SAMFUNNSØKONOMENE

NR. 1 • 2012 • 126. årgang

SAMFUNNSØKONOMEN

TEMA: KLIMAPOLITIKK

- Kvalø og Harboe: KLIMAFORHANDLINGENE
- Kallbekken: ET FOREGANGSLAND MED TROVERDIG POLITIKK
- Gjelsvik og Thonstad: KLIMAKOSTNADER OG MÅL OM HJEMLIGE TILTAK
- Bruvoll, Skjelvik og Vennemo: MILJØSKADELIGE SUBSIDIER
- Osmundsen: ELEKTRIFISERING AV SOKKELEN
- Bye og Rosendahl: KARBONLEKKASJE

SAMFUNNSØKONOMEN

- ANSVARLIG NUMMERREDAKTØR
  Henrik Lindhjem · Vista Analyse AS
- REDAKTØRER
  Rolf Jens Brunstad · Norges Handelshøyskole
  Torberg Falch · NTNU
  Henrik Lindhjem · Vista Analyse AS

Manus, annonsebestilling og generell korrespondanse til Samfunnsøkonomens redaksjon kan sendes til:
tidsskrift@samfunnsokonomene.no

- RÅDGIVER
  Jannicke Helen Monsen
  jhm@samfunnsokonomene.no
- UTGIVER
  Samfunnsøkonomenes Forening
  Leder: Frode Lindseth
  Konst. generalsekretær: Anne-Sophie Redisch
- ADRESSE
  Samfunnsøkonomenes Forening
  Postboks 1917, Vika
  0124 Oslo
  Telefon: 22 31 79 90
  Telefaks: 22 31 79 91
  post@samfunnsokonomene.no

www.samfunnsokonomene.no

Postgiro: 0813 5167887
Bankgiro: 8380 08 72130

Mediaplan 2012

PUBLISERINGSDATO	ANNONSEFRIST
Nr. 2: 19. mars	28. februar
Nr. 3: 18. april	23. mars
Nr. 4: 16. mai	27. april
Nr. 5: 18. juni	31. mai
Nr. 6: 14. september	29. august
Nr. 7: 16. oktober	28. september
Nr. 8: 14. november	29. oktober
Nr. 9: 13. desember	27. november

Abonnenter i Norge må beregne 1-3 dager ekstra til postgang

- PRISER

Abonnement	kr.	1250.-
Studentabonnement	kr.	300.-
Enkeltnr. inkl. porto	kr.	170.-

- ANNONSEPRISER (ekskl. moms)

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

Opplag: 2550
Design: www.deville.no
Trykk: 07 Aurskog, 2011

Innhold

NR. 1 • 2012 • 126. ÅRG.

TEMA: KLIMAPOLITIKK

- LEDER 3
- AKTUELLE KOMMENTARER
  Gir klimaforhandlingene i Durban grunn til optimisme? 4
  av Sveinung André Kvaløø og Henrik Harboe

  Et foregangsland med en troverdig og langsiktig klimapolitikk? 10
  av Steffen Kallbekken

  Oppfølgingen av klimaforliket 16
  av Eystein Gjelsvik og Knut Thonstad

  Miljøskadelige subsidier 22
  av Annegrete Bruvoll, John Magne Skjelvik og Haakon Vennemo
- ARTIKLER
  Elektrifisering som klimatiltak? En samfunnsøkonomisk analyse 28
  av Petter Osmundsen

  Karbonlekkasje: Årsaker og virkemidler 40
  av Brita Bye og Knut Einar Rosendahl
- FORSKNINGSNYTT
  Kapitalstruktur og rettsbeskyttelse av investorer 50
  av Eirik Gaard Kristiansen
- REPORTASJE
  «Skaper velferdsstaten større sosiale helseforskjeller» vant Artikkelprisen for 2011 52
  av Lars Erik Borge, Erling Steigum og Siri Pettersen Strandenes

  Nasjonalt forskermøte for økonomer 2012 54
  av Bjørnar Karlsen Kivedal og Rune Borgan Reiling

  Feiringen av Trygve Haavelmos 100-årsjubileum: – Mannen som bygde bro mellom teori og virkelighet 57
  av Rasmus Bøgh Holmen og Sigmund Ellingsrud

FORSIDEFOTO: © HELGE SUNDE / SAMFOTO

SAMFUNNSØKONOMEN / ISSN 1890-5250

Gale prioriteringer i klima- og miljøpolitikken

Det brygger opp til storm om regjeringens forsinkede Klimamelding. Det er uenighet om hvordan en skal redusere norske klimagassutslipp med 30 prosent innen 2020 i forhold til 1990-nivå. Og særlig om Klimaforlikets mål fra 2008 om å kutte to tredjedeler nasjonalt. Dette målet bør revurderes av flere grunner.

Hovedargumentet er velkjent: Vi har mye vannkraft og en økonomi som allerede har innkassert mange av de billigste tiltakene. Klimakur-utredningen fra 2010 viste også at det blir enda dyrere å redusere utslippene enn først antatt. Motargumentet er Norges rolle som foregangsland. Men vi bør være mer strategiske og realistiske når det gjelder denne rollen.

Kostnadseffektivitet og konsistent karbonprising bør i stedet stå sentralt. Vi bør bestemme oss for hvor mange milliarder som skal brukes på klimatiltak og deretter plukke dem der de gir størst reduksjon per krone. Det kan fortsatt bety ekstra kutt hjemme, siden det nok har en viss verdi å gå foran, men i hovedsak handler det om internasjonale kvotekjøp, støtte til velkontrollerte regnskogtiltak og til det grønne klimafondet som er under etablering. I tillegg kan det være fornuftig å satse på støtte til utvikling av ny (ikke moden) teknologi som kan monne hvis den på sikt tas i bruk internasjonalt i stor skala.

Det største problemet med to tredjedelsmålet ligger imidlertid ikke i høye kostnader, men i at vi får enda mer av den galopperende symbolpolitikken vi har sett til nå, i form av satsing på ineffektive dobbeltreguleringer (for eksempel elsertifikater) og store subsidier til tiltak uten klimaeffekt. Subsidier til vindkraft og småkraftverk er i realiteten dårlig nærings- og distriktspolitikk i klimapolitisk forkledning. Med integrerte kraft- og kvotemarkeder i Europa, hjelper det også lite med tiltak som bare flytter utslippene rundt (som ved elektrifisering av sokkelen). Flere bidrag i dette temanummeret diskuterer fallgruvene ved ensidig innenlands fokusering og symbolpolitikk.

En sørgelig konsekvens av denne politikken er at norsk natur bygges ned i økende tempo. Disse skadene er i stor grad irreversible. I følge Direktoratet for Naturforvaltning var tapet av naturområder som er upåvirket av tyngre tekniske inngrep 30 prosent større i perioden 2003-2008 sammenliknet med 5-årsperioden før. Energisektoren er en hovedsynder. Og verre skal det bli. Langt verre, blant annet på grunn av ordningen med elsertifikater. Se bare på konsesjonssøknadene på Norges vassdrags- og energidirektorats bord som vil gi flere hundre småkraftverk med tilhørende veibygging og infrastruktur. Eller Statnetts "offensive" nettutviklingsplan som vil gi minst 200-300 km med nye kraftledninger per år fram til 2020. Konfliktene rundt Hardanger-mastene og vindkraft-utbygging er bare to eksempler på at en stor del av befolkningen føler nyttetap som følge av ødelagt natur. Når velstanden øker, blir også knappe naturgoder mer verdifulle sammenliknet med andre goder (inkludert høyst usikre, fremtidige klimagevinster). Dette er reelle kostnader som må tas med i prioriteringen av tiltak, men som i realiteten neglisjeres. Klimakortet trumfer alle andre hensyn.

Samtidig henger vi milevis etter andre land i arbeidet med å ta vare på biomangfold og i vern av en større del av vår natur, særlig skog. OECD's "Environmental Performance Review" fra i fjor gir oss en alvorlig skrape. Det er et paradoks at vi betaler flere milliarder kroner til bevaring av skog og natur i andre land som klimatiltak, mens raseringen av vår egen natur akselererer. Til sammenlikning er usle 120 millioner satt av i budsjettet for 2012 til den frivillige verneordningen for skog i Norge. I tillegg har vi subsidier til skogsbilveier og ulønnsom skogsdrift i områder som ellers ville få stå urørt, og til omdiskuterte biobrenseltiltak. Mesteparten av dette er i realiteten overføringer til interessegrupper, på bekostning av oss alle.

