

# **HVAD BØR VI MENE? - HVAD BØR VI GØRE?**

**ET VIDENSKABSTEORETISK ESSAY MED RELATION TIL LOMBORG-SAGEN.**

**Niels Herman Hansen  
Lektor, lic.techn.  
Informatik og Matematisk Modellering DTU.**

## INDHOLDSFORTEGNELSE

	side
PROLOG	3
I: LOMBORGS KRITIK AF FORSIGTIGHEDSPRINCIPPET OPLÆG TIL EN DISKUSSION OM BESLUTNINGSTEORI	4
II: BESLUTNINGSTEORETISK BEGRUNDELSE FOR PRINCIPPET TVIVLEN SKAL KOMME TILTALTE TIL GODE	10
III: DISKUSSION OM BEGREBET SANDSYNLIGHED OG MAXIMIN-PRINCIPPET	13
IV: OM EN ANALOGI MELLEM RETSVIDENSKAB OG NATURVIDENSKAB	18
V: DISKUSSION PRO ET KONTRA BRUG AF STOFFET X	24
VI: YDERLIGERE OVERVEJELSER ANGÅENDE BEGREBET SANDSYNLIGHED	27
VII: TILBAGE TIL DISKUSSIONEN PRO ET KONTRA BRUG AF STOFFET X	35
VIII: BEMÆRKNINGER OM RATIONALITET	40
IX: TILBAGE TIL FORSIGTIGHEDSPRINCIPPET – KONKLUSIONER	44
EPILOG	49
LITTERATUR	51

## PROLOG

Dette essay er skrevet med henblik på anvendelse i faget risikomanagement i foråret 2003, men det indeholder overvejelser, som jeg håber vil være af almen interesse. Dels for de der beskæftiger sig med at træffe miljøpolitiske beslutninger, men også for enhver der bruger begrebet sandsynlighed i sit daglige arbejde.

Det jeg skriver om sandsynlighed i dette essay er resultatet af mange års overvejelser om hvordan spørgsmålet 'Hvad er sandsynlighed?' skal besvares. Jeg blev optaget af dette problem allerede som studerende ved DTU for rundt regnet 45 år siden, og jeg har beskæftiget mig med det lige siden – ikke mindst fordi jeg som lærer i fagene sandsynlighedsregning og stokastiske processer mente, at det var en embedspligt at give studenterne et velbegrundet svar. Jeg så hvorledes studenterne begik fejl i deres opgavebesvarelser, som for mig at se måtte skyldes, at de ikke havde en klar opfattelse af hvorledes det matematiske begreb sandsynlighed skal fortolkes og bruges i praksis.

Hertil kommer, at jeg som deltager i et institutprojekt vedrørende stormflodsvarsling i Sønderjylland blev konfronteret med det problem som benævnes 'beslutning under usikkerhed'. Resultatet af projektarbejdet blev, at der blev installeret et computerbaseret stormflodvarslingssystem i Sønderjylland, som kunne forudsige vandstanden ved digerne 3 timer ud i fremtiden. Formålet med dette system var - og er mig bekendt stadig - at vandstandsforudsigelsen skal danne basis for en beslutning om hvorvidt befolkningen i lavtliggende områder bag digerne skal eller ikke skal evakueres, når der umiddelbart set er fare for digebrud. Denne beslutning er en beslutning under usikkerhed, for det kan ikke forudsiges med sikkerhed, at der vil indtræffe et digebrud i nær fremtid. Det kan i bedste fald forudsiges, at det er sandsynligt, at der vil indtræffe et digebrud i nær fremtid.

Det konfronterer os med et psykologisk problem. Hvis man for at være på den sikre side beordrer evakuering i mange tilfælde, hvor det siden viser sig at være unødvendigt, vil befolkningen miste tiltroen til systemet, og derfor være tilbøjelig til at negligere en evakueringsordre den dag hvor den viser sig at være nødvendig. Sagt med andre ord: Vi står over for det problem, som beskrives i historien om hyrdedrengen der råbte 'Ulven kommer!' så mange gange hvor der ikke kom en ulv, at man ikke hørte på ham den dag, hvor der virkelig kom en ulv. (Se f.eks. T. Vogel-Jørgensen "Bevingede ord".)

Lad mig sluttelig bemærke: Jeg har valgt at tage udgangspunkt i Lomborg-sagen fordi den er dagsaktuel, og fordi den kan illustrere fundamentale videnskabsteoretiske problemer, men det kan også tilføjes: Lomborg er tilsyneladende blevet træt af dommedagsprofeter, der råber 'Ulven kommer!'. Han har ret i, at der er mange eksempler på at råbet 'Ulven kommer!' viste sig at være falsk alarm, men det kan ikke begrunde påstanden 'der vil aldrig komme en ulv'. Det aktualiserer det problem som kaldes 'induktionsproblemet' – dvs det problem, som for mig at se er de empiriske videnskabers fundamentale problem.

## I: LOMBORGS KRITIK AF FORSIGTIGHEDSPRINCIPPET OPLÆG TIL EN DISKUSSION OM BESLUTNINGSTEORI

Lomborg-sagen startede d. 12 januar 1998, hvor Politiken bragte en kronik med overskriften "Klodens sande tilstand". Den var skrevet af Bjørn Lomborg og indledes således:

BL1: "Klodens miljø har det ganske godt.

Vi kender alle klagen: Det går dårligt med miljøet her på Jorden. Vores ressourcer er ved at løbe ud. Der bliver stadig flere mennesker og stadig færre fødemidler. Luften er dårlig, vandet dårligere. Planetens dyrearter uddør i stort tal - vi dræber flere end 40.000 om året. Vi forurener vores jord, den frugtbare muld forsvinder, vi asfalterer vore marker, ødelægger naturen, decimerer biosfæren, og ender med at dræbe os selv. Vi nærmer os faretruende den endelig grænse for bæredygtighed. Grænserne for vækst viser sig.

Vi kender klagen og har hørt den så tit, at endnu en gentagelse er – ja næsten betryggende. Der er blot ét problem. Den er ikke sand."

Kort sagt: Lomborg mener "at det IKKE går dårligt med miljøet her på Jorden", men andre mener "at det går dårligt med miljøet her på Jorden". Sagt med andre ord: Der er forskellige meninger om "Klodens tilstand", og det leder til spørgsmålet:

### **Hvad bør vi mene om "Klodens tilstand"?**

Formålet med denne formulering er at bringe spørgsmålet 'Hvad bør vi mene?' i fokus. Dette spørgsmål er et af de fundamentale spørgsmål, som diskuteres i PBMVT dvs Politikens bog om moderne videnskabsteori. Spørgsmålet er overskrift til kapitel 2, som indledes således:

PBMVT1: "Det første begreb, vi skal se på, er begrebet 'mening', som vi allerede har brugt mange gange. Filosoferne bruger imidlertid 'mening' på en måde, der ikke er helt sammenfaldende med dagligdags sprogbrug. For det første skal vi skelne mellem meninger på den ene side og ønsker og holdninger på den anden. En mening er noget, der kan udtrykkes i en påstand, der kan være sand eller falsk. En mening handler således om, hvordan noget forholder sig i virkeligheden, den handler om et *sagforhold*. Holdninger og ønsker udtrykker derimod *urderinger*, altså om vi finder tingene, som de er, gode eller dårlige, om de bør være sådan, eller om vi kunne ønske, at de var anderledes. Vi har derfor:

<p><i>at mene</i> = at acceptere noget som sandt</p>
--

Et andet fundamentalt spørgsmål, som diskuteres i PBMVT, er spørgsmålet

### **Hvad bør vi gøre?**

Dette spørgsmål er overskrift til bogens sidste kapitel (kapitel 7), som indledes således:

PBMVT2: "I de foregående kapitler har vi set, hvordan vi kan efterprøve vores meninger for derved at sortere de meninger, der er velbegrundede, fra dem, der ikke er det. Vi vil imidlertid ikke blot finde ud af, hvilke meninger, vi bør have, men også hvordan vi bør handle. Dette spørgsmål tager vi op i dette kapitel."

Med det i tankerne bemærker jeg først: Lomborg mener at "Klodens miljø har det ganske godt" (jfr BL1), men er denne mening velbegrunder? Man kan alternativt spørge: Er de meninger Lomborg samler under overskriften "Klagen" i BL1 velbegrunder? Lomborg mener tydeligvis at de ikke er velbegrunder, men er denne mening velbegrunder?

Det falder uden for de her givne rammer at diskutere det, men spørgsmålet om hvorvidt Lomborgs meninger er velbegrunder - eller med andre ord: Spørgsmålet om hvorvidt vi BØR MENE det Lomborg mener - har nøje relation til den kendsgerning, at Lomborg er blevet dømt for videnskabelig uredelighed. Som det fremgår af diskussionen i Politiken i januar og februar 2003 er der delte meninger om hvorvidt Lomborg har gjort sig skyldig i videnskabelig uredelighed, men jeg vil ikke bidrage til den diskussion. Jeg vil blot konstatere at problemet om videnskabelig uredelighed leder til de afsnit i kapitel 7 i PBMVT som har overskrifterne "Videnskab og etik" (s. 275-281) og "Objektivitet" (s. 282-286).

Kort og godt: Jeg vil ikke diskutere om Lomborgs mening om "Klodens tilstand" er velbegrunder. Jeg vil i stedet koncentrere mig om spørgsmålet: Hvad mener Lomborg vi bør gøre? - eller med andre ord (jfr PBMVT2) - hvordan mener Lomborg vi bør handle? Dette spørgsmål leder til Politiken d. 20 september 1998, som bragte nok en kronik af Bjørn Lomborg. Den havde overskriften "Færdig med forsigtigheden" og indledes således:

BL2: "Forsigtighedsprincippet er blevet grundlæggende for meget af vores miljøpolitik. Princippet optræder i Amsterdam-traktaten, i Rio-deklarationen, i mange internationale aftaler, og selv om ordet ikke optræder specifikt i dansk lovgivning, antages det, at det ligger bag mange af de danske loves formuleringer.

Men forsigtighedsprincippet er et bekymrende elastisk begreb. Princippet virker smukt, men det glemmer totalt at se på omkostningerne, og det har i virkeligheden ikke nogen ekstra argumentationskraft. Faktisk betyder forsigtighedsprincippet at vi ofte ender med at tage dårligere beslutninger end vi behøvede.

Når man ser igennem de mange sammenhænge, hvor forsigtighedsprincippet bliver brugt som argumentation, er det klart, at princippet tilsyneladende kan bruges som et argument for næsten hvad som helst.

Ofte har princippet mere karakter af påkaldelse og besværgelse end udtryk for en egentlig, bagvedliggende argumentation.

Som Miljøstyrelsens direktør, Erik Lindegaard, slog fast på Miljøministeriets store konference om forsigtighedsprincippet i maj 1998: 'Det er uklart, hvad forsigtighedsprincippet indeholder. Vi bruger det bare i praksis'. Det er bekymrende, at et begreb, der har så stor vægt i den daglige miljødebat, ikke er klarere defineret. Miljøministeriet gengiver den formentlig mest udbredte definition:

'Forsigtighedsprincippet indebærer, at prioriteringen af natur- og miljøhensyn skal baseres på velbegrunder dokumentation, men tvivlen skal komme miljø og natur til gode. Regeringen finder, at hensyn til miljø og natur skal prioriteres højt over for andre væsentlige samfundshensyn.' Den centrale idé er at 'tvivlen skal komme miljøet til gode'.

Men dette er en temmelig problematisk argumentation. Hvornår har vi ikke sikkerhed? Skal vi så altid lade enhver tvivl komme Miljøministeriet til gode? Politik er at prioritere. I virkeligheden er der kun ét knapt gode, nemlig penge, til at fordele mellem en lang række gode og værdige formål. Ældrepleje, børnehaver, sygehuse, vejnet, forsvarspolitik, demokratistøtte, miljøpolitik og ulandsbistand er alle områder, som vi

gerne vil støtte. Men vi har ikke penge til alt - anvender vi en krone på sygehusene kan vi ikke også bruge den på børnehaverne, u-landene eller til miljøformål. Tilmed har hvert enkelt område igen en lang række projekter, vi skal prioritere indbyrdes."

Lomborg hævder: "Den centrale idé er at 'tvivlen skal komme miljøet til gode'". For mig at se antyder det at Lomborg identificerer forsigtighedsprincippet med følgende princip:

TTG: Tvivlen skal komme miljøet til gode.

Sagt med andre ord: Det er min opfattelse, at Lomborg har princippet TTG i tankerne, når han hævder følgende i BL2:

BL2.1: "Faktisk betyder forsigtighedsprincippet at vi ofte ender med at tage dårligere beslutninger end vi behøvede."

Det er problematisk, for påstanden TTG er ikke ensbetydende med følgende påstand, som angiveligt forklarer hvad "forsigtighedsprincippet indebærer":

FP: "Prioriteringen af natur- og miljøhensyn skal baseres på velbegrunder dokumentation, men tvivlen skal komme miljø og natur til gode."

Da denne påstand angiveligt forklarer hvad "forsigtighedsprincippet indebærer", er det min opfattelse, at det er påstanden FP Erik Lindegaard havde i tankerne, da han angiveligt sagde: "Det er uklart hvad forsigtighedsprincippet indeholder". Sagt med andre ord: Det er min opfattelse, at Erik Lindegaard var i tvivl om hvordan påstanden FP skal fortolkes. Jeg er også i tvivl om hvordan påstanden FP skal fortolkes, men jeg mener den kan fortolkes således: Påstanden FP "indeholder" følgende to påstande:

FP1: Prioriteringen af natur- og miljøhensyn skal baseres på velbegrunder dokumentation.

FP2: Det skal komme miljø og natur til gode HVIS vi ikke har velbegrunder dokumentation, som kan danne basis for prioriteringen af natur- og miljøhensyn.

Pointen i denne fortolkning er, at påstanden FP2 kan opfattes som en fortolkning af påstanden "tvivlen skal komme miljø og natur til gode", som ifølge Lomborg udtrykker "den centrale idé" i forsigtighedsprincippet. For at uddybe det vil jeg nu introducere en analog problemstilling.

Påstanden TTG minder mig om, at det er et anerkendt princip i dansk retspleje at:

TTG\*: Tvivlen skal komme tiltalte til gode.

Det er endvidere et fundamentalt princip i dansk retspleje at:

FP1\*: Dommen 'skyldig' skal baseres på "velbegrunder dokumentation" for tiltaltes skyld.

Givet dette kan påstanden TTG\* fortolkes således:

FP2\*: Det skal komme tiltalte til gode - dvs tiltalte skal frifindes - HVIS der ikke er "velbegrunder dokumentation" for tiltaltes skyld.

Disse to påstande - dvs påstandene FP1\* og FP2\* - er analoge til påstandene FP1 og FP2, og de kan sammenfattes i følgende påstand, som er analog til påstanden FP:

FP\*: Dommen 'skyldig' skal baseres på "velbegrundet dokumentation" for tiltaltes skyld men tvivlen skal komme tiltalte til gode.

Der er selvfølgelig forskel på at afsige dom i en straffesag og at træffe en miljøpolitisk beslutning, men de to situationer har tilsyneladende det til fælles, at man i dem begge opererer med det princip at 'tvivlen skal komme nogen/noget til gode' HVIS man er i tvivl om hvad man bør gøre. Denne analogi mellem at afsige dom i en straffesag og at træffe en miljøpolitisk beslutning vil blive diskuteret indgående i afsnit IV og V. Her vender jeg tilbage til Lomborg, som stiller følgende spørgsmål i det sidste afsnit i BL2:

BL2.2: "Hvornår har vi ikke sikkerhed?"

Det umiddelbare svar på dette spørgsmål er: Vi har ikke sikkerhed hvis vi er i tvivl. Vi kan imidlertid med retseksemplet i tankerne tilføje:

K1(BL2.2): Vi bør være i tvivl om tiltaltes skyld HVIS vi ikke har "velbegrundet dokumentation" for tiltaltes skyld.

K2(BL2.2): Vi kan ikke være sikre på at tiltalte er skyldig MED MINDRE vi har "velbegrundet dokumentation" for at tiltalte er skyldig.

Dette viser at spørgsmålet BL2.2 er relevant, men det nærmer sig sofisteri når Lomborg derefter spørger: "Skal vi så lade enhver tvivl komme Miljøministeriet til gode?". Påstanden 'tvivlen skal komme miljøet til gode', som ifølge Lomborg er "den centrale ide" i forsigtighedsprincippet, er ikke ensbetydende med påstanden 'tvivlen skal komme Miljøministeriet til gode'. Sagt med andre ord: Lomborg antyder at det ikke er miljøet, men snarere Miljøministeriet som bliver tilgodeset hvis man følger princippet TTG. Det vil jeg dog ikke fordybe mig i. Jeg vil i stedet diskutere følgende påstand:

BL2.3: "Regeringen finder at hensyn til miljø og natur skal prioriteres højt over for andre væsentlige samfundshensyn."

Dette er angiveligt sagt på "Miljøministeriets store konference i maj" - underforstået i 1998 (jfr kronikkens datering) - så "regeringen" er ikke regeringen Fogh Rasmussen som formentlig ville mene noget andet. Fogh Rasmussen har i hvert tilfælde tilsagt Lomborg sin støtte selv om han er blevet dømt for videnskabelig uredelighed af UVVU dvs Udvalget vedrørende videnskabelig uredelighed. Dette politiske problem vil jeg dog ikke fordybe mig i. Jeg vil i stedet konstatere, at det er min opfattelse, at det er i overensstemmelse med det Lomborg skriver i det sidste afsnit i BL2 at hævde:

K1(BL2.3): Lomborg mener tilsyneladende "at hensyn til miljø og natur IKKE skal prioriteres højt over for andre væsentlige samfundshensyn."

Hvis vi bad Lomborg om en begrundelse for denne mening ville han MÅSKE svare: Der er ikke grund til "at hensyn til miljø og natur skal prioriteres højt over for andre væsentlige samfundshensyn", for "Klodens miljø har det ganske godt". Pointen i dette er, at det skal ANTYDE, at Lomborgs mening om "Klodens tilstand" kan fortolkes som en begrundelse for hans kritik af princippet 'hensyn til miljø og natur skal prioriteres højt over for andre væsentlige samfundshensyn'. Jeg vender tilbage til bemærkningen K1(BL2.3) i afsnittet epiløp. Her fortsætter jeg med at med at konstatere:

K1(BL2): Hvad enten Lomborgs mening om "Klodens tilstand" ER eller IKKE ER velbegrundet, har han ret i at penge er "et knapt gode" som skal fordeles "mellem en lang række gode og værdige formål".

Lad os nu vende tilbage til påstanden BL2.1, som leder mig til at spørge: Hvad mener Lomborg når han hævder at "vi ofte ender med at træffe dårligere beslutninger end vi behøvede" hvis vi anvender beslutningsprincippet TTG? Dette spørgsmål kan ikke besvares med mindre vi kan besvare følgende spørgsmål:

K1(BL2.1): Hvilke beslutninger er ifølge Lomborg gode beslutninger?

