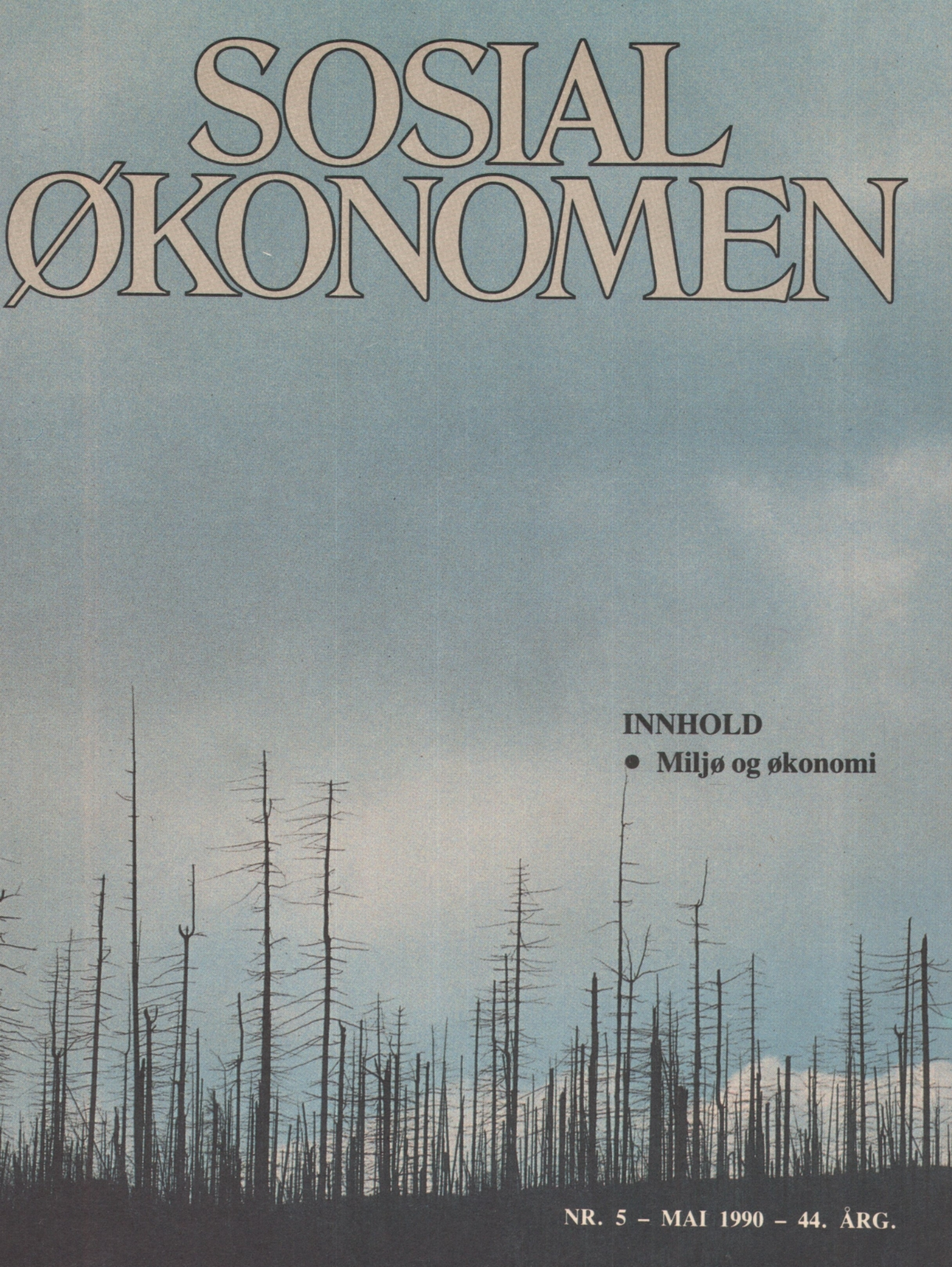
SOSIAL ØKONOMEN



INNHOLD

- Miljø og økonomi

NR. 5 – MAI 1990 – 44. ÅRG.

Innhold

Nr. 5 1990 – 44. årg.

ARTIKLER:

2
MICHAEL HOEL:
Effektive internasjonale avtaler for reduksjon i utslipp av CO_2

9
ROLF GOLOMBEK:
Drivhuseffekten og norsk økonomi

14
SNORRE KVERNDOKK:
Begrensninger av CO_2-utslipp og etterspørselen etter norsk naturgass

21
KALLE SEIP OG JON STRAND:
Betalingsvillighet for medlemskap i Norges Naturvernforbund

DEBATT:

25
MAGNUS MYRTVEIT:
Nytt regnskap innføres i energiverkene. En revolusjon

27
HERMOD SKÅNLAND:
Sentralbanksjefens årstale, kommentarer til kommentarene

3. omsl.side
Nye forskningsrapporter

Forsidebilde: Tor Jarild A-foto

SOSIALØKONOMEN
ISSN 0038-1624

Effektive kraftmarkeder

Regjeringen har lagt fram en odelstingsproposisjon om ny energilov, ot.prp. nr 43 (1989-90). I denne legges det fram flere forslag til hvordan en kan få til en effektivisering av det norske kraftmarkedet. Det legges opp til at enheter innen kraftomsetningen som kan fungere i et fritt marked skal organiseres som frie markedsdeltakere. Enheter som mer kan sies å være naturlige monopoler underlegges en streng regulering med tanke på kostnadsminimering og optimal ressursutnytting. Det legges videre i proposisjonen opp til at en skal fjerne deler av reguleringene som i dag eksisterer og hindrer en optimal tilpasning, som for eksempel kravet om oppdekningsplikt. Det hevdes i proposisjonen at den nye loven vil medføre en mer effektiv utnyttelse av kraftressursene.

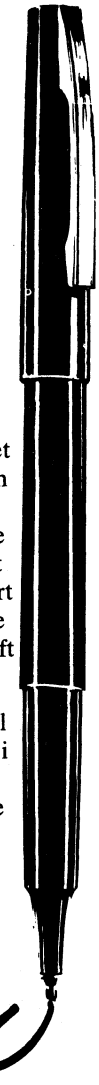
I løpet av 1989 ble det i Norge produsert 119 TWh vannkraft, hvorav 104 TWh ble nyttet innenlands, mens 15 TWh ble eksportert. Prisen på kraft til eksport lå langt under prisen på kraft innenlands. Gjennom 1989 rant også en kraftmengde tilsvarende 6 TWh forbi driftsklar produksjons- og overføringskapasitet. Marginalkostnaden ved å produsere denne kraften ville vært svært lav. På grunn av et meget rigid innenlandsk prissystem for elektrisk kraft opplevde vi en kolossal sløsing med vannkraftressursene i 1989. En ville få en mer optimal bruk av vannkraften hvis en hadde et fleksibelt prissystem innenlands. Prisene i år med relativt stor tilgang vil i et fritt marked isolert sett være lavere enn prisene i år med liten tilgang. Forslaget til ny energilov vil høyst sannsynlig medføre at en i framtiden vil unngå mye av den type sløsing som en hadde i 1989.

Det er grunn til å tro at en gjennomregulert sektor som kraftsektoren, med et betydelig innslag av administrativt fastsatte priser ikke har tilpasset sine investeringer optimalt. Det er videre grunn til å tro at manglende konkurranse mellom de ulike enhetene har medført en ikke kostnadseffektiv tilpasning i sektoren samlet. Det er imidlertid med utgangspunkt i det datamateriale som foreligger svært vanskelig å beregne et mulig effektivitetspotensiale i denne delen av sektoren. Det er på grensen til å være en skandale hvor dårlig kraftsektoren, med en kapitalmengde om lag på nivå med hele norsk industri, kjenner de relevante kostnader for å vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Sammen med nye regnskapsforskrifter for denne sektoren gitt gjennom ot.prp. nr. 57 (1988-89), er det rimelig å tro at den nye energiloven over tid vil bidra til at kostnadsbevisstheten og effektiviteten i sektoren øker.

Innen forbrukergruppen alminnelig forsyning (hele økonomien unntatt kraftintensiv industri) er det tildels betydelige prisforskjeller. Det hevdes implisitt i utkastet til ny energilov at en vil få en betydelig effektivisering ved å jevne ut prisene innen denne gruppen. Med utgangspunkt i elektrisitetsstatistikken vil en imidlertid finne at det er relativt små kvanta kraft som omsettes til svært lave og svært høye priser innen denne gruppen. De store kvanta kraft omsettes til priser forbausende nær gjennomsnittsprisen. Dette betyr at det ikke vil være så stor gevinst ved utjevning av prisen innen denne gruppen.

Prisene på kraft levert kraftintensiv industri og alminnelig forsyning er svært forskjellige selv når en tar hensyn til ulike kostnader ved å levere kraft til disse to brukergruppene. Kraftintensiv industri og treforedling har svært lave priser og står for over 30 prosent av det totale kraftforbruket i Norge. Det vil være knyttet et betydelig effektivitetspotensiale til en riktig prising og dermed omfordeling av kraft mellom kraftintensiv industri/treforedlinog alminnelig forsyning. Forslaget til ny energilov tar imidlertid ikke opp dette forholdet, noe som må sies å være en alvorlig svakhet ved forslaget. Store mengder av f.eks. Hydros kraft omsettes nå i det frie markedet, samtidig som Hydro fremmer ønsker om mer kraft til svært lave priser. Det har også i den siste tiden vært framstøt fra kraftintensiv industri med tanke på posisjonering foran forhandlinger om forlengelse av de langsiktige kontrkatene om kraft til lave priser som forfaller rundt århundreskiftet.

Det synes som forslaget til ny energilov vil være et betydelig skritt i riktig retning for å få til en effektivisering av det norske kraftmarkedet. Imidlertid er det grunn til å påpeke at den i en viss forstand bare vil danne en viktig premiss for å få realisert effektiviseringspotensialet. Hvis politikerne ikke har mot til å ta opp forholdet omkring de langsiktige kraftkontraktene er det grunn til å tro at betydelige deler av effektiviseringspotensialet vil gå tapt og at den nye enegiloven av den grunn vil vise seg å ikke svare helt til forventningene. Det er grunn til å vente med spenning på en oppfølging av dette lovutkastet der det også tas et oppgjør med de langsiktige kraftkontraktene til industrien.



Redaktøren

Effektive internasjonale avtaler for reduksjon i utslipp av CO_2

AV
MICHAEL HOEL*

1. Innledning

Noen av dagens alvorligste miljøproblemer er av global karakter. Det viktigste miljøproblemet i det neste århundre blir kamskje klimaendringer forårsaket av drivhuseffekten. Økte konsentrasjoner av drivhusgasser i atmosfæren, hvorav den viktigste er CO_2, kan komme til å øke gjennomsnittstemperaturen med 1,5 – 5 grader innen midten av neste århundre.

Drivhusproblemet er et typisk globalt problem: Klimaendringer rundt om i verden avhenger bare av verdens samlede utslipp og ikke av hvordan utslippene er fordelt mellom land. Konsekvensene av klimaendringer kan selvfølgelig variere mye mellom land, men klimaendringene i seg selv avhenger bare av totale utslipp i verden.

Globale miljøproblemer er vanskelige å løse. Hvert lands eget bidrag til de totale utslippene er lite, det er derfor lite hvert land kan gjøre på egen hånd. Selv om hvert land drar nytte av reduserte utslipp fra alle andre land, er det ikke i noe lands egeninteresse å gjøre betydelige ofre gjennom store reduksjoner i egne utslipp. Grunnen er at gitt andre lands utslipp, bidrar hvert land bare med en ubetydelig andel av totale utslipp. Globale miljøproblemer kan derfor bare løses gjennom koordinerte handlinger mellom land.

Internasjonalt samarbeide tar ofte form av en avtale mellom samarbeidende land for å skjære ned på forurensinger med en lik prosentsats i forhold til et gitt basisår. Det er imidlertid velkjent fra miljøøkonomi at like prosentvise reduksjoner i utslipp fra forskjellige kilder gir et ineffektiv resultat, i den forstand at de samme miljømessige mål kan bli oppnådd med lavere totale kostnader ved en annen fordeling av utslippene. Kostnadsforskjellen mellom en kostnadseffektiv avtale og en avtale av typen «lik prosentvis reduksjon» kan bli temmelig stor. Denne artikkelen ser derfor på egenskapene ved to andre typer internasjonale avtaler som begge er kostnadseffektive. De to effektive typene avtaler for å redusere CO_2-utslipp som blir vurdert er (i) en *internasjonal CO_2-avgift* og (ii) *omsettelige CO_2-kvoter.*

Fremtidige klimaendringer avhenger av utslipp av andre klimagasser (KFK, CH_4, O_3, N_2O) i tillegg til CO_2. En fullstendig effektiv avtale bør derfor omfatte utslipp av alle klimagasser, veiet sammen med sin betydning for klimaet som vekter. Hovedgrunnen for å bare behandle CO_2 i denne artikkelen er fremstillingsmessige hensyn. Alle argumentene forblir gyldige om en i stedet for en CO_2-avgift hadde sett på en mer generell avgift på alle klimagasser, og i stedet for omsettbare kvoter på CO_2 betraktet omsettbare kvoter som dekker alle klimagasser.

Samme hva slags type internasjonal avtale man kommer frem til det neste tiåret, vil den sannsynligvis bare dekke CO_2, og ikke andre klimagasser. Grunnen til denne begrensningen er at CO_2-utslipp er relativt lette å overvåke, i det minste indirekte gjennom å overvåke hvert lands bruk av fossile brensler. Utslipp av andre klimagasser er mye vanskeligere å overvåke. Selv om effektivitetshensyn peker i retning av avtaler som omfatter alle klimagasser, vil trolig praktiske hensyn derfor tvinge en til å avgrense en avtale til enighet om CO_2, i det minste til å begynne med.

2. Betingelser for kostnadseffektive reduksjoner i utslipp

Grunnen til at miljøproblemer eksisterer, er at det er kostnader forbundet med å redusere miljøskadelige utslipp. Uansett hvilket mål man har for miljøstandard, bør en forsøke å nå dette målet med så lave kostnader som mulig. En nødvendig betingelse for denne typen kostnadsminimering er at utslipp blir fordelt slik at alle kilder med positive utslipp av stoffet det gjelder bør ha *lik marginalkostnad ved utslippsreduksjoner.* Det er lett å se hvorfor denne betingelsen må være oppfylt ved å betrakte en situasjon hvor den ikke er det: Anta at to kilder A og B begge har positive utslipp, og at marginalkostnaden ved å redusere utslipp med en enhet er 100 og 150 kroner for henholdsvis A og B. I en slik situasjon kan en øke utslippene fra A med en enhet og redusere utslippene fra B med en enhet. Totale utslipp, og derfor kvaliteten på miljøet, er upåvirket av denne omfordelingen av utslipp. Samtidig er de totale kostnadene redusert med 50 kroner ettersom B's kostnader synker med 150 kroner mens A's kostnader bare øker med 100 kroner. Det er klart at dersom marginalkostnadene ved å redusere utslipp ikke er like for forskjellige utslippkilder, er det mulig å redusere kostnadene uten å øke totale utslipp.

En lik prosentvis reduksjon i utslipp fra alle kilder fører vanligvis til et utslippsmønster hvor marginalkostnadene av utslippsreduksjoner varierer mellom ulike kilder. Dette er tilfelle enten «kilder» tolkes som for-

* Artikkelen er en oversettelse av «Efficient internasjonal agreements for reducing emissions of CO_2, memorandum nr. 6/90 fra Sosialøkonomisk institutt. Takk til Rolf Golombek og Paul Hofseth for nyttige kommentarer til et tidligere utkast av den engelske utgaven av artikkelen.

skjellige bedrifter eller konsumenter innen et land eller som forskjellige land. Like prosentvise reduksjoner i utslipp er derfor ikke en kostnadseffektiv måte å oppnå et gitt mål for miljøstandard.

Et nærliggende spørsmål å stille er «hvor ille er like prosentvise reduksjoner i utslipp?» Eller mer presist: Hvor store er tapene forbundet med å nå de miljømessige målene gjennom like prosentvise reduksjoner i utslipp i stedet for gjennom en kostnadsminimerende fordeling av utslipp? Det presise svaret på dette spørsmålet avhenger selvfølgelig av det spesifikke miljøproblemet en ser på. Foreløpig ser det ikke ut til å eksistere noen empiriske studier som eksplisitt analyserer forskjellige måter å redusere utslipp av CO_2 fra alle land. Likevel er en rimelig gjetning at tapet forbundet med like prosentvise reduksjoner i CO_2-utslipp er av samme størrelsesorden som de tilsvarende tapene for andre typer utslipp til atmosfæren. For andre typer utslipp er det mye som tyder på at tapene forbundet med like prosentvise reduksjoner i utslipp er temmelig store: Tietenberg (1985) har studert 17 typer utslipp til luft og vann. Han finner at en overgang fra rigide reguleringer av typen «like prosentvise reduksjoner» til en kostnadsminimerende måte å oppnå det samme miljømessige målet på, reduserer kostnader med 8-93%. I 10 av de 17 tilfellene som blir studert, overstiger de potensielle kostnadsreduksjonene 50%.

Mens Tietenbergs resultater gjelder innenlandske miljøproblemer, har Mäler (1989) studert utslipp av SO_2 i Europa. Han finner et optimalt utslippsmønster som minimerer summen av miljøskadekostnader og kostnadene ved å redusere utslipp. I dette optimum er totale utslipp redusert med 39% i forhold til referansetilfellet uten samarbeid mellom de involverte landene. Samtidig varierer utslippsreduksjonen kraftig mellom land, med 2% og 86% som henholdsvis den minste og den største utslippsreduksjonen. Hvis alle land i stedet for reduserer sine utslipp likt med 39%, blir utfallet dårligere enn det optimale utslippsmønsteret. Den totale gevinsten i tilfellet med en avtale om en felles 39% reduksjon er bare omtrent 1/3 av den totale gevinsten når utslippsreduksjonen på 39% blir optimalt allokert.[1]

Michael Hoel, cand. oecon fra 1972, er professor ved Sosialøkonomisk Institutt, Universitetet i Oslo.

De numeriske illustrasjonene over antyder at en prosentvis lik reduksjon i CO_2-utslipp fra alle land som deltar i en avtale kan bli mye mer kostbar enn en avtale som gir en effektiv fordeling av CO_2-utslipp mellom landene som deltar. For å hindre alvorlige klimaendringer i det neste århundre, er det sannsynligvis nødvendig å redusere totale CO_2-utslipp kraftig. Dette vil uten tvil bli temmelig kostbart, selv om reduksjonen i CO_2-utslipp blir fordelt på en kostnadsminimerende måte. Om man ikke oppnår en kostnadsminimerende type avtale, kan kostnadene ved å redusere globale CO_2-utslipp bli så høye at det vil bli umulig å bli enige om utslippsreduksjoner som er av en størrelsesorden som er nødvendig for å unngå dramatiske klimaendringer.

3. Nasjonal versus internasjonal kostnadseffektivitet

Det er viktig å skille mellom kostnadseffektivitet på nasjonalt og internasjonalt nivå. På et nasjonalt nivå innebærer kostnadseffisiens i CO_2-utslipp at uansett størrelse på de totale utslippene for landet, skal marginalkostnaden ved en reduksjon i CO_2-utslipp være den samme fra alle utslippskilder. Den mest nærliggende måten å oppnå slik kostnadseffisiens på er ved å pålegge en avgift på alle innenlandske CO_2-utslipp. I praksis innebærer dette avgifter på alle typer fossilt brensel, med avgiftssatser som avhenger av mengden CO_2 som blir sluppet ut ved forbrenning. Ettersom CO_2-utslipp pr. energienhet er høyest for kull og lavest for naturgass[2], innebærer avgift pr. enhet CO_2 at avgiftssatsene for naturgass, olje og kull blir lavest pr. energienhet for naturgass og høyest for kull. Avgifter av denne typen fører til en reduksjon i bruken av kull, og sannsynligvis også i det totale forbruket av fossilt brensel.Ettersom prisen på kull vil øke relativt til oljeprisen, og spesielt i forhold til prisen på naturgass, kan bruken av naturgass og kanskje også av olje øke.

Enten det enkelte land bruker kostnadseffektive metoder (CO_2-avgifter eller annet) for å nå sine mål for CO_2-utslipp eller ikke er deres egen sak. Poenget er at selvom hvert enkelt land bruker effektive metoder for å nå sine mål for totale innenlandske CO_2-utslipp, blir global kostnadseffisiens bare oppnådd hvis den internasjonale CO_2-avtalen er riktig utformet. Spesielt vil en lik prosentvis

[1] Den totale gevinsten av en avtale er definert som reduksjonen i summen av totale miljøskadekostnader og kostnader av reduksjoner i utslipp, begge sett i forhold til tilfellet uten noe samarbeide.