Det er riktig at Norge bør prioritere klimapolitikk høyt, men en langt mindre andel av utslippskuttene bør tas hjemme enn det Klimaforliket legger opp til. Ved å løsne på snippen vil fornuftige omprioriteringer både kunne gi langt større utslippskutt *og* bevaring av utsatt natur og biomangfold. Og vi kan med det bli et smartere foregangsland, på begge miljøområder. En fortsatt nærsynt fokusering på to tredjedelsmålet vil derimot gi næring til den voksende flokken av hvite klimaelefanter som vil trampe seg veg gjennom store deler av norsk natur de neste tiårene.

SVEINUNG ANDRÉ KVALØ
Seniorrådgiver, Miljøverndepartementet
HENRIK HARBOE
Norges klimaforhandlingsleder, Miljøverndepartementet

Gir klimaforhandlingene i Durban grunn til optimisme?[1]

Etter det til dels mislykkede klimatoppmøtet i København i 2009 ser det nå ut som om FNs klimaforhandlinger har kommet godt på sporet igjen. Det tidligere skarpe skillet mellom u-land og i-land viskes gradvis ut, og flere og flere land ser seg tjent med en avtale hvor de sammen med andre påtar seg forpliktelser om utslippskutt. De aller fleste land erkjenner at bruk av markeder kan føre til at det gjennomføres kostnadseffektive tiltak på tvers av landegrensene, som fører til mer klimafinansiering og større samlede utslippsreduksjoner. På hvilken måte har Durban brakt klimaforhandlingene framover, og er det grunnlag for en betinget optimisme?

Stern-rapporten (Stern, 2007), som ble overlevert britiske myndigheter høsten 2006, var banebrytende og kontroversiell, men fikk likevel forholdsvis raskt gjennomslag blant økonomer verden over, blant annet takket være Sterns solide faglige bakgrunn som professor ved London School of Economics og sjefsøkonom i Verdensbanken. Sentralt i argumentasjonen står avveiningen mellom estimerte kostnader ved betydelige klimaendringer i framtiden, og hva det vil koste å unngå disse gjennom å investere i ny teknologi og bruke penger på utslippsreduksjoner i dag. I rapporten brukes en svært lav diskonteringsrente (én prosent) for å ta hensyn til ulempene for kommende generasjoner. Stern-rapporten er et godt eksempel på at samfunnsøkonomer har mye å bidra med i klimaspørsmålet. Økonomifaget står sentralt i problemstillinger knyttet til klima.

Vi ønsker i denne kommentaren å belyse hvordan samfunnsøkonomiske problemstillinger direkte eller indirekte står sentralt i klimaforhandlingene, gjennom å diskutere særlig følgende temaer:

1. Sammenhengen mellom økonomisk vekst og klimagassutslipp.
2. Hvordan gjennomføre kostnadseffektive løsninger gjennom bruk av markedsmekanismer.
3. Hvordan mobilisere klimafinansiering, det vil si tilføre kapital fra rike til fattige land for å få ned klimagassutslippene og begrense skadevirkningene av et endret klima.

Dette er etter vår mening sentrale underliggende problemstillinger som verden og klimaforhandlingene må forholde seg til og håndtere for at vi skal kunne realisere det globale klimaregimet vi ønsker å få på plass. Vi vil understreke at det er flere aspekter ved klimaforhandlingene som ikke er

[1] *Takk til Karine Hertzberg og Peer Stiansen i Miljøverndepartementet for viktige innspill og kommentarer.*

belyst i denne kommentaren, som for eksempel klimatilpasning (det vil si tiltak for å begrense skadevirkningene av et endret klima). Vi går heller ikke inn i naturfaglige problemstillinger, som klimaforskning og metoder for beregning av utslipp, selv om dette er svært viktig. Kommentaren er heller ingen gjennomgang av norske prioriteringer i klimaforhandlingene. Som bakteppe gis først en kort gjennomgang av resultatene fra de siste års klimaforhandlingsmøter, fra København i 2009, via Cancún i Mexico i 2010 til Durban i Sør-Afrika før jul 2011.

KØBENHAVN 2009: FRA SKYHØYE FORVENTNINGER TIL UENIGHET OM KOMPROMISS

Det har vært jobbet målrettet i FN med å begrense klimaendringene siden 1990. Klimakonvensjonen ble vedtatt i 1992 og er en ramme for de påfølgende klimaforhandlingene i FN. Kyotoprotokollen fra 1997 har bindende utslippsforpliktelser for i-land i perioden 2008–2012 og er utformet for å videreføres med påfølgende forpliktelsesperioder. Forpliktelsene omfatter imidlertid ikke utviklingsland, som er i ferd med å overta dominansen i utslippsbildet. I København i 2009 var det mange som hadde forhåpninger til at partene skulle bli enige om en juridisk bindende klimaavtale som skulle gjelde for både i-land og u-land, men forhandlingene om dette brøt sammen. For å redde klimatoppmøtet fra totalt sammenbrudd ble det utarbeidet et kompromiss av en representativ gruppe på rundt 30 statsledere fra både i-land og u-land. Dette kompromisset ble stående som Københavnavtalen, men fordi flere land protesterte ble ikke avtalen gyldig etter konsensusprinsippet.

Kompromisset i København var oppsiktsvekkende på flere måter. At også u-land som Kina, India og Brasil meldte inn mål for utslippsreduksjoner i 2020, representerte noe nytt, og er en viktig byggestein mot en avtale som skal gjelde for alle land. I tillegg ble det framforhandlet en lovnad om et konkret beløp for klimafinansiering. Avtalen innebar at i-landene forpliktet seg til å gi 30 mrd dollar til klimatiltak i u-land i perioden 2010–2012, og at i-landene, under visse betingelser, skal ha som målsetting å mobilisere 100 milliarder dollar årlig innen 2020 til klimatiltak i u-land. Avtalen var et politisk gjennombrudd som i realiteten la føringene for klimaforhandlingene etter København.

CANCÚN 2010: INTENS DIPLOMATISK VIRKSOMHET GJENREISTE TILLITEN TIL FN-PROSESSEN

Gjennom hele 2010 drev Mexico intenst diplomatisk arbeid for å finne den riktige balansen i et kompromiss alle kunne enes om. Et strålende mexicansk lederskap under toppmøtet i Cancún i desember 2010 gjorde at de klarte å gjenreise tilliten til FN-prosessen. Mexico lyktes med å få enighet[2] om innholdet i Københavnavtalen, samt framgang på en rekke områder i tillegg til dette.

DURBAN 2011: ET RESULTAT LANGT OVER FORVENTNING, MEN OGSÅ KRITIKK

I etterkant har flere kritisert Durbanavtalen fordi den ikke raskt nok vil levere de utslippskuttene verden trenger for å unngå at kloden varmes opp mer enn to grader i forhold til førindustriell tid («togradersmålet» – som partene under Klimakonvensjonen er enige om). Vi mener imidlertid at fjorårets klimatoppmøte i Durban mer enn innfridde forventningene. Og det skyldes ikke at forventningene til Durban var lave. Ambisjonene var tvert imot mye høyere enn i Mexico i 2010, og det var derfor mange som fryktet et nytt sammenbrudd.

I Durban kom et historisk vedtak om å framforhandle den nye avtalen som skal gjelde for alle land. Dette var et krav EU og Norge stilte for å gå inn i en ny forpliktelsesperiode under Kyotoprotokollen. To dager på overtid kom vendepunktet da India ga etter for press fra EU og godtok en formulering om at den nye avtalen skal ha juridisk kraft. EU vant fram og den nye klimaavtalen skal fremforhandles innen 2015. Dette var et overraskende men sentralt resultat fra Durban.

En annen av grunnene til at klimatoppmøtet i Durban kan kalles en suksess er at det etter lang tautrekking også ble enighet om Det grønne klimafondet. Beslutningen om å opprette fondet ble fattet i Cancún. Gjennom hele 2011 har en komité med deltakere fra 40 land jobbet med å etablere et fondsstyre og lage retningslinjer for fondet. Norge har ledet dette arbeidet sammen med Mexico og Sør-Afrika.