Det falder uden for de her givne rammer at diskutere dette i detaljer. Jeg vil nøjes med at konstatere, at det ifølge min opfattelse er i overensstemmelse med det Lomborg skriver i det sidste afsnit i BL2 at hævde:

K2(BL2.1): En beslutning kan ifølge Lomborg ikke kaldes 'god' med mindre beslutningstageren har taget hensyn til at penge er "et knapt gode", som skal fordeles "mellem en lang række gode og værdige formål".

Sammenholdt med K1(BL2) antyder dette, at vi kan diskutere Lomborgs mening om hvordan vi bør prioritere "natur- og miljøhensyn" uden at tage stilling til hans mening om "Klodens tilstand". Det vil jeg dog ikke uddybe. Jeg konstaterer i stedet at K2(BL2.1) er et svar på spørgsmålet K1(BL2.1) som leder til følgende spørgsmål:

GB: Hvilke beslutninger er i al almindelighed gode beslutninger?

Pointen i dette er, at spørgsmålet GB leder til det afsnit i kapitel 7 i PBMVT som har overskriften "Beslutningsteori" (s. 253-263), men før vi diskuterer hvorledes spørgsmålet GB kan besvares, er det hensigtsmæssigt at vende tilbage til begyndelsen af kapitel 7 i PBMVT, hvor forfatterne introducerer "En model for overvejelse og valg" som beskrives således på s. 233:

PBMVT3: "Modellen består af to trin: 1) vi laver først en oversigt over de forskellige *handlingsalternativer*, vi har til rådighed i situationen, og 2) dernæst opregner vi *konsekvenserne* af at vælge de forskellige alternativer. Beslutningen om, hvad vi bør gøre, afhænger så af, a) hvordan handlingsalternativerne forholder sig til forskellige *moraliske normer*, b) hvilke *værdier*, de forskellige konsekvenser har, og c) med hvilken *sandsynlighed* de forskellige konsekvenser indtræffer, når vi vælger hvert af de forskellige alternativer."

Betydningen af dette forklares nærmere på de følgende sider i PBMVT, men det forbigår jeg og springer frem til det afsnit, som har overskriften "Beslutningsteori". I begyndelsen af dette afsnit (på s. 253) står der:

PBMVT4: "Den fundamentale ide i beslutningsteorien er, at vi bør vælge det alternativ, der giver den største "forventede værdi" (*expected utility*). Den forventede værdi af et alternativ får vi ved for hver konsekvens at vægte dens værdi med sandsynligheden og derefter lægge sammen."

Ifølge det her nævnte beslutningsprincip bør vi vælge "det [handlings]alternativ der giver den største "forventede værdi"", men det er kun eet forslag til hvordan vi bør vælge. På s. 257 i PBMVT står der videre:

PBMVT5: "Et andet forslag, der især er udforsket af Abraham Wald (1902-50) i statistikken, og John von Neuman (1903-57) i spilteorien, kaldes *maximin-principet*. Det går ud på at vi bør vælge det alternativ, der er mindst risikabelt. Vi går her hele tiden ud fra den pessimistiske forventning, at det værst tænkelige sker, og vælger det alternativ, hvis værdi er størst, givet disse forventninger (vi *maximerer* den *minimale værdi*)."



Ifølge det her nævnte beslutningsprincip bør vi vælge "det [handlings]alternativ der er mindst risikabelt", og det er ikke ensbetydende med at vælge "det [handlings]alternativ der giver den største "forventede værdi"". Kort sagt: der eksisterer i hvert tilfælde to væsensforskellige beslutningsprincipper, som er studeret indgående i den videnskabelige litteratur. Hertil kan vi så føje princippet 'tvivlen skal komme nogen/noget til gode'. Med dette i tankerne vil jeg nu vise, hvorledes princippet 'tvivlen skal komme tiltalte til gode' kan begrundes ved hjælp af maximin-princippet.

## II: BESLUTNINGSTEORETISK BEGRUNDELSE FOR PRINCIPPET TVIVLEN SKAL KOMME TILTALTE TIL GODE

I overensstemmelse med den model for overvejelse og valg som er beskrevet i PBMVT3 kan vi først konstatere, at vi har to handlingsalternativer når vi skal afsige dom i en straffesag:

A1: Afsig dommen 'skyldig'      A2: Afsig dommen 'ikke skyldig'

Uanset hvilket alternativ vi vælger har dette valg to mulige konsekvenser:

K1: Dommen er retfærdig      K2: Dommen er uretfærdig

For at præcisere hvad det betyder kan vi tilføje: Dommen 'skyldig' er uretfærdig hvis tiltalte ikke er skyldig, og dommen 'ikke skyldig' er uretfærdig hvis tiltalte er skyldig. Sagt med andre ord: Hvis vi vælger handlingsalternativet A1 kan det have den konsekvens at vi begår justitsmord, og hvis vi vælger handlingsalternativet A2 kan det have den konsekvens at en skyldig bliver frikendt. Kort sagt: Uanset hvilket af handlingsalternativerne A1 og A2 vi vælger, har det den uacceptable mulige konsekvens at dommen er uretfærdig - med mindre der ikke kan være tvivl om tiltaltes skyld eller uskyld. Givet dette kan vi først konstatere:

D1: HVIS der ikke er tvivl om at tiltalte er skyldig SÅ er dommen 'skyldig' retfærdig og dommen 'ikke skyldig' uretfærdig.

D2: HVIS der ikke er tvivl om at tiltalte er uskyldig SÅ er dommen 'skyldig' uretfærdig og dommen 'ikke skyldig' retfærdig.

Hertil kan vi så føje følgende fundamentale retsprincip:

RP: En dom skal være retfærdig.

Dette er et ældgammelt princip som blandt andet er formuleret således i Tredie Mosebog, kapitel 19, vers 15, hvor der står:

RP\*: "I må ikke øve uret i retssager. Du må hverken tage parti for den fattige eller begunstige den rige. Du skal dømme din landsmand med retfærdighed."

Kort sagt: Det er ifølge Det Gamle Testamente en guddommelig forordning at en dom skal være retfærdig, og det står stadig ved magt selv om Nietzsche har erklæret 'Gud er død'. Givet dette er det i overensstemmelse med D1 og D2 at hævde:

D1\*: Vi bør afsige dommen 'skyldig' HVIS der ikke er tvivl om at tiltalte er skyldig.

D2\*: Vi bør afsige dommen 'ikke skyldig' HVIS der ikke er tvivl om at tiltalte er uskyldig.

Dette er på sin vis trivielt, men det nævnes fordi reglen RP kan kaldes 'en moralsk norm', dvs dette eksempel illustrerer følgende påstand i PBMVT3:

PBMVT3.1: "Beslutningen om, hvad vi bør gøre, afhænger så af, a) hvordan de forskellige handlingsalternativer forholder sig til forskellige *moralske normer*, ..."

Det er vel reglen snarere end undtagelsen at en tiltalt nægter sig skyldig, og det er under alle omstændigheder forsvarerens embedspligt at begrunde påstanden 'tiltalte er uskyldig'. Hertil

kommer, at det er anklagerens embedspligt at begrunde påstanden 'tiltalte er skyldig'. Kort sagt: Når en straffesag tager sin begyndelse er det reglen snarere end undtagelse, at der er tvivl om tiltaltes skyld, og det kan tilføjes: Der BØR være tvivl om tiltaltes skyld.

Hertil kommer så de tilfælde hvor tiltalte har tilstået at have gjort det han/hun er tiltalt for at have gjort når sagen tager sin begyndelse. Ved første øjekast kan der i så tilfælde ikke være tvivl om at tiltalte er skyldig, men man kender tilfælde på at en tiltalt har tilstået at have begået en forbrydelse han/hun ikke har begået. Kort sagt: Selv i de tilfælde hvor tiltalte har tilstået sin skyld kan der være tvivl om tiltaltes skyld, og vi kan tilføje: Der BØR være tvivl om tiltaltes skyld.

Kort sagt: Der bør være tvivl om tiltaltes skyld når en straffesag tager sin begyndelse, dvs. der bør være tvivl om hvilket af handlingsalternativerne A1 og A2 der er i overensstemmelse med retsprincippet RP. Man kan håbe at retsproceduren afklarer om tiltalte er skyldig eller uskyldig således at den dom der afslutter retsproceduren er i overensstemmelse med retsprincippet RP, men det er i hvert tilfælde principielt muligt, at den dom der afslutter retsproceduren er uretfærdig.

Efter disse mere uformelle overvejelser vender vi tilbage til beslutningsteorien. Ifølge PBMVT4 er "den fundamentale antagelse i beslutningsteorien" at "vi bør vælge det alternativ der giver den største "forventede værdi" (*expected utility*)". Hvis vi skal følge dette beslutningsprincip når vi skal afsige dom i en straffesag skal vi ifølge PBMVT3

- 1) fastsætte en numerisk værdi af værdien af konsekvenserne K1 og K2
- 2) fastsætte med hvilken sandsynlighed konsekvenserne K1 og K2 indtræffer.

Dette konfronterer os med fundamentale problemer. Dels fordi det kan diskuteres om - og i givet fald hvordan - de moralske værdier 'retfærdig' og 'uretfærdig' kan tilskrives en numerisk værdi, og dels fordi det kan diskuteres hvorledes det matematiske begreb 'sandsynlighed' skal fortolkes. Dette antyder at det nævnte beslutningsprincip er uanvendeligt når vi skal afsige dom i en straffesag, selv om det angiveligt er i overensstemmelse med "den fundamentale antagelse i beslutningsteorien" at "vi bør vælge det alternativ der giver den største "forventede værdi" (*expected utility*)".

Vi kan imidlertid følge det beslutningsprincip som beskrives i PBMVT5. Ifølge maximin-princippet skal vi gå ud fra "den pessimistiske forventning at det værst tænkelige sker, og [vælge] det alternativ, hvis værdi er størst givet disse forventninger". Når vi skal afsige dom i en straffesag er "det værst tænkelige" der kan ske, at dommen er uretfærdig. Sagt med andre ord:

VMK1: Hvis vi vælger at afsige dommen 'skyldig' er det værst tænkelige der kan ske - den værst mulige konsekvens - at vi begår justitsmord.

VMK2: Hvis vi vælger at afsige dommen 'ikke skyldig' er det værst tænkelige der kan ske - den værst mulige konsekvens - at vi frikender en skyldig.

Givet dette skal vi ifølge maximin-princippet vælge det af alternativerne 'begå justitsmord' og 'frikende en skyldig' som er bedst. Med det i tankerne bemærker jeg:

AAM: Det er såvidt jeg kan se en alment anerkendt mening, at det moralsk set er bedre at 'frikende en skyldig' end at 'begå justitsmord'.

Givet denne 'alment anerkendte mening' og VMK1 og VMK2 følger det af maximinprincippet, at vi bør vælge handlingsalternativet A2, dvs afsige dommen 'ikke skyldig'.

Da disse overvejelser hviler på den stiltiende forudsætning, at der er tvivl om tiltaltes skyld kan de tolkes som en beslutningsteoretisk begrundelse for påstanden FP2\* i afsnit I. Da FP2\* ifølge min opfattelse er en fortolkning af påstanden TTG\* giver det mening at hævde, at vi har givet en beslutningsteoretisk begrundelse for retsprincippet 'tvivlen skal komme tiltalte til gode'. Der er mere at sige om dette, men før jeg gør det vil jeg tillade mig et sidespring.

Begrebet 'alment anerkendte mening', som jeg just har anvendt (jfr AAM) er lånt fra Aristoteles, jfr citatet fra hans skrift Topica på s. 21 i PBMVT, hvor der står:

PBMVT6: "'Alment anerkendte meninger' er det, som menes enten af alle eller af flertallet eller af de vise, og blandt disse igen enten af alle, eller af flertallet, eller af de mest betydningsfulde og berømte."

Givet dette kan vi først konstatere:

K(PBMVT6): 'det er en alment anerkendt mening at '..." betyder IKKE 'alle mener at '..." FOR det kan betyde 'de vise mener at '..."

Hertil kan vi så føje:: Der er mange der mener at menigmand BØR mene det 'de vise' mener. Anders Fogh Rasmussen mener modsætningsvis at menigmand ikke har brug for eksperter og smagsdommere (jfr hans tale til nationen nytårsdag 2002). Det må stå for hans regning, men der er et problem. Det hænder at nogle eksperter har een mening og andre eksperter har en anden mening om eet og samme problem, og hvad BØR menigmand - dvs de der ikke er eksperter - så mene om dette problem? Det falder uden for de her givne rammer at diskutere det, så lad os vende tilbage til beslutningsteorien, og diskutere maximin-princippet.

### III: DISKUSSION OM BEGREBET SANDSYNLIGHED OG MAXIMIN-PRINCIPPET

Som indledning til denne diskussion vil jeg citere John Locke, som skriver følgende i kapitel XV i bog IV i "An Essay Concerning Human Understanding":

JL: "3. Probability is likeliness to be true, the very notion of the word signifying such a proposition, for which there be arguments or proofs to make it pass, or be received for true. The entertainment the mind gives this sort of proposition is called belief, assent or opinion, which is the admitting or receiving any proposition for true, upon arguments or proofs that are found to persuade us to receive it as true, without certain knowledge that it is so. ..."

Påstanden "probability is likeliness to be true" minder mig om, at ordet 'sandsynlig' ifølge Dansk Etymologisk Ordbog er et adjektiv som har samme betydning som det tyske adjektiv 'wahrscheinlich', som har samme betydning som det hollandske adjektiv 'waarschijnlijk', som er et oversættelseslån fra latin 'verisimilis'. Med dette i tankerne hævder jeg:

SSH1: HVIS det er sandsynligt at '...' SÅ er det ikke sandt at '...' MEN det synes sandt at '...' ELLER det er tilsyneladende sandt at '...'

Hertil kan vi så føje følgende fortolkning af JL:

SSH2: Et udsagn (a proposition) er ifølge Locke sandsynligt (probable) HVIS der eksisterer "arguments or proofs that are found to persuade us to receive it as true, without certain knowledge that it is so".

Her må det tilføjes: Det Locke kalder 'proof' kan IKKE identificeres med det vor tids matematikere - vor tids logikere - kalder 'proof'. Det vor tids matematikere kalder 'proof' kalder Locke 'demonstration'. Hertil kan vi føje: Både ordet 'proof' og ordet 'demonstration' kan oversættes til det danske ord 'bevis'. Det falder uden for de her givne rammer at diskutere det, men det bør nævnes for at antyde, at det kan diskuteres hvad Locke mener når han bruger ordet 'proof' til at forklare hvad han mener når han bruger ordet 'probability'.

Hertil kommer, at Lockes brug af udtrykket "without certain knowledge that it is so" bringer begrebet 'tvivl' i fokus. Sagt uformelt: Det kan betvivles "that it is so" hvis vi ikke har "certain knowledge that it is so". Med det i tankerne er det min opfattelse at det er i overensstemmelse med Locke's forklaring i JL at hævde:

SSH3: Det kan betvivles at '...' HVIS det (kun) er sandsynligt at '...'

Denne pointe vender jeg tilbage til. Her fortsætter jeg med at bemærke: Jeg har allerede antydnet, at de der kan kaldes 'eksperter i sandsynlighedsteori' er uenige om hvordan det matematiske begreb 'sandsynlighed' skal fortolkes. Det udtrykker Rudolf Carnap således i begyndelsen af en artikel med titlen "What Is Probability?" i september 1953 nummeret af Scientific American:

RC1: "If you query scientists about the meaning of this term [the term probability] you will discover a curious situation. Practically every one will say that probability as used in science has only one meaning, but when you ask what that meaning is, you will get different answers. Most scientists will define it as statistical probability, which means the relative frequency of a given kind of events or phenomena within a class of phenomena, usually called the "population". For instance, when a statistician says the probability that a native of the US has A-type blood is 4/10, he means that four out of 10 people has this type. This meaning of probability has become almost the standard usage

in science. But you will also find that there are scientists who define probability in another way. They prefer to use the term in the sense nearer to everyday use, in which it means a measurement, based on the available evidence, of the chances that something is true - as when a jury decides that a defendant is "probably" guilty, or a weather forecaster predicts that it will probably rain tomorrow. ..."

Det falder uden for de her givne rammer at diskutere dette i detaljer, men jeg vender tilbage til dette citat i det følgende. Her vil jeg foreløbig nøjes med følgende kommentar:

K1(RC1): En jury KAN IKKE afsige kendelsen 'probably guilty'. Den SKAL afsige kendelsen 'guilty' eller alternativt kendelsen 'not guilty', men den kan BEGRUNDE sin kendelse med påstanden 'the defendant is probably guilty' eller alternativt 'the defendant is probably not guilty'.

Hermed er der lagt op til det følgende, men lad mig først bemærke: Når jeg i det følgende bruger adjektivet 'sandsynlig' er det ikke det matematiske begreb 'sandsynlighed' men 'probability [as] likeliness to be true' (jfr JL) jeg har i tankerne. Givet dette hævder jeg:

D1.1: HVIS det er sandsynligt at tiltalte er skyldig SÅ er det sandsynligt at dommen 'skyldig' er retfærdig og sandsynligt at dommen 'ikke skyldig' er uretfærdig.

D2.1: HVIS det er sandsynligt at tiltalte er uskyldig SÅ er det sandsynligt at dommen 'skyldig' er uretfærdig og sandsynligt at dommen 'ikke skyldig' er retfærdig.

Disse to påstande er parallelle til påstandene D1 og D2 i afsnit II. Pointen i dette er, at det bringer os tilbage til retsprincippet RP, som hviler på den stiltiende forudsætning, at der ikke kan være tvivl om tiltaltes skyld eller alternativt uskyld når der skal afsiges dom, men det kan betvivles at tiltalte er skyldig alternativt uskyldig hvis det (kun) er sandsynligt at tiltalte er skyldig alternativt uskyldig (jfr SSH3). Det leder til følgende modifikation af retsprincippet RP:

RP\*: Det skal være sandsynligt at en dom er retfærdig.

Taget i forening med D1.1 og D2.1 leder det til følgende påstande, som er parallelle til påstandene D1\* og D2\* i afsnt II:

D1.1\*: Vi bør afsige dommen 'skyldig' HVIS det er sandsynligt at tiltalte er skyldig.

D2.1\*: Vi bør afsige dommen 'ikke skyldig' HVIS det er sandsynligt at tiltalte er uskyldig.

Da det kan betvivles at tiltalte er skyldig hvis det er sandsynligt at tiltalte er skyldig (jfr SSH3) må vi konstatere at påstanden D1.1\* er i konflikt med princippet 'tvivlen skal komme tiltalte til gode'. Da dette princip som vi har set kan begrundes ved hjælp af maximin-princippet antyder dette at maximin-princippet er problematisk.

For at diskutere det konstaterer jeg først, at forfatterne af PBMVT skriver følgende i umiddelbar tilslutning til det der er citeret i PBMVT5 i afsnit I:

PBMVT5F: "Vi skønner en sandsynlighed af hver konsekvens ved at antage, at den befinder sig inden for det eller det interval. Vi går så ud fra, at de positive konsekvenser indtræffer med den mindste sandsynlighed i det skønnede interval, og de negative indtræffer med den største. Det kan udtrykkes ved at sige at naturen er ondsindet, og at vi derfor indretter os efter, at den skader os mindst muligt."