[2] Det er en viss variasjon i litteraturen i forbindelse med koeffektivene for CO_2-utslipp pr. enhet energi for disse tre typene fossilt brensel. Hovedårsaken til denne variasjonen er at CO_2-utslipp fra f.eks. kull avhenger av den eksakte typen kull, og likeens (men i mindre grad) for de andre to typene fossilt brensel. En standardreferanse er Marland (1982), som bruker koeffektivene 0.43, 0.62 og 0.75 Gt karbon pr. TWyr for henholdsvis naturgass, olje og kull.

reduksjon i CO_2-utslipp (i forhold til et basisår) generelt ikke føre til et kostnadseffsient utfall, selv om hvert land tilpasser seg til sine pålagte CO_2-utslipp på en effektiv måte. Som forklart ovenfor krever global kostnadseffisiens at CO_2-utslipp blir fordelt mellom land på en slik måte at marginalkostnaden ved å redusere CO_2-utslipp blir lik i forskjellige land. I de neste to avsnittene blir det vist at dette kan oppnås gjennom en CO_2-avgift (avsnitt 4) eller gjennom omsettbare CO_2-kvoter (avsnitt 5).

4. En internasjonal CO_2-avgift

Det er nyttig å først betrakte to måter en ikke bør utforme en internasjonal CO_2-avgift på.

Den nærmeste analogien til en innenlandsk CO_2-avgift er kanskje en CO_2-avgift som blir administrert og iverksatt av et internasjonalt organ og som gjelder alle CO_2-utslipp i alle land på lik linje med en innenlands CO_2-avgift. En svakhet ved en slik avgift er at den ville kreve et stort og kostbart internasjonalt byråkrati. I tillegg ville de fleste land ikke akseptere at et internasjonalt organ hadde den nødvendige juridiske makt i deres eget land.

En mer akseptabel form for internasjonal CO_2-avgift er en internasjonal avtale som krever at hvert land skulle pålegge en CO_2-avgift (spesifisert i avtalen) på alle innenlandske CO_2-utslipp. Problemet med denne typen avtaler er gratis-passasjerproblemet: Som tidligere nevnt er det i hvert lands interesse å ha lite eller få restriksjoner på egne CO_2-utslipp gitt utslippene fra andre land. Hvis et land blir pålagt å ha en CO_2-avgift gjennom en internasjonal avtale, er det derfor i landets interesse å prøve å gjøre denne avgiften så ineffektiv som mulig. En måte å gjøre dette på er å redusere andre innenlandske avgifter på fossilt brensel, f.eks. bensinavgifter som mange land har av innenlandske grunner. Selv om et land ikke direkte reduserer slike innenlandske avgifter, kan det øke dem mindre enn det ville ha gjort hvis det ikke var blitt pålagt en CO_2-avgift. En annen måte å redusere virkningen av den pålagte CO_2-avgiften på er ved å manipulere priser på andre innenlandske varer. Grovt sett kan et land skattlegge nære substitutter til fossilt brensel og subsidiere komplementære varer. Klare eksempler er avgifter på andre typer energi (f.eks. vannkraft) og subsidier på biler. Denne typen prispolitikk vil redusere effekten på et lands konsum- og produksjonsmønster av en pålagt CO_2-avgift, og dermed redusere kostnadene for landet, selv om landet rent formelt sett holder seg til den internasjonale avtalen.

Etter å ha sett på to utilfredsstillende utforminger av en internasjonal CO_2-avgift, går vi nå over til en mer fornuftig type internasjonal CO_2-avgift. Denne avgiften bør bli pålagt hvert land (dvs. staten i hvert land) av et internasjonalt organ, og avgiften bør være proporsjonal med landets CO_2-utslipp. Avgiften pr. enhet utslipp bør være konstant og lik for alle land. Utenom administrasjons-kostnadene til det internasjonale organet, bør avgifts-inntektene bli tilbakebetalt til landene proposjonalt med et fast sett av refusjonsparametre. Før vi diskuterer hvordan avgiftssatsen og refusjonsparametrene bør fastlegges, er det nyttig å se på hvordan et slikt avgiftssystem vil virke.

Anta først at hvert land er så lite at det betrakter både totale CO_2-utslipp og totale avgiftsinntekter som (praktisk talt) uavhengige av sine egne CO_2-utslipp. Problemet med større land blir behandlet i avsnitt 6. Ettersom hvert land betrakter de totale avgiftsinntektene som gitte, ser det også sin egen refusjon som gitt ettersom denne refusjonen er en konstant andel av de totale avgiftsinntektene. Avgiften som landet betaler avhenger på den andre siden av hvor store CO_2-utslipp landet har. Ved å velge en innenlandsk politikk som oppmuntrer til lave CO_2-utslipp (f.eks. gjennom en innenlandsk CO_2-avgift), kan myndighetene i landet holde sine nettobetalinger (=CO_2-avgiften minus den gitte refusjonen) til det internasjonale organet lave. Samtidig er de innenlandske kostnadene ved å redusere CO_2-utslipp høyere jo større reduksjonen er. Ettersom vi har antatt at hvert land betrakter totale CO_2-utslipp i verden som gitte, vil et rasjonelt land velge sitt utslippsnivå slik at summen av CO_2-avgifter betalt til det internasjonale organet og de innenlands kostnadene ved å redusere CO_2-utslippene blir minimert. Denne kostnadsminimeringen impliserer at CO_2-utslippene bør bli valgt slik at marginalkostnaden ved reduksjon i CO_2-utslipp er lik den internasjonale avgiftssatsen pr. enhet av CO_2-utslipp. Ettersom denne avgiftssatsen er den samme for alle land, blir dermed marginalkostnadene ved reduserte CO_2-utslipp den samme i alle land. Som tidligere nevnt er dette betingelsen for internasjonal kostnadseffektivitet. En internasjonal CO_2-avgift av den ovenfor nevnte type gir dermed en fordeling av CO_2-utslipp som minimerer kostnadene ved å redusere CO_2-utslipp.

Jo større CO_2-avgiften er, jo større er incentivet for hvert land til å redusere sine CO_2-utslipp. Totale CO_2-utslipp er derfor lavere jo høyere CO_2-avgiften er. Den korrekte CO_2-avgiften i en internasjonal avtale avhenger dermed av hva de deltagende landene anser som et passende mål for totale CO_2-utslipp fra disse landene.

Om vi ser bort fra (de antageligvis små) administrasjonskostnadene ved CO_2-avgiftssystemet, vil den totale avgiftsinntekten bli tilbakebetalt til deltagerlandene. Noen land vil betale mer i avgift enn de mottar i refusjon mens det motsatte vil gjelde for andre land. Summert over alle deltagerland må netto betalte avgifter bli lik null. Alle land vil påta seg kostnader gjennom sine reduksjoner i CO_2-utslipp. Når den internasjonale CO_2-avgiften blir satt tilsvarende et mål for CO_2-utslipp som landene er enige om, blir den totale gevinsten av de reduserte CO_2-utslippene større enn de totale kostnadene ved utslippsreduksjonene. Sammenlignet med tilfellet uten samarbeid, fører avgiftssystemet altså til en nettogevinst som blir fordelt mellom deltagerlandene.[3] Fordelingen av denne nettogevinsten mellom deltagerlandene blir bestemt av de faste refusjonsparametrene. Det er derfor rimelig å vente at bestemmelsen av disse paramet-

[3] Denne netto gevinsten er lik den totale nytten av reduserte CO_2-utslipp minus de totale kostnadene ved reduksjon av utslipp.

rene blir en av de vanskeligste spørsmålene når det gjelder å oppnå en internasjonal avtale.

Kan noe sies om hvilke refusjonsparametere som virker «rettferdige» eller «rimelige»? Som ved alle fordelingsproblemer, finnes det ikke noe alment akseptert prinsipp som kan brukes til å bestemme hvordan nettogevinstene fra CO_2-avtaler skal fordeles mellom de deltagende land. Et rimelig krav er imidlertid at *alle deltagende land skal komme bedre ut under et system med CO_2-avgift enn de ville gjort uten en internasjonal avtale.* Bakgrunnen for et slikt krav er følgende: Så lenge det ikke finnes et internasjonalt lovverk som tvinger land til å holde en avtale, kan hvert enkelt land velge å være gratispassasjer og ikke følge avtalen. Hvis landet ikke deltar i en avtale, kan det nyte godt av (nesten) de samme fordelene ved reduserte CO_2-utslipp som det ville gjort hvis det var med på avtalen, mens det ikke vil bære noen av kostnadene ved reduserte utslipp. Et viktig motiv for et land til å delta i en avtale i stedet for å være gratispassasjer, er at det å være gratispassasjer øker risikoen for at hele avtalen bryter sammen. Dette motivet for å delta i avtalen er sterkere jo mer landet taper på at avtalen bryter sammen. Et land som ikke har noe å tape på at en avtale bryter sammen, har åpenbart ikke noe incentiv til å delta i avtalen, og vil derfor velge å være gratispassasjer.

Minimumsbeløpet et land må få overført for å være bedre stilt ved et system med CO_2-avgift enn ved et system uten noen form for avtale er høyere (i) jo større kostnader et land har ved å redusere sine CO_2-utslipp, og (ii) jo mindre de negative konsekvensene er for landet av de klima-forandringene økt atmosfærisk konsentrasjon av CO_2-skaper. Selv om disse to momentene ikke kan måles nøyaktig eller objektivt, vil noen grove indikatorer på dem være observerbare.

Se først på kostnadene ved å redusere CO_2-utslipp. Land som i stor grad har basert sine elektrisitetsverk og annen stasjonær energi på kull (England og Vest-Tyskland?) kan redusere CO_2-utslippene til en relativt lav kostnad ved å gå over til naturgass eller (i en mindre grad) til olje. Land som praktisk talt ikke bruker kull i utgangspunktet og som ikke har noe distribusjonsnett for naturgass, og som i tillegg bruker en stor del av oljen til transport (Norge), kan på den annen side bare oppnå betydelige reduksjoner i sine CO_2-utslipp til en forholdsvis høy kostnad.

Ser vi på konsekvensene av klimaforandringer, er noen øyer og kystland (Maldivene, Danmark?) særlig utsatt for stigende havnivå som følge av global oppvarming. På den annen side kan en argumentere for at i hvert fall betydelige deler av for eksempel Sovjetunionen vil tjene på et varmere klima. Siden de regionale effektene av et varmere klima er ekstremt usikre, blir forsøk på å gjette seg til konsekvensene for forskjellige land være svært spekulative.

Summen av minimumsrefusjonene som landene trenger for å bli bedre stilt ved et system med CO_2-avgifter enn de ville vært uten noen avtale, må være lavere enn de totale brutto CO_2-avgiftene som betales av landene. Dette er en direkte konsekvens av at avgiftens størrelse blir bestemt ut fra enighet om totale CO_2-utslipp, slik at det er en positiv netto gevinst under avgiftssystemet som kan fordeles blandt de deltagende land. Vi kan likevel ikke utelukke muligheten forat summen av minimumsrefusjoner for en gruppe land (for å bli bedre stilt med enn uten et CO_2-avgiftssystem) overstiger de totale brutto CO_2-avgiftene som betales av de deltagende land. Denne gruppen av land vil være karakterisert ved høye kostnader ved å redusere CO_2-utslipp, og/eller beskjedne bekymringer angående mulige klimaendringer. Hvis det eksisterer en slik gruppe land, må summen av avgiftsrefusjonene til de gjenstående landene være negativ. Dette innebærer at noen eller alle disse landene må betale en positiv avgift i tillegg til sine CO_2-avgifter (for eksempel i forhold til de totale avgifter betalt av andre land). Til tross for tilleggsavgiftene, vil disse landene tjene på systemet med CO_2-avgifter på grunn av reduksjonen i globale CO_2-utslipp.

I praksis må refusjonsparameterne for de fleste land bestemmes ut fra relativt enkle prinsipper som gir lite rom for innvendinger fra de enkelte land. Det mest opplagte og enkle prinsippet vil kanskje være å tilbakebetale en andel av avgiftsinntektene i samsvar med hvert enkelt lands bruttonasjonalprodukt (i det året det avgiftsbelegges eller i et gitt basisår), og resten i samsvar med hvert lands befolkning.

Dagens utslipp av CO_2 pr enhet av bruttonasjonalproduktet varierer mye mellom land. Kina, som bruker kull som hovedenergikilde, har for eksempel omtrent sju ganger så store utslipp som USA (relativt til bruttonasjonalproduktet). Imidlertid vil innføringen av en CO_2-avgift medføre at land med store utslipp, som for eksempel Kina, reduserer sine CO_2-utslipp relativt mer enn land med små utslipp. Under et system med CO_2-avgifter vil CO_2-utslipp pr enhet av bruttonasjonalproduktet sannsynligvis avvike mindre mellom land enn de gjør i dag. Refusjoner som er proporsjonale med hvert enkelt lands bruttonasjonalprodukt, impliserer derfor at de fleste land vil betale eller motta relativt små nettobeløp til eller fra det internasjonale organ som er ansvarlig for CO_2-avgiften.De fleste land vil derfor foretrekke et system med CO_2-avgift og refusjoner etter bruttonasjonalproduktets størrelse framfor en situasjon uten noen form for internasjonalt CO_2 samarbeid. Unntakene vil være de land som for tiden har relativt høye CO_2-utslipp pr enhet av bruttonasjonalproduktet, som har relativt høye kostnader ved å redusere CO_2-utslipp, og/eller land som er lite bekymret for mulige klimaendringer.

For u-land er det åpenbart bedre hvis avgiftsrefusjonene blir gjort på grunnlag av befolkning i stedet for på grunnlag av bruttonasjonalprodukt. Dagens CO_2-utslipp pr capita varierer mye mellom land – fra for eksempel 1 million tonn for Afrika til 20 millioner tonn for USA, med et verdensgjennomsnitt på 4 millioner tonn. Dette mønsteret vil etter all sannsynlighet også eksistere etter at CO_2-utslippene er redusert som følge av en CO_2-avgift. Refusjoner proporsjonale med hvert enkelt lands befolkning impliserer derfor store inntektsoverføringer fra de industrialiserte land til utviklingslandene. Mens u-landene helt sikkert vil tjene på en slik avgiftsordning, vil

flere industrialiserte land sannsynligvis bli værre stilt under en slik ordning enn uten et internasjonalt CO_2 samarbeid.

Det følger fra diskusjonen overfor at størstedelen av avgiftsrefusjonene bør tilbakeføres proporsjonalt til hvert enkelt lands bruttonasjonalprodukt. For enkelte u-land er imidlertid klimaendringene trolig bare av begrenset interesse. Man kan derfor oppnå større deltakelse fra u-landene ved å tilbakeføre en del av avgiftsinntektene i forhold til befolkningen enn ved et rent CO_2 avgifts/BNP-refusjonssystem.

Selv om brottonasjonalprodukt og befolkning er hovedkriteriene for refusjonene, bør en del av avgiftsinntektene spares og refunderes i henhold til spesielle hensyn. Klare kandidater til slike særbehandlinger er u-land med høye kostnader ved å redusere CO_2-utslipp og for hvilke klimaendringer ikke har en åpenbar sterk negativ innvirkning.

5. Omsettbare CO_2-kvoter

For lokale miljøproblemer er det kjent at et system med omsettbare utslippstillatelser har de samme ønskelige kostnadseffektivitetsegenskaper som et system med utslippsavgifter. Det samme vil gjelde for globale miljøproblemer. Et alternativ til en internasjonal CO_2-avgift er et system med CO_2-kvoter, hvor hvert land fritt kan velge om det vil bruke kvotene selv eller om det vil selge dem til andre land som i stedet kan bruke dem.

Hvis den initiale fordelingen av CO_2-kvoter gir landene forskjellige grensekostnader ved å redusere CO_2-utslipp, kan landene tjene på å handle med utslippskvoter. Se feks. på et tilfelle med to land A og B, og anta at den initiale fordelingen av CO_2-kvoter gir grensekostnader ved å redusere CO_2-utslipp lik 100 og 150 kroner for henholdsvis A og B (for en eller annen enhet av CO_2). I dette tilfellet vil enhver pris på CO_2-kvoter mellom 100 og 150 kroner føre til at begge land vil tjene på at land B kjøper en kvote fra A. Hvis land A feks.selger en kvote til land B for 120 kroner, vil land A tjene 120 kroner på å selge kvoten, men må samtidig redusere utslippene med en enhet, noe som koster 100 kroner. Land A tjener derfor 20 kroner. Land B må betale 120 kroner for kvoten, men det har da tillatelse til å øke utslippene med en enhet, noe som fører til at kostnadene blir redusert med 150 kroner. Land B tjener dermed 30 kroner.

Det er lett å innse at så lenge grensekostnadene ved å redusere CO_2-utslipp er forskjellig fra land til land, er det gjensidige gevinsten av å kjøpe og selge CO_2-kvoter. Antar man rasjonelle land og lave transaksjonskostnader, vil det oppstå handel inntil mulige gjensidige gevinster er eliminert. I denne siste likevekten er grensekostnadene ved å redusere utslipp lik i alle land, noe som impliserer en kostnadseffektiv fordeling av CO_2-utslipp.

Når det er mange land som deltar i en CO_2-avtale, og hvert land er relativt lite (se kapittel 6 for tilfellet med store land), er det sannsynlig at et frikonkurranse marked for CO_2-kvoter vil oppstå. I dette tilfellet betrakter hvert enkelt land prisen på CO_2-kvoter som uavhengig av sitt eget CO_2-utslipp. Kostnadene ved CO_2-utslipp for hvert enkelt land blir lik markedsprisen på CO_2-kvoter, uavhengig av hva den initiale fordelingen av disse kvotene er: Hvis et land kjøper CO_2-kvoter er det åpenbart at grensekostnaden ved CO_2-utslipp er lik prisen på CO_2-kvoten. Det samme er tilfelle hvis et land selger CO_2-kvoter: Grensekostnaden ved CO_2-utslipp er lik inntekten fra salg av den siste CO_2-kvote, det vil si markedsprisen på CO_2-kvoten.

Markedsprisen på CO_2-kvoter vil således være identisk lik CO_2-avgiften under et system med avgifter. De to systemene er faktisk like: Brutto CO_2-avgift som blir betalt av et land tilsvarer markedsprisen på CO_2-kvoter multiplisert med landets CO_2-utslipp, mens et lands refusjon tilsvarer markedsprisen på CO_2-kvoter multiplisert med de initiale kvotene landet får. Et avgiftssystem med en avgift som fører til at totale CO_2-utslipp blir lik X og avgiftsrefusjonene til de N deltakende land blir proporsjonal med vektoren $(a_1,\ldots,a_N)$ med $\Sigma_i a_i=1$, blir derfor ekvivalent med et system med omsettbare kvoter hvor de initiale kvotene til de N landene er $(a_1X,\ldots,a_NX)$. Markedsprisen på kvotene under dette systemet med omsettbare kvoter blir identisk med CO_2-avgiften i det tilsvarende avgiftsystemet. Siden den initiale fordelingen av omsettbare kvoter er identisk med refusjonsparametrene under CO_2-avgiftsystemet, er diskusjonen angående bestemmelsen av disse refusjonsparametrene også gyldig for fastsettelsen av de initiale CO_2-kvotene.

6. Store land

Til nå er det blitt forutsatt at alle landene er «små» i følgende betydning: Under CO_2-avgiftsystemet er hvert enkelt land så lite at det ser bort fra effektene av sitt eget CO_2-utslipp på de totale CO_2-utslippene. Hvert land betrakter dessuten den totale avgiftsinntekten, og derfor også sin egen refusjon, som uavhengig av sitt eget CO_2-utslipp. Under systemet med omsettbare CO_2-kvoter betrakter hvert land markedsprisen på CO_2-kvoter som uavhengig av om det selger eller kjøper kvoter, det vil si uavhengig av dets eget CO_2-utslipp (siden de initiale CO_2-kvoter er gitt).

For de fleste land er disse forutsetningene oppfylt. For eksempel utgjør norske CO_2-utslipp bare 0,2% av verdens samlede utslipp. Selv en så drastisk politikk som å skjære ned CO_2-utslippene med 50% gir en reduksjon i verdens samlede CO_2-utslippene på bare 0,1%, som er så lite at det er ubetydelig for den framtidige utviklingen av klimaet.