ALLMENNINGENS TRAGEDIE

Klimaproblemet er et klassisk eksempel på allmenningens tragedie, ettersom utslipp fra ett land umiddelbart blander seg med resten av atmosfæren og spres utover kloden. Hvert enkelt lands bidrag til klimagassutslippene har

[2] *Mexico utfordret konsensusprinsippet ved å banke gjennom beslutningene til tross for Bolivias protester.*

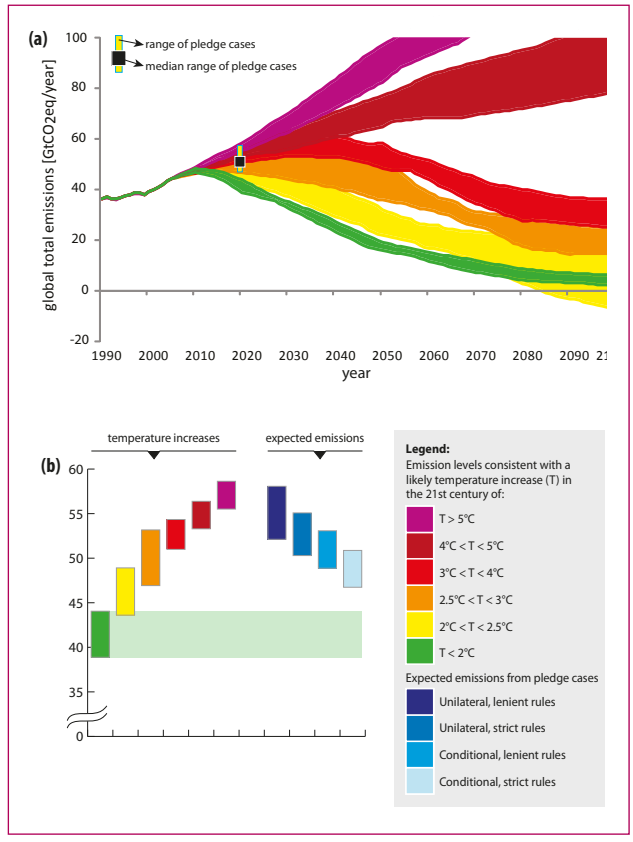
dermed liten effekt isolert sett, mens den samlede effekten av alle lands menneskeskapte utslipp utgjør en trussel for klimaet på kloden. Løsningen på problemet kan i teorien hentes rett fra læreboken i miljøøkonomi; det bør settes et tak på de samlede globale utslippene i henhold til et bærekraftig nivå hvor så hvert land får tildelt en kvotemengde, og kvotene gjøres omsettelige i et marked. Dette vil i teorien sikre at de mest kostnadseffektive tiltakene gjennomføres først og at utslippene når et bærekraftig nivå. Selv om kostnadseffektivitet er et viktig prinsipp i Klimakonvensjonen, er problemstillingen selvfølgelig langt mer kompleks enn teorien, og det er mange hensyn å ta. Forhandlingsdynamikk, global rettferdighet og hvordan sikre en bærekraftig vekst i fattige land står sentralt.

SAMMENHENG MELLOM VEKST OG UTSLIPP

Et av kjerneproblemene i klimaforhandlingene er at bruken av fossile brensler har vært og fortsatt er så sterkt knyttet til økonomisk vekst, og at klimagassutslippene stammer fra store deler av økonomien. For å løse problemet må vi lykkes både med betydelige teknologiske framskritt og med å bryte koblingen mellom klimagassutslipp og økonomisk aktivitet. Dette vil kanskje innebære store endringer i måten vi lever på. I-landene har stått for størsteparten av klimagassutslippene til nå. U-landene krever derfor at klimahensyn ikke skal hindre deres økonomiske utvikling, og at de uhindret har rett til å komme opp på samme velstandsnivå som i-landene. Klimakonvensjonen sier at landene har et felles ansvar for å løse problemet, men at ansvaret er ulikt fordelt mellom landene, og at det også skal tas hensyn til hvert enkelt lands evne til å gjøre tiltak («common but differentiatied responsibility and respective capabilities, CBDR»)

Ifølge FNs klimapanel (IPCC, 2007) vil et bærekraftig nivå på utslipp måtte innebære store utslippskutt i både i-land og u-land. For å nå togradersmålet må i-land samlet redusere sine utslipp med 25–40 prosent i 2020, i forhold til 1990 (IPCC, 2007), mens u-land samlet må ligge 15–30 prosent lavere enn *business as usual* i 2020 (senere resultat, avledet fra IPCC). I 2050 må utslippene i verden være redusert med 50–85 prosent i forhold til 2000 (IPCC, 2007). For i-land må da utslippene kuttes med 80–95 prosent sammenliknet med utslippene i 2000. FNs miljøprogram (UNEP, 2009; UNEP, 2010) har estimert at de samlede utslippskutt som landene har forpliktet seg til under Københavnavtalen i 2020 er et godt stykke unna (nærmere bestemt 6 Gigatonn CO_2-ekvivalenter[3]) å nå togradersmålet. Dette er illustrert i figur 1 som viser forventede temperaturøkninger ved ulike utslippsbaner, samt effekten av innmeldte mål i 2020. Dette er også noe som omtales i Durbanavtalen, hvor landene uttrykker dyp bekymring («grave concern») for gapet mellom ambisjoner og mål. Det er også verdt å legge merke til at det grønne båndet, som viser hvor mye utslippene må ned for å nå togradersmålet, noe som innebærer ytterligere kraftige kutt fra det anbefalte estimerte utslippsnivået i 2020.

Figur 1: *Forventede temperaturøkninger knyttet til ulike utslippsbaner og landenes innmeldte utslippsmål for 2020*



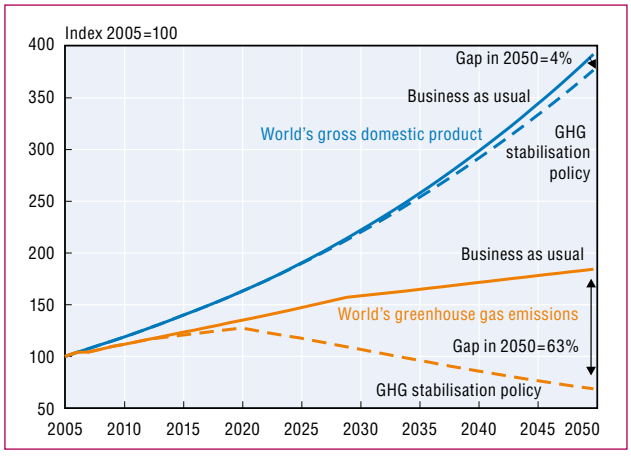
Kilde: UNEP (2010)

Sentrale internasjonale analysemiljøer, som OECD og IEA, har lenge ment at klimaproblemet kan løses uten at dette nødvendigvis vil innebære astronomiske kostnader, og at det er mulig å dekoble klimagassutslipp og økonomisk vekst. Ifølge anslag fra OECD (OECD, 2011) vil globalt

[3] *UNEP (2010) gikk gjennom utslippsmålene innmeldt under Københavnavtalen, og kom til at medianverdien for gapet var 5 Gigatonn. Rapporten ble oppdatert året etter (UNEP, 2011), og gapet hadde da endret seg til 6 Gigatonn som følge av utslippsutviklingen fra 2009 til 2010.*

BNP i 2050 være 4 prosent lavere enn det ville vært uten tiltak, men det er uten at skadevirkningene av klimaendringene er regnet med. Tiltakene vil til gjengjeld kutte utslippene med 63 prosent i forhold til en situasjon uten tiltak (se figur 2). Vi har lenge sett at land innenfor OECD har hatt en stabil utslippsutvikling til tross for fortsatt økonomisk vekst. Å få ned utslippene vil imidlertid kreve stor politisk vilje, og en samordning mellom land for å unngå lekkasjeeffekter, dvs. at klimagassutslipp flyttes fra land med klimalovgivning til land uten.[4]

Figur 2*: Estimert effekt på globalt GDP ved tiltak for å få ned klimagassutslippene*



Kilde: OECD (2011)

Mens de fleste i-land har vært gjennom en periode med kraftig økende klimagassutslipp, er den typiske situasjonen for et u-land at de står overfor en kratig utslippsøkning i årene som kommer. I et vedlegg til Klimakonvensjonen (Anneks 1) listes alle land som skal regnes som i-land, og som skal ha særskilte forpliktelser i henhold til Klimakonvensjonen. Rundt 1990 var industrilandene i hovedsak å finne i daværende OECD og i Øst-Europa. Mange så nok for seg at denne listen skulle være dynamisk, slik at etter hvert som land utenfor listen oppnådde bedre levekår og økonomiske betingelser, burde de melde seg inn som en del av Anneks 1 under klimakonvensjonen. Med unntak av enkelte nye medlemsstater i EU, har det skjedd svært lite med denne listen. Qatar og Singapore regnes i klimaforhandlingene som i-land, til tross for at de i dag er henholdsvis det rikeste og det tredje rikeste landet i verden målt i forhold til kjøpekraft. Så i klimaforhandlingen har disse landene altså samme status som fattige land som Kenya og Tanzania.