Ifølge denne uddybning af den forklaring af maximin-princippet som er givet i PBMVT5 skal vi bruge sandsynlighedsteoretiske overvejelser til at fastslå hvad vi skal forstå ved det som i VMK1 og VKM2 i afsnit II er kaldt 'den værst mulige konsekvens', men det gjorde vi ikke da vi brugte maximin-princippet til at begrunde beslutningsprincippet 'tvivlen skal komme tiltalte til gode'. Da vi brugte maximin-princippet til at begrunde dette beslutningsprincip gik vi ud fra at 'den værst mulige konsekvens' er at dommen er uretfærdig uanset om det er sandsynligt eller usandsynligt at dommen er uretfærdig.

Dette henleder opmærksomheden på den kendsgerning, at der eksisterer en alternativ definition af maximin-princippet, som IKKE tager hensyn til "med hvilken sandsynlighed de forskellige konsekvenser indtræffer når vi vælger hvert af de forskellige handlingsalternativer", men ALENE tager hensyn til "hvilke værdier de forskellige konsekvenser har" (jfr b) og c) i PBMVT3 i afsnit I). Det falder uden for de her givne rammer at gå i detaljer med det. Jeg nøjes med at konstatere, at det er denne alternative definition af maximin-princippet jeg stiltiende brugte da jeg brugte maximin-princippet til at begrunde beslutningsreglen 'tvivlen skal komme tiltalte til gode'.

Det kan hævdes, at det er problematisk IKKE at tage hensyn til "med hvilken sandsynlighed de forskellige konsekvenser indtræffer når vi vælger hvert af de forskellige handlingsalternativer", MEN hvordan skal vi løse det problem?

Som første trin i en diskussion af det vender jeg tilbage til Carnap, som hævder følgende i RC1:

RC1.1: "But you will also find that there are scientists who ... prefer to use the term [probability] in a sense nearer to everyday use, in which it means a measurement, based on the available evidence, of the chances that something is true - as when a jury [declares] that a defendant is "probably" guilty."

Bemærk: Jeg har erstattet ordet 'decides' med ordet 'declares', for vi taler ikke om beslutninger når vi taler om sprogbrug - "everyday use" af et ord. Vi kan imidlertid samtidig konstatere, at det Carnap siger i RC1.1 leder til følgende spørgsmål:

K1(RC1.1): Hvad mener en jury HVIS den erklærer: 'Det er sandsynligt at tiltalte er skyldig'?

Som et første svar på dette spørgsmål bemærker jeg:

K2(RC1.1): Juryen mener IKKE: Vi har foretaget "a measurement based on the available evidence, of the chances that [the proposition 'the defendant is guilty] is true" og har konkluderet: 'the defendant is probably guilty'.

Sagt med andre ord; Jeg vil ikke udelukke den mulighed at en jury foretager en sandsynlighedsberegning for at begrunde sin kendelse, men hvis det sker er det ifølge min opfattelse undtagelsen snarere end reglen. Det udelukker imidlertid ikke at en jury siger noget meningsfuldt hvis den siger 'det er sandsynligt at tiltalte er skyldig'. Med dette og SSH2 i tankerne besvarer jeg spørgsmålet K1(RC1.1) således:

K3(RC1.1): HVIS en jury erklærer: 'Det er sandsynligt at tiltalte er skyldig' SÅ mener den: 'Der eksisterer "arguments or proofs that are found to persuade us to receive it as true [that the defendant is guilty] without certain knowledge that it is so"'.

Med disse overvejelser i tankerne hævder jeg:

K4(RC1.1): Ordet 'probability' betyder IKKE 'a measurement, based on the available evidence, of the chances that something is true' i 'everyday use'. Det betyder 'likeliness to be true'.

Dette vender jeg tilbage til i afsnit VI. Her konstaterer jeg: Denne påstand bygger som man kan se på Locke's definition af begrebet 'sandsynlighed', som IKKE er en matematisk definition af dette begreb. Her kan det så tilføjes: Locke har mig bekendt ikke udarbejdet en teori om det kvantitative begreb 'sandsynlighed'. Sagt med andre ord:

K(JL): Locke giver ingen forklaring på hvad påstanden 'sandsynligheden for at tiltalte er skyldig er 4/10' betyder.

Tallet 4/10 er ikke bare grebet ud af luften, for det er det tal Carnap bruger til at forklare hvad udtrykket "the probability that a native of the US has A-type blood" betyder (jfr RC1). Med Carnap's forklaring i tankerne hævder jeg:

K2(RC1): Påstanden 'sandsynligheden for at tiltalte er skyldig er 4/10' betyder IKKE '4 ud af 10 tiltalte er skyldige' FOR ordet 'tiltalte' refererer i den givne sammenhæng til een bestemt person som er tiltalt i en given straffesag, og ikke til en gruppe af personer, som har det til fælles at de har været tiltalt i en straffesag.

Sagt med andre ord: Vi taler ikke om statistiske data vedrørende straffesager som er afsluttet når vi taler om sandsynligheden for at en tiltalt er skyldig eller alternativt ikke skyldig. Kort sagt: Jeg giver Carnap ret når han indleder sin artikel "What Is Probability?" med følgende statement.

RC2: "Some mathematicians argue that it is "statistical"; others that it is "inductive". The author believes that there are two kinds, both essential to the future progress of science."

Det vender jeg tilbage til i afsnit VI. Her vender jeg tilbage til udgangspunktet for disse overvejelser dvs påstanden PBMVT5F som indledes med følgende påstand:

PBMVT5F.1: "Vi skønner en sandsynlighed af hver konsekvens ved at antage, at den befinder sig inden for det eller det interval."

Forfatterne forklarer ikke hvilken af de "two kinds [of probability]" som Carnap opererer med de har i tankerne, og det er muligt, at de ikke skelner mellem "two kinds [of probability]". Vi kan imidlertid konstatere een ting: Udsagnet PBMVT5F.1 har ikke mening med mindre vi forudsætter at begrebet 'sandsynlighed' er et kvantitativt begreb.

Jeg har hævdet at en jury næppe giver sig af med at beregne sandsynligheden for at tiltalte er skyldig, men det udelukker jo ikke, at man kan forsøge at beregne sandsynligheden for at tiltalte er skyldig. Det kan diskuteres om det overhovedet kan lade sig gøre at beregne denne sandsynlighed, men selv om det kan lade sig gøre er det ikke nogen enkel sag at gøre det. Hertil kommer så:

SSH4: SELV OM vi kan nå til enighed om den numeriske værdi af et tal  $p$ , således at 'sandsynligheden for at tiltalte er skyldig er  $p$ ' SÅ står vi tilbage med spørgsmålet:

SSH4.1: Hvor stor skal  $p$  være - hvor tæt skal  $p$  være ved den teoretisk størst mulige værdi 1 - for at vi kan konkludere 'det er sandsynligt at tiltalte er skyldig' og dermed begrunde påstanden 'tiltalte er skyldig'?



Jeg vil ikke udelukke den mulighed, at vi engang kan nå til enighed om et svar på dette spørgsmål, men det er min opfattelse, at de der dags dato er eksperter i beslutningsteori og/eller sandsynlighedsteori ikke er enige om hvordan dette spørgsmål skal besvares.

Lad os nu vende tilbage til maximin-princippet. Det kan som allerede bemærket hævdes, at det er problematisk, at den variant af maximin-princippet, som jeg har brugt til at begrunde at 'tvivlen skal komme tiltalte til gode', IKKE tager hensyn til "med hvilken sandsynlighed de forskellige konsekvenser indtræffer når vi vælger hvert af de forskellige handlingsalternativer", men det har en fordel: Jeg har gjort mig fri af alle problemerne vedrørende fortolkning af det matematiske begreb sandsynlighed. Det har imidlertid også en pris. Retsprincippet 'tvivlen skal komme tiltalte til gode', som er blevet begrundet med den nævnte variant af maximin-princippet, er i konflikt med det beslutningsprincip, som er udtrykt ved hjælp af påstanden D1.1\*.

Når alt kommer til alt er det ikke mærkeligt, for påstanden D1.1\* involverer brug af begrebet sandsynlighed, men påstanden 'tvivlen skal komme tiltalte til gode' er begrundet uden brug af begrebet sandsynlighed.

Jeg vender tilbage til maximin-princippet i afsnit VII. Her vender jeg tilbage til emnet at træffe beslutninger.

#### IV: OM EN ANALOGI MELLEM RETSVIDENSKAB OG NATURVIDENSKAB

Som optakt til en diskussion om dette vil jeg først vende tilbage til Lomborg, som også skriver følgende i den kronik, som han har givet overskriften "Færdig med forsigtigheden":

BL3: "... Faktisk, når vi går mange af katastroferne efter i sømmene, synes de at smuldre, som jeg forsøgte at dokumentere i fire kronikker i januar og februar og som jeg har dokumenteret i min nye bog, der udkommer 24 september.

Konsekvensen er, at vi må holde op med automatisk at placere vores miljøtænkning i et dommedagsperspektiv. Det er bydende nødvendigt, at vi indser, at miljø er vigtigt - men stadig kun én vigtig - del af de mange udfordringer, som vi skal håndtere for at skabe den størst mulige fremgang i det kommende århundrede.

Hvis vi ikke lærer dette risikerer vi at spilde store samfundsmæssige ressourcer, der kunne være blevet brugt til at hjælpe, lindre og styrke menneskers færd andre steder i samfundet.

Lad os se på et typisk eksempel. Det bliver ofte pointeret, at pesticider i drikkevandet kan være kræftfremkaldende. Skaden bliver sjældent kvantificeret, men med forsigtighedsprincippet i hånden bliver det ofte krævet, at vi 'simpelthen ikke vil have det skidt'. Er det rimeligt? Selvfølgelig ville vi alt andet lige hellere have drikkevand uden pesticider end med. Men alt andet er ikke lige. Vælger vi at droppe pesticider i landbruget og vores fødevarer, som muligvis kan blive indstillingen fra regeringens pesticidudvalg, vil alle danskere slippe for et dagligt pesticidindtag, der formentlig koster omkring et halvt kræftdødsfald om året. Dette lyder naturligvis godt, men det undlader at fortælle os, at omkostningerne vil blive store. Vi vil miste omkring fem milliarder kroner om året, vi vil skulle opdyrke mere natur og fordi frugt og grønt, der forebygger kræft, vil blive dyrere, kan det komme til at koste mellem 500 og 1000 ekstra dødsfald om året.

Så længe vi kun snakker om pesticider i drikkevandet med et forsigtighedsprincip slører vi systematisk, at der foregår en prioritering. Så længe vi snakker forsigtighedsprincip siger vi kun 'vi vil ikke have det skidt' men undlader at fortælle, hvad omkostningerne er. Den rigtige information er, at vi ved at droppe pesticider redder et halvt menneskeliv, mens det koster 5 milliarder kroner og 500-1000 menneskeliv."

I afsnit 2 og 3 i dette citat gentager Lomborg stort set det han allerede har sagt i det afsluttende afsnit i citatet BL2 i afsnit I, og da det allerede er diskuteret vil vi gå videre med at diskutere hans eksempel. Som en indledning til denne diskussion bemærker jeg først:

K1(BL3): Lomborg drager ikke nogen konklusion af sine overvejelser vedrørende pesticider, men det synes underforstået, at han ville konkludere: vi bør IKKE "droppe pesticider" HVIS han blev bedt om at drage en konklusion af sine overvejelser.

Dette er en fortolkning og må derfor tages med et vist forbehold, men jeg mener at den er i god overensstemmelse med det Lomborg siger i det afsluttende afsnit i BL3. Med dette og påstanden FP1 på s. 3 i tankerne bemærker jeg videre:

K2(BL3): Jeg mener at Lomborgs underforståede konklusion i citatet BL3 IKKE er velbegrundet FOR jeg savner "velbegrundet dokumentation" for "at vi ved at droppe pesticider redder et halvt menneskeliv, mens det koster 5 milliarder kroner og 500-1000 menneskeliv"

Jeg vil ikke udelukke den mulighed at Lomborg andet steds har givet fornøden "velbegrundet dokumentation" for sin påstand om konsekvenserne af at 'droppe pesticider', men her er det blot et postulat, "at vi ved at droppe pesticider redder et halvt menneskeliv, mens det koster 5 milliarder kroner og 500-1000 menneskeliv". Hertil kommer at der er et fortolkningsproblem. Påstanden 'det koster 5 milliarder og 500-1000 menneskeliv' kan fortolkes således: Vi går glip af en indtægt på 5 milliarder kroner og får tilmed en 'udgift' på 500- 1000 menneskeliv hvis vi 'dropper pesticider'. Det efterlader mig med spørgsmålet:

K3(BL3): Hvorledes omregner Lomborg 'udgiften' 500-1000 menneskeliv til en udgift i kroner?

Det kan endvidere bemærkes: Vi har angiveligt kun udgifter hvis vi 'dropper pesticider', men har vi ikke også indtægter i form af besparelser hvis vi 'dropper pesticider'? Sagt med andre ord: Vi går glip af nogle indtægter hvis vi 'dropper pesticider', men går vi ikke glip af nogle besparelser hvis vi IKKE 'dropper pesticider'? Det er muligt at Lomborg har modregnet eventuelle besparelser i beløbet 5 milliarder kroner, men det er også muligt, at han slet ikke har overvejet om der kan være besparelser, som vi går glip af hvis vi IKKE 'dropper pesticider', for han forklarer ikke hvordan han er nået frem til beløbet 5 milliarder kroner.

Disse problemer vender jeg tilbage til i afsnit VII. Her fortsætter jeg med at bemærke: Da påstanden 'det koster 5 milliarder kroner og 500-1000 menneskeliv at redde et halvt menneskeliv' tydeligvis skal begrunde Lomborgs kritik af forsigtighedsprincippet antyder disse overvejelser, at Lomborgs kritik af forsigtighedsprincippet er problematisk. Hertil kan vi føje: I afsnit 4 af BL3 hævder Lomborg:

BL3.1: "... med forsigtighedsprincippet i hånden bliver det ofte krævet at vi 'simpelthen ikke vil have det skidt'."

Som en første kommentar til citatet BL2 hævdede jeg, at Lomborg identificerer forsigtighedsprincippet med påstanden 'tvivlen skal komme miljøet til gode'. Med det i tankerne bemærker jeg:

K3(BL3): Man er ikke i tvivl om pesticiders skadelighed for miljøet HVIS man siger 'vi vil simpelthen ikke have det skidt'.

Sagt med andre ord: der er ikke nogen tvivl som skal komme miljøet til gode HVIS man siger 'vi vil simpelthen ikke have det skidt'. Dette er nok en antydning af at Lomborgs kritik af forsigtighedsprincippet er problematisk. Hertil kommer, at jeg indirekte har hævdet, at Lomborg begår en fejl ved at identificere forsigtighedsprincippet med princippet 'tvivlen skal komme miljøet til gode'. Det kan imidlertid tilføjes:

K2(BL2): Lomborg har formodentlig ret i den forstand, at det tilsyneladende er 'en alment anerkendt mening', at princippet 'tvivlen skal komme miljøet til gode', KALDES 'forsigtighedsprincippet', men det rokker ikke ved den kendsgerning, at påstanden FP i afsnit I som angiveligt forklarer hvad "forsigtighedsprincippet indebærer" IKKE er ensbetydende med påstanden 'tvivlen skal komme miljøet til gode'.

Sagt med andre ord:

K3(BL2): Det princip nogle, men ikke Lomborg, kalder 'forsigtighedsprincippet' kan IKKE identificeres med princippet 'tvivlen skal komme miljøet til gode'

Dette er for mig tilstrækkelig grund til at afvise Lomborgs kritik af forsigtighedsprincippet. Der er mere at sige om forsigtighedsprincippet, men det udskydes til afsnit IX. Her går jeg videre med at se Lomborgs eksempel i 'beslutningsteoretisk lys', og som optakt til dette vil jeg først

vende tilbage til analogien mellem handlingen 'at afsige dom i en retssag' og handlingen 'at træffe en miljøpolitisk beslutning'.

I første omgang har jeg begrundet denne analogi ved at påpege analogien mellem princippet 'tvivlen skal komme tiltalte til gode' og princippet 'tvivlen skal komme miljøet til gode', men det er når alt kommer til alt kun en overfladisk analogi. Med det i tankerne vender jeg nu tilbage til PBMVT.

Kapitel 4 i PBMVT har overskriften "Begrundelse og metode i humaniora, samfundsvidenskab og etik". Dette kapitel afsluttes med et afsnit med overskriften "Argumentation for og imod en hypotese" (s. 123-131), som indledes således:

PBMVT7: "Vi har i dette og det foregående kapitel set på en lang række anvendelser af den hypotetisk-deduktive metode. Vi har dog ikke altid vist i detaljer, hvordan der argumenteres. Vi skal nu give et eksempel, der i detaljer opsummerer, hvordan man kan argumentere for eller imod en hypotese. Vi benytter et eksempel fra en berømt retssag. Argumentationsformen anvendes nemlig ikke blot i videnskaberne, men også i dagligdagen, bl.a. i retssager. Vi skal indledningsvis definere nogle fagudtryk, vi benytter i eksemplet.

*Spidsformulering* = den hypotese (eller det standpunkt), vi argumenterer for eller imod.

Vi argumenterer for og imod spidsformuleringen ved at anføre forskellige grunde, der taler for eller imod den. Vi kalder disse grunde 'argumenter', henholdsvis:

*Pro-argument* = påstand som fremføres til støtte for en spidsformulering  
*Kontra-argument* = påstand, der fremføres mod en spidsformulering

Den berømte retssag der henvises til er den såkaldte Lindberg-sag, som diskuteres på s. 124-131. Den vil jeg dog ikke fordybe mig i. Jeg vil i stedet vende tilbage til mine uformelle overvejelser vedrørende en straffesag i afsnit II, som i forening med det der siges i PBMVT7 kan formaliseres således:

K1(PBMVT7): I en straffesag er hypotesen - eller med andre ord - spidsformuleringen groft sagt 'tiltalte har overtrådt straffeloven', og i retten er det anklagerens embedspligt at fremføre pro-argumenter for spidsformuleringen og forsvarerens embedspligt at fremføre kontra-argumenter mod spidsformuleringen. Hertil kommer at sagen slutter med at dommeren eller en jury skal afgøre om anklagerens pro-argumenter eller forsvarerens kontra-argumenter skal 'veje tungest' når der skal afsiges en kendelse.

Lad os nu vende tilbage til Lomborgs eksempel. For at gøre dette eksempel mere konkret vil vi forudsætte, at vi skal diskutere om et navngivet pesticid, f.eks ukrudtsmidlet round up, er miljøskadeligt. På den anden side: Da jeg ved 'next to nothing' om pesticider vil jeg holde mig til det helt principielle. Med det i tankerne indfører jeg først følgende definition:

D(STX): STX er formelt en variabel og betegnelsen 'STX' står for 'stoffet X'.

