

# SAMFUNNSØKONOMEN

NR. 5 • 2008 • 62. årgang

- Brekke:  
HOMO OECOMICUS
- Hagem og Holtmark:  
VIRKER CDM-ORDNINGEN?
- Harstad:  
INTERNASJONALE FORHANDLINGER
- Gudding og Skonhoft:  
UTBYGGING OG MILJØKOSTNADER
- Sandberg:  
HVORDAN MÅLE PRISSTIGNINGEN?



# SAMFUNNSØKONOMEN

• ANSVARLIG NUMMERREDAKTØR  
Annegrete Bruvoll • annegrete.bruvoll@ssb.no

• REDAKTØRER  
Egil Matsen • egil.matsen@svt.ntnu.no  
Steinar Vagstad • steinar.vagstad@econ.uib.no

• ORGANISASJONSKONSULENT  
Mona Skjold  
mona.skjold@samfunnsokonomene.no

• UTGIVER  
Samfunnsøkonomenes Forening  
Leder: Trond Tørstad  
Generalsekretær: Ragnar Ihle Bøhn

• ADRESSE  
Samfunnsøkonomenes Forening  
Skippergt. 33  
Postboks 8872, Younstorget  
0028 Oslo  
Telefon: 22 31 79 90  
Telefaks: 22 31 79 91  
sekretariatet@samfunnsokonomene.no

[www.samfunnsokonomene.no](http://www.samfunnsokonomene.no)

Postgiro: 0813 5167887  
Bankgiro: 8380 08 72130

• UTGIVELSESPLAN  
NR. 1: MEDIO FEBRUAR      NR. 6: MEDIO SEPTEMBER  
NR. 2: MEDIO MARS        NR. 7: MEDIO OKTOBER  
NR. 3: MEDIO APRIL        NR. 8: PRIMO NOVEMBER  
NR. 4: MEDIO MAI          NR. 9: ULTIMO DESEMBER  
NR. 5: MEDIO JUNI

• PRISER

Abonnement	kr. 1030.-
Studentabonnement	kr. 250.-
Enkeltnr. inkl. porto	kr. 160.-

• ANNONSEPRISER (ekskl. moms)

1/1 SIDE	kr. 6690.-
3/4 SIDE	kr. 6040.-
1/2 SIDE	kr. 5390.-
Byråprovisjon	10%

• ANNONSEFRIST  
10 dager før utgivelsesdato

Design: [www.deville.no](http://www.deville.no)

Trykk: Grafisk formidling as, Bergen

## Innhold

NR. 5 • 2008 • 62. ÅRG.

- **LEDER**  
**Oljeprisauke med kinderegg-effekt** 3
- **AKTUELL KOMMENTAR**  
**Hvordan måler Statistisk sentralbyrå prisstigningen?** 4  
av Lasse Sandberg
- **ARTIKLER**  
**Er det noen fremtid for CDM-ordningen?** 10  
av Cathrine Hagem og Bjart Holtsmark
- Strategi og regler for internasjonale forhandlinger** 19  
av Bård Harstad
- Utbygging og miljøkostnader. Krutilla etter 40 år** 24  
av Petter Andreas Gudding og Anders Skonhoft
- En adferdsøkonoms hyllest til Homo Oeconomicus** 36  
av Kjell Arne Brekke
- **BOKANMELDelse**  
**Gunnar Bøhmer og Svein Hagen: Samfunnsøkonomi 2 - Videregående skole** 43  
Anmeldt av Kristin Stevik

FORSIDEFOTO: SAMFOTO

SAMFUNNSØKONOMEN / ISSN 1890-5250

# Oljeprisauke med kinderegg-effekt

Den sterke prisoppgangen på bensin og diesel har ført til massive reaksjonar og krav om at styresmaktene må gripe inn. Det er lagt ut protestlister på nettet for å presse Halvorsen til å kutte avgiftene, og e-postaksjonar for boikott av oljeselskapa. Det kan sjå ut som folk har eit sterkare forhold til energiprisane, rettare sagt oppgang i disse, enn til andre pris-svingingar. Vi ser den same typen krisemaksimering når haustregnet uteblir og straumprisane stig. Andre prisar svingar også, utan at ein finn grunn til å støtte bustadkjøp i sentrale pressområde, eller jamne ut prissvingingar på flyreiser. Drivstoffutgiftene utgjør ikkje meir enn rundt 3,5 prosent av samla konsumutgifter – det doble av alkoholkonsumet. Og når vi veit at rikeleg tilgang på fossile brensel nettopp er hovudårsaka til det som blir sett på som tidenes globale utfordring, er det spesielt underleg å vere vitne til protestane.

Aksjonistane vil at vi skal slutte å handle på to av våre største bensinkjeder. Det viser ein grunnleggande mangel på forståing for marknadsmekanismene. Med mindre ein let bilen stå, vil etterspørselen og prisseffektane flytte over til andre selskap. Dessutan er boikott av bensinkjedene å skyte pianisten. Prisauken kjem ikkje frå auka monopolprofitt hjå bensinselskapa. Den marginen dei har til å dekke sine kostnader er allereie pressa i ein marknad med mange aktørar, og utgjør berre litt over ei krone per liter. Prisoppgangen er heller ikkje politisk styrt. Særavgiftene for diesel har auka med berre rundt 30 øre literen det siste året, og for bensin med 12 øre.

Prisveksten skuldast hovudsakeleg auke i råoljeprisen, grunna sterk vekst i auka etterspørselen, skrankar og marknadsmakt på produksjonssida. Marknaden reagerer med å presse prisane opp. Auka prisar er såleis eit sunnheitstrekk. Det vil merkast for konsumentane, men det er også meininga. Ein motreaksjon i form av prisavhengige avgifter, slik FrP foreslår, vil sende feil signal til marknaden og støtte dei som forbruker mest.

Det fine med prisoppgangen er ikkje berre at norske konsumentar og seljarar må tilpasse seg den grunnleggande økono-

miske utviklinga i verdsmarknaden. For norske statsborgarar er dette godt nytt på minst tre måtar, om ein ser utover sin eigen kortsiktige privatøkonomi.

For det første aukar verdien på nasjonalformua i takt med prisoppgangen, og utlandet betaler. Mange profilerte synsarar har ikkje fått med seg at inntekter til staten er inntekter til folk flest. Auka grunnrente gjer det samfunnsøkonomisk billigare å finansiere offentlege utgifter enn ved prisvridande skattar, som reduserer effektiviteten i ressursbruken. I staden for ei nasjonal glede over auka felles formue, er reaksjonen ei sutring over 5 øres tilleggsavgift på bensinen.

For det andre vil ein direkte effekt vere mindre bilkøyring, og at fleire går over til kollektivt. Dette er akkurat det ein ynskjer å oppnå i klimasamanheng.

For det tredje vil høgare energiprisar opne vegen for dei dyrare CO<sub>2</sub>-frie teknologiane. Å få nye teknologiar på bana er den viktigaste, langsiktige løysinga på klimaproblemet. For at hybridbilar, vindkraft og solenergi skal bli lønsame, må sluttbrukarprisane opp. Her kjem hjelpa rekande på ei fjøl. Ut-sikter til langsiktig høge olje- og kullprisar vil stimulere satsing på utvikling av slike teknologiar. Om styresmaktene skulle kludre dette til med å redusere avgiftene, ville i staden kjøparprisane gå ned, teknologiutviklinga bli bremsa, og ein måtte reparere med andre tiltak, som høgare subsidiar til teknologiutvikling.

Uavhengig av utviklinga i oljeprisen finst det likevel eit argument for avgiftsreduksjon: CO<sub>2</sub>-avgifta på bensin (som altså berre utgjør ein del av avgiftene) er om lag det doble av gjennomsnittsavgifta for norske CO<sub>2</sub>-utslepp, og av kvoteprisen. Det finst derfor gode argument for å senke CO<sub>2</sub>-avgifta på bensin – med cirka 40 øre, om ein skal kome på linje med kvoteprisen. Samtidig bør ein la industrien betale for sine utslepp. Men då er det andre som vil skrike opp. Eit fleirtal i folket har sagt at dei støttar tiltak som gjer forureining dyrare. Dyrare for andre enn ein sjølv, vel å merke.

LASSE SANDBERG  
Seksjonssjef i Statistisk sentralbyrå



## Hvordan måler Statistisk sentralbyrå prisstigningen?\*

Statistisk sentralbyrå publiserer månedlig tre prisindekser for konsum, KPI, KPI-JA og KPI-JAE. Norges Bank Watch 2008 anbefaler Statistisk sentralbyrå å publisere to nye prisindikatorer på fast basis - trimmet gjennomsnitt og median - som begge beregnes på grunnlag av konsumprisindeksen (KPI). Indikatorene utarbeides i dag på oppdrag fra Norges Bank. Disse målene utgjør to av flere mulige indikatorer som kan beregnes for å gi supplerende informasjon om prisveksten. Statistisk sentralbyrå har tidligere vurdert disse indikatorene og konkludert med at verken trimmet gjennomsnitt, median eller andre bearbejninger av KPI skal inngå i porteføljen av offisielle prisstatistikker. I denne artikkelen redegjøres det for etableringen av disse to indikatorene i Statistisk sentralbyrå og noen av egenskapene ved seriene. Utviklingen i begge indikatorene sammenlignes med utviklingen i KPI-JAE.

Hovedformålet med den norske konsumprisindeksen (KPI) er å måle endringer i priser veid sammen slik at en får et mål på endringer i de gjennomsnittlige levekostnadene for private husholdninger. En kan også si at endringer i KPI er en tradisjonell metode for måling av inflasjon. KPI er satt sammen av en rekke varer og tjenester. Av og til vil prisutviklingen på et begrenset antall varer være helt dominerende for KPI-utviklingen på kort sikt, og på den måten svekke indeksens informasjonsverdi om den mer generelle prisutviklingen. Den spesielt kraftige prisveksten på oljerelaterte produkter i 1999 og 2000 sammen med

betydelige endringer i elektrisitetsprisene bidro til at Statistisk sentralbyrå høsten 2000 begynte å publisere en konsumprisindeks uten energivarer (KPI-JE).

Den 29. mars 2001 ble Forskrift om pengepolitikken fastsatt av regjeringen. I henhold til forskriften skal Norges Banks operative gjennomføring av pengepolitikken rettes inn mot «...en årsvekst i konsumprisene som over tid er nær 2,5 prosent. Det skal i utgangspunktet ikke tas hensyn til direkte effekter på konsumprisene som skyldes endringer i renteni-vået, skatter, avgifter og særskilte, midlertidige forstyrrelser.»

\* Artikkelen er basert på Johansen, Rodriguez og Sandberg (2006), Underliggende inflasjon. Mange forslag – men ingen fasit. Takk til Torstein Bye, Randi Johannessen, Tom Langer, Olav Ljones og Øystein Olsen for konstruktive innspill.

Som svar på et bredt brukerønske som også inkluderte myndighetene om behov for offisiell statistikk knyttet til dette operative målet, startet Statistisk sentralbyrå i 2001 publisering av konsumprisindeksen justert for avgiftsendringer (KPI-JA), og konsumprisindeksen justert for både avgiftsendringer og energivarer (KPI-JAE). Begge er avledet av den ordinære konsumprisindeksen, se Lilleås (2001) for mer om KPI-JAE. Siden endringer i rentenivået ikke har noen direkte effekter på KPI har det heller ikke vært nødvendig å korrigere for slike endringer. Før Statistisk sentralbyrå startet sin publisering av KPI-JAE, var det Norges Bank selv som sto for beregningen av denne indeksen (kalt KPIXE av Norges Bank). KPIXE ble beregnet på grunnlag av publiserte delindekser fra KPI.

I forbindelse med utarbeidingen av Norges Bank Watch sin rapport i 2004 oppdaterte Statistisk sentralbyrå to indikatorer - trimmet gjennomsnitt og median. Begge indikatorene ble analysert i et metodearbeid i samarbeid med Norges Bank i 1997, se Bråten og Olsen (1997). Siden 2005 har Statistisk sentralbyrå oppdatert disse indikatorene månedlig på oppdrag fra Norges Bank. Indikatorene er tilgjengelig også for andre brukere ved henvendelse til Statistisk sentralbyrå, men de publiseres ikke som offisiell statistikk. Dette er påpekt både i Norges Bank Watch 2007 og 2008. Her ber man om at Statistisk sentralbyrå publiserer trimmet gjennomsnitt og median på lik linje med KPI.

#### HVA SKILLER SERIENE FRA HVERANDRE?

Medianen beskriver utviklingen i den prisserien som til enhver tid ligger i midten av fordelingen av prisendringer. Trimmet gjennomsnitt betyr at man beregner gjennomsnitt av prisendringer der man utelukker de produktgruppene som har hatt størst og lavest prisendring. Poenget her er at man antar at de ekstreme prisendringene på begge sider er tilfeldige og ikke sier noe om underliggende prisendring.

Vi skal nå beskrive de viktigste elementene i beregningene av de indikatorene som kan produseres og publiseres samtidig med KPI (KPI-JAE, KPI-JE, KPI-JA, median og trimmet gjennomsnitt). Vi ser dermed ikke på retrospektive indikatorer basert på økonometriske metoder. Vi skiller her mellom permanent utelatelse av noen serier, ulike former for justeringer for å få fram underliggende trender (bl.a. sesong) og det vi kaller tekniske justeringer:

#### Metode A)

Innebærer permanent utelatelse av

- A1) Produkter/produktgrupper
- A2) Indirekte skatter/særagifter
- A3) Engangssjokk

#### Metode B)

Trendberegninger (herunder sesongjustering)

#### Metode C)

Innebærer tekniske justeringer

- C1) Median
- C2) Trimmet gjennomsnitt

Det vi klassifiserer som metode A) er skjønnsbaserte justeringer av konsumprisindeksen. Ved bruk av metoden justeres den offisielle konsumprisindeksen for endringer i indirekte skatter og avgifter. I tillegg kan en fjerne engangssjokk i noen priser (for eksempel sterk endring i elektrisitetsprisen som følge av store nedbørvariasjoner) og/eller hele produktgrupper (for eksempel alle energivarer) fra beregningene. Skjønnen i metoden ligger i å bestemme kriteriene for hvilke produkter/produktgrupper som skal utelates. KPI-JAE er et eksempel hvor man har kombinert A1) og A2).

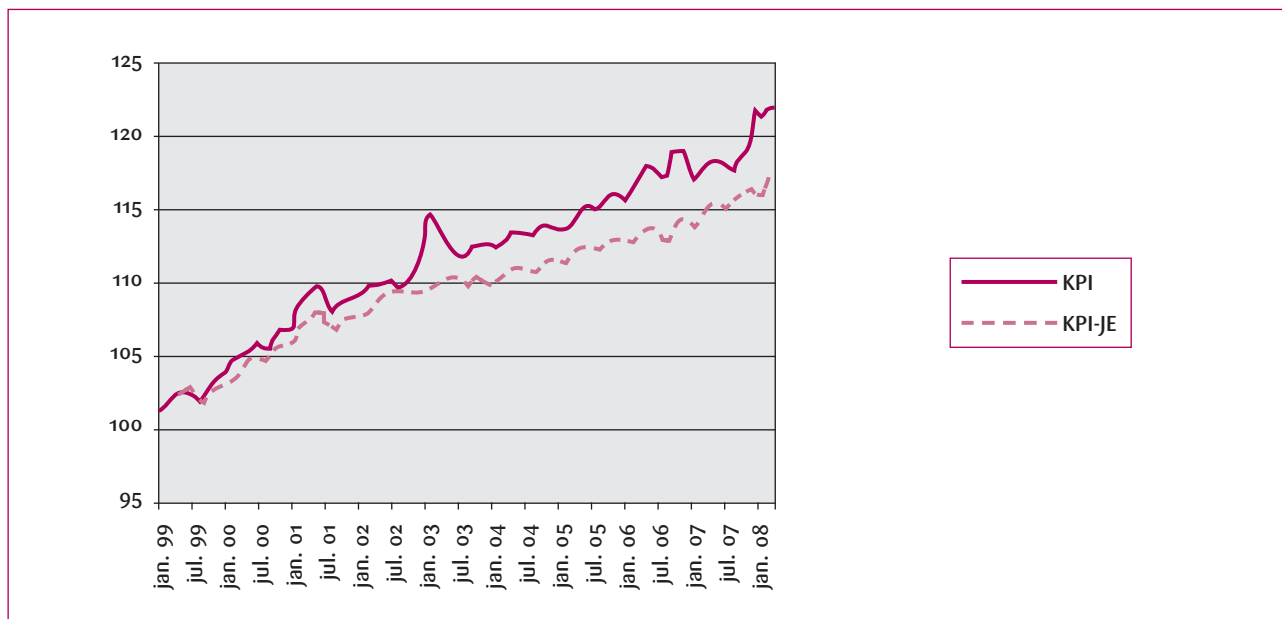
Metode B) er tradisjonelle sesongjusteringer og kan kombineres med metode A).

En svakhet ved metode A) er at den innebærer stor grad av skjønn med hensyn til hvilke produktgrupper som skal tas ut av beregningene. Et alternativ for å redusere omfanget av subjektive vurderinger er derfor å foreta en teknisk justering (metode C) som på et objektivt grunnlag korrigerer for store prisendringer. Teknisk justering kan for eksempel innebære at man utelater ytterpunktene i fordelingen av prisbevegelsene. Dette gir et såkalt trimmet gjennomsnitt, hvorav median er ekstremvarianten av trimming ved at kun midtobservasjonen er beholdt. En egenkap ved metode C) er at den er mindre påvirket av ekstreme prisbevegelser enn andre indikatorer.

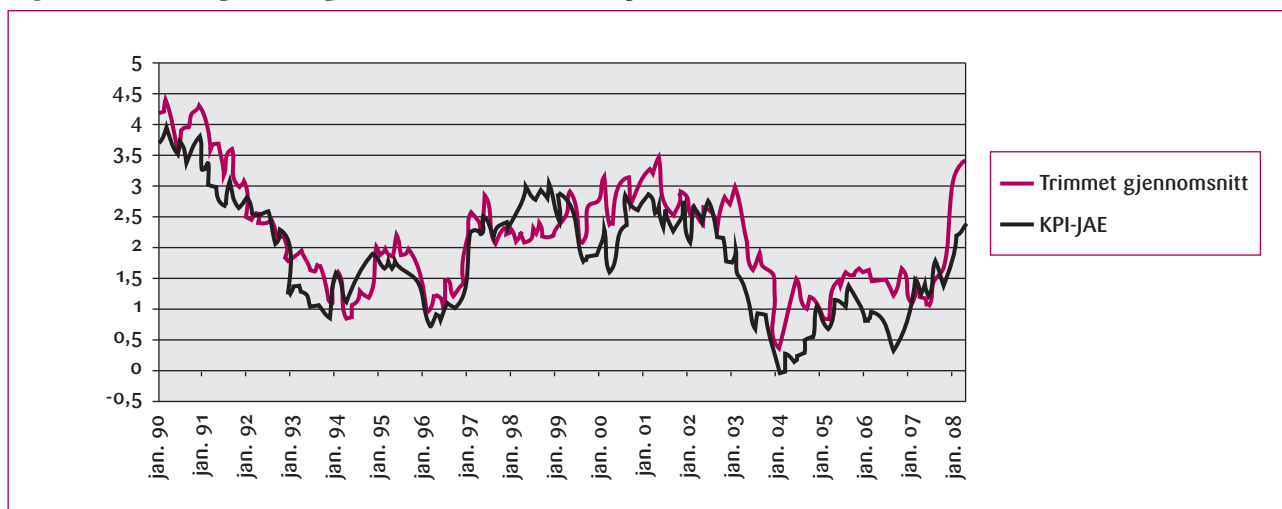
#### VOLATILITET OG TREND

Det er viktig å huske at intensjonen i alle varianter av prisindikatorer er å korrigere for volatilitet – ikke for trenden i prisutviklingen. Et problem med permanent utelatelse av bestemte produktgrupper er at indikatoren, sett over

Figur 1 KPI og KPI-JE. Januar 1999 – mars 2008. Indeks med 1998=100.



Figur 2 KPI-JAE<sup>2</sup> og trimmet gjennomsnitt. Januar 1990 - april 2008. Tolv månedersrate.



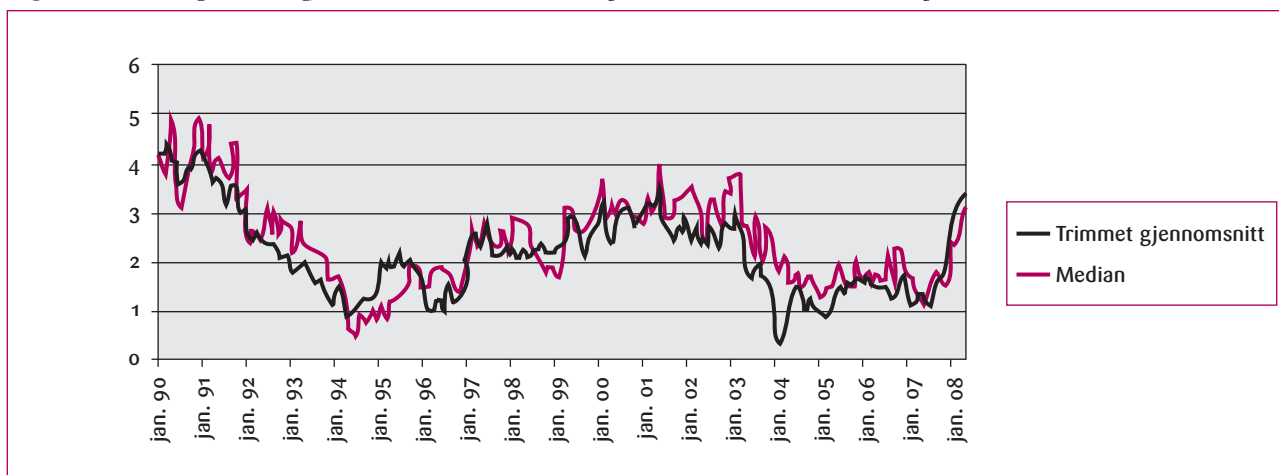
en lengre tidsperiode, kan vise en systematisk annen utvikling enn KPI. Dette inntreffer når produktgruppen(e) som utelates ikke bare er volatil(e), men også har en trendkomponent som avviker fra trendutviklingen i resten av KPI. Dette fremkommer klart når vi ser på KPI og KPI-JE.

Prisene på energivarer har hatt en langt kraftigere vekst enn den gjennomsnittlige veksten i konsumprisene siden 1999. Dette kan skyldes tilpasninger til det nye deregulerede kraftmarkedet og økende grensekostnader ved utbygging – altså fundamentale forhold ved kraftmarkedet. De

korte prisbevegelsene for kraft kan skyldes endrede nedbørforhold som er mer tilfeldige. Forskjellen i seriene illustreres i figur 1, som viser utviklingen i KPI og KPI-JE. For perioden januar 1999 - mars 2008 var den gjennomsnittlige årlige veksten 0,4 prosentpoeng lavere for KPI uten energivarer enn for KPI. Med andre ord bidro energivarene de siste 9 årene i gjennomsnitt med 0,4 prosent til den årlige veksten i konsumprisindeksen.

Beregningsgrunnlaget til trimmet gjennomsnitt er basert på KPI justert for avgiftsendringer (KPI-JA) og et detaljert

Figur 3 Median og trimmet gjennomsnitt. Januar 1990 – april 2008. Tolvmånedersvekst i prosent.



vare/tjenestegrunnlag<sup>1</sup>. Ved beregning av 20 prosent trimmet gjennomsnitt sorteres produktgruppene etter tolv måneders endring og i stigende rekkefølge, hvorav 10 prosent fjernes i hver ende av fordelingen. Ved bestemmelse av 10 prosentgrensene tar man utgangspunkt i konsumvektene – det vil si de konsumgoder som utgjør 10 prosent av totalkonsumet og som har høyest respektive lavest prisendring utelates.

Av figur 2 går det fram at tolv månedersveksten i trimmet gjennomsnitt har ligget over veksten i KPI-JAE for lengre perioder de siste 18 årene. Siden januar 1999 har tolv månedersveksten beregnet ved 20 prosent trimmet gjennomsnitt helt unntaksvis ligget under KPI-JAE. Utelatelse av energivarer fører, som intensjonen er, til en «glatting» av prisveksten. Disse varene har imidlertid gjennomgående ligget i den øvre del av fordelingen ved å ha større trendvekst en gjennomsnittlig prisvekst i KPI. Trimmet gjennomsnitt har derfor ligget gjennomgående høyere enn KPI-JAE de siste årene.

#### MEDIANEN – OFTE VAR DET HUSLEIE

Den vektete medianen er den midterste observasjonen av 12-månedersendringene sortert etter endringsrate<sup>3</sup>.

Produktgrupper knyttet til vedlikehold og reparasjon av bolig og restauranttjenester opptrer hyppigst som median.

Begge gruppene utgjør medianen i om lag 18 prosent av tilfellene, mens beregnet husleie utgjør medianen i nærmere 14 prosent av tilfellene.

Av figur 2 og 3 og tabell 1 går det frem visse systematiske utviklingstrekk. Fra 1990 til 1999 er det relativt liten forskjell i den gjennomsnittlige tolv månedersveksten enten en bruker median, trimmet gjennomsnitt, KPI-JAE eller KPI-JA<sup>4</sup>. Det kan synes som om forskjellige metoder for å glatte KPI gir om lag samme resultat i denne perioden, og at variasjonen av prisendringer er tilfeldig rundt gjennomsnittsverdien. Mer problematisk blir det fra 1999 og frem til 2008. Som vist tidligere oppstår det et trendmessig skift i energiprisene fra 1999, og permanent utelatelse av energivarer fører til at gjennomsnittlig prisvekst uten energivarer (og justert for avgiftsendringer) avviker mer enn tidligere fra den generelle prisveksten målt ved KPI-JA. Dette kan som tidligere nevnt skyldes fundamentale forhold på energisiden. Trimmet gjennomsnitt derimot synes å sammenfalle meget godt med KPI-JA i alle perioder.