[4] *Se Bye og Rosendahl i dette nummeret, som diskuterer spørsmålet om karbonlekkasje nærmere.*

Da Kyotoavtalen ble fremforhandlet i 1997, var det kun såkalte Anneks-1-land som bandt seg til konkrete mål for sine utslipp[5] for en første forpliktelsesperiode fra 2008–2012. Senere forsøk på å framforhandle den andre forpliktelsesperioden har vært mislykkede helt fram til Durban, fordi det ikke var noe motsvar om tilsvarende forpliktelser hos land med store utslipp som står utenfor Kyotoprotololen – USA, Kina og andre store økonomier. EU og Norge satte derfor som betingelse for å gå med på en ny forpliktelsesperiode at de øvrige store utslippslandene, det vil si både i-land og u-land, måtte inngå en lignende forpliktende avtale i framtiden.

Som et resultat av EUs strategi i Durban ble det enighet om at en ny protokoll eller avtale med juridisk kraft («legal force») skal gjelde for alle land når Kyotoprotokollens andre forpliktelsesperiode er over. Da blir skillet mellom i-land og u-land redusert, men prinsippet om ulikt ansvar kan operasjonaliseres på andre måter med ulik grad av forpliktelsesbyrde.

Det er flere måter dette prinsippet tas hensyn til. Det er for eksempel ulike regler for rapportering[6] for i-land og u-land. Det samme gjelder utslippsforpliktelser, hvor det gis rom for økte utslipp i fattige land, mens land med bedre økonomiske forutsetninger må kutte sine utslipp desto mer.

KOSTNADSEFFEKTIVITET GJENNOM BRUK AV MARKEDSMEKANISMER

I Durban kom landene til en noe overraskende enighet om å tillate bruk av markedsmekanismer, dvs. ulike former for handel med kvoter utover de mekanismene som allerede eksisterer i Kyotoprotokollen (kvotehandel og felles gjennomføring mellom i-land samt Den grønne utviklingsmekanismen). Selv om flesteparten av både u-land og i-land har sett seg tjent med å åpne opp for slik handel, har forhandlingene om dette temaet vært preget av ideologisk motstand mot bruk av markedet for å løse klimaproblemet, anført av Bolivia og Venezuela. Kvotehandel anses av de fleste landene som en god måte å identifisere de billige tiltakene på. Med riktig design vil det gjøre det lettere for

[5] *Utslippene fra i-landene som ratifiserte Kyotoavtalen utgjorde over 30 prosent av de menneskeskapte utslippene i 1990, og med USA stod industrilandene samlet for mer enn halvparten. Utslippene fra landene som har sagt de vil være med på andre forpliktelsesperiode utgjør kun 15 prosent av globale utslipp i dag.*

[6] *Rapportering av utslipp er en annen sentral del av klimaforhandlingene som ofte kommer i skyggen av konkrete utslippsforpliktelser. Bedre og mer jevnlig rapportering til FN for å følge utviklingen av klimagassutslipp i hvert enkelt land er viktig for å få kontroll over utslippene.*

ressurssterke land å påta seg ytterligere forpliktelser ved å redusere utslipp til en billig penge, samtidig som fattige land får anledning til å gjennomføre klimavennlige og gjerne høyteknologiske investeringer finansiert av andre land.

Å få på plass en ny markedsbasert mekanisme under klimakonvensjonen har vært diskutert lenge. Den grønne utviklingsmekanismen (CDM) under Kyotoprotokollen genererer omsettelige kvoter for utslipp av klimagasser, og har vært den eneste måten for i-land å godskrive utslippsreduksjoner gjennom utslippsreduserende tiltak i u-land. Mekanismen har til nå gjennom 4000 godkjente prosjekter ifølge FN bidratt til utslippsreduksjoner i u-land på til sammen omlag 1000 millioner tonn CO_2-ekvivalenter, altså 40 ganger Norges utslipp. Det har imidlertid blitt reist kritikk mot denne mekanismen, både fordi vi trenger enda større volumer og fordi mange opplever det som en lang og byråkratisk prosess å få godkjent kvotene i FN. Det er også sådd tvil om klimaeffekten fordi FN bare vurderer effekten fra prosjekt til prosjekt, uavhengig av det totale utslippsbildet. EU og Norge har foreslått en ny FN-basert mekanisme på sektornivå som både vil kunne gi større volumer og samtidig gjøre det lettere å dokumentere klimaeffekten, noe avtalen i Durban gir anledning til å gå videre med. Det vil imidlertid ta tid å bli enige om detaljerte regler og trolig ta flere år før en ny mekanisme blir operativ.

Japan har satt i gang arbeid med å utvikle en egen prosjektbasert mekanisme, og ser for seg bilaterale avtaler som gir adgang til å gjennomføre utslippskutt i andre land i stedet for i Japan, uten at slike utslippstiltak trenger godkjenning fra FN. Særlig EU og Norge har vært kritiske til dette, fordi vi mener vi må ha felles regler for internasjonal kvotehandel. Beslutningen i Durban gjør at Japan og andre land kan få anledning til å dokumentere overfor FN hvordan nasjonalt etablerte mekanismer kan fungere i praksis og at de utformes på en måte som gjør at dobbelttelling av kvoter unngås, og at reduksjonene som oppnås er reelle og permanente.

KLIMAFINANSIERING – EN MÅTE Å FORDELE KOSTNADSBYRDEN VED Å MOTVIRKE KLIMAENDRINGER

Klimafinansiering er en annen måte å operasjonalisere prinsippet om differensiert ansvar på, og utgjør også en vesentlig del av klimaforhandlingene. Som nevnt ble det i København og Cancun enighet om at i-landene under visse betingelser skal mobilisere 100 milliarder dollar årlig innen 2020 til klimatiltak i u-land. Dette er mye penger! Til sammenligning ga Verdensbanken totalt 43 milliarder i lån og pengeoverføringer til utviklingsprosjekter i regnskapsåret 2011. For å få dette til har Verdensbanken 10.000 ansatte i 160 land. Det er altså ikke uten videre enkelt å få på plass et system som håndterer overføringer i en slik størrelsesorden.

Det er mye som er uavklart når det gjelder de 100 milliardene. For det første skal det være nye og addisjonelle midler. Det vil si at pengene skal komme i tillegg til nåværende utviklings- og klimafinansiering, og at økte overføringer til klimafinansiering ikke skal gå på bekostning av annen utviklingshjelp. Det er imidlertid ingen enighet om hvordan dette skal beregnes. Flere u-land mener at alle pengene må komme fra i-landenes nasjonale budsjetter for å sikre forutsigbarhet. Dette til tross for at det står i beslutningen at pengene skal komme fra både private og offentlige kilder. Enkelte i-land mener at hvordan pengene mobiliseres må være opp til hvert enkelt land. Det er heller ikke enighet om hvor stor andel som skal være lån og hvor stor andel som skal være rene pengeoverføringer.

En annen sentral problemstilling når det gjelder klimafinansiering er at det skal være en balansert fordeling mellom finansiering av tiltak for utslippsreduksjoner (tiltak for å redusere den globale oppvarmingen og dermed redusere framtidige kostnader) og klimatilpasning (tiltak for å dempe skadevirkninger av flom og orkaner som opptrer stadig hyppigere som følge av et varmere klima). De fattigste landene er mest sårbare og ønsker først og fremst penger til klimatilpasning. Det samme gjelder øystater som er truet av økende vannstand.

Det er ikke enighet om hvor mye av de 100 milliardene som skal gå gjennom Det grønne klimafondet, men det er klart at målsettingen for fondet er at det skal være av betydelig størrelse. Hvor stort fondet blir vil avhenge av hvor stor tillit fondet får blant donorland. Det er viktig at styret (som skal komme på plass innen april 2012) kommer raskt i gang med arbeidet med å definere fondets rolle, og at de klarer å sette i gang effektive prosjekter som tilfredsstiller kravene fra både mottakerland og donorland.

LØSNING I SIKTE?

Det krever politisk mot å gjennomføre tiltak på klimaområdet som ikke umiddelbart gir synlige resultater. Hver generasjon har imidlertid et ansvar for å bruke akkumulert kunnskap for å skape et bedre samfunn og en bedre

verden. Bærekraftig vekst handler om å lære av våre feil. Vi vet nå at våre utslipp av klimagasser truer 200 års velstandsvekst. Likevel er problemet så omfattende og utslippene så integrert i den globale økonomien at en eventuell enighet om en effektiv klimaavtale vil framstå som en milepæl i samarbeidet mellom FNs medlemsland. For å komme fram til en akseptert og effektiv global klimaavtale er det, i tillegg til de diplomatiske utfordringene, avgjørende at klimaforhandlingene, direkte eller indirekte, forholder seg til og håndterer de samfunnsøkonomiske problemstillingene og utfordringene vi har diskutert i denne kommentaren. Det er kanskje ikke så rart at det tar litt tid. Vi håper det skjer tidsnok.