Med dette som udgangspunkt hævder jeg nu:

K2(PBMVT7): En videnskabelig diskussion pro et kontra spidsformuleringen 'STX er miljøskadeligt' kan opfattes som en straffesag hvor STX billedligt talt er anklaget for at være miljøskadeligt.

Dette antyder at STX kan være 'skyldig', men det har ikke mening, for STX er ikke en person. Det giver imidlertid mening at sige: 'den forurening vi har observeret SKYLDES STX' for det betyder: 'STX er ÅRSAG til den forurening vi har observeret'. Med det i tankerne vil jeg nok engang vende tilbage til klassisk græsk filosofi.

Tidligere professor i videnskabshistorie ved Aarhus Universitet Olaf Pedersen har skrevet en bog med titlen "Naturerkendelse og Theologi i historisk belysning". Kapitel 1 i denne bog har overskriften "Videnskabens fødselsveer", og afsnit 5 i dette kapitel har overskriften "Det sproglige sammenbrud". Dette afsnit handler om de første forsøg på at give en videnskabelig forklaring på den kendsgerning, at Nilen i oldtiden hvert år gik over sine bredder, og det sluttes således:

OP1: "... Herodot kender godt en teori om, at solen smelter sne langt mod syd omkring Nilens (endnu ukendte) kilder, men afviser denne antagelse med en bemærkning om, at dernede er der altid så hedt, at der ingen sne findes. I stedet antager han, at solen har en specifik evne til at løfte vand, så flodvandet må stige, når den selv hæver sig op på himlen.

Her har vi et godt eksempel på, hvorledes den nye videnskabelige naturforklaring står i fuldt flor mindre end to hundrede år efter afmythologiseringens start. En nærlæsning af teksten viser imidlertid, at denne succes havde sin pris på det rent sproglige område. Sagen var, at når Herodot ønskede at sige, solen er, hvad vi nu kalder 'årsagen' til oversvømmelsen, havde han ikke dette ord til rådighed. Hvad han sagde var, at solen er oversvømmelsens *aitia*. Dette ord var velkendt i det almindelige sprog som betegnelse for den skyld, en forbryder pådrog sig ved at overtræde loven. Efter bogstaven hævdede Herodot altså, at solen var 'skyldig' i noget og følgelig var en slags forbryder - og tilmed en vaneforbryder, efter som den gentager sin handling år efter år. Betænker man endelig, at denne handling jo slet ikke var nogen ugering, men tværtimod en velsignelse for Ægypten, må man indrømme, at der her var tale om et totalt sammenbrud for det almindelige sprog. Det var afmægtigt over for den ny naturopfattelse, der på den anden side var hjemløs i det sprog, som alle benyttede."

Den sidste sætning i dette citat er forsynet med følgende fodnote: "Om den sproglige krise se også O.Pedersen *Three Great Traditions*, Aarhus 1990." Det nævnte skrift er en trykt version af Olaf Pedersens "last lecture" holdt 27 april 1990. De nævnte tre store traditioner, som Olaf Pedersen kalder 'den platoniske', 'den aristoteliske' og 'den archimediske' omtales i afsnit 9, 10 og 11 i kapitel 1 af hans bog. Det vil desværre føre for vidt at referere hvad Olaf Pedersen har at sige om de tre store traditioner i klassisk græsk filosofi, så jeg fortsætter med at citere indledningen af afsnit 6, som har overskriften " Den metaforiske beskrivelse".

OP2: "Denne lille linguistiske episode var langt fra enestående, men tværtimod et typisk eksempel på et alment mønster: et givet ord (her 'aitia') tages ud af dagligsprogets vante sammenhæng og tvinges til at fungere i en overført betydning som betegnelse for en ny ide, der ikke havde hjemme i det verdensbillede, som dagligsproget var knyttet til. Det blev hermed til en metafor for noget, der egentlig var udsigeligt. Dette afholdt dog ikke filosoferne fra at vedblive med at sige 'aitia', hver gang der var tale om skjulte, men 'nødvendige' sammenhænge mellem naturfænomenerne. Efterhånden som afmythologisering af naturen vandt terræng, fæstnedes den metaforiske betydning af ordet, uden at den oprindelige betydning i retssproget dog blev forladt. Noget lignende skete på andre sprog, f.ex. latin hvor ordet *causa* hentedes fra juraen ind i filosofien for at betegne, hvad vi kalder en 'årsag'. Selv i dansk er der sket noget lignende; vi kan sige, at

lynnedslaget var 'skyld' i ildebranden, uden at tænke over, at dette i grunden er en mærkværdig brug af ordet."

Her kan jeg for egen regning tilføje: Når Aristoteles i begyndelsen af bog II af sit skrift *Physica* introducerer fire former for årsag bruger han ordet 'aitia', og når man sidenhen diskuterede dette på latin brugte man betegnelserne 'causa materialis', 'causa formalis', 'causa efficiens' og 'causa finalis'. Når vi i dag taler om årsag (kausalitet) taler vi om det som i den aristoteliske tradition kaldes 'causa efficiens' hvilket kan oversættes til 'den virkende årsag'.

For mig at se er der endnu et ord fra retsvidenskaben, som har fået metaforisk betydning i naturvidenskaben: Ordet 'lov'. I retsvidenskaben taler man om 'gældende lov'. Det gør man ikke i naturvidenskaben. Der taler man om 'naturlove', men det giver mening at sige, at en naturlov er 'gældende lov' - underforstået i naturen og ikke i samfundet. Der er dog en fundamental forskel mellem samfundets love og naturens love. Samfundets love kan overtrædes - det er derfor der føres straffesager - men naturens love kan ikke overtrædes. Tyngdeloven kan ikke overtrædes. Denne ide er dog af relativ ny dato. For 2½ årtusind siden hævdede Heraklit i norsk oversættelse (jfr s. 41 i bind 1 af Arne Næss "Filosofiens historie"):

HP: "Solen vil ikke komme til å overskride sitt mål, men hvis den gjør det, vi Erinyene, Rettens hjælpere, nå frem til den."

Hertil følger Næss følgende kommentar:

AN1: "Det er ikke lett å si hvorledes denne mytiske tanke oppfattes av Heraklit, men det er sannsynlig at han tenker seg at noe i likhet med en hevrende makt griper inn når den ordening som bør eller skal være, overskrides.

Begrepene lovmessighet og forholdmessighet hos Heraklit må nemlig ikke identifiseres med våre dagers tilsvarende naturvitenskapelige begreper. Lovmessigheten blir snarere oppfattet av Heraklit i analogi med lov og sedvane i samfunnslivet. Kosmisk lovovertrædelse blir anset som mulig. Hevn, ulykke, tilintetgjørelse, venter den som overskrider sitt rette mål."

Med det i tankerne bemærker jeg: Heraklit bruger ikke begrebet 'naturens love' men det giver mening at hævde: Ifølge Heraklit kan Solen godt overtræde 'naturens love'. Den gør det ikke, men hvis den gør det vil den blive straffet. Hertil kan vi så føje: Ifølge min bror Mogens Herman Hansen, som er klassisk filolog, kan man finde følgende ide hos stoikerne:

NO: Naturens orden kan opfattes som en generel retsorden (koinos nomos).

Det er et spørgsmål hvornår begrebet 'naturens love' bruges for første gang, men det vil jeg ikke fordybe mig i. Jeg vil blot konstatere, at det forekommer i dette hyldestdigt til Newton, som er forfattet af Alexander Pope (1688-1744):

Nature, and Nature's laws, lay hid in night;  
God said, let Newton be! and all was light.

Det falder uden for de her givne rammer at fortsætte denne diskussion om analogien mellem naturens orden og samfundets retsorden. Her vender jeg tilbage til citatet PBMVT2 i afsnit I, som indledes således:

PBMVT2.1: "I de foregående kapitler har vi set, hvordan vi kan efterprøve vore meninger for derved at sortere de meninger, der er velbegrundede, fra dem, der ikke er det."

Med det i tankerne konstaterer jeg: Videnskabelig praksis har noget fundamentalt til fælles med retspraksis:

RPVP: Det er en fundamental regel at påstande skal begrundes, og hvad enten man er aktør i en straffesag eller aktør i en videnskabelig diskussion skal man overholde 'alment anerkendte regler for god argumentation'.

Dette bringer os tilbage til problemet om videnskabelig uredelighed, men det vil jeg som nævnt i afsnit I ikke fordybe mig i. Jeg vil heller ikke fordybe mig i hvad vi skal forstå ved 'alment anerkendte regler for god argumentation'. Jeg vender tilbage til påstanden RPVP i afsnittet epilog. Her vender jeg tilbage til diskussionen om miljøpolitiske beslutninger.

En videnskabelig diskussion pro et kontra spidsformuleringen 'STX er miljøskadeligt' vil formentlig almindeligvis være led i en diskussion pro et kontra brug af STX. En diskussion pro et kontra brug af STX kan være en diskussion pro et kontra spidsformuleringen 'det skal tillades at bruge STX', men det kan også være en diskussion pro et kontra spidsformuleringen 'det skal forbydes at bruge STX'. Det er ligegyldigt hvilken af de to spidsformuleringer man bruger, men det er vigtigt at præcisere hvilken af dem man bruger, for pro-argumenter i den førstnævnte diskussion er kontra-argumenter i den alternative diskussion, og pro-argumenter i den alternative diskussion er kontra-argumenter i den førstnævnte diskussion. Med det i tankerne fastslår jeg:

DSPF: I det følgende forudsættes det, at en diskussion pro et kontra brug af STX er en diskussion pro et kontra spidsformuleringen 'det skal tillades at bruge STX'.

Hertil følger jeg:

K3(PBMVT7): En diskussion pro et kontra brug af STX er billedligt talt en straffesag som afsluttes med dommen 'tillad brug af STX' eller alternativt 'forbyd brug af STX'.

Denne analogi har en svaghed. Det synes umiddelbart nærliggende at kalde den der forsvarer spidsformuleringen, dvs den der skal komme med pro-argumenterne 'forsvareren', men i en straffesag kaldes den der skal komme med pro-argumenterne 'anklageren' (jfr K1(PBMVT7)). Kort sagt: Det er ikke klart hvem af de to aktører i en sådan imaginær straffesag vi skal kalde 'forsvarer' og hvem af dem vi skal kalde 'anklager'. Dette hænger sammen med at begge aktører både kan kaldes 'forsvarer' og 'anklager', for de forsvarer begge deres eget standpunkt, og de anklager billedligt talt modpartens standpunkt for at være 'forkert' eller 'falsk'.

Dette rækker dog ikke ved den kendsgerning, at der både i en egentlig straffesag og i en imaginær straffesag af den nævnte art er een aktør, som har til opgave at komme med pro-argumenter og een aktør som har til opgave at komme med kontra-argumenter. Det er ligegyldigt hvilke navne vi giver disse aktører, men det er vigtigt af fastslå hvilke argumenter vi kalder 'pro-argumenter' og hvilke argumenter vi kalder 'kontra-argumenter' men det er fastlagt, når vi har fastlagt spidsformuleringen (jfr PBMVT7 og DSPF).

Givet disse overvejelser giver det for mig at se mening at hævde, at der er analogi mellem handlingen 'at afsige dom i en straffesag' og handlingen 'at træffe en miljøpolitisk beslutning', og denne analogi er langt mere vidtgående end den analogi der er antydnet ved at hævde, at retsprincippet 'tvivlen skal komme tiltalte til gode' er analogt til det miljøpolitiske beslutningsprincip 'tvivlen skal komme miljøet til gode'.

## V: DISKUSSION PRO ET KONTRA BRUG AF STOFFET X

Jeg har allerede bemærket, at det er min opfattelse at det Lomborg siger i BL3 rummer den skjulte konklusion: Vi bør IKKE 'droppe pesticider' (jfr K1(BL3)). Dette antyder at Lomborg i en diskussion pro et kontra spidsformuleringen 'det skal tillades at bruge STX', vil komme med pro-argumenter, og det han siger i BL3 antyder, at han ville kunne fremsætte følgende pro-argument:

PA1: Det bør tillades at anvende STX SELV OM det er miljøskadeligt HVIS fordelene ved at anvende STX er større end ulemperne ved at anvende STX

Det har ikke mening at anvende udtrykket 'større end' med mindre fordele og ulemper kan opgøres kvantitativt. Det vender jeg tilbage til i afsnit VII. Her konstaterer jeg blot, at Lomborg i begyndelsen af det fjerde afsnit i BL3 hævder "skaden bliver sjældent kvantificeret". Det antyder at det er hans opfattelse, at fordele og ulemper skal kvantificeres.

Sagt med andre ord. Der er fortalere for brug af pesticider, der er villige til at bruge pesticider selv om de er miljøskadelige. Det udelukker dog ikke eksistensen af fortalere for brug af pesticider, som vil fremføre følgende pro-argument:

PA2\*: Det bør tillades at anvende STX MED MINDRE det er sikkert eller i det mindste sandsynligt at STX ER miljøskadeligt.

I BL3 antyder Lomborg eksistensen af personer der kategorisk afviser enhver tale om at anvende pesticider - de vil 'simpelhen ikke have det skidt'. Jeg ved ikke om sådanne personer eksisterer, men hvis de eksisterer, har de ingen interesse i den her givne sammenhæng, for de vil være uimodtagelige for enhver form for pro-argumenter. Tilbage står en kategori af modstandere af brug af pesticider, som er modtagelige for pro-argumenter men fremfører følgende kontra-argument:

KA\*: Det bør forbydes at anvende STX MED MINDRE det er sikkert at STX IKKE ER miljøskadeligt.

Dette argument er ifølge min opfattelse problematisk. For at begrunde det vender jeg tilbage til påstanden FP1 i afsnit I, som kan fortolkes således:

F1(FP1): Miljøpolitiske beslutninger skal baseres på velbegrunderet dokumentation.

Givet dette bemærker jeg: Jeg vil IKKE udelukke at 'der kan være velbegrunderet dokumentation for at STX ER miljøskadeligt' men jeg vil udelukke, at 'der kan være velbegrunderet dokumentation for at STX IKKE er miljøskadeligt'. Det er muligt, at alt hvad vi ved om STX her og nu tyder på at STX IKKE ER miljøskadeligt, men det udelukke ikke den mulighed at eftertiden vil vise at STX alligevel ER miljøskadeligt. Dette problem er en variant af induktionsproblemet, som diskuteres på s. 49-52 i PBMVT. Det vil jeg dog ikke fordybe mig i, men blot konkludere:

K(KA\*): Kontra-argumentet KA\* er problematisk.

VI kan imidlertid tilføje: Hvis alt hvad vi ved her og nu om STX tyder på at STX IKKE ER miljøskadeligt, er det meningsfuldt at hævde, at det er sandsynligt at STX IKKE ER miljøskadeligt. For at præcisere hvad det betyder kan vi vende tilbage til Locke's definition af sandsynlighed og hævde:



SSH5: Det er sandsynligt at STX IKKE ER miljøskadeligt HVIS der eksisterer "arguments or proofs that are found to persuade us to receive it as true" at STX IKKE ER miljøskadeligt "without certain knowledge that it is so"

Hertil kan vi med F1(FP1) i tankerne føje:

SSH5,1: Påstanden 'det er sandsynligt at STX IKKE ER miljøskadeligt' ER baseret på velbegrunderet dokumentation HVIS der eksisterer "arguments or proofs that are found to persuade us to receive it as true" at STX IKKE ER miljøskadeligt "without certain knowledge that it is so"

Sagt med andre ord: De "arguments or proofs" som Locke taler om, tjener som dokumentation for, at påstanden 'det er sandsynligt at STX IKKE ER miljøskadeligt' er velbegrunderet. Med disse overvejelser i tankerne erstatter jeg det problematiske kontra-argument KA\* med følgende kontra-argument:

KA: Det bør forbydes at anvende STX MED MINDRE det er sandsynligt at STX IKKE ER miljøskadeligt.

Dette er en parallel til Pro-argumentet PA2\*, og vi kan tilføje: Påstandene SSH5 og SSH5.1 kan gentages ord til andet med den ene forskel at udtrykket 'IKKE ER' er erstattet af ordet 'ER'.

Jeg har allerede bemærket at jeg ikke vil udelukke at 'der kan være velbegrunderet dokumentation for at STX ER miljøskadeligt' men selv om det er tilfældet er det ikke givet at en tilhænger af brug af pesticider vil gå ind for at forbyde brug af STX (jfr PA1). Hertil kommer, at det formodentlig er undtagelsen snarere end reglen at 'der ER velbegrunderet dokumentation for at STX ER miljøskadeligt'. Med det og K(KA\*) i tankerne fastslår jeg:

FUS: I det følgende forudsættes det, at det hverken er sikkert at STX ER miljøskadeligt eller sikkert at STX IKKE ER miljøskadeligt.

Dette leder først og fremmest til følgende modifikation af pro-argumentet PA2\*:

PA2: Det bør tillades at STX anvendes MED MINDRE det er sandsynligt at STX ER miljøskadeligt.

Hertil kommer, at det er i overensstemmelse med FUS at hævde:

AFUS: I det følgende forudsættes det, at der er tvivl om hvorvidt STX er miljøskadeligt.

Hvis man nu er tilhænger af princippet 'tvivlen skal komme miljøet til gode' skulle det medføre at man under alle omstændigheder skulle forbyde brug af STX, men det kan ikke begrundes ved hjælp af kontra-argumentet KA, for det åbner mulighed for at en modstander af brug af pesticider under visse omstændigheder vil tillade brug af STX selv om der er tvivl om STX's miljøskadelighed.

For at diskutere det må vi først præcisere hvad det betyder at 'tvivlen kommer miljøet til gode', og jeg foreslår følgende præcisering:

K1(TTG): Tvivlen kommer miljøet til gode HVIS OG KUN HVIS det forbydes at anvende STX når der er tvivl om STX's miljøskadelighed.

Med dette som udgangspunkt indfører jeg nu tre personer kaldet 'A', 'B' og 'C' på følgende måde:

- D(A): A er en person som har fremsat pro-argumentet PA1.
- D(B): B er en person som har fremsat pro-argumentet PA2.
- D(C): C er en person som har fremsat kontra-argumentet KA.

Givet dette og pro-argumentet PA2 og kontra-argumentet KA kan vi konstatere:

ABC1: Tvivlen kommer miljøet til gode HVIS B og C kan enes om at forbyde brug af STX, hvilket vil ske HVIS de kan enes om at det er sandsynligt at STX er miljøskadeligt.

ABC2: Tvivlen kommer IKKE miljøet til gode HVIS B og C kan enes om at tillade brug af STX, hvilket vil ske HVIS de kan enes om at det er sandsynligt at STX IKKE er miljøskadeligt.

Dette vender jeg tilbage til i slutningen af afsnit VI. Her tilføjer jeg blot

ABC3: Selv om B og C kan enes om en beslutning er det ikke sikkert, at de kan enes med A om denne beslutning.