Det finnes imidlertid land og grupper av land som ikke tilfredstiller forutsetningene ovenfor. Klare eksempler er USA, Sovjetunionen og EF, som har henholdsvis 23%, 18% og 13% av de globale CO_2-utslipp.

Den eksakte likheten mellom en CO_2-avgift og et system med omsettbare kvoter vil ikke lenger holde når noen land er «store» i betydningen ovenfor. En forskjell er at et stort land har en ikke-neglisjerbar innvirkning på samlede CO_2-utslipp under et avgiftsystem, mens totalt CO_2-utslipp er gitt (lik summen av kvotene) under et system med CO_2-kvoter. En annen forskjell er at avgiftens størrelse når det gjelder CO_2-utslipp under et avgift-

system er gitt også for store land, mens markedsprisen på CO_2-kvoter under et system med kvoter ikke er uavhengig av de CO_2-utslippene som blir valgt av et stort land.

Eksistensen av store land kan ha betydning for kostnadseffektiviteten av en internasjonal CO_2-avgift. Som før blir avgiftens størrelse bestemt i den internasjonale avtalen. Et stort land vil imidlertid ta i betraktning at dets CO_2-utslipp har en ikke-neglisjerbar innvirkning på framtidige klimaforandringer. Dette trekker i retning av at et stort land velger lavere CO_2-utslipp enn det nivået som gir likhet mellom dets grensekostnader ved å redusere CO_2-utslipp og CO_2-avgiftens størrelse. På den andre siden tar et stort land også i betraktning at avgiftsinntektene, og derfor også dets egne refusjoner, blir høyere jo høyere dets CO_2-utslipp er. Dette trekker i retning av at et stort land velger høyere CO_2-utslipp enn det nivået som gjør dets grensekostnad ved å redusere CO_2-utslipp lik CO_2-avgiftens størrelse. Disse momentene fører derfor til at et stort land kan ha høyere eller lavere CO_2-utslipp enn det utslippsnivået som minimerer de totale kostnader ved å redusere CO_2-utslipp. Selv om de to nevnte effekter vanligvis ikke eksakt oppveier hverandre, er nettoeffekten av disse motstridende faktorene sannsynligvis liten. Avviket fra den kostnadseffektive fordelingen av CO_2-utslipp som skyldes at noen land er store vil derfor kunne være av mindre praktisk interesse. (Se Hoel (1990) for en videre diskusjon.)

Under et system med omsettbare CO_2-kvoter vil et land ikke betrakte markedsprisen på CO_2-kvotene som uavhengig av dets eget CO_2-utslipp. Konsekvensene for kostnadseffektiviteten er imidlertid ikke sikre.

Anta først at et stort land opptrer som en tradisjonell monopolist eller monopsonist avhengig av om det er selger eller kjøper av CO_2-kvoter. Et stort land som selger CO_2-kvoter vil ta i betraktning at jo flere kvoter det selger (det vil si jo mindre dets CO_2-utslipp er), desto lavere vil prisen på kvotene bli. For et slikt land vil det være optimalt å ha høyere CO_2-utslipp enn det nivået som gir likhet mellom dets grensekostnader ved å redusere CO_2-utslipp og markedsprisen på CO_2-kvoter. Denne markedsprisen er lik grensekostnaden ved å redusere CO_2-utslipp for alle små land. CO_2-utslippene for et stort land som selger CO_2-utslippskvoter blir derfor høyere enn det utslippsnivået som følger av minimering av de samlede kostnadene ved å redusere CO_2-utslipp. For et stort land som kjøper CO_2-kvoter, får vi det motsatte resultat: Det velger lavere CO_2-utslipp enn det utslippsnivået som blir implisert av en minimering av de totale kostnader ved å redusere CO_2-utslipp.

Et stort land vil ikke nødvendigvis opptre som en tradisjonell monopolist eller monopsonist. Anta at det store landet vi betrakter er selger av CO_2-kvoter. En lignende diskusjon vil også ha gyldighet for et stort land som kjøper CO_2-kvoter. En tradisjonell monopolist står overfor et stort antall anonyme kjøpere som den ikke kan skille fra hverandre. Dette tvinger monopolisten til å tilby alle kjøperne det samme prisalternativet. Hvis transaksjonskostnadene mellom kjøperne er små, må dette prisalternativet være lineært, det vil si at prisen en kjøper betaler må være uavhengig av hvor mye den kjøper. Et stort land som selger CO_2-kvoter er i en noe annen stilling. Selv om antall kjøpere er relativt høyt, kan de alle identifiseres. Dette åpner for muligheten til at et stort land kan gi forskjellige tilbud til forskjellige land, og for at tilbudet kan bli mer detaljert enn bare en annonsering av en pris og med kvantumsbestemmelsen overlatt til kjøperen. Utfallet av en slik prosess avhenger av en rekke faktorer, bl.a. av hvor mye informasjon det store landet har om kostnadsfunksjonene til andre land. Selv om utfallet ikke kan forutsies uten en mer presis beskrivelse av et slikt marked, kan en ikke utelukke muligheten av at en oppnår et kostnadseffektivt utfall.

7. CO_2-avgift eller CO_2-kvoter?

Ser en bort fra tilfellet med store land, blir systemene med CO_2-avgift og omsettbare CO_2-kvoter ekvivalente. Med store land gjelder ikke lenger denne ekvivalensen. Imidlertid vil begge systemene gi allokeringer av CO_2-utslipp som ligger nært opp til den kostnadsminimerende fordelingen av CO_2-utslipp også i dette tilfellet. Så hva er best, en CO_2-avgift eller et system med omsettbare CO_2-kvoter?

En innvending mot en CO_2-avgift er at det er vanskelig å vite nøyaktig hvilken størrelse på avgiften som svarer til det utslippsnivå av CO_2 som man har blitt enige om. Når det gjelder CO_2 vil man imidlertid ikke bekymre seg så mye om det nøyaktige utslippet i ett bestemt år, men heller om utviklingen over flere år. Når landene er blitt enige om en ønskelig utvikling av CO_2-utslipp, kan man bestemme seg for en korresponderende størrelse på den initiale CO_2-avgiften og en foreløpig framtidig utviklingsbane for CO_2-avgiften. Hvis det viser seg at den initiale CO_2-avgiften gir et annet nivå på CO_2-utslippene enn det ventede, kan størrelsen på CO_2-avgiften senere justeres opp eller ned i forhold til med den oprinnelige utviklingsbanen for CO_2-avgiften. En slik prosedyre gjør at man relativt rask burde være i stand til å nå en utviklingsbane for CO_2-utslipp som ligger nært opptil den ønskede banen.

Med CO_2-kvoter kan den ønskede utviklingsbanen for CO_2-utslipp bli oppnådd nøyaktig og ved første forsøk. Imidlertid vil problemene under denne ordningen bli overført til hvert enkelt land: Det er vanskelig for hvert enkelt land å få til utslipp av CO_2 som er identisk lik kvotene. Siden ubrukte CO_2-kvoter kunne blitt solgt på et tidligere tidspunkt, vil de fleste land ikke utforme sin CO_2-politikk med stor sikkerhetsmargin relativt til sine CO_2-kvoter. En må derfor ofte forvente utslipp av CO_2 utover kvotene. I motsetning til systemet med CO_2-avgifter, har systemet med CO_2-kvoter ingen innebygd mekanisme som tar seg av CO_2-utslipp utover det et land har planlagt.

En mulig måte å behandle utslipp over eller under det nivå som er fastsatt ved CO_2-kvotene , er å tillate at det overordnede internasjonale organet som er ansvarlig for CO_2-kvotene på slutten av året kjøper ubrukte kvoter eller selger nødvendige tilleggskvoter til eksisterende markedspris for disse. Med denne modifikasjonen vil imidlertid systemet med CO_2-kvoter ikke lenger ha den

fordelen at det gjør det mulig å oppnå et ønsket nivå på CO_2-utslipp med 100% nøyaktighet.

Diskusjonen overfor gir som konklusjon at et system med CO_2-avgift kan være noe enklere enn et system med omsettbare CO_2-kvoter. Hvis man ikke er veldig opptatt av å oppnå et spesifisert mål for de totale CO_2-utslippene med 100% nøyaktighet, vil derfor en CO_2-avgift kunne være å foretrekke framfor et system med omsettbare CO_2-kvoter. Forskjellen mellom de to systemene er imidlertid ganske liten. Begge systemene vil sannsynligvis gi store effektivitetsgevinster sammenlignet med rigide internasjonale avtaler av typen «lik prosentvis nedskjæring». Den viktige beslutning blir derfor ikke hvilket av de to kostnadseffektive systemene en velger, men at man velger ett av dem, og ikke mer tradisjonelle ineffektive metoder for å redusere de totale CO_2-utslippene.

REFERANSER:

Hoel, M. (1990), «Emission taxes in a dynamic game of CO_2 emissions». Memorandum nr. 7/90 fra Sosialøkonomisk institutt.

Marland, G. (1982), «The impact of synthetic fuels on global carbon dioxide emissions», in W. C. Clark (ed.): *Carbon Dioxide Review, 1982,* Clarendon Press, Oxford.

Mäler, K.G. 81989), «The acid rain game», in H. Folmer and E. van Ierland (eds.): *Valuation methods and policy making in environmental economics,* Elsevier, Amsterdam.

Tietenberg, T. (1985), *Emission Trading: An Exercise in Reforming Pollution Policy,* Resources for the Future, Washington D.C.

Artikkelsamling

I samarbeid med studenter og lærere ved Sosialøkonomisk institutt, Universitetet i Oslo har Sosialøkonomenes Forening laget en artikkelserie basert på utvalgte artikler fra tidsskriftene Sosialøkonomen og Statsøkonomisk Tidsskrift fra 1958 til i dag. Forfatterne har vederlagsfritt stilt sine artikler til disposisjon til dette formål.

Vi tror at samlingen kan ha interesse for økonomistudenter også andre steder i landet. Interesserte kan henvende seg til sekretariatet pr. brev eller telefon.

ARTIKLER FRA SOSIALØKONOMEN/
STATSØKONOMISK TIDSSKRIFT
92 sider, pris kr. 100,–
Mer enn 10 hefter, kr. 80,–.

Johansen, L.:
Forholdet mellom næringene under økonomisk vekst. Statsøk. Tidsskrift (1958).

Rødseth, A.:
Nyare teori om stabiliseringspolitikk i opne økonomiar. Sosialøkonomen nr. 6, 1979.

Rødseth, A.:
Inflasjon i opne økonomiar. Sosialøkonomen nr. 8, 1982.

Johansen, L.:
Arbeidsløsheten: Lettere opp enn ned? Sosialøkonomen nr. 10, 1982.

Sandmo, A.:
Normativ beskatningsteori – problemstillinger og resultater. Statsøk. Tidsskrift (1982).

Holte, F. C.:
Hvorfor er det så vanskelig å bli kvitt arbeidsløsheten i OECD-landene? Sosialøkonomen nr. 8, 1985.

Holte, F. C.:
Mer om arbeidsløsheten i OECD-landene. Sosialøkonomen nr. 9, 1985.

Stølen, N. M.:
Virkninger av en endring i lønnssatsene og valutakursene analysert ved modellen MODAG A. Sosialøkonomen nr. 10, 1985.

Hagen, K. P.:
Optimal prissetting i offentlige bedrifter – en oversikt. Statsøk. Tidsskrift (1986).

Hoel, M.:
«Endogen makroøkonomisk politikk med fagforeninger». Sosialøkonomen nr. 7, 1987.

Drivhuseffekten og norsk økonomi

Virkninger for norsk økonomi av internasjonale avtaler som tar sikte på å redusere utslippene av karbondioksyd og andre klimagasser

AV
ROLF GOLOMBEK*

Innledning

For samfunnsøkonomer er velferdsteoriens første hovedsetning et fast holdepunkt i et ulendt terreng; under fullkommen konkurranse vil samfunnets ressurser bli utnyttet på en effektiv måte. Imidlertid er verden full av markedsimperfeksjoner. Drivhuseffekten er ett eksempel på en markedsimperfeksjon; ved utslipp av klimagasser påføres andre kostnader. I mange tilfeller kan et land alene ta hånd om markedsimperfeksjoner ved å utforme tiltak som stiller aktørene overfor de samfunnsøkonomisk riktige prisene. Men i tilfellet med utslipp av klimagasser reduseres nesten nasjoner til mikroaktører siden det er samlet utslipp av klimagasser som fastlegger den globale klimaeffekten.

Drifhuseffekten

Klimaet på jorden er avhengig av (i) energitilførselen fra sola, (ii) jordens refleksjonsevne og (iii) atmosfærens kjemiske sammensetning. 46 prosent av solstrålene som treffer atmosfæren blir reflektert fra atmosfæren uten å nå jordoverflaten. 27 prosent varmer opp jordoverflaten, 23 prosent absorberes i havet, mens bare 4 prosent absorberes av planter. Drivhuseffekten er knyttet til at noen gasser i atmosfæren slipper lettere inn kortbølget solstråling enn de slipper ut langbølget varmestråling fra jordoverflaten; gassene virker som et drivhustak.

Drivhusteorien har tilslutning fra de fleste klimaekspertene. Teoriens kvantitative effekter er imidlertid høyst usikre: En fordobling av atmosfærens konsentrasjon av f.eks. karbondioksid kan heve klodens gjennomsnittstemperatur mellom 1 og 4,5 grader. I Norge kan gjennomsnittstemperaturen stige opp mot 4 grader om vinteren og opp mot 2 grader om sommeren. Nedbørsmønsteret vil endres: Vi vil trolig observere økt nedbør ved ekvator og polene, mens subtropiske strøk vil motta mindre nedbør. Havnivået vil øke. Estimatene varierer fra 20 cm. til over 2 meter. Så sant det ikke investeres i f.eks. diker, vil bl.a. store våtmarksområder være truet. Endelig kan vekstvilkårene endres p.g.a. hyppigere storm, flo og oversvømmelser. Økt temperatur i Norge vil bedre produksjonsvilkårene for norsk jord- og skogbruk, men økt vestavind drar i motsatt retning p.g.a. mer fordampning.

De viktigste klimagassene er karbondioksid (CO_2), klorflourkarboner (KFK), lystgass (N_2O) og metan (CH_4). Fossilt brensel er den desidert viktigste kilden for utslipp av karbondioksid, men karbondioksid dannes også ved enkelte industriprosesser, bl.a. sementproduksjon. Viktige kilder for utslipp av klorfluorkarbonder er kjølevæske i kjøleanlegg, isopor og drivgass i spraybokser. Forbrenning av fossile brensler leder også til utslipp av både lystgass og metan. Dessuten leder mange mikrobiologiske prosesser (f.eks. bruk av kunstgjødsel) til utslipp av lystgass, mens både drøvtyggere og risproduksjon er utslippskilder for metan.

Gassenes (relative) klimafaktor avhenger av gassenes levetid i atmosfæren og gassenes klimastyrke pr. molekyl. Hvis vi setter klimafaktoren for utslipp av 1 kg karbondioksid lik 1, er ifølge Isaksen (1989) de øvrige gassenes relative klimafaktor pr. kg utslipp som følger: klorfluorkarboner 790-8400, lystgass 300 og metan 14. Tar vi endelig hensyn til faktisk utslipp av hver gass, kan vi beregne gassenes relative betydning for global oppvarming i 80-årene: karbondioksid 49 prosent, klorfluorkarboner 14 prosent, lystgass 6 prosent og metan 18 prosent.

Klimagassene har forskjellig levetid i atmosfæren. Dermed vil effekten av en stabilisering av dagens utslipp også variere mellom klimagassene: Mens en tenkt stabilisering av globale utslipp av metan f.o.m. 1985 leder til konstant konsentrasjon i atmosfæren etter 65 år (konsentrasjonen har da steget med 10 prosent), vil et tilsvarende tiltak for karbondioksid ikke lede til realisering av en stasjonærtilstand de første 100 årene, se Isaksen (1989).

Også ozon (O_3) er en klimagass. Mens både klorfluorkarboner og lystgass bryter ned ozonlaget som beskytter mennesker mot ultrafiolett stråling, har utslipp av karbondioksid og metan den motsatte virkningen. I motsetning til de andre klimagassene dannes ozon ved kjemiske reaksjoner i atmosfæren. Dette betyr at en ikke kan ha noen avtale om utslipp av ozon siden denne gassen ikke dannes direkte på grunnlag av menneskelig aktivitet.

Avtaler

Prinsipielt kan vi tenke oss to typer avtaler, nemlig (i) separate avtaler for flere gasser og (ii) én avtale som er knyttet til samlet klimavirkning. Et ønske om global økonomisk effisiens drar trolig i retning av avtaletype

[1] Artikkelen er basert på prøveforelesning over oppgitt emne for dr. polit. graden ved det Samfunnsvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo, 14.3.90. Artikkelens form og lengde avspeiler redaksjonens ønsker. Takk til Solveig Glomsrød, Michael Hoel, Snorre Kverndokk, Ståle Navrud, Synnøve Nymo og Haakon Vennemo for kommentarer til tidligere utkast.

(ii). Da er det opp til hvert land å redusere nasjonale utslipp slik at en bestemt klimaeffekt oppnås billigst mulig. Men det er mulig at desentralisering leder til redusert kontroll av ozonlagets utvikling fordi sammensetningen av hvert lands utslipp kan bli mer usikker. Siden avtaletype (ii) heller ikke står på den politiske dagsorden, vil jeg i det følgende begrense meg til tilfellet med separate avtaler.

Det fins allerede en internasjonal avtale om klorfluorkarboner. Kostnadene ved å oppfylle denne avtalen har vist seg beskjedne: Erstatningsprodukter har raskt og billig blitt utviklet. Dessuten ligger norsk industri langt framme; på sikt kan dette bli en eksportnisje.

Reduserte utslipp av karbondioksid krever redusert bruk av fossile brensler. Dette kan enten framkomme ved at bruken av alle brensler reduseres, eller ved at bruken vris mot energibærere med lavt utslipp av karbondioksid: Direkte utslipp av karbondioksid for kull, olje og naturgass (g/MJ) er h.h.v. 92, 78 og 56, se Isaksen og Roland (1990).

Som nevnt ovenfor vil redusert bruk av karbonholdige brensler også redusere utslippene av lystgass og metan. Siden jordbruksproduksjon innebærer utslipp av både lystgass og metan, er det tvilsomt om det vil bli etablert separate avtaler for disse to gassene: Det er vanskelig å tenke seg globale tiltak som direkte kan lede til lavere jordbruksproduksjon i en verden der sult er en utbredt realitet. Hvis det imidlertid etableres avtaler for lystgass og metan, og oppfyllelse av avtalen om karbondioksid ikke (indirekte) gir den tilstrekkelige utslippsreduksjonen for disse to gassene, må vi trolig bygge ned norsk jordbruk. Da vil importen av matvarer øke samtidig som det blir nødvendig å overflytte arbeidskraft til andre næringer. Trolig vil også næringsstøtten reduseres. Blant økonomer er det en alminnelig oppfatning at på sikt kan dette gi positive vekstimpulser til den øvrige økonomien. Prinsipielt bør imidlertid spørsmålet om nedbygging av jordbruket knyttes til utviklingen av matvareprisene på verdensmarkedet.

Rolf Golombek er forsker ved Senter for Anvendt Forskning, Oslo.

I det følgende skal jeg kun drøfte virkninger av en separat avtale for karbondioksid. Imidlertid vil drøftingen langt på vei også være gyldig for en avtale som er knyttet til samlet klimaeffekt.

Norge har underskrevet internasjonale avtaler for klorfluorkarboner, svoveldioksid og nitrogenoksider. Disse avtalene tar enten sikte på å stabilisere utslippene, eller spesifiserer mål om prosentvis like reduksjoner i nasjonale utslipp. Slike avtaler er ikke kostnadseffektive; de totale kostnadene knyttet til en utslippsreduksjon er ikke minimert. Kostnadseffektivitet krever at økningen i nasjonalproduktet ved en marginal utslippsøkning er den samme i alle land, se f.eks. Golombek (1990) og Hoel (1990). Kostnadseffektivitet vil bli realisert både under et system med (i) omsettbare internasjonale utslippskvoter og (ii) beskatning av nasjonale utslipp når alle land er små, se Hoel (1990). Golombek (1990) drøfter også tilfellet med store land.

Sammenliknet med andre land er det trolig dyrt å redusere utslippene av karbondioksid i Norge siden all elektrisitetsproduksjon er vannkraftbasert. For Norge vil det derfor (sannsynligvis) være en fordel med en kostnadseffektiv avtale, f.eks. omsettbare kvoter, men det endelige svaret avhenger av hvordan de omsettbare kvotene (initialt) fordeles mellom landene.