REFERANSER:

IPCC (2007). *Climate Change 2007, Synthesis Report of the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change 2007*. Cambridge, UK and New York, NY: Cambridge University Press.

Organisation for Economic Cooperation and Development (2011). Presentation of work on Environment 2011–2012 (http://www.oecd.org/dataoecd/16/35/47 058 547.pdf)

Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

United Nations Environment Programme (2010). The Emissions Gap Report: Are the Copenhagen Pledges Sufficient to Limit Global Warming to 2oC or 1.5oC?. Nairobi: United Nations Environment Programme.

United Nations Environment Programme (2011). Bridging the Emissions Gap: A UNEP Synthesis Report. Nairobi: United Nations Environment Programme.

United Nations Framework Convention on Climate Change Website (2012). Alle COP-beslutninger samlet her, eksempel på referanse nedenfor. http://unfccc.int

United Nations Framework Convention on Climate Change (2011). The Cancun Agreements: Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention. Decision 1/CP.16, FCCC/CP/2010/7/Add.1. Bonn: United Nations Framework Convention on Climate Change.

World Bank (2011). World Bank Annual Report 2011. Year in Review, Washington, DC, 2011.

BI Norwegian Business School, Department of Economics has available

Assistant Professorships in Economics

Application deadline: As soon as possible. For full description and application form, go to "vacant positions" at **www.bi.no**

BI NORWEGIAN BUSINESS SCHOOL

STEFFEN KALLBEKKEN
Forskningsleder, CICERO Senter for klimaforskning

Et foregangsland med en troverdig og langsiktig klimapolitikk?

Norge har vedtatt ambisiøse utslippsmål for 2020. For å nå målene må vi utvikle en langsiktig og troverdig klimapolitikk, og unngå utsettelser og vingling som tidvis har preget norsk klimapolitikk. Det krever at vi innfører et forholdsvis bredt sett av virkemidler, som kan avvike fra anbefalingene i lærebøkene. Dersom Norge i tillegg skal oppnå ambisjonen om å være et foregangsland bør vi satse på å utvikle løsninger som også andre land kan ta i bruk.

I løpet av våren skal regjeringen legge fram en ny klimamelding som skal vise hvordan Norge skal nå sine ambisiøse mål for klimagassutslipp i år 2020. Meldingen vil bli omstridt, og har allerede blitt utsatt på grunn av tautrekking mellom departementer med svært ulike syn på hvordan Norge best kan nå sine klimapolitiske mål. Målene er utvilsomt ambisiøse, men det finnes noen prinsipper regjeringen burde følge dersom de skal sikre en effektiv, troverdig og langsiktig klimapolitikk.

Det er viktig å påpeke at Norge allerede har gjennomført omfattende tiltak og innført en rekke virkemidler. Dette har bidratt til å begrense veksten i norske klimagassutslipp, men har ikke vært tilstrekkelig til å redusere utslippene. Fra 1990 til 2010 økte utslippene av klimagasser totalt med rundt åtte prosent, mens utslippene av CO_2 økte med over 30 prosent (Statistisk sentralbyrå, 2011). Det er med andre ord ingen tvil om at Norge trenger en strammere virkemiddelbruk og flere tiltak dersom vi skal nå våre mål.

Det viktigste klimapolitiske målet for 2020 er at norske utslipp skal reduseres med 30 prosent sammenlignet med utslippene i 1990, og at 15–17 millioner tonn av dette skal kuttes innenlands. Dette målet blir diskutert av Gjelsvik og Thonstad i en senere kommentar i dette nummeret. Denne kommentaren vil fokusere på valg av virkemidler og virkemiddelutforming, og tar utgangspunkt i to mål fra klimaforliket: «klimapolitikken må innrettes slik at den gir størst mulig utslippsreduksjon for innsatsen» og at Norge skal «stimulere andre land til å sette seg høye klimamål». Med andre ord skal klimapolitikken være kostnadseffektiv og Norge skal være et foregangsland.

KOSTNADSEFFEKTIVE UTSLIPPSKUTT

Prising av utslipp gjennom omsettbare kvoter eller avgifter er i de fleste tilfeller det mest kostnadseffektive virkemidlet, og det er vanskelig å tenke seg en effektiv klima-

politikk som ikke inkluderer dette som en grunnpilar.[1] Dette er da også tilfelle i Norge. Kvotehandel og avgifter på utslipp av klimagasser omfatter om lag 70 prosent av norske utslipp (Klima- og forurensingsdirektoratet, 2010). En rekke offentlige utredninger har også slått fast at prising av utslipp er det viktigste virkemidlet for å sikre en kostnadseffektiv klimapolitikk (for eksempel NOU 2009:16). Samtidig er det en rekke utfordringer knyttet til å bruke pris som virkemiddel, utfordringer som til dels gjør det vanskelig å innføre prising, og til dels gjør prising mindre effektivt.

LANGSIKTIG OG TROVERDIG POLITIKK

Klimaproblemet er et langsiktig problem, mens politikk ofte er kortsiktig. For klimaendringene er det ikke avgjørende hvor mye vi slipper ut i et enkelt år, men hvor mye vi slipper ut i løpet av de neste 50 eller 100 årene i sum. Likevel er det avgjørende at klimapolitikken er troverdig og forutsigbar fra år til år med tanke på styrings- og kostnadseffektivitet.

Investeringer i forskning og utvikling av ny teknologi har langsiktige konsekvenser. Dersom en bedrift investerer i å utvikle en ny teknologi i år, vil det ta mange år før teknologien er ferdig utviklet og kan gi inntekter til bedriften. Dersom teknologien er lønnsom bare når prisen på utslipp er tilstrekkelig høy, men bedriften ikke stoler på at myndighetene kan garantere en slik utslippspris for en tilstrekkelig lang periode, så vil ikke investeringen bli gjennomført. Blant annet på grunn av denne usikkerheten får vi mindre utvikling av ny klimavennlig teknologi enn det er som er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Manglende troverdighet og forutsigbarhet i klimapolitikk er dyrt. Dixit og Pindyck (1994) hevder at «hvis regjeringer ønsker å stimulere investeringer er kanskje det verste de kan gjøre å bruke lang tid på å diskutere den rette måten å gjøre det på.» Den forrige klimameldingen, fra 2007, var preget av denne typen utsettelser og langvarige diskusjoner, blant annet ved at den la opp til å «utrede» og «vurdere muligheten for» en rekke nye virkemidler og tiltak.

Bosetti og Victor (2011) beregner at kostnadene knyttet til manglende troverdighet er flere ganger høyere enn kostnadene knyttet til å velge ikke-optimale virkemidler. Når politikken ikke er troverdig handler bedrifter kortsiktig, og foretar ikke optimale investeringer i forskning og utvikling. IEA (2007) anslår at «risikopremien for klimapolitisk usikkerhet kan øke konstruksjonskostnadene med 40 prosent for kraftverksinvestorer, og øke strømprisen med 10 prosent for sluttbrukere.» Prisen på politisk vingling, som i tilfellet med avgifter på biodiesel, eller ved innføringen av grønne sertifikater, er med andre ord svært høy.

Det er også et annet problem knyttet til prising av utslipp og incentivene til å utvikle ny klimavennlig teknologi. Det er dyrt å utvikle ny teknologi, mens det er forholdsvis billig å kopiere teknologien når den først er kjent. Det betyr at den som utvikler teknologien ikke vil sitte igjen med hele gevinsten (siden andre kan kopiere teknologien), noe som igjen gir dårligere incentiver til å ta på seg kostnaden (selv om prisen på utslipp er både forutsigbar og troverdig). Teknologiutvikling innebærer en positiv eksternalitet som klimapolitikken må ta hensyn til. Det finnes i dag en rekke støtteordninger for forskning og utvikling av klimavennlig teknologi, men det er trolig et potensial for å samordne disse bedre, samtidig som enkelte faser av teknologiutviklingen ikke er godt dekket (Teknologirådet, 2011).

Byutvikling er et tredje eksempel på betydningen av langsiktighet. Valgene vi tar når vi bygger ut byer og tettsteder har ofte konsekvenser flere hundre år fram i tid. Hva som er prisen på utslipp om hundre år er høyst usikkert og neppe en viktig faktor for planleggere og utbyggere. Å gi de riktige incentivene til klimavennlig byutvikling må derfor i hovedsak løses på andre måter enn gjennom prising av utslipp.