I Johansen, Rodriguez og Sandberg (2006) vurderte man også de ulike serienes egenskaper med hensyn til «glatting». Det ble gjort ved å beregne trenden for hver serie, for deretter å ta gjennomsnittet av absoluttverdien av differansen mellom trendverdi og originalverdi. Sammenligning av resultatene viser hvilken indikator som gir minst avvik i forhold

<sup>1</sup> 5-sifret COICOP –grupper. COICOP=Classification of individual consumption by purpose.

<sup>2</sup> KPI-JAE for august 1999 er korrigert for endringer i merverdiavgifter og uten energivarer.

<sup>3</sup> Basert på 12-månedersendringene av de 5-sifrede COICOP-gruppene i KPI-JA.

<sup>4</sup> Vi kan sammenligne alle med KPI-JA fordi trimmet gjennomsnitt og median er basert på KPI-JA.

Tabell 1 Gjennomsnittlig tolv måneders endring for trimmet gjennomsnitt, median, KPI-JA og KPI-JAE.

	Trimmet gjennomsnitt	Median	KPI-JAE	KPI-JA
1990 - 1998	2,3	2,4	2,2	2,3
1999 - 2006	2,1	2,5	1,6	2,0
2006 - 2008	1,7	1,8	1,3	1,6

Tabell 2 Trendavvik for trimmet gjennomsnitt, median og KPI-JAE.

	Trimmet gjennomsnitt	Median	KPI-JAE
1990 - 2006	0,13	0,19	0,10
1990 - 1998	0,12	0,19	0,09
1999 - 2006	0,14	0,19	0,10

til trenden, oppsummert i tabell 2. KPI-JAE har det laveste trendavviket for alle perioder, mens medianen har størst.

## KONKLUSJON

De siste ti årene er det gjennomført flere utredninger i Norge hvor man har analysert ulike indikatorer for underliggende inflasjon. I Bråten og Olsen (1997) ble flere indikatorer for underliggende inflasjon utredet basert på norske konsumprisindeksdata. I utredningen ble ingen bestemt indikator anbefalt, delvis som en følge av mangelen på klare objektive krav til indikatoren. Utredningen anbefaler tvert i mot at man ser på flere ulike indikatorer i sammenheng, for å danne seg et så komplett bilde av inflasjonen som mulig. I Jonassen og Nordbø (2006) testes 34 ulike indikatorer basert på norske data. Hovedresultatet var nok en gang at ingen bestemt indikator viste seg å være best i alle tester, og man anbefalte derfor at en sentralbank bør overvåke et sett av indikatorer. Dette er for øvrig den samme anbefalingen som Norges Bank Watch 2004 gir.

Nasjonalt og internasjonalt har det vært drøftet flere ulike prisindikatorer som tar sikte på å skille mellom virkningene av relative prisbevegelser og engangssjokk på prisnivået på den ene siden, og underliggende inflasjon på den andre siden. Verken nasjonale eller internasjonale arbeider på området konkluderer, så langt vi har fanget opp, med en entydig indikator.

KPI-JAE er et eksempel på en indikator basert på en metode hvor man permanent utelater definerte produktgrupper fra beregningene, i dette tilfellet energivarer. Poenget

har vært å forsøke å skille mellom volatilitet og trend. I perioden 1999-2008 har energivarer hatt en langt kraftigere vekst enn den gjennomsnittlige veksten i konsumprisene. Gjennomsnittlig årlig prisvekst målt ved KPI-JAE har for denne perioden ligget 0,4 prosentpoeng under KPI-JA. Derimot synes KPI-JAE å ha gode egenskaper med hensyn til å glatte prisveksten. KPI-JAE er transparent og gir mye informasjon om energivarenes betydning for den kortsiktige prisveksten i KPI. Overgangen fra korte (volatilitet) til lengre analyser (trend) blir dermed viktig for hvilken indikator som bør benyttes. Hensynet til at indikatoren skal være lett å formidle til brukerne er også viktig, og permanent utelatelse (som i KPI-JAE) er den klart mest brukte metoden internasjonalt.

Trimmet gjennomsnitt og median er eksempler på teknisk justering av KPI. Disse indikatorene innebærer liten grad av skjønn. Trimmet gjennomsnitt sammenfaller med den gjennomsnittlige prisveksten målt ved KPI-JA i alle perioder vi har sett på. Problemet med både trimmet gjennomsnitt og median kan være at de er vanskelige å formidle til brukerne, fordi innholdet i selve indikatoren vanligvis vil variere fra måned til måned.

Statistisk sentralbyrå har konkludert med at verken trimmet gjennomsnitt, median eller andre bearbejdinge av KPI utenom KPI-JA og KPI-JAE skal inngå i porteføljen av offisielle prisstatistikker. Ved utarbejdelsen av KPI-JA og KPI-JAE i 2001 ble det pekt på viktigheten av at Statistisk sentralbyrå som uavhengig institusjon produserte og publiserte det operative målet for pengepolitikken som offisiell statistikk. I dialogen som Statistisk sentralbyrå hadde med sentrale brukere inkludert myndighetene



fremkom det klart et behov for én sentral indikator, og valget falt på konsumprisindeksen justert for avgiftsendringer og uten energivarer. Dette ga en transparent indikator i tråd med forskriften. Andre indikatorer kan imidlertid utgjøre et supplement for ulike ekspertbrukere. Siden noen av disse allerede beregnes på oppdrag kan de selv sagt også utleveres til andre ved forespørsel.

#### REFERANSER:

Bråten, A. og K. Olsen (1997): Ulike metoder for beregning av en indikator for underliggende inflasjon, Rapport 97/9, Statistisk sentralbyrå.

Johansen, I., J. Rodriguez og L. Sandberg (2006): Underliggende inflasjon. Mange forslag - men ingen fasit, Økonomiske analyser 4/2006, Statistisk sentralbyrå.

Jonassen, M. og E. W. Nordbø (2006): Alternative indicators of core inflation for Norway, Paper at the Conference of European Statisticians, Eighth Meeting, Geneva, 10-12 May 2006, UNECE/ILO.

Lilleås, P. E. (2001): Konsumprisindeksen justert for avgifter og energipriser, Økonomiske analyser 6/2001, Statistisk sentralbyrå.

Norges Bank Watch (2004): An Independent Review of Monetary Policymaking in Norway, Centre of Monetary Economics, BI Norwegian School of Economics, 22 April 2004.

# Ledig postdoktorstilling i samfunnsøkonomi

Ved Handelshøyskolen BI, Institutt for samfunnsøkonomi er det ledig en postdoktorstilling (4-årig ansettelsesperiode) på prosjektet "R&D, industry dynamics, and public policy", finansiert av Norges Forskningsråd.

Stillingen vil få undervisningsplikter både på bachelor- og masterstudiene. Undervisningsplikt fastsettes etter avtale.

Stillingen lønnes i trinn 60 i Statens lønnsregulativ. Stillingen vil bli innlemmet i BIs kollektive pensjonsordning i Statens Pensjonskasse. Kvinner oppfordres til å søke.

Søknaden sendes elektronisk. For mer informasjon vises det til BIs hjemmeside. Maksimalt 10 skriftlige arbeider skal legges ved i to eksemplarer.

Opplysninger om stillingen fås ved henvendelse til prosjektleder Espen R. Moen tlf. 46 41 07 86 [espen.r.moen@bi.no](mailto:espen.r.moen@bi.no), eller instituttleder Erling Steigum tlf. 46 41 07 90, [erling.steigum@bi.no](mailto:erling.steigum@bi.no). Administrative spørsmål kan stilles til Birgitte Løland tlf. 46 41 03 91.

**Søknadsfrist: 15. august 2008.**



CATHRINE HAGEM  
Seniorforsker i Statistisk sentralbyrå

BJART HOLTSMARK  
Seniorforsker i Statistisk sentralbyrå



## Er det noen fremtid for CDM-ordningen?\*

I-landene kan oppfylle deler av utslippsforpliktelsene i Kyoto-protokollen gjennom investeringer i utslippsreducerende tiltak i u-land. Siden u-landene hittil ikke har villet påta seg bindende utslippsforpliktelser, har denne ordningen (CDM) vært den eneste mekanismen for å få gjennomført utslippsreducerende tiltak også i u-land. Sammenlignet med en situasjon der i-landene kun gjennomfører utslippsreduksjoner på egen jord bidrar CDM-ordningen til å redusere i-landenes kostnader. CDM-ordningen har imidlertid blitt kritisert blant annet fordi klimaeffekten av tiltakene er usikker og trolig svært ofte overestimert. Det betyr at de globale utslippene kan øke som følge av ordningen. Med noen talleksempel viser vi hvor sterkt u-landene etter hvert må involveres dersom de globale utslippsreduksjonene skal bli tilstrekkelig til å forhindre en betydelig global oppvarming. Vår konklusjon er at i en ambisiøs klimaavtale må u-landene delta på en mer forpliktende måte enn det dagens CDM-ordning legger opp til. En opprettholdelse av CDM-ordningen kan imidlertid i seg selv være en vesentlig hindring for at u-land skal delta på en mer forpliktende måte.

### 1 INNLEDNING

I Kyoto-protokollen har de industrialiserte landene inkludert land med overgangsøkonomier bindende kvantifiserte utslippsbegrensninger for perioden 2008-2012.<sup>1</sup> Vi refererer heretter til disse landene som «i-landene» selv om USA har trukket seg fra Kyoto-protokollen.

Alle land med bindende utslippsforpliktelser tildeles kvoter (landkvoter) og kan handle med disse kvotene seg

imellom.<sup>2</sup> Dette omtales som et cap&trade system. I tillegg til å handle med landkvoter kan i-landene oppfylle forpliktelsene gjennom å i) redusere egne utslipp, ii) gjennomføre utslippsreducerende tiltak i andre i-land (såkalt «joint implementation») og iii) gjennom CDM-ordningen (Clean Development Mechanism).

CDM-ordningen innebærer at det kan opparbeides utslippskreditter (CDM-kvoter) dersom det gjennomføres

\* Mange takk til Annegrete Bruvoll for gode forslag til forbedringer av manuskriptet.

<sup>1</sup> Se Annex B i Kyoto-protokollen for en fullstendig oversikt over land som har kvantifiserte utslippsbegrensninger. Avtaleteksten er tilgjengelig på [http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/items/2830.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php).

<sup>2</sup> Det som her omtales som landkvoter tilsvarer Assigned Amount Units (AAU) i Kyoto-protokollen.

rensetiltak i U-land.<sup>3</sup> Rensetiltakene kan for eksempel være dyrking av ny skog, bytting til mindre forurensende brensler/energikilder eller energieffektivisering.

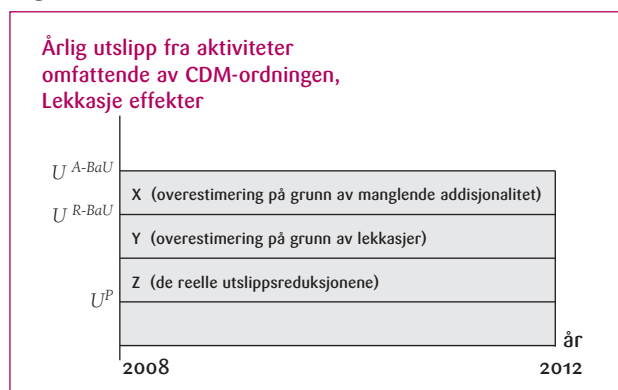
Siden utslippsreduksjonene gjennom CDM-ordningen i sin helhet kan motsvares av økte utslipp i i-landene, er ikke CDM-ordningen ment å bidra til å redusere de globale utslippene.<sup>4</sup> Ordningen er imidlertid et viktig bidrag til å redusere kostnadene ved å oppfylle Kyoto-protokollen, siden dette fordeler utslippsreduksjonene på flere land og det er en rekke rimelige utslippstiltak i u-landene. Forventninger om lavere kostnader kan i sin tur ha gjort industrilandene villige til å påta seg strammere forpliktelser. Dermed kan selvsagt CDM-ordningen ha bidratt til globale utslippsreduksjoner, men det ser vi bort fra i den videre diskusjonen.

Formålet med denne artikkelen er å diskutere hvordan CDM-ordningen fungerer og om ordningen er forenlig med en fremtidig klimaavtale for store globale utslippskutt. Først går vi gjennom en del av de fundamentale svakhetene med CDM-ordningen. Dernest viser vi gjennom noen numeriske beregninger hvor store utslippskutt man må gjennomføre i u-landene for i vesentlig grad å bremse den globale oppvarmingen. Vår konklusjon er at CDM-ordningen er helt uegnet for så store utslippskutt. Så lenge u-landene har en mulighet for å risikofritt tjene penger på utslippsreduksjoner gjennom CDM-ordningen vil det være vanskelig å få disse landene til å påta seg de nødvendige forpliktelser for å få gjennomført en ambisiøs klimamålsetting.

## 2 HVORDAN VIRKER CDM-ORDNINGEN?

Det er nedsatt et styre, underlagt Kyoto-protokollens partsmøte, som skal godkjenne alle CDM-prosjekter og utstedte CDM-kvoter. På lik linje med en landkvote gir en CDM-kvotest rett til å slippe ut ett tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.<sup>5</sup> Antallet kvoter som utstedes tilsvarer den beregnete

Figur 1



utslippsreduksjonen fra CDM-tiltaket. Den beregnete utslippsreduksjonen er differansen mellom de anslåtte BaU-utslippene, d.v.s. det utslippene hadde vært om CDM-tiltaket ikke ble gjennomført, og utslippene etter at tiltaket er gjennomført.

Anta at en har anslått de samlede BaU-utslippene over Kyoto-perioden fra aktiviteter som er gjenstand for CDM-mekansimen i et u-land til  $U^{A-BaU}$  per år. De observerbare utslippene fra aktivitetene etter at prosjektene er gjennomført er gitt ved  $U^P$  i figur 1. Dersom alle prosjektene blir godkjent, vil det generere et antall CDM-kvoter tilsvarende forskjellen mellom  $U^{A-BaU}$  og  $U^P$ , det vil si summert areal av rektanglene X+Y+Z, se figur 1. Disse kvotene kan i sin helhet brukes av i-land til å øke utslippene tilsvarende.

Det er imidlertid stor sannsynlighet for at de reelle utslippsreduksjonene som følge av tiltakene er lavere enn kvotetildelingen.<sup>6</sup> Dette skyldes både *addisjonalitetsproblemet* og *lekkasjeproblemet*. For at et CDM-prosjekt skal bli godkjent må det oppfylle *addisjonalitetskriteriet*; d.v.s det må godtgjøres at det ikke er økonomisk lønnsomt å gjennomføre prosjektet dersom det ikke genererte CDM-kvoter og dermed ekstra finansiering. Siden det er store gevinster ved å få kreditert CDM-kvoter, har partene som

<sup>3</sup> Det som her omtales som CDM-kvoter tilsvarer Certified Emission Reduction units (CERs) i regelverket om CDM-ordningen.

<sup>4</sup> I følge Kyoto-protokollen er formålet med CDM-ordningen todelt. Den er et middel til å redusere i-landenes kostnader ved å oppfylle Kyoto-protokollen, og den er et middel til å hjelpe u-landene med en bærekraftig utvikling (se artikkel 12 i Kyoto-protokollen). Det kan argumenteres for at CDM-prosjekter gir teknologioverføringer som kan bidra til at ny miljøvennlig teknologi spres til u-land. Så lenge det ikke er noen kostnader (avgifter/kvotepriis) ved utslipp i u-land er det imidlertid lite trolig at ny miljøvennlig teknologi vil spres i særlig grad dersom dette innebærer økte produksjonskostnader. CDM-ordningen kan også lede til situasjoner der ny teknologi blir valgt, selv om det mest kostnadseffektive tiltaket er å redusere produksjonen. Dette er fordi det førstnevnte gir opphav til CDM-kvoter, men produksjonsreduksjoner vanskelig kan klassifiseres som CDM-tiltak. Dette er bl.a. diskutert i Fischer (2005) og Hagem (2007).

<sup>5</sup> Kyoto-protokollen regulerer utslipp av flere klimagasser, der CO<sub>2</sub> er den viktigste. Mengden av de andre gassene, bl.a. metan og lystgass, måles i forhold til deres oppvarmingspotensial dvs. i såkalte CO<sub>2</sub> ekvivalenter.

<sup>6</sup> Vi fokuserer her på tilfellet der utslippsreduksjonene fra CDM-prosjekter blir systematisk overestimert, siden dette gir størst gevinst for alle aktørene som har økonomiske interesser i prosjektet. På grunn av stor usikkerhet kan det også være tilfeller der de reelle utslippsreduksjonene fra et CDM-prosjekt er større enn det som er estimert, og som gir grunnlag for tildeling av kvoter.

er engasjert i et CDM-prosjekt, incentiver til å fremstille lønnsomme prosjekter som ulønnsomme slik at tiltak som ville blitt gjennomført selv uten CDM-ordningen, blir godkjent som et CDM-tiltak og tilskrives CDM-kvoter.<sup>7</sup> Partene har også økonomisk interesse av å overestimere BaU-utslippene fra prosjekter som oppfyller addisjonalitetskriteriet, fordi dette vil gi flere kvoter. Selv om et spesifikt investeringstiltak kan være ulønnsomt uten CDM-kvoter, så kan det allikevel finnes lønnsomme alternative investeringer som også reduserer utslippene.<sup>8</sup> De reelle BaU-utslippene er i så fall ikke det utslippene var før CDM-prosjektet ble iverksatt, slike kanskje investorene vil hevde, men det utslippene hadde blitt etter at den alternative lønnsomme investeringen hadde blitt foretatt.

Ved slike former for feilberegning vil man overvurdere effekten av CDM-tiltakene i et u-land ved at de anslåtte BaU-utslippene fra aktiviteter omfattet av CDM-mekanismen ( $U^A\text{-BaU}$ ) er større enn de reelle BaU-utslippene,  $U^R\text{-BaU}$ . Dette er illustrert med arealet X i figur 1.

Et annet problem med beregninger av utslippsreduksjoner gjennom CDM-investeringer er *lekkasjeproblemet*. Utslippsreduksjoner i en del av økonomien kan bli delvis motsvart av økte utslipp i andre deler av økonomien.<sup>9</sup> Et eksempel på et CDM-prosjekt er delvis erstatning av kull med biobrensel i en produksjonsprosess. Det er rimelig å anta at investeringer i grønn energi ikke bare resulterer i at forurensende energi blir byttet ut med grønn, men også at den økte tilgangen på energi leder til lavere energipriser i markedet og dermed større samlet energiforbruk. Nedgangen i bruk av forurensende energi i et CDM-prosjekt blir i så fall delvis motsvart ved av økt bruk av forurensende energi et annet sted i landet. Så lenge u-landene ikke har en skranke på samlede nasjonale utslipp, kan en ikke gardere seg mot slike lekkasjer. Dette blir ikke tatt hensyn til ved beregning av CDM-kvoter.<sup>10</sup> I figur 1 er den samlede lekkasjeeffekten illustrert med arealet Y. Figur 1 illustrerer dermed et tilfelle

der en samlet sett gjennom *addisjonalitetsproblemet* og *lekkasjeproblemet* har overvurdert effekten av CDM-tiltakene i et u-land med  $Y+X$  tonn  $\text{CO}_2$ -enheter. Siden CDM-kvotene kan brukes til utslippsøkning i i-landene, er den *globale utslippsøkningen* som følge av CDM prosjektene i dette tilfellet lik  $Y+X$  tonn  $\text{CO}_2$ -enheter.

Beregninger av både Y og X må baseres på kontrafaktiske tall, d.v.s anslag på hva utslippene ville vært dersom CDM-prosjektene ikke hadde blitt iverksatt. En kan derfor aldri med sikkerhet kunne beregne den globale utslippsøkningen som følge av CDM-mekanismen. I en studie av Michaelowa og Umamaheswaran (2006) undersøkes imidlertid dokumentasjonen for *addisjonalitet* i 54 CDM-prosjekter. De konkluderer med at bare i et fåtall av prosjektene var *addisjonalitet* godt dokumentert. Beregninger basert på generelle likevektsmodeller viser også at *lekkasjeeffektene* kan bli betydelige. En studie av Glomsrød & Taoyuan (2005) viser for eksempel at kullrensing som CDM-tiltak i Kina kan komme til å øke  $\text{CO}_2$  utslippene framfor å redusere dem. Grunnen er at den økte effektiviteten av vasket kull reduserer etterspørsel og dermed prisen på råkull, noe som slår ut i økt forbruk i andre deler av økonomien. Økt energieffektivitet og reduksjon i kulltransportkostnader øker også den økonomiske veksten, noe som gir økning i energiforbruk og utslipp. Ved bruk av en generell likevektsmodell for Kina ble lekkasjeeffekten av kullrensing-tiltak beregnet til over 100 %. Böhringer, Conrad og Löschel (2003) viser på sin side at dersom Tyskland delvis oppfyller sine utslippforpliktelser gjennom investeringer i den indiske kraftsektoren, leder dette til en utslippsøkning i andre deler av økonomien tilsvarende 56 % av utslippsreduksjonen i kraftsektoren. På den annen side kan CDM-ordningen bidra til å redusere den globale karbonlekkasjen, ved at den reduserer den internasjonale kvoteprisen i i-landene og dermed incentivene for flytting av industri fra i-land til u-land.<sup>11,12</sup>

<sup>7</sup> Dersom et prosjekt ikke oppfyller addisjonalitetskriteriet er det reelle BaU-utslippet for det prosjektet lik de observerbare utslippene etter at prosjektet er gjennomført, og tiltaket leder ikke til reelle utslippsreduksjoner.

<sup>8</sup> Muligheten for å tjene penger på framtidige CDM-prosjekter kan også føre til at flere aktører i u-land lar være å investere i alternative lønnsomme energieffektiviserende tiltak i dag. Virkningen av dette på de globale utslippene er bl.a. diskutert i Hagem (1996).

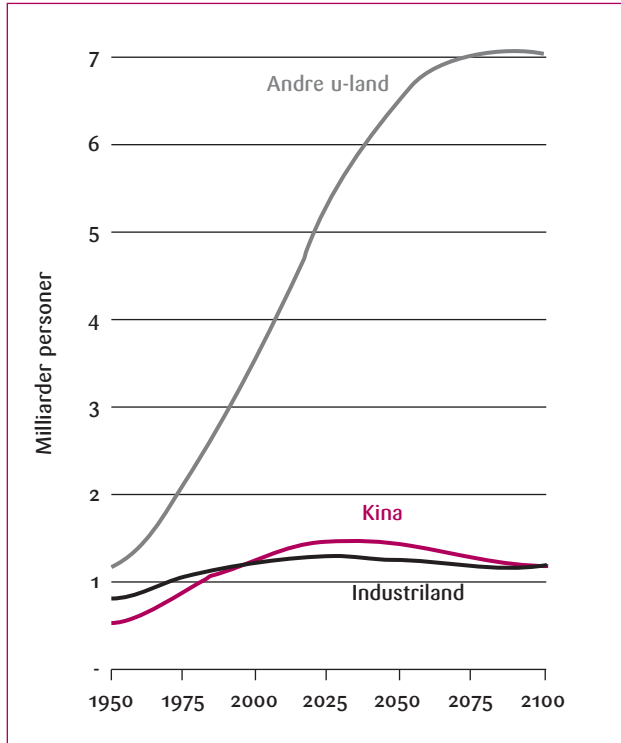
<sup>9</sup> Se Glomsrød og Rosendahl (2004) for en nærmere drøfting av de indirekte virkningene av CDM-ordningen.

<sup>10</sup> I prinsippet skal CDM-kvotene beregnes utfra differansen mellom estimerte BaU-utslipp og de faktiske utslippene *ex-post*, korrigert for eventuelle målbare lekkasje effekter som er direkte knyttet til prosjektet. Lekkasjeeffekter som følge av generelle likevektseffekter i økonomien tas det imidlertid ikke hensyn til. For regelverket se: <http://cdm.unfccc.int/Reference/COPMOP/08a01.pdf>.

<sup>11</sup> Med global karbonlekkasje menes det at utslippsreduksjonen finansiert av land med bindende utslippstak (i-land) blir delvis motsvart av utslippsøkninger i land uten forpliktelser (u-land). Dette kan skyldes både virkninger gjennom de globale energimarkedene fordi prisene på fossil energi faller som følge av redusert etterspørsel i i-landene, og «flytting» av energiintensiv industri fra i-land til u-land.

<sup>12</sup> En studie av Kallbekken (2007) viser at CDM-ordningen reduserer den globale karbonlekkasjen, mens en studie av Bollen, Gielen og Timmer (1999) gir det motsatte resultatet.

Figur 2 Verdens befolkningsutvikling 1950 – 2100. Middelalternativet i FNs fremskrivninger. Milliarder personer.

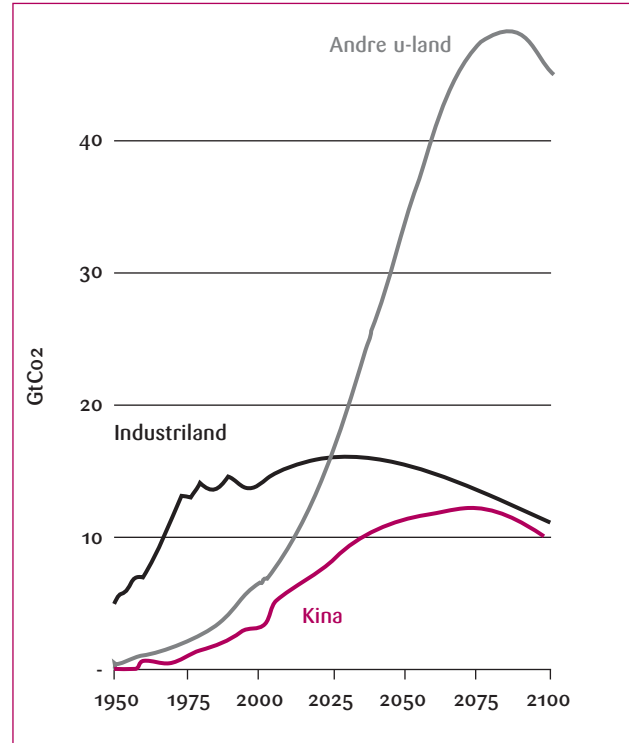


Kilde: United Nations (2004, 2006)

Med dagens regelverk er det altså svært mye som taler for at CDM-ordningen bidrar til økte globale utslipp. For å motvirke dette, har det blitt diskutert å stramme til systemet ved at de enkelte prosjektene tildeles færre CDM-kvoter enn de estimerte utslippsreduksjonene. For eksempel kan det bestemmes at det krediteres bare for halvparten av de beregnede utslippsreduksjonene. Dette vil gjøre CDM-ordningen dyrere for i-landene, og mindre lønnsom for u-landene, men kan forhindre globale utslippsøkninger og dermed imøtegå mye av den kritikken som har vært rettet mot ordningen. På den annen side kan et så strengt regime gi lavere grad av kostnadseffektivitet.

Det kan også settes strengere krav til bevis på *addisjonalitet*. Problemet med dette er at jo større krav til dokumentasjon og kontroll, jo større blir transaksjonskostnadene (administrasjon, dokumentasjon og kontrollkostnadene). Dessuten kan man da også risikere at de billigste og dermed mest kostnadseffektive tiltakene ikke blir godkjent fordi det ikke kunne dokumenteres addisjonalitet med god margin selv om de reelt sett er addisjonelle. Det er et paradoks at de mest kostnadseffektive potensielle CDM-prosjektene som

Figur 3 Globale utslipp, historisk og i IPCCs business-as-usual-bane A1, i industriland, Kina og andre u-land.



Kilde: IPCC (2000)<sup>16</sup>

faktisk er addisjonelle, per definisjon vil være addisjonelle med svært liten margin og derfor lett får problemer med godkjenning for addisjonalitet i et strengere regime.

Et annet problem med CDM-ordningen er at den bare kan dekke deler av utslippene i u-landene. For det første er en del type tiltak eksplisitt utelatt, som for eksempel bevaring av skog. Politikkreformer som for eksempel reduserer utslipp fra transport gjennom høyere sluttbrukerpriser på bensin og diesel, eller rimelige energieffektiviseringstiltak gjennom fjerning av subsidier, er heller ikke godkjente CDM-tiltak og kan heller neppe bli det. For å redusere usikkerheten knyttet til utslippseffekten av CDM-tiltak omfatter ordningen bare utslippsreduksjoner generert av konkrete investeringstiltak. En CDM-ordning kan derfor aldri på samme vis som en internasjonal karbonpris, via et globalt kvotessystem eller et avgiftssystem, sikre at alle kostnadseffektive reduksjoner blir implementert. Ordningen forhindrer heller ikke problemet med at utslippsintensiv industri vil flytte fra i-land til u-land. CDM-mekansimen fordyrer altså kostnadene relativt til et globalt cap&trade system både fordi det ikke nødvendig-

Tabell 1 *Utslipp, BNP og befolkning i 2004 og i 2050 ved business-as-usual.\**

	2004			2050		
	Utslipp GtCO <sub>2</sub>	BNP** Mrd US\$	Befolkning Millioner	Utslipp GtCO <sub>2</sub>	BNP** Mrd US\$	Befolkning Million
U-land	12,6	22 950	5,2	45,9	136 394	7,9
Industriland	14,9	32 146	1,2	15,8	89 024	1,3
Verden	27,5	55 096	6,4	61,7	225 419	9,2

\* Utslippstallene i tabell 1 inkluderer ikke utslipp ifm arealendringer, herunder skog. Utslippstallene i figur 1 og 3 inkluderer derimot utslipp fra arealendringer og er derfor noe høyere.

\*\* BNP-tallene er korrigert med kjøpekraftspariteter.

vis genererer de rimeligste utslippsreduksjonene og fordi transaksjonskostnadene kan bli svært høye.

Selv om det kan være rom for forbedringer i CDM-ordningen, kan den aldri sikre både at alle CDM-kvotene motsvares av reelle utslippsreduksjoner og at utslippsreduksjonene foretas der de er billigst (global kostnadseffektivitet).

### 3 ER CDM-ORDNINGEN FORENLIG MED EN AMBISIØS KLIMA-AVTALE?

I foregående avsnitt pekte vi på at CDM-ordningen ikke sikrer en kostnadseffektiv fordeling av utslippsreduksjoner og bidrar til å svekke den utslippsreducerende effekten av en klimaavtale. I dette avsnittet diskuterer vi om CDM-ordningen, tross sine svakheter, kan ha livets rett dersom man virkelig skal implementere en ambisiøs, global klimaavtale.

Det kan diskuteres hva som ligger i begrepet *ambisiøs klimaavtale*. Norge har i likhet med EU et mål om at den globale temperaturøkningen ikke skal overstige 2° C i forhold til førindustrielt nivå. I Stern (2006), heretter Stern-rapporten, anbefales et mindre ambisiøst mål fordi kostnadene ellers kan bli for høye. I Stern-rapporten anbefales at konsentrasjonen av drivhusgasser i atmosfæren ikke overstiger 550 ppm, som betyr at den forventede globale oppvarmingen ikke overstiger 3° C.<sup>13</sup> Dette målet kan realiseres ved en anbefalt utslippsbane som innebærer at utslip-

pene når sitt maksimum innen 10-20 år, og at utslippene i 2050 er minst 25% lavere enn i 2004. På lenger sikt må utslippene reduseres med i overkant av 80%.<sup>14</sup> Vi tar utgangspunkt i en slik bane for globale utslippsreduksjoner, bortsett fra at vi bare ser på reduksjoner i CO<sub>2</sub>-utslippene fra fossile brensler. Når det gjelder talleksemplene knyttet til kostnadene av en klimaavtale, begrenser vi oss til å se på året 2050<sup>15</sup>.

Selv om en utslippsreduksjon på 25 % i forhold til 2004 (innen 2050) kan høres beskjedent ut, så er det dramatisk i forhold til de forventede globale utslippene i 2050 i business-as-usual. Som følge av en sterk befolkningsvekst i u-landene, sammen med en økning i bruk av fossil energi per innbygger i u-landene, vil de forventede BaU-utslippene i 2050 være mer enn dobbelt så høye som i 2004, jf. figur 3 (se også tabell 1).

Tabell 1 viser en antatt økning i BaU-utslippene på 125 % innen 2050. En global utslippsreduksjon på 25 % i forhold til 2004, innen 2050, betyr at de globale utslippene i 2050 ikke bør overstige om lag 21 GtCO<sub>2</sub>. Det betyr igjen at utslippene må reduseres med 66 % i forhold til *BaU-utslippene* i 2050. Det er ikke mulig å oppnå dette bare gjennom reduksjoner i i-landenes utslipp. Dersom alle i-landene redusert utslippene til 0 i år 2050 ville likevel de globale utslippene fra fossile brensler ha økt med 67 %. Det betyr at det ikke er mulig å oppnå en ambisiøs global utslippsreduksjon uten betydelig utslippsreduksjoner i u-landene. Er det så mulig at CDM-ordningen kan sørge for tilstrek-

<sup>13</sup> Se side xv og xvii i Stern-rapportens Executive Summary.

<sup>14</sup> Se side xi i Stern-rapportens Executive Summary.

<sup>15</sup> Vi ser bare på CO<sub>2</sub>-utslipp fra fossil energi. Stern-rapporten omfatter alle utslipp av drivhusgasser. Vi legger til grunn en bane for CO<sub>2</sub>-utslippene som følger den samme prosentvise utslippsreduksjonen som Stern-rapporten legger til grunn. Det betyr at våre anslag gir noe høyere konsentrasjon av drivhusgasser enn Stern-rapporten. Vi legger likevel til grunn en kostnad på 1 % av BNP, slik Stern-rapporten gjør.

<sup>16</sup> Ved utarbeidelsen av den fjerde rapporten fra IPCC i fjor bestemte man seg for ikke å lage nye utslippsscenarier, men bygde på IPCC (2000). Det er grunnen til at også vi her bygger på IPCC (2000).

Tabell 2 Utslippene i 2050 reduseres til 75 % av 2004-nivå og u-landene har kvoter som er lik deres BaU-utslipp.

	Nasjonal kvote Kostnad		Simulerte utslipp	Eksport av kvoter	Utslipps- reduksjon	Kostnad utslipps- reduksjon	Netto utgift kvotekjøp	Netto-kostnad	
	Prosent av BaU	GtCO <sub>2</sub>	GtCO <sub>2</sub>	GtCO <sub>2</sub>	GtCO <sub>2</sub>	Milliarder NOK	Milliarder NOK	Milliarder NOK	Prosent NOK
U-land	100	46,0	15,3	30,7	30,7	10 072	-20 143	-10 072	-1,2 %
I-land	-162	-25,5	5,2	-30,7	10,5	3 453	20 143	23 597	4,4 %
Verden	33	20,5	20,5	0,0	41,3	13 525	0	13 525	1,0 %

kelige reduksjoner i u-landene på lang sikt? Dersom vi tar utgangspunkt i at det bare er i-landene som får bindende utslippforpliktelser og man vil oppnå en global utslippsreduksjon på 25 % i forhold til 2004, må i-landene da samlet sett få en *negative* nasjonal kvote tilsvarende om lag -25 GtCO<sub>2</sub>, eller om lag -160 % av BaU-utslippene i 2050. Dette betyr at i-landene må fremskaffe 25 milliarder CDM-kvoter årlig, som «brennes», før de kan benytte ytterlige kjøp av CDM-kvoter til å legitimere egne utslipp. I Kyoto-perioden er det anslått at i-landene vil kjøpe for om lag 0,5 milliarder CDM-kvoter årlig. *I en ambisiøs klimaavtale må altså CDM-markedet bli minst 50 ganger større.* Og da har man ikke tatt hensyn til problemene med addisjonalitet og lekkasjer som beskrevet i forrige avsnitt.

Med en så ambisiøs klimaavtale som vi her snakker om, vil kvoteprisene ligge vesentlig over dagens nivå på om lag 130 kroner/tCO<sub>2</sub> (se [www.nordpool.no](http://www.nordpool.no)). En høy kvotepris vil øke tilbudet av CDM-prosjekter. Dersom omfanget av CDM-prosjekter skal komme opp i den størrelsesorden vi her snakker om, må også relativt små prosjekter inngå i porteføljen. For små prosjekter blir imidlertid transaksjonskostnadene per reduserte enhet store. For eksempel anslår Michaelowa, Stronzik, Eckermann og Hunt (2003) at transaksjonskostnadene i små prosjekter (200-2000 tCO<sub>2</sub> per år) til om lag 800 kroner per tonn CO<sub>2</sub>.

Litteraturen viser til at kostnadene ved selv en ambisiøs global klimaavtale (550 ppm- målet) er ganske beskjedne, gjerne i størrelsesorden 0 – 3,5 % av BNP i 2050 (se kapittel 3.3.5.3 i IPCC 2007). Disse estimatene er imidlertid basert på forutsetninger om global kostnadseffektivitet. I Stern-rapporten anslås det at den årlige kostnaden av å

oppnå målsettingen om maks 550 ppm i atmosfæren årlig ikke vil overstige 1% av global BNP<sup>17</sup>. Det er i så fall mulig for i-landene å dekke alle kostnadene. Det betyr i så fall en kostnad på om lag 2,5 % av i-landenes BNP (se tabell 3, som gjennomgås nærmere i neste avsnitt). Disse anslagene bygger imidlertid på en kostnadseffektiv fordeling av utslippsreduksjoner, og at i-landene ikke betaler u-landene utover det utslippsreduksjonen koster. En situasjon der utslippsreduksjoner i u-landene bare skjer gjennom CDM-mekanismen, kan øke i-landenes kostnader betraktelig, både på grunn av den nevnte mangel på kostnadseffektivitet og fordi det innebærer en overføring til u-landene.

I et velfungerende marked er den internasjonale prisen på CDM-kvoter lik den internasjonale kvoteprisen som igjen vil være lik prisen på det marginalt dyreste CDM-tiltaket. Det betyr at u-landene får en gevinst på alle tiltak som er billigere å gjennomføre enn det marginalt dyreste. Dette betyr en økning i kostnadene for i-landene utover 2,5 % av BNP. Men det er nettopp potensialet for økonomisk gevinst som gjør at det kan være økonomisk gunstig for u-land å være med på et cap&trade regime, dersom de tildeles tilstrekkelig med landkvoter. Sammenlignet med en CDM-ordning kan et globalt cap&trade regime være en vinn-vinn situasjon for begge parter og gi en mulighet for ambisiøs klimaavtale<sup>18</sup>. Dette illustreres nærmere i neste avsnitt.

#### 4 U-LAND I CAP&TRADE SYSTEM

For å gi en numerisk illustrasjon av et mulig omfang for global kvotehandel og inntektsoverføringer i et cap&trade system, har vi gjort noen bergninger basert på Stern-rapportens konsentrasjonsmålsetting (550 ppm) og anslag på

<sup>17</sup> Se side xiii i Stern-rapportens Executive Summary.

<sup>18</sup> Deltagelse i et cap&trade regime ekskluderer ikke u-landenes muligheter til å få finansiert samme type prosjekter som i dag omfattes av CDM-ordningen. Disse prosjektene vil da tilsvare det som omtales som JI-prosjekter i Kyoto-protokollen. U-landene er imidlertid ansvarlig for de samlede nasjonale utslippene i et cap&trade regime. Eventuelle lekkasjeeffektene av JI-prosjekter må dermed motsvares av andre utslippsreduksjoner i økonomien.

Tabell 3 *Utslippene i 2050 reduseres til 75 % av 2004-nivå og u-landene har kvoter på 66 % av deres BaU-utslipp.*

	Nasjonal kvote Kostnad		Simulerte utslipp	Eksport av kvoter	Utslipps- reduksjon	Kostnad utslipps- reduksjon	Netto utgift kvotekjøp	Netto-kostnad	
	Prosent av BaU	GtCO <sub>2</sub>	GtCO <sub>2</sub>	GtCO <sub>2</sub>	GtCO <sub>2</sub>	Milliarder NOK	Milliarder NOK	Milliarder NOK	Prosent NOK
U-land	66 %	30,5	15,3	15,2	30,8	10 072	-9 993	78	0,0 %
I-land	-63 %	-10,0	5,2	-15,2	10,6	3 453	9 993	13 447	2,5 %
Verden	33 %	20,5	20,5	0,0	41,4	13 525	0	13 525	1,0 %

årlige totale globale kostnader (1% av globalt BNP), og en klimakostnadsmodell beskrevet i et appendix.

Utslippsbanen fra Stern-rapporten legger som nevnt til grunn at utslippene i 2050 tilsvarer 75 % av utslippene i 2004. Fra disse anslagene får vi en kvotepris på 658 kroner per tonn i 2050. Dette anslaget er i rimelig samsvar med anslagene fra andre klimamodeller, se diskusjon i appendix. Dersom u-landene skal tildeles kvoter tilsvarende deres BaU-utslipp (46 GtCO<sub>2</sub> i 2050) må i-landene få negative kvoter tilsvarende 25,5 GtCO<sub>2</sub>. Det vil da være optimalt for i-landene å kjøpe om lag 30,7 mrd kvoter fra u-landene. 25,5 mrd kvoter må «brennes», for å motsvare den negative initialtildelingen av landkvoter og 5,2 mrd kvoter brukes for å motsvare et utslipp på 5,2 GtCO<sub>2</sub> årlig.

Et kvotesalg på 30,7 mrd kvoter til en pris av 658 kroner per enhet gir en brutto salgsinntekt på drøye 20 000 mrd kroner. I våre beregninger betyr det en netto inntekt for u-landene på 10 000 mrd kroner, noe som tilsvarer 1,2 % av deres BNP. I-landenes kostnader tilsvarer årlig 4,4 prosent av deres BNP.

U-landene kommer fra et cap&trade regime uten netto kostnad selv med en kvotetildeling ned mot omlag 66 % av deres BaU-utslipp (30,5 GtCO<sub>2</sub>), se tabell 3. I-landene må da få negative kvoter tilsvarende 10 GtCO<sub>2</sub> og får en kostnad på 2,5 % av BNP i 2050.

Selv om man alltid kan diskutere slike estimater, er hovedpoenget robust; Kvotehandel gir u-landene et betydelig overskudd dersom de får kvoter tilsvarende deres BaU-utslipp.

For i-landene er et globalt cap&trade system å foretrekke fremfor CDM-ordningen siden dette er forbundet med

betydelig mindre transaksjonskostnader og omfatter alle kostnadseffektive utslippstiltak i u-land (og i-land). U-landene har imidlertid ikke vist vilje til å påta seg bindende utslippsforpliktelser. Mange u-land er naturlig nok skeptisk til kvantifiserte utslippsforpliktelser siden deres økonomiske utvikling, og dermed «utslippsbehov» er usikkert.<sup>19</sup> Avtaler som korrigerer tildelingen over tid som følge av uforutsette endringer i for eksempel befolkningsvekt, kan være med å redusere usikkerheten. Det kan også være en mulighet med en skrittvis tilnærming til full deltagelse i et cap&trade regime ved at bare noen sektorer blir inkludert i første omgang. Problemet med dette er imidlertid potensialet for store lekkasjeffekter hvis for eksempel bare deler av energiforbruket blir omfattet av et cap&trade system.

Den største hindringen for å få u-land med på et globalt cap&trade regime i fremtiden kan imidlertid være CDM-ordningen. Så lenge denne ordningen eksisterer kan u-landene gjennomføre utslippstiltak og selge CDM-kvoter helt uten å påta seg risikoen forbundet med etablering av kvantifiserte bindende utslippsmål. CDM-ordningen øker dermed u-landenes gevinst av å ikke ha bindende utslippsforpliktelser. *Dersom CDM-ordningen fases ut, styrkes u-landenes incentiver til å delta i et cap&trade regime siden gevinsten av å stå utenfor reduseres.*

Ufasing av CDM-ordningen og etablering av et klimaregime med lik pris på utslipp i i-land og u-land (i alle fall de største) er nødvendig for å få til en ambisiøs avtale. Beregningene våre anslår at i et globalt cap&trade regime, der u-land får kvoter tilsvarende BaU-utslipp, utgjør i-landenes kostnader 4,4 % av deres BNP. Denne kostnaden vil bli betydelig høyere dersom u-landenes utslippsrestriksjoner bare finner sted gjennom den ineffektive CDM-ord-

<sup>19</sup> Se Kallbekken og Westskog (2005) for en numerisk analyse av kostnader ved en bindende avtale versus CDM-ordningen.



ningen. Muligheten for at *i-landene* skal være villige til å inngå en ambisjøs klimaavtale vil dermed også bli betydelig svekket dersom CDM-ordningen ikke blir erstattet med et cap&trade regime.

## 5 KONKLUSJON

I tittelen til denne artikkelen stilte vi spørsmålet om det er noen fremtid for CDM-ordningen. Dersom de globale utslippene skal stabiliseres på et nivå som hindrer betydelig global oppvarming (550 ppm) er vårt svar et klart nei. En slik ambisjøs klimaavtale innebærer betydelig utslippsreduksjoner også i u-landene. CDM-ordningen er et lite effektivt virkemiddel for å oppnå store utslippsreduksjoner på grunn av store transaksjonskostnader, mangel på kostnadseffektivitet og stor fare for overestimert av utslippsreduksjonene. CDM-ordningen står i veien for et kostnadseffektivt globalt cap&trade fordi ordningen øker u-landenes gevinst av å ikke ha bindende utslippsforpliktelser. CDM-ordningen bør fases ut slik at u-landenes incentiver til å delta i et cap&trade regime styrkes.

## APPENDIX:

Vi har her benyttet en enkel kalibrert modell der verden er delt inn i åtte regioner/land bestående av Afrika, Kina, India, øvrige u-land i Asia, Latin-Amerika, USA og Canada, Europa og OECD-Asia, samt Norge. Her rapporterer vi imidlertid bare aggregerte resultater for i-land og u-land.

I modellen har hvert enkelt land/region en lineær marginal kostnads-kurve for utslippsreduksjoner som starter i origo. Disse er kalibrert til en forutsetning om at for alle land vil en utslippsreduksjon på 67 % i forhold til BaU gi en marginalkostnad på 658 kr/tonn CO<sub>2</sub>. Det er altså ikke tatt hensyn til at det kan være større potensial for rimelige utslippsreduksjoner i u-land enn i i-land. Videre antas at det er et perfekt fungerende internasjonalt kvotemarked slik at marginalkostnaden i alle land er lik kvoteprisen, og alle land innfrir sine forpliktelser i avtalene som diskuteres.

Det er meget usikkert hvor høy pris på karbon som vil være nødvendig dersom man skal få utslippene på global basis ned i 20,5 GtCO<sub>2</sub> i 2050. IPCC (2007b) gir en pekepinn om hvor stor denne usikkerheten er. For et scenario der man styrer mot 550 ppm CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2100 antyder IPCC en pris i 2050 på mellom 30 og 155 US\$/tCO<sub>2</sub>. Med en vekslingskurs på 6 kroner per US dollar (i 2007), tilsvarende det mellom 180 og 930 kroner per tonn CO<sub>2</sub>. Vår forutsetning om en CO<sub>2</sub>-pris på 658 kroner per tonn CO<sub>2</sub> ligger relativt midt i IPCCs anslåtte prisintervall.

I modellen bestemmes utslippene til et land *i*,  $E_i$  ved følgende relasjon:

$$E_i = E_{0i} - b_i p$$

der  $E_{0i}$  er utslippene til land *i* ved BaU,  $p$  er kvoteprisen og  $b_i$  er en landspesifikk parameter. Parametrene  $b_i$  er kalibrert til en forutsetning om at 67 % utslippsreduksjon i forhold til BaU i 2050 krever en CO<sub>2</sub>-pris på 658 kroner per tonn CO<sub>2</sub>.

Med den lineære strukturen i modellen bestemmes kvoteprisen ved følgende relasjon:

$$p = \frac{\sum_i E_{0i} - \sum_i Q_i}{\sum_i b_i}$$

der  $Q_i$  er kvoten til land *i*.

## REFERANSER:

- Bollen, J., A. Gielen og H. Timmer (1999): Clubs, Ceiling and CDM: Macroeconomics of Compliance with the Kyoto Protocol. *Energy Journal (Special Issue: The cost of the Kyoto Protocol: A Multi-Model Evaluation)* 177-206.
- Böhringer, C., K. Conrad og A. Löschel (2003): Carbon Taxes and Joint Implementation. An Applied General Equilibrium Analysis for Germany and India. *Environmental and Resource Economics*, 24(1), 49-76.
- Fischer, C. (2005): Project-based mechanisms for emissions reductions: balancing trade-offs with baselines. *Energy Policy*, 33(14), 1807-1823.
- Glomsrød, S. og K. E. Rosendahl (2004): Virker den grønne utviklingsmekanismen etter sin hensikt? *Økonomiske analyser no.4, Statistisk sentralbyrå*.
- Glomsrød, S. og W. Taoyuan (2005): Coal cleaning: a viable strategy for reduced carbon emissions and improved environment in China? *Energy Policy*, 33, 525-542.
- Hagem, C. (1996): Joint implementation under asymmetric information and strategic behavior. *Environmental and Resource Economics*, 8(4), 431.
- Hagem, C. (2007): The clean development mechanism versus international permit trading: the effect on technological change. *Discussion Papers no. 521, Statistics Norway*.
- IPCC. (2007): Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Mayer (eds)].

Kallbekken, S. (2007): Why the CDM will reduce carbon leakage. *Climate Policy*, 7, 197-211.

Kallbekken, S. og H. Westskog (2005): Should Developing Countries Take on Binding Commitments in a Climate Agreement? An Assessment of Gains and Uncertainty *Energy Journal*, 26 (3), 41-60.

Michaelowa, A., M. Stronzik, F. Eckermann og A. Hunt (2003): Transaction costs of the Kyoto Mechanisms. *Climate Policy*, 3 (3), 261-278.

Michaelowa, A. og K. Umamaheswaran (2006): Additionality and Sustainable Development Issues Regarding CDM Projects in Energy Efficiency Sector. *HWWA Discussion Paper* (No. 346).

Stern, N. (2006): *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge University Press.

**Er du medlem av Samfunnsøkonomenes Forening,  
vil vi gjerne ha din e-post adresse.**

**Send på e-post til:**

**[nina.risasen@samfunnsokonomene.no](mailto:nina.risasen@samfunnsokonomene.no)**



BÅRD HARSTAD  
Associate Professor ved Kellogg School of Management, Northwestern University

# Strategi og regler for internasjonale forhandlinger\*

Hva er beste strategi ved internasjonale forhandlinger? Hvordan påvirkes strategiene av de spilleregler som gjelder ved internasjonalt samarbeid? Og hva burde spillereglene være?

## 1 INTRODUKSJON

Internasjonalt samarbeid blir stadig mer aktuelt. EU utvides og reformeres, nye handelsrunder blir forsøkt gjennomført, og internasjonale avtaler er helt nødvendig for en effektiv klimapolitikk. Men avtaler og forhandlinger kan ta mange former, og de spilleregler som brukes bestemmes av ulike institusjoner og normer. Slike regler er viktige, men konsekvensene av dem er sjelden tilstrekkelig forstått.

Med «spilleregler» mener jeg her stemmeregler (majoritetskrav) og «forhandlingsregler». «Forhandlingsreglene» bestemmer, blant annet, hvilke saker det skal forhandles om og hva som er mulige løsninger. Dersom vi forhandler om to problem samtidig, isteden for hvert av dem isolert, kan vi bruke det ene som sidebetaling for en løsning i det andre: Jeg gir etter litt her, og du gir etter litt der. Hvorvidt slike sidebetalinger burde brukes avgjør om miljøavtaler burde lenkes med handelsavtaler, for eksempel, og om avtalene burde forhandles av statsoverhoder (som kan bruke slike lenker) eller ministre (som kanskje ikke kan

dette). I EU er det dessuten vanlig med harmonisering av politikk på tvers av land, selv om dette begrenser mulige forhandlingsløsninger ytterligere. Til og med Kyoto-avtalen krever en viss harmonisering om alle utviklede land skal redusere sine utslipp med 5% i forhold til 1990 nivået.

Tradisjonelt har økonomer studert *ex post* konsekvenser av slike regler. Aghion og Bolton (2003), for eksempel, spør: Hvordan påvirker stemmereglerne den beslutning som deretter tas? Men med denne tilnærmingen blir noen av svarene opplagte: Selvsagt er harmonisering en dårlig ide! Land er jo forskjellige og har ulike behov. Selvsagt er sidebetalinger bra! Med de kan «vinnere» av en beslutning kompensere «tapere», og alle vil tjene på at den mest effektive løsningen velges. Dermed vil heller ikke stemmeregelen, eller majoritetskravet, ha noen betydning, for Coase-«Teoremet» holder gjerne uansett. Disse konklusjonene er imidlertid ikke i tråd med empirien, så før de sendes videre, foreslår jeg at vi tar et titt på hvordan spillereglene påvirker strategiene og insentivene *ex ante*, altså innen avtalene signeres.

\* Jeg er takknemlig for invitasjonene fra Samfunnsøkonomisk forening og Samfunnsøkonomen, og for kommentarer fra en referee. Artikkelen bygger på plenumsforelesningen jeg ga på forskermøtet i januar, 2008, som igjen var basert på fire av mine artikler på temaet. Resultatene nedenfor er dermed ikke originale, selv om fremstillingen er det. Som i forelesningen, vil jeg også her måtte henviser til artiklene for fullstendige analyser og literaturoversikt.

Hva er nå disse «strategiene», som jeg referer til? I klassiske forhandlingsspill, som vi kjenner fra Rubinstein (1982), er strategiene ganske enkle. Men virkeligheten er komplisert, og mer interessant. Hvis du ikke vet hvor viktig en avtale er for meg, vil jeg kanskje late som noe annet enn å avsløre min desperasjon? Dessuten kan vel alltid et land strategisk plukke ut en vrien forhandlingsleder, og dermed påvirke sin forhandlingsmakt og sitt ansikt utad? Og, ikke minst, verdien av samarbeid er sjeldent gitt eksogent. Isteden bestemmes verdien ut fra den politikk som føres nasjonalt i forkant, og denne kan velges strategisk.

De neste fire avsnitt diskuterer disse strategiene, og hvordan de avhenger av noen av de nevnte spillreglene. Jeg endrer kun en viktig ingrediens (og noen mindre viktige) fra en modell til den neste, slik at en slags rød tråd bølger seg i gjennom det hele.

## 2 SIDEBETALINGER OG HARMONISERING

Ryggmarksrefleksen til økonomer flest er, som allerede nevnt, at sidebetalinger i forhandlinger er bra. Med de kan «vinnere» kompensere «tapere» av et prosjekt, slik at alle parter tjener på at den mest effektive løsningen velges. Harmonisering av politikk på tvers av land eller distrikter er derimot ikke populært blant økonomer, for det vil tvinge ulike distrikt eller land til å ha identisk politikk, tross ulike preferanser.

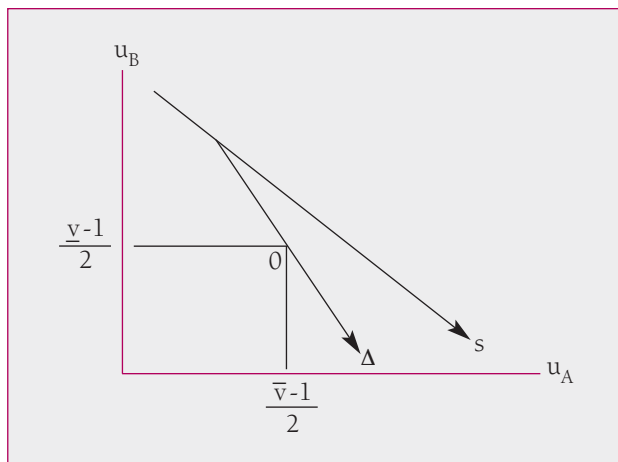
En enkel modell som viser dette er følgende. Ta to land, A og B, og et fellesgode som har enhetsverdier  $v_A$  og  $v_B$  for A og B og som kan produseres til enhetskostnad. Eksternaliteten  $e \leq 1/2$  måler andelen av As produksjon,  $g_A$ , som lekker over til det andre landet. Et eksempel kan være sur nedbør, og  $e$  er dermed andelen av forurensning som krysser grensen. Dersom  $s$  er en (gjærne negativ) sidebetaling fra B til A, vil nyttefunksjonene bli:

$$u_A = v_A [g_A(1-e) + g_B e] - g_A + s$$

$$u_B = v_B [g_B(1-e) + g_A e] - g_B - s$$

Figur 1 viser hvilke nyttenivåer som er mulige dersom en vurderer et fellesprosjekt som totalt produserer en enhet, og der  $\Delta \equiv g_B - g_A \in [-1, 1]$  måler graden av differensiering. Det er opplagt at harmonisert politikk ( $\Delta = 0$ ) ikke er opti-

Figur 1 Pareto-frontlinjen utvides dersom politikk kan differensieres og sidebetalinger brukes. Punkt 0 referer til nyttenivåene i motsatt fall. Figuren forutsetter at A har høy verdi og B lav.



malt, og at begge land vil tjene på differensiert politikk dersom sidebetalinger tillates. Dette er det tradisjonelle argumentet for sidebetalinger og mot harmonisering.

Men vil det alltid være like enkelt å nå den effektive løsningen i forhandlinger? Det er vanlig, og ganske rimelig, å anta at verdien av det offentlige godet er best kjent av landet selv. Det andre landet vet, for eksempel, kun at verdien til naboen er enten høy ( $\bar{v}$ ) eller lav ( $\underline{v}$ ), med like stor sannsynlighet. Anta videre at landene bytter på å gi tilbud i forhandlingene, og at før et slikt tilbud gis, kan en vente så lenge en vil før tilbudet fremsettes.<sup>1</sup>

Hva er løsningen av et slikt forhandlingsspill?<sup>2</sup> Vel, det er langt fra effektivt. A vet at dersom B blir overbevist om at As verdi er lav, vil B gå med på at A bidrar mindre til avtalen enn B. Men hvordan kan A overbevise B? I likevekt vil A, dersom  $v_A$  er lav, avstå fra å gi et akseptabelt tilbud umiddelbart. Ved å vente, blir B overbevist om at A ikke er spesielt ivrig, og at dennes verdi er lav. B gjør likeså dersom  $v_B$  er liten, og det blir ineffektiviteter i forhandlingene fordi hvert land avstår fra å gi seriøse tilbud for å signalisere forhandlingsmakt.

Denne ineffektiviteten kan reduseres dersom sidebetalinger ikke er mulig, fordi det da blir mindre å tjene på å signalisere forhandlingsmakt: En vil jo uansett ikke kunne

<sup>1</sup> Denne forutsetningen brukes av Admati and Perry (1987) og Cramton (1992) for å få en entydig intuitiv likevekt.

<sup>2</sup> Løsningsbegrepet er sekvensielle likevekter som tilfredstiller intuitets-kriteriet.

bli kompensert av den andre. Faktisk kan det også lønne seg å kreve harmonisering av politikk, slik at  $g_B = g_A$ . Med krav om harmonisering, og uten sidebetalinger, vil A ikke tjene noe som helst på å signalisere forhandlingsmakt, for de to vil uansett måtte bidra like mye til slutt. Dermed blir avtalen underskrevet uten ineffektiviteter i forhandlingene. Sluttproduktet er imidlertid ineffektivt, og dette må veies mot det gode at selve forhandlingene går lettere. Litt algebra leder oss til følgende resultat:

PROPOSISJON 1: (i) Sidebetalinger vil alltid redusere effektiviteten dersom politikk uansett harmoniseres. (ii) Harmonisering vil alltid redusere effektiviteten dersom sidebetalinger uansett benyttes. (iii) Dersom politikken uansett ikke harmoniseres, vil sidebetalinger redusere effektiviteten dersom (1) holder. (iv) Dersom sidebetalinger uansett ikke brukes, vil harmonisering øke effektiviteten dersom (2) holder. (v) Kombinert harmonisering og forbud av sidebetalinger øker effektiviteten dersom (3) holder.

$$\frac{ev}{v-1} \left(1 + \frac{1}{h}\right) < 1 \quad (1)$$

$$h \left[ 2(v-1) \left( \frac{1}{e} - 2 \right) - 1 \right] < 3 \quad (2)$$

$$h \left( \frac{1}{e} - 3 \right) < 3 \quad (3)$$

Heterogeniteten  $h$  er her definert som  $h \equiv (\bar{v} - 1)/(\underline{v} - 1)$ , mens  $v \equiv (\bar{v} + \underline{v})/2$ . Dermed er harmonisering faktisk lurt dersom heterogeniteten er lav og eksternaliteten stor. Sidebetalinger er dumt dersom verdien av samarbeid er stor. For en fullstendig analyse, og for diskusjon av komparativ statikk, henvises til Harstad (2007). Der diskuterer jeg også hvordan resultatene bidrar til litteraturen om føderalisme og desentralisering.

### 3 SIDEBETALINGER OG STRATEGISK DELEGERING

I forrige avsnitt kunne et land signalisere en lav verdi ved å utsette avtalen. En annen strategi kan være strategisk delegasjon: Et land (eller dettes medianvelger) kan rett og slett delegere sin forhandlingsmakt til en representant som faktisk har en lav verdi av avtalen. Som observert av Schelling (1956), vil en slik representant ha mer forhandlingsmakt og dermed kunne dra i land en bedre avtale. En modell med delegering gir lignende avveininger som modellen ovenfor, samtidig som den er enklere å analysere. Faktisk kan vi enkelt utvide denne modellen til  $n$  land, og vi kan

introdusere en stokastisk kostnad  $\theta \sim U[-\sigma, \sigma]$  som påvirker alle land som er med på avtalen.  $\theta$  realiseres etter delegeringen, men før selve forhandlingene. Dersom  $\theta$  er stor, vil de representanter som har en lav verdi av avtalen avstå fra å signere dersom ikke sidebetalinger gis. Sidebetalinger kan dermed være nødvendig hvis alle må delta. La  $e$  fra forrige avsnitt være lik 1/2. En differensiert (ikke-harmonisert) avtale er da ekvivalent med at sidebetalinger er mulige. La nå nyttefunksjonen til land  $i$  skrives:

$$u_i = v_i - \theta + s_i$$

Hva skjer hvis sidebetalinger,  $s_i$ , ikke er mulige? Dersom  $\theta$  skulle bli større enn den minste  $v_i$ , vil land  $i$  takke nei til avtalen, og prosjektet blir ikke gjennomført så lenge konsensus er påkrevd. Merk at i likevekt vil ingen medianvelger delegere forhandlingsmakt strategisk til noen med andre preferanser enn en selv.

Hvis sidebetalinger er tillatt, blir alt dette annerledes. Den gode nyheten er at de representanter som tjener på avtalen vil kunne kompensere de som taper. Med Nash forhandlingsløsning blir sluttproduktet alltid effektivt til slutt, i alle fall for representantene. Men fordi betalingene går til de representantene som taper, vil mitt land bli betalt dersom min representant er blant de tapende. Dermed vil jeg, og selvsagt alle andre land, strategisk velge representanter med en lav verdi av avtalen for å kunne bli betalt, snarere enn å måtte betale andre. I likevekt vil representantene dermed ha lav verdi av avtalen, og de ender opp med å signere kun dersom kostnaden  $\theta$  er veldig liten. Dermed blir avtalen signert for sjelden, uansett om sidebetalinger er mulige eller ikke. Når er da sidebetalinger bra? Svaret er faktisk enkelt.

PROPOSISJON 2: Fellesprosjekter blir for sjeldent implementert, uansett om sidebetalinger er mulige eller ikke. Men sidebetalinger øker effektiviteten dersom (4) holder.

$$h > (v - \sigma)(1 - 1/n) \quad (4)$$

I ligning (4) brukes  $v \equiv \sum v_i / n$  og heterogeniteten er nå definert som  $h \equiv v - \min v_i$ . Jo større er heterogeniteten, jo mer sannsynlig er det at sidebetalinger er nødvendig og lurt. Men hvis verdien av avtalen er stor, slik at et enkelt lands representant neppe vil kunne stoppe prosjektet, da vil hvert land delegere til sterke motstandere av prosjektet, og sidebetalinger burde forbyes. En fullstendig analyse og diskusjon tilbys i Harstad (2008a).

#### 4 STEMMEREGLER OG STRATEGISK DELEGERING

Anta nå at konsensus slett ikke er påkrevd. Isteden, la det være tilstrekkelig om en andel  $m$  av landene stemmer «ja», og at en slik stor majoritet vil kunne kreve at absolutt alle implementerer beslutningen (bortsett fra dersom noen skulle få mindre enn reservasjonsnytt,  $-r$ ). I EU, for eksempel, tas stadig flere beslutninger med en supermajoritetsregel  $m \approx 0.7$  istedenfor konsensus, og stadig flere beslutninger krever kun enkel majoritet,  $m = 0.5$ . Anta videre at  $n \rightarrow \infty$ , og at  $v_i \sim U[v-h/2, v+h/2]$  realiseres samtidig med  $\theta$ , etter delegeringsvalget. Deretter blir en representant utplukket til å danne en minimal majoritetskoalisjon, og denne forhandler om hvorvidt fellesprosjektet skal gjennomføres, samt en rekke sidebetalinger.

I dette tilfelle, hvor konsensus ikke kreves, vil jeg være mer forsiktig med å delegere strategisk. Dersom min representant har for lav verdi av prosjektet, vil hun bli for dyr til å kompenseres av de andre, og hun vil dermed neppe inkluderes i majoritetskoalisjonen. Og dette kan være viktig, spesielt dersom majoritetskravet er lavt slik at koalisjonen slipper å kompensere alle og enhver. Isteden kan de da utnytte og skatlegge en stor minoritet, siden de ikke trenger dens stemmer. I likevekt vil derfor min strategisk utpekte representant verdsette samarbeid mer jo lavere majoritetskravet er, og flere prosjekter blir dermed implementert. Dersom  $m$  er veldig liten, vil jeg i likevekt delegere til noen som har en høyere verdi av prosjektet enn det jeg har selv. Denne representanten har jo en bedre sjans til å bli med i majoritetskoalisjonen.<sup>3</sup> Heldigvis kan majoritetskravet velges med omhu slik at de prosjekter som til slutt signeres (av strategisk valgte representanter) er nettopp de som er effektive fra et samfunnsøkonomisk perspektiv.

PROPOSISJON 3: *Hvert land delegerer strategisk til noen som verdsetter samarbeid lite dersom  $m$  er stor, men til noen som verdsetter samarbeid høyt dersom  $m$  er liten. Dermed vil flere prosjekt bli implementert hvis  $m$  er liten. Løsningen er helt optimal for  $m$  gitt ved:*

$$m^* = \frac{v/2 + \sigma/2 + r}{h} \quad (5)$$

Dersom heterogeniteten  $h$  er stor vil ulike land ha ganske forskjellige verdier av samarbeid. Det er da slett ikke

enkelt å øke sansynligheten for å bli med i majoritetskoalisjonen. Dermed fristes landene til å isteden delegere til noen som er motstander av prosjektet, hvis ikke majoritetskravet synker og dermed gjør det mer attraktivt å bli med i majoritetskoalisjonen.  $m^*$  synker dermed i  $h$ . For en fyldigere analyse og diskusjon henvises leseren til Harstad (2008b), trass i at modellen der er en smule annerledes.

#### 5 STEMMEREGLER OG INSENTIVER

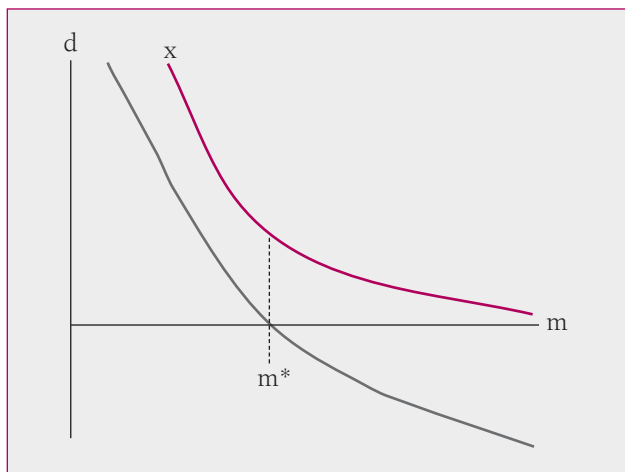
Delegering er bare en av flere strategier som kan bedre et lands forhandlingsmakt. Verdien av prosjektet er i virkeligheten sjelden eksogen, slik jeg har antatt ovenfor. For eksempel, Englands iver etter å liberalisere markedene i EU er ikke bare bestemt av Gud, men vel så mye av Margaret Thatchers tidligere regjering: England har allerede foretatt en rekke investeringer for å modernisere flere av sine sektorer, slik at de vil være godt rustet til handelsliberalisering innad i EU. Anta derfor at hvert land kan øke sin verdi av prosjektet med  $x$  enheter ved å betale investeringskostnaden  $c(x)$  på delegeringsstadiet.

Dersom jeg var statsminister, ville jeg vurdert  $x$  nøye. Dersom  $x$  er stor, er det sannsynlig at mitt land til slutt vil komme med i majoritetskoalisjonen, siden denne vil bestå av de mest ivrige og som har høyest verdi av samarbeid. Men samtidig vil vi da måtte kompensere mange av de andre koalisjonsmedlemmene som ikke investerte fullt så mye. Dersom jeg isteden investerer lite, vil det neppe bli krevd kompensasjon fra meg, men sjansen for å bli med i majoritetskoalisjonen er også mindre. Verdien av å bli med i koalisjonen er, som allerede nevnt, stor dersom  $m$  er liten, for da trenger ikke koalisjonen å kompensere så mange. Dermed vil jeg investere mer dersom  $m$  er lav. Velges  $m$  riktig kan det optimale investeringsnivået implementeres i likevekt. Og hva er dette optimale majoritetskravet? Det er, overraskende nok, nøyaktig det samme som det majoritetskravet som gir en effektiv delegering i forrige avsnitt. Denne  $m$  løser derfor begge problem, delegering så vel som strategiske investeringer.

PROPOSISJON 4: *Hvert land investerer for lite dersom  $m > m^*$ , mens de investerer for mye dersom  $m < m^*$ . Investeringsnivået er helt optimalt kun dersom  $m = m^*$ , gitt av (5) i forrige avsnitt.<sup>4</sup>*

<sup>3</sup> Merk at denne effekten, studert av f.eks. Chari, Jones og Marimon (1997), er motsatt av effekten påpekt av Schelling (1956).

Figur 2 Både investeringer i fellesprosjektet,  $x$ , og representantens relative verdi av prosjektet (i forhold til medianvelgerens),  $d$ , synker i majoritetskravet. Den optimale  $m$  løser begge problem.



Som vist i Harstad (2005) kan denne modellen utvides til å analysere ulike former for heterogenitet og eksternaliteter.

## 6 KONKLUSJONER OG SPEKULASJONER

Spillereglene for internasjonale forhandlinger og avtaler er viktige, kanskje først og fremst fordi disse påvirker insentiver og de strategier som et land velger innen avtalen er signert. Forberedelser og investeringer for fellesprosjekt er lave dersom majoritetskravet er høyt. Et høyt majoritetskrav kan også føre til at land delegerer strategisk til representanter som verdsetter samarbeid lavt. Slik strategisk delegasjon er motivert ut fra ønsket om sidebetalinger fra andre land, og bruk av sidebetalinger kan dermed være uheldig. Dessuten kan sidebetalinger gi insentiver til å signalisere forhandlingsmakt på en samfunnsøkonomisk uheldig måte. Av lignende grunner kan harmonisering av politikk på tvers av land være et prinsipp som er *ex post* uheldig, men nødvendig for at selve forhandlingene skal bli effektive.

Avsnittene ovenfor er bare fire eksempler fra en forskningsagenda som studerer virkninger av internasjonale politiske spilleregler. Mange flere spilleregler kan og burde analyseres. Internasjonal handel har blitt liberalisert gjennom flere forhandlingsrunder, der trusselpunktet (dersom forhandlingene bryter sammen) er den forrige avtalen. Kyoto-avtalen, derimot, varer ikke lenger enn til

2012 og trusselpunktet for dagens forhandlinger er noe som er langt verre enn Kyoto-avtalen, nemlig ingen avtale. Trusselpunkt og tidshorisont er begge aspekter ved internasjonale avtaler som påvirker de strategier og investeringer et land velger. Men hvor lenge burde en avtale vare (hva er den optimale tidshorisont) og hvordan burde disse kunne omforhandles (hva burde trusselpunktet være)? Spørsmålene er viktige, ikke minst ved utformingen av en god klimaavtale. Min arbeidshypotese er at svarene kommer an på antall deltagerland, valg av politiske instrument, og andre regler som gjelder ved internasjonale avtaler. Analysen får vente til et annet nummer, men kom meg gjerne i forkjøpet.

## REFERANSER:

- Admati, A. og M. Perry (1987): «Strategic Delay in Bargaining», *Review of Economic Studies* 54: 345-64.
- Aghion, P. og P. Bolton (2003): «Incomplete Social Contracts», *Journal of the European Economic Association* 1 (1): 38-67.
- Chari, V.V., L. E. Jones og R. Marimon (1997): «The Economics of Split-Ticket Voting in Representative Democracies», *American Economic Review* 87 (5): 957-76.
- Cramton, P. (1992): «Strategic Delay in Bargaining with Two-Sided Uncertainty», *Review of Economic Studies* 59: 205-25.
- Harstad, B. (2005): «Majority Rules and Incentives», *Quarterly Journal of Economics* 120 (4): 1535-68.
- Harstad, B. (2007): «Harmonization and Side Payments in Political Cooperation», *American Economic Review* 97 (3): 871-89.
- Harstad, B. (2008a): «Do Side Payments Help? Collective Decisions and Strategic Delegation», *Journal of the European Economic Association* 6 (2-3): 468-77.
- Harstad, B. (2008b): «Strategic Delegation and Voting Rules», CMS-EMS Discussion Paper No. 1442, Northwestern University.
- Rubinstein, A. (1982): «Perfect Equilibrium in a Bargaining Model», *Econometrica* 50 (1): 97-110.
- Schelling, T. (1956): «An Essay on Bargaining», *American Economic Review* 46 (3): 281-306.

<sup>4</sup> I ligning (5) burde riktignok  $v$  erstattes av  $v+x^*$ , der  $x^*$  er det optimale investeringsnivået, siden investeringene øker verdien av prosjektet. Det burde også påpekes at ekvivalensen mellom de to majoritetskravene ikke holder i modellen som benyttes i Harstad (2008b).

PETTER ANDREAS GUDDING  
 Mastergrad i samfunnsøkonomi fra NTNU

ANDERS SKONHOFT  
 Professor ved Institutt for Samfunnsøkonomi, NTNU



# Utbygging og miljøkostnader. Krutilla etter 40 år

Utbygging av natur har en alternativkostnad ved at verdien av natur i uberørt tilstand går tapt. Slike kostnader kan være av spesielt stor betydning dersom konsekvensene av et utbyggingsprosjekt er irreversible og hvis samtidig etterspørselen etter uberørt natur vokser over tiden. Denne artikkelen ser nærmere på samfunnsøkonomisk lønnsomhet av denne type utbyggingsprosjekter under ulike antagelser. Vi betrakter først et tradisjonelt utbyggingsprosjekt hvor utviklingsverdi og miljøverdi er konstant over tid og hvor prosjektet får en internrente. Vi utvider så modellen og ser på konsekvensene for prosjektvurderingen av at utviklingsverdien avtar/vokser over tid, og/eller at miljøverdien vokser. Dette gir et nåverdiforløp med to internrenter. Vi viser at et slikt nåverdiforløp også kan inntreffe for prosjekter med en endelig teknisk levetid og irreversible miljøkostnader. Til slutt illustreres modellapparatet med et eksempel fra vindkraftutbyggingen på Smøla.

## 1 INNLEDNING

Utbygging av natur har en alternativkostnad ved at verdien av natur i uberørt tilstand går tapt. Slike kostnader kan være av spesielt stor betydning dersom konsekvensene av et utbyggingsprosjekt er irreversible og hvis samtidig etterspørselen etter uberørt natur vokser over tiden. En av de første økonomene som påpekte dette var John Vasil Krutilla i sin berømte artikkel «Conservation Reconsidered» publisert i *American Economic Review* i 1967 (Krutilla 1967). Krutilla argumenterte her for at uberørte naturressurser har verdi i seg selv («intrinsic value») og at

personer dermed er villig til å betale for å ivareta en slik ressurs i sin opprinnelige tilstand, selv om de aldri har opplevd eller sett området, og ikke vil gjøre det i fremtiden heller. Han inkluderte også begrepet opsjonsverdi som en verdikategori i naturens ikke-bruksverdi. Dette er en verdi som knyttes til at uberørt natur gir mulighet for alternativ anvendelse i fremtiden og at denne verdien går tapt hvis utbygging finner sted.

Krutilla's tanker om verdier og verdsetting av naturen som et kollektivt gode sto i sterk kontrast til datidens (men



ikke bare datidens!) verditenkning, hvor fokuset først og fremst var rettet mot de verdier som kunne realiseres ved å bygge ut, eller nedbygge, naturen, dvs. bruksverdi og konsumverdi for privat tilegnelse (for en oversikt over ulike verdikategorier, se for eksempel Freeman 2003). Nye momenter ble dermed trukket inn i kostnads-nytte analysen når uberørt natur utsettes for utbyggingspress og Krutilla's analyse utfordret politikerne til å ta stilling til nye avveininger mellom vern og utbygging (Smith 2004). Nobelprisvinner Robert Solow karakteriserte analysen til Krutilla som et arbeid gjort av en person «who understood economics deeply, and loved nature deeply» (sitert etter Smith 2004, s. 1167)<sup>1</sup>.

En rekke artikler om utbygging og miljøkostnader ble publisert i kjølvannet av «Conservation Reconsidered». Arrow og Fisher (1974) viser i en to-periodemodell at optimal grad av investering/utbygging av uberørt natur under usikkerhet skal være lavere enn ved full sikkerhet dersom prosjektet innbefatter irreversible miljøkonsekvenser samtidig som beslutningstaker får mer informasjon over tiden. Dette resultatet svarer til «verdien av å vente» eller kvasiopsjonsverdi. Modellen predikerer at det å ikke vente typisk vil lede til overinvestering hvis verdien av uberørt natur stiger over tid. Se også Henry (1974) mens Perman et al. (2003, kap. 13) gir en meget god lærebokframstilling av dette spørsmålet. I et annet arbeid av Anthony Fisher, denne gangen sammen med Krutilla (Fisher og Krutilla 1975), analyseres effekten på den optimale bruken av naturressurser hvor det antas at den nytten, eller verdien, utviklingsprosjektet genererer avtar over tiden, mens verdien av uberørt natur motsatt øker. Argumentet for redusert nytte av utbygging over tid er at menneskeskapte produkter er underlagt teknologisk framgang og økt effektivitet, mens ikke-menneskeskapte verdier, som uberørt natur, er gjenstand for tiltagende knapphet og økt etterspørsel som følge av høy inntektselastisitet for denne type goder. Dermed vris forholdet mellom naturverdi og utbyggingsverdi over tiden. Tilnærmingen til Fisher og Krutilla (1975) innebærer dermed at utviklingsverdi diskonteres med en høyere effektiv rente mens bevaringsverdi diskonteres med en lavere effektiv rente. Fisher

og Krutilla argumenterer for at denne tilnærmingen, med en eksplisitt oppfatning av framtidig verdiutvikling, er en bedre og riktigere tilnærming enn den tradisjonelle metoden med mer tilfeldig differensiering av den faktiske diskonteringsrenten for de ulike typer goder.

Porter (1982) bygger videre på disse arbeidene og kommer med ytterligere bidrag til diskusjonen omkring utbygging av uberørt natur og miljøkostnader. Porter starter med å se på egenskapene til en tradisjonell investeringsmodell hvor miljøkostnader neglisjeres. Modelleringen innebærer at nåverdibanen er fallende for enhver diskonteringsrente og at det dermed vil eksistere en (unik) internrente for prosjektet. Modellen utvides så med alternativverdien av området og dermed miljøkostnader, og viser først hva om skjer når miljøverdien holdes fast over tiden. I et neste steg antar Porter, som Fisher og Krutilla (1975), at utviklingsverdien avtar over tiden mens miljøverdien øker. For et evigvarende prosjekt betyr dette at prosjektets nåverdibane radikalt endrer form og hvor prosjektet typisk får to internrenter. Dette innebærer at et prosjekt kan være samfunnsøkonomisk ulønnsomt både for høye og lave verdier på kalkulasjonsrenten. Prosjektet har dermed endret seg til å bli et såkalt ikke-konvensjonelt prosjekt. Mens et konvensjonelt prosjekt er karakterisert ved at en negativ kontantstrøm (typisk investeringskostnaden) etterfølges kun av positive strømmer (typisk positiv årlig profitt), er et ikke-konvensjonelt prosjekt karakterisert ved at negative strømmer etterfølger positive strømmer (se for eksempel Sandvik 2003). Som vi skal se er det nettopp det som skjer i modellen til Porter (1982), men det skjer på den spesielle måten at fortegnet på kontantstrømmen skifter som følge av relativt verddivridning over tid.

Så langt noen bidrag fra litteraturen som bygger nokså direkte på Krutilla (1967). Det vi skal gjøre i denne artikkelen er å analysere ulike formuleringer for utbyggingsverdi og miljøverdi basert på denne litteraturen. Utgangspunktet er en tradisjonell modell hvor miljøkostnadene antas å være konstante over tiden. Ved å se på konsekvensene for prosjektvurderingen av avtakende verdi av utbyggingsgodet og økende verdi for uberørt natur, utvi-

<sup>1</sup> John Krutilla arbeidet i en årrekke ved forskningsinstitusjonen Resources For the Future (RFF), og institusjonen markerte ved et seminar sist høst at det er 40 år siden Krutilla's artikkel ble publisert. Krutilla fikk sin doktorgrad i økonomi fra Harvard og var en av grunnleggerne av RFF i 1952. Gjennom en over 30 år lang karriere ved institusjonen skrev han 10 bøker og publisert en lang rekke artikler. I 1990 mottok Krutilla, sammen med Allen Kneese, miljøprisen Inagural Volvo Environmental Prize for sitt arbeid. Krutilla var engasjert i arbeidet til flere innenlandske og internasjonale organisasjoner inkludert National Academy of Sciences, U.S. Forest Service, U.S. Environmental Protection Agency og Department of Interior. Les mer om Krutilla og hans arbeider på <http://www.rff.org>.

des modellen i samsvar med teoriene til Krutilla (1967) og Porter (1982). Men i motsetning til Porter ser vi også på denne modellen hvor verdien av utbyggingsgodet *øker* over tiden. I begge disse tilfellene leder prosjektvurderingen fram til et ikke-konvensjonelt prosjekt. Vi argumenterer videre for at den tradisjonelle modelleringen av irreversible miljøkostnader i mange tilfeller ikke gir et realistisk bilde av virkeligheten og det vises at en eksplisitt modellering av irreversible miljøkostnader, hvor verdien av ubebygd natur antas å være evigvarende mens verdien av utbyggingsgodet har endelig levetid, også kan lede frem til at prosjektet blir ikke-konvensjonelt. Dette er et forhold som vi ikke kjenner til er tatt opp før. Til slutt viser vi anvendelsen av betraktningene på et konkret prosjekt, nemlig en *ex post* analyse av vindkraftutbyggingen på Smøla på Nord-Møre som fant sted 2001-2005. Denne beregningen diskuteres også i lys av gjeldende kostnads nytte praksis gjort av Norges Vassdrags og Energidirektorat (NVE) som behandler energiselskapenes konsekvenssøknader om vindkraftutbygging i Norge.

## 2 KRUTILLA MODELLEN

### 2.1 Konstante verdistrømmer

Utgangspunktet for analysen er et investeringsprosjekt hvor beslutningstaker (den sosiale planlegger) står overfor to valgmuligheter for disponering av et gitt område uberørt natur: Enten kan hele området bygges ut i dag, eller så kan området bevares uberørt til evig tid. Altså en enten-eller situasjon slik at muligheten til å foreta en *gradvis* utbygging av området neglisjeres. Dette betyr at redusert usikkerhet grunnet økt kunnskap over tid (og dermed eksistens av kvasiopsjonsverdi) ikke er en aktuell problemstilling her (se ovenfor). Vi tar ikke stilling til hvordan verdien av uberørt natur kan verdsettes (men se for eks, Freeman 2003 og Smith 2004 og referansene her) i det vi ganske enkelt antar at uberørt natur har en verdi. Men som vi skal se, miljøverdien kan avdekkes på en indirekte måte ved å studere sammenhengen mellom rente og prosjektlønnsomhet. Det vi da typisk finner er at «hvis prosjektet skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt, kan ikke miljøverdien være større enn så eller så».

Med investeringskostnad  $I > 0$ , konstant verdi av nytten av utbyggingen over tid  $D_t = D > 0$  (hvor  $t$  angir tiden), konstant verdi av området i form av tapt miljøverdi (alternativverdien)  $P_t = P > 0$  og fast diskonteringsrente  $r \geq 0$ , er prosjektets nåverdi

$$(1) \quad NV = -I + \int_0^{\infty} D e^{-rt} dt - \int_0^{\infty} P e^{-rt} dt$$

ved momentan investering og uendelig levetid. Tidspunktet for prosjektstart er gitt og settes konvensjonelt til  $t = 0^2$ . Legg ellers merke til at siden nytten fra utbyggingen og den tapte nytten fra bevaring begge påløper i hele prosjektets levetid, gir ikke denne problemformuleringen en eksplisitt fremstilling av irreversibilitet (men se seksjon tre nedenfor). Formuleringen (1) kan imidlertid sies å representere irreversibilitet i spesielle tilfeller. For eksempel kan en tenke seg etablering av et damanlegg i forbindelse med vannkraftutbygging som et prosjekt hvor den tekniske levetiden er såpass lang at verdistrømmen av utbygging, i likhet med kostnadsstrømmen av den uberørte naturen, i prinsippet varer evig.

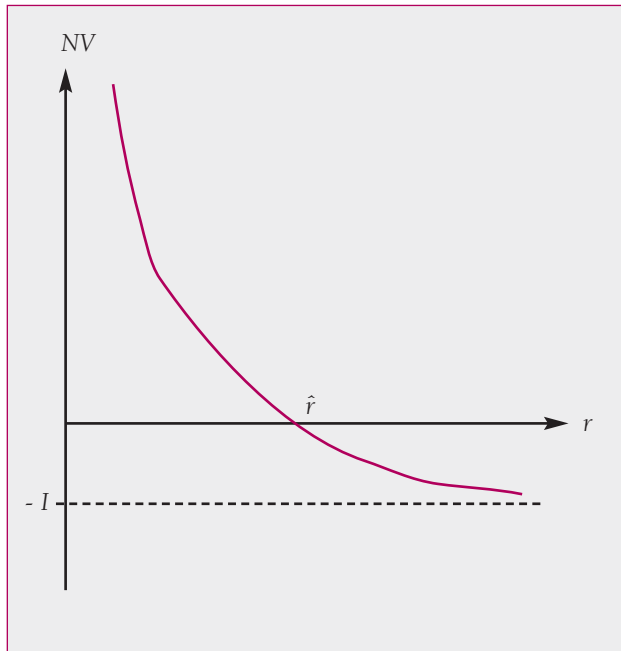
Umiddelbart ser vi at det er to hovedmuligheter i prosjektvurderingen. For det første har vi at hvis  $(D - P) < 0$  er det åpenbart at utbygging under ingen omstendighet kan være samfunnsøkonomisk lønnsomt og da er det ikke noe mer å si om saken. Vi ser derfor på det motsatte tilfellet  $(D - P) > 0$ . Løst gir likning (1)

$$(2) \quad NV = -I + \frac{D}{r} - \frac{P}{r},$$

og hvor vi enkelt ser at nåverdien er avtagende i diskonteringsrenten og at prosjektets internrente er lik  $\hat{r} = (D - P) / I$ . Videre har vi at  $\lim_{r \rightarrow 0} NV = \infty$  og  $\lim_{r \rightarrow \infty} NV = -I$  mens  $d^2 NV / dr^2 = 2(D - P) / r^3 > 0$  slik at nåverdien er en avtagende og konveks funksjon i  $r$ . Nåverdibanen for prosjektet kan dermed fremstilles som i Figur 1. For en samfunnsøkonomisk kalkulasjonsrente (planleggerens minstekrav til avkastning) lavere enn  $\hat{r}$  er følgelig prosjektet akseptabelt og kostnads-nytte vurderingen sier da at området bør bygges ut. En høyere verdsetting av uberørt natur gir  $\partial NV / dP < 0$  og bidrar naturlig nok til at et samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt kan bli ulønnsomt, mens økt utbyggingsnytte virker i motsatt retning.

<sup>2</sup> For betraktningen i dette avsnittet spiller denne antagelsen ingen rolle, men betyr åpenbart noe når verdistrømmene endres over tiden. Teorien for optimalt utbyggingstidspunkt når nyttestrømmen av prosjektet endres over tiden er analysert av Marglin (1963). Denne problemstillingen behandles ikke her.

Figur 1 Nåverdifunksjon. Konstant utbyggingsverdi og konstant miljøverdi.



Ovenfor har vi antatt uendelig teknisk levetid for prosjektet. Hvis levetiden er *endelig* og lik  $T$  år og miljøkostnaden også antas å påløpe kun i endelig tid (men se nedenfor), er prosjektets nåverdi  $NV = -I + \int_0^T De^{-rt} dt - \int_0^T Pe^{-rt} dt = -I + (D/r)(1 - e^{-rT}) - (P/r)(1 - e^{-rT})$ . Det antas her «sudden death» av den installerte kapital, dvs. produksjonskapasiteten opprettholdes fullt ut i perioden og faller så momentant bort. Det kan enkelt konstateres at denne formuleringen ikke gir noen prinsipielt nytt i forhold til formuleringen ovenfor. Også nå er nåverdikurven fallende og prosjektet har kun en internrente. Men vi finner ved bruk av l'Hopitals regel at  $\lim_{r \rightarrow 0} NV = (D - P)T$ . Nåverdien er derfor endelig og lik den udiskonterte summen av løpende nettonytte når  $r = 0$ .

## 2.2 Endrete verdistrømmer

Som nevnt argumenterte Krutilla (1967) og Porter (1982) for at antagelsen om konstante verdistrømmer over tiden er lite realistisk, og spesielt vil det kunne inntre verdividninger for prosjekter med lang levetid. Det vil da være nødvendig med en modifisering av modellen ovenfor som tar høyde for endret utbyggings- og miljøverdi. En nokså generell måte å gjøre dette på og som får fram de prinsipielle overveielene, er som i Porter (1982) å anta en fast årlig (eksogen) vekstrate for begge verdistrømmer. Vi har dermed  $D_t = De^{-\alpha t}$  og  $P_t = Pe^{\gamma t}$  slik at  $\alpha$  og  $\gamma$  indi-

kerer verdiutviklingen i h.h.v. utbygging og miljø. Uttrykket for nåverdien endres da til:

$$(3) \quad NV = -I + \int_0^{\infty} De^{-(r+\alpha)t} dt - \int_0^{\infty} Pe^{-(r-\gamma)t} dt.$$

I tråd med Krutilla (1967) og Fisher og Krutilla (1975) forutsatte Porter (1982) at verdien av uberørt natur vokser over tid, dvs  $\gamma > 0$ . Som nevnt er argumentet for dette tiltakende knapphet av uberørt natur og økt etterspørsel som følge av høy inntektselastisitet for denne type gode. På den annen side kan  $\alpha$  både være positiv og negativ, avhengig av type utbyggingsprosjekt. Porter begrenset seg til å analysere tilfellet  $\alpha \geq 0$ , dvs. den situasjonen hvor utbyggingsverdien, eller mer generelt verdien av materielle goder, ikke vokser over tiden. Vi skal imidlertid også se på den motsatte situasjonen med vekst. Fortsatt antar vi  $(D - P) > 0$ .

### 2.2.1 Ikke-økende utbyggingsverdi

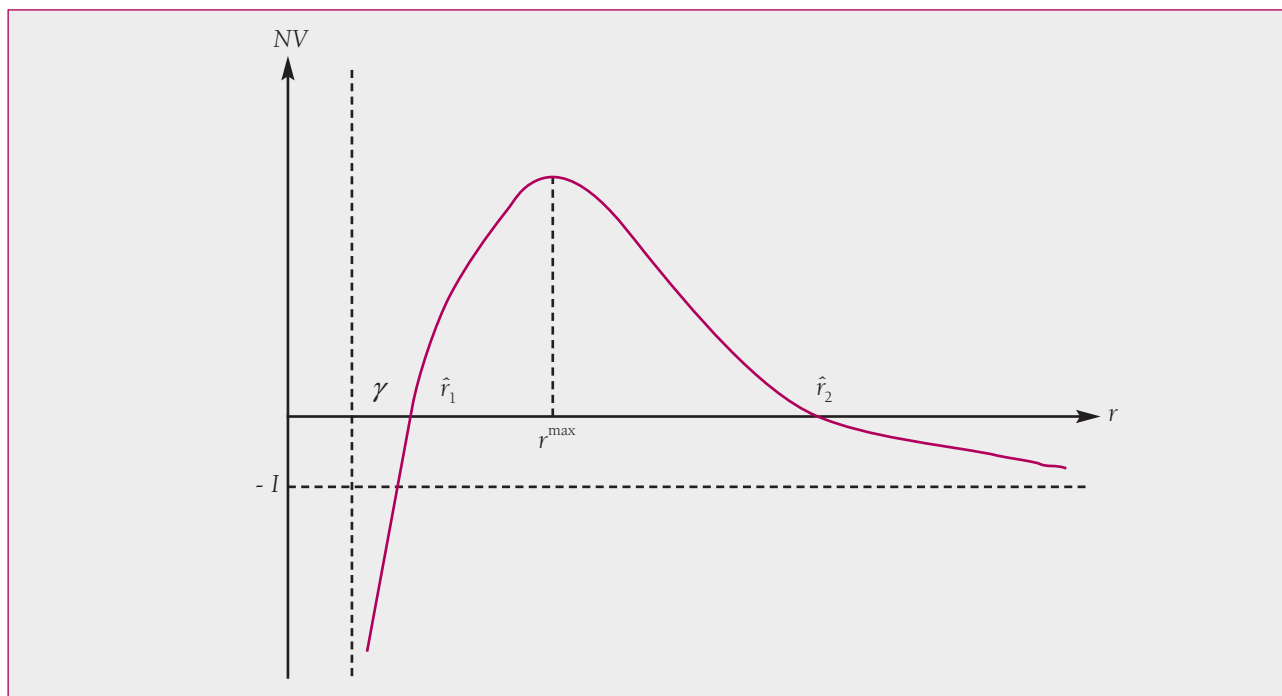
Vi ser først på den situasjonen hvor verdien av utbyggingsgodet ikke øker, dvs. likning (3) holder med  $\alpha \geq 0$  mens altså  $\gamma > 0$ . Igjen er det to hovedmuligheter vi må forholde oss til. Hvis  $\gamma > r$  vil den neddiskonterte verdien av uberørt natur vokse over alle grenser slik at utbygging ikke under noen omstendighet kan være samfunnsøkonomisk lønnsom. Det interessante tilfellet er derfor  $r > \gamma > 0$ . I denne situasjonen konvergerer begge integralene i (3) og løsningen av uttrykket kan skrives som:

$$(4) \quad NV = -I + \frac{D}{r + \alpha} - \frac{P}{r - \gamma}.$$

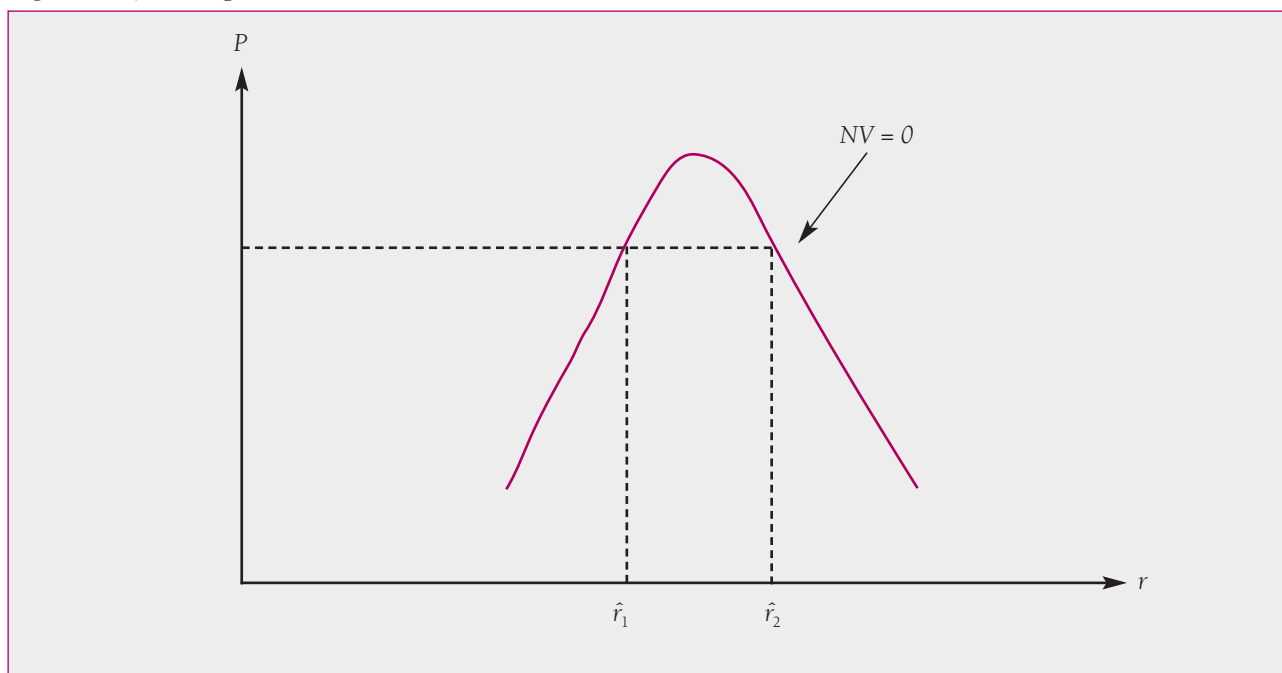
Av (4) sees at verdien av utbygging blir diskontert med en effektiv rente  $r + \alpha$  mens miljøgodet blir diskontert med en effektive rente  $r - \gamma$ . Dette betyr naturlig nok at miljøverdien tillegges større vekt av beslutningstaker enn i modellen ovenfor med det resultat at det skal «mer til» for at utbyggingsprosjektet blir samfunnsøkonomisk lønnsomt. Men det er langt fra opplagt hvordan det skjer.

Vi ser først at  $\lim_{r \rightarrow \infty} NV = -I$  som tidligere, mens vi nå har  $\lim_{r \rightarrow \gamma} NV = -\infty$ . Nåverdifunksjonen har derfor fortsatt to asymptoter. Vi finner videre at  $dNV/dr = -D/(r + \alpha)^2 + P/(r - \gamma)^2$  slik at  $dNV/dr < 0$  når  $[(r + \alpha)/(r - \gamma)]^2 < (D/P)$ . For gitte verdier på  $D$  og  $P$  må dette åpenbart holde når diskonteringsrenten er forholdsvis høy. Motsatt vil nåverdien øke for lave verdier av  $r$ . Nåverdifunksjonen har dermed en maksimalverdi for en rente høyere enn  $\gamma$ . Gitt at denne maksimumsverdien er positiv (men se nedenfor) følger det dermed at det vil være to positive verdier for

Figur 2 Nåverdifunksjonen. Ikke-økende utbyggingsverdi og økende miljøverdi.



Figur 3 Miljøverdi og internrente.



internrenten. Disse verdiene finner vi ved å sette likning (4) lik null og løse ut  $r$ . Nåverdien som funksjon av diskonteringsrenten kan derfor framstilles som i Figur 2, og hvor prosjektet har en positiv nåverdi for en kalkulasjonsrente  $\hat{r}_1 < r < \hat{r}_2$ . Matematikken i dette problemet er vist mer detaljert i Appendixet.

Porter (1982) viser med denne fremstillingen at forslaget til Krutilla (1967) om å inkludere alternativverdien av utbyggingsområdet kan ha stor betydning for prosjektvurderingen. Et utbyggingsprosjekt er ikke lenger samfunnsøkonomisk ulønnsomt *bare* på grunn av at nytten det genererer er høyt diskontert. Det er også ulønnsomt for

lave verdier på diskonteringsrenten. Dette skyldes at den eksponentielt voksende bevaringsverdien  $P$  er så lavt diskontert at tapet av nytten fra bevaring av naturen blir en for stor kostnad å bære til at prosjektet vil være lønnsomt. Og før eller senere vil denne verdien overstige den løpende nytten av utbyggingen. Som nevnt i innledningsavsnittet, er det denne mekanismen som gjør at prosjektet får to internrenter og blir ikke-konvensjonelt. Alt i alt betyr dette at en ikke uten videre kan predikere hvilken innvirkning en endring i den samfunnsøkonomiske kalkulasjonsrenten har for prosjektvurderingen.

En annen måte å se dette på er å plote sammenhengende verdier av internrentene og miljøverdien  $P$ . Det kan enkelt vises at en høyere initial verdsettning av uberørt natur gir lavere nåverdi,  $\partial PV / \partial P < 0$ . Ikke overraskende bidrar dette til at  $\hat{r}_1$  øker mens  $\hat{r}_2$  reduseres slik at området for en kalkulasjonsrente som gir samfunnsøkonomisk lønnsomhet reduseres. De kombinasjoner av kalkulasjonsrenten og den initiale miljøverdien som ligger innenfor kurven i Figur 3 gir derfor positiv nåverdi, mens kombinasjoner utenfor kurven gir negativ verdi. For den antydte miljøverdi gitt ved horisontale stiplede linjen betyr dette følgende at hvis kravet til avkastning ligger i intervallet  $\hat{r}_1 < r < \hat{r}_2$ , er prosjektet samfunnsøkonomisk lønnsomt. På den annen side vil det lavere avkastningskravet  $r < \hat{r}_1$  ikke gi samfunnsøkonomisk lønnsomhet. En numerisk illustrasjon av denne modellen med avtakende utbyggingsverdi og voksende miljøverdi er gitt i Appendikset.

La oss også kort se på denne modellen med endelig teknisk levetid og hvor miljøkostnadene påløper kun over prosjektets levetid. Denne situasjonen svarer til det første beregningssettet vi ser på i vindkrafteksemplet i avsnitt 4. Vi har da  $NV = -I + \int_0^T De^{-(r+\alpha)t} dt - \int_0^T Pe^{-(r-\gamma)t} dt$ . Løst gir dette:

$$(5) \quad PV = -I + \frac{D(1 - e^{-(r+\alpha)T})}{(r + \alpha)} - \frac{P(1 - e^{-(r-\gamma)T})}{(r - \gamma)}.$$

Igen har vi  $\lim_{r \rightarrow \infty} NV = -I$ . Ved bruk av l'Hopitals regel finner vi videre  $\lim_{r \rightarrow \gamma} NV = -I + D(1 - e^{-(\gamma+\alpha)T})/(\gamma+\alpha) - PT$ . Nåverdien har dermed en endelig verdi når  $r = \gamma$  og er positiv hvis  $I + PT < D(1 - e^{-(\gamma+\alpha)T})/(\gamma+\alpha)$ . Dette kan også skrives som  $I + PT < \int_0^T De^{-(\gamma+\alpha)t} dt$  og svarer til at den udiskonterte verdien av total kostnadene er lavere enn utbyggingsverdien diskontert med den effektive rente  $(\gamma+\alpha)$ . Dette vil typisk holde når levetiden  $T$  er lav eller moderat. Det kan videre vises at  $NV$  hele tiden da er fallende slik at prosjektet

typisk kun har en internrente (se også avsnitt 4). For denne typen prosjekt vil  $T$  da simpelthen være for kort til at en kombinasjon av redusert utbyggingsverdi og voksende miljøverdi leder til negative betalingsstrømmer over tid. Men ved lengre teknisk levetid og høyere vekst miljøverdien kan det oppnås et nåverdiforløp som i Figur 2.

### 2.2.2 Økende utbyggingsverdi

Som nevnt vil det for enkelte typer prosjekter være urealistisk å anta verdifall av utbyggingsverdien over tid. Dette vil for eksempel kunne tenkes å gjelde hvis utbyggingsprosjektet gir ny kapasitet for energiproduksjon (se også avsnitt 4). Vi utvider derfor nå modellen til Porter (1982) til også å se på denne situasjonen. Dette gjøres ved å omforme uttrykket (3) til  $NV = -I + \int_0^{\infty} De^{-(r-\alpha)t} dt - \int_0^{\infty} Pe^{-(r-\gamma)t} dt$  og hvor  $D_t = De^{\alpha t}$  slik at  $\alpha > 0$  nå betyr vekst i utbyggingsverdien. Analogt med begrensningen av veksten i miljøverdien må også utbyggingsverdien være begrenset hvis vi ikke skal få en triviell løsning på investeringsproblemet.  $r > \alpha > 0$  er derfor antatt å holde i det etterfølgende. Gitt denne vekstbegrensningen og fortsatt  $r > \gamma > 0$  slik at begge integralene konvergerer, er det hensiktsmessig å sondre mellom tilfellet der miljøverdien vokser raskere enn utbyggingsverdien, og motsatt.

I det første tilfellet med  $r > \gamma > \alpha > 0$  blir nåverdien

$$(6) \quad NV = -I + \frac{D}{r - \alpha} - \frac{P}{r - \gamma}$$

og hvor vi igjen ser at  $\lim_{r \rightarrow \infty} NV = -I$  og  $\lim_{r \rightarrow \gamma} NV = -\infty$  slik at  $-I$  og  $\gamma$  igjen er asymptoter for nåverdifunksjonen. Tilsvarende som ovenfor finner vi videre at  $dNV / dr < 0$  når  $[(r - \alpha) / (r - \gamma)]^2 < (D / P)$  som igjen holder for høye verdier på  $r$ . Nåverdien har dermed også nå en maksimalverdi som igjen leder til to positive verdier for internrenten (gitt at miljøverdien ikke er for høy). Ved å sette likning (6) lik null og løse ut for  $r$ , kan vi igjen finne verdiene. Resultatet blir svært lik som ovenfor, men ikke overraskende blir nå intervallet for en kalkulasjonsrente som gir positiv nåverdi større.

Vi har så det andre tilfellet hvor veksten i utbyggingsverdien er høyere enn miljøverdien,  $r > \alpha > \gamma > 0$ . Løsningen blir som

$$\text{tidligere, } NV = -I + \frac{D}{r - \alpha} - \frac{P}{r - \gamma}, \text{ men vi har nå } \lim_{r \rightarrow \alpha} NV = \infty.$$

Igen finner vi  $dNV / dr < 0$  når  $[(r - \alpha) / (r - \gamma)]^2 < (D / P)$  som alltid nå holder fordi  $D > P$ . Konklusjonen er derfor at

nåverdifunksjonen er fallende i hele definisjonsområdet slik som i den tradisjonelle analysen gitt av Figur 1. Den eneste forskjell er at  $r = \alpha$  erstatter  $r = 0$  som vertikal asymptote.

### 3 ENDELIG ØKONOMISK LEVETID OG IRREVERSIBILITET

#### 3.1 Irreversibel miljøverdi

Som diskutert tidligere vil formuleringene i avsnitt 2 bare kunne sies å representere irreversibilitet for den type prosjekter hvor den tekniske levetiden er så lang at prosjektnytten tilnærmet påløper over en uendelig lang tidshorisont. Dette vil eksempelvis kunne gjelde for et damanlegg ved elektrisitetsutbygging. For øvrig har de aller fleste utbyggingsprosjekter en begrenset teknisk levetid. Betrakter man for eksempel utbygging av et vindkraftverk, vil den tekniske levetiden, med dagens teknologi, kanskje være rundt 20 år (avsnitt 4 nedenfor). Dersom prosjektet allikevel påfører naturen irreversible konsekvenser ved at miljøinngrepene er uopprettelige eller at det skjer varig skade på fugleliv og fauna, vil miljøkostnadene påløpe over en uendelig tidshorisont. I en slik situasjon vil følgende utbyggingsverdien påløpe over en endelig tidshorisont mens miljøkostnadene påløper over en uendelig horisont. Dette tilfellet studeres nå. Men vi kan også ha en situasjon hvor deler av miljøkostnadene opphører i og med nedriggingen av anlegget. Denne modellen ser vi litt på i avsnitt 3.2. I begge disse modellene neglisjeres nå mulige verdiendringer over tiden, dvs. vi setter  $\gamma = \alpha = 0$ .

Når hele miljøkostnaden er irreversibel blir nåverdien av utbyggingsprosjektet  $NV = -I + \int_0^T De^{-rt} dt - \int_0^{\infty} Pe^{-rt} dt$ .  $T$  er igjen er den installerte realkapitals tekniske levetid og antagelsen er fortsatt «sudden death» (avsnitt 2.1). Løst gir dette:

$$(7) \quad NV = -I + \frac{D}{r}(1 - e^{-rT}) - \frac{P}{r}$$

Fortsatt har vi  $\lim_{r \rightarrow \infty} NV = -I$ , mens vi igjen ved bruk av l'Hopitals regel finner  $\lim_{r \rightarrow \infty} NV = -\infty$ . Dette gir følgende nå asymptotene til nåverdifunksjonen. Derivasjon gir videre  $dNV/dr = (1/r^2)[De^{-rT}(1 + Tr) - D + P]$  som er positivt for lave og negativt for høye verdier på diskonteringsrenten.  $NV = 0$  gir  $-Ir + D(1 - e^{-rT}) - P = 0$ . Denne likningen lar seg ikke løse, men har åpenbart to røtter hvis  $I$  er tilstrekkelig lav i verdi hvilket enkelt kan konstateres ved å omformulere uttrykket til  $D(1 - e^{-rT}) = P + Ir$ . Her vil venstresiden være en stigende konkav funksjon i  $r$  med startverdi null og som asymptotisk går mot  $D$ . Den deri-

verte av dette uttrykket for  $r = 0$  er  $DT$ . En nødvendig betingelse for to internrenter er dermed  $DT > I$  og  $P > 0$ . Også dette prosjektet kan følgelig være ikke-konvensjonelt fordi kontantstrømmen etter perioder med positiv verdi, blir negativ for alle  $t > T$ . Et numerisk eksempel i Appendikset klargjør implikasjonene av irreversibilitet for prosjektvurderingen.

Ovenfor antok vi at verdistrømmen av utbyggingen stoppet helt opp etter den tekniske levetiden på  $T$  år. Nå kan en imidlertid tenke seg en situasjon med reinvesteringer slik at den utslitte realkapital erstattes med en ny dose  $I$  etter  $T$  år, som igjen erstattes etter  $2T$  år, og så videre. En utledning av dette problemet for et tilfelle med uendelig antall reinvesteringer er gjengitt i Appendikset. Det viser seg da at prosjektet enten kan ha en positiv rot eller ingen positiv rot, men ikke to røtter. Et prosjekt av denne typen vil derfor ikke kunne ha et nåverdifuløp som prosjektet i Figur 2.

#### 3.2 To miljøverdier

I modellen diskutert i avsnitt 3.1 er det forutsatt at hele miljøkostnaden er irreversibel og dermed påløper over en uendelig tidshorisont. Utbyggingsprosjekter kan imidlertid forårsake en kombinasjon av både reversible og irreversible miljøkonsekvenser, noe som medfører at modellen må modifiseres. Eksempelvis vil et vindkraftprosjekt kunne ha reversible miljøkonsekvenser i den forstand at turbinene kan demonteres og fjernes fra produksjonsområdet når konsesjonstiden er løpt ut. Dette gjør at den visuelle forurensingen fra utbyggingen forårsaket av selve turbinene opphører i det produksjonsanlegget fjernes. På den annen side vil spor etter infrastruktur som veier og oppstillingsplasser vanskelig la seg fjerne fullt (se også avsnitt 4).

Under bla forutsetningen om at investeringskostnaden ikke er for høy vil denne type prosjekt også kunne gi to verdier på internrenten. Det vil også være situasjonen hvis det inkluderes stigende miljøverdi over tid. I det etterfølgende eksempelet kommer vi tilbake til dette. I Appendikset er et forslag til modellering av denne type prosjekt vist.

### 4 VINDKRAFTUTBYGGING PÅ SMØLA

Modellapparatet analysert ovenfor vil nå belyses med et eksempel. I desember 2000 ga Norges Vassdrags og

Energidirektorat (NVE) konsesjon til at Statkraft kunne bygge og drive et vindkraftverk med en installert effekt på 150 MW i Smøla kommune på kysten av Nord-Møre. Utbyggingen som ble fordelt på to byggetrinn, startet opp i 2001. Første byggetrinn med 20 turbiner, hver med kapasitet på 2 MW, stod ferdig til oppstart i september 2002. Forventet energiproduksjon er her 110 GWh/år. Investeringskostnaden, inkludert kostnader til oppkobling mot eksisterende overføringsnett, er oppgitt til 280 millioner NOK (i 1999 verdi). Byggetrinn to som omfattet 48 turbiner med en samlet installert kapasitet på 110 MW ble startet opp i september 2005. Forventet produksjon er her 300 GWh/år. Inkludert kostnader til utbygging av overføringsnett er investeringskostnaden 720 millioner NOK (i 1999 verdi). Opplysninger fra den norske turbinprodusenten Scanwind gjør det rimelig å anta at hvert byggetrinn har en teknisk/økonomisk levetid på 20 år. Se Gudding (2007) for mer detaljer.

Denne utbyggingen, som er Europas største landbaserte vindkraftverk, har vært svært omdiskutert på grunn av store naturinngrep i tidligere uberørt natur. Det flate Smøla-landet betraktes også som et viktig leveområde for flere fuglearter. De 68 vindturbinene med en høyde på over hundre meter er spredt over et område på om lag 18 kvadratkilometer. I tilknytning til anlegget er det bygget 28 km interne veier, strukket 14,7 kilometer 132 kV kabel i lufta og lagt 15 km med sjø- og jordkabel. Inngrepet har derfor medført at det tidligere urørte området i dag fremstår som et stort produksjonslandskap. Mange oppfatter slike anlegg som visuell forurensning (se igjen Gudding 2007). Deler av den visuelle forurensningen vil opphøre den dagen produksjonen stanses (om den gjør det!), vindturbinene demonteres og transporteres vekk fra produksjonsområdet. Veier, grøfter, fundamenter og oppstillingsplasser kan man lett se for seg at det vil bli vanskelig eller umulig å fjerne alle spor etter. Inngrepet vil derfor kunne medføre både reversible og irreversible miljøkostnader. De negative konsekvensene for fuglelivet, og spesielt havørna, har også fått stor oppmerksomhet. Problemet består i hovedsak av at vindkraftutbyggingen fortrenger havørna fra et viktig leveområde og at det har forekommet relativt hyppige kollisjoner mellom havørn og vindturbiner. I perioden 2005-2007 ble 13 havørn drept som følge av kollisjoner med rotorvingene. Havørnas lave produksjon av ungfugl og lange livsløp medfører at tap av kun få individer vil kunne være av betydning for bestanden. Norsk Ornitologisk Forening

frykter at den omfattende vindkraftutbyggingen der vil kunne påføre havørnbestanden varig skade. Dersom vindkraftutbyggingen påfører havørnbestanden varig skade vil også dette være et argument for å inkludere irreversible miljøkostnader i en nytte- kostnadsanalyse av utbyggingen.

I den etterfølgende *ex post* nytte- kostnadsanalyse av Smøla utbyggingen basert på Gudding (2007) antas det at investeringen i byggetrinn 1 er gjort i starten av år 2001 mens investeringen i trinn 2 antas gjort i starten av år 2004. For perioden 2002 til og med 2005 benyttes faktiske produksjonsdata i beregningene. For perioden 2006 til og med 2021 antas den samlede årlige produksjonen for trinn 1 og 2 å bli 410 GWh. For perioden 2022 til og med 2024 vil det kun være trinn 2 som står i produksjon. Den årlige produksjonen antas for denne perioden å være 300 GWh. Dette innebærer at produksjonsforventningene oppgitt i konsesjonen forutsettes innfridd. Beregningene tar utgangspunkt i en initial strømpris på 40 øre/kWh (Bye og Holmøy 2006). Statkraft (2000) forventer en løpende driftskostnad på 7,6 øre per kWh. Av disse utgjør 3,1 øre/kWh produksjons og nettrelaterte utgifter.

Oppsummert, og med notasjonen brukt ovenfor, bruker vi dermed følgende data. Investeringskostnadene settes til 280 mill.kr for første byggetrinn og 720 mill.kr for annet byggetrinn, til sammen  $I = 1000$  millioner NOK. Utbyggingsverdien omfatter kun salgsverdien av elektrisiteten minus driftskostnadene, altså profitten, i og med at dette er et marginalt prosjekt som ikke gir noe konsumentoverskudd. For den antatte produksjonskapasitet har vi dermed  $D = (0.40 - 0.076) 410 = 132,8$  millioner NOK, som altså gjelder i hovedtyngden av prosjektperioden. Levetiden settes til  $T = 24$  år. Merk at dette er tilnærmede tall, i og med at utbyggingen ikke er momentan og omfatter to byggetrinn. Men dette er tatt hensyn til i de etterfølgende beregninger (igjen, se Gudding 2007).

I bergningene bringes både *reversible* og *irreversible* miljøkostnader inn. I det første sett av beregninger ser vi først nærmere på hvor høye reversible miljøkostnader Smøla-prosjektet maksimalt kan tåle for å være samfunnsøkonomisk lønnsomt under alternative antakelser om verdiveksten på miljøgodet. Men vi ser også på følsomheten ved å anta verdivekst av utbyggingen, dvs. prisutviklingen på elektrisk energi. I et annet sett av beregninger tar vi for oss de irreversible miljøkostnadene og beregner hvor høye

disse maksimalt kan være for at prosjektet skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Legg derfor igjen merke til at vi ikke gjør noe forsøk på eksplisitt å kalkulere miljøkostnadene ved utbyggingen. De avdekkes indirekte ved å stille ulike krav til prosjektavkastningen.

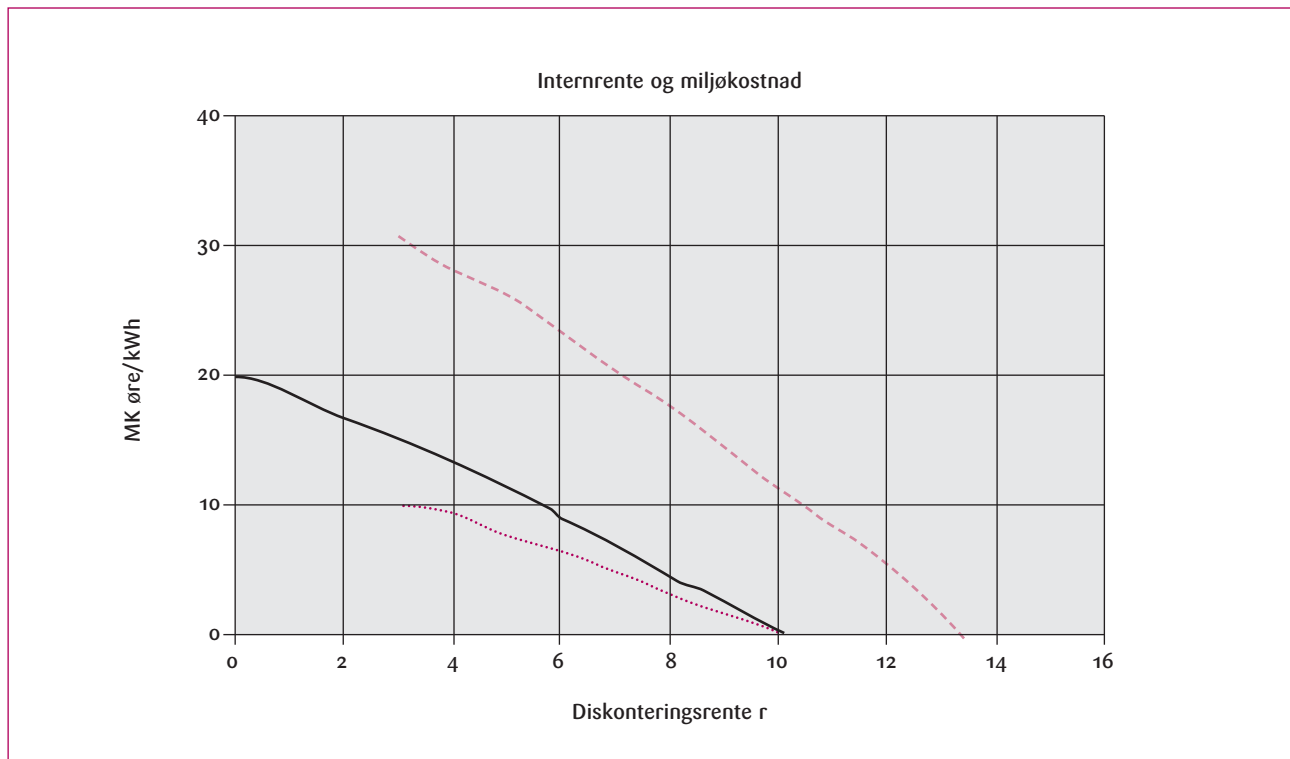
Det første beregningssettet presenteres i et basisscenario og to alternative scenarier. I *Basisscenariet* betraktes prosjektet på den tradisjonelle måten som innebærer at både den reversible miljøkostnaden og utbyggingsverdien forutsettes å være konstant over hele levetiden år. Sett i lys av modellapparatet som ble utviklet i avsnitt 2, innebærer dette at både  $\alpha$  og  $\gamma$  settes lik null. I *Scenario 1* inkluderes en årlig vekstrate på 3 % i den reversible miljøkostnaden mens utbyggingsverdien forutsettes fortsatt å være konstant. Vi har her dermed  $\alpha$  og  $\gamma$ . Til slutt betraktes *Scenario 2* hvor miljøkostnaden antas å være konstant over tiden, mens verdien utbyggingsgodet (elektrisk energi) forutsettes å vokse med 3 % årlig, altså  $\alpha = 0,03$  og  $\gamma = 0$ . Figur 4 viser resultatene.

I figuren representerer den fete grafen Basisscenariet og viser prosjektets internrente for ulike størrelser på miljøverdien (MK), normert per kWh årlig produksjon. De

kombinasjoner av rente og miljøkostnader som ligger innenfor (nedenfor) kurven gir dermed positiv nåverdi mens kombinasjoner utenfor gir negativ nåverdi. For en kalkulasjonsrente på 6 % sees det at prosjektet maksimalt tåler en reversibel miljøkostnad på om lag 9 øre/kWh for å gi en positiv nåverdi. 9 øre/kWh betyr en årlig (fast) miljøkostnad på  $P = 0,09 \times 410 = 36,9$  millioner NOK.

Den finstiplede grafen er Scenario 1 og gir under forutsetning om årlig vekst i miljøkostnaden på 3 %, prosjektets internrente for ulike verdi på den *initiale* miljøkostnaden. Grafen er derfor bare definert for renter høyere enn 3 % (se avsnitt 2.2.1). 3 % årlig vekst betyr at miljøkostnaden, eller verdsettingen av miljøet, omtrent fordobles i løpet av prosjektets levetid. Årsaken til at vi ikke får to internrenter for dette prosjektscenariet er at både nytte- og kostnads-komponentene påløper like lenge, og over en forholdsvis kort periode (se slutten avsnitt 2.2.1). Scenario 2, gitt ved den grovstiplede kurven, gir til slutt internrenten under forutsetning om årlig vekst i utbyggingsverdien på 3 % for ulike størrelser på den nå konstante miljøkostnaden. Som diskutert i avsnitt 2.2.2 er også dette prosjektet bare definert for diskonteringsrenter høyere enn vekstraten til utbyggingsverdien, altså 3 %.

Figur 4 Internrente og miljøkostnader.





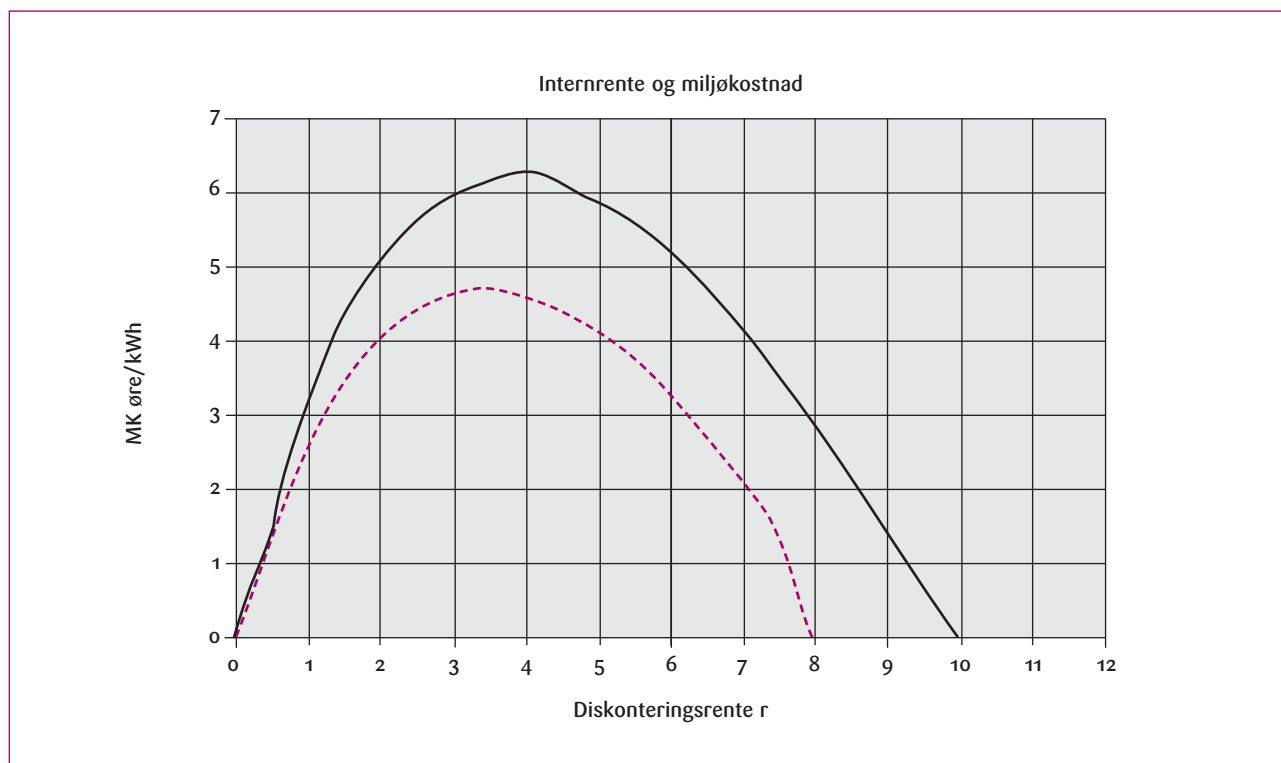
Arealet mellom ytterpunktene i Figur 3, gitt ved prosjektets minst gunstige (Scenario 1) og mest gunstige scenarier (Scenario 2) kan oppfattes å representere usikkerheten i prosjektet knyttet til den antatte verdiutviklingen. For en diskonteringsrente på 6 % vil prosjektet *minimalt* tåle en initial miljøkostnad i overkant av 6 øre/kWh for å gi positiv nåverdi. For en tilsvarende diskonteringsrente vil prosjektet *maksimalt* tåle en konstant miljøkostnad på om lag 23 øre/kWh. Tilsvarende resonnement kan gjøres for enhver definert diskonteringsrente.

Resultatene presentert i Figur 4 tar kun hensyn til reversible miljøkostnader. Som diskutert ovenfor kan imidlertid også irreversible kostnader påløpe. Figur 5 viser to scenarier for utbyggingen som inkluderer irreversible miljøkostnader, men hvor utbyggingsverdien (elektrisk energi) og miljøkostnaden ligger fast over tiden. Som vist i avsnitt 3.1 kan denne type prosjekt lede til to verdier på internrenten og hvor det avgjørende er forholdet mellom levetid, utgangsinvestering og utviklingsverdien. For de verdier som (tilnærmet) ligger til grunn her;  $I = 1000$  millioner,  $D = 132,8$  millioner og  $T = 24$ , oppnås to verdier på internrenten.

Den fete grafen i Figur 5 skisserer først et scenario hvor *hele* miljøkostnaden (MK) er antatt irreversibel. For en miljøkostnad på 3 øre/kWh tåler dermed prosjektet en diskonteringsrente på mellom om lag 1 % og 8 % for å gi positiv nåverdi. Det sees videre at prosjektet maksimalt vil tåle en irreversibel miljøkostnad på noe over 6 øre/kWh. Den stiplede grafen i figuren inkluderer både reversible og irreversible kostnader. Mer presist illustrerer denne grafen hvor høye irreversible kostnader prosjektet maksimalt tåler for ulik størrelse på renten, gitt at det eksisterer en reversibel miljøkostnad per kWh på 3,5 øre. For en irreversibel miljøkostnad på 3 øre/kWh (og en reversibel miljøkostnad på 3,5 øre/kWh) vil prosjektet dermed gi positiv nåverdi i intervallet fra noe over 1 % til noe under 6,5 %. Gitt de reversible kostnadene sees det videre at prosjektet maksimalt tåler irreversible miljøkostnader ca. 4,8 øre/kWh. Vi understreker igjen at beregningen som ligger til grunn i Figur 5 er basert på konstant miljø- så vel som utbyggingsverdi over tiden.

Det er Norges Vassdrags og Energidirektorat (NVE) som behandler energiselskapenes konsesjonssøknader om vindkraftutbygging. Som supplement til kvalitative vurder-

Figur 5 Internrente og irreversibel miljøkostnad



Tabell 1 Miljøkostnad og gitt avkastningskrav Smøla-utbyggingen.

Antagelse verdiutvikling	Type miljøkostnad	Maksimal miljøkostnad ved 8 % rente
$\alpha = \gamma = 0$	Reversible	5 øre/kWh
$\alpha = 0, \gamma = 0.03$	Reversible	3,5 øre/kWh (initialt)
$\alpha = 0.03, \gamma = 0$	Reversible	17,4 øre/kWh
$\alpha = \gamma = 0$	Irreversible	2,7 øre/kWh
$\alpha = \gamma = 0$	Irrev. og reversible	0

Tabellnote:  $\alpha$  = %-vis årlig vekst utbyggingsverdi,  $\gamma$  = %-vis årlig vekst miljøverdi.

ringer benytter NVE nytte- kostnadsanalyse som grunnlag for konsesjonsbevilgninger. Direktoratet har utarbeidet en håndbok spesielt rettet mot samfunnsøkonomisk analyse av energiprojekter (NVE 2003). I analysene legger NVE (2003) til grunn en risikofri diskonteringsrente på 3,5 %, hvorpå det for mindre vindkraftprosjekter anbefales å legge til et standardisert risikotillegg på 4,5 %. Tilsvarende benyttes en risikjustert diskonteringsrente på 8 % også for vannkraftprosjekter. For større utbygginger og viktige enkeltprosjekter påpeker imidlertid NVE (2003) at det skal foretas egne anslag.

Foreliggende anslag på miljøkostnader av vindkraftutbyggingen på Smøla er i følge NVE (2003) kun 0,4 til 2 øre/kWh. Verdsettingsstudier tilsier imidlertid at miljøkostnadene av vindkraft kan være langt høyere. I følge Cicero (2004) kan befolkningen i gjennomsnitt være villig til å betale 3-11 øre/kWh for å unngå negative miljøkostnadene av vindkraft dersom alternativet er ny kapasitet som følge av opprusting av eksisterende vannkraftverk. Disse kostnadene er dramatisk høye i forhold til anslaget i NVE (2003). Disse anslagene bidrar i så måte til å reise diskusjon om hvorvidt tallene som ligger til grunn i NVE (2003) er representative, og indikerer samtidig at miljøkostnadene av vindkraft kan være betydelig høyere. Basert på Figur 4 og 5 gir Tabell 1 en sammenfatning av hvor høy (initial) miljøkostnad Smøla-utbyggingen tåler under de ulike scenarier for verdiutvikling og type miljøkostnad. For det gitte avkastningskravet til NVE tilsier derfor beregningene at utbyggingen ikke tåler noen irreversible miljøkostnad for å være samfunnsøkonomisk lønnsomt dersom prosjektet forårsaker en kombinasjon av reversible og irreversible kostnader når den reversible miljøkostnaden er satt til 3,5 øre/kWh (nederste linje tabellen). Videre har vi at hvis alle miljøkostnadene antas å være irreversible betyr

et avkastningskrav på 8% at 2.7 øre/kWh er den maksimale miljøkostnaden prosjektet tåler for ikke å gi negativ nåverdi. Under forutsetninger om årlig vekst i miljøverdien på 3 % vil prosjektet under avkastningskravet til NVE tåle en initial reversibel miljøkostnad på opptil 3,5 øre/kWh.

## 5 AVSLUTNING

I sin berømte artikkel fra 1967 introduserte John Krutilla en alternativverdi ved bruken av uberørt natur til utbyggingsprosjekter. Basert på dette arbeidet har vi her sett på ulike formuleringer av denne typen miljøverdi. I tråd med Porter (1982) har vi vist at vekst i miljøverdien, eller miljøkostnaden, over tid vil kunne medføre at et utbyggingsprosjekt har to internrenter. Videre har vi vist vi at det for prosjekter med relativt kort teknisk/økonomisk levetid og irreversible miljøkostnader også kan eksistere to internrenter. I begge tilfeller er årsaken at positive kontantstrømmer etterfølges av negative strømmer, dvs. at prosjektene er ukonvensjonelle. Konsekvensen av dette er at et utbyggingsprosjekt ikke lenger er samfunnsøkonomisk ulønnsomt *bare* på grunn av at nytten det genererer er høyt diskontert. Det er også ulønnsomt for lave verdier på diskonteringsrenten. Alt i alt betyr dette at en generelt ikke uten videre kan predikere hvilken innvirkning en endring i den samfunnsøkonomiske kalkulasjonsrenten har for prosjektvurderingen.

Et eksempel fra vindkraftutbyggingen på Smøla-utbyggingen har vi vist hvordan disse forholdene kan bringes inn i kostnads-nytte vurderingen av dette prosjektet. I bergningene bringes både reversible og irreversible miljøkostnader inn. I det første sett av beregninger så vi først hvor høye reversible miljøkostnader prosjektet maksimalt kan tåle for å være samfunnsøkonomisk lønnsomt under

alternative antakelser om verdiveksten på miljøgodet. I et annet sett av beregninger tok vi for oss irreversible miljøkostnader og beregnet hvor høye disse maksimalt kan være for at prosjektet skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt. På denne måten avdekkes miljøkostnadene prosjektet tåler indirekte ved å stille ulike krav til prosjektavkastningen. Hvis miljøkostnadene settes relativt høyt får vi typisk ingen positiv nåverdi for dette prosjektet. Settes de relativt lavt får vi et område med positiv nåverdi, men slik at også et lavt avkastningskrav kan gi negativ nåverdi. I forhold til eksisterende praksis ved kostnads-nytte analyser av energiprojekter (NVE 2003), kan ulike forutsetninger om verdiutvikling og irreversibilitet potensielt være av stor betydning for lønnsomhetsvurderingen. Beregningene viser at lønnsomheten i Smøla-utbyggingen avhenger kritisk av hvorvidt og i hvilket omfang prosjektet generer irreversible miljøkostnader.

#### REFERANSER:

Arrow, K. og A. Fisher (1974): Environmental preservation, uncertainty and irreversibility. *Quarterly Journal of Economics* 88, 313-319.

Bye, T. og E. Holmøy (2006): Hva hvis industrien ikke får billig kraft. SSB økonomiske analyser 4/2006.

Cicero (2004): Nordmenn vil betale mer for vindkraft. *Cicerone* 4, 2004.

Fisher, A. og J. Krutilla (1975): Resource Conservation, Environmental Preservation and the Rate of Discount. *Quarterly Journal of Economics*, 358-70.

Freeman III, M. (2003): The measurement of environmental and resource values (2th edition). Resources for the Future, Washington D.C.

Gudding, P. (2007): Vindkraft og miljøkostnader, - en nytte- kostnadsanalyse med eksempel fra Smøla-utbyggingen, Masteroppgave i samfunnsøkonomi, NTNU.

Henry, C. (1974): Investment decisions under uncertainty. *American Economic Review* 64, 1006-1012.

Krutilla, J. (1967): Conservation reconsidered. *American Economic Review* 57, 777-786.

Marglin, S. (1963): Approaches to dynamic investment planning. North-Holland, Amsterdam.

NVE (2003): Samfunnsøkonomisk analyse av energiprojekter. Håndbok 1-2003.

Perman, R., Y. Mae, J. McGilray og M. Common (2003): Natural resource and environmental economics. Pearson, London.

Porter, R. (1982): The new approach to wilderness preservation through benefit-cost analysis. *Journal of Environmental Economics and Management* 9, 59-80.

Sandvik, B. (2003): Innføring i finanst teori. Fagbokforlaget, Oslo.

Smith, K. (2004): Krutilla's lecgacy: Twenty-first-century challenge for environmental economics. *American Journal of Agricultural Economics* 86, 1167-1178.

Statkraft (2000): Smøla vindpark, konsesjonssøknad og konsekvensutredning januar 2000.

#### APPENDIKS:

Kan leses på:

<http://www.svt.ntnu.no/iso/Anders.Skonhoft/default.htm>.



KJELL ARNE BREKKE  
Førsteamanuensis ved Økonomisk institutt, Universitetet i Oslo

# En adferdsøkonoms hyllest til Homo Oeconomicus\*

Jeg har flere ganger opplevd at noen synes å tro at adferdsøkonomer har et like lite hjertelig forhold til Homo Oeconomicus som ekstreme muslimer har til Muhammed-tegnere. Da er det på tide å skrive en hyllest til Homo Oeconomicus!

## 1 INNLEDNING

Er det rimelig å tro at økonomiske aktører oppfører seg som Homo Oeconomicus, alltid rasjonelle og selvsentret, og at intet optimaliseringsproblem er for vanskelig for dem? Bør vi tro på at de uten noen problemer håndterer Bayesiansk oppdatering eller dynamisk programmering, som tross alt er vanskelig selv for mange hovedfagsstudenter i økonomi? Økonomien befolkes jo av folk som ikke har studert verken dynamisk optimalisering eller statistikk. Gir det da mening å anta at økonomiske aktører klarer å løse så komplekse optimaliseringsproblemer?

Snarere enn å spekulere er det for en adferdsøkonom naturlig å se på resultatene fra eksperimentelle studier av adferd. For å være litt mer konkret vil jeg fokusere på et klassisk forsøk (Lima, 1984). Jeg kommer tilbake til detaljene nedenfor, la meg i første omgang bare si at i Lima sitt eksperiment trengtes både Bayesiansk statistikk og kombinatorikk for å beregne den optimale strategien. Lima finner imidlertid at denne optimale strategien predikerer adferden til deltagerne godt. Hvem var så deltagerne i

dette eksperimentet; var det Harvard-studenter som hadde spesialisert seg i Bayesiansk statistikk? Nei, eksperimentet ble gjort med en amerikansk hakkespett – Downy Woodpecker (*Picoides pubescens*).

I Lima sitt eksperiment skulle hakkespettene finne mat i trestammer med hull som var tapet igjen, så de måtte hakke seg gjennom tapen. Noen hull var tomme, andre var det mat i. Noen stammer var helt tomme mens i andre stammer var det mat i en gitt andel av hullene. Bayesiansk statistikk trengs for å regne ut sannsynligheten for at stammen er tom gitt at en har åpnet  $n$  hull som alle har vært tomme. Det kreves også litt kombinatorikk for å regne ut hvor lang tid det tar å tømme en stamme for mat, gitt at en vet at den ikke er tom. En kan så regne ut hvilken strategi som vil gi mest effektiv matsanking, dvs hvor mange tomme hull bør hakkespetten sjekke før den gir opp stammen og flyr videre til neste? Og løsningen på det problemet gir altså en god prediksjon på hva hakkespettene faktisk gjør. Det sies mye rart om matematikk-kunnskapene i den norske skolen – alle vet jo at de er mye flinkere i

\* Takk til Karen E. Hauge, Karine Nyborg for nyttige kommentarer. Takk også til den anonyme konsulenten i Samfunnsøkonomen for til dels kritiske, men svært gode og konstruktive kommentarer.

Amerika – men om vi ser bort fra den typen hakkespett vi finner i Donald, ville selv amerikanske hakkespetter neppe gjort det bedre enn norske elever i Pisa-testen; likevel «løser» de et komplisert optimaliseringsproblem.

En posisjon som noen tar, er at økonomiske aktører oppfører seg *som om* de maksimerer nytte; egentlig gjør de noe helt annet, men så lenge modellen predikerer adferd er det ingen grunn til å klage, vi kan jo late som om de optimerer. Så vidt jeg kjenner til er det ingen biologer som tror en hakkespett oppfører seg *som om* den optimaliserer matsanking-en. Tvert imot er det helt i tråd med evolusjonsteorien at de som var best til å optimalisere matsanking-en ville ha større sannsynlighet for å bringe sine gener videre. Gjennom hundreder av generasjoner har denne egenskapen blitt perfektionert. Sammenhengen mellom gener og adferd er imidlertid en uavklart diskusjon. Uansett, den biologiske teorien er at hakkespettene velger strategiene fordi de er optimale, og ikke at de handler som om de optimaliserer.

Historien om hakkespettene er ikke et sær-funn. Dette er en større litteratur i biologi, en klassisk innføring i litteraturen fra 1986 er en bok av Stephens & Krebs, og mye har skjedd etter det også<sup>1</sup>. Det er ikke bare fugler som optimalt tilpasser seg omgivelsene og reagerer optimalt til endringer i rammebetingelsene<sup>2</sup>. Vi finner det samme for rotter, griser og larver. Er det da så utenkelig at også mennesket er i stand til å optimalisere?

## 2 HVA ER FORMÅLET MED ADFERDSØKONOMI?

Nå er det ikke noe nytt i den økonomiske faglitteraturen å beskrive mennesket som optimaliserende, og jeg skal ikke prøve å lage noen stråmenn å argumentere mot. Men utenom faglitteraturen, er det vanligere å møte hjertesukk om om økonomenes håpløse menneskebilde. Et eksempel<sup>3</sup> er Tranøys (2008) artikkel i Dagbladet. Interessant i vår sammenheng er det at han i sin kritikk av økonomene tar forbehold om at det er noen som «arbeider for å utvikle et alternativ til det ... dominerende menneskebildet, kalkulasjonsmaskinen homo economicus». Siden adferdsøkonomer typisk studerer adferd som avviker fra den til Homo Oeconomicus, kan det kanskje virke som vi er eksempler på de som vil utvikle et alternativ til nyklassisk

teori. De fleste samfunnsøkonomer har ikke hatt adferdsøkonomi på studiet, og kjenner da lite til det. Jeg møter noen ganger samfunnsøkonomer som tror adferdsøkonomi handler om å ta rotta på nyklassikerne, men slik jeg ser det er ikke det formålet med adferdsøkonomien.

Det er riktig at adferdsøkonomi fokuserer menneskers adferd i de situasjoner der denne adferden avviker fra adferden til Homo Oeconomicus. Det er ikke noe mål i seg selv å vise at vi ikke oppfører oss som Homo Oeconomicus, men på flere områder har adferdsøkonomien dokumentert at vår adferd systematisk avviker fra adferden til Homo Oeconomicus. På et kurs i adferdsøkonomi presenterte jeg Kahneman og Tversky (1979) sin «prospekt-teori», inklusive Chris Starmers (2000) oppsummering av hvordan ulike teorier klarer seg i møte med data, både i og utenfor laben. Hans oppsummering er at prospekt-teorien er den teorien som passer best til data. Men prospekt-teorien er også vanskelig å innpasse i økonomisk teori, særlig på grunn av at teorien beskriver en såkalt redigeringsfase som bl.a. innebærer at alternativ som fra vanlig økonomisk teori skulle være objektivt like, blir behandlet forskjellig. Dette er trolig en viktig grunn til at prospekt teori svært sjelden blir brukt i økonomisk teori.

Før jeg går videre kan det være på sin plass å fortelle hva prospekt-teori er. Prospekt-teorien sier at mennesker under usikkerhet ikke maksimerer forventet nytte, men en vektet verdifunksjon. Et sentralt element i teorien er at denne verdifunksjonen er mye mer følsom for tap enn for gevinster. For eksempel vil mange si nei til å delta i et lotteri som gir et tap på 100 kroner med 1/3 sannsynlighet og en vinst på 100 kroner med 2/3 sannsynlighet. Selv om gevinsten er dobbelt så sannsynlig er folk mer opptatt av å unngå tap enn mulige gevinster. Forventet nytte kan ikke forklare samme adferden med en plausibel grad av risikoaversjon (Rabin og Thaler, 2001). Men hva som er tap og vinning er relativt til hva en sammenligner med og her er teorien vag, så vag at den er vanskelig å anvende.

En student mente at dette var helt bakvendt: det må da være totalt innlysende at vi til enhver tid bruker den teorien som fra et empirisk synspunkt virker best, ikke den som passer best inn i den økonomiske tenkemåten? Noen

<sup>1</sup> For en litt nyere oversikt over Bayesiansk oppdatering hos dyr, se Valone (2006).

<sup>2</sup> Litteraturen finner at optimalisering predikerer bra – men ikke eksakt, så funnene er også konsistente med for eksempel med Herbert Simons teorier om satisfiering. Det er interessant å notere seg at Stephens og Krebs (1986) avviser satisfiering som en fruktbar hypotese i biologi, pga. av manglende teoretisk begrunnelse og fordi den for lett føyer data.

<sup>3</sup> Se også Olesen (2008) og Jakobsen (2008).

bruker i denne sammenheng å fortelle historien om de som står under en lyktestolpe og leter etter en ring de har mistet. Så kommer en bort og vil hjelpe, og starter med det naturlige spørsmålet: Hvor mistet dere den? «Der borte», svarer de i kor og peker inn i mørket. Hvorfor leter dere her da? Jo for det er altfor mørkt til å lete der borte.

Det er ikke fornuftig å lete etter ringen et annet sted enn der en vet den er, men å bruke teorier som ikke kan forklare alt vi observerer er noe helt annet. For å finne ringen må du finne det eksakte stedet den ligger, om du var 10 cm unna når du ga opp er like ille som om du var 10 mil unna. Men det er meningsløst å ha som ambisjon å beskrive verden akkurat slik som den er. En sommerfugl som slår med vingene i Kina kan som kjent starte en storm i Europa, og stormen kan gi økonomiske ødeleggelser. Og detaljer i enkeltindivider sin adferd er like vanskelig å forutse som været. Om vi fant en nøyaktig modell ville vi likevel aldri få nøyaktige nok data. Vi kan redusere presisjonsnivået så mye at vi aldri kan ta feil, («Det kommer til å skje mye rart i 2010!») men skal vi si noe interessant må vi tørre å være litt dristige, men samtidig ha realistiske målsetninger.

Dette skulle være velkjent for enhver økonom; vi liker å gjøre antagelser som vi vet ikke er helt riktige. Som jeg påpekte for studenten har de aller fleste økonomiske modeller ingen beskrivelse av usikkerhet i det hele tatt. Det er opplagt en større forenkling å si at verden er deterministisk enn å anta at det er usikkerhet men at aktørene handler i henhold til forventet nytte. Om vi skulle gjøre beskrivelsen av adferden under usikkerhet mer nøyaktig, for eksempel ved å bruke prospekt-teori, måtte vi forenkler andre deler av modellen for å kunne løse den. Det avgjørende spørsmålet er hva som er rimelige forenklinger gitt den problemstillingen vi har.

Det er viktig å få mer kunnskap om de situasjonene der vi oppfører oss systematisk forskjellig fra Homo Oeconomicus, og adferdsøkonomien handler om nettopp det. Men finner vi et systematisk avvik så betyr ikke det at vi skal bygge det inn i alle økonomiske modeller. Som alltid er det å lage en modell en kunst der det gjelder å gjøre de rette forenklingene.

### 3 DE STORE SPØRSMÅLENE

Paul Seabright (2004) har i boken, «The Company of Strangers», beskrevet det omfattende systemet av sam-

arbeid vi finner mellom mennesker. Han påpeker at et trivielt produkt som en skjorte er et resultat av et svært omfattende samarbeid. Bomullen er kanskje dyrket i India, kunstfibertrådene kom kanskje fra Portugal og den blir sydd sammen i Malaysia med symaskiner fra Tyskland, for å bare ta noen få ledd i prosessen. Skjorta vi kjøper er et resultat av et omfattende samarbeid mellom hundrevis av mennesker som ikke kjenner hverandre, ikke har hørt om hverandre og som er genetisk helt urelaterte. Kanskje enda mer imponerende: ingen koordinerer samarbeidet. Ingen annen art kan oppvise samarbeid mellom genetisk urelaterte individer i et slikt omfang. Det er like særegent for mennesket som språk og kultur.

Dette gigantiske samarbeidet som skjer gjennom et enormt nettverk at økonomiske transaksjoner, er nettopp det økonomifaget prøver å beskrive. I mange sammenhenger ser vi selvsagt på en liten del av dette nettverket, men generell likevektsteori prøver nettopp å beskrive og analysere dette ekstremt intrikate nettverk av samhandling mellom milliarder av mennesker som handler med millioner av varer. Og hvilken art er det som befolker økonomien i en generell likevektsmodell, om ikke nettopp gode gamle Homo Oeconomicus. Den generelle likevektsteorien kan også fint håndtere usikkerhet (med forventet nytte) og intertemporal optimalisering. I andre sammenhenger forenkler vi og snakker om to og tre varer, eller enda mer aggregert som en vare, vi kan ha en representativ aktør, eller partiell likevekt. Men om noen av disse modellene skulle gi resultater som er helt ulikt det vi har fra generell likevekt, er det grunn til bekymring, noe som har gitt opphavet til det sterke fokuset på mikrofundamentet i makro-økonomisk teori.

Men en så kompleks problemstilling krever at vi gjør forenklinger. Vi har essensielt en modell for adferd, Homo Oeconomicus. Kahneman påpekte engang at mens økonomer har en modell for adferd, har psykologer en liten modell for nesten enhver tenkelig situasjon. De har en teori for valg under usikkerhet, det er teorier for gruppeadferd, teorier for barns utvikling, for abnormal adferd osv. Når jeg senere har diskutert dette med psykologer har jeg blitt fortalt at det er utenkelig på et psykologisk institutt med et felles seminar for alle. Utviklingspsykologer og sosialpsykologer har så lite felles at de har ingen utbytte av å gå på hverandres seminarer. Vi har selvsagt subdisipliner i økonomi også, men alle institusjonene jeg har jobbet på, har hatt minst ett felles seminar for alle.

Om vi så går tilbake til samarbeidet som leder fram til at en skjorte ligger til salgs i butikken, og går til psykologene for modeller av adferden i dette nettverket av samhandling, ville vi få bruk for titalls kanskje flere hundre ulike modeller for de ulike stadiene i produksjonen, fra bonden som dyrker sin bomull, til gruppepsykologien på skipet til den kreative designerprosessen. De ulike teoriene som er involvert bruker ulike begreper som er innbyrdes inkonsistente eller i beste fall inkongruente – dvs. at de bruker så ulikt begrepsapparat at innsikten fra en teori er ubrukelig som utgangspunkt for diskusjonen basert på en annen teori. Det er nettopp fordi økonomer er dristige nok til å lage en enkel og generell altomfattende modell for adferd, at vi er i stand til å analysere et slikt ekstremt komplisert nettverk av samhandlinger.

Fokus må tilpasses problemstillingen. Mens etterforskerne i TV-serien CSI er opptatt av hva slags pollen de finner på offerets genser, kan en astronom som skal beregne jordens bane, ignorere en radius på vel 6 tusen kilometer og behandle jorden som om den var et punkt med knappe  $6 \cdot 10^{24}$  kg masse. Det ville være tåpelig å inkludere plasseringen av pollenkorn i astronomiske beregninger. Det er kanskje for selvsagt til å gjøre et poeng av det, men skal en modellere noe så komplisert som moderne økonomier, må en gjøre store forenklinger.

#### 4 SKATTEKARTET

Den hemmelige sjørøverskatten er et gammelt og populært tema i fortellinger for litt yngre aldersgrupper. Sentralt i historien er gjerne skattekartet. Det avsluttende høydepunktet er når den eksakte plasseringen skal bestemmes, og en må måle opp fra et tre, en stein eller et annet fast punkt, og gå fem skritt mot sør og sju skritt mot vest. Men den store utfordringen, det hele historien har handlet om er å komme seg trygt fram til det faste punktet hvor en skal starte, uten at skurken har blitt med på lasset. Det hjelper ikke å vite at en skal fem skritt mot sør og sju mot vest, om en ikke vet hvor en skal starte.

Mye av alternativene til Homo Oeconomicus har preg av slike fem skritt mot sør og sju skritt mot vest. Vi er mindre egennyttige enn Homo Oeconomicus, vi diskonterer sterkere på kort sikt enn han gjør, og vi er mer opptatt av å unngå tap enn ham. Når vi så plugger dette inn i stan-

dard teorier kan vi finne viktige justeringer. Men som regel er det «business as usual» på alle punkter unntatt den ene forutsetningen som vi har forandret på. Karine Nyborg og jeg har flere arbeider hvor vi ser på konsekvensene av at vi har andre motiver for arbeidsinnsats og jobbvalg enn bare å tjene mest mulig penger. Men i disse arbeidene er bedriftene profittmaksimerende, med nullprofitt i den langsiktige likevekten. Konsumentene er egoister. I forhold til en nyklassisk modell er det bare den ene lille tingen vi har forandret på; motivasjonen vi har til å yte en innsats i arbeidslivet. Dette er veldig typisk for mange adferdsøkonomiske modeller. Homo Oeconomicus gjør hele jobben, før vi til slutt forlater ham og tar fem skritt mot sør og sju mot vest. På denne måten finner vi skatter som ingen har funnet før oss.

Er det store skatter? Når økonomisk forskning omfatter flere hundre tusen forskerårsverk i året, er det fornuftig at mye av fokuset blir på små detaljer, som når Camerer et al (1997) kan forklare hvorfor taxi-sjåfører går tidligere hjem på gode dager (når marginalinntekten er høy) tilsynelatende det stikk motsatte av hva Homo Oeconomicus ville gjort. Det er neppe den viktigste implikasjonen av begrenset rasjonalitet, men gir en støtte til teorien om mentale kontoer. Mange slike studier akkumulert derimot, vil kunne ha mye større betydning for hvordan vi tenker om økonomi.

Men det er ikke bare detaljer adferdsøkonomien driver med. Et velkjent paradoks i finansteorien er «the equity premium puzzle», at forskjellen i avkastningen på aksjer og obligasjoner er 4 til 8%, i ulike studier, mens risikoaversjon bare kan forklare 0,5-1% differanse. Et paradoks som indikerer en fundamental mangel i vår forståelse av finansielle markeder. En av forklaringene<sup>4</sup> som er lansert (Benartzi og Thaler, 1996) bruker Kahneman og Tversky (1979) sin prospektteori, og forutsetter altså at det ikke er Homo Oeconomicus som handler på børsen. Å forklare mange prosentpoeng forskjell i avkastningsrater får enorm betydning for hvordan vi for eksempel vurderer nåverdien av framtidig klimaskade. Men jeg tror det ligger større skatter begravd.

#### 5 PSYKOPATEN

Tilbake til de større skattene. Tar vi Homo Oeconomicus på ramme alvor, ville vel psykopat være en nærliggende diagnose. Han er bare opptatt av seg og sitt, har ingen

<sup>4</sup> Merk at dette er bare en av mange forklaringer, og ikke den som har fått mest omtale i litteraturen, selv om det nok er en av dem jeg har mest tro på.

empati, men er farlig smart. For meg virker det sannsynlig at dersom en økonomi virkelig hadde vært befolket av slike individer, ville den brutt sammen. Mye mer ressurser måtte settes inn på å sikre at kontrakter ble overholdt. Mistilliten ville spre seg og lamme all aktivitet, og markedene ville bryte sammen som Akerlofs marked for mandagsbiler. Om dette er riktig har vi i en viss forstand aldri skjønt hvorfor det gigantiske samarbeidet Seabright beskriver, fungerer. Vi har laget en modell av det, men befolket det med en art som ville vært katastrofal i en reell økonomi. Dette er selv sagt grove beskyldninger, men jeg vil komme tilbake til hvorfor jeg like fullt skriver en hyllest.

Er jeg ikke litt urettferdig mot gode gamle Homo Oeconomicus når jeg sier han ville være en katastrofe for en reell økonomi? Viser ikke folketeoremet at samarbeid kan opprettholdes mellom egoistiske individer? For de som ikke husker folketeoremet, sier det at alle kooperative løsninger som Pareto-dominerer Nash-likevekten i et statisk spill kan realiseres når spillet blir gjentatt uendelig mange ganger, om diskonteringen er svak nok. Den kooperative løsningen realiseres ved at den som ikke samarbeider straffes i senere repetisjoner. Dette gjelder altså i et Homo Oeconomicus samfunn. Jeg mener vi har mye å lære av folketeoremet; frykten for de framtidige konsekvenser av et ødelagt rykte for en bedrift eller person er økonomisk veldig viktig. Men jeg vil likevel hevde at det ikke er hele historien, og for å begrunne det vil jeg gå tilbake til biologien.

Primatologen<sup>5</sup> de Waal er en av verdens fremste forskere på apers adferd, og i de Waal (2006) han bruker innsikten fra disse studiene til et svært interessant perspektiv på moralfilosofien. De Waal argumenterer for at forløperne til moral hos mennesker kan observeres hos apene. De kan gå bort å holde rundt en som nettopp har tapt en slåsskamp og trøste ham. Voksne aper sier ifra når vokterne skal til å fylle vanngrava uten å være klar over at unge aper fortsatt leker der, selv om det er andres apers unger. Sjimpanseer deler mat, men favoriserer dem som tidligere har gitt dem mat, han mener imidlertid at det er i strid med den adferden en observerer for øvrig at de gir med beregning for senere å få tilbake<sup>6</sup>. Folketeoremet kan ikke

forklare adferden – unntatt i evolusjonær spillteoretisk forstand som en forklaring på hvorfor evolusjonen har resultert i slik adferd.

Sjimpanseer er genetisk svært like oss, vi deler omtrent 98.4 % av de funksjonelle genene, tilsvarende gjelder også de langt fredeligere, sex-glade bonoboapene. Sjimpanseer og bonobo er også sosiale dyr, og deres samfunn blir regulert av egenskaper de ikke deler med Homo Oeconomicus. Som Seabright påpeker har vi imidlertid utviklet samarbeidet veldig mye lenger. Men evolusjonen kaster skjelden bort noe, men endrer eksisterende egenskaper heller enn å starte fra grunnen av<sup>7</sup>, så de egenskapene som regulerer samlivet hos sosiale dyr, og særlig våre nærmeste primater, er det nærliggende å tro er sentrale for samarbeid også hos mennesker. Dette er egenskaper som moral, omsorg, følelser som vi til en viss grad deler med sjimpanser og bonobo, men ikke med Homo Oeconomicus. Hva er så de større skattene, vel de er ikke gravd opp enda, men kanskje en bedre modellering av mennesket som et sosialt dyr kan hjelpe oss til en mer fundamental forståelse av hva som skal til for at markeder skal fungere.

Hva så med hyllesten? Hjelper Homo Oeconomicus oss til å forstå hvordan økonomien fungerer? Grunnen til at det ikke blir kaos i en teoretisk økonomi når vi slipper Homo Oeconomicus løs er at spillereglene setter grenser for oppportunismen. I en bytteboks er det to homogene goder. Vil de to aktørene bytte varer i et avtalt bytteforhold, gjør de det. Det er ingen fare for at den ene har tatt med en klubbe på ryggen for å kakke den andre i hodet idet de bytter varer, for så å stikke av med alt. Den slags er ikke inkludert i det handlingsrommet modellen tillater. Men om jeg var alene på en øde øy ville jeg vært redd for å nærme meg en ren opportunist som var totalt blottet for empati, særlig om jeg bar en sekk grønnsaker på ryggen som jeg visste han hadde lyst på. Men jeg ville langt foretrukket å ha et annet menneske på øya framfor å være alene. Vi er tross alt et sosialt dyr, som de andre primatene. Var vi to på øya, hadde vi sikkert også gjort byttehandler. Hvorfor? Fordi vi begge ville tjent på det, og det er jo nettopp grunnen til at to Homo Oeconomicus bytter varer i bytteboksen også.

<sup>5</sup> Primater er en delgruppe av pattedyrene som omfatter aper og halvaper (Wikipedia). Arten menneske er en primat.

<sup>6</sup> For ordens skyld; aper er ingen dydsmønster. De Waal (2005) forteller for eksempel at det er observert hos noen aper at hannen som tar over et harem vil drepe alle ungene. Den evolusjonære forklaringen er at de ikke bærer hans gener, og han derfor heller vil at hunnene skal bruke ressursene på unger som bærer hans gener. Hann sjimpanser kan også drepe unger. Tilsvarende er for øvrig kjent også fra mennesker – et kjent eksempel er kong Herodes ordre om å drepe alle barn i Bethlehem under to år – men så er heller ikke vi alltid dydsmønster.

<sup>7</sup> Hjernen er et godt eksempel. Nye deler har kommet til med utviklingen, mens for eksempel den delen av hjernen vår som kalles reptilhjernen ligner den vi finner i en krokodille.



Homo Oeconomicus får lov til å velge varer innen budsjettbetingelsen, men ikke robbe butikken. Slik sett oppfører han seg mye mer lik Homo Moralis enn vi kanskje er klar over. Og kanskje må vi til Homo Moralis for å forstå hvordan dette gigantiske samarbeidet virkelig kan fungere. Homo Oeconomicus vil likevel være fagets arbeidshest i lang tid framover, selv om vi skulle komme til den konklusjon at empati og moral er avgjørende for at markedet fungerer. En av grunnene er at Homo Oeconomicus med en gitt budsjettbetingelse er en enklere modell enn en modell der det følger endogent at butikken ikke blir robbet, og vi har et mer utviklet analyseapparat. Det blir på samme måten som at Newtons mekanikk er arbeidshesten i fysikk, selv etter at kvantemekanikken har rokket Newtons grunnlag; i de fleste sammenhenger er kvantemekanikken for komplisert til å kunne brukes. Å dimensjonere en bygning med kvantemekanikk er et uoverkommelig prosjekt. På samme måten er det i økonomi veldig mange ting vi ikke klarer å gjøre uten Homo Oeconomicus. Jeg er altså glad i ham, selv om han er en psykopat, men jeg erkjenner selvsagt at dette er høyst subjektivt, slik forelskelse gjerne er.

## 6 MATEMATIKK

Det er også min subjektive vurdering når jeg nå vil påstå at uansett hvilken Homo vi snakker om, vil økonomifaget trenge matematikk. Når jeg tar med denne diskusjonen her er det fordi jeg mener deler av adferdsøkonomien peker på en viktig grunn til hvorfor matematikken er så nyttig for økonomer. Dette handler kanskje ikke så mye om Homo Oeconomicus, men går tilbake til spørsmålet om hvorvidt adferdsøkonomiens formål er å ta rotta på nyklassikerne. Mange av de som vil ta rotta på den nyklassiske økonomien også har et horn i siden til økonomers bruk av matematikk, derfor kan det være et poeng å påpeke dette adferdsøkonomiske perspektivet.

Jeg vil bare peke på ett lite argument, men det følger selvsagt ikke at det alltid er best å bruke matematikk. Mange problemstillinger er vanskeligere å analysere matematisk. Diskusjoner og samtaler er en viktig del av samfunnet vårt, åpenbart også viktig for økonomi og ikke minst politikk, men matematikken har en begrenset rolle i studier av tekster og diskusjoner. Ikke-matematiske analyser har åpenbare fordeler i noen sammenhenger, men også sine ulemper.

Det er særlig Kahneman og Tversky sine arbeider jeg mener er relevant i denne sammenheng. De startet sine studier av adferd under usikkerhet etter å observere hvor vanskelig det var å lære psykologistudentene statistiske metoder. De observerte at studentenes intuisjon ofte var stikk i strid med de statistiske metodene de skulle lære, og de ble nysgjerrige på denne intuitive tenkningen. Den tilnærmingen de brukte blir ofte referert til som heuristikk og skjevheter.

I et klassisk arbeid (Tversky og Kahneman, 1984) spurte de forsøkspersonene om å rangere noen sannsynligheter. Bjørn Borg hadde nettopp vunnet 5 Wimbledon-turneringer, og gitt at han kom til finalen i neste Wimbledon-turnering skulle forsøkspersonene rangere sannsynligheten for følgende hendelser: A, «Bjørn Borg taper første sett men vinner matchen», eller B, «Bjørn Borg taper første sett». For de som kjenner matematisk statistikk skulle det være opplagt at B er mest sannsynlig, siden A omfatter færre mulige utfall; B kan enten bety at A skjer eller at han taper første sett og taper matchen. Men Bjørn Borg ble sett på som veldig sterk, det var lettere å se ham for seg som vinner enn som taper, derfor mente flertallet at A var mest sannsynlig.

Dette er et eksempel på en heuristikk, eller tommelfingerregel; det som er mest typisk eller lett å se for seg blir vurdert som mest sannsynlig. Det ville ikke gitt deg noe poeng på en eksamen i statistiske metoder, men fungerer godt til vanlig. Hvor stor andel av passasjerene på bussen eller T-banen i rushtida har hatt? For å svare lager vi oss et mentalt bilde av en typisk T-bane. Slike enkle og ubeviste strategier fungerer ofte veldig godt, og det er noe av forklaringen til at for eksempel Valone (2006) finner at på tvers av arter og økologisk setting oppfører selv dyr seg på en måte som er konsistent med Bayesiansk oppdatering<sup>8</sup>. Ganske imponerende når vi vet hvor krøkkete matematikken blir med slik oppdatering. Mennesket har helt sikkert arvet disse egenskapene fra våre biologiske forfedre, og som våre kognitive evner er langt mer utviklet enn hos andre arter er trolig også vår statistiske intuisjon langt bedre.

Men Kahneman og Tversky trengte å vise at intuisjonen var noe annet enn en medfødt evne til formell statistisk analyse og fokuserte derfor på situasjoner hvor intui-

<sup>8</sup> Hans oppsummering i abstractet er: «These studies suggest a variety of animals in different ecological contexts behave in manners consistent with predictions of Bayesian updating models».

sjonen fungerer dårlig. Men i mange dagligdagse situasjoner fungerer de enkle strategiene glimrende og vi gjør vurderinger som er helt i tråd med statistisk teori, dvs. oppfører oss omtrent som Homo Oeconomicus. Men jo mer uvandt og abstrakt problemstillingen er jo dårligere er intuisjonen.

Mitt poeng er at denne typen abstrakte problemstillinger er det ikke først og fremst aktørene i modellene våre som møter, det er vi – forskerne – som daglig omgås slike abstrakte problemstillinger. Det er vi – forskerne – som ikke kan klare oss med vår statistiske intuisjon, men trenger de formelle analysene. Den lett abstrakte øvelsen i sannsynlighetsvurderinger knyttet til en Wimbledon-match faller altså utenfor det området der de enkle strategiene fungerer godt. Å estimere en etterspørselsfunksjon når prisene er endogene, er langt mer abstrakt. Her fungerer enkle strategier dårlig, og formell analyse er nødvendig.

Disse arbeidene om sannsynlighetsvurderinger kan leses som en kritikk av modeller basert på Homo Oeconomicus. Men de kan like gjerne lese det som en advarsel om farene ved uformelle analyser, særlig av problemstillinger der risiko og usikkerhet spiller en betydelig rolle.

## 7 KONKLUSJON

Mark Levines «The Jazz Theory Book» blir av mange betraktet som den autoritative behandlingen av jazz-teori, men når han diskuterer blues-skalaen må han kaste inn håndkleet<sup>9</sup>: «So why does the same blues scale – with so many «wrong» notes – sound so «right» ...? Your guess is as good as mine. It is not explainable in terms of Western music theory». Blues-skalaen brukes overalt, i rock, jazz, sviker, avantgarde, og selvsagt blues. Millioner av entusiastiske lyttere synes det låter «riktig». Men selv om vestlig musikkteori også har akkumulert kunnskap gjennom årtusener (siden Pythagoras), mener Levine at vi ikke kan forklare det.

På samme måte kan det være fenomener som er høyst reelle selv om de er ubegripelige fra et økonomisk teoretisk perspektiv. Diskursen og samtalen er kanskje et slikt eksempel? Som musikken ville blitt fattigere uten blues-skalaen, ville våre kunnskaper bli fattigere om vi skal holde oss utelukkende til det som passer inn i en bestemt teoretisk ramme. Hyllesten til Homo Oeconomicus er ikke en oppfordring til monoteisme; du kan ha andre guder enn ham.

<sup>9</sup> Levine (1995) p. 234.

Men like ille blir det å gå til den motsatte ytterlighet: om det finnes noen fenomener som passer dårlig inn i en teoretisk ramme, så betyr det ikke at hele det teoretiske rammeverket er verdiløst. Homo Oeconomicus er, per definisjon, ikke så opptatt av vennskap og sosiale relasjoner, men han er en god venn likevel. Selv når adferdsøkonomer lager modeller befolker vi den som regel med noen eksemplarer av arten, kanskje eier de bedriftene der de altruistiske arbeiderne jobber. Og når vi introduserer andre arter, er det som regel mutasjoner av Homo Oeconomicus, de kan ha tapsaversjon men rasjonelle forventninger, de kan ha begrenset hukommelse men være sabla gode optimerere osv. Og resultatet vi kommer fram til er ofte mest interessant fordi det er modifikasjoner av noe vi tidligere har lært av Homo Oeconomicus.

Kort sagt: Viva Homo Oeconomicus!!

## REFERANSER:

Camerer, C. L. Babcock, Loewenstein G og R. Thaler (1997): Labour Supply of New York City Cabdriver: One Day at a Time, *Quarterly Journal of Economics*, 112, 407-443.

de Waal, F. (2005): *Our Inner Ape*, Riverhead Books.

de Waal, F. (2006): *Primates and Philosophers*, Princeton Univ. Press.

Jakobsen, O. (2008): Økonomiens etikk, *Kronikk, Dagens Næringsliv*, 25. mars s.3.

Kahneman D. og A. Tversky, (1979): Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk, *Econometrica* 47, 263-291.

Levine, M. (1995): *The Jazz Theory Book*, Sher Music.

Lima, S. L. (1984): Downy woodpecker foraging behavior: efficient sampling in simple stochastic environments. *Ecology* 65, pp. 166-174.

Olesen, F. (2008): Idealiseret versus faktisk adfærd – nogle makroøkonomiske implikationer, *Samfunnsøkonomen*, nr. 4.

Rabin, M. og R. Thaler (2001): Anomalies; Risk Aversion, *Journal of Economic Perspectives*, 15, 219-232.

Seabright, P. (2004): *The Company of Strangers: A Natural History of Economic Life*, Princeton Univ. Press.

Starmer, C. (2000): Developments in Nonexpected-Utility Theory: The hunt for a Descriptive Theory of Choice under Risk. *Journal of Economic Literature*, 38, 332-382.

Stephens og Krebs, (1986): *Foraging Theory*, Princeton Univ. Press.

Tversky og Kahneman (1984): Extensional versus Intuitive Reasoning: The Conjunction Fallacy in Probability Judgement, *Psychological Review*, 91, 293-315.

Valone, Thomas J. (2006): Are animals capable of Bayesian updating? An empirical review, *Oikos* 112: 252-259.

Gunnar Bøhmer og Svein Hagen:

# Samfunnsøkonomi 2 – Videregående skole

Gyldendal, 2007

ANMELDT AV KRISTIN STEVIK  
HØGSKOLEN I HEDMARK

.....

Dette er et læreverk for programfaget Samfunnsøkonomi 2 på videregående skole. I tillegg til lærebok, omfatter det en arbeidsbok i papirformat, samt en hjemmeside. Hjemmesiden har en åpen side for elevene og en passortbelagt side for læreren.

Læreplanen ble presentert i et tidligere nummer av Samfunnsøkonomen (nr. 2, 2008). Kort referert består samfunnsøkonomi i videregående skole av to programfag: Samfunnsøkonomi 1 og samfunnsøkonomi 2. På begge trinn omfatter læreplanens hovedområder markedsteori, økonomisk vekst (men trinn 1 omfatter også nasjonalregnskapet), arbeidsledighet og økonomisk politikk, inntektsfordeling og miljøproblemer, samt internasjonal økonomi. Kompetansemålene er imidlertid ulike på de to trinnene.

Bøhmer og Hagen gir en grei oversikt over hvilke kapitler som dekker de ulike kompetansemålene. Målene gir selvsagt rom for tolkning og forfattere vil ha ulike innfallsvinkler og ulik vektning av de forskjellige temaene som skal

dekkes. Slik er det også hvis man sammenlikner med den konkurrerende læreboken Pareto 2, skrevet av Steinar Holden og Robert G. Hansen. Holden og Hansen går for eksempel mer i dybden på arbeidsmarkedsteori enn det Bøhmer og Hagen gjør, mens det er motsatt med hensyn til valutamarkedet og forhold som påvirker konkurranseutsatte næringer. Holden og Hansen introduserer noe bruk av algebra i fordypningsavsnitt, mens Bøhmer og Hagen utelukkende bruker grafisk framstilling og talleksempler. Den enkelte lærer må selvsagt selv foreta en vurdering av hvordan kompetansemålene skal tolkes.

Stilen i teksten er «fortellende» og «forklarende» på en måte som gjør at jeg nærmest ser læreren foran meg når jeg leser. Styrken med dette er et lettfattelig språk som vil være forståelig for elevene, samt en oppbygging av teksten som gjør at tankesprangene blir små. Personlig kunne jeg ønsket meg flere «bokser» hvor aktuelle case og problemstillinger ble løftet fram, framfor at alle eksempler er lagt inn i hovedtek-

sten. Jeg kunne også ønsket at mer detaljert forklaring til figurene ble gitt i forbindelse med selve figurene og ikke inne i hovedteksten. Innslag av tegneserier med Robinson og Fredag frisker opp framstillingen.

Oppgavene i boka differensierer mellom «kunnskap» og «ferdigheter». Oppgavene som sorterer under «ferdigheter» krever enten informasjonsinnhentning eller analyse fra elevenes side. Arbeidsboka inneholder noe av samme

«Samlet sett legger oppgavene til rette for tverrfaglig undervisning, samt oppøving i de grunnleggende ferdigheter som er integrert i læreplanen.»

type oppgaver, men også flervalgsoppgaver og diskusjonsoppgaver. Hjemmeside er i skrivende stund ikke ferdig, men hvis den bygges over samme lest

som Samfunnsøkonomi 1 (av samme forfattere), vil den inneholde blant annet oppgaver hvor elevene skal søke informasjon hos andre kilder på Internett, samt flervalgsoppgaver og kryssord. På nettet finnes det forslag til elevforedrag med henvisning til tekster man kan bygge foredraget på. Flere av disse tekstene er på engelsk. Samlet sett legger oppgavene til rette for tverrfaglig undervisning, samt oppøving i de grunnleggende ferdigheter som er integrert i læreplanen. Det er også først og fremst gjennom variasjonen i typen

oppgaver at det legges til rette for differensiert undervisning. Det gode tilfang-

«...et læreverk av god kvalitet, bygget på kjente pedagogiske prinsipper. Samfunnsøkonomi 2 vil være et trygt valg. »

et av varierte oppgaver er en styrke for læreverket.

Bøhmer og Hagen har lang erfaring som lærebokforfattere i samfunnsøkonomi for videregående skole. De presenterer her et læreverk av god kvalitet, bygget på kjente pedagogiske prinsipper. Samfunnsøkonomi 2 vil være et trygt valg.

# ABONNEMENT

---

ABONNEMENT LØPER TIL OPPSIGELSE FORELIGGER

# Veiledning for bidragsytere

1. Økonomisk Forum trykker artikler om aktuelle økonomfaglige emner, både av teoretisk og empirisk art. Temaet bør være av interesse for en bred leserkrets. Bidrag må ha en fremstillingsform som gjør innholdet tilgjengelig for økonomer uten spesialkompetanse på feltet.
2. Manuskripter deles inn i kategoriene artikkel, aktuell kommentar, debatt og bokanmeldelse. Bidrag i førstnevnte kategori sendes normalt til en ekstern fagkonsulent, i tillegg til vanlig redaksjonell behandling.
3. Manuskriptet sendes i elektronisk format til Samfunnsøkonomenes Forening, ved sekretariatet@samfunnsokonomene.no. Det kan også sendes direkte til en av redaktørene (se side 2). Det oppfordres til innsending av elektroniske manuskripter (fortrinnsvis i Word). Artikler bør ikke være lengre enn 20 A4-sider, dobbel linjeavstand, 12 pkt. skrift. Aktuelle kommentarer skal ikke overstige 12 sider av tilsvarende format. Debattinnlegg og bokanmeldelser bør normalt ikke være lengre enn 6 sider av samme format.
4. Artikler og aktuelle kommentarer skal ha en ingress på maks. 100 ord. Ingressen bør oppsummere artikkelens problemstilling og hovedkonklusjon.
5. Matematiske formler bør brukes i minst mulig grad. Unngå store, detaljerte tabeller.
6. Referanser skal ha samme form som i Norsk Økonomisk Tidsskrift. Veiledning for bidragsytere for NØT, se [www.samfunnsokonomene.no](http://www.samfunnsokonomene.no).

ANNONSE

# FLYTTEPLANER?

Vi vet ikke om våre abonnenter flytter mer enn andre, men det virker slik. Hver måned får vi tidsskrifter i retur fordi adressaten har flyttet. Spar oss for ekstra porto og deg selv for forsinkelser.

Meld flytting per telefon 22 31 79 90/telefaks 22 31 79 91,  
e-post: sekretariatet@samfunnsokonomene.no eller skriv til oss.

Navn:

---

Ab.nr./medl.nr:

---

Ny adresse:

---

SAMFUNNSØKONOMENES FORENING Postboks 8872 Youngstorget • 0028 OSLO



## SAMFUNNSØKONOMEN

ønsker alle sine lesere en riktig god sommer.

Vi er tilbake med et jubileumsnummer i september i anledning foreningens 100-års jubileum.



## B-PostAbonnement

Retur: Samfunnsøkonomenes Forening  
PB. 8872 Youngstorget  
0028 OSLO