Tiltak i Norge

Uansett type avtale om karbondioksid bør Norge sørge for at avtalen oppfylles på billigst mulig måte. Spesielt må vi ta hensyn til at reduserte utslipp av karbondioksid vil redusere utslippene av både svoveldioksid og nitrogenoksider. Derimot vil rensetiltak for å redusere utslipp av disse to gasssene ikke påvirke utslippene av karbondioksid (karbondioksid kan ikke renses).

Hvilke tiltak kan iverksettes i Norge for å realisere et bestemt nasjonalt utslippsnivå? Bortsett fra at omfattende treplanting vil lede til lavere konsentrasjon av karbondioksid i atmosfæren, er de nærliggende tiltakene skatt og omsettbare kvoter. Fra økonomisk teori vet vi at en kan oppnå akkurat det samme med skattelegging som med omsettbare kvoter. Men et kvotesystem er trolig det mest tungdrevne; dels er folk vant til å betale skatt og dels fins det allerede et skatteapparat som kan benyttes. Det kan dessuten være en overhengende fare for at kvotene ikke blir omsettbare. Da blir tapet i effisiens betydelig. Ved utvidelse av skattegrunnlaget øker statens skatteinntekter. Dermed er det mulig å kombinere beskatning av fossile brensler med en omlegging av hele skattesystemet. Men skattelegging av nye aktiviteter vil lede til nye forvridninger. Netto vridningseffekt er derfor usikker.

Grovt sett er det proposjonalitet mellom bruk av et fossilt brensel og utslipp av karbondioksid. Det spiller derfor ingen rolle om skatten legges på bruk av energibæreren eller utslipp av karbondioksid. Med flere brensler i økonomien må enten skatten legges på utslipp, eller differensieres mellom brenslene slik at den effektive skatten for utslipp av karbondioksid blir den samme.

Siden måling av utslipp må ta utgangspunkt i bruk av brensler, peker brensler seg ut som naturlige skatteobjekter. Anta nå at vi i Norge ønsker å pålegge en skatt på brensler slik at samlet utslipp av karbondioksid ikke overstiger et bestemt nivå. Anta videre at vi tilpasser ressursbruken slik at verdien av landets nasjonalprodukt maksimeres, gitt et sett av bibetingelser knyttet til bl.a. ressurstilgang, bedriftenes teknologier, utenriksøkonomiske forhold og skranken for utslipp av karbondioksid. Da kan skattesatsen gi informasjon om kostnaden ved å begrense utslippene av karbondioksid: Optimal avgift angir hvor mye nasjonalproduktet øker hvis skranken heves med én enhet.

Ved beskatning av brensler som bensin og andre oljeprodukter vil både konsumenter og produsenter ønske å substituere seg bort fra varer som har blitt relativt dyrere. Produsentenes mulighet for substitusjon avhenger av teknologiske forhold. I f.eks. spesialtilfellet med faste kryssløpskoeffisienter kan bruk av en produksjonsfaktor bare reduseres ved at samlet produksjon nedjusteres. Redusert etterspørsel etter brensler vil dels bli kompensert ved økt etterspørsel etter andre varer. Dette vil direkte påvirke vareprisene. Via markedsreperkusjoner vil generelt alle priser endres. Statens skatteinntekter endres også. Endelig påvirkes konkurranseposisjonen til norsk ute- og hjemmekonkurrerende industri, slik at også utenriksøkonomiske virkninger genereres.

For å få full oversikt over alle effektene er det nødvendig å benytte en numerisk makroøkonomisk modell. I det følgende skal jeg gjengi resultater fra Bye, Bye og Lorentsen (1989) og Glomsrød, Johnsen og Vennemo (1990). I disse studiene (SIMEN og MSGTAX) analyseres makroøkonomiske virkninger av økt beskatning av fossile brensler. En felles svakhet ved disse studiene er antakelsen om at det bare i Norge innføres tiltak for å redusere utslipp av miljø- og klimaskadelige gasser. Jeg skal senere komme tilbake til betydningen av denne forutsetningen. Endelig er analysene upåvirket av drivhuseffekten. Dette kan avspeile at global oppvarming vil eventuelt inntreffe om svært mange år, dvs. etter studienes sluttperioder.

SIMEN

Beregningene til SIMEN prosjektet ble utført ved å anvende den mellomlangsiktige planleggingsmodellen MODAG W, se Cappelen, Longva og Stølen (1986). Tidshorisonten strekker seg fra 1986 til år 2000. I hver produksjonssektor er det fire primære produksjonsfaktorer; arbeidskraft, energi, realkapital og vareinnsats. Energi består av elektrisitet og et oljeaggregat (bensin og transportolje). Fordelingen mellom olje og elektrisitet fastlegges av produktenes relative priser. Energi er knyttet til produsert kvantum ved en fast kryssløpskoeffisient. Det samme er tilfelle med vareinnsatsen, som er et aggregat av alle andre innsatsfaktorer enn arbeidskraft, energi og realkapital (f.eks. transport). Forholdet mellom arbeidskraft og realkapital er bestemt av de relative faktorprisene.

Konsumentenes etterspørsel etter varer og tjenester avhenger av total konsumutgift og relative priser. Spesielt etterspør konsumentene en energivare som er et aggregat av elektrisitet og oljeprodukter. Norsk eksport avhenger av konjunkturene ute, prisen på eksportvaren og prisen på de konkurrerende varene på verdensmarkedet (heterogene produkter). Arbeidsmarkedet er modellert ved en Phillipskurve der redusert ledighet, økt skattetrykk og høyere priser leder til kraftigere lønnsvekst. Endelig har Bye m.fl. konstruert en ettermodell som fastlegger utslipp av gasser etter produksjonssektorenes aktivitetsnivå.

I referansebanen antas forholdsvis lav vekst, moderate næringsomstillinger, men en gradvis bedring av utenriksøkonomien. Gjennomsnittlige årlige vekstrater for realprisene på bensin og elektrisitet mellom 1986 og 2000 er h.h.v. 1 og 1,6 prosent. Oljeprisen er antatt å være 15 USD pr. fat i 1986. Realprisen for råolje stiger med 1,3 prosent pr. år. Dette leder til en gjennomsnittlig årlig vekstrate for nasjonalprodukt og privat konsum (1986-2000) på h.h.v. 1,4 og 1 prosent. Utslippene av karbondioksid stiger årlig med 1,6 prosent.

Avgiftsalternativet omfatter en gradvis skatteskjerping av bensin og fyrings- og transportolje: I år 2000 er prisene på disse varene ca. 75 prosent høyere enn i referansebanen. Bye m.fl. (1989) antar at de økte energiprisene leder til bedret energieffektivitet; etter 1991 antas energieffektiviteten å bedres med 1 prosent pr. år i alle sektorer (bortsett fra metallproduksjon). Den økte skatteinntekten er antatt å lede til bl.a. redusert inntektsbeskatning. Ifølge Bye m.fl. (1989) gir dette lønnsfall.

I forhold til referansebanen er de makroøkonomiske virkningene i år 2000 som følger: Både bruttonasjonalprodukt og privat konsum reduseres med ca. 1 prosent. Energikonsumet reduseres totalt med 5,7 prosent. Men mens f.eks. bensinkonsumet er redusert med hele 19 prosent, øker elektrisitetskonsumet med 4,8 prosent: Substitusjonen bort fra karbonholdige brensler er åpenbar. Utslippet av karbondioksid og svoveldioksid reduseres med h.h.v. 16 og 21 prosent. Dette betyr at utslippet av karbondioksid er tilbake på 87 nivå, mens utslippet av svoveldioksid er lavt nok til å oppfylle vår internasjonale forpliktelse. Årsaken til den relativt beskjedne reduksjonen i verdiskapningen skyldes dels at energikostnader betyr lite i de fleste norske produksjonssektorer, og dels at lønnsfallet leder til lavere arbeidskraftkostnader. Virkningen på privat konsum følger dels fra virknigen for nasjonalproduktet, og dels fra forutsetningen om en skattereduksjon slik at statens budsjettbalanse er tilnærmet uendret. Endelig antyder Bye m.fl. at de største næringsvirkningene kommer i treforedling og kjemisk der produksjonsnedgangen (i år 2000 i forhold til referansebanen) kan ligge opp med 7 prosent. Dermed frigis elektrisitet til resten av økonomien.

MSGTAX

I motsetning til i MODAG er det i MSGTAX antatt full ressursutnyttelse. MSGTAX er en videreutvikling av den langsiktige planleggingsmodellen MSG-4E, se Longva, Lorentsen og Olsen (1985). Modellen er en estimert generell likevektsmodell. Mens det i MODAG er faste kryssløpskoeffisienter mellom energiaggregatet og pro-

duksjonen og mellom vareinnsatsaggregatet og produksjonen, er alle kryssløpskoeffisientene i MSGTAX mellom de fire primære produksjonsfaktorene avhengig av relative priser. Dette tilsier relativt sterkere næringsmessige utslag i MSGTAX enn i SIMEN beregningene.

Referansebanen strekker seg fra 1990 til 2010. Input forutsetningene ligger nær opptil antakelsene til Perspektivgruppa, se NOU (1988). Nasjonalproduktets gjennomsnittlige vekstrate (i faste priser) mellom 1986 og 2000 og mellom 2000 og 2010 er h.h.v. 2,9 prosent og 2,7 prosent. Mens oljeprisens årlige nominelle vekstrate er satt lik 5 prosent, stiger oljeforbruket med 30 prosent de første 10 årene.

I perioden 1990 til 2000 er avgiftsalternativet identisk lik referansebanen. Men i avgiftsalternativet må de årlige utslippene av karbondioksid etter år 2000 ikke overstige utslippet i år 2000. Denne skranken krever skjerpet beskatning av oljeprodukter (se diskusjonen ovenfor om tolkningen av skatt på brensler). Dermed stiger den innenlandske prisen på oljeprodukter jevnt utover i neste tiår; i år 2010 må prisen på oljeprodukter tilnærmet dobles for at utslippene av karbondioksid skal holdes under utslippstaket.

I år 2010 er bruttonasjonalproduktet i avgiftsalternativet (målt i faste priser) 2,7 prosent lavere enn i referansebanen. Privat konsum faller med beskjedne 0,9 prosent, men vridningene i konsumsammensetningen er betydelige: Mens utgifter til (i) fyringsolje og (ii) bensin og bilhold reduseres med h.h.v. 55,6 og 35,6 prosent, stiger elektrisitetsforbruket med 17,3 prosent. Konsumentene bruker også noe mer penger på mat (1,5 prosent) og drikke og tobakk (2,5 prosent). Som ventet blir de næringsmessige virkningene langt kraftigere enn i SIMEN. Produksjon av kjemiske råvarer reduseres hele 33,3 prosent. Bruken av olje går også kraftig ned (36,4 prosent). Mens bruken av olje går enda kraftigere ned i treforedeling (53 prosent), er produksjonsnedgangen ikke fullt så omfattende (20,8 prosent). Virkningen i metallindustrien er langt mer beskjeden: Nedgangen i produksjon og oljeforbruk er h.h.v. 6,1 og 13 prosent.

Produksjonsnedgangen i transport er ikke mer enn 5,3 prosent. Dette avspeiler at i MSGTAX (og i MODAG) er det faste kryssløpskoeffisienter i vareinnsatsaggregatet. Produsentene har derfor ikke mulighet til å substituere mellom ulike typer vareinnsats: Det er f.eks. ikke mulig å vri sammensetningen av transporttjenestene mot mer bane. Dette er en svakhet ved modellen.

Noen sektorer kommer styrket ut av omleggingen. Skjerpet beskatning av oljeprodukter leder til redusert etterspørsel etter kapital. Kravet om full ressursutnyttelse leder da til fallende avkastning på realkapital siden beholdningen av realkapital er forutsatt å være den samme i de to banene. Dermed øker etterspørselen etter bolig; produksjonen i bygg og anlegg øker med 6,4 prosent.

Utenriksøkonomien

Som nevnt tidligere er begge studiene ovenfor basert på at det kun i Norge iverksettes tiltak for å redusere utslipp av f.eks. karbondioksid. I Norge er eksportinntektene fra salg av olje og gass den viktigste utenriksøkonomiske faktoren. Siden utslipp av karbondioksid pr. enhet energi er størst for kull og minst for naturgass, kan vi forvente substitusjon fra kull over mot olje og spesielt gass. Hvordan vil dette påvirke etterspørselen etter naturgass? Beskatning av fossile brensler vil generelt lede til redusert etterspørsel etter alle de tre energibærerne, men den indirekte substitusjonseffekten fra kull og olje mot gass drar i motsatt retning. Kverndokk (1990) har utarbeidet noen regneeksempler for virkningen på etterspørselen etter gass i Europa ved beskatning av fossile brensler. Siden det hersker stor usikkerhet m.h.p. energibrenslenes priselastisiteter, får som ventet Kverndokk ikke noe sikkert resultat. Men hvis en legger elastisitetene i Pindyck (1979) til grunn, vil økt beskatning lede til økt etterspørsel etter naturgass.

En svakhet ved analysen til Kverndokk er forutsetningen om konstante produsentpriser: Både den direkte og indirekte effekten reduseres når en tar hensyn til overveltningseffekten. Selvom fortegnet på totaleffekten trolig ikke endres, vil betydningen av overveltningseffekten variere mellom brenslene p.g.a. forskjellige tilbuds- og etterspørselsforhold. Alt i alt vil trolig kull bli den store taperen, mens naturgass kan kommet styrket ut. Siden Norge eksporterer både olje og gass, vil sannsynligvis de framtidige petroleumsinntektene reduseres. De makroøkonomiske virkningene av inntektsreduksjonen vil avhenge av i hvilken grad petroleumsinntektene tas inn i den innenlandske økonomien, jf. petroleumsfondet. Siden inntektene en eller annen gang skal brukes, og petroleumsressursene er et gode, må vi forvente lavere vekst i produksjon og forbruk som følge av inntektsfallet. Dette vil først og fremst gå utover de skjermete næringene, mens de konkurranseutsatte næringene vil komme relativt bedre ut. Dette gjelder spesielt de utekonkurrerende næringene.

Men det fins også et annet moment som trekker i retning av at spesielt utekonkurrerende industri vil oppleve mindre næringsomstillinger enn det studiene basert på MODAG og MSGTAX predikerer. Med heterogene produkter og priskonkurranse kan vi modellere konkurransen på verdensmarkedet som et prisspill mellom strategiske komplimenter (se f.eks. Tirole (1988)): Optimal pris for hver produsent er større jo høyere pris som konkurrentene setter. Hvis utenlandske produsenter blir stilt overfor høyere priser på brensler, vil den nye ikkekooperative likevekten innebære at alle produsentene setter høyere priser. I normaltilfellet, som f.eks. inkluderer det lineære tilfellet, vil norsk eksport øke. Imidlertid blir produksjonsøkningen noe redusert som følge av at det nå er nødvendig å skjerpe innenlandsk beskatning av brensler for å holde utslippet av karbondioksid innenfor utslippstaket (MSGTAX). Vi må dessuten forvente at veksttakten ute reduseres. Dette drar partielt i retning av skjerpet priskonkurranse og lavere norsk eksport. I normaltilfellet vil alt i alt norske eksportører komme bedret ut som følge av at også konkurrentene møter høyere priser på brensler. Dermed reduseres de til dels dramatiske næringsomstillingene i MSGTAX studien, samtidig som den innenlandske brenselavgiften øker.

Avslutning

Virkningene for norsk økonomi av internasjonale avtaler som tar sikte på å redusere utslippene av klimagasser er dels avhengig av hvordan de internasjonale avtalene utformes. For Norge, som har helt vannkraftbasert produksjon av elektrisitet, er det viktig at avtalene ikke utformes som prosentvise reduksjoner av et historisk gitt utslippsnivå. Ved kvoter kan Norge kjøpe seg ut av en energiklemme. Det samme er tilfelle ved en internasjonal skatt på utslipp av klimagasser. Også i globalt perspektiv bør en unngå prosentvise reduksjoner siden dette systemet ikke er kostnadseffektivt.

Både norske og internasjonale studier (se f.eks. Manne og Richels (1989) og Nordhaus (1976)) tyder på at stabilisering av dagens globale utslipp av karbondioksid kan lede til en produksjonsnedgang på et par prosent de første 10-20 årene. En betydelig reduksjon av dagens utslippsnivå vil ha langt kraftigere virkninger. Spesielt kan næringsstrukturen bli dramatisk endret. På lang sikt er det nødvendig med en kraftig forbedring av energieffektiviteten og overgang til karbonfrie energibærere hvis en som Brundtlandkommisjonen ønsker økonomisk vekst kombinert med en forsvarlig miljø- og klimautvikling.

Utforming av internasjonal klimapolitikk bør ta utgangspunkt i at vi grovt sett har valget mellom to strategier; (i) ingen tiltak i dag, tilpasning til et endret klima og (ii) iverksette tiltak ved å redusere utslippene av klimagasser. Den første strategien er optimal hvis kostnadene ved å redusere utslipp av klimagasser overstiger den tilhørende klimagevinsten. Fra omhyllingsteoremet vet vi at hvis en initialt er i en tilstand uten noen restriksjoner på utslipp av karbondioksid, er det nesten gratis å redusere utslippet marginalt. Dessuten: Risikoaversjon drar i retning av tiltak i dag for å redusere sannsynligheten for klimasjokk i morgen. Hvis vi derfor tror på drivhusteorien, dvs. vi tror at økt atmosfærisk konsentrasjon av klimagasser leder til økt temperatur som videre fører til bl.a. lavere avlinger i de mest produktive kornbeltene og tap av landområder, bør vi raskt iverksette tiltak for å redusere utslippene av karbondioksid. For de virkelige taperne kan bli våre etterkommere.

REFERANSER:

Bergan, R., Å. Cappelen, S. Longva og N. M. Stølen (1985): «MODAG A – a medium term annual macroeconomic model of the Norwegian economy». Arbeidsnotat fra Statistisk Sentralbyrå, 86/18.

Bye, B., T. Bye og L. Lorentsen (1989): «SIMEN Studies of Industry, Environment and Energy towards 2000». Discussion Paper fra Statistisk Sentralbyrå, 89/44.

Glomsrød, S., T. Johnsen og H. Vennemo (1990): «Stabilization of emissions of CO_2: A computable general equilibrium assessment». Upublisert notat. Statistisk Sentralbyrå.

Golombek, R. (1990): *Internasjonale avtaler om reduserte utslipp av karbondioksid.* Rapport til klimasekretariatet.

Hoel, M. (1990): «Effisiente og internasjonale avtaler for reduksjon i utslipp av CO_2.» Dette nummeret av *Sosialøkonomen.*

Isaksen, I. S. A. (1989): «Endringer i klimassene ved forsjellige utslippsscenarier». Notat til klimasekretariatet.

Isaksen, I. S. A. og K. Roland (1990): «Metanutslipp fra naturgasskjeden. Om metan som klimagass». ECON.

Kverndokk, S. (1990): «Begrensninger av karbondioksidutslipp og etterspørselen etter norsk naturgass». Dette nummeret av *Sosialøkonomen.*

Manne, A. S., og R. G. Richels (1989): «CO_2 emission limits: An economic analysis for the USA». Electric Power Research Institute.

Nodhaus, W. D. (1976): «Economic growth and climate: The carbon dioxide problem». *American Economic Review, Papers and Proceedings,* 341-346.

Nordhaus, W. D. (1990): «To slow or not to slow: The economics of the greenhouse effect». Upublisert notat. Yale University.

NOU (1988): *Norsk økonom i forandring.* 88/21.

Pindyck, R. S. (1979): «Interfuel substitution and the industrial demand for energy: An international comparison», *The Review of Economics and Statistics,* 61, 169-179.

Tirole, J. (1988): *The Theory of Industrial Organization.* MIT Press.

Medlemskap i SF

Tenker du på å melde deg inn i Sosialøkonomenes Forening?
Be om informasjon i sekretariatet, telefon (02) 17 00 35.

Begrensninger av CO_2-utslipp og etterspørselen etter norsk naturgass

Mye tyder på at en fortsatt rask økning i verdens utslipp av CO_2 vil føre til dramatiske globale klimaendringer i løpet av de nærmeste 50 år. Dette miljøproblemet kan bare bli redusert gjennom internasjonale avtaler om reduserte utslipp av CO_2. Da forbruk av fossile brensler som kull, olje, og gass er de viktigste kildene til utslipp av CO_2, vil slike avtaler legge en begrensning på bruken av disse. Sammensetningen av bruken av fossile brensler har også betydning for den globale oppvarming: CO_2 utslippene pr. enhet energi fra brenning av olje og kull er h.h.v. ca. 40% og 70% høyere enn fra brenning av gass.