KARBONLEKKASJE

Karbonlekkasje er et omstridt problem som industrien i Norge har lagt stor vekt på. Dersom ikke alle land har samme pris på utslipp, noe som åpenbart ikke er tilfelle i dag, vil det være incentiver til å flytte utslippsintensiv produksjon fra land med begrensninger på utslipp til land uten en klimapolitikk (eller med en lavere pris på utslipp). Karbonlekkasje innebærer både et økonomisk tap, og at de globale utslippene reduseres mindre enn de nasjonale utslippene reduseres. Omfanget på problemet er omdiskutert (se Bye og Rosendahl i dette nummeret). De fleste studier anslår at for hvert tonn som reduseres i et land med klimapolitikk vil utslippene øke med mellom 50 og 200 kg i land uten klimapolitikk (f.eks. Böhringer m.fl., 2010; Hourcade og Shukla, 2001). Enkelte har hevdet at karbonlekkasjen kan være så høy at globale utslipp faktisk øker når et land kutter sine utslipp (Babiker, 2005), mens andre mener at med teknologisk endring kan faktisk

[1] *Deler av teksten i dette avsnittet er basert på Kallbekken (2011).*

karbonlekkasjen være negativ slik at utslippene også i andre land reduseres (Golombek og Hoel, 2004). Ettersom Norge har forholdsvis mye energiintensiv industri som blant annet produserer aluminium basert på vannkraft er det mulig at karbonlekkasjen fra Norge kan være høyere enn de typiske anslagene fra litteraturen.

Når det gjelder utslipp som er omfattet av kvotehandel er karbonlekkasjen i utgangspunktet 100 prosent. Dette skyldes at dersom vi reduserer utslipp i Norge frigir det kvoter som kan brukes i andre europeiske land. Dette er selvsagt en tiltenkt og ønsket effekt når det gjelder beslutninger tatt på et bedriftsøkonomisk grunnlag (alle tiltak som koster mindre enn kvoteprisen bør gjennomføres), men skaper problemer dersom Norge ønsker å gjennomføre utslippskutt som koster mer enn kvoteprisen. Vi vil da betale mer uten å oppnå reelle utslippskutt, med mindre vi samtidig holder tilbake eller kjøper kvoter tilsvarende utslippskuttet, og «skroter» disse kvotene. Dersom innenlandske utslippskutt i kvotepliktig sektor skal gi mening (utover det som er bedriftsøkonomisk lønnsomt) må vi derfor etablere en ordning for å skrote kvoter. Alternativet er å gjøre som Sverige og vedta at det separate målet for innenlandske utslippskutt ikke omfatter kvotepliktig sektor, noe som ville være svært krevende siden 50–60 prosent av utslippene vil være omfattet av kvotehandel fra 2013.

Et siste tilfelle der prising av utslipp ikke vil fungere like godt i praksis som i teorien, er i tilknytning til investeringsbeslutninger med konsekvenser for energibruk. Dette gjelder for eksempel kjøp og leie av eiendom, og kjøp av produkter som biler eller hvitevarer. I eiendomsmarkedet er det ofte en utbygger som står for planlegging og bygging, og en annen aktør som til slutt skal bruke bygget – og betale for energi-/strømforbruket. Utbyggeren vil dermed ofte ha begrenset interesse av å sørge for et lavt energiforbruk (Ryghaug, 2003). Når det gjelder forbrukeres innkjøp og investeringer har en rekke studier vist at de ofte tillegger innkjøpsprisen for stor vekt i forhold til driftskostnadene. Dette tilsier at prising av utslipp vil ha mindre effekt på å redusere energibruken til biler, bygg og hvitevarer enn det ville hatt om alle aktører var rasjonelle, hadde perfekt informasjon og sammenfallende interesser.

POLITISK GJENNOMFØRBARHET

Selv om det finnes mange gode grunner til å foretrekke prising som virkemiddel, er det ofte politisk vanskelig å innføre nye eller økte avgifter på grunn av motstand fra næringsliv og velgere. For eksempel ble en foreslått rushtidsavgift i Edinburgh stoppet etter at den ble avvist av 74 prosent av velgerne i en rådgivende folkeavstemning. Frankrike ga i 2010 opp å innføre en foreslått CO_2-avgift, og sveitsiske velgere avviste i 2000 tre forslag til avgifter på fossil energi. Det er mange grunner til denne motstanden. Den kanskje viktigste grunnen er at samtidig som avgifter (eller prising av utslipp mer generelt) gir incentiver til å redusere utslipp, innebærer de også en betydelig inntektsoverføring. Ikke overraskende er de som må betale mye i avgifter ofte sterke motstandere av avgifter. Et annet problem er at avgifter ofte, men ikke alltid. har en regressiv effekt, altså at de relativt sett rammer de med lavest inntekt hardest. Det er ofte en høyst uønsket effekt, og også en viktig grunn til motstand mot avgifter (Sælen og Kallbekken, 2010).

Sælen og Kallbekken (2011) gjennomførte en representativ landsdekkende undersøkelse som fant at det er flertall for å øke drivstoffavgiftene med rundt 1 kroner per liter dersom det økte provenyet øremerkes til miljøtiltak, mens det uten øremerking er flertall for å redusere avgiftene. Øremerking er populært fordi det øker det ventende miljøeffekten av avgiftene, og dermed styrker troverdigheten til drivstoffavgiftene som et miljøpolitisk virkemiddel heller enn en fiskal avgift.

Utfordringen med politisk gjennomførbarhet, kombinert med høye kostnader knyttet til klimapolitisk usikkerhet, kan tilsi at det i noen tilfeller samlet sett kan fungere bedre å satse på ikke-optimale virkemidler, som for eksempel øremerkede avgifter.

HVORDAN BLI ET FOREGANGSLAND?

Et viktig mål i norsk klimapolitikk er at vi skal være et foregangsland. Det er et fornuftig mål ettersom klimaproblemet er globalt, og norske utslippskutt derfor ikke gir mening med mindre de inngår i en større internasjonal innsats – eller bidrar til å styrke den internasjonale innsatsen. I stor grad har denne debatten om Norge som foregangsland handlet om hvorvidt vi oppnår mest ved å kutte mest mulig globalt, eller ved å kutte mest mulig innenlands.

Norge kan bidra mest til direkte globale utslippskutt på kort sikt dersom vi betaler for tiltak i andre land. Dette kan vi gjøre for eksempel ved å kjøpe CDM-kvoter, eller betale for redusert avskoging – noe vi allerede gjør i stort omfang. Mens dette har potensial til å bidra til betydelige utslippskutt globalt, og Norge har vært et foregangsland internasjonalt når det gjelder redusert avskoging, er det lite

trolig at denne innsatsen bidrar til at andre land setter seg høyere mål (utover det vi betaler dem for). Norsk vilje til å bruke milliarder på klimatiltak er neppe spesielt smittsom i en tid med dårlige statsfinanser i både USA og mange europeiske land.

Tanken om at å demonstrere vilje til å bruke penger skal inspirere andre til å gjøre det samme finnes også på motsatt side i debatten, blant de som mener at vi bør sette et godt eksempel ved å kutte mest mulig innenlands. For eksempel ville nedleggelse av norsk industri kunne gi store utslippskutt, men til en politisk og økonomisk pris som neppe ville friste andre land til å følge etter oss. Omfattende subsidiering av klimatiltak i industrien kunne også gi store utslippskutt, uten tap av arbeidsplasser og uten at det ville koste for mye politisk, men i en tid der de fleste stater har store økonomiske problemer, vil det neppe inspirere andre land til handling om den norske stat demonstrerer en stor vilje (og evne) til å betale for dyre klimatiltak.

Poenget er verken at innenlandske utslippskutt er meningsløse, eller at det er umulig å være et foregangsland, men at vi bør fokusere mer på *hvordan* andre land skal stimuleres, og ikke så mye på at antall tonn vi kutter er målestokken for hvor mye vi kan påvirke andre land.