Dette vil blive diskuteret i afsnit VII. Her afrunder jeg disse indledende overvejelser angående diskussion pro et kontra brug af STX med den bemærkning, at det følger af forudsætningen FUS at:

K4(PBMVT7): En diskussion pro et kontra spidsformuleringen 'STX er miljøskadeligt' ER en diskussion pro et kontra spidsformuleringen 'det er sandsynligt at STX er miljøskadeligt'.

Det bringer os tilbage til diskussionen om begrebet 'sandsynlighed' og lad os nu præcisere det der allerede er sagt i afsnit III.

## VI: YDERLIGERE OVERVEJELSER VEDRØRENDE BEGREBET SANDSYNLIGHED

For at præcisere det der allerede er sagt om begrebet sandsynlighed er det hensigtsmæssigt først at indføre symbolerne 'MS' og 'IMS' på følgende måde:

MS: STX er miljøskadeligt    IMS: STX er ikke miljøskadeligt

I den moderne matematiske teori om sandsynlighed KALDES MS og IMS 'hændelser'. Det er strengt taget problematisk for en hændelse er i daglig tale noget der indtræffer et bestemt sted til et bestemt tidspunkt, men vi kan med Olaf Pedersens overvejelser i tankerne sige at ordet 'hændelse' bruges metaforisk i den moderne matematiske teori om sandsynlighed. En hændelse har ifølge den matematiske teori en sandsynlighed og det leder til følgende definition:

$D(P\{H\})$ :  $P\{H\}$  er sandsynligheden for at hændelsen H indtræffer

Hertil kan først føjes: Udtrykket 'hændelsen H indtræffer' skal forstås metaforisk, for det vi har benævnt 'MS' og 'IMS' er ikke hændelser i dagligdags forstand, men udsagn. Det er rokker dog ikke ved den kendgerning, at det er i overensstemmelse med SSH6 at hævde:

SSH6:  $P\{MS\}$  er sandsynligheden for at 'STX er miljøskadeligt' OG  
 $P\{IMS\}$  er sandsynligheden for at 'STX ikke er miljøskadeligt'.

Det er underforstået, at  $P\{H\}$  er et ikke-negativt tal mindre end eller lig 1, men hvordan skal dette tal fortolkes? Dette leder tilbage til Carnap citatet RC1 i afsnit III, men det leder også til D.V. Lindley's bog "Making Decisions". Kapitel 2 i denne bog har overskriften "A Numerical Measure for Uncertainty" og afsnit 2.3 i dette kapitel har overskriften "STATISTICAL AND NON-STATISTICAL EVENTS". Jeg vil ikke citere Lindley's overvejelser, men blot citere følgende lille passage i det nævnte afsnit:

DL1: "A distinction is often drawn between events which are *statistical* and those which are not. Statistical events are those which are capable of extensive repetition under essential similar conditions. Non-statistical events are essentially unique."

Det følgende afsnit i Lindley's bog har overskriften "DIFFICULTIES WITH THE SEPARATION OF EVENTS INTO STATISTICAL AND NON-STATISTICAL" og slutter således:

DL2: "To summarize the arguments so far, we aim to measure the uncertainty of any event, some events have uncertainties measured statistically but this measurement is not always available and, even when it is, is not always the relevant one. Let us therefore ignore the statistical approach and consider an alternative one."

Dette genkalder følgende statement i citatet RC1 i afsnit III:

RC1.2: "Most scientists will define [probability] as statistical probability, which means the relative frequency of a given kind of events or phenomenon within a class of phenomena, usually called the population. ... This meaning of probability has become almost the standard usage in science."

Med dette og DL1 i tankerne bemærker jeg først: Begrebet "the relative frequency of a given kind of events" har ikke mening med mindre vi taler om events som er 'capable of extensive repetition under essential similar conditions'. Dvs det sandsynlighedsbegreb Carnap kalder 'statistical' er irrelevant, hvis vi taler om events som er "essentially unique". Hvis vi kalder det en

hændelse at 'tiltalte er skyldig' så taler vi om en hændelse som er "essentially unique", jfr påstanden K2(RC1) i afsnit III, som jeg vender tilbage til om lidt.

Kort og godt: Lindley forkaster "[The] meaning of probability [that] has become almost the standard usage in science". Det har givet anledning til utallige videnskabelige 'slagsmål' i statistikerkrede, men det vil jeg ikke fordybe mig i. Her vil jeg i stedet konstatere, at Lindley's brug af udtrykket "to measure the uncertainty of an event" genkalder Carnaps brug af udtrykket "a measurement, based on the available evidence, of the chances that something is true" i RC1.1 i afsnit III. Det leder til det næste afsnit i Lindley's bog som har overskriften "MEASUREMENT BY REFERENCE TO A STANDARD" som indledes med følgende statement:

DL3: "Any measurement is constructed by reference to a standard."

Efter nogle generelle overvejelser vedrørende målestandarder fortsætter Lindley således:

DL4: "To provide a standard consider a container, traditionally called an urn, whose content cannot be seen but are easily removed. The contents are 100 balls as near identical as possible except that some are coloured black and the rest white. A ball is drawn from the urn in such a way that you think each of the 100 balls has the same chance of being drawn. (This phrase will be made precise in a moment.) Consider the uncertain event  $B$  that the withdrawn ball is black. The uncertainty clearly depends on how many black balls are truly in the urn. If  $b$  are black and  $100-b$  are white, the probability of the event  $B$  is defined to be  $b/100$  or  $b\%$ . Thus, if 50 are black, the probability is  $1/2$  or 50%. This is the standard to which all uncertain events will be referred: or rather, the set of standards for differing numbers  $b$  of black from 0 to 100. Now consider any uncertain event  $E$ . To fix ideas take the event that it will rain tomorrow in London. Now suppose you were to be offered a small prize if the event occurred: if it did not, you would get nothing. No stake is involved. Next, suppose you were to be offered the same prize if a black ball were to be drawn from the urn under the conditions already described. That is, there are two gambles, one contingent on  $E$ , the other on  $B$ , a black ball, but otherwise identical. Granted now that you may only have one gamble, which do you prefer? Again it depends on the number of black balls. If there are none it would be best to gamble on rain: at the other end extreme with all black balls, the urn is better. Generally, the more black balls the better is the urn gamble. It easily follows that there must be a particular number of black balls such that you are indifferent between the two gambles: call this number  $b$ . Were there  $(b+1)$  [black] balls the urn gamble would improve and be better than the rain one: with  $(b-1)$  [black balls] it would be worse. The event  $B$  has probability  $b/100$  or  $b\%$ . Since the two gambles are now in all respects equivalent we say that the probability of  $E$ , rain tomorrow in London, is also  $b\%$ ."

Det falder uden for de her givne rammer at diskutere dette i detaljer, men det er vigtigt at bemærke, at Lindley hævder:

DL4.1: "The uncertainty clearly depends on how many black balls are truly in the urn. If  $b$  are black and  $100-b$  are white, the probability of the event  $B$  is defined to be  $b/100$  or  $b\%$ ."

Denne definition leder mine tanker til Marquis de Laplace's "A Philosophical Essay on Probabilities", hvor man på s. 6 kan læse:

ML: "The theory of chance consists in reducing all the events of the same kind to a certain number of cases equally possible, that is to say, to such as we may be equally undecided about in regard to their existence, and in determining the number of cases favorable to the event whose probability is sought. The ratio of this number to that of all

the cases possible is the measure of this probability, which is thus simply a fraction whose numerator is the number of favorable cases and whose denominator is the number of all the cases possible."

Det falder uden for de her givne rammer at diskutere Laplace's definition af "the measure of this probability". Jeg vil nøjes med at konstatere, at det for mig at se er denne definition Lindley har i tankerne, når han hævder: "the probability of the event B is defined to be  $b/100$  or  $b\%$ ".

Lad os nu vende tilbage til følgende påstand i afsnit III:

K2(RC1): Påstanden 'sandsynligheden for at tiltalte er skyldig er  $4/10$ ' betyder IKKE '4 ud af 10 tiltalte er skyldige' FOR ordet 'tiltalte' refererer i den givne sammenhæng til een bestemt person som er tiltalt i en given straffesag og ikke til en gruppe af personer, som har det til fælles at de har været tiltalt i en straffesag.

Hermed vender vi tilbage til Lindley's skelnen mellem "statistical events" og "Non-statistical events" (jfr DL1) og med det i tankerne hævder jeg:

K1(DL4): Påstanden 'sandsynligheden for at tiltalte er skyldig er  $4/10$ ' betyder ifølge Lindley: 'sandsynligheden for at tiltalte er skyldig' er den samme som 'sandsynligheden for at trække en sort kugle op af en urne med 40 sorte kugler og 60 hvide kugler'

Det altafgørende i Lindley's forklaring er, at antallet af sorte kugler i urnen IKKE er givet på forhånd, HVIS jeg skal fastsætte sandsynligheden for at tiltalte er skyldig - eller bedre: sandsynligheden for at en igangværende retssag afsluttes med dommen 'skyldig' - SÅ skal jeg vælge antallet af sorte kugler således at jeg 'føler' at det er ligegyldigt om det er 'tiltaltes skyld' eller 'udfaldet af kugleeksperimentet' der afgør om jeg får den nævnte "prize".

Sagt ligefremt: Jeg ved ikke hvordan jeg skulle vælge antallet af sorte kugler i urnen hvis jeg skulle bruge Lindley's metode til 'at måle usikkerheden af påstanden 'tiltalte er skyldig', men lad os vende tilbage til Lindley's eksempel 'rain tomorrow in London'.

Hvis jeg skulle vælge antallet af sorte kugler i Lindley's eksempel, ville jeg spørge en meteorolog: Hvor ofte er det sket, at en vejr-situation som den vi har i dag er blevet efterfulgt af en dag med regn i London? HVIS han svarede: I  $b\%$  af de tilfælde hvor vejret var som det er i dag regnede det i London den næste dag, SÅ ville jeg lægge  $b*100$  sorte kugler i urnen og fylde op med hvide kugler indtil der var ialt 100 kugler i urnen.

Hermed er det Lindley kalder 'a measurement of uncertainty' blevet til det Carnap kalder 'a measurement, based on the available evidence, of the chances that something is true' (jfr RC1.1 i afsnit III). Det henleder opmærksomheden på den kendsgerning at:

K2(DL4): Lindley bruger IKKE 'the available evidence' om 'rain tomorrow in London' til at fastsætte den numeriske værdi af 'the probability of rain tomorrow in London'

Med det i tankerne bemærker jeg: Carnap skelner mellem 'statistical probability' og 'inductive probability' (jfr RC2 i afsnit III). Lindley hævder at begrebet 'statistical probability' er irrelevant når vi skal 'measure uncertainty' (jfr DL2), men det betyder ikke at han i stedet bruger Carnap's begreb 'inductive probability'. Han bruger i stedet det begreb Leonard J. Savage benævner 'personal probability'.

For at diskutere det vil jeg først citere Savage som skriver følgende på s. 2 i bogen "The Foundations of Statistics":

LS1: "It is unanimously agreed that statistics depends somehow on probability. But, as to what probability is and how it is connected with statistics, there has seldom been such complete disagreement and breakdown of communication since the Tower of Babel."

Historien om Babelstårnet er en del af min børnelærdom, men lad mig for en sikkerheds skyld citere Første Mosebog, kapitel 11, vers 1-9:

BT: "Hele jorden havde samme sprog og samme tungemål. Da de brød op mod øst, stødte de på en dal i landet Sinear, hvor de slog sig ned. De sagde til hinanden: "Kom lad os stryge teglsten og brænde dem hårde!" De brugte tegl som sten og asfalt som mørtel. Så sagde de: "Lad os bygge en by med et tårn, som når op til himlen, og skabe os et navn, for at vi ikke skal blive spredt ud over hele jorden." Herren steg ned for at se byen og tårnet, som menneskene byggede. Så sagde Herren: "Se, de er ét folk med samme sprog. Når de begynder at handle sådan, vil intet af det de planlægger være umuligt for dem. Lad os stige ned og forvirre deres sprog, så de ikke forstår hinanden." Så spredte Herren dem derfra ud over hele jorden, så de måtte holde op med at bygge byen. Derfor hedder den Babel, for dér forvirrede Herren sproget på hele jorden, og derfra spredte Herren menneskene ud over hele jorden."

Nu til sagen. Savage's statement efterlader mig med spørgsmålet 'What is statistics?', eller med andre ord: 'Hvad taler vi om når vi bruger ordet 'statistics'?' Savage forklarer hvad han taler om når han bruger ordet 'statistics' i det afsnit der går umiddelbart forud for det just citerede statement, men denne forklaring stemmer ikke overens med andre forklaringer jeg har læst. Til eksempel: L.D. Landau og E.M. Lifshitz indleder bogen "Statistical Physics" med følgende statement:

LL: "The subject of statistical physics or, more simply, statistics, is the study of the particular laws which govern the behaviour and properties of macroscopic bodies, that is bodies made up of a very large number of separate particles (atoms and molecules)."

Kort sagt: Landau og Lifshitz taler om statistical physics når de bruger ordet 'statistics' men det gør Savage ikke. Savage tale om statistical decision når han bruger ordet 'statistics' men det gør Landau og Lifshitz ikke. Det ligger uden for de her givne rammer at gå i detaljer med dette. Jeg nøjes med at forslå følgende reformulering af Savages statement LS1:

RF(LS1): "It seems widely approved that probability depends somehow on statistics. But, as to what statistics is and how it is connected with probability, there has seldom been such complete disagreement and breakdown of communication since the Tower of Babel."

Jeg er imidlertid enig med Savage om at denne babelske forvirring dybest set skyldes uenighed om hvordan det matematiske begreb sandsynlighed skal fortolkes. Når Savage skal diskutere det tager han udgangspunkt i tre typer af 'views', som han beskriver således på s. 3 i sin bog:

LS2: "**Objectivistic** views hold that some repetitive events, such as tosses of a penny, prove to be in reasonable close agreement with the mathematical concept of independently repeated random events, all with the same probability. According to such views, evidence for the quality of agreement between the behavior of the repetitive event and the mathematical concept, and for the magnitude of the probability that applies (in case any does), is to be obtained by observation of some repetitions of the event, and from no other source whatsoever.

**Personalistic** views hold that probability measures the confidence that a particular individual has in the truth of a particular proposition, for example the proposition that it will rain tomorrow. These views postulate that the individual concerned is in some

ways "reasonable", but they do not deny the possibility that two reasonable individuals with the same evidence may have different degrees of confidence in the truth of the same proposition.

**Necessary** views hold that probability measures the extent to which one set of propositions, out of logical necessity and apart from human opinion, confirms the truth of another. They are generally regarded by their holders as extensions of logic, which tells when one set of propositions necessitates the truth of another."

Det falder uden for de her givne rammer at diskutere dette men jeg vil tilføje tre bemærkninger. For det første: Der kan næppe være tvivl om at Lindley's view tilhører kategorien 'personalistic views'. Som oplæg til bemærkning nummer to vil jeg først citere William Feller, som skriver følgende på s. 4 i bogen "An Introduction to Probability Theory and Its Applications" under overskriften "'Statistical' Probability":

WF: "The success of the modern mathematical theory of probability is bought at a price: the theory is limited to one particular aspect of chance. The intuitive notion of probability is connected with inductive reasoning and with judgements such as "Paul is probably a happy man", "Probably this book will be a failure", "Fermats conjecture is probably false". Judgements of this sort are of interest to the philosopher and the logician, and they are a legitimate object of a mathematical theory. It must be understood, however, that we are concerned not with modes of inductive reasoning but with something that might be called physical or *statistical probability*. In a rough way we may characterize this concept by saying that our probabilities do not refer to judgements but to possible outcomes of a *conceptual experiment*. ..."

I en fodnote tilføjer Feller: "For a modern text based on subjective probability see L.J. Savage *The Foundations of Statistics*". Givet dette vil jeg henregne Feller's view til kategorien 'objectivistic views', og jeg kan tilføje: Den alternative betegnelse 'physical probability' leder mine tanker tilbage til emnet statistical physics.

Som oplæg til en tredje bemærkning til LS2 vil jeg citere Carnap, som skriver følgende på s. 22 i bogen "Philosophical Foundations of Physics":

RC3: "Instead of "logical probability", I sometimes use the term "inductive probability", because in my conception this is the kind of probability that is meant whenever we make an inductive inference. By inductive inference I mean, not only inference from facts to laws, but also any inference that is "nondemonstrative", that is, an inference such that the conclusion does not follow with logical necessity when the truth of the premisses is granted. Such inferences must be expressed in degrees of what I call "logical probability" or "inductive probability"."

Givet dette kan der næppe være tvivl om at Carnap's view skal henregnes til kategorien necessary views - underforstået - når han IKKE taler om 'statistical probability' dvs det Feller også kalder 'physical probability'. Det er en bemærkelsesværdig kendsgerning, at Feller ikke nævner Carnap i sin bog. Navnet 'Carnap' forekommer ikke i bogens fyldige index. Det er imidlertid min opfattelse, at det er i overensstemmelse med det Carnap siger i RC3 og det Feller siger i WF at hævde:

K(WF): Det Feller kalder 'probability' er IKKE det Carnap kalder 'logical probability' eller alternativt 'inductive probability'.

Kort og godt: Der hersker ikke enighed om hvordan det matematiske begreb 'probability' skal fortolkes. Hertil kommer så, at det John Locke kalder 'probability' IKKE er et matematisk begreb eller blot et kvantitativt begreb (jfr diskussionen i afsnit III). Med det i tankerne hævder jeg nu for egen regning:

SSH7: Der eksisterer et  $p_0$  som opfylder betingelsen  $\frac{1}{2} < p_0 < 1$  således at:  
Det er sandsynligt dvs 'likely to be true' at H HVIS  $P\{H\} > p_0$ .

Givet dette kan vi først konstatere:

SSH7.1: Det er sandsynligt dvs 'likely to be true' at 'STX er miljøskadeligt' HVIS  $P\{MS\} > p_0$ .

Hertil kommer: Det følger af en fundamental sandsynlighedsteoretisk regneregul at  $P\{MS\} + P\{MS\} = 1$ , så  $P\{MS\} > p_0$  er ensbetydende med  $P\{MS\} < 1 - p_0$ , dvs

SSH7.2: Det er sandsynligt dvs 'likely to be true' at 'STX ikke er miljøskadeligt' HVIS  $P\{MS\} < 1 - p_0$ .

Hertil kan vi føje: Det synes almindeligt anerkendt, at udsagnet 'det er SANDSYNLIGT at STX IKKE ER miljøskadeligt' er ensbetydende med udsagnet 'det er USANDSYNLIGT at STX ER miljøskadeligt'. Med det i tankerne kan SSH7.2 og formuleres således:

SSH7.21: Det er usandsynligt dvs 'not likely to be true' at 'STX er miljøskadeligt' HVIS  $P\{MS\} < 1 - p_0$ .

Taget i forening med SSH7.1 leder det til påstanden:

SSH7.3: Det er hverken sandsynligt eller usandsynligt at STX er miljøskadeligt HVIS  $1 - p_0 < P\{MS\} <= p_0$ .

Dette er umiddelbart problematisk, for det synes givet på forhånd, at det enten er sandsynligt eller usandsynligt at STX er miljøskadeligt. Hertil bemærker jeg: Jeg har brugt det matematiske begreb sandsynlighed til at give udtrykkene 'det er sandsynligt at ...' og 'det er usandsynligt at ...' en præcis betydning, og givet det har det mening at sige 'det er hverken sandsynligt eller usandsynligt at ...'.

Givet dette kan diskussionen i slutningen af afsnit V fortsættes således:

ABC4: B vil tillade brug af STX og C vil forbyde brug af STX HVIS det hverken er sandsynligt eller usandsynligt at STX er miljøskadeligt.

Som nævnt i afsnit V hviler vore overvejelser på den forudsætning, at der er tvivl om STX's miljøskadelighed (jfr AFUS), og det ledte mig til at bemærke: "Hvis man nu er tilhænger af princippet 'tvivlen skal komme miljøet til gode' skulle det medføre, at man under alle omstændigheder skulle forbyde brug af STX, men det kan ikke begrundes ved hjælp af kontra-argumentet KA, ...". For at omgå dette problem skelner jeg nu mellem tvivl og væsentlig tvivl på følgende måde:

K2(TTG): Der er væsentlig tvivl om STX's miljøskadelighed HVIS det hverken er sandsynligt eller usandsynligt at STX er miljøskadeligt.

K3(TTG): Der er tvivl men IKKE væsentlig tvivl om at STX ER miljøskadeligt HVIS det er sandsynligt at STX er miljøskadeligt.

K4(TTG): Der er tvivl men IKKE væsentlig tvivl om at STX IKKE ER miljøskadeligt HVIS det er usandsynligt at STX er miljøskadeligt.

Givet dette og K1(TTG) i afsnit V er det i overensstemmelse med ABC4 at hævde:



ABC5: B lader IKKE tvivlen komme miljøet til gode og C lader tvivlen komme miljøet til gode HVIS der er væsentlig tvivl om STX's miljøskadelighed.

Med disse overvejelser i tankerne foreslår jeg følgende reformulering af princippet TTG i afsnit I:

RTTG: Det bør forbydes at anvende STX HVIS der er væsentlig tvivl om STX's miljøskadelighed.

ABC5 antyder at C vil godtage dette princip, men B vil forkaste dette princip. Med definitionen af B samt pro-argumentet PA2 (jfr afsnit V) i tankerne leder det til følgende påstand:

K5(TTG): Princippet RTTG er UFORENELIGT med princippet: Det bør tillades at anvende STX med mindre det er sandsynligt at STX er miljøskadeligt.

I afsnit III konstaterede jeg at beslutningsprincippet D1.1\* er i konflikt med princippet 'tvivlen skal komme tiltalte til gode'. For at løse dette problem hævder jeg i analogi med K2(TTG), K3(TTG) og K4(TTG):

K1(TTG\*): Der er væsentlig tvivl om tiltaltes skyld HVIS det hverken er sandsynligt eller usandsynligt at tiltalte er skyldig

K2(TTG\*): Der er tvivl men IKKE væsentlig tvivl om tiltaltes skyld HVIS det er sandsynligt at tiltalte er skyldig.

K3(TTG\*): Der er tvivl men IKKE væsentlig tvivl om tiltaltes uskyld HVIS det er usandsynligt at tiltalte er skyldig.

Givet dette kan vi introducere følgende retsprincip:

ATTG\*: Vi bør afsige dommen 'ikke skyldig' HVIS der er væsentlig tvivl om tiltaltes skyld.

Dette retsprincip er analogt til men ikke ensbetydende med retsprincippet TTG\* i afsnit I, som kan reformuleres således

RTTG\*: Vi bør afsige dommen 'ikke skyldig' HVIS der er tvivl om tiltaltes skyld.

Disse overvejelser vender jeg tilbage til i afsnit VIII og IX. Her vender jeg tilbage til spørgsmålet SSH4.1 i afsnit III og den efterfølgende bemærkning.

Med det i tankerne bemærker jeg først: Der er ikke enighed om den numeriske værdi af den fundamentale konstant  $p_0$ . Det er dog værd at bemærke: Da  $p_0$  ifølge forudsætning opfylder betingelsen  $\frac{1}{2} < p_0 < 1$  (jfr SSH7) kan vi konstatere:

SSH7.31: Det er hverken sandsynligt eller usandsynligt at STX er miljøskadeligt HVIS  $P\{MS\} = \frac{1}{2}$ .

Det just nævnte problem er imidlertid ikke det eneste problem, for der er heller ikke enighed om hvordan den numeriske værdi af  $P\{MS\}$  skal fastsættes. Vi kan bruge Lindley's princip, men vi kan alternativt tage udgangspunkt i 'available evidence' vedrørende STX's miljøskadelighed og estimere værdien af  $P\{MS\}$  ved brug af anerkendte statistiske metoder. Hertil kommer, at vi kan opstille en stokastisk (statistisk) model for STX's miljøskadelighed som kan danne basis for beregning af værdien af  $P\{MS\}$ .

Dette leder mig tilbage til påstanden FP1 i afsnit I, som også kan fortolkes således:

F2(FP1): Påstanden  $P\{MS\}=p$  skal baseres på velbegrundet dokumentation.

Dette er umiddelbart forståeligt, men hvad skal vi forstå ved 'velbegrundet dokumentation', når der eksisterer mindst tre principper, der kan danne basis for fastsættelse af den numeriske værdi af  $P\{MS\}$ ?

Det falder uden for de her givne rammer at fortsætte diskussionen om begrebet sandsynlighed, så jeg vil nøjes med at hævde:

KK: Det er for mig at se et fundamentalt videnskabsteoretisk problem, at der ikke er enighed om hvordan det matematiske begreb sandsynlighed skal fortolkes. Sagt med andre ord: Det matematiske begreb sandsynlighed spiller en fundamental rolle i vor tids naturvidenskab, så det er for mig at se af største vigtighed at få bragt orden i dén babelske forvirring Savage taler om i citatet LS1.

## VII: TILBAGE TIL DISKUSSIONEN PRO ET KONTRA BRUG AF STOFFET X.

I slutningen af afsnit V har vi diskuteret hvad det indebærer at acceptere kontra-argumentet KA og pro-argumentet PA2, og lad os nu diskutere hvad det indebærer at acceptere proargumentet PA1. For at præcisere hvad dette argument indebærer, vender vi nu tilbage til den model for overvejelse og valg, som er beskrevet i PBMVT3 i afsnit I. Givet den skal vi først gøre rede for handlingsalternativerne, og de er i den givne sammenhæng:

A1: Tillad brug af STX      A2: Forbyd brug af STX

Som næste trin skal vi gøre rede for de mulige konsekvenser. I diskussionen om at afsige dom i en straffesag, stillede vi os tilfreds med de mulige konsekvenser 'dommen er retfærdig' og 'dommen er uretfærdig', men vi kunne i og for sig have overvejet hvilke andre konsekvenser det kunne have at afsige dommen 'skyldig' eller alternativt dommen 'ikke skyldig'. Det henleder opmærksomheden på den kendsgerning at tidligere professor ved DTU Arne Jensen har brugt beslutningsteorien til at analysere problemerne ved at afsige dom i faderskabssager, men det vil jeg ikke fordybe mig i.

I den her givne sammenhæng må vi beskrive konsekvenserne af handlingsalternativerne mere detaljeret. Med det i tankerne indfører jeg følgende notation, hvor symbolerne 'MS' og 'IMS' har den betydning, som er fastlagt i begyndelsen af afsnit VI.

K1: A1 har konsekvensen K11 hvis IMS og konsekvensen K12 hvis MS.

K2: A2 har konsekvensen K21 hvis IMS og konsekvensen K22 hvis MS.

Hver af disse fire konsekvenser kan underdeles i en konsekvens som alene afhænger af valget af handlingsalternativ og en konsekvens, som både afhænger af valget af handlingsalternativ og af om STX er eller ikke er miljøskadeligt.

Ifølge PBMVT3 skal vi dernæst fastsætte værdien af hver af de mulige konsekvenser, og med henblik på dette indfører jeg følgende definition:

$D(V)$ :  $V(K)$  er værdien af konsekvensen  $K$

Lad os nu vende tilbage til Lomborg, som i eksemplet i BL3 opererer med økonomiske konsekvenser og sundhedsmæssige konsekvenser. Værdien af de økonomiske konsekvenser angives i kr. og værdien af de sundhedsmæssige konsekvenser angives i antal døde på grund af kræft. Som antydning i K3(BL3) i afsnit IV er disse værdimål ikke umiddelbart sammenlignelige men det følgende har ikke mening med mindre vi kan gøre værdien af de økonomiske konsekvenser sammenlignelig med værdien af de sundhedsmæssige konsekvenser. Med dette i tankerne forudsættes det:

FS: Der eksisterer en værdiskala således at værdien af enhver mulig konsekvens er sammenlignelig med værdien af enhver anden konsekvens. Det er underforstået at vi bruger denne værdiskala når vi taler om NYTTEN af en konsekvens. Nyttens af en konsekvens kan være både positiv og negativ.

For at præcisere dette indfører jeg følgende definition:

$D(N)$ :  $N(K)$  er nytten af konsekvensen  $K$ .

Givet dette kan vi konstatere:

F(V): V(K) sættes lig med N(K)

Det falder uden for de her givne rammer at forklare hvorledes man kan etablere en sådan værdiskala, men det bør tilføjes at der eksisterer en teori om nytte - på engelsk kaldet 'utility' - som gør nytte til et veldefineret matematisk begreb. Det leder tanken tilbage til den kendsgerning at forfatterne af PBMVT bruger udtrykket '*expected utility*' i PBMVT4 i afsnit I, og det kan tilføjes, at afsnit 4.4 i Lindley's "Making Decisions" har overskriften "EXPECTED UTILITY". Givet dette kan vi nu sige:

1) Hvis vi tillader brug af STX får producenterne af STX en økonomisk gevinst hvis nytte sættes til  $\emptyset N$ . ' $\emptyset N$ ' står for 'økonomisk nytte' og det forudsættes at  $\emptyset N > 0$ . Hertil kommer: Hvis STX ikke er miljøskadeligt får vi ikke noget ikke-økonomisk tab men vi får et ikke-økonomisk tab hvis STX er miljøskadeligt. Nyttens af dette mulige ikke-økonomiske tab sættes til  $I\emptyset N1$ . ' $I\emptyset N$ ' står for 'ikke-økonomisk nytte' og det forudsættes at  $I\emptyset N1 < 0$ .

2) Hvis vi forbyder brug af STX får producenterne af STX ikke en økonomisk gevinst dvs de 'går glip af' nytten  $\emptyset N$ . I kommentarerne til BL3 har jeg antydnet at der muligvis kunne være en samfundsøkonomisk besparelse ved at forbyde brug af STX, men den mulighed ser jeg bort fra her. Kort sagt: Jeg går ud fra at der hverken er økonomisk gevinst eller økonomisk tab ved at forbyde anvendelse af STX, og nytten af det sættes til 0. Hertil kommer: Hvis STX ikke er miljøskadeligt får vi ikke noget ikke-økonomisk tab men vi får et ikke-økonomisk tab hvis STX er miljøskadeligt. Nyttens af dette mulige ikke-økonomiske tab sættes til  $I\emptyset N2$ , og det forudsættes at  $I\emptyset N2 \leq 0$ . Jeg har her medtaget muligheden  $I\emptyset N2 = 0$  fordi man ifølge min opfattelse kan hævde, at der ikke kan være et ikke-økonomisk tab hvis det forbydes at anvende STX.

Disse overvejelser kan i overensstemmelse med F(V) sammenfattes således:

$$V(K11) = \emptyset N; V(K12) = \emptyset N + I\emptyset N1; V(K21) = 0, V(K22) = I\emptyset N2$$

Som sidste trin skal vi skal fastsætte "med hvilken sandsynlighed de forskellige konsekvenser indtræffer" (jfr PBMVT3), og vi kan i overensstemmelse med SSH6.1 i afsnit VI konstatere:

$$P\{K11\} = P\{K21\} = P\{IMS\}; P\{K12\} = P\{K22\} = P\{MS\}$$

Hvis vi vil anvende det beslutningsprincip, som er beskrevet i PBMVT4 skal vi beregne 'den forventede værdi' eller med andre ord 'the expected utility'. Med det i tankerne indføres størrelserne EU1 og EU2 på følgende måde:

$$\begin{aligned} D(EU1): \quad EU1 &= V(K11) * P\{K11\} + V(K12) * P\{K12\} \\ &= \emptyset N * (P\{IMS\} + P\{MS\}) + I\emptyset N1 * P\{MS\} = \emptyset N + I\emptyset N1 * P\{MS\} \end{aligned}$$

$$D(EU2): \quad EU2 = V(K21) * P\{K21\} + V(K22) * P\{K22\} = I\emptyset N2 * P\{MS\}$$

EU1 kaldes 'den forventede nytte af at vælge alternativet A1' og EU2 kaldes 'den forventede nytte af at vælge alternativet A2'. Ifølge det beslutningsprincip som beskrives i PBMVT4 bør vi vælge det alternativ, som har den største forventede nytte, dvs

MEU: Vælg A1 hvis  $EU1 > EU2$  og ellers vælg A2

'MEU' står for 'maximize expected utility'. Med dette som udgangspunkt kan vi først konstatere, at det følger ved enkle regninger at:

$$EU1 > EU2 \text{ hvis og kun hvis } \emptyset N > (I\emptyset N2 - I\emptyset N1) * P\{MS\}$$

Givet dette er det hensigtsmæssigt at indføre størrelsen  $I\emptyset N$  på følgende måde som udnytter at  $I\emptyset N1 < 0$  og  $I\emptyset N2 < 0$  ifølge forudsætning.

$$D(I\emptyset N): I\emptyset N = I\emptyset N2 - I\emptyset N1 = |I\emptyset N1| - |I\emptyset N2|$$

Givet dette har vi nu:

$$MEU^*: EU1 > EU2 \text{ hvis og kun hvis } \emptyset N > I\emptyset N * P\{MS\}$$

Da  $\emptyset N > 0$  ifølge forudsætning er betingelsen  $EU1 > EU2$  nødvendigvis opfyldt hvis  $I\emptyset N \leq 0$ , og det følger derfor af MEU at:

$$MEU1: \text{ Vælg A1 hvis } I\emptyset N \leq 0$$

Lad os nu se på tilfældet  $I\emptyset N > 0$  og først bemærke: Da  $|I\emptyset N1| > 0$  er betingelsen  $I\emptyset N > 0$  opfyldt hvis vi sætter  $I\emptyset N2 = 0$  med den begrundelse, at der ikke kan være ikke-økonomiske konsekvenser af STX's eventuelle miljøskadelighed hvis det forbydes at anvende STX. Dette er i åbenlys modstrid med Lomborgs opfattelse, for han mener at det vil have ikke-økonomiske konsekvenser i form af et øget antal kræftdødsfald at vælge alternativet A2, men lad os ikke diskutere det yderligere. Lad os blot konstatere:

$$\emptyset N > I\emptyset N * P\{MS\} \text{ hvis og kun hvis } P\{MS\} < \emptyset N / I\emptyset N \text{ hvis } I\emptyset N > 0$$

Da  $P\{MS\} \leq 1$  ifølge definition kan vi først konstatere, at betingelsen  $EU1 > EU2$  altid vil være opfyldt hvis  $0 < I\emptyset N < \emptyset N$ , og det er derfor i overensstemmelse med MEU at hævde:

$$MEU2: \text{ Vælg A1 hvis } 0 < I\emptyset N < \emptyset N$$

Da  $\emptyset N > 0$  ifølge forudsætning leder dette i forening med MEU1 til følgende resultat:

$$MEU3: \text{ Vælg A1 hvis } I\emptyset N < \emptyset N$$

Det kan fortolkes således: Tillad brug af STX, hvis den økonomiske gevinst ved at gøre det er 'tilstrækkelig stor'. Sagt med andre ord: Tillad brug af STX hvis det kan betale sig at gøre det. Det vil muligvis tiltale Lomborg, men det vil næppe falde i god jord hos de der vil 'forsvare miljøet'. Vi må dog ikke glemme, at B og C kan enes om at forbyde brug af STX hvis de kan blive enige om at det er sandsynligt at STX er miljøskadeligt (jfr ABC1 i afsnit V). Det vender jeg tilbage til om lidt. Her konstaterer jeg først, at det er i overensstemmelse med MEU og de foregående resultater at hævde:

$$MEU4: \text{ HVIS } \emptyset N \leq I\emptyset N \text{ SÅ vælg A1 hvis men kun hvis } P\{MS\} < \emptyset N / I\emptyset N$$

$$MEU5: \text{ HVIS } \emptyset N \leq I\emptyset N \text{ SÅ vælg A2 hvis men kun hvis } P\{MS\} \geq \emptyset N / I\emptyset N$$

Med diskussionen i afsnit V i tankerne kan det nu bemærkes: Vi har kaldt PA2 'et pro-argument' og KA 'et kontra-argument', men vi kunne også have kaldt dem 'et beslutningsprincip'. Med dette og SSH7.1 og SSH7.2 i afsnit VI i tankerne kan vi reformulere PA2 og KA som beslutningsprincipper på følgende måde:

$$BPB: \text{ Vælg A1 hvis } P\{MS\} \leq p_0 \text{ og ellers vælg A2}$$

$$BPC: \text{ Vælg A1 hvis } P\{MS\} < 1 - p_0 \text{ og ellers vælg A2}$$

Taget i forening med MEU udgør det tre beslutningsprincipper, som kan danne basis for at træffe beslutning om hvorvidt brug af STX skal tillades eller forbydes. Hertil kan vi så føje: Vi har brugt princippet 'maximize expected utility' til at præcisere betydningen af pro-argumentet PA1. Med det i tankerne vender jeg tilbage til personerne A, B, og C som blev introduceret i slutningen af afsnit V og konstaterer:

ABC6: B og C kan enes om at forbyde brug af STX hvis  $P\{MS\} > p_0$ , men det kan de ikke enes med A om hvis  $I\bar{O}N < \bar{O}N$ .

Dette bekræfter påstanden ABC3 i afsnit V. Hertil kommer så:

ABC7: A kan nå til enighed med B og C om at tillade brug af STX HVIS  $0 < \bar{O}N/I\bar{O}N < 1 - p_0$  OG  $P\{MS\} < \bar{O}N/I\bar{O}N$ .

ABC8: A kan nå til enighed med B og C om at forbyde brug af STX HVIS  $p_0 < \bar{O}N/I\bar{O}N \leq 1$  OG  $P\{MS\} \geq \bar{O}N/I\bar{O}N$ .

ABC9: A kan nå til enighed med B om at tillade brug af STX eller alternativt nå til enighed med C om at forbyde brug af STX HVIS  $1 - p_0 \leq \bar{O}N/I\bar{O}N \leq p_0$  OG  $1 - p_0 \leq P\{MS\} \leq p_0$ .

ABC10: B og C kan ikke nå til enighed HVIS  $1 - p_0 \leq P\{MS\} \leq p_0$ .

Resultat af disse overvejelser kan også formuleres således:

K1(MEU): I en diskussion pro et kontra brug af STX er det MULIGT men IKKE SIKKERT at en person der baserer sin beslutning på anvendelse af beslutningsprincippet MEU kan nå til enighed med en person der baserer sin beslutning på anvendelse af et af beslutningsprincipperne BPB eller BPC.

Hertil kommer så: Vi kunne i stedet have præciseret betydningen af pro-argumentet PA1 ved hjælp af den variant af maximin-princippet som blev brugt til at begrunde princippet 'tvivlen skal komme tiltalte til gode' (jfr afsnit II og III).

Ifølge dette princip skal vi gå ud fra "den pessimistiske forventning at det værst tænkelige sker" (jfr PBMVT5 i afsnit I). I retseksemplet var det værst tænkelige at dommen er uretfærdig. I den her givne sammenhæng vil vi definere 'den værst tænkelige konsekvens' som den konsekvens der har den mindste nytte, og det leder til følgende definitioner, hvor det udnyttes at det er forudsat at  $\bar{O}N > 0$ ,  $I\bar{O}N_1 < 0$  og  $I\bar{O}N_2 < 0$ :

$$D(MU1): MU1 = \min\{V(K11), V(K12)\} = \min\{\bar{O}N, \bar{O}N + I\bar{O}N_1\} = \bar{O}N + I\bar{O}N_1$$

$$D(MU2): MU2 = \min\{V(K21), V(K22)\} = \min\{0, I\bar{O}N_2\} = I\bar{O}N_2$$

Givet dette er det i overensstemmelse med maximin-princippet at hævde:

MM: Vælg A1 hvis  $MU1 > MU2$  og ellers vælg A2

'MM' står for 'maximin'. Givet dette samt definitionen af  $I\bar{O}N$ , følger det ved enkle regninger, at det er i overensstemmelse med MM at hævde:

MM1: Vælg A1 hvis  $\bar{O}N > I\bar{O}N$ ; MM2: Vælg A2 hvis  $\bar{O}N \leq I\bar{O}N$

Givet dette kan vi først konstatere: MM1 er ensbetydende med MEU3, men MM2 er ikke ensbetydende med MEU5. Kort sagt:

K2(MEU): Det er MULIGT men ikke SIKKERT, at en person der baserer sin beslutning på anvendelse af beslutningsprincippet MEU, kan nå til enighed med en person der baserer sin beslutning på anvendelse af beslutningsprincippet MM.

Taget i forening med K1(MEU) leder det til følgende resultat:

K(MEU): I en diskussion pro et kontra brug af STX er det MULIGT men IKKE SIKKERT at en person der baserer sin beslutning på anvendelse af beslutningsprincippet MEU, kan nå til enighed med en person der baserer sin beslutning på anvendelse af et af de alternative beslutningsprincipper MM, BPB eller BPC.

Dette er ikke mærkeligt, for vi ser kun på nytten af de mulige konsekvenser hvis vi bruger princippet MM, og vi ser bort fra nytten af de mulige konsekvenser hvis vi bruger princippet BPB eller princippet BPC, men det efterlader os med spørgsmålet:

HVBPR: Hvilket af de fire beslutningsprincipper BØR vi bruge når vi skal beslutte om vi skal tillade eller forbyde brug af STX?

## VIII: BEMÆRKNINGER OM RATIONALITET

Spørgsmålet HVBPR leder tilbage til PBMVT4 i afsnit I, som indledes med følgende sætning:

PBMVT4.1: "Den fundamentale ide i beslutningsteorien er, at vi bør vælge det alternativ, der giver den største "forventede værdi" (*expected utility*)."

Denne brug af ordet 'bør' ANTYDER at forfatterne mener at beslutningsteorien er normativ i den forstand at den FORESKRIVER at vi bør vælge det alternativ som har størst *expected utility*. Sagt med andre ord: Det ANTYDES at beslutningsteorien FORESKRIVER at vi BØR basere vore beslutninger på anvendelse af beslutningsprincippet 'maximize *expected utility*'.

Givet denne fortolkning godtages kan vi sige: Beslutningsteorien foreskriver at en person der skal træffe beslutning om brug eller ikke-brug af STX bør basere sin beslutning på brug af beslutningsprincippet MEU i afsnit VII.

Hvis denne person i stedet baserer sin beslutning på et af de alternative beslutningsprincipper MM, BPB eller BPC er det MULIGT at han/hun vil træffe en beslutning som er i modstrid med den beslutning han/hun ville træffe HVIS han/hun baserede sin beslutning på brug af beslutningsprincippet MEU (jfr K(MEU) i afsnit VII).

Dette antyder, at det er problematisk at basere en beslutning om brug og ikke-brug af STX på brug af et af de alternative beslutningsprincipper MM, BPB eller BPC, men jeg vil i stedet hævde:

K1(PBMVT4.1): Princippet "vi bør vælge det alternativ, der giver den største "forventede nytte" (*expected utility*)" er problematisk.

For at diskutere det vender jeg tilbage til PBMVT, nærmere betegnet det afsnit, som har overskriften "Rationalitet" (s. 159-168), som indledes således:

PBMVT8: "En særlig vigtig type formålsforklaring er forklaring af handlinger som resultatet af et *rationelt valg*. 'Rationalitet' bruges i mange betydninger, og vi skal diskutere to af disse. Først skal vi se på, hvad der er et rationelt valg, givet at man har visse ønsker og meninger. Det er et formelt spørgsmål, der kun vedrører forholdet mellem mål, midler og opfattelser. Derefter skal vi stille det mere grundlæggende spørgsmål, om det er muligt at sige at ønsker og meninger i sig selv kan være mere eller mindre rationelle. Vi interesserer os først og fremmest for rationalitet som forklarende begreb, men der er naturlige og nære sammenhænge med de normative spørgsmål om rationalitet, vi skal se på i kap.7."

Givet dette konstaterer jeg først, at sætningen PBMVT4.1 står i kapitel 7 - på s. 253 - i PBMVT. Pointen i at nævne det er, at det skal antyde at det er rationelt at "vælge det alternativ, der giver den største "forventede nytte" (*expected utility*)". Det vender jeg tilbage til om lidt. Her bemærker jeg først.

Når man slår op i PBMVT's index er der adskillige henvisninger til stikordene 'rationalitet', 'rationel' og 'rationelt'. Det falder uden for de her givne rammer at diskutere det der står alle de angivne steder, men der er én af disse henvisninger - henvisningen til begrebet 'rationelt individ' - som vi bør tage i betragtning. På s. 264 - i det afsnit der har overskriften "Spilteori" - står der:

PBMVT9: "... Hvordan handler rationelle individer, der er afhængige af hinandens handlinger, og opfatter hinanden som mere eller mindre rationelle? Spilteorien kan derfor være et nyttigt arbejdsredskab i samfundsvidenskaberne.



Spilteorien forsøger at beskrive disse situationer så realistisk som muligt. På grundlag heraf forsøger man så at opstille *løsninger* i situationen, dvs bestemme, hvad der er det mest rationelle at gøre for hver enkelt aktør, og hvad de sandsynlige konsekvenser bliver, hvis aktørerne vælger den rationelle strategi."

Dette står også i Kapitel 7 i PBMVT, så det bringer "de normative spørgsmål om rationalitet" i fokus (jfr PBMVT8). Med det i tankerne spørger jeg: Hvilke individer er rationelle og hvilke er det ikke? For at diskutere det konstaterer jeg først, at forfatterne af PBMVT skriver følgende i umiddelbar tilslutning til det, som er citeret i PBMVT8.

PBMVT10: "Rationalitet i den formelle betydning vil sige at vælge det bedste af de foreliggende alternativer. Det må igen præciseres, at der er tale om subjektiv rationalitet, dvs hvad den handlende selv mener er det bedste middel til at realisere sit mål. Hvis en person har til hensigt at dræbe et andet menneske og tror, at den bedste måde at dræbe en anden på er at stikke en nål gennem en dukke, der forestiller den anden, så handler han rationelt, dersom han laver en sådan dukke og stikker en nål igennem den."

Lad mig først bemærke: Jeg vil ikke sige at præsident Bush handlede rationelt hvis han lavede en dukke der forestillede Saddam Hussein og stak en nål igennem den for at dræbe ham. Man kan angiveligt godt sige, at præsident Bush ville handle rationelt hvis han troede at han kunne dræbe Saddam Hussein på denne måde, men det er for mig at se ikke denne form for "subjektiv rationalitet" der tales om når der tales om "rationelle individer" i PBMVT8.

For at diskutere det knytter jeg først følgende bemærkning til den første sætning i PBMVT10, og lad mig for en orden skyld bemærke: Jeg erstatter ordet 'individ' med ordet 'beslutningstager', for det der i den givne sammenhæng interesserer os er individer, der skal træffe beslutninger.

K1(PBMVT10): En beslutningstager ER IKKE (formelt) rationel MED MINDRE han/hun vælger det bedste af de foreliggende alternativer.

Det efterlader mig med spørgsmålet: Hvilket af "de foreliggende alternativer" er "det bedste"? For at give et svar på dette spørgsmål vender jeg tilbage til PBMVT4.1 og bemærker: Påstanden "vi bør vælge det alternativ der giver den største "forventede værdi" (expected utility)" kan opfattes som en indirekte påstand om at:

K2(PBMVT4.1): "det bedste af de foreliggende alternativer" er "det alternativ der giver den største "forventede værdi" (*expected utility*)".

Givet denne fortolkning af påstanden "vi bør vælge det alternativ der giver den største "forventede værdi" (*expected utility*)" godtages følger det af K1(PBMVT10) at:

K2(PBMVT10): En beslutningstager ER IKKE (formelt) rationel MED MINDRE han/hun vælger "det alternativ der giver den største "forventede værdi" (*expected utility*)".

Sagt med andre ord: En rationel beslutningstager vælger "det alternativ der giver den største "forventede værdi" (*expected utility*)". Dette synes umiddelbart fornuftigt, men hvis vi godtager påstanden K2(PBMVT9) må vi også godtage følgende påstand:

K3(PBMVT10): HVIS en beslutningstager IKKE "vælger det alternativ der giver den største "forventede værdi" (*expected utility*)" SÅ er denne beslutningstager IKKE (formelt) rationel.

Givet påstanden K2(MEU) i afsnit VII antyder det, at en beslutningstager der MENER, at "det bedste af de foreliggende alternativer" er det alternativ man vælger HVIS man baserer sin

beslutning på beslutningsprincippet MM i afsnit VII IKKE er (formelt) rationel, MEN en sådan beslutningstager er ifølge PBMVT10 (formelt) rationel HVIS han/hun MENER at "det bedste middel til at realisere sit mål" er at vælge det alternativ, som er i overensstemmelse med beslutningsprincippet MM.

Kort sagt: Påstanden K3(PBMVT10) er problematisk. Da denne påstand følger af påstanden K2(PBMVT10) viser det at påstanden K2(PBMVT10) er problematisk. Da denne påstand er begrundet ved hjælp af påstanden K1(PBMVT10) og påstanden K2(PBMVT4.1) viser det, at sidstnævnte påstand er problematisk, og da sidstnævnte påstand som nævnt er en fortolkning af påstanden "vi bør vælge det alternativ der giver den største "forventede værdi"" ledes vi tilbage til den indledende påstand K1(PBMVT4.1).

Med disse overvejelser i tankerne hævder jeg nu:

K3(PBMVT4.1): Vi KAN vælge "det alternativ der giver den største "forventede værdi" (*expected utility*)", MEN det er IKKE noget vi BØR gøre.

Givet dette accepteres bortfalder begrundelsen for påstanden K2(PBMVT4.1), og dermed begrundelsen for den problematiske påstand K3(PBMVT10). Med det og resultaterne i afsnit VII i tankerne hævder jeg videre:

K4(PBMVT10): En beslutningstager der skal vælge mellem at tillade eller forbyde anvendelse af STX ER (formelt) rationel UANSET HVILKET af beslutningsprincipperne MEU, MM, BPB eller BPC vedkommende vælger at bruge som basis for sin beslutning.

For at uddybe det vender jeg tilbage til følgende beslutningsprincip som blev introduceret i slutningen af afsnit VI:

RTTG: Det bør forbydes at anvende STX HVIS der er væsentlig tvivl om STX's miljøskadelighed.

Ifølge PBMVT10 kan vi bemærke: HVIS en beslutningstager mener at "det bedste middel til at realisere sit mål" er at forbyde brug af STX hvis der er væsentlig tvivl om STX's miljøskadelighed SÅ er denne beslutningstager (formelt) rationel.

I afsnit VI konstaterede jeg videre:

K5(TTG): Princippet RTTG er UFORENELIGT med princippet 'tillad brug af STX med mindre det er sandsynligt at STX er miljøskadeligt'.

Givet dette kan vi videre sige: HVIS en beslutningstager mener at "det bedste middel til at realisere sit mål" er at tillade brug af STX med mindre det er sandsynligt at STX er miljøskadeligt SÅ er denne beslutningstager (formelt) rationel.

Pointen i dette er: Hvis disse to beslutningstagere følger hver deres beslutningsprincip vil de nå til uforenelige beslutninger, men den ene kan ikke sige til den anden 'du handler ikke rationelt'. Taget i forening med påstanden K4(PBMVT10) leder det til følgende påstand:

K5(PBMVT10): Vi kan ikke bruge begrebet 'rationalitet' til at afgøre hvilket af de i K4(PBMVT10) nævnte beslutningsprincipper vi BØR lægge til grund for en beslutning vedrørende valg mellem at tillade eller forbyde brug af STX.

Her må vi ikke glemme at der i PBMVT8 udtrykkeligt står: "Rationalitet' bruges i mange betydninger". Kort sagt: Der er mere at sige om 'rationalitet', men det falder uden for de her givne

rammer at fortsætte diskussionen om rationalitet. Lad mig derfor blot afrunde diskussionen med at vende tilbage til bemærkningerne i begyndelsen af dette afsnit.

I begyndelsen af dette afsnit hævdede jeg, at påstanden PBMVT4.1 kan tolkes som en indirekte påstand om at beslutningsteorien er normativ i den forstand at den foreskriver "at vi bør vælge det alternativ, der giver den største "forventede værdi" (expected utility)". Jeg ved ikke om forfatterne af PBMVT havde noget sådant i tankerne da de formulerede PBMVT4.1, men uanset hvad de havde i tankerne vil jeg nu fastslå, at det er min opfattelse at:

K4(PBMVT4.1): Beslutningsteorien ER IKKE normativ i den forstand, at den FORESKRIVER "at vi bør vælge det alternativ, der giver den største "forventede værdi" (*expected utility*)"

Dette er i forening med påstanden K3(PBMVT4.1) min konklusion af overvejelserne i dette afsnit.

## IX: TILBAGE TIL FORSIGTIGHEDSPRINCIPPET - KONKLUSIONER

Den 10 januar 2002 udsendte European Environment Agency en pressemeddelelse som indledes således:

EEAR: "Det europæiske Miljøagentur har draget 12 vigtige konklusioner på baggrund af en banebrydende analyse af et antal sager - lige fra CFC-kemikaliers beskadigelse af ozonlaget til "kogalskabsepidemien" - hvor det politiske system skulle træffe valg på grundlag præget af videnskabelig uvished eller uventede udviklingstendenser, eller hvor der blev set bort fra klare tegn på farer for mennesker og miljø.

I en ny rapport fra EEA, som offentliggøres i dag, *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000* (sene konklusioner af tidlige advarsler: forsigtighedsprincippet 1896-2000) undersøges, hvordan forsigtighedsprincippet er - eller ikke er - blevet anvendt i det sidste århundrede når man stod over for en række trusler mod folkesundheden og miljøet i Europa og Nordamerika.

Rapporten kan medvirke til at forbedre den gensidige forståelse mellem Europa og USA vedrørende brug af forsigtighedsprincippet. Debatten har været præget af uenighed om sikkerheden ved syntetiske hormoner i oksekød og ved genetisk modificerede planter og fødevarer.

"Vores hovedkonklusion er, at den meget vanskelige opgave at maksimere innovation og samtidig minimere farerne for mennesker og miljø kan udføres med større held fremover, hvis der tages hensyn til de 12 "sene konklusioner", som vi har draget af de sager, der er analyseret i denne rapport", sagde Domingo Jiménez-Beltrán, EEA's administrerende direktør.

Rapportens 14 casestudier, som eksperter har bidraget med inden for deres respektive områder, giver mange eksempler på, at manglende handling har haft bekostelige og uforudsigelige konsekvenser for menneskers sundhed og miljøet, og eksempler på, at der klart er blevet set bort fra tidlige varsler og endog "kraftige og sene" varsler om problemer.

Konsekvenserne strækker sig fra flere hundrede tusinde dødsfald som følge af asbestrelateret mestoliomkræft til overudnyttelse af og deraf følgende sammenbrud i fiskeriet i Canada, Californien og Skotland med ødelæggende følger for lokalsamfundene.

Nogle af de 12 "sene konklusioner" fra casestudierne er:

- Vær realistisk med hensyn til, hvordan materialer anvendes og bortskaffes i dagligdagen.
- Lad ikke myndigheder blive "fanget" af berørte interesser.
- Undgå, at et eller to materialer får monopol på markedet - som det var tilfældet med asbest, CFC'er og PCB-gruppen af bredt anvendelige men skadelige industrielle kemiske stoffer - ved at udvikle forskelligartede måder hvorpå de menneskelige behov kan opfyldes.
- Vær sikker på ved vurdering af risici, at det ikke alene er al relevant specialiseret ekspertise, som anvendes, men også "lægmands" og lokal viden.
- Følg op på tidlige varsler om problemer med langsigtet miljø- og sundhedsovervågning.

Poul Harremoës, professor i miljøvidenskab og miljøteknik ved Danmarks Tekniske Universitet og formand for rapportens redaktionsgruppe, udtalte: "Brugen af forsigtighedsprincippet kan give fordele ud over at begrænse følgevirkningerne for sundhed og miljø. Den kan stimulere til større innovation gennem teknologisk diversitet og fleksibilitet samt bedre videnskab".

Pressemeddelelsen er længere og omfatter en liste over de 12 "sene konklusioner", men det jeg har citeret er tilstrækkeligt til at diskutere forsigtighedsprincippet.

Jeg vil ikke diskutere de nævnte "sene konklusioner", men blot bemærke at den fjerde leder mine tanker tilbage til diskussionen om alment anerkendte meninger i slutningen af afsnit II. Der er noget der tyder på at de jyske fiskere ikke er tilbøjelige til at mene det samme som fiskeribiologerne, når talen er om fiskerikvoter. Sagt med andre ord: Vi kan godt hævde, at fiskerne BØR mene det samme som 'de vise' - dvs fiskeribiologerne - når talen er om fiskerikvoter, men de bliver jo fra højeste sted belært om, at de ikke har behov for "smagsdommere og eksperter". Kort sagt: Jeg kan godt tilslutte mig den anbefaling, som er indeholdt i den fjerde af de nævnte "sene konklusioner", men det er på ingen måde en enkel sag at leve op til denne anbefaling.

Hertil kommer så: Det som i EEAR kaldes 'forsigtighedsprincippet' kan ikke identificeres med det der tidligere i dette essay er kaldt 'forsigtighedsprincippet'. For at begrunde det vender jeg tilbage til diskussionen i afsnit I, hvor det hævdes at påstanden FP angiveligt forklarer hvad "forsigtighedsprincippet indebærer". Med det i tankerne hævder jeg:

K1(EEAR): De anbefalinger som er indeholdt i de i EEAR nævnte "sene konklusioner" kan ikke sammenfattes i påstanden "Prioriteringen af natur- og miljøhensyn skal baseres på velbegrundet dokumentation, men tvivlen skal komme miljø og natur til gode".

Givet dette kan man kun give Erik Lindegaard ret når han angiveligt har sagt "Det er uklart hvad forsigtighedsprincippet indeholder" (jfr BL2). Hertil kan vi føje:

K2(EEAR): De anbefalinger som er indeholdt i de i EEAR nævnte "sene konklusioner" kan ikke sammenfattes i påstanden 'tvivlen skal komme miljøet til gode'.

De anbefalinger som er indeholdt i de nævnte "sene konklusioner" er for mig at se ment som et udtryk for hvad det betyder at følge forsigtighedsprincippet, og det leder tilbage til følgende påstande i afsnit IV.

K2(BL2): Lomborg har formodentlig ret i den forstand, at det tilsyneladende er 'en alment anerkendt mening' at princippet 'tvivlen skal komme miljøet til gode', KALDES 'forsigtighedsprincippet', men det rækker ikke ved den kendsgerning, at påstanden FP i afsnit I som angiveligt forklarer hvad "forsigtighedsprincippet indebærer" IKKE er ensbetydende med påstanden 'tvivlen skal komme miljøet til gode'.

K3(BL2): Det princip nogle, men ikke Lomborg, kalder 'forsigtighedsprincippet' kan IKKE identificeres med princippet 'tvivlen skal komme miljøet til gode'.

Hertil kan jeg føje: Påstanden 'tvivlen skal komme miljøet til gode' minder mig mest af alt om en parole malet på et banner båret i spidsen for et demonstration arrangeret af miljøaktivister, og jeg har med årene fået allergi over for paroler. Jeg kan tilslutte mig de anbefalinger som ifølge EEAR er et udtryk for forsigtighedsprincippet, men disse anbefalinger kan ikke koges ned til parolen 'tvivlen skal komme miljøet til gode'. Hertil kommer:

K3(EEAR): De anbefalinger som er indeholdt i de i EEAR nævnte "sene konklusioner" kan for mig at se ikke formuleres inden for beslutningsteoriens rammer.

Sagt med andre ord: Problemet vedrørende miljøpolitiske beslutninger kan ikke reduceres til et beslutningsteoretisk problem. Det betyder ikke at det er meningsløst at anvende beslutningsteoretiske overvejelser når man skal træffe miljøpolitiske beslutninger, men vi står tilbage med det problem, som blev formuleret således i slutningen af afsnit VII:

K4(PBMVT4.1): Belutningsteorien er ER IKKE normativ i den forstand, at den FORESKRIVER "at vi bør vælge det alternativ der giver den største "forventede værdi" (expected utility)".

Med det i tankerne bemærker jeg at avisen Information bragte en kronik af Poul Harremoës d. 10 januar 2002. Den har overskriften "Etisk røre i miljøet" og indledes således:

PH1: "Det har været skiftedag for miljøet. En ny regering viser tegn på nye holdninger. Vi skal have et nyt uafhængigt miljøinstitut. Lomborg har udbygget sin konfrontation til det internationale forum med en udgave på engelsk af den bog han udgav for få år siden på dansk, med de samme fakta og ekstreme fortolkninger. I dag udkommer en bog fra Det Europæiske Miljøagentur om *forsigtighedsprincippet*. Den er næsten en "omvendt Lomborg".

Der er gære i miljøet; ikke kun i diskussioner om, hvad der er fakta eller ikke; men nok så meget om de grundlæggende holdninger, ideologier, om selve moralen. Kort sagt, det er det etiske grundlag som skiller - intet mindre. Denne erkendelse har faktisk været undervejs et stykke tid og DTU har da også givet kurser i *miljøetik* i nogle år - og de går som varmt brød. De unge har erkendt, at skal man forstå forskellene i opfattelse, må man analysere det etiske grundlag."

Bortset fra den indirekte reference til EEAR er det centrale udsagn i dette citat:

PH1.1: "det er det etiske grundlag som skiller - intet mindre."

For at begrunde dette gennemgår Harremoës de etiske principper der benævnes 'Sindlagsetik', 'Pligtetik', 'Måletik', 'Hensigtsetik' og 'Nytteetik'. Det vil jeg ikke gå i detaljer med, for det svarer på mange måder til det der står i det afsnit i PBMVT som har overskriften "Ethiske teorier" (s. 238-247). Jeg vil dog citere det Harremoës skriver om Nytteetik som i PBMVT kaldes 'utilitarisme'.

PH2: "Nytteetik ... tilstræber størst gode til flest mulige. Tesen er optimeret nytte ud fra en helhedsbetragtning. Til grund for dette ligger et sæt af værdier, som definerer nyten. Her ligger vanskeligheden, for hvordan og hvem fastlægger eller analyserer disse værdier."

Den vanskelighed Harremoës nævner leder tilbage til den kendsgerning at brug af beslutningsprincippet 'maximize expected utility', forudsætter at "der eksisterer en værdiskala således at værdien af enhver mulig konsekvens er sammenlignelig med værdien af enhver anden konsekvens" - jfr FS i afsnit VII. Det peger mod den matematiske teori som kaldes 'utility theory' som måske kan opfattes som et forsøg på at formalisere begrebet 'nytte (utility)'. Det vil jeg dog ikke fordybe mig i. Jeg vil i stedet koncentrere mig om et andet fundamentalt problem, som knytter sig til Nytteetik, der som allerede nævnt kaldes 'utilitarisme' i PBMVT.

For snart mange år siden fandt jeg et lille hæfte i en bogkasse. Det er forfattet af Carl Roos og har titlen "Om et upåagtet Værk af Holberg". Dette upågtede værk af Holberg er en samling dyrefabler hvoraf en har titlen:

LH1: "Rævens Morale, hvorom han i Skoven holdt Collegium privatissimum."

Rævens morale er udformet som en række artikler, hvoraf to er følgende:

LH2: "Art.VIII. Dyder, som ikke er gelejdet med det, som kaldes *utile* eller nyttigt, er heller Laster end Dyder.

Art.IX. Lad Egen Kiærlighed være Grundvold og *Motiv* til alle dine Gierninger"

Når man læser dette kan man ikke lade være med at overveje om dette er Holbergs mening eller om det skal forstås som ironi. Det vil jeg dog ikke diskutere men blot konstatere, at der er nogle - inklusive mig selv - der hylder følgende moralske princip:

MPR1: Der er noget man ikke bør gøre selv om det er nyttigt at gøre det og der er noget man bør gøre selv om det ikke er nyttigt at gøre det.

Det er et åbent spørgsmål hvad det er man ikke bør gøre eller alternativt bør gøre, men vi kan konstatere:

K(MPR1): Det kan ikke hævdes, at man uden forbehold BØR GØRE det der maximerer den forventede nytte HVIS man tilslutter sig princippet MPR1.

Det udelukker IKKE at man KAN gøre det der maximerer den forventede nytte, men vi kan nu sige, at det moralske princip MPR1 kan tjene som begrundelse for følgende påstand i afsnit VIII:

K3(PBMVT4.1): Vi KAN "vælge det alternativ som giver den største "forventede værdi" (*expected utility*)", MEN det er IKKE noget vi BØR gøre.

Lad os nu vende tilbage til diskussionen i afsnit II, hvor vi gav en beslutningsteoretisk begrundelse for retsprincippet 'tvivlen skal komme tiltalte til gode', som kan reformuleres således (jfr afsnit VI):

RTTG\*: Vi bør afsige dommen 'ikke skyldig' HVIS der er tvivl om tiltaltes skyld.

Som det fremgår af diskussionen i afsnit II brugte vi IKKE princippet 'maximize expected utility' til at begrunde retsprincippet 'tvivlen skal komme tiltalte til gode'. Vi brugte maximin-princippet i forening med princippet:

MPR2: Det er bedre at frikende en skyldig end at begå justitsmord.

I afsnit II kaldte vi MPR2 'en alment anerkendt mening' (jfr AAM), men det blev samtidig antydet at MPR2 er et moralsk princip. Kort sagt: Vi kan begrunde retsprincippet RTTG\* HVIS vi godtager det moralske princip MPR2.

Vi kan imidlertid også anvende følgende retsprincip, som blev formuleret i afsnit VI:

ATTG\*: Vi bør afsige dommen 'ikke skyldig' HVIS der er væsentlig tvivl om tiltaltes skyld.

Hertil kan først bemærkes: Der er tvivl om tiltaltes skyld HVIS der er væsentlig tvivl om tiltaltes skyld, MEN det er muligt at der IKKE er væsentlig tvivl om tiltaltes skyld SELV OM der er tvivl om tiltaltes skyld. Heraf følger det, at:

K1(ATTG\*): retsprincippet ATTG\* er ikke logisk ækvivalent med retsprincippet RTTG\*.

Hertil kommer:

K2(ATTG\*): Retsprincippet ATTG\* er IKKE begrundet med henvisning til et moralsk princip. Det er begrundet ved hjælp af sandsynlighedsteoretiske overvejelser.

Dette leder mig til følgende foreløbige kommentar til den afsluttende sætning i citatet PH1:

K1(PH1): Det ER IKKE NOK "at analysere det etiske grundlag" HVIS vi vil forstå "forskellene i opfattelse".

For at uddybe det vender jeg tilbage til følgende beslutningsprincip, som også blev formuleret i afsnit VI:

RTTG: Det bør forbydes at anvende STX HVIS der er væsentlig tvivl om STX's miljøskadelighed.

Dette beslutningsprincip er en parallel til retsprincippet ATTG\* i den forstand at det heller IKKE ER begrundet med henvisning til et moralsk princip. Med dette i tankerne spørger jeg: Hvor kommer de etiske problemer ind i diskussionen når vi skal træffe beslutning om hvorvidt vi skal tillade eller forbyde brug af STX?

For mig at se ligger svaret på dette spørgsmål gemt i påstanden K(MPR1). Med det i tankerne hævder jeg følgende, som er ment som en uddybning af påstanden K1(PH1):

K2(PH1): Det ER NØDVENDIGT "at analysere det etiske grundlag" HVIS vi vil forstå "forskellene i opfattelse", MEN det ER OGSÅ NØDVENDIGT at analysere videnskabs beslutningsteoretiske grundlag.

Hertil kan jeg så føje konklusionen af overvejelserne i afsnit VI:

KK: Det er for mig at se et fundamentalt videnskabsteoretisk problem, at der ikke er enighed om hvordan det matematiske begreb sandsynlighed skal fortolkes. Sagt med andre ord: Det matematiske begreb sandsynlighed spiller en fundamental rolle i vor tids naturvidenskab, så det er for mig at se af største vigtighed at få bragt orden i den babelske forvirring Savage taler om i citatet LS1.

Dette er i al korthed min konklusion af overvejelserne i dette essay.



## EPILOG

Det er en fundamental påstand i dette essay, at en diskussion pro et kontra en spidsformulering kan opfattes som en imaginær retssag, og med det i tankerne vil jeg nu citere T. Vogel-Jørgensen som skriver følgende i bogen "Bevingede ord":

VJ: "**Advokatus Dei** og **Advokatus Diaboli** - latin Guds advokat, Djævelens advokat - Ved middelalderens helgenkåringer optrådte to gejstlige som "sagførere", den ene var Guds advokat og skulle fremføre alt, hvad der kunne tale for, at den hensovne skulle kanoniseres, medens Djævelens advokat skulle fremhæve alt, hvad der kunne tale derimod."

Med dette og påstanden K1(BL2.3) i afsnit I i tankerne hævder jeg:

K2(BL2.3): Lomborg har valgt rollen advokatus diaboli i en sag om kanonisering af princippet 'hensyn til natur og miljø skal prioriteres højt over andre væsentlige samfundshensyn'.

Det er et spørgsmål hvilken navngiven person der har rollen advokatus dei i denne imaginære retssag, men det kunne være Svend Auken, som var miljøminister i den regering der henvises til i citatet BL2.3 i afsnit I.

Vi kan imidlertid også vende tilbage til udgangspunktet for dette essay og hævde:

K(BL1): Lomborg har valgt rollen advokatus diaboli i en sag om kanonisering af påstanden 'det går dårligt med miljøet her på Jorden'.

Jeg vil ikke udpege en advokatus dei i denne imaginære retssag, men i stedet vende tilbage til slutningen af afsnit IV, hvor jeg hævder: Videnskabelig praksis har noget fundamentalt til fælles med retspraksis:

RPVP: "Det er en fundamental regel at påstande skal begrundes, og hvad enten man er aktør i en straffesag eller aktør i en videnskabelig diskussion skal man overholde 'alment anerkendte regler for god argumentation'."

Med det i tankerne kan vi diskutere om advokatus diaboli alias Bjørn Lomborg har overtrådt 'alment anerkendte regler for god argumentation', men den diskussion vil jeg som nævnt i afsnit I ikke kaste mig ud i. Jeg vil i stedet bemærke:

K(VJ): Rollen advokatus diaboli minder mig om det filosofiske princip *de omnibus dubitandum est* - man bør tvivle om alt.

Dette filosofiske princip har sin rod i fjerde del af René Descartes' afhandling "Discours de la Méthode". Det falder uden for de her givne rammer at uddybe dette, men jeg kan henvise til afsnittet "Cogito ergo sum og den kartesiske metode" på s. 58-63 i bind 2 af Arne Næss' "Filosofiens historie" hvor det på s. 59 blandt andet hævdes:

AN2: "Ved den metodiske tvil søger man å undergrave den tillit som er blit vane, og etter hvert har slått så dype røtter at argumenter og motstridende iagttagelser har liten sjanse til å rukke den. Den metodiske tvil kan skape grunnlag for ny sikkerhet, hvis det en tvilte på, består prøven, eller den kan gå over til faktisk tvil fordi opfatningen på ingen måte innfridde forventningen om å være vel underbygget, og derfor modstands-

kraftig overfor mulige innvendinger. Den metodiske tvil er en hjørnesteen i enhver kritisk filosofi og vitenskap."

Sagt med andre ord: Advokatus diaboli er en fundamental aktør i den videnskabelige debat men det rokker ikke ved den kendsgerning at en advokatus diaboli skal overholde 'alment anerkendte regler for god argumentation'.

Dette leder tilbage til slutningen af min prolog, hvor jeg hævdede: Lomborg er tilsyneladende blevet træt af dommedagsprofeter, der råber 'Ulven kommer'. Man kan også sige at han tilsyneladende er blevet træt af at høre om:

Murphy's lov: Alt hvad der kan gå galt, vil gå galt.

Jeg hævdede endvidere: Lomborg har ret i, at der er mange eksempler på at råbet 'Ulven kommer' viste sig at være falsk alarm, men det kan ikke begrunde påstanden 'Der vil aldrig komme en ulv'. Nu vil jeg tilføje: Det er ikke sikkert at der kommer en ulv, blot fordi det teoretisk set er muligt at der kommer en ulv.

For mig at se aktualiserer dette fundamentale problemer vedrørende relationen mellem en videnskabelig model og den virkelighed modellen skal være en model af, men det falder uden for de her givne rammer at diskutere det.

## LITTERATUR

PBMVT: Politikens bog om moderne videnskabsteori, 1. udgave 4. oplag 1999. Dansk udgave ved Karsten Klint Jensen af: Dagfinn Føllesdal, Lars Walløe og Jon Elster, Argumentasjonsteori, språk og vitenskapsfilosofi.

Aristoteles, Physics Books I-IV. Loeb Classical Library. Cambridge Massachusetts Harvard University Press, London William Heinemann Ltd, 1980.

Bibelen. Oversættelse af Det Gamle Testamente og Det Nye Testamente autoriseret ved kongelig resolution af 19 februar 1992. Det Danske Bibelselskab, 1992.

Rudolf Carnap, What Is Probability? Scientific American september 1953.

Rudolf Carnap, Philosophical Foundations of Physics - An Introduction to Philosophy of Science. Basic Books Inc., New York, London, 1966.

René Descartes, Om Metoden, Discours de la Méthode. Paa dansk ved Viggo Brøndal og Valdemar Hansen. Levin & Munksgaard . Ejnar Munksgaard, København, 1937.

European Environment Agency. Pressemeddelelse 10 januar 2002 i anledning af offentliggørelsen af rapporten: Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000. Modtaget i kopi fra Poul Harremoës.

William Feller; An Introduction to Probability Theory and Its Applications 3rd edition. John Wiley & Sons, New York-Chister-Brisbane-Toronto, 1968.

Poul Harremoës, Etisk røre i miljøet. Kronik i Information 10 jan. 2002.

L.D. Landau and E.M. Lifshitz, Statistical Physics, Volume 5 of Course of Theoretical Physics. Pergamon Press, London-Paris, 1959.

D.V. Lindley, Making Decisions, Second Edition. John Wiley & Sons, London-New York-Brisbane-Toronto-Singapore, 1985, reprint 1998.

John Locke, An Essay Concerning Human Understanding. Dover Publications Inc, New York, first published 1959.

Bjørn Lomborg, Klodens sande tilstand. Kronik i Politiken 12 jan. 1998.

Bjørn Lomborg, Færdig med forsigtigheden. Kronik i Politiken 20 sep. 1998.

Niels Åge Nielsen, Dansk Etymologisk Ordbog, 2. rev. udgave med tillæg, Gyldendals røde ordbøger, 1969

Arne Næss, Filosofiens historie. Universitetsforlaget, Oslo-Bergen-Stavanger-Tromsø, 6. udgave, 2. oplag, 1985.

Olaf Pedersen, Naturerkendelse og Theologi i historisk belysning. Poul Kristensens Forlag, 1996.

Olaf Pedersen, Three Great Traditions. Lecture 1990 april 27. History of Science Department. University of Aarhus. Denmark.

Carl Roos, Om et upaaagtet Værk af Holberg. Udgivet af Holbergsamfundet af 3. december 1922. C.A. Reitzels forlag, København, 1930.

Leonard J. Savage, The Foundations of Statistics. New York John Wiley & Sons Inc.-London Chapman & Hall Limited, 1954.

Pierre Simon, Marquis de Laplace, A Philosophical Essay on Probabilities. Translated from the Sixth French Edition by Frederick Wilson Truscott and Frederic Lincoln Emory. Dover Publications, New York, 1951. Unabridged and unaltered reprint of the Truscott and Emory translation with a new Introduction by E.T. Bell.

T. Vogel-Jørgensen, Bevingede ord. Politikens Forlag, 1958.