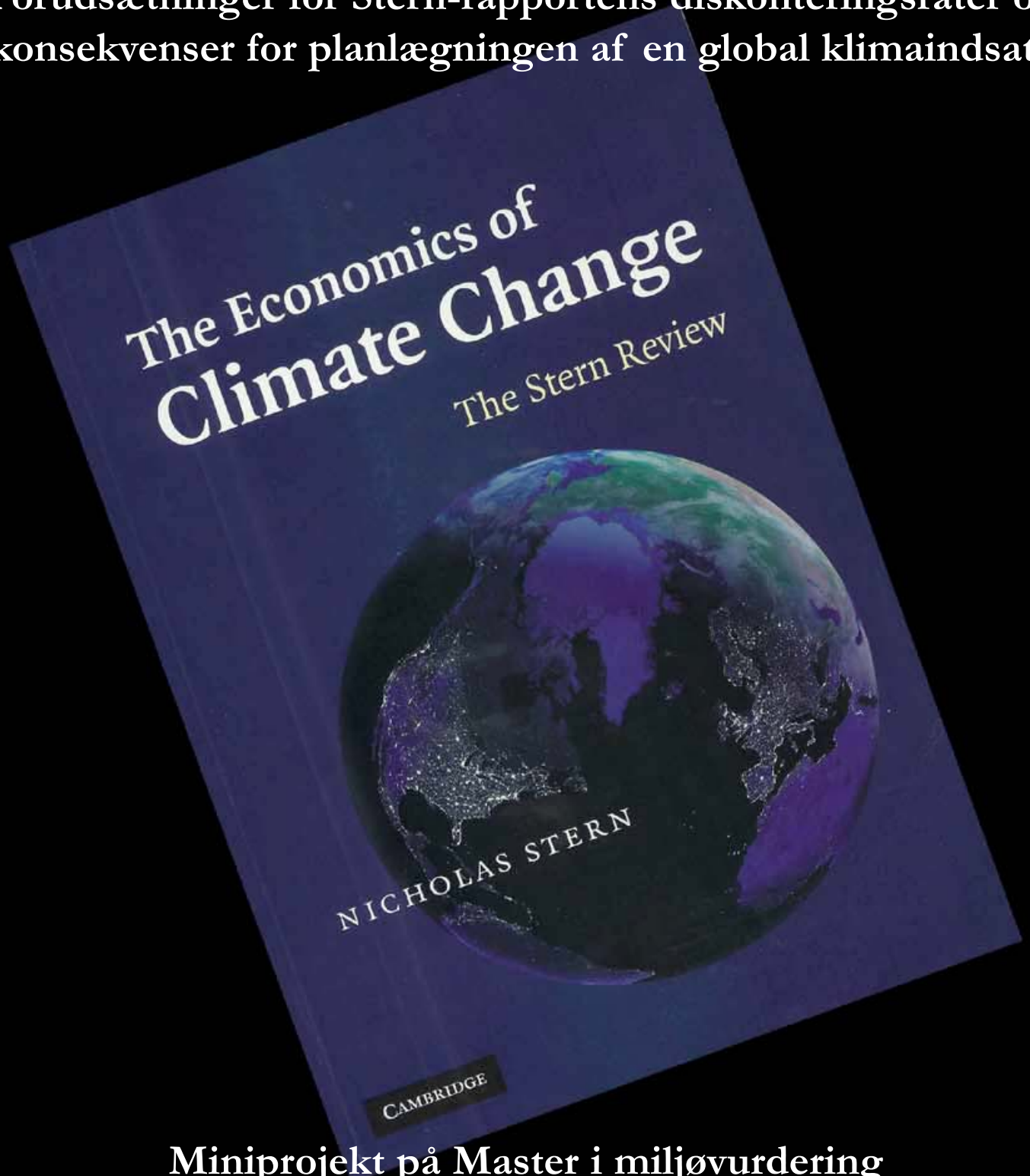


# ”Mål alt hvad måleligt er...”

Forudsætninger for Stern-rapportens diskonteringsrater og konsekvenser for planlægningen af en global klimaindsats



Miniprojekt på Master i miljøvurdering  
Rasmus S. Larsen, årgang 2007

Vejleder: Frede Hvelplund

# **”Mål alt hvad måleligt er...”**

**Forudsætninger for Stern-rapportens diskonteringsrater og konsekvenser for planlægningen af en global klimaindsats**

**Rasmus S. Larsen, årgang 2007  
Miniprojekt på Master i miljøvurdering  
Aalborg Universitet**

**4. januar 2008  
39.704 tegn**

**Vejleder: Frede Hvelplund**

# ”Mål alt hvad måleligt er...”

## Forudsætninger for Stern-rapportens diskonteringsrater og konsekvenser for planlægningen af en global klimaindsats

### Problemformulering

Hvilke argumenter bruger Stern-rapporten hhv. dens kritikere til at støtte deres forskellige vurderinger af grundlaget for rapportens diskonteringsberegninger? Hvilke direkte omtalte eller underforståede forudsætninger ligger til grund for uenigheden? Og hvilken konsekvenser har dette for diskussionen om, hvordan vi skal håndtere de menneskeskabte klimaændringer?

### Kort om Stern-rapporten

*The Stern Review Report*, udgivet med titlen *The Economics of Climate Change*, er en 700-siders rapport om globale velfærdsøkonomiske aspekter af de menneskeskabte klimaændringer. Rapporten blev til på foranledning af den tidligere britiske finansminister og nuværende premierminister Gordon Brown. Den blev udformet i 2005-2006 af ca. 20 personer under ledelse af økonomen Nicholas Stern,<sup>1</sup> og beskæftiger sig med følgende problemstillinger:

- Hvad er de sandsynlige omkostninger og risici ved den globale opvarmning over de næste 300 år?
- Hvad er omkostningerne ved at modvirke den?
- Hvilke konsekvenser bør det få for samfundsøkonomiens indretning og de offentlige udgifter?
- Hvad kan vi gøre for at tilpasse os opvarmningen, og hvordan vil det kunne finansieres?
- Hvordan kan såvel modvirkning som tilpasning fremmes på internationalt plan?

Rapporten betragter drivhuseffekten som en negativ eksternalitet ved den globale økonomi, dvs. en uønsket konsekvens, der ikke indgår i markedsprisdannelsen og som derfor heller ikke forsvinder af sig selv uden politiske tiltag. Drivhuseffekten adskiller sig fra andre eksternaliteter ved, at dens konsekvenser opstår over et længere tidsrum, er globale og i vid udstrækning irreversible. Desuden er det forbundet med stor usikkerhed at beregne deres omfang. Stern-rapporten konkluderer, at selvom vi skal gøre en indsats for at tilpasse os den drivhuseffekt, der på nuværende tidspunkt er uundgåelig, er der også tungtvejende økonomiske grunde til en omfattende indsats imod yderligere opvarmning. Indsatsens mål bør være at stabilisere atmosfærens CO<sup>2</sup>-indhold på et niveau imellem 450 og allerhøjest 550 ppm (milliontedele). Et lavere niveau vil være uforholdsmæssigt dyrt at opnå, et højere vil betyde en uforholdsmæssig større risiko for katastrofescenarier.<sup>2</sup> Jo før indsatsen indledes, jo lavere bliver omkostningerne ved at forebygge i forhold til de skader, som vi risikerer at påføre verden ved at vente eller lade stå til.

### Undersøgelsens relevans

Rapporten og dens beregningsmetoder er relevante, fordi konklusionerne har fået en betydelig mediedækning og en vigtig placering i den internationale debat om, hvordan den globale opvarmning skal håndteres. Samtidig er den også et godt eksempel på, at politiske ønsker om

---

<sup>1</sup> Stern, s. ix-xii.

<sup>2</sup> Stern, s. 329-40. Det nuværende niveau er ca. 430 ppm og stiger med godt 2 ppm årligt. (Stern, s. xvi.)

at fremme planlægningen på et givet område kan præge den måde, økonomiske analyser foretages på. Selvom rapporten generelt er blevet godt modtaget blandt politikere, miljøorganisationer og adskillige økonomer,<sup>3</sup> er den også blevet udsat for kritik fra andre økonomer og diverse samfundsdebattører. Kritikerne fokuserer især på dele af rapportens empiriske fundament, beregningsgrundlaget og de anbefalede løsningsmodeller.<sup>4</sup> Ofte består debatten af en blanding af faglig uenighed og forskellige syn på offentlig planlægning generelt.

Jeg vil her undersøge den del af uenigheden om beregningsmetoderne, der handler om valget af parametre til Stern-rapportens diskonteringsrater. De er særligt interessante, fordi konklusionerne i alle undersøgelser af omkostninger ved klimaændringer og samfundsøkonomiske projekter i øvrigt står og falder med disse værdier. Derfor er det vigtigt at være bevidst om de præmisser, der ligger til grund for valget af parametre, især ved et meget komplekst og langsigtet projekt som forebyggelse af drivhuseffekten. Bag de ofte abstrakte økonomiske modeller gemmer sig forskellige videnskabelige, etiske og politiske antagelser, som måske og måske ikke giver mening i de konkrete situationer, som modellerne anvendes på.

En beslægtet men mere overordnet problematik er den ældre debat om grænserne for eksponentiel materiel vækst. Her fremhæver de dominerende ”øko-modernister” betydningen af enten selvregulerende økonomiske mekanismer eller politisk styring, mens et mindretal af ”vækstkritikere” ikke mener, at dette kan bidrage væsentligt til at afhjælpe det grundlæggende problem med begrænsede ressourcer eller naturens evne til at absorbere forurening – i forhold til klimaproblematikken diverse drivhusgasser.<sup>5</sup> Stern-rapportens holdning kan beskrives som øko-modernistisk med stor vægt på værdien af politiske initiativer. Men da hverken rapporten eller de her omtalte kritikere og forsvarere forholder sig til den overordnede ressource debat, vil jeg ikke komme nærmere ind på dette emne.

## Undersøgelsens opbygning

Som kildemateriale anvender jeg Stern-rapportens, generel litteratur om diskonteringsraternes betydning i offentlig planlægning samt en række udvalgte anmeldelser/tidsskriftsartikler om Stern-rapportens beregningsgrundlag. De er skrevet af Martin L. Weitzman (økonom, Harvard University), William Nordhaus (økonom, Yale University), Daniel Cole (jurist, Indiana University), Sir Partha Dasgupta (økonom, University of Cambridge), Ian Byatt m.fl. (selv er han økonom og formand for *Water Industry Commission for Scotland*), John Quiggin (økonom/politolog, University of Queensland), Richard S. J. Tol (bæredygtighedsforsker, Hamburg Universität), Robert O. Mendelsohn (økonom, Yale University), Bjørn Lomborg (politolog/statistiker, Copenhagen Business School) og Gary W. Yohe (økonom, Wesleyan University).

Jeg vil først redegøre for Stern-rapportens diskontering og valg af parametre. Derefter sammenligner jeg argumenterne for og imod hvert enkelt valg og vurderer deres holdbarhed, præmisser og betydning for debatten om politisk planlægning på klimaområdet.

---

<sup>3</sup> Det britiske finansministeriums hjemmeside rummer ca. 130 kommentarer til Stern-rapportens fra diverse forskere, institutioner, virksomheder, tænketanke og græsrodsbevægelser. De fleste er overvejende positive. [http://www.hm-treasury.gov.uk/independent\\_reviews/stern\\_review\\_economics\\_climate\\_change/sternreview\\_responses.cfm](http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_responses.cfm)

<sup>4</sup> Se f.eks. Carter, Mendelsohn, Tol samt Tol & Yohe.

<sup>5</sup> Holten-Andersen, s. 24-35.

## Diskontering i Stern-rapporten

Diskontering er den beregning, man foretager i forbindelse med private og samfundsøkonomiske investeringer, for at afklare om udbyttet af en given investering er højt nok til at retfærdiggøre den, når man medregner renterne. De vigtigste dele af Stern-rapportens diskontering tager udgangspunkt i den her meget forenklede formel:

$$\rho = \eta \times (C' / C) + \delta$$

hvor diskonteringsraten,  $\rho$  (rho) er en funktion af grænsenyteelasticiteten,  $\eta$  (eta), ganget med vækstraterne i forhold til et givet udgangspunkt,  $C' / C$ , samt den rene tidsdiskonteringsrate,  $\delta$  (delta), også kaldet nyttediskontering. De egentlige beregninger er udbygget med hensyn til bl.a. den globale befolkningsvækst, økonomisk ulighed mellem forskellige generationer og usikkerhed om de fremtidige vækstraters niveau.<sup>6</sup> Men de her nævnte parametre er stadig afgørende for resultaterne, og står centralt i den efterfølgende diskonteringsdebat.

Valget af parametre i en langsigtet samfundsøkonomisk diskontering bliver ofte inddelt i to hovedtilgange: 1) Den "etiske", der fokuserer på, hvad der skal til, for at det på forhånd ønskede mål bliver opnået. 2) Den "beskrivende", der fokuserer på, hvordan valget af parametre aktuelt foretages, når det gælder private investeringer, og heraf slutter, at man bør efterligne dem, når man laver samfundsøkonomiske investeringer, uanset hvilken type.<sup>7</sup> Tilhængere af den sidste tilgang forsvarer den ofte med, at den er mere objektiv end den første, da den bygger på iagttagelser snarere end politiske målsætninger. Men forudsætningerne for offentlige investeringer og især beslutninger med økonomiske konsekvenser for hele samfundet kan godt adskille sig så meget fra forudsætningerne for de private investeringer, at det bliver absurd at bruge deres parametervalg som målestok eller at hævde, at de er apolitiske.<sup>8</sup> Stern-rapporten anvender den "etiske" tilgang. Det har især konsekvenser for forfatterens syn på nyttediskonteringsraten.

Nyttediskonteringsraten udtrykker i "normale" investeringer den utålmodighed mht. forbrug/resultater, som kendetegner individuelle forbrugeres og private virksomheders handlinger, og som overført på samfundsøkonomiske projekter, der skal vare i flere generationer, tillægger fremtiden mindre betydning, jo længere væk den befinder sig fra nutiden. Stern-rapportens målsætning er imidlertid at sikre acceptable klimaforhold for i princippet uendeligt mange fremtidige generationer. I modsætning til andre former for offentlig planlægning, f.eks. investeringer i jernbaner, er dette ikke et projekt, der blot kan droppes til fordel for noget helt andet, og derfor kan kobles til en bestemt tidshorison.<sup>9</sup> At anvende tidspræferencer, når det handler om at forebygge drivhuseffekten, svarer ifølge Stern-rapporten til, at en bedstefar nedvurderer værdien af sit barnebarn og træffer beslutninger med alvorlige og uoprettelige konsekvenser for barnebarnet, blot fordi det vil leve 50 år senere end bedstefaderen selv.<sup>10</sup>

Derfor kunne forfatterne i princippet have sat værdien af  $\delta$  til 0. For en god ordens skylds anvender de dog i stedet den ret vilkårlige værdi 0,1. Den skal afspejle den hypotetiske risiko for at store dele af menneskeheden udryddes i løbet af de næste århundreder, som følge af f.eks. en global atomkrig. Værdien er så lav, at den ikke får nogen særlige konsekvenser for de videre beregninger.<sup>11</sup>

<sup>6</sup> Stern, s. 46-61.

<sup>7</sup> Halsnæs, s. 42-46.

<sup>8</sup> En kritik kan findes i Arler 2007, s. 672.

<sup>9</sup> Stern, s. 35-36 samt 664.

<sup>10</sup> Stern, s. 654.

<sup>11</sup> Stern, s. 53. Selvom værdien 0,1 svarer til, at der er 10 % risiko for masseudryddelse indenfor de næste 100 år. Dette virker meget højt sat, men i sagens natur kan man jo aldrig vide...

Når det gælder de fremtidige vækstrater, betragter forfatterne til gengæld diskonteringen som en naturlig ting. Hvis det slet ikke blev diskonteret, ville det svare til at antage, at fremtidige generationer ikke bliver rigere end i dag og derfor også har øgede muligheder. Selvfølgelig under forudsætning af, at klimaændringerne ikke undergraver denne udvikling i ekstrem grad. Elasticiteten  $\eta$ , dvs. forholdet mellem de øgede forbrugsmuligheder og den relativt set faldende nytte, fremtidige og rigere generationer vil have pr. ekstra forbrugsenhed, sættes i Stern-rapportens beregninger til 1,0. Dvs. det antages, at den gennemsnitlige grænsenytte faktisk *ikke* vil falde. Så heller ikke  $\eta$  påvirker det endelige resultat. Det betyder, at det altovervejende er de forventede fremtidige vækstrater, der kommer til at trække diskonteringslæsset. Forfatterne opererer med en gennemsnitlig stigning i de globale vækstrater på 2,0 % pr. år i perioden 2000-2100, 2,8 % i 2100-2200 og 1,3 % i 2200-2300.<sup>12</sup>

Med computermodellen PAGE2002 beregner forfatterne seks forskellige scenarier, hvor omkostningerne kombineres med risikoen for egentlige katastrofer, alt efter hvor høje temperaturstigninger vi kommer til at opleve i løbet af det 21. århundrede. Generelt forsøger de at inddrage væsentligt flere af skadevirkningerne end i hidtidige analyser. Disse har beskæftiget sig med udvalgte og økonomisk målbare dele af samfundet men ikke risikoen for eksempelvis øgede konflikter, folkevandringer eller kapitalflugt.<sup>13</sup>

De forskellige mulige temperaturstigninger bygger på scenarierne i det Internationale Klimapanel (IPCC) *Third Assessment Report* fra 2001. Her vurderer panelet, at der med det eksisterende datagrundlag er 90 % sandsynlighed for, at den globale temperatur vil stige med mellem 2,4 og 5,8 °C i løbet af det 21. århundrede. Stern-rapporten inddrager desuden risikoen for katastrofer, der skyldes mulige selvforstærkende effekter som følge af temperaturstigningerne. Såsom svækkede "carbon sinks", især verdenshavens evne til at optage CO<sup>2</sup>, eller frigivelsen af de store mængder af drivhusgassen metan, som i dag er bundet i vådområder eller områder med permafrost.<sup>14</sup>

Stern-rapporten citeres ofte for at vurdere omkostningerne ved de fremtidige klimaændringer til at svare til 5 % af den årlige globale produktion, "now and forever", og i værste fald kunne komme op på hele 20 %. Blandt de seks opstillede scenarier giver det værste et gennemsnitstab på 14,4 %.<sup>15</sup> Forfatterne går selv et skridt videre, og anslår at hvis der derudover viser sig at være flere men endnu ukendte risici forbundet med de selvforstærkende effekter og/eller hvis klimaet viser sig at være mere følsomt end først antaget, kan dette tal komme op på 20 %. Samtidig advarer de dog gentagne gange imod at lægge alt for stor vægt på tallene i sig selv. De høje værdier afspejler ikke målbare omkostninger ved en kendt og velbeskrevet proces men snarere risikoaversion i forhold til mulige men bogstaveligt talt uberegnelige katastrofer.<sup>16</sup>

## Debatten om tidspræferencer

Den svageste kritik af Stern-rapportens diskonteringsrater retter sig mod den manglende tidspræference. Især Weitzman bryder sig ikke om forfatternes etiske begrundelse for dette og mener ikke, at det giver mening at vælge en  $\delta$  på (i praksis) 0, når den adfærd folk normalt udviser ved investeringer, netop tyder på, at de prioriterer nutiden højere end fremtiden. Han påpeger, at en række tidligere undersøgelser har inddraget tidspræferencer, og henviser til

---

<sup>12</sup> Stern, s. 665-667.

<sup>13</sup> Stern, s. 169-173, især Figur 6.3.

<sup>14</sup> I PAGE2002-beregningerne lader forfatterne disse selvforstærkende effekter betyde en opjustering af temperaturstigningerne i det 21. århundrede, fra mellem 2,4 og 5,8 °C til mellem 2,6 og 6,5 °C. Stern, Box 6.1, s. 175-176.

<sup>15</sup> Stern, s. xv samt Tabel 6.1, s. 186.

<sup>16</sup> Stern, s. 173-189 samt 665-670.

Nordhaus, der før har konkluderet, at diskonteringsrater for offentlige projekter bør afspejle økonomien som helhed, medmindre der er et solidt grundlag for at gøre noget andet.<sup>17</sup> Weitzman gør en del ud af, at rapportens forfattere og forgængere som økonomen William Cline angiveligt udgør et mindretal, både blandt økonomer og i samfundet generelt.<sup>18</sup>

Også Nordhaus selv kritiserer den manglende tidspræference, men mest i sidebemærkninger.

Cole forsvarer Stern-rapporten med, at den henviser til tidligere analyser i sin argumentation for de lave rater. Bl.a. Frank Ramsey som allerede i 1928 nåede frem til, at valget af social diskonteringsrate ikke bare var et spørgsmål om objektiv økonomi men om normativ etik.<sup>19</sup> Og Clines *The Economics of Global Warming* fra 1982 havde i øvrigt en  $\delta$  på 0 %. Argumentet om at staterne ”bør” efterligne adfæren på markederne er dårligt, for det at have en tidspræference er noget, der knytter sig til de enkelte individer, mens udgifter til klimaændringer snarere skal ses som en slags kollektiv overførsel af penge fra nutid til fremtid.<sup>20</sup>

Dasgupta er enig i Coles kritik, og hævder i modsætning til Weitzman, at Sterns etiske grundlag faktisk er ”standard” i moderne økonomisk tænkning. Som belæg fremhæver Dasgupta ligeledes Clines konklusion om, at det godt kan betale sig at forfølge en ”aggressiv” strategi, til trods for at fremtiden bliver rigere end nutiden. Årsagen er, at de potentielle ødelæggelser alligevel vil overstige omkostningerne ved at forebygge dem – en argumentation der minder en del om Stern-rapportens. Også Byatt m.fl. og Quiggin anerkender den lave  $\delta$ . Men at rapporten ligefrem giver udtryk for et etisk standardgrundlag indenfor økonomi, modsiges tydeligt af andre af dens kritikere.

Tol mener ligesom Weitzman, at det ikke giver mening, når forfatterne anvender ”etisk” diskontering, men heller ikke han er i stand til at komme med et bedre argument for at inddrage tidspræferencer i en samfundsøkonomisk analyse uden tidsbegrænsning. I stedet kritiserer han Stern-rapporten for at være ude af trit med, hvad der er almindelig praksis. Cole ironiserer over dette argument, som Tol også har fremført i en tidligere artikel. For betyder det, at man uden videre bør følge med, hvis noget er ”almindelig praksis”, uden hensyn til om denne praksis er etisk forsvarlig eller ej?<sup>21</sup> Til gengæld finder Cole det problematisk, at diskonteringsraterne i rapporten afviger betydeligt fra dem, der anbefales i det britiske finansministeriums egen grønbog om spørgsmålet. Det kan nemlig give indtryk af, at der er fusket med tallene.<sup>22</sup>

Generelt beskæftiger grønbogen hhv. Stern-rapporten sig dog med så forskellige emner og forskellige forudsætninger, at det er svært at sammenligne dem. Grønbogen fokuserer tilsyneladende på investeringer med langt kortere tidshorisont end Stern-rapportens. Hvis de strækker sig over 30 år eller mere, omtales de som projekter med ”very long-term impacts”. Grønbogens standardrate er på hele 3,5 %, men det skyldes bl.a., at den anbefaler at inddrage

---

<sup>17</sup> Weitzman, s. 13.

<sup>18</sup> Cline argumenterede i *The Economics of Global Warming* for helt at udelade tidspræferencen fra samfundsøkonomiske analyser. Det gjorde han selv ved konferencen Copenhagen Consensus i 2004, hvor han leverede en beregning af drivhuseffektens omkostninger. Efterfølgende blev han kritiseret af sine to opponenter Robert Mendelsohn og Alan S. Manne for at anvende en ”urealistisk” lav diskonteringsrate. Især Mendelsohn mente, at fremtidige generationer selv måtte være i stand til at betale for at afhjælpe eller ligefrem fjerne de skadelige konsekvenser af drivhuseffekten, i takt med at de opstod. Cline forsvarede sine beregninger med, at det ikke var muligt at justere den globale temperatur uden videre, samt at Mendelsohn ikke tog højde for risikoen ved en opbremsning af Golfstrømmen m.v. Lomborg 2004, s. 16-17, 54 samt 59-60.

<sup>19</sup> Cole, s. 15 samt Stern, s. 35-36, 51 samt 53.

<sup>20</sup> Cole, s. 30-31.

<sup>21</sup> Cole, s. 12-13.

<sup>22</sup> Cole, s. 32-34.

tidspræferencer ved langsigtede projekter. Begrundelsen er, at samfundet "som helhed" prioriterer nutiden højere end fremtiden.<sup>23</sup> Denne ukommenterede påstand kan let anfægtes; således stemmer den dårligt overens med det forhold, at den britiske regering promoverer Stern-rapporten, der netop forsøger at give nutidens og fremtidens generationer samme vægt.<sup>24</sup>

Alt i alt virker Stern-rapportens afvisning af tidspræferencer som et meget logisk valg, der trods hård kritik ikke lader til at støde på nogen reelle modargumenter. En del af kritikerne fastholder dog, at det giver mening at slutte fra "er" på mikroplan til "bør" på makroplan. Men de kommer ikke med dybere argumenter, end at der findes en tradition for at gøre det. Og traditioner skal følges!

## Debatten om grænsenyteelasticitet

Et par af kritikerne angriber valget af  $\eta$ . Dasgupta anerkender den lave værdi for  $\delta$ , men finder det absurd at sætte  $\eta$  til 1, da det reelt betyder, at vi skal spare op til rigere generationer. Som eksempel anfører han, at hvis man samtidig sætter  $\delta$  til 0,1, ser bort fra befolkningsvækst og teknologisk udvikling og dertil føjer en årlig rente på 4 %, bliver resultatet, at vores generation skal foretage en opsparing på hele 97,5 % af sin produktion til fremtiden! Selvom Dasgupta er enig i behovet for at sætte ind mod drivhuseffekten, mener han ikke, at indsatsen bør fremmes ved at vælge parametre, der gør, at udregningerne på forhånd når frem til dette ønskede resultat.

Byatt m.fl. gør opmærksom på, at selv små variationer i både  $\eta$  og  $\delta$  kan give konklusioner, der adskiller sig markant fra Stern-rapportens. Hvis man f.eks. erstatter dens  $\delta$  på 0,1 med 1,5, kommer klimaændringerne ikke til at koste 5 % af det årlige globale BNP, men falder til 1,4 %. Den anbefalede diskonteringsrate stiger hermed fra 2,1 % pr. år til 3,5 %. Hvis man fastholder et  $\delta$  på 0,1 og i stedet sætter  $\eta$  til 1,5, hvilket sagtens kan forenes med forfatterens egne overvejelser om fordeling, får man en diskonteringsrate på 3,1 % pr. år.<sup>25</sup>

Stern-rapporten gør i første omgang ikke meget ud af at forklare det lave  $\eta$ . Forfatterne nævner dog i et *Technical Annex*, at det både skal udtrykke risikoaversionen overfor katastrofer og en aversion overfor økonomisk ulighed.<sup>26</sup> Så Dasgupta har faktisk delvist ret i, at konklusionen her ser ud til at gå forud for valget af parametre. Man kan dog stadig forsvare det lave  $\eta$  med ulighedsargumentet, hvis de fremtidige generationers øgede rigdom i virkeligheden afspejler, at mange i forvejen fattige mennesker i ulandene bliver mindre fattige. De vil have større relativ nytte af økonomisk udvikling, end hvis det drejer sig om i forvejen rige mennesker, der bliver endnu rigere – selvom de totale beløb sagtens kan være ens. Og Stern-rapporten lægger netop stor vægt på ulandenes sårbarhed overfor klimaændringer og disses funktion som hæmsko for landenes kommende økonomiske udvikling.<sup>27</sup>

Debatten om grænsenyteelasticitet fylder ikke meget hos kritikerne, men illustrerer ganske godt, hvor stort et element af skøn der ligger bag fastsættelsen af parametrene. Samt at det ikke umiddelbart er muligt at finde en "objektiv" økonomisk balancegang mellem modstridende hensyn, når man planlægger over flere generationer. Uanset hvilke diskonteringsrater man anvender, kommer enten nutiden eller fremtiden hurtigt til at få enten ekstremt stor eller ekstremt lille betydning.

---

<sup>23</sup> HM Treasury, s. 27 samt 97-100.

<sup>24</sup> Se også Arler 2007, s. 673-674.

<sup>25</sup> Carter, s. 211-213. Forfatterne er selv opmærksomme på dette, jfr. Stern, s. 54.

<sup>26</sup> Stern, s. 667-668.

<sup>27</sup> Stern, s. 104-137.



## Debatten om vækstrater og underforståede muligheder for substitution mellem kapitaltyper

Den mest omfattende debat handler om godediskontering, altså hvordan de fremtidige generationers stigende velstand skal afspejles i raterne. Weitzman kritiserer Stern-rapporten for at fremstille sine konklusioner som et resultat af økonomiske beregninger, når dens formål egentlig ikke er at optimere klimaindsatsen ud fra økonomisk teori. Det havde været mere ærligt, hvis forfatterne meldte ud, at det i stedet handler om subjektive vurderinger af små men diffuse sandsynligheder for, at den globale opvarmning opnår et katastrofalt niveau.

Weitzman foreslår derefter, at vi i stedet for at forebygge drivhuseffekten fokuserer på, hvor meget det vil koste at udvikle et advarselssystem, der kan advare os, *hvis* der skulle være ved at ske noget katastrofalt. Når en evt. klimakatastrofe er overhængende – og først da – bør vi ifølge Weitzman iværksætte en storstilet nødplan, der skal bremse katastrofen, ved at vi maler alle menneskeskabte strukturer hvide og spreder enorme mængder af metalstøv eller svovlaerosoler i atmosfæren. Begge dele for at reflektere sollyset og på den måde sænke temperaturen igen.<sup>28</sup> Om dette overhovedet er teknisk muligt eller vil blive det i tide, kommer han ikke nærmere ind på.

Cole er igen meget forbeholden overfor Weitzmans tilgang, og mener, at hans kritik af Stern-rapporten ikke bare rammer forfatterne men reelt også hele den måde, cost-benefit-analyser foretages på.<sup>29</sup> Med udgangspunkt i Weitzmans kritik finder Cole, at det grundlæggende problem er, at vi simpelthen ved for lidt om konsekvenserne af den fremtidige udvikling. I hvert fald hvis vi havner i den situation, at temperaturen stiger med 6 °C eller mere i 2150, sådan som IPCC for øjeblikket vurderer, at der er 5 % sandsynlighed for.

Nordhaus slår til lyd for, at den optimale økonomiske politik på klimaområdet i modsætning til Stern-rapportens anbefalinger bør bestå i en "climate-policy ramp": Vi bør foretage begrænsede nedskæringer på kort sigt, efterfulgt af kraftige nedskæringer på mellemlangt og langt sigt. Hans udgangspunkt er, at klimaskaderne i nutiden er relativt små i forhold til det udbytte, vi kan få af andre investeringer, f.eks. i alternative energiteknologier. I fremtiden vil klimaskadernes relative betydning øges, og derved bliver det af sig selv mere attraktivt at investere i en mere omfattende reduktion af CO<sup>2</sup>-udledningen. Stern-rapportens risiko for et produktionstab på hele 20 % skyldes, at den inddrager store men teoretiske skader langt ude i fremtiden, og derpå lader et  $\delta$  på næsten 0 forstørre skaderne op til en stor nutidsværdi. Hvis man anlægger tilstrækkeligt små rater, bliver det logiske resultat, at vi i dag skal betale enorme summer for at hindre fremtidige skader. Nordhaus opstiller et alternativt regnestykke, hvor han anslår, hvad man med Stern-rapportens metode ville nå frem til, at nutiden burde betale for at fjerne en hypotetisk uregelmæssighed ("wrinkle") i klimasystemet, hvis den fra og med 2200 og ud i al fremtid førte til skader, der svarede til 0,1 % af vores produktion. Resultatet bliver, at det i dag ville kræve 56 % af produktionen at fjerne uregelmæssigheden.<sup>30</sup>

Dette er korrekt, men afspejler endnu engang diskonteringsraternes paradoks: Forholdsvist høje rater giver mening ved kortsigtede investeringer, men over længere tidsrum kræver det stadig lavere rater, hvis fremtiden ikke på forhånd skal betragtes som værdiløs. Dette påpeges også af Quiggin, som ikke finder, at paradokset er afklaret tilfredsstillende i Stern-rapporten. Han er grundlæggende positiv overfor forfatternes projekt og i det store og hele enig i deres valg af parametre. Men han vurderer samtidig, at kernen i problemstillingen er, at analysen

---

<sup>28</sup> Weitzman, s. 24.

<sup>29</sup> Cole, s. 19-21

<sup>30</sup> Nordhaus, s. 25-28.

beskæftiger sig med et emne, der ligger på kanten af, hvad man egentlig kan bruge økonomisk teori til.<sup>31</sup>

Cole kritiserer Nordhaus' kritik for at være præget af, at han selv har stået bag adskillige økonomiske analyser af klimaændringerne gennem de seneste tre årtier. Stern-rapporten kritiserer ham for selv at have anvendt en rate på 3 %, som gradvist aftager til 1 % over 300 år, da dette undervurderer omkostningerne. Derfor er Nordhaus' angreb på rapporten reelt et forsvar for hans egne tidligere valg. Når hovedparten af den øvrige litteratur på området stemmer overens med Nordhaus, kan det netop skyldes, at den er påvirket af hans tidligere analyser.<sup>32</sup>

Nordhaus har endnu et argument imod Stern-rapportens "ekstreme" antagelser om diskontering. Nemlig at de har rod i en britisk utilitaristisk (nytteetisk) tradition, mens man sagtens kan anvende andre. Såsom at hver generation skal efterlade sig mindst lige så meget samlet samfundskapital, som den selv har arvet. Eller at de fattigste generationers velstand bør maksimeres, og at intet derfor må hæmme vores egen generations økonomiske vækst, da vi relativt set er de fattigste mennesker, der kommer til at leve fra nu af.<sup>33</sup>

Begge alternativer svarer til det såkaldte meget svage bæredygtighedsprincip, hvor enhver form for naturkapital og menneskeskabt kapital kan erstatte hinanden uden problemer.<sup>34</sup> Det forudsætter her, at man kan kompensere for selv en selvforstærkende klimakatastrofe, hvis blot produktionen i samfundet er høj nok. Og diskontering over flere århundreder kan netop kritiseres for at have en underforstået forudsætning om, at der er fuld substitution mellem de forskellige kapitaltyper.<sup>35</sup>

Bl.a. Cline ser dette som en vigtig potentiel begrænsning ved cost-benefit-analyser. Der *kan* forekomme omstændigheder, hvor et trade-off mellem forskellige goder bliver uendelig stort, og diskonteringen herved mister sin mening. Cline finder det med rette usandsynligt, at det er muligt at kompensere for stigende vandstande, ørkendannelse og tab af arter med et selv nok så højt antal biler og videomaskiner.<sup>36</sup> Weitzman og Nordhaus mener dog næppe noget sådant. Deres mere eller mindre underforståede præmis er snarere, at afkastet fra en uhindret økonomisk aktivitet kan investeres i projekter, der afhjælper de skadelige effekter af drivhuseffekten eller ligefrem er i stand til at bremse den. Om ikke andet så med hjælp fra de endnu ukendte men særdeles effektive teknologier, som nok vil opstå i rette tid som følge af økonomiens udvikling.

Weitzman giver meget direkte udtryk for denne antagelse med sin anbefaling af at løse problemerne med avanceret teknologi i sidste øjeblik. Hos Nordhaus er antagelsen mere underforstået, men kommer til udtryk i hans tiltro til ubegrænset substitution og store læggen vægt på, at fremtidens generationer vil have adgang til teknologier og goder, som vi i dag knapt nok kan forestille os, f.eks. indbyggede supercomputere i vores kroppe.<sup>37</sup> Også Mendelsohn kritiserer Stern-rapporten for at undervurdere folks evne og vilje til at tilpasse sig klimaændringerne.

Teoretisk er det rigtigt, at hvis vi bliver i stand til udvikle, hvad man kan kalde en "perfekt teknologi", som vil kunne "rulle drivhuseffekten tilbage", uden uoverkommelige

---

<sup>31</sup> DeLong. Se også Quiggin.

<sup>32</sup> Cole, s. 14.

<sup>33</sup> Nordhaus, s. 17-18. "Samfundskapital" dækker her alle former for menneskeskabt kapital og naturkapital (miljø og ressourcer) under ét.

<sup>34</sup> Holten-Andersen, s. 22-23 samt Neumayer, s. 23-26.

<sup>35</sup> Neumayer, s. 29-43.

<sup>36</sup> Cline, s. 243.

<sup>37</sup> Nordhaus, s. 18-19.

omkostninger, vil substitutionsmulighederne mellem natur- og menneskeskabt kapital gradvist kunne øges, indtil det meget svage bæredygtighedsprincip kan bruges universelt. Fraværet af perfekt teknologi samt vores manglende viden om, hvorvidt og i givet fald hvornår vi bliver i stand til at udvikle denne, er til gengæld en stor svaghed ved denne ”optimistiske” tilgang. Når det gælder drivhuseffekten, er tilgangen kun et spørgsmål om tro, så længe der ikke er noget, der peger i retning af en snarlig udvikling af de perfekte teknologier.<sup>38</sup> Selvom det i 2508 skulle blive muligt at regulere det globale klima som med en termostat, hjælper det ikke meget, hvis der er behov for dette allerede i 2108 for at undgå katastrofer. Stern-rapportens forfattere nærer ingen tiltro til, at det bliver teknisk muligt at vende drivhuseffekten, når den først har fundet sted.<sup>39</sup>

Til gengæld lader antagelsen om ubegrænsede substitutionsmuligheder til at ligge bag store dele af kritikken af Sterns diskonteringsrater. Antagelsen præger også debatten om, hvorvidt ulandenes økonomiske udvikling vil blive bremset af klimaændringer, eller om uhindret økonomisk vækst i det 21. århundrede vil gøre dem i stand til at løse problemerne på egen hånd.

På det konkrete plan fremhæver Tol, at selvom klimaændringer aktuelt vil give store problemer med fødevarerproduktion i især Afrika, vurderer de socio-økonomiske scenarier, Stern-rapporten bruger, at de afrikanske økonomier vil vokse kraftigt fremover. Og eftersom den globale fødevarerproduktion angiveligt ikke vil være truet af klimaforandringer, vil de kommende afrikanske mellemindkomstlande sandsynligvis bruge deres overskud til at importere fødevarer.<sup>40</sup>

Byatt m.fl. finder, at Stern-rapportens lave diskonteringsrater reelt får dens anbefalinger til at bestå i, at vores nulevende og relativt fattige generation skal overføre en stor del af sine midler til de fremtidige og relativt rige generationer. Dette er ifølge Byatt m.fl. lige så absurd, som hvis de mennesker, der levede i begyndelsen af industrialiseringen, skulle have ofret sig for deres endnu rigere efterkommere i nutiden, til trods for, at de selv var rigere end nogen af deres forgængere.<sup>41</sup>

Ifølge Byatt m.fl. overser Stern-rapporten også, at den globale opvarmning netop giver et øget incitament til at tilpasse sig klimaændringerne, samt at den tekniske udvikling vil gøre store fremskridt. Især med så langt et tidsperspektiv som 300 år. Rapporten antager desuden, at ændringerne vil ramme hårdest i ulandene, men selvom den bygger på IPCC's *Special Report on Emissions Scenarios* (SRES),<sup>42</sup> tager den ikke højde for, at SRES forudser betydelige velfærdstigninger, så ulandenes befolkninger vil være rige nok til at imødegå klimaforandringerne. I år 2100 hævdes det gennemsnitlige indkomstniveau i ulandene således at være højere end gennemsnittet i OECD-landene i 1990.

I sin bog *Cool it* tilslutter Lomborg sig denne kritik af Stern, og gentager, at fremtidige generationer – også i ulande som Bangladesh – vil være langt rigere end i dag, og at de derfor godt selv kan håndtere klimaændringerne.<sup>43</sup> Også han underbygger det med en henvisning til SRES, især rapportens mindst optimistiske A2-scenarie, som er præget af høj befolkningstilvækst og lav økonomisk vækst, men hvor den øgede rigdom ikke desto mindre er en realitet. Disse scenarier er dog konstrueret ved, at der på forhånd er fastsat en bestemt global befolkningsstørrelse samt et bestemt globalt BNP, hvorefter det beskrives, hvordan

---

<sup>38</sup> Som Neumayer argumenterer for, kan hverken teser om svag eller stærk bæredygtighed falsificeres. Neumayer, s. 44-94.

<sup>39</sup> Stern, s. 664. Se også Cline.

<sup>40</sup> Tol, s. 978.

<sup>41</sup> Carter, s. 214.

<sup>42</sup> Stern, Figur 3.1, s. 69 samt 202.

<sup>43</sup> Lomborg 2007, s. 135-38.

verden i 2100 er nået frem til denne kombination.<sup>44</sup> Om Scenarie A2 siges det direkte i rapporten, at der ikke er lagt særlig vægt på miljøspørgsmål.<sup>45</sup>

Lomborg henviser desuden til konklusionerne fra konferencen Copenhagen Consensus i 2004 og citerer A. Maddisons fremskrivninger om den globale udvikling, men ingen af delene er særligt relevante for problemstillingen. På Copenhagen Consensus blev forebyggelse af klimaændringer placeret meget lavt på en prioriteret liste over indsatsområder for global ulandsbistand. Det siger ikke alverden, da klimaproblematikken kun i meget ringe grad handler om ulandsbistand. Og selvom man betragter problematikken isoleret, står og falder en økonomisk vurdering af det rentable i at forebygge drivhuseffekten stadig med valget af diskonteringsrater.<sup>46</sup> Maddisons tekst er blot en historisk oversigt over en beregnet udvikling af det globale BNP, opgjort på enkelte lande gennem især 1800- og 1900-tallet, og forsynet med en ukommenteret fremskrivning af den økonomiske vækst frem til 2030.

Den globale fordeling af skader ved drivhuseffekten er i høj grad en integreret og irreversibel del af klimaændringerne selv. Så selvom man når frem til en given *potentiel* Pareto-optimal fordeling af gevinster og omkostninger ved at forebygge ændringerne hhv. lade stå til, kan det godt vise sig umuligt at *realisere* fordelingen.<sup>47</sup> Det præger også Stern-rapportens argumentation. Omvendt lader de nævnte kritikere til at antage, at uhindret økonomisk vækst og de medfølgende teknologiske landvindinger af sig selv vil skabe en situation, hvor det enten bliver muligt at realisere den Pareto-optimale fordeling ad politisk vej, eller hvor den nærmest realiserer sig selv. Hvilket i denne sammenhæng igen forudsætter, at det bliver muligt at substituere frit mellem kapitaltyperne. Det er svært at bygge bro mellem disse meget forskellige grundholdninger.

## Konklusion og perspektivering

Stern-rapportens diskonteringsrater har ført til en omfattende debat, præget af vidt forskellige syn på, hvordan de enkelte parametre i beregningerne bør fastsættes.

Forfatterens argumentation for ikke at inddrage tidspræferencer i deres beregninger virker overbevisende. Selvom dette valg støder på en del modstand, er ingen af kritikerne i stand til egentlig at forklare hvorfor.

Der er mindre uenighed om, hvorvidt forfatterne burde have inddraget faldende grænsenytt. Men her handler diskussionen mere om det problematiske i at fastsætte mere eller mindre "objektive" diskonteringsrater, når man skal opgøre omkostninger ved drivhuseffekten. Især når de skal vurderes over flere hundrede år. Raterne kan hurtigt få absurde konsekvenser ved enten at tillægge nutiden eller fremtiden alt for stor betydning. Hvis man skal balancere imellem hensynene til nutidens og fremtidige generationer, får valget af diskonteringsrater omvendt et meget tilfældigt præg.

Fronterne er trukket skarpt op, når det handler om diskontering som følge af fremtidig økonomisk vækst: På den ene side findes Stern-rapportens målsætning om at undgå at løbe en risiko for uoprettelige katastrofer, hvis sandsynlighed det dog er svært, grænsende til umuligt, at sætte sikre tal på pga. mængden af uforudsigelige faktorer. På den anden side findes en række af kritikernes underforståede og endnu mindre underbyggelige tiltro til udviklingen af

---

<sup>44</sup> Nakicenovic, <http://www.grida.no/climate/ipcc/emission/090.htm>

<sup>45</sup> "For instance, no environmentally related barriers to nuclear energy development or environmental costs of fossil energy use are assumed". (4.4.10.2. A2 Scenarios, <http://www.grida.no/climate/ipcc/emission/110.htm> )

<sup>46</sup> Lomborg 2004, s. 606-607. Se også denne undersøgelses note 18 om Clines diskontering ved Copenhagen Consensus.

<sup>47</sup> Arler 2005.

perfekt teknologi, der skal vende udviklingen eller i hvert fald sikre, at drivhuseffektens konsekvenser ikke kan blive katastrofale.

Den manglende mulighed for at sætte præcise tal og procenter på de mulige scenarier gør, at rapporten kan kritiseres for overhovedet at bruge tal, der i medierne er blevet fremstillet som udtryk for ”objektiv” økonomisk sagkundskab. Forfatterne prøver at komme ud over dette problem ved at inddrage særdeles høje omkostninger, der skal afspejle uoprettelige og omfattende skader, samtidig med at de gør opmærksom på, at disse tal afspejler en risikoaversion og ikke præcise beregninger. Men dette forsøg på at løse cirkelens kvadratur bidrager yderligere til det tilfældige (om end ikke urealistiske) præg ved de anslåede omkostninger.

Dette ser også ud til at være det mest kritisable punkt ved Stern-rapportens brug af diskonteringsrater; ikke så meget det *konkrete* valg af dem, da andre rater næppe ville være mere velbegrundede. Men det er selvfølgelig muligt, at rapportens konklusioner er forsynet med de omtalte beregninger, fordi de politiske systemer lægger stor vægt på, at analyser som Sterns bør give en klar økonomisk konklusion, uanset om det egentlig er muligt eller ej.

Netop dette er flere af kommentatorerne opmærksomme på. Nogle af dem – som Nordhaus – advarer om, at rapporten er blevet til indenfor nogle politiske rammer, der på forhånd har fastsat konklusionen.<sup>48</sup> Andre – især Cole – konkluderer, at Stern-rapportens ganske vist er et lige så politisk som økonomisk dokument, men dette gælder for alle cost-benefit-analyser. Valget af parametre ville ikke have været mere neutralt, hvis det havde ligget tættere på ”mainstream”-analyserne.<sup>49</sup>

Tol & Yohe er – trods forskellige kritikpunkter – enige med rapportens konklusion om, at risikoen ved klimaændringerne i sig selv er store nok til at retfærdiggøre markante initiativer. Men dens forfattere sætter nogle problematiske tal på risiciene. Det vil ifølge Tol & Yohe give klimaskeptikere rig anledning til at gøre debatten til et spørgsmål om beregningsmetoderne i Stern-rapportens, mens opmærksomheden afledes fra den globale opvarmnings egentlige problemstillinger.<sup>50</sup>

Man kan dog lige så godt argumentere for, at det faktisk er nødvendigt at forsyne advarsler om klimakatastrofer med økonomiske beregninger, hvis advarslerne skal tages alvorligt i det politiske system og herigennem påvirke den offentlige planlægning. Og dilemmaet består i, at tilhængere af begge disse argumenter godt kan have ret på samme tid.

---

<sup>48</sup> Nordhaus, s. 34.

<sup>49</sup> Cole, s. 27-29 samt 32-34. Cole er enig med kritikerne i, at rapporten giver indtryk af at stå på fastere videnskabelig grund, end den egentlig gør. Hele debatten om Stern-rapportens demonstrerer, at der ikke findes grundlæggende konsensus om, hvilke rater der skal vælges. Dette er dog ifølge Cole kun en fordel, da alt for mange politikere opfatter økonomiske analyser som naturvidenskab. Men rapportens forfattere får ros af Cole for at være mere villig til at diskutere deres præmisser end tidligere forfattere til cost-benefit-analyser på klimaområdet.

<sup>50</sup> Tol & Yohe, s. 245-246.

## Kilder

- Arler, Finn: "Drivhuseffekt og global fordeling" i Arler, Finn (red.): *Humanøkologi. Miljø, teknologi og samfund*. Aalborg Universitetsforlag 2005.
- Arler, Finn: "Cost-Benefit Analysis and Ethics" i Kørnøv, L., M. Thrane, A. Remmen & H. Lund (red.): *Tools for Sustainable Development*. Aalborg Universitetsforlag 2007.
- Carter, Robert M. (red.): "The Stern Review: A Dual Critique". *World Economics*, Vol. 7, No. 4, October-December 2006.  
<http://meteo.lcd.lu/globalwarming/Carter/WE-STERN.pdf> Anden del af denne kritik handler om Stern-rapportens beregningsmetoder, og er skrevet af Byatt, Ian, Ian Castles, Indur M. Goklany, David Henderson, Nigel Lawson, Ross McKittrick, Julian Morrin, Alan Peacock, Colin Robinson & Robert Skidelsky.
- Cline, William R.: *The Economics of Global Warming*. Institute for International Economics 1992.
- Cole, Daniel: "The Stern Review and Its Critics: Implications for the Theory and Practice of Benefit-Cost Analysis" 31. august 2007. (Preliminary draft for UCLA Workshop).  
<http://www.law.ucla.edu/docs/1724522382007thesternreviewanditscritics.pdf>
- Dasgupta, Sir Partha: "Comments on the Stern Review's Economics of Climate Change". 11. november 2006 (revideret 12. december 2006).  
<http://www.econ.cam.ac.uk/faculty/dasgupta/STERN.pdf>
- DeLong, Brad: "Do Unto Others..." uddrag af maildebat, offentliggjort 18. december 2006 på *Grasping Reality with Both Hands: Brad DeLong's Semi-Daily Journal*,  
[http://delong.typepad.com/sdj/2006/12/do\\_onto\\_others.html](http://delong.typepad.com/sdj/2006/12/do_onto_others.html).
- Halsnæs, Kirsten, Peder Andersen & Anders Larsen (red.): *Miljøvurdering på økonomisk vis*. Jurist- og Økonomforbundets Forlag 2007.
- Holten-Andersen, John, Thomas Nicolai Pedersen, Hanne Stensen Christensen & Sanni Manninen (red.): *Dansk naturpolitik – i bæredygtighedens perspektiv. Temarapport nr. 1*. Naturrådet 2000
- Lomborg, Bjørn (red.): *Global Crises, Global Solutions*. Cambridge University Press 2004.
- Lomborg, Bjørn: *Cool It. The Skeptical Environmentalist's Guide to Global Warming*. Alfred A. Knopf, New York 2007.
- Intergovernmental Panel on Climate Change: *Climate Change 2001. IPCC Third Assessment Report*. [http://www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/)
- Maddison, A.: *World Population, GDP and Per Capita GDP, 1-2003 AD*. Retrieved 8-12-06, from <http://www.ggd.net/Maddison/>
- Mendelsohn, Robert O.: "A Critique of the Stern Report" i *Regulation magazine* Winter 2006-2007, Cato Institute. <http://www.cato.org/pubs/regulation/regv29n4/v29n4-5.pdf>
- Nakicenovic, N., & IPCC WG III (2000): *Special Report on Emissions Scenarios: A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. New York: Cambridge University Press. Se <http://www.grida.no/climate/ipcc/emission/index.htm>

- Neumayer, Eric: *Weak versus Strong Sustainability. Exploring the Limits of Two Opposing Paradigms*. Edward Elgar, Cheltenham 1999.
- Nordhaus, William: "The Stern Review on the Economics of Climate Change". 3. maj 2007. [http://nordhaus.econ.yale.edu/stern\\_050307.pdf](http://nordhaus.econ.yale.edu/stern_050307.pdf)
- Quiggin, John: "The Stern Review on MER/PPP", 2006. <http://johnquiggin.com/index.php/archives/2006/11/01/the-stern-review-on-merppp/>
- Stern, Nicholas (red.): *The Economics of Climate Change. The Stern Review*. Cambridge University Press 2006.
- Tol, Richard S.J.: "The Stern Review of the Economics of Climate Change: A Comment". *Energy & Environment*, Vol. 17, No. 6, 2006. Multi-Science Publishing Co. Ltd. 2006.
- Tol, Richard S. J. & Gary W. Yohe: "A Review of the Stern Review". *World Economics*, Vol. 7, No. 4, October-December 2006. <http://www.fnu.zmaw.de/fileadmin/fnu-files/publication/tol/RM551.pdf>
- HM Treasury: *The Green Book. Appraisal and Evaluation in Central Government*. London 2007. [http://www.hm-treasury.gov.uk/media/3/F/green\\_book\\_260907.pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/media/3/F/green_book_260907.pdf)
- Weitzman, Martin L.: "The Stern Review of the Economics of Climate Change" 31. april 2007. <http://www.economics.harvard.edu/faculty/Weitzman/papers/JELSternReport.pdf>