En troverdig mekanisme for hvordan Norge kan «stimulere andre land til å sette seg høye klimamål» er gjennom å utvikle løsninger som andre kan ta i bruk. Det mest åpenbare eksemplet er teknologi. Dersom Norge bærer utviklingskostnadene ved å utvikle ny og klimavennlig teknologi, om det er offshore vindkraft eller karbonfangst og –lagring, senker det kostnaden for andre land ved å redusere utslipp – og det kan bidra til at de setter seg høyere klimapolitiske mål. «Løsninger» omfatter imidlertid mer enn bare teknologi, det handler også om virkemidler og politiske løsninger. Et foregangsland må finne kompromisser mellom kostnadseffektivitet, beskyttelse av arbeidsplasser og oppslutning i opinionen. Slike løsninger kan eksporteres til andre land. Det samme gjelder innovative virkemidler, slik som de tyske «feed-in-tariffs»[2] som, uavhengig av hva man måtte mene om deres kostnadseffektivitet, har vært en suksess med tanke på eksport av ideen til andre land, eller virkemidler basert på atferdsforskning som tilrettelagt informasjon om kollektivtransporttilbud eller strømforbruket til hvitevarer.

[2] *«Feed-in-tariffs» er et subsidie gitt per kilowattime levert til strømnettet, for eksempel for fornybare energikilder som vind- og solkraft.*

Det finnes mange eksempler på at løsninger og virkemidler kan eksporteres til andre land. Det kanskje beste eksemplet er at kvotehandel er det viktigste klimapolitiske virkemidlet for EU, Norge, Australia og andre land, fordi USA høstet erfaringer med kvotehandel med svoveldioksid på 1990-tallet, og promoterte denne løsningen i klimaforhandlingene. Et annet eksempel er at fasetilnærmingen til REDD (redusert avskoging) i stor grad skyldes at Norge utviklet og promoterte denne løsningen gjennom sin nyvinnende satsing.

Utslippskutt bidrar neppe i seg selv til at andre land setter seg mer ambisiøse mål i klimapolitikken. Innenlandske utslippskutt bør derfor være et virkemiddel til å nå målet om å stimulere andre land til å ta på seg større forpliktelser, dersom vi ønsker å være et foregangsland. Det krever at vi langt mer systematisk enn i dag tester ut, dokumenterer og promoterer løsninger som andre land kan ta i bruk – om det er havvindmøller eller klimafond.

DISKUSJON

Klimaproblemet er i utgangspunktet en negativ eksternalitet, men dette problemet samvirker med kortsiktighet, prinsipal-agent problemer og utfordringer som troverdighet, karbonlekkasje og politisk gjennomførbarhet. Det er derfor et virkemiddel ikke er tilstrekkelig til å løse et problem, slik læreboka tilsier. Vi trenger et sett av virkemidler som håndterer de ulike utfordringene. Vi har allerede innført et omfattende sett av klimapolitiske virkemidler i Norge, så for å være mer presis trenger vi et sett av virkemidler som er mer ambisiøst og bedre koordinert (altså mer effektivt) dersom vi skal nå våre klimapolitiske mål. En gjennomførbar og kostnadseffektiv klimapolitikk bør ha prising av utslipp som en grunnpilar, men bør i tillegg omfatte blant annet støtte til forskning og utvikling av klimavennlig teknologi, offentlige investeringer i kollektivtransport, regulering av byutvikling, standarder for energieffektivitet i bygg, samt informasjonstiltak rettet mot forbrukere. Mye av dette er allerede på plass, men ambisjonsnivået strekker ikke til i forhold til utfordringen, og det er et potensial for å samordne virkemidlene bedre (for eksempel når det gjelder forskning og utvikling av teknologi).

Den kanskje viktigste utfordringen i klimapolitikken er å finne fram til en politikk som er gjennomførbar, langsiktig og troverdig. Denne utfordringen, spesielt de høye kostnadene ved klimapolitisk usikkerhet tatt i betraktning, gir grunn til å spørre om det kan finnes tilfeller der det er

bedre å innføre ikke-optimale («second best») virkemidler som lett kan få støtte i dag, i stedet for å satse på optimale virkemidler som det kan kreve lange politiske kamper å få innført. Dette kan også sees i sammenheng med at en mulig måte å oppnå ambisjonen om å bli et foregangsland på, er å satse på å utvikle løsninger som også andre kan ta i bruk. Ved siden av å utvikle teknologi som kan bidra til billigere utslippsreduksjoner også i andre land, kan Norge bidra med å utvikle virkemidler og politiske løsninger som andre kan ta i bruk. Dette vil kreve nytenking, ikke minst i forhold til hva som er en kostnadseffektiv klimapolitikk når man tar hensyn til utfordringer som politisk gjennomførbarhet og kostnadene ved klimapolitisk usikkerhet.

REFERANSER

Babiker, M.H. (2005). Climate change policy, market structure, and carbon leakage. *Journal of International Economics* 65(2), 421–445.

Bosetti, V. og D.G. Victor (2011). Politics and Economics of Second-Best Regulation of Greenhouse Gases: The Importance of Regulatory Credibility. *Energy Journal* 32 (1), 1–24.

Böhringer, C., C. Fischer og K.E. Rosendahl (2010). *The Global Effects of Subglobal Climate Policies*. RFF DP 10–48, Washington D.C., USA.

Dixit, A.K og R. S. Pindyck (1994). *Investment under Uncertainty*. Princeton University Press, Princeton, USA. Golombek, R. og M. Hoel (2004). Unilateral emission reductions and cross-country technology spillovers. *Advances in Economic Analysis and Policy* 4(2), artikkel 3.

Hourcade, J.C. og P. Shukla (2001). *Global, regional, and national costs and ancillary benefits of mitigation*. I: IPCC, Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, New York, 499–560.

IEA (2007). *Climate policy uncertainty and investment risk*. OECD/IEA, Paris, Frankrike.

Kallbekken, S. (2011). *Virkemidler i norsk klimapolitikk*. I: Roll-Hansen, N. (red.). Status i klimaforskningen. Det Norske Videnskaps-Akademi, Oslo, 95–110.

Klima- og forurensingsdirektoratet (2010). Klimakur 2020 – Tiltak og virkemidler for å nå norske klimamål mot 2020. Klima- og forurensingsdirektoratet, Oslo.

NOU 2009:16. *Globale miljøutfordringer – norsk politikk*. Finansdepartementet, Oslo.

Paltsev, S. (2001). The Kyoto Protocol: Regional and Sectoral Contributions to the Carbon Leakage. *Energy Journal* 22(4), 53–79.

Ryghaug, M. (2003). *Towards a sustainable aesthetics. Architects constructing energy efficient buildings*. Doktorgradsavhandling, STS-report 62. NTNU, Institutt for tverrfaglige kulturstudier, Trondheim.

Statistisk sentralbyrå (2011). Utslipp klimagasser – nasjonale tall. URL: www.ssb.no/klima

Sælen, H. og S. Kallbekken (2011). A choice experiment on fuel taxation and earmarking in Norway. *Ecological Economics* 70, 2181–2190.

Teknologirådet (2011). Et norsk fond for klimateknologi. Teknologirådet Rapport 1 2011, Oslo.

Samfunnsøkonomene takker alle som har sendt inn sin e-post adresse!

Er du usikker på om vi har din e-postadresse?
Kontakt oss på: **post@samfunnsøkonomene.no**

Ingegerd og Arne Skaugs Forskningsfond

Tidligere direktør i Statistisk sentralbyrå Arne Skaug, og hans hustru, Ingegerd Skaug, har gitt en testamentarisk gave i form av et forskningsfond tilknyttet Statistisk sentralbyrå. Ifølge statuttene har fondet til formål å fremme økonomisk forskning, fortrinnsvis til studier av forhold og utvikling i Norge eller andre land som deltok i Det europeiske gjenreisningsprogram (1947-52).

Fondsmidler for 2012 kan gis til:

1. Stipend til samfunnsøkonomisk studieformål til yngre forsker, fortrinnsvis med avlagt dr.grad, eller som er i ferd med å avslutte et dr.gradsstudium.
2. Dekning av utgifter ved invitasjon av utenlandsk forsker til forskningsvirksomheten i Statistisk sentralbyrå, eventuelt i samarbeid med andre samfunnsøkonomiske forskningsmiljø.

Søknad om fondsmidler med begrunnelse og budsjett sendes senest 9. mars 2012 til

Ingegerd og Arne Skaugs forskningsfond

Statistisk sentralbyrå
Forskningsavdelingen
Postboks 8131 Dep
0033 OSLO

Statutter og nærmere opplysninger fås ved henvendelse til Forskningsavdelingen, tlf. 21 09 49 12.
E.post: ogv@ssb.no. Se også www.ssb.no/forskning

BI Norwegian Business School, Department of Economics has available

PhD Scholarships

- 3-4 PhD Positions in General Economics
- 2-3 PhD Positions in Petroleum Economics and
- 1 PhD Position on the project "Experimental markets with search frictions and network externalities" financed by NFR

Application deadline: 29th of February 2012. For full description and application form, go to "vacant positions" at **www.bi.no**

BI NORWEGIAN BUSINESS SCHOOL

EYSTEIN GJELSVIK
Økonom, LO
KNUT THONSTAD
Økonom, LO

Oppfølgingen av klimaforliket

Norge skal innen 2020 kutte globale utslipp tilsvarende 30 % av våre utslipp i 1990. Klimaforliket anslår at 2/3 kan tas hjemme. Denne ambisjonen bør nå legges til side. Den globale klimaeffekten er ikke som forutsatt, ambisjonen framstår mye som å pynte eget klimaregnskap og flytte utslippene til andre land. Samtidig er kostnadene langt høyere hjemme og lavere ute enn Stortinget ble forespeilet. Globale effekter må vektlegges og mer av reduksjonene bør tas i Europa og resten av verden.

DEN FØRSTE UTSLIPPSAMBISJONEN

Vi har også tidligere hatt hjemlige ambisjoner. Etter Brundtland-kommisjonen vedtok Stortinget en ambisjon om at norske CO_2-utslipp skulle stabiliseres på 1989-nivå innen 2000. Kritikken fra deler av opposisjonen for manglende oppfølging av vedtaket likner kritikken i forbindelse med klimaforliket. Også kostnadsnivåene for de to ambisjonene er relativt like.

Som for klimaforliket ble det etter hvert klart at stabiliseringsambisjonen ville kreve kostbare tiltak og at kostnadene er mye over nivået i andre land. Moum (1992) fant at det trengtes en generell CO_2-avgift i 2000 tilsvarende 1350 kroner i dagens priser. Produksjonen i metallsektoren ville reduseres med 45 % og BNP i fastlands-Norge med 1,2 %. NOU 1992:3, «Miljøavgiftsutvalget», anslo nedgangen i fastlands-Norges BNP til 2,5 % i 2000. Dersom OECD stabiliserte utslippene på 1989-nivå gjennom felles CO_2-pris ville utslippene i Norge likevel øke med 20 %. NOU 1996: 9 «Grønn skattekommisjon» anslo at en ensidig norsk stabilisering på 1989-nivå i 2005 ville redusere BNP for fastlands-Norge med 2 %.

Ifølge Kyoto-avtalen fra 1997 skulle industrilandene redusere klimagassutslippene med 5 %. i perioden 2008–2012 sammenliknet med nivået i 1990. Norge var ett av tre land som fikk større utslippskvote for perioden 2008–2012, enn utslippene i 1990 på grunn av høyere kostnader enn andre land. Stortingets ambisjon om stabilisering av CO_2-utslippene ble skrinlagt. Viktige forskjeller var at Kyoto omfatter 6 klimagasser og ikke bare CO_2, hjemler kvotekjøp ute og en viss kreditering av karbonlagring i skog. Dette ga et helt annet kostnadsbilde. I 2000 var CO_2-utslippene 23 % høyere enn i 1989.

2. KLIMAFORLIKET

SFT (2005) la fram en analyse for 2020 som anslo at det kunne gjennomføres betydelige klimatiltak nasjonalt, nesten uten kostnader. Karbonfangst og lagring ble ansett som

et gratistiltak fordi fanget CO_2 kan brukes til trykkstøtte. «Lavutslippsutvalget» (NOU 2006: 18) mente at Norge kunne redusere utslippene nasjonalt med 50–80 % innen 2050 uten å redusere BNP med mer enn 0,1 % i 2020 og 0,5 % i 2050. Dette bidro til å framstille Norge som «klimaversting» når ikke mer ble gjort.

Nasjonalbudsjettet 2007 presenterte en referansebane med utslipp på 59 mill. tonn i 2020, en økning fra 1990 på 18 %. Klimameldingen i 2007 lanserte målet om at Norge innen 2020 skulle kutte globale utslipp tilsvarende 30 % av våre utslipp i 1990. Dette krever reduksjoner ute og hjemme på 24 mill. tonn i 2020 gitt referansebanen. SFT (2007) presenterte en ny tiltaksanalyse som anslo at utslippene kunne reduseres med 14,4 mill. tonn i forhold til referansebanen med en marginalkostnad på maksimalt 600 kroner per tonn.

Klimaforliket i Stortinget fra 2008 er basert på denne analysen. I forliket står det: «Basert på SFTs tiltaksanalyse, de sektorvise klimahandlingsplanene, samt eksisterende virkemiddelbruk, anslo Regjeringen i klimameldingen at det var realistisk å ha et mål om å redusere utslippene i Norge med 13–16 mill. tonn CO_2-ekvivalenter i forhold til referansebanen slik den er presentert i nasjonalbudsjettet for 2007, når skog er inkludert.» Og «Basert på en skjønnsmessig vurdering mener partene at de nye tiltakene (*i forbindelse med forliket*) gjør det realistisk å anta ytterligere utslippsreduksjoner i Norge. Partene mener derfor at intervallet fra regjeringens klimamelding kan utvides til 15–17 mill. tonn CO_2-ekvialenter i forhold til referansebanen slik den presenteres i Nasjonalbudsjettet 2007, når skog er inkludert. Dette innebærer i tilfelle at om lag to tredjedeler av Norges totale utslippsreduksjoner tas nasjonalt.»

Mens reduksjonen på 30 % i globale utslipp er et klart og ubetinget mål, er tallfestingen av hjemlige reduksjoner betinget på antakelser om klimavirkninger og kostnader som har vist seg ikke å holde.

Noe av bakgrunnen for den hjemlige ambisjonen er sammenlikningen med EU. Utslippene vokser i Norge og faller i EU. Dette reflekterer imidlertid ikke forskjeller i virkemiddelbruk, men i økonomi og befolkningsvekst. Nedgangen i utslipp per BNP-enhet (utslippsintensitet) er nokså lik i Norge og EU. Norge har høyere CO_2-priser enn de fleste EU-land. Vi deltar i kvotemarkedet (EU-ETS), men har på toppen CO_2-avgift for oljesektoren og forbud mot fakling.

Også framover kan det bli store forskjeller i BNP- og befolkningsutvikling. I United Nations (2009) anslås befolkningen i EU å øke med 3 % fra 2005 til 2020. I SSBs mellomalternativ fra 2011 øker befolkningen i Norge med 20 % fra 2005 til 2020. Dette er en kraftig oppjustering siden klimaforliket. Basert på metoden i Finansdepartementet (2009) øker befolkningsveksten utslippene med 5 mill. tonn.

EUs beslutning om 20 % kutt i forhold til 1990, krever bare en reduksjon på 16 % per innbygger i perioden 2005–2020. Norges tilbud om 30 % reduksjon fra 1990 til 2020 krever kutt på 46 % per innbygger i perioden 2005–2020.

I 2010 lå klimagassutslippene 8 % over 1990-nivået. Det har vært relativt billig å redusere mye i gassene utenom CO_2. Utslippene var 45 % under 1990-nivå i 2010, mens CO_2-utslippene lå 30 % *over* 1990-nivå. Mens CO_2 utgjorde 70 % av utslippene i 1990 utgjør CO_2 nå 85 % av utslippene. Vi er derfor tilbake til situasjonen tidlig på 1990-tallet hvor det kreves omfattende og dyre tiltak mot CO_2 dersom mye skal gjøres på hjemmebane.

3. KOSTNADENE VED KLIMATILTAK

I 2008 satte regjeringen ned etatsgruppen Klimakur ledet av Klif (tidligere SFT) for å gå gjennom kostnadene ved nasjonale utslippsreduksjoner. Hovedrapporten kom i 2010. Ved en reduksjon på 12 mill. tonn, tilsvarende nedre del av anslaget for klimaforliket om utslippsreduksjoner innenlands på 15–17 mill. tonn (når 3 mill. tonn binding i skog er inkludert), koster de dyreste tiltakene 1100 kroner per tonn. Prisen på de dyreste tiltakene er dermed doblet siden SFTs analyse i 2007 som klimaforliket bygger på. Karbonfangst og lagring, biodrivstoff og elektrifisering av sokkelen (nå anslått til rundt 1500 kroner per tonn) er blitt mye dyrere. Klimakur anslår at det er mulig å redusere utslippene med 2–3 mill. tonn med samfunnsøkonomisk gevinst. Dette kan være for optimistisk siden flere av gratistiltakene, og tiltak hvor Klimakur anslår lave kostnader, dreier seg om utslipp som allerede er omfattet av CO_2-avgift, med høyere sats enn tiltakene antas å koste.

Statistisk sentralbyrå lagde makroøkonomiske beregninger for Klimakur for å anslå de samlede samfunnsøkonomiske kