørende, fordi det danner grundlag for de modelantagelser, man baserer sine risikoberegninger på. Her er det anført, at man i det seneste par årtiers arbejde har kunnet udkrystallisere fire idealtypiske forståelsesrammer, som groft er skitseret i figuren nedenfor, hvor det især er forskelle i forståelsen af *substitution* og *reversibilitet*, der skiller vandene mellem forskellige modeller. Substitution handler om, hvorvidt et element i et system uden problemer kan erstattes af et andet - f.eks. om man kan erstatte lærkesang med franskundervisning - og hvis man anerkender denne substitution, bliver det derefter et spørgsmål om, hvorledes man opgør værdien af lærkesang henholdsvis

franskundervisning, så vi ved, hvor mange timers lærkesang, der medgår til en times franskundervisning. Det andet skillepunkt - reversibilitet - omhandler mulighederne for så at sige at rulle miljøeffekter tilbage: Altså hvor langt kan man gå f.eks. med at forstyrre økosystemer ad kemisk eller mekanisk vej, før systemet bryder sammen og erstattes af et ringere - altså mindre værdifuldt - økosystem, som måske også i sidste ende kan få fatale konsekvenser for os som mennesker eller ligefrem for menneskeheden. Her aner man, at der må forekomme en vis sammenhæng mellem spørgsmålet om substitution og spørgsmålet om reversibilitet. Hvis man antager, at substitution i høj grad er mulig, så bekymrer man sig ikke så meget om reversibilitet, mens man omvendt må bekymre sig meget om reversibilitet, hvis man mener at substitutionsmulighederne kun giver mening i begrænset omfang.



Figuren er baseret på Arler 1998.

I figuren ovenfor illustreres fire, forskellige opfattelser af natur og miljø. Ved opfattelsen af miljøet som robust antages, at stort set alt kan substitueres med lave langsigtede omkostninger ikke mindst som følge af en *forventet*, teknologisk udvikling, og reversibilitet betragtes ikke som et problem. Med den tolerante opfattelse angives, i overensstemmelse med betragtningmåden 'økologisk råderum' og den brundtlandske bæredygtighed, at der er visse grænser for, hvor meget naturen kan udnyttes og substitueres (ressourcer), og for i hvilket omfang en negativ miljøpåvirkning kan forløbe (forurening) uden alvorlige konsekvenser herunder i form af irreversibilitet. I denne forbindelse har Weizäcker & Weizäcker i øvrigt foreslået begrebet "*fejlvnlige teknologier*". Hermed menes teknologier, hvor

konsekvenser af fejloperationer eller andre utilsigtede effekter er reversible. Over for dette begreb kan begrebet "risikable teknologier" modstilles som sådanne, hvoraf effekter er irreversible. Opfattelsen af den skrøbelige natur baserer sig på, at næsten ingen menneskelig aktivitet kan udøves uden alvorlige konsekvenser (intet kan substitueres og alt indebærer irreversibilitet), mens den sidste holdning, 'Who Cares?', blot er udtryk for ligegyldighed: Eventuelle problemer må andre tage sig af.

Dernæst bliver det et spørgsmål om vurderingskriterier, hvorledes man vil vælge mellem alternativer. Som allerede anført ligger der i antagelserne ansatser til implicitte rationalitetsopfattelser. Hovedmodsætningen kan her findes i en *økologisk* contra en kortsigtet *økonomisk* rationalitet<sup>2</sup>. Med den økologiske rationalitet opfatter man sig som menneske der uadskilleligt er en integreret del af naturen, og enhver skade på naturen opfattes derfor også som en skade på mennesket. Omvendt baserer den økonomiske rationalitet sig på en opfattelse af naturen som et objekt adskilt fra mennesket - et middel - til at opnå den størst mulige økonomiske nytte. Imellem disse to yderpositioner befinder der sig en række opfattelser af, at vi kan optimere økonomisk, men inden for visse økologiske rammer, herunder ved inddragelse af en etik, der tilsiger os en forpligtigelse til at respektere vores medmenneskers rettigheder, selvom de bor

---

<sup>2</sup> Her anvendes begrebet 'kortsigtet økonomisk rationalitet', fordi det skal hævdes, at der ikke nødvendigvis i den nationaløkonomiske videnskab som sådan kan findes belæg for ud fra langsigtede og etiske synsvinkler at afvise et samspil med en vis økologisk rationalitet, jævnfør i øvrigt bemærkninger nedenfor om den miljøøkonomiske mainstream.

andre steder på jordkloden og til at respektere kommende generationers rettigheder, selvom de ikke er født endnu og de dermed heller ikke i økonomisk forstand er i stand til at udtrykke en preferencefunktion. Det vil sige, at denne position er meget eksplicit omkring begrebet fare, og dermed omkring den sociale dimension som blev introduceret indledningsvis.

Igennem de seneste år har også den miljøøkonomiske mainstream bevæget sig i retning af en mellemposition, hvor det anerkendes, at der kan foregå en økonomisk optimering, men baseret på etiske præmisser, hvor vi ikke som økonomer er i stand til at hævde, at vi ligger inde med en endegyldig og universel opskrift på, hvad der er godt og hvad der er forkert, fordi en sådan opskrift må baseres på et vurderingsgrundlag, hvor vi ikke kan optræde som eksperter, men kun optræde som mennesker/borgere på lige fod med enhver anden. Det skyldes ikke mindst, at de økonomiske redskaber til at afgøre, hvad der er hensigtsmæssigt er konstrueret - som nævnt indledningsvis - med henblik på at opnå den størst mulige, økonomiske gevinst f.eks. ved spekulation på børsen. Og der er afgørende forskelle på vurdering af alternative børsstrategier og alternative samfundsstrategier. Det indebærer, at valg mellem beslutningskriterier i sidste instans må overlades til det politiske og etiske felt. I praksis har den tiltagende interesse for etiske overvejelser da også affødt en tiltagende efterspørgsel efter f.eks. miljø- og dyrevenlige produkter, som ikke blot kan forklares under henvisning til egeninteresse, ligesom virksomhederne i tiltagende omfang er blevet optaget af at vedligeholde og udvikle deres etiske



image. Dette giver i øvrigt incitament til en innovativ indsats for at udvikle fejlvenlige teknologier, hvorved de marginale omkostninger ved at imødegå miljørisiko faktisk falder!

## Anvendt litteratur:

Alrøe, Hugo Fjelsted og Kristensen, Erik Steen: Bæredygtighed og økologisk jordbrug. Landbrugsøkonomisk Forum, nr. 3, 1998.

Andersen, Peder: Kan man bruge økonomisk teori i forbindelse med forsigtighedsprincippet? I Miljøstyrelsen 1998

Anonym: Forsigtighedsprincippet. Notat. Miljøstyrelsen maj 1998.

Arler, Finn: Bæredygtighed og forsigtighedsprincip - kan det operationaliseres? I Miljøstyrelsen 1998.

Beck, Ulrich: Risikosamfundet. København 1997.

Boehmer-Christiansen, Sonja: The Precautionary Principle in Germany - enabling Government. I T. O'Riordan & J. Cameron: The Precautionary Principle. London 1994.

Boles, John Michael: James Rorty's social ecology. Organization & Environment, vol. 11, no. 2, 1998.

Britannica on-line. Opslag 'Frank H. Knight' og 'risk'.

Brundtland-kommissionen: Vores Fælles Fremtid - Brundtland-kommissionens rapport om miljø og udvikling. Skive 1989.

Dubgaard, Alex og Ladefoged, Astrid: Forsigtighedsprincippet i økonomisk fortolkning. Notat Sektion for Økonomi, KVL 1998.

European Commission Directorate-general XXIV: Consumer Policy and Consumer Health Protection: Guidelines on the application of the precautionary principle. 1998.

Halberg, Niels og Kristensen, Erik Steen: A systems approach for assessing sustainability in livestock farms. 1997.

Harsaae, Erik: Usikkerhed og sandsynlighed. Viborg 1979.

Jespersen, Jesper: Miljøøkonomi. Gylling 1998.

Kneer, George & Nassehi, Armin: Niklas Luhman – introduktion til teorien om sociale systemer. København 1993.

Kvanli, Alan H. et.al.: Introduction to Business Statistics. 4. ed., Minneapolis 1995.

Lindegaard, Erik: Hvorfor beskæftige sig med forsigtighedsprincippet? I Miljøstyrelsen 1998.

Luhmann, Niklas: Iagttagelse og paradoks. Essays om autopoietiske systemer. København 1997.

Luhmann, Niklas: Risk: A Sociological Theory. Walter de Gruyter 1991.

Miljøstyrelsen: Forsigtighedsprincippet. Miljønyt nr. 31, 1998.

Pedersen, Mogens Kühn: Hvilken type af rationalitetsbegreb skal forbinde mikro- og makroteori? I Heine Andersen og Christian

Knudsen (ed.): Videnskabsteoretiske grundlagsproblemer i økonomiske discipliner. København 1984.

Salomonsen, Per: Grundlæggende metodebegreber i sociologi. Kolding 1994.

Weizsäcker, Christian von & Weizsäcker, Ernst Ulrich von: Fehlerfreundlichkeit. I K. Kornwachs (ed.): Offenheit - Zeitlichkeit - Komplexität. Zur Theorie der offenen Systeme. Frankfurt 1984.