I denne artikkelen skal jeg se nærmere på hvordan etterspørselen etter norsk naturgass kan bli påvirket av internasjonale avtaler om å redusere CO_2-utslipp. Svaret vil selvsagt avhenge av hvordan slike avtaler blir utformet. Jeg tar utgangspunkt i en avtale som minimerer de globale kostnadene knyttet til begrensningen av CO_2-utslipp. Utslipp av CO_2 har den samme negative globale miljøpåvirkning uavhengig av hvilket land og hvilken kilde utslippene kommer fra. Det er bare summen av utslippene som har betydning. Fra teorien vet vi at i slike tilfeller vil en minimering av de globale kostnadene knyttet til reduserte CO_2-utslipp, kunne oppnås ved en avgift på CO_2-utslipp som er lik i alle land.

En avgift på fossilt brensel som tar hensyn til hvor mye hver av energibærerne slipper ut av CO_2, vil føre til at prisene på olje og kull til forbruker vil stige relativt i forhold til prisen på gass ved gitte produsentpriser. Innføring av en slik avgift vil da gi to effekter på etterspørselen etter naturgass. Den direkte effekten (inntektseffekten) gjør at det etterspørres mindre naturgass siden prisen på denne energibæreren har gått opp, mens den indirekte effekten (substitusjonseffekten) peker i retning av at det etterspørres mer naturgass siden prisen på de alternative energibærerne kull og olje har blitt relativt dyrere. I denne artikkelen vil jeg ved hjelp av regneeksempler, undersøke hvilken av effektene som har størst betydning. Jeg vil også se om resultatene av denne undersøkelsen endres om det isteden legges på en generell klimagassavgift som tar hensyn til alle utslipp av klimagasser ved forbrenning av fossilt brensel.

AV
SNORRE KVERNDOKK*

1. Innledning

Mye tyder på at en fortsatt rask økning i verdens utslipp av CO_2 vil føre til dramatiske globale klimaendringer i løpet av de neste 50 år. Dette miljøproblemet kan bare bli redusert gjennom internasjonale avtaler om reduserte CO_2-utslipp. Vi kan regne med at det i løpet av de nærmeste år kommer i stand slike internasjonale avtaler, og at disse vil gi en betydelig begrensning av de enkelte lands CO_2-utslipp.

Redusert CO_2-utslipp betyr redusert bruk av energi basert på fossile brensler (kull, olje, gass). Også sammensetningen av bruken av fossile brensler har betydning for CO_2-utslippene: Naturgass gir mindre CO_2-utslipp pr. enhet produsert energi enn olje og kull. Reduserte CO_2-utslipp vil derfor kunne få store betydninger for Norge som olje- og gasseksportør.

En vanlig oppfatning har vært at naturgass bidrar vesentlig mindre til klimaendringer enn andre fossile brensler, blant annet på grunn av et vesentlig mindre utslipp av CO_2 ved forbrenning. Imidlertid har det i den senere tid vært stilt spørsmål ved denne oppfatningen. I følge Isaksen og Roland (1990) knyttes denne usikkerheten særlig til to forhold:

* Lekkasjer i naturgasskjeden (produksjon, transport og forbruk) innebærer at det slippes ut metan, CH_4, (naturgass består hovedsaklig av metan) direkte til atmosfæren. Størrelsen på disse lekkasjene er usikre.
* Som klimagass er metan betydelig mer effektiv (pr. molekylenhet) enn for eksempel karkondioksid. Når det gjelder det naturvitenskapelige kunnskapsgrunnlaget, er imidlertid usikkerheten stor.

Isaksen og Roland (1990) konkluderer imidlertid med at «Bruk av naturgass som energikilde gir betydelig mindre klimaeffekt enn olje og i særdeleshet kull, selv om man tar hensyn til lekkasjen i naturgassnettet».

I denne artikkelen skal jeg se nærmere på hvordan etterspørselen etter naturgass kan bli påvirket av internasjonale avtaler om å redusere CO_2-utslipp. Svaret vil selvsagt avhenge av hvordan slike avtaler blir utformet. Jeg skal ta utgangspunkt i en avtale som minimerer de globale kostnadene knyttet til begrensningen av CO_2-utslipp. Denne forutsetningen betyr ikke at jeg er så optimistiske at jeg tror at framtidige avtaler nødvendigvis blir så fornuftig utformet. Forutsetningen er imidlertid et konkret utgangspunkt; jeg har ikke noe grunnlag for å si på hvilken måte framtidige avtaler vil avvike fra

* Jeg takker Morten Berg, Hege Eliassen, Rolf Golombek, Michael Hoel, Lorents Lorentsen og Lars Mathiesen for kommentarer til tidligere utkast.

en slik gunstig avtale. Se Hoel (1990) for en nærmere drøfing av effektive internasjonale avtaler for å redusere CO_2-utslipp.

Utslipp av CO_2 har den samme negative globale miljøpåvirkning uavhengig av hvilket land og hvilken kilde utslippene kommer fra. Det er bare summen av utslippene som har betydning. Fra teorien (se f.eks. Førsund og Strøm (1980) avsnitt 6.2) vet vi at i slike tilfeller vil en minimering av de globale kostnadene knyttet til reduserte CO_2-utslipp, kunne oppnås ved en avgift på CO_2-utslipp som er lik i alle land.

Som nevnt over, vil forbruk av fossilt brensel medføre utslipp av andre gasser enn CO_2. I tillegg til utslipp av andre klimagasser som metan (CH_4) og lystgass (N_2O), vil forbrenning av olje, kull og gass også medføre utslipp av SO_2, NO_x, partikler etc. Dette medfører at en avgift på fossilt brensel burde gjenspeile den totale forurensningseffekten av forbrenning, og ikke bare forurensning i form av CO_2 utslipp. På slutten av artikkelen vil jeg derfor se på konsekvenser for etterspørselen etter norsk gass av en generell klimagassavgift, og ikke bare av en avgift på CO_2. Jeg ser imidlertid bort fra andre utslipp. Det er likevel rimelig å tro at en avgift som tar hensyn til utslipp av for eksempel SO_2, vil skape en større substitusjonseffekt i retning av økt etterspørselen etter naturgass enn det resultatene nedenfor gir, da naturgass har et lavere svovelinnhold enn olje og kull. Alfsen m. fl. (1989) har beregnet reduksjoner i SO_2 utslipp som følge av en overgang fra olje og kull til naturgass i Europa. En avtale som tar hensyn til utslipp av NO_x, vil derimot falle mindre gunstig ut for naturgass.

Jeg er interessert i å studere hvordan en avtale om reduserte CO_2-utslipp vil påvirke etterspørselen etter norsk naturgass for gitt gasspris. Jeg går da ut fra at etterspørselen etter norsk gass påvirkes i samme retning som den samlede etterspørselen etter gass i verden.

Snorre Kverndokk, cand. oecon 1988, stipendiat ved Senter for Anvendt Forskning, Oslo.

Samlet gassetterspørsel avhenger både av prisen på gassen (til forbruker) og av prisene på konkurrerende energikilder, spesielt olje- og kullprisene. Alle disse prisene vil påvirkes av en avgift på CO_2-utslipp. En fullstendig analyse av hvordan etterspørselen etter naturgass påvirkes av en CO_2-avgift, krever en omfattende analyse av tilbuds- og etterspørselsreaksjoner. I denne korte artikkelen skal jeg imidlertid begrense meg til et første skritt i en slik analyse: Jeg skal gå ut fra gitte priser til produsentene av alle typer primærenergi, m.a.o. antas det at en CO_2-avgift i sin helhet blir overveltet på forbrukerne. Denne forutsetningen vil være oppfylt hvis vi antar konstante marginale kostnader i produksjonen, noe som gir vannrette tilbudskurver. Dette kan kritiseres da det ofte hevdes at det er stigende marginale kostnader i produksjonen av primære energivarer. Med gitte produsentpriser vil en CO_2-avgift gi økte priser til forbrukerne både på gass, olje og kull. Siden CO_2-utslippene pr. enhet energi fra brenning av olje og kull er h.h.v. ca. 40% og 70% høyere enn fra brenning av gass (se Tabell 2), vil olje- og kullprisen øke mer enn gassprisen. Virkningen av en CO_2-avgift på gassetterspørselen avhenger derfor både av den direkte priselastisiteten for gass og av kryspriselastisitetene mellom gass og olje og gass og kull.

2. Modellen

Anta at vi kan bruke en isoelastisk etterspørselsfunksjon etter gass som en rimelig approksimasjon. Jeg betegner gassetterspørselen med x, og lar prisene til produsentene på h.h.v. gass, olje og kull være p^{gass}, p^{olje} og p^{kull}. Videre lar jeg CO_2-avgiften være a og CO_2-utslipp pr. enhet energi være c^{gass}, c^{olje} og c^{kull}. Etterspørselen etter gass er da gitt ved

$$\begin{aligned} \log x = \; & e^{gass} * \log(p^{gass} + c^{gass} * a) \\ & + e^{olje} * \log(p^{olje} + c^{olje} * a) \\ & + e^{kull} * \log(p^{kull} + c^{kull} * a) + \text{andre ledd.} \end{aligned}$$

Her er e^{gass}, e^{olje} og e^{kull} parametere (disse er prinsipielt funksjoner av bl.a. alle priser); e^{gass} er den direkte langsiktige priselastisiteten, mens e^{olje} og e^{kull} er de langsiktige kryspriselastisitetene (prosentvis endring i gassetterspørselen av en prosents økning i h.h.v. olje og kullpris). Foreløpig går jeg ut fra at «andre ledd» er upåvirket av CO_2-avgiften. Jeg kommer tilbake til dette, samt hva dette leddet kan inneholde, på slutten av artikkelen.

En kritikk av bruken av en slik etterspørselsfunksjon, kan være at bruk av gass avhenger av en gitt infrastruktur som for eksempel rørledninger. Dette forvansker både estimering og prediksjon ved hjelp av enkle etterspørselsfunksjoner, da man ikke kan etterspørre naturgass, selv om det er ønskelig, uten en slik infrastruktur tilgjengelig. En annen kritikk kan være at en del segmenter er svært sensitive for prisendringer på energivarer, i den form at de lett kan veksle mellom forskjellige energibærere. Ved en endring i de relative prisforhold, vil disse segmentene skifte mellom energibærerne. Dette utelukker muligheten for konstante priselastisiteter. Hvor viktig denne kritikken er, avhenger av størrelsene på disse segmentene.

For å kunne si noe nærmere om hvordan gassetterspørselen endres ved ulike avgifter, trengs anslag på priser, CO_2-koeffisienter og elastisiteter. Anslag på priser for kull og olje har jeg hentet fra IEA (1989), Tabell 2.1. Prisene er IEA gjennomsnitt av cif importpriser på «steam coal» og «crude oil». Gassprisen er hentet fra Bjerkholt m. fl. (1988) Tabell 2.1 og Tabell 5.1. Den er et veid gjennomsnitt av cif importpriser for Vest-Tyskland, Frankrike og England, med vekter som tilsvarer konsum av naturgass i landene. Alle prisene er 1987 priser omregnet til dollar pr. tonn kullekvivalenter ($/tce). Prisene er gjengitt i Tabell 1.

Tabell 1. *Priser på gass, olje og kull i 1987, $/tce.*

p^{gass}	71.85
p^{olje}	90.18
p^{kull}	45.66

CO_2-utslipp pr. enhet energi er omregnet fra Isaksen og Roland (1990), Tabell 5, og gir uttrykk for direkte utslipp ved bruk av kull, olje og naturgass. Utslippskoeffisientene har benevningen tonn CO_2 pr. tonn kullekvivalenter (t CO_2/tce). I Tabell 2 er utslippskoeffisientene gjengitt.

Tabell 2. *CO_2-utslippskoeffisienter for gass, olje og kull, t CO_2/tce.*

c^{gass}	1.64024
c^{olje}	2.28462
c^{kull}	2.69468

Jeg er interessert i å finne anslag for de langsiktige priselastisitetene. Estimering av priselastisiteter for gass kan være vanskelig av forskjellige grunner. Som nevnt over er leveranser av gass avhengig av en gitt infrastruktur. Et annet poeng når det gjelder tilgjengligheten av gass, er at gassleveranser mellom land er en politisk beslutning. Som en følge av dette er gassmarkedene i Europa og USA gjenstand for store reguleringer. Naturgass ble introdusert i Europa i 60-70 åra, en periode som er identisk med utvalgsperioden for de fleste estimeringsarbeider på området. Dette kan gi svært ustabile og ulike estimeringsresultater. Disse momentene kan tyde på at man bør være forsiktig ved anvendelse av estimerte priselastisiteter for gass. Sammenligner man forskjellige arbeider på området, ser man også at det er store forskjeller på de estimerte priselastisitetene. Det er gjort flere forsøk på å estimere den direkte priselastisiteten for gass, mens det er vanskeligere å finne estimater for kryssprisselastisitetene i litteraturen.

Al-Sahlawi (1989) gir en oversikt over estimeringer av pris- og inntektselastisiteter for naturgass. Arbeidene er fra perioden 1966 til 1984, og dataene er fra 50-, 60- og 70-årene. De fleste arbeidene er utført på grunnlag av amerikanske data, men det er også gjort estimeringsarbeider for OECD land. Al-Sahlawi skiller mellom arbeider utført på husholdnings- og næringsdata (residental and commercial), og arbeid utført på industridata (industrial). I den første gruppen varierer anslagene på den direkte langsiktige priselastisiteten for USA/Canada fra -0.39 til -4.60. For OECD land varierer anslagene fra -1.60 til -2.61. Estimert på industridata ligger anslagene for USA/Canada mellom -0.12 til -2.53. For OECD land ligger anslagene mellom -0.67 og -1.14. Til vårt bruk er det rimelig å legge mer vekt på anslagene for OECD land, da de amerikanske arbeidene ofte er gjort for forholdsvis lokale områder, samt at Norge pr. i dag ikke eksporterer gass til USA/Canada.

Bohi (1981) gir en oversikt over arbeider utført på amerikanske data. Han konkluderer med at den direkte langsiktige priselastisiteten for naturgass ligger nær -0.5 for husholdningssektoren (residental), mens den er nær -1.0 for næringsvirksomhet med unntak av industrielle prosesser (commercial). For industrielle prosesser (industrial) og varmekraftverk (electric utilities), er anslagene for usikre til at Bohi vil trekke noen konklusjoner. Han understreker også at estimatene er svært usikre som følge av en kombinasjon av at dataene er dårlige og at de er generert fra markeder i ulikevekt. I Bohi (1981) er det også nevnt arbeider som tar for seg estimering av langsiktige kryssprisselastisiteter for industri (manufacturing) og varmekraftverk (electric utilities). Anslagene for kryssprisselastisiteten mellom gass og olje, ligger mellom 0.14 og 0.58, mens kryssprisselstisiteten for gass og kull ligger mellom 0.15 og 0.45.

Jeg vil nå se litt på to enkeltarbeider for Europa, nemlig Pindyck (1979) (også nevnt i Al-Sahlawi (1989)) som tar for seg industriens gassetterspørsel, og Dagsvik m. fl. (1987) som studerer husholdningenes etterspørsel etter gass.

Pindyck (1979) har på grunnlag av data for 10 OECD land i årene 1959-73, estimert priselastisiteter for industrisektoren (industrial demand). Estimatene for Vest-Tyskland er mye større i tallverdi enn de tilsvarende estimater for andre land, disse blir derfor oppgitt i parentes i det følgende. Den direkte priselastisiteten for gass ligger mellom -0.41 og -1.54 (-2.34), kryssprisselastisiteten mellom gass og olje ligger mellom -0.24 og -0.75 (-0.93), og kryssprisselastisiteten mellom gass og kull ligger mellom 0.65 og 1.96 (4.73). Som vi ser har alle estimatene for kryssprisselastisiteten mellom gass og olje negative verdier. Dette resultatet bidrar kontraintuitivt, da vi antar at gass og olje er komplementære i etterspørselen.

Estimeringsarbeidene til Dagsvik m. fl. (1987) er presentert i Bartlett m. fl. (1987). Det er estimert inntekts- og priselastisiteter på grunnlag av en modell for husholdningers etterspørsel etter gass. Modellen er estimert på data fra 7 europeiske land. Det er mellom 2 og 9 observasjoner for hvert enkelt land, og alle observasjonene tilhører perioden 1960 til 1982. Den direkte priselastisiteten på lang sikt er estimert til -1.24. Det er ikke estimert kryssprisselastisiteter.

Tabell 3 oppsumerer resultatene fra arbeidene nevnt ovenfor.

Det kan være vanskelig å trekke noen konklusjoner ut fra de ovennevnte arbeidene, men det kan likevel være verdt å prøve å innskrenke intervallene for hvor verdiene av elastisitetene kan ligge. I denne anledning har det betydning hvordan den relative fordeling er mellom de enkelte sektorers etterspørsel. Ifølge Bjerkholdt m. fl. (1988), Tabell 2.1, fordelte de enkelte sektorers etterspørsel som andel av total etterspørselen i Europa seg på følgende måte i 1987: El-generering 12%, industriprosesser 33% og husholdning/næringsliv 51%. Anslagene for husholdnings-og næringslivssektoren bør således veie mest. Ut fra dette vil jeg tro at et rimelig og forsiktig anslag på et intervall for den aggregerte direkte langsiktige priselastisiteten for naturgass vil være mellom -0.5 og -2.5. Kryssprisselastisitetene vil jeg anta er ikke-negative, samt at de er mindre enn 1 for olje og mindre enn 1.5 for kull. Det er rimelig å tro at kryssprisselastisiteten mellom gass og kull vil kunne være større enn kryssprisselastisiteten mellom gass og olje, blant annet på grunn av at kull er det viktigste substituttet til gass i varmekraftverk. Det er likevel vanskelig å si noe om dette ut fra de få arbeidene som det er henvist til ovenfor.

Tabell 3. *Studier av etterspørsel etter naturgass; langsiktige priselastisiteter.*

Forfatter	Tidsperiode for data	Land/ region	Næringsdata	Husholdningsdata	Industridata
Direkte priselastisiteter:					
Al-Sahlawi (1989)	1957-78	USA/Canada	–0.39 – –4.60[1])		0.12 – –2.53
		OECD	–1.60 – –2.61[1])		–0.67 – –1.14
Bohi (1981)	1950-77	USA	nær –1.0	nær –0.5	usikkert
Pindyck (1979)	1959-73	10 OECD land			–0.41 – –1.54 (-2.34)[2])
Dagsvik m.fl. (1987)	1960-82	7 europeiske land		–1.24	
Kryssprisselastisiteter:					
Bohi (1981)	1960-75	USA			e^{olje}: 0.14 – 0.58[3]) e^{kull}: 0.15 – 0.45[3])
Pindyck (1979)	1959-73	10 OECD land			e^{olje}: –0.24 – –0.75 (–0.93)[2]) e^{kull}: 0.65 – 1.96 (4.73)[2])

[1]) Husholdnings- og næringsdata (residental and commercial)
[2]) Estimat for Vest-Tyskland
[3]) Industri og varmekraftverk (manufacturing and electric utilities)

3. Resultater

I det følgende vil jeg betrakte tre hovedtilfeller hvor jeg setter den direkte priselastisiteten til henholdsvis -0.5, -1.5 og -2.5. Under hvert av disse hovedtilfellene vil jeg finne de kritiske verdiene av kryssprisselastisitetene når jeg antar : a) kryssprisselastisiteten mellom gass og olje er lik kryssprisselastisiteten mellom gass og kull, og b) kryssprisselastisiteten mellom gass og olje settes lik null. Med *kritiske verdier* menes her verdiene av kryssprisselastisitetene som gjør at en CO_2-avgift ikke har noen virkning på etterspørsel etter norsk naturgass. Verdier av elastisitetene høyere enn de kritiske verdiene vil gi økt etterspørsel ved innføring av en avgift, mens verdier av elastisitetene under de kritiske verdiene vil gi redusert gassetterspørsel ved innføring av en avgift. Jeg vil se på tre forskjellige avgiftsnivåer; ett hvor initial oljepris øker med 10%, ett hvor den øker med 50%, og ett hvor den øker med 100%. Dette krever verdier av a på henholdsvis 3.95, 19.74 og 39.47. Jeg betegner de tre verdiene med a_1, a_2 og a_3. Avgiften får her benevningen $ pr. tonn CO_2.

De kritiske verdiene av priselastisitetene under de enkelte tilfellene, vil jeg så sammenligne med de avgrensede intervallene fra avsnitt 2. I tillegg til disse intervallene, vil jeg pålegge enda et krav. Summen av de tre priselastisitetene viser hvor stor prosentvis endring det blir i etterspørselen etter norsk naturgass når det samtidig skjer en en prosents økning i prisene på gass, olje og kull. Allmenn oppfatning tilsier at denne summen blir negativ. Årsaken til dette er at det er rimelig å tro at en lik prosentvis prisøkning for både gass, olje og kull vil føre til en substitusjon bort fra fossilt brensel mot andre energibærere. I tillegg til de avgrensede intervallene ovenfor, vil jeg derfor pålegge et krav om at summen av priselastisitetene skal være negativ.

TILFELLE 1: $e^{gass}=-0.5$

a) $e^{olje}=e^{kull}$.

Under dette alternativet vil bibetingelsene nevnt ovenfor, begrense intervallet for den felles verdien av e^{olje} og e^{kull} til å være (0,0.25). Tabell 4 viser de kritiske verdiene

til den felles elastisiteten ved de gitte avgiftsnivåene under tilfellene 1 a), 2 a) og 3a)

Som vi ser av Tabell 4 nedenfor, ligger de kritiske verdiene innenfor vårt avgrensede intervall. Konklusjonen blir dermed at vi ikke kan si noe sikkert om virkningen på gassetterspørselen ved innføring av en avgift under Tilfelle 1 a). Vi ser imidlertid at jo høyere avgiften er, jo større mulighet er det for at en CO_2-avgift medfører redusert gassetterspørsel, noe som betyr at den direkte effekten (inntektseffekten) dominerer den indirekte effekten (substitusjonseffekten). Et annet moment er at den kritiske verdien ikke endres mye som følge av en avgiftsøkning. Dette betyr at de direkte- og indirekte effektene endres omtrent like mye ved en avgiftsøkning.

b) $e^{olje}=0$.

Her vil bibetingelsene begrense akseptområdet for e^{kull} til å være intervallet (0,0.5). Tabell 5 nedenfor viser resultatene av analysene for tilfellene 1 b), 2 b) og 3 b).

Vi ser av tabellen at vi heller ikke under Tilfelle 1 b) kan si noe sikkert. De kritiske verdiene plasserer seg midt i akseptområdet. Vi registrerer imidlertid også her at jo høyere avgiften er, jo større vil mulighetene for at innføringen av en avgift reduserer gassetterspørselen være.

TILFELLE 2: $e^{gass}=-1.5$

a) $e^{olje}=e^{kull}$.

Under dette tilfellet får vi et akseptområde for den felles kryssprisselastisiteten som er intervallet (0,0.75). I Tabell 4 står resultatene fra analysen.

Konklusjonene blir her som ovenfor.

b) $e^{olje}=0$.

Akseptområdet for e^{kull} blir her (0,1.5). Tabell 5 gir resultatene av analysen.

Vi kan heller ikke her si noe sikkert. Også under Tilfelle 2 kan vi derfor konkludere med at det ikke er mulig å si noe sikkert om virkningen på gassetterspørselen ved innføring av en avgift, men at en høyere avgift øker mulighetene for at gassetterspørselen går ned.

TILFELLE 3: $e^{gass}=-2.5$

a) $e^{olje}=e^{gass}$.

Akseptområdet for den felles kryssprisselastisiteten blir under dette tilfellet (0,1.25). Resultatene av analysen er gitt i Tabell 4.

Konklusjonen fra drøftingen av dette alternativet vil ikke skille seg fra de tidligere konklusjoner.

b) $e^{olje}=0$.

Akseptområdet for e^{kull} blir her som under 2 b) intervallet (0,1.5). Tabell 5 gir resultatene fra analysen.

Vi ser at de kritiske verdiene ligger i øvre del av vårt akseptområde, noe som kan peke i retning av større mulighet for at innføringen av en avgift medfører redusert gassetterspørsel. Utover dette gir ikke Tilfelle 3 noe nytt i forhold til de øvrige tilfellene.

Tabell 4. *Kritiske verdier av den felles kryssprisselasisiteten under tilfellene 1 a), 2 a) og 3 a) ved de forskjellige avgiftsnivåene, samt summene av elastisitetene ved de kritiske verdiene.*

a	Kritiske verdier			Sum av elastisiteter		
	1 a)	2 a)	3 a)	1 a)	2 a)	3 a)
a_1	0.15	0.44	0.70	–0.20	–0.62	–1.10
a_2	0.16	0.47	0.79	–0.18	–0.56	–0.92
a_3	0.17	0.51	0.85	–0.16	–0.48	–0.80

Tabell 5. *Kritiske verdier av e^{kull} under tilfellene 1 b), 2 b) og 3 b) ved de forskjellige avgiftsnivåene, samt summene av elastisitetene ved de kritiske verdiene.*

a	Kritiske verdier			Sum av elastisiteter		
	1 b)	2 b)	3 b)	1 b)	2 b)	3 b)
a_1	0.22	0.64	1.02	–0.28	–0.86	–1.48
a_2	0.24	0.72	1.20	–0.26	–0.78	–1.30
a_3	0.27	0.80	1.34	–0.23	–0.70	–1.16

Hovedkonklusjonen av drøftingen ovenfor blir at vi ikke kan si noe sikkert om hvordan innføringen av en CO_2-avgift påvirker etterspørselen etter norsk naturgass. Jeg får imidlertid at jo høyere den direkte priselastisiteten for gass er i tallverdi, desto større vil sjansene være for at innføringen av en slik avgift reduserer gassetterspørselen. Mulighetene for dette vil også øke jo større avgiften blir.

Under drøftingene ovenfor har jeg brukt utslippskoeffisienter hvor det kun tas hensyn til direkte CO_2-utslipp ved bruk av kull, olje og naturgass. Det går imidlertid med energiforbruk til utvinning, foredling og transport av disse energibærerne. Utslipp av CO_2 som følger av dette, kan kalles indirekte CO_2-utslipp. Utslippskoeffisienter som også tar hensyn til det indirekte utslippet kan hentes fra Isaksen og Roland (1990), Tabell 5. En analyse med disse dataene gir lite nytt i forhold til den forrige analysen. De kritiske verdiene på elastisitetene blir faktisk nesten identisk like. Konklusjonen blir dermed at det ikke spiller noen rolle for gassetterspørselen om avgiften kun blir lagt på direkte utslipp eller om den blir lagt på utslipp hvor også de indirekte utslippene blir tatt hensyn til. Det virker imidlertid rimelig at en CO_2-avgift kun blir lagt på direkte utslipp av CO_2, det vil si på forbruk av fossilt brensel.

Jeg vil nå betrakte en situasjon hvor avgiften blir lagt på alle klimagasser som slippes ut ved bruk av kull, olje

og naturgass. Utslipp av metan som følge av lekkasje i naturgasskjeden er høyst usikkert, og jeg bruker her det største anslaget fra Isaksen og Roland (1990), Tabell 5. Utslippskoeffisientene er oppgitt i CO_2-ekvivalenter, og er omregnet fra Isaksen og Roland (1990), Tabell 5. Disse koeffisientene inneholder direkte CO_2-utslipp, samt utslipp av N_2O og CH_4. I Tabell 6 er utslippskoeffisientene gjengitt.

Tabell 6. *Utslipp av CO_2-evivalenter pr. energienhet ved bruk av gass, olje og kull, t CO_2/tce, (kun direkte CO_2-utslipp).*

c^{gass}	1.84527
c^{olje}	2.40178
c^{kull}	2.95829

Vi ser av tabellen at c^{olje} har en relativt mindre verdi i forhold til c^{gass} enn tilfellet var i Tabell 2. c^{kull} har relativt sett også blitt litt mindre i forhold til c^{gass} enn tilfellet var i den nevnte tabell.

Med koeffisientene ovenfor får jeg følgende avgiftsnivåer for å oppnå henholdsvis en 10%, 50% og 100% økning i initial oljepris: $a_{=}3.75$, $a_2=18.77$ og $a_3=37.55$.

Resultatene fra denne analysen gir lite nytt i forhold til resultatene fra analysene ovenfor. Jeg får kun marginale endringer (i retning av større kritiske verdier) i elastisitetene.

Bruker jeg det minste anslaget for metanlekkasje fra naturgasskjeden fra Isaksen og Roland (1990), Tabell 5, nemlig 0, blir $c^{gass}=1.66953$. Ved å gjennomføre analysen med denne koeffisienten, får jeg litt lavere anslag på elastisitetenes kritiske verdier enn jeg fikk ved å bruke det høyeste anslaget for metanlekkasje, men anslagene reduseres aldri med mer enn 0.1 (den største nedgangen er ved avgiftsnivå a_3 under Tilfelle 3 b), hvor den kritiske verdien på e^{kull} reduseres fra 1.37 til 1.27).

Konklusjonen blir at det spiller liten rolle for etterspørselen etter norsk gass om en avgift på bruk av fossilt brensel blir lagt på alle klimagasser, eller om den kun blir lagt på CO_2-utslipp. Det er vanskelig å si noe om hvordan innføringen av en slik avgift påvirker gassetterspørselen. Det ser imidlertid ut til at jo høyere den direkte priselastisiteten for gass er i tallverdi, jo større mulighet vil det være for at innføringen av en avgift reduserer gassetterspørselen. Det samme vil være tilfelle jo høyere avgiften er.

4. Andre momenter

Til slutt vil jeg nevne noen begrensninger ved min analyse (i tillegg til den enkle og aggregerte etterspørselsfunksjonen).

Under analysen ovenfor har jeg brukt forholdsvis store intervaller når det gjelder å avgrense verdiene av priselastisitetene. Det er derfor ikke uventet at jeg som konklusjon får at innføring av en CO_2-avgift gir en usikker virkning på gassetterspørselen. Et spørsmål man da kan stille seg er hva som skal til for å få en entydig konklusjon, eller hvor strenge krav man må pålegge for å få dette til. En mulighet er å gjennomføre en analyse som ovenfor, men bruke punktestimater fra et bestemt estimeringsarbeid isteden for å ta utgangspunkt i kritiske verdier. Fordelen ved dette i forhold til den tidligere analysen er at vi får et konsistent sett av estimater; estimatene bygger på det samme datasettet og følger fra den samme modellberegningen. Ser vi på arbeidene som er henvist til under avsnitt 2, er det kun Pindyck (1979) som gir et fullstendig sett med estimater for Europa. Jeg vil derfor, til tross for svakheten ved Pindycks estimater som tidligere nevnt, kort referere resultatene ved å bruke priselastisitetene fra denne artikkelen. Tabell 7 gjengir priselastisitetene. Disse er hentet fra Tabell 6 i Pindyck og er veide gjennomsnitt av elastisitetene for England, Frankrike og Vest-Tyskland. Vektene er norsk eksport av naturgass til disse landene i 1988. CO_2-utslippskoeffisientene som brukes ved analysen er hentet fra Tabell 2.

Tabell 7. *Priselastisiteter beregnet på grunnlag av Pindyck (1979). Veide gjennomsnitt for England, Frankrike og Vest-Tyskland med norsk eksport i 1988 som vekter.*

e^{gass}	−1.74
e^{olje}	−0.51
e^{kull}	−2.65

Resultatene av denne analysen er ganske forskjellige fra resultatene under avsnitt 3. Ved å innføre en avgift som gir en 10% økning i oljeprisen (a_1), vil gassetterspørselen øke med 43%. En avgift som gir 50% økning i oljeprisen (a_2) gir en økning i gassetterspørselen på 232% i forhold til det initiale, mens en avgift som gir en økning i oljeprisen med 100% (a_3) gir en økning i gassetterspørselen med 458% i forhold til det initiale. Konklusjonen på dette er at med de spesifiserte priselastisitetene fra Tabell 7, vil en CO_2-avgift gi en betydelig økning i gassetterspørselen.

Analysen under avsnitt 3 gir ikke svar på hvilke kvantitative endringer vi kan vente å få på gassetterspørselen ved innføring av en CO_2 avgift. Eksempelet med Pindycks priselastisiteter gir en pekepinn på dette, men disse priselastisitetene har som tidligere nevnt den svakhet at e^{olje} er negativ i tillegg til at summen av alle elastisitetene er positiv. Det kan derfor være naturlig å prøve med et eget eksempel. Jeg velger da å bruke anslag som ligger nogenlunde midt i mine intervaller. Betrakt Tilfelle 2 a). Med et anslag på den felles kryssprislastisiteten mellom gass og olje og mellom gass og kull på 0.6, vet vi fra den tidligere analysen at gassetterspørselen vil øke ved avgiftsnivåene a_1 og a_2, mens den vil gå ned ved avgiftsnivå a_3. Ved nærmere undersøkelse vil den ved de to første avgiftsnivåene øke med henholdsvis 2% og 4% i forhold til det initiale, mens den vil gå ned med 2% i forhold til den initiale etterspørsel ved det siste avgiftsnivået.

En svakhet ved min analyse er forutsetningen om konstante produktpriser, noe som betyr at hele CO_2-avgiften overveltes på forbrukerne. Når det er mindre enn full overveltning (stigende tilbudskurver), vil prisene som forbrukerne betaler for de fossile brennstoffene ved innføring av en CO_2-avgift, være mindre enn i tilfellet med full overveltning, gitt samme avgift. Dette gir at både den direkte- og den indirekte effekten ved innføring av en CO_2-avgift reduseres, og det er vanskelig å si noe om det skjer noen endring i totaleffekten. Det er likevel trolig at fortegnet på totaleffekten ikke endres. I tilfellet med mindre enn full prisoverveltning til konsumentene er det også rimelig at avgiften blir satt høyere enn i tilfellet med full overveltning, for å oppnå samme effekt på utslippene av CO_2. Et viktig moment i denne anledning er de relative tilbudselastisitetene mellom energibærerne. Hvis for eksempel tilbudskurven for olje er mindre elastisk enn tilbudskurven for gass, vil dette føre til en mindre overveltning på forbrukerne på oljemarkedet enn på gassmarkedet, noe som reduserer substitusjonseffekten fra olje til gass. Prinsipielt sett gjelder denne diskusjonen om prisoverveltning et marked med fullkommen konkurranse, men det vil også være overveltningseffekter ved monopol. Her kan imidlertid produktprisen gå opp som følge av en avgift, noe som ikke vil være tilfelle ved fullkommen konkurranse.

I «andre ledd» inngår bl.a. prisen på kjernekraft. Anta at innføring av en CO_2-avgift øker etterspørselen etter kjernekraft, siden kjernekraftverk ikke gir utslipp av CO_2. Hvis det er mindre enn fullstendig elastisk tilbud i kjernekraftsektoren, vil prisen på kjernekraft da gå opp som følge av CO_2-avgiften. Dette trekker isolert i retning av økt etterspørsel etter naturgass, gitt at kryssprisselastisiteten mellom gass og kjernekraft er positiv. På lang sikt er det likevel trolig at tilbudet av kjernekraft er ganske elastisk, slik at denne effekten tallmessig blir forholdsvis liten. Dette blir generelt en diskusjon om hva som er et rimelig anslag på summen av de tre priselastisitetene e^{gass}, e^{olje} og e^{kull}.

I «andre ledd» inngår også en inntektsvariabel. Vi må regne med at omfattende begrensninger på CO_2-utslipp vil gi en viss reduksjon i BNP-vekstrater i forhold til en situasjon uten begrensninger på CO_2-utslipp. Dette trekker i retning av lavere etterspørsel etter naturgass. Golombek (1990) gir en oversikt over virkninger for norsk økonomi av internasjonale avtaler som tar sikte på å redusere utslippene av CO_2 og andre klimagasser. Golombek referer blant annet resultatene fra Bye m. fl. (1989) (SIMEN prosjektet) og Glomsrød m. fl. (1990). SIMEN prosjektet ble utført ved å anvende planleggingsmodellen MODAG W. Det defineres en referansebane fra 1986 til 1990 og et avgiftsalternativ over det samme tidsrommet. Avgiftsalternativet omfatter en gradvis skatteskjerping av bensin, fyrings- og transportolje slik at prisene på disse varene blir ca. 75% høyere enn i referansebanen i år 2000. Dette medfører at både bruttonasjonalprodukt og konsum reduseres med 1% i år 2000 i forhold til referansebanen. Glomsrød m. fl. (1990) har utført sine beregninger ved hjelp av den empiriske modellen MSGTAX. Det blir definert en referansebane og et avgiftsalternativ over perioden 1990-2010. I avgiftsalternativet er utviklingen de første 10 årene identisk med referansebanen, men fra og med år 2000 kan det årlige utslippet av CO_2 ikke overstige referansebanens utslipp i år 2000. Dette medfører at prisen på oljeprodukter tilnærmet må dobles i forhold til referansebanen i år 2010. Resultatet av dette blir at bruttonasjonalproduktet i år 2010 blir ca. 2.7% lavere enn i referansebanen, mens det private konsum faller med 0.9%.

Som vi ser vil noen av disse tilleggsmomentene trekke i retning av økt etterspørsel etter naturgass ved innføring av en CO_2-avgift, mens andre trekker i retning av redusert etterspørsel. Dette fører til at konklusjonen blir enda mer usikker: Framtidige avtaler om reduserte CO_2-utslipp vil ha en høyst usikker virkning på etterspørselen etter norsk naturgass.

REFERANSER:

K. H. Alfsen, L. Lorentsen og K. Nyborg: «Environmental Effects of a Transition from Oil and Coal to Natural Gas in Europe», Statistisk Sentralbyrå, 1989.

M. A. Al-Sahlawi: «The demand for natural gas: A survey of price and income elasticities», The Energy Journal, vol. 10, no. 1, 1989.

S. Bartlett, J. K. Dagsvik, Ø. Olsen og S. Strøm: «Fuel Choice and the Demand for Natural Gas in Western European Households», Discussion Paper No. 23, Statistisk Sentralbyrå, 1987.

O. Bjerkholt, E. Gjelsvik og Ø. Olsen: «Gas Trade and Demand in Northwest Europe: Regulation, Bargaining and Competition», Statistisk Sentralbyrå, 1988.

D. R. Bohi: «Analyzing Demand Behaviour – A Study of Energy Elasticities», John Hopkins University Press, 1981.

B. Bye, T. Bye og L. Lorentsen: «SIMEN Studies of Industry, Environment and Energy towards 2000», Discussion Paper 89/44, Statistisk Sentralbyrå, 1989.

J. K. Dagsvik, L. Lorentsen, Ø. Olsen og S. Strøm: «Residental Demand for Natural Gas: A Dynamic Discrete-Continous Choise Approach» i R. Golombek, M. Hoel og J. Vislie (red.): Natural Gas Markets and Contracts, North-Holland Publishing Company, 1987.

F. Førsund og S. Strøm: «Miljø og ressursøkonomi», Universitetsforlaget, 1980.

S. Glomsrød, T. Johnsen og H. Vennemo: «Stabilization of emissions of CO_2: A computable general equilibrium assesment», upublisert notat, Statistisk Sentralbyrå 1990.

R. Golombek: «Virkninger på norsk økonomi av internasjonale avtaler som tar sikte på å redusere utslippene av karbondioksid og andre klimagasser», Senter for anvendt forskning, Oslo, 1990.

M. Hoel: «Efficient International Agreements for Reducing Emissions of CO_2», Sosialøkonomisk institutt, memorandum 6/90, Universitetet i Oslo, 1990.

IEA: «Coal Information 1989», OECD/IEA, 1989.

I. S. A. Isaksen og K. Roland: «Metanutslipp fra naturgasskjeden – om metan som drivhusgass», Nordisk Ministerråd, 1990.

R. S. Pindyck: «Interfuel Substitution and the Industrial Demand for Energy: An International Comparison», Review of Economics and Statistics, s. 169-179, mai 1979.

Betalingsvillighet for medlemskap i Norges Naturvernforbund:

En sammenlikning av hypotetisk og faktisk betalingsvillighet*

AV
KALLE SEIP OG
JON STRAND

1. Innledning

Vi har i den senere tid opplevd en stadig økende interesse for å utvikle og anvende metoder for verdsetting av goder hvis verdi ikke kan observeres direkte i markeder, herunder i særlig grad miljøgoder. Den kanskje mest populære av disse har vært og er den såkalte betingede verdsettingsmetoden (BV), der tilfeldige utvalg av befolkningen vanligvis blir bedt om å uttrykke sin maksimale betalingsvillighet for en eller annen fortrinnsvis konkret, men likevel hypotetisk, forbedring i miljøet. Metoden har vært brukt i en rekke studier her til lands, deriblant at Strand (1985), Hylland og Strand (1983), Hervik, Risnes og Strand (1986) og Navrud (1989). Mens en slik metode iallfall potensielt vil kunne fange opp verdsettingen av miljøgodene, i svært vid forstand, er det også kjent at det hefter en rekke svakheter ved metoden. Blant disse er at godene kan være uvant å verdsette; at svarene som regel ikke vil være forpliktende og derfor ofte dårlig motiverte eller for eksempel ledet av intervjuer; at en eventuell mer generell betalingsvillighet for miljøgoder fokuseres på de goder det (tilfeldigvis) spørres om; eller at svarene kan være strategisk motiverte. Se ellers Strand (1982) og Mitchell og Carson (1989) for mer fullstendige oversikter over slike problemer.

Hovedhensikten med den studien som skal beskrives her, har vært å undersøke sammenhengen mellom hypotetisk og faktisk betalingsvillighet for et «miljøgode», nemlig medlemskap i Norges Naturvernforbund (NNV). Det skal innrømmes at dette er et noe spesielt miljøgode: Selv om individene oppfatter NNVs miljøvernaktivitet som et fellesgode, vil for det første de miljøaktiviteter som subjektivt knyttes til NNV kunne variere over individer, og dessuten er jo selve medlemskapet i NNV et privat gode (som blant annet vil kunne bli gjenstand for free riderproblemer hvis individenes egentlige verdi her er knyttet til fellesgodeaspektet ved NNVs innsats). Likevel vil vi hevde at den undersøkelsen som skal rapporteres har verdi, når det gjelder å få innsikt i brukbarheten av BV-metoden, for enkelte typer av problemstillinger, og avdekke eventuelle svakheter ved metoden. Dessuten må en huske på at det er denne kombinasjonen, av medlemskapet i NNV som både fellesgode og privatgode, som gjør det mulig for oss å teste en slik sammenheng, på en relativt ukomplisert måte.

Studien besto av 3 deler. I første del ble ca. 100 personer, valgt tilfeldig i 8 kommuner over hele landet, spurt ut om deres maksimale årlige betalingsvillighet for medlemskap i NNV. De personer som uttrykte en årlig betalingsvillighet på minst 200 kroner (tilsvarende medlemskontingenten for 1990), ble så i del 2 tilsendt innmeldingsblanketter med oppfordring om å melde seg inn, og med en påfølgende purrerunde. I del 3 ble så et utvalg av de blant den siste gruppen som ikke meldte seg inn innen en viss frist, oppringt for å finne ut de viktigste årsakene til at de ikke hadde meldt seg inn.

Hovedresultatet fra studien var i en viss forstand nedslående: Mens 64 personer i del 1 uttrykte en maksimal betalingsvillighet på minst 200 kroner, tok bare 6 av disse konsekvensen av dette ved å melde seg inn i NNV. Dette kan tyde på at BV-metoden fører til betydelig overvurdering av betalingsvilligheten i intervjusituasjoner og for miljøgoder av den type vi studerer i vår undersøkelse. På den annen side har studien gitt oss nyttig informasjon om arten og graden av eventuelle skjevheter forbundet med bruk av metoden, i vårt tilfelle. Vi vil komme tilbake til disse spørsmål nærmere i diskusjonen nedenfor.

2. BV-undersøkelsen

Denne undersøkelsen ble gjennomført i oktober – november 1989, ved at 101 individer i 8 ulike kommuner ble oppsøkt og intervjuet. Folk ble først spurt om sitt kjennskap til NNV og 6 andre miljøvernorganisasjoner son opererer i Norge, og ble bedt om å rankere dem etter grad av «tillit» til dem. Det viste seg at over 90% av de spurte kjente til NNV fra før, og NNV hadde i gjennomsnitt størst tillit blant de intervjuede, av de 7 organisasjonene. Det er derfor neppe galt å si at NNV synes å være den «viktigste» miljøvernorganisasjonen i Norge, iallfall blant dem som omfattes av vårt utvalg.

Individene ble så spurt om de kunne tenke seg å støtte NNV med et beløp som minst tilsvarte den årlige medlemskontingenten, på 200 kroner. Som nevnt svarte 64 av 101 personer (altså 63 %) ja på dette spørsmålet. Individene ble deretter spurt om deres maksimale betalingsvillighet (MBV) for et slikt medlemskap, idet de ble stilt overfor et betaligskort med svaralternativer fra null til 5000 kroner pr. år. Fordelingen av svarene på dette

* Arbeidet som rapporteres i denne artikkelen er del av forskningsprosjektet «Verdsetting av reduserte miljøkostnader», under forskningsprogrammet «Energi og Samfunn», ved Senter for anvendt forskning, Oslo. Artikkelen bygger delvis på Seip (1990) og Seip og Strand (1990).

spørsmålet er gjengitt i tabell 1. Vi ser der at gjennomsnittlig MBV var 210 kroner for hele samplet, og at det var ganske store antall som svarte henholdsvis null, 200 og 500 kroner. I tabellen er disse summene i tillegg splittet opp i 3 undergrupper, etter hva slags informasjon som ble gitt til individene forut for spørsmålet. I alternativ 1 ble individene fortalt at undersøkelsen var rent hypotetisk; i alternativ 2 at den blant annet skulle brukes til å fastlegge medlemskontingenten og målgrupper for NNVs kampanjer; og i alternativ 3 at svarene fra undersøkelsen vill være av betydning blant annet for omfanget av den offentlige støtte NNV kunne forvente å få. Vi seer at det er forholdsvis liten (og neppe signifikant) forskjell mellom de tre alternativene, og at den kanskje overraskende er størst for alternativ 2. Denne informasjonen synes derfor å ha hatt liten innflytense på svarene.

Det var også mulig for oss å måle sammenhengen mellom MBV og hva slags miljøproblemer individene i undersøkelsen står overfor. Vi fant der ingen særlig klare sammenhenger, verken med art eller antall miljøproblemer som ble angitt. Betalingsvilligheten syntes imidlertid å være spesielt høy blant personer som sier de er plaget av dårlige fiskemuligheter som følge av sur nedbør, av dårlige bade- og rekreasjonsmuligheter, og av ubehag som følge av luftforurensninger.

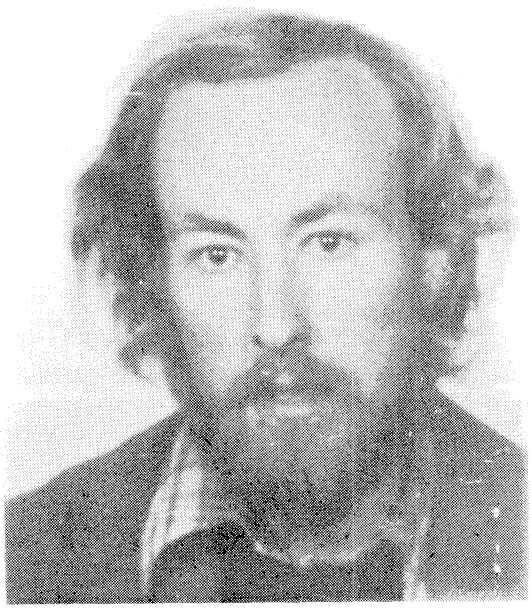
En rekke lineære regresjonsberegninger og logit-beregninger ble også utført på sammenhenger mellom MBV og diverse innhentede bakgrunnsvariable. Det viste seg der at MBV ikke uventet avtok med alder og økte med antall barn, mens egen inntekt noe mer overraskende syntes å ha liten virkning på MBV. Det siste kan skyldes at familieinntekt her ville ha vært en mer direkte forklaringsfaktor, og at korrelasjonen mellom de to inntektsvariablene ikke er spesielt høy.

3. Vervekampanjen og det etterfølgende telefonintervju.

I desember – januar fikk så de 64 personene som i BV-undersøkelsen svarte minst 200 kroner, tilsendt brev fra NNV, med innmeldingsblankett og oppfordring om å melde seg inn i organisasjonen. Denne vervekampanjen ble ikke direkte knyttet til den forutgående spørreundersøkelsen, og lagt opp som helt frivillig, men med en purring (i januar) for dem som ikke hadde meldt seg inn innen den tid. Innen utgangen av januar hadde 6 av de 64 meldt seg inn, altså mindre enn 10 % av dem som initialt hadde uttrykt en tilstrekkelig betalingsvillighet til å bli medlemmer (de 6 fordelte seg nokså jevnt med hensyn til initial MBV, fra 250 til 1000 kroner).

Dette var et noe skuffende resultat for oss, da det indikerte at BV-metodologien i vårt tilfelle hadde gitt en ganske betydelig overvurdering av sann MBV for medlemskap i NNV. På den annen side var det heller ikke realistisk å vente at på langt nær alle disse frivillig skulle melde seg inn i organisasjonen; blant annet ble som nevnt ikke noe direkte press lagt på dem for å melde seg inn, og dessuten var det gitt en realtivt kort frist for innmelding. En skal også være klar over at i et tilfeldig utvalg på 100 blant den norske befolkningen vil gjennomsnittlig bare en person være medlem av NNV; det var ingen a priori grunn til å vente at medlemskapstilbøyeligheten i vårt utvalg skulle være dramatisk høyere enn dette, bare fordi disse ble tilsendt innmeldingsskjemaer.

For å finne ut mer om grunnen til denne diskrepansen, ble et tilfeldig utvalg på 25 blant de 58 som ennå ikke hadde betalt, oppringt og intervjuet angående årsakene til dette. Disse ble først spurt et helt åpent spørsmål, om den viktigste årsak til at de ennå ikke hadde meldt seg inn, uten å koble spørsmålet til den initiale BV-studien. Av de 25 svarte nå 13 at de «får for mange henvendelser



Jon Strand, cand. oecon fra 1979, er førsteamanuensis ved Sosialøkonomisk institutt, Universitetet i Oslo.

Kalle Seip er 3. avd. student ved Sosialøkonomisk institutt, Universitetet i Oslo.

Tabell 1. *Fordeling over MBV, etter informasjon gitt til interbjuobjektene.*

MBV	Type informasjon gitt ALT 1	ALT 2	ALT 3	Antall individer med MBV
0	10	6	11	27
50	1	2	1	4
100	1	1	4	6
200	5	9	11	25
250	4	3	4	11
300	2	1	5	8
400	2	3	2	7
500	3	3	5	11
1 000	0	1	1	2
Antall	28	29	44	101
Gjennmsnittlig MBV	180	233	214	210

fra liknende organisasjoner, og kan ikke støtte alt». 5 sa at deres økonomi var for svak til å støtte NNV nå; og 4 at de ennå ikke hadde hatt tid til å betale. 1 hver svarte at NNV var ineffektiv i miljøkampen; at informasjonen om NNV var for dårlig; og at personen motsatte seg å betale fordi en følte seg «lurt» av koblingen mellom BV-studien og vervekampanjen.

For å få mer innsikt i dette, informerte vi deretter personene eksplisitt om diskrepansen mellom individenes svar i BV-studien og dem manglende beslutning om medlemskap, og anga 7 svaralternativer, nemlig følgende:

A1: Betaler allerede medlemskontingent til en annen miljøorganisasjon

A2: Jeg ønsker heller å støtte en annen organisasjon

A3: Problemstillingen var uvant for meg i BV-studien, det var vanskelig å svare korrekt

A4: Min økonomiske situasjon er værre nå enn da jeg ble intervjuet første gang

A5: Jeg har ikke råd til å betale nå, men akter å melde meg inn senere

A6: Min først uttrykte betalingsvillighet var for miljøgoder generelt, ikke bare for NNV spesielt

A7: Hvis alle andre samtidig betaler, vil jeg gjøre det samme.

Hver person ble bedt om å angi en eller flere av disse grunnene til at de ikke ennå hadde meldt seg inn. Tabell 2 viser fordelingen over svarene på dette spørsmålet, etter maksimal betalingsvillighet i BV-studien. Vi ser her for det første at nesten samtilge (24 av 25) angir A6 som en begrunnelse. Dette bekrefter naturligvis vår hovedkonklusjon, om at svarene i BV-undersøkelsen var for høye. Men vi får nå samtidig vite at en hovedgrunn til dette var at man inn i sin betalingsvillighet også inkluderte «betaling» for et videre sett av miljøgoder, enn det som kan representeres ved medlemskap i NNV alene; det vi kan kalle en fokuseringseffekt. Problemet syntes da å være at godet «medlemskap i NNV» ikke var klart nok definert. Merk her at den andre mulighet for problemer med identifikasjon av godet, A3 (altså at problemstillingen var uvant) syntes å utgjøre en mindre feilkilde.

A7 var ment å indikere muligheten for free rider-atferd blant intervjuobjektene (altså at man i BV-studien implisitt uttrykte MBV for det fellesgodet som NNV kan sies å representere, mens medlemskapsbeslutningen ikke kunne ventes å påvirke omfang eller kvalitet av fellesgodet). Siden bare 3 anga dette alternativet, er det nærliggende å slutte at slik atferd spilte mindre rolle. Siden vi har liten innsikt i hvor god forståelsen av en slik type resonnement er blant intervjuobjektene, skal vi likevel ikke utelukke at free rider-atferd i realiteten kan ha hatt betydning for beslutningen om ikke å melde seg inn. Dette er i tilfelle et interessant objekt for framtidig forskning der både hypotetisk og faktisk verdsetting kan trekkes inn.

A4 og A5 er angitt tilsammen 16 ganger blant de 25 personene (av 11 av disse), og hovedsaklig av de personer som opprinnelig anga MBV lik 200 kroner; som altså skulle være akkurat indifferente med hensyn til å melde seg inn eller ikke (7 av de 11 i denne gruppen anga minst et av disse momentene). Dette virker som et logisk konsistent resultat, men det indikerer muligens også at det er mindre feil beheftet med MBV-svarene på nivået 200 kroner enn på høyere nivåer (iallfall hvis angivelse av A4 – A5 er reelle og ikke bare vikarierende argumenter). Det er således mulig at de som har uttrykt høy MBV har svart mer «i hytt og vær» enn de med mer moderate svar. Dette er en indikasjon som bør følges opp ved ytterligere arbeid på dette feltet.

A1 og A2 er som vi ser angitt av bare en person hver. De synes derfor å ha mindre betydning enn vi trodde de kunne ha, særlig i lys av at NNV ble rankert først av bare 25 blant de 64 med MBV minst 200 kroner. En grundigere utspørring ville her muligens ha kunnet avdekke om motiver relatert til dem antydet i A2 kan ha spilt en større rolle.

Telefonintervjuene viser således at en rekke forhold bidrar til den tilsynelatende store forskjellen i verdsetting, mellom del 1 og del 2 av undersøkelsen. Dessverre

Tabell 2. *Angitte årsaker til ikke å melde seg inn i NNV, og antall personer som opprettholder MBV, etter initial MBV.*

MBV	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	Antall personer personer	Antall som opprettholder initial MBV
200	0	1	1	6	5	9	2	10	6
250	0	0	0	0	0	1	0	1	0
300	1	0	1	1	1	4	0	4	1
400	0	0	0	0	0	1	0	1	0
500	0	0	1	1	0	8	1	8	1
1 000	0	0	0	1	1	1	0	1	0
Antall svar.....	1	1	3	9	7	24	3	25	8

har det ikke vært mulig for oss å vise hvor mye hvert av disse forholdene har betydd, kvantitativt sett, noe som vil kunne bli en viktig oppgave i vårt videre arbeid på feltet. En skal her være klar over den potensielle betydning av det at lite press er blitt lagt på intervjuobjektene, for faktisk å få dem til å betale (og at innmeldingshyppigheten i samplet tross alt var 6 ganger den for befolkningen som helhet). Det er godt mulig at en ved personlig frammøte hadde kunnet verve mer effektivt i del 2 av undersøkelsen.

I del 3 av undersøkelsen spurte vi også individene om de fremdeles var villige til å opprettholde sin initiale MBV (i del 1), hvis de ble spurt det samme spørsmålet i dag. Svarene på dette spørsmålet er angitt i høyre kolonne i tabell 2. Vi ser der at de aller fleste nå ville ha justert sin MBV nedover; særlig gjelder dette de personer som initialt anga høye MBV-verdier. Det var dessverre ikke mulig å få angitt disse endringene kvantitativt. Uansett understreker disse tallene hovedkonklusjonen, om at BV-metoden her har ført til en klar overvurdering av betalingsvilligheten.

4. Avslutning

En hovedkonklusjon fra vår undersøkelse var at vi fant en betydelig forskjell mellom MBV i den hypotetiske spørreundersøkelsen, og den avslørte betaingsvillighet gjennom folks tibøyelighet til å melde seg inn i NNV. Vi har også diskutert noen av de mulige grunnene til disse forskjellene, med bakgrunn i svarene angitt i del 3 av undersøkelsen. Samlet setter resultatene store spørsmålstegn ved BV-metoden som verdsettingsmetode, iallfall for goder av den art vi har for oss her. Et særlg problem synes å være at godet «medlemskap i NNV», som miljøgode, er uklart definert for deltakerne i undersøkelsen, og kan bety forskjellige ting for de forskjellige individer, og dessuten være forskjellig fra det fellesgode som assosieres med foreningens aktivitet. Det skal her understrekes at vår studie er blant de aller første som er gjort, der sammenhengene mellom hypotetisk og faktisk betalingsvillighet er analysert (blant kjente forløpere kan vi nevne Bohm (1972) og Bishop og Heberlein (1979)). Det er ikke helt enkelt å finne problemstillinger der en på en enkel måte kan få gjennomført en test av hypotetisk og faktisk betaligsvillighet samtidig. Vi vil imidlertid i framtidig arbeid forsøke å gjennomføre dette, for goder som egner seg bedre for hypotetisk verdsetting enn det foreliggende synes å gjøre. I en slik sammenheng er den studien som er rapportert her bare en forstudie, selv om det etter vår mening er en interessant sådan.

REFERANSER:

Bishop, R. C. og Heberlein, T. A. (1979), Measuring values of extramarket goods: Are indirect measures biased? American Journal of Agricultural Economics, 61, 926-30.

Bohm, P. (1972), Estimating demand for public goods: An experiment, European Economic Review, 3, 111-30.

Hervik, A., Risnes, M. og Strand, J. (1987), Implicit costs and willingness to pay for development of water resources, i Carlsen, A. (red): UNESCO symposium on decision making in water resources planning, Proceedings, 195-202, Oslo.

Hylland, Aa. og Strand, (1983), Verdsetting av reduserte luftforurensninger i Grenlandsområdet, memorandum fra Sosialøkonomisk institutt.

Mitchell, R. C. og Carson, R. T. (1989), Using surveys to value public goods: The contingent valuation method, Washington, D. C.: Resources for the Future.

Navrud, S. (1989), Verdsetting av miljøgoder – metodiske og empiriske studier av sur nedbørs effekter på ferskvannsfisk, Dr. Scient.-avhandling nr. 3, Norges Landbrukshøgskole.

Seip, K. (1990), Betalingsvillighet for medlemskap i Norges Naturvernforbund: En undersøkelse av hypotetisk og faktisk verdsetting, Arbeidsnotat 11/90, Senter for anvendt forskning. Oslo.

Seip, K. og Strand, J. (1990), Willingness to pay for environmental goods in Norway: A contingent valuation study with real payment, paper presentert ved EAEREs konferanse i Venezia, april 1990.

Strand, J. (1985), Verdsetting av reduserte luftforurensninger fra biler i Norge, memorandum fra Sosialøkonomisk institutt.

Debatt:

Nytt regnskap innføres i energiverkene, en revolusjon?

AV
MAGNUS MYRTVEIT*

Nytt regnskapssystem

I Ot.prp. nr. 57 (1988–89) av 31. mars 1989 fra Kommunal- og arbeidsdepartementet ble det lagt frem forslag til nye regler vedrørende budsjett- og regnskapsforskrifter for kommunale og fylkeskommunale bedrifter. Forslaget går ut på at kommuneloven og fylkeskommuneloven skal endres med sikte på at slike bedrifter skal kunne få adgang til budsjett- og regnskapsføring etter et kostnadsbasert system til forskjell fra det finansielle system som fortsatt bør brukes av den ordinære kommunale forvaltning.

Vedrørende disse systemene uttaler departementet bl.a.:

«Etter det finansielle system – i motsetning til kostnadsorienterte system – belastes låneavdragene driften, på sett og vis i stedet for avskrivinger. Det kan imidlertid være stor forskjell mellom låneavdragene og rimelige avskrivninger. Hvor store låneavdrag som betales, beror ofte på tilfeldigheter i forbindelse med vedkommende låneopptak. Videre er å merke at det ikke posteres noe i stedet for avskrivinger i den utstrekning et anlegg er finansiert ved egenkapital eller det ikke betales avdrag på lån (f.eks. i en avdragsfri periode). Det driftsresultat som fremkommer, kan derfor være et helt annet enn det man får ved å føre kostnadsorientert regnskap. Det kostnadsorienterte regnskap omfatter avskrivinger med anskaffelseskostnadene som utgangspunkt, uten hensyn til finansieringsmåten. I avskrivingsplanen legges til grunn den forringelse som skyldes «alder, slit eller lignende årsaker» (§ 11-10 i aksjeloven)».

I departementets omtale av behovet for nye regler heter det bl.a.:

«Kommunaldepartementet vil peke på at i kommunene legger de politiske organer også vekt på velferdsbetraktninger når prisene på elektrisk kraft skal vedtas. Et mer kostnadsriktig system vil gi klarere beskjed om i hvilken grad prisene til kommunenes innbygger blir subsidiert. Et kostnadsbasert system kan virke som en oppfordring til å fastsette elektrisitetspriser som er kostnadsriktige, fordi det blir synliggjort hvilke reelle kostnader produksjon og distribusjon medfører.»

Mangel på oversikt

Etter Stortingsbehandlingen ble lovendringene sanksjonert 16. juni 1989. Departementet tar sikte på å gjennomføre de nye forskriftene fra og med 1991, og for bedrifter med særbudsjett og særregnskap fra og med 1992. Departementet påpeker at omleggingen, særlig balanseoppstillingene vil være arbeidskrevende. For el.verkene er situasjonen den at man ikke har oversikt over driftsmidlene. Det må kunne sies å være en skandale for en næring som etter nasjonalregnskapsmål har en kapitalmengde som er nesten like stor som for hele den norske industrien.

Avskrivinger til gjenanskaffelsesverdi:

Departementet tok i sitt lovframlegg sikte på et kostnadsbasert regnskap. Dette må en se på som et stort fremskritt. Avskrivingene er imidlertid basert på prinsippene i aksjeloven. For energiverkene vil en således nå få driftsresultater som kan jamføres med driftsresultatene i aksjeselskaper. Fortsatt får en imidlertid ikke et fullstendig realøkonomisk regnskap p.g.a. at bestemmelsene, slik de er i aksjeloven, ikke tar hensyn til pengeverdiendringer. Vil en oppnå dette kan en innføre tilsvarende bestemmelser for avskrivinger som en har i Nasjonalregnskapet. Gjør en det vil en få samsvar mellom kostnadsbeskrivelse og kostnadsvurdering for energiverkene og de samfunnsøkonomiske målsettinger som er benyttet for energiforsyningen. Driftsresultatene i energiverkene ville i så fall kunne jamføres med kapitalavkastningen i produksjonssektorene i Nasjonalregnskapet.

Prisingen:

Ved basering på det finansielle system, som hittil har vært anvendt, vil en ved lånefinansiering få periodisert utgiftene for kraftverk på betydelig kortere tid og mindre produksjonskvantum enn ved det kostnadsbaserte system. En prissetting ifølge et utgiftsbasert system har medført at verkene har bygget seg opp betydelig egenkapital. Dette har ført til høyere priser for elektrisitet fra nyere anlegg enn det en ville ha fått ved kostnadsbaserte priser. Denne prissettingen har også bidratt til betydelige grunnrenter for eldre anlegg.

utbygging og ENØK:

Prissignalene fra det hittil gjeldende regnskapssystem har gitt et feilaktig grunnlag for energiverkenes prispolitikk, for prognosearbeidet og

* Magnus Myrtveit er cand. oecon fra 1957. Han har erfaring fra arbeide med nasjonale industri- og energispørsmål (Industridep. og NVE) og tilsvarende spørsmål i internasjonal sammenheng (NORDØK, NORDEL, OECD).

utbyggingsplanleggingen for vannkraftprosjekter.

EL-prisene har også hittil vært uegnet som kostnadsindikator i kalkyler for ENØK-virksomhet.

Konklusjon:

Departementets utsagn om at et kostnadsbasert system kan virke som en oppfordring til å fastsette kostnadsriktige el-priser fortoner seg på denne bakgrunn som særlig viktig.

Da en fortsatt må regne med generell prisstigning og inflasjon vil en med de avskrivningsregler som departementet anbefaler, ikke få frem en egnet kostnadsvurdering etter de nye regnskapsforskriftene. De vedtatte avskrivingsreglene bør derfor endres, slik at en får riktige resultater også i perioder med prisstigning.

Regjeringen har nettopp lagt fram et forslag til ny energilov (Ot.prp. nr. 43 (1989–90)) der hovedformålet er å bidra til å skape et mer fritt og effektivt kraftmarked. Et aktuelt spørsmål kan da være hvordan en skal markedsføre et produkt med ukjent kostnad.

Adresseendring

Har du flyttet eller skiftet arbeidssted. Husk å melde fra til foreningen pr. brev eller telefon

(02) 17 00 35

Handelshøyskolen BI er en selveiende stiftelse etablert i 1943, og har idag 10.300 studenter fordelt på Handelshøyskolen i Sandvika (1.300 studenter) og 13 regionale høyskoler (9.000 studenter). BI er Norges største økonomisk-administrative høyskole.
BI består av fire enheter:
HANDELSHØYSKOLEN I SANDVIKA utdanner siviløkonomer, revisorer og MBA-kandidater.
BIs REGIONALE HØYSKOLER tilbyr økonomisk-administrativ på heltid og deltid frem til diplomøkonomtittelen.
BIs FORSKNINGSSENTER utfører forskning og utredning på oppdrag fra forskningsråd, næringsliv og offentlig forvaltning.
BIs SENTER FOR ETTER- OG VIDEREUTDANNING tilbyr institusjonsintern og individorientert opplæring for næringsliv og offentlig forvaltning.

Professorat

Samfunnsøkonomi

Ved Institutt for økonomi er det ledig et professorat i samfunnsøkonomi fra 1. januar 1991. Stillingen er et generelt professorat i samfunnsøkonomi med særlig vekt på ett av fagene mikroøkonomi, offentlig økonomikk eller beslutningsteori.

Professoratet lønnes etter lønnstrinn 35 i statens lønnsregulativ, p.t. kr 276.860 pr. år. Opprykk til ltr. 37, kr 299.610 pr. år etter individuell vurdering. Stillingen er innlemmet i Statens Pensjonskasse.

Betenkning for stillingen kan fås ved henvendelse til rektors kontor, telefon (02) 47 05 90. Søknad med vitnemål for utdanning og opplysninger om tidligere virke bes sendt innen 15. juni 1990 til Handelshøyskolen BI, Personalavdelingen, Postboks 580, 1301 Sandvika.

Nærmere opplysninger om stillingen kan fås ved henvendelse til professor Jon Vislie eller instituttsjef, professor Fred Wenstøp, telefon (02) 47 05 00.

Særtrykk av publikasjoner samt eventuelle opplysninger om og/eller dokumentasjon av andre arbeider som kan være av betydning for bedømmelsen av søkerens kvalifikasjoner, sendes i fire eksemplarer innen en måned fra søknadsfristens utløp. For professoratet gjelder videre at vitenskapelige arbeider som er under utførelse når leveringsfristen løper ut, kan innsendes inntil tre måneder etter søknadsfristens utløp, dersom det blir gitt melding om det ved innlevering av søknaden.

Handelshøyskolen BI
Norwegian School of Management

Debatt:

Sentralbanksjefens årstale, kommentarer til kommentarene

AV
HERMOD SKÅNLAND

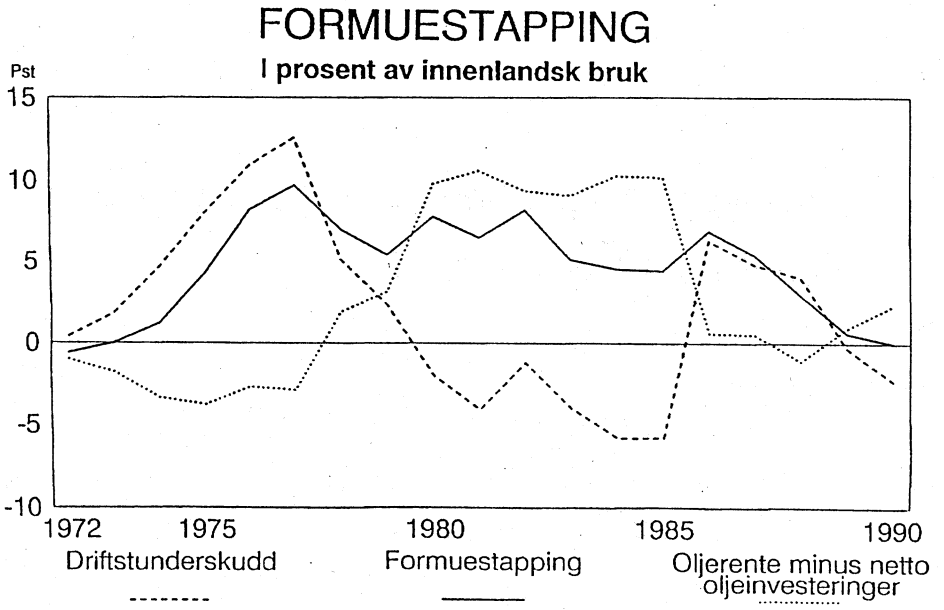
Det er visst ikke god tone at forfattere kommenterer anmeldelser. Jeg oppfatter imidlertid Thonstads og Øygards kommentarer mer som debattinnlegg, og da må vel kommentarer være tillatt.

Jeg stilte meg to hovedoppgaver for årstalen i år. For det første ville jeg få fram at arbeidsledigheten ikke bare er et tilfeldig avvik fra en normaltilstand, men er blitt en forutsetning for en forsvarlig langsiktig balanse i utenriksøkonomien. Det var da naturlig også å peke på hva vi kunne gjøre for å rette på denne sørgelige tilstand, og i den sammenheng viste jeg til erfaringer fra internasjonal økonomi.

For det andre ville jeg belyse bakgrunnen for den rente- og likviditetspolitikk Norges Bank har ført. Selv synes jeg kanskje dette var den mest interessante del av talen, særlig for økonomer, men siden den ikke er tatt opp av kommentatorene, skal jeg la den ligge også her.

Min omtale av lønnskostnadenes betydning for sysselsettingen var nok noe mer nyansert enn Thonstad oppfattet. Jeg viste ikke bare til at lønnsnivået måtte bringes mer på linje med handelspartnerne, men også at lønnsutjamning kunne komme i konflikt med hensynet til sysselsettingen. Dette var vel mer kontroversielt, og heldigvis har andre oppdaget det og protestert, slik at jeg har fått anledning til å utdype det.

Thonstad er ikke helt heldig med sine valg av internasjonale eksempler. Sveits har ingen prioritering av lav ledighet, men har en sterk markedsorientering av lønnsfastsettelsen. Østerrike har tatt konsekvensen av sin prioritering ved å akseptere en sterk sentral kontroll av lønnsnivået.



Hvor lenge Sverige beholder sin lave ledighet, er enda et åpent spørsmål.

Jeg er helt enig med Thonstad i alt han sier om de gunstige effekter av lavere ledighet. Det er lenge siden jeg ga uttrykk for at i konflikten mellom sysselsetting, utjamning og fri forhandlingsrett, måtte sysselsettingen etter min vurdering ha prioritet.

Prøver vi å løse problemet ved mer ekspansiv politikk, svekkes utenriksøkonomien, noe også Thonstad er engstelig for, og presset mot mer varige løsninger avtar. Hvor mye vi tåler å svekke utenriksøkonomien, er et spørsmål om hvilken risiko vi vil ta ved å gjøre oss mer sårbar. Her finnes ikke noe absolutt svar. Selv synes jeg vi har gått farlig langt allerede.

Øygard spør hva som ligger i en politikk basert på langsiktig stabilitet. Jeg mente å gjøre det klart at det var en politikk med stabile, påregnelige reaksjonsmønstre fra myndighetenes side jeg hadde i tankene. Det innebærer selvsagt ikke at virkemidlene, f.eks. renten, skal ligge fast eller at nominelle skattesatser skal være faste. Den kan heller ikke være til hinder for at strukturelle skjevheter i politikken rettes opp. Derimot tas det ikke sikte på «fine-tuning» av økonomiske hovedstørrelser, uten at det er mulig å angi eksakt hvor grensene for «fine-tuning» ligger.

Øygard har et godt poeng i at det er en *økning* av formuestappingen som for en tid kan gi økt sysselsetting og ikke dens nivå. Han har også rett i at dette ikke framgår så lett av min figur. Dette skyldes delvis at vi i annen halvdel av 1970-årene hadde et driftsunderskudd som var knyttet til oppbyggingen av petroleumssektoren. Korrigerer vi for dette forhold (slik vi gjorde i Tempoutvalget) ved å trekke fra nettoinvesteringer i petroleumsutvinning og rørtransport, får vi fram den utviklingen som er vist i kurvediagrammet, som her er vist. Den gir et klarere bilde av at *økningen* sikret sysselsettingen i 1970-årene. Tar vi hensyn til at der er et tidsetterslep mellom etterspørselsstimulans og sysselsetting, forklarer diagrammet hvordan vi holdt høy sysselsetting inn-

til tidlig i 1980-årene, og hvordan stabilisering, sammen med et internasjonalt tilbakeslag, deretter medførte ledighet. Etter det la vi igjen om til en mer ekspansiv politikk. Kanskje er vi nå på vei til å stabilisere uttappingen, men da altså ved høyere ledighet.

Jeg tror ikke den påståtte «inntektsvirkning» av at en uttapping rykker værmere i tid, har noe særlig å gjøre i en debatt om hvordan vi har opprettholdt sysselsettingen. Etter mitt syn er det grunn til å sette et stort spørsmålstegn ved de beregninger som foretas av oljeformuen, enten det er Byrået, Finansdepartementet eller Steigum-utvalget som foretar dem. Alle parametre som inngår i beregningene har et stort variasjonsområde, og da er det vanskelig å se at resultatet har noen praktisk verdi. Spesielt må det være tvilsomt å bruke en diskonteringsfaktor som er hentet fra investeringskalkyler, på en kontant-strøm som blir anvendt til forbruk. Hva slags grunnlag har vi i det hele tatt for å si at en nasjons forbruk i dag er av større verdi enn forbruket i senere år? Men dette var kanskje en detalj både i forhold til kommentaren og årstalen.

LEDIG STIPENDIAT-STILLING I SOSIALØKONOMI

Stipendiat-stilling i sosialøkonomi er ledig ved Sosialøkonomisk institutt, Universitetet i Oslo. Nærmere opplysninger ved kontorsjef Tone Lund, tlf. (02) 45 51 25.

Stillingen er ledig fra 1. august 1990, og besettes for en periode på inntil 5 år.

L.tr. 21–23. Søknadsfrist: 21. juni 1990.

Det kreves sosialøkonomisk embetseksamen, sosialøkonomi hovedfag eller likeverdig utdanning.

Det vises for øvrig til gjeldende retningslinjer og utfyllende bestemmelser for tilsetting i stipendiatstillinger ved Universitetet i Oslo. Disse fås ved henvendelse til Det samfunnsvitenskapelige fakultet, tlf. (02) 45 62 62.

Dersom flere søkere anses å ha tilnærmet likeverdige kvalifikasjoner, vil en kvinnelig søker bli stilt foran en mannlig søker.

Sammen med søknaden sendes attester og ev. uttalelser. Vitenskapelige arbeider skal legges ved i 3 eksemplarer. Dersom vitenskapelige arbeider er skrevet med flere forfattere bør arbeidsfordelingen mellom disse angis.

Søknaden sendes direkte til:

SOSIALØKONOMISK INSTITUTT,
Postboks 1095 Blindern, 0317 Oslo 3.

Redaktør:
Rolf J. Brunstad

Redaksjon:
Arild Hervik
Torstein Bye
Kjell Erik Lommerud
Tone Ognedal
Jørn Rattsø
Arent Skjæveland

●

Utgitt av
Sosialøkonomenes Forening
Formann: Erik Lind Iversen
Generalsekr.: Gerd Buflod

●

Bladets adresse:
Storgt. 26 IV
0184 OSLO 1
Telefon (02) 17 00 35
Telefax (02) 17 31 55
Postgiro: 0813 5167887
Bankgiro: 6001.05.13408

●

Utkommer med 11 nummer pr. år, den 15. i hver måned unntatt juli.

Abonnement kr 380,–.
Studentabonnement kr. 190,–.
Enkeltnr. kr 60,– inkl. porto.

ANNONSEPRISER
(ekskl m v a):
1/1 side ..... kr. 2 900,–
3/4 side ..... kr. 2 300,–
1/2 side ..... kr. 1 700,–
Byråprovisjon 10%

Frist for annonser:
Den 5. i hver måned.

Forskningsrapporter:
Pr. innrykk kr. 200,–
(maks. 400 anslag)

Trykt i offset.
Grafisk Hus a/s, Bergen

NÆRINGSØKONOMISK INSTITUTT

Breiviken 2a, 5035 Bergen-Sandviken. Tlf. (05) 95 06 67, telefax (05) 95 06 67.

Betraktninger rundt bruk av spillvarme
Av Torbjørn Lorentzen

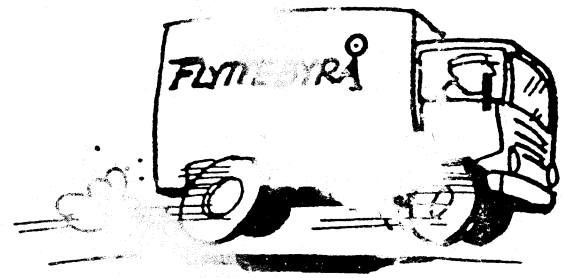
Notatet innleder med å drøfte hva som skal menes med spillprodukter. Dernest blir det drøftet hvilke økonomiske betegnelser som må være oppfylt for å utnytte spillprodukter i økonomisk virksomhet. I tillegg blir det referert til analyser som ser på muligheten for bruk av spillvarme.

Notat nr. 10/89. ISSN 0802-7153. 23 sider, kr. 80,–.

Ensidige industrikommuner – status 1990
Av Inga Lena Grønlund

Notatet a[illegible]ører del[illegible]gets rapport, NOU 1983:10.Ensidigheten i næring[illegible]er er fremdeles stor. Dette har igjen negativ[illegible]nings-struktur[illegible] i kommunene; stikkord forgubbing o[illegible]egrering a[illegible] ensidige industrikommuner i eksterne arb[illegible]ysselsetting og markedsutsikter for noen av de domineren[illegible]gg til notatet.

Notat n[illegible] sider, kr. 160,–.



FLYTTET?

Vi vet ikke o[illegible]enter flytter mer enn andre, men det virker slik. Hver måned får vi tidsskrifter i retur fordi adressaten har flyttet. Spar oss for ekstra po[illegible]lsen. Meld flytting pr. telefon 02-17 00 35 eller [illegible]

Sosialøkonomenes Forening
Storgt. 26
0184 OSLO 1

Navn: ..... Ab.nr/medl.nr. .....

Ny adresse: .....

.....

Retur: Sosialøkonomen, Storgt. 26, 0184 Oslo 1

14421
UB's bibl.tj.SV/USØ
Boks 1095 Blindern

0317 OSLO 3

ECON

SENTER FOR ØKONOMISK ANALYSE A/S

ECON har oppdrag for private bedrifter, bransjeorganisasjoner, fagbevegelsen, norske myndigheter og internasjonale organisasjoner. Tilgangen på interessante og langsiktige oppdrag er meget god. Vi ønsker derfor å rekruttere

SOSIAL-/SIVILØKONOM

til området

Norsk kraftmarked og nordiske energimarkeder

Generelt er ECON innenfor feltet *energi og miljø* engasjert i prosjekter knyttet til de internasjonale olje- og gassmarkedene, energiforbruk i den tredje verden og til energirelaterte miljøproblemer. Vi ønsker i denne omgang primært å styrke staben med en person med kompetanse på det norske kraftmarkedet og med kjennskap til de nordiske energimarkedene. Arbeidsoppgavene vil bli tilpasset søkers erfaring og interesse. Arbeidet krever analytiske evner, god muntlig og skriftlig fremstillingsevne og evne til å arbeide selvstendig. Det er en fordel med relevant erfaring, men nyutdannede kan også søke.

ECON kan tilby et inspirerende arbeidsmiljø, utfordrende arbeidsoppgaver og konkurransedyktige lønns- og arbeidsvilkår. Nærmere opplysninger gis av Kjell Roland tlf. 42 42 50.

Søknad sendes innen 25. mai til

ECON, Storgata 11, 0155 Oslo 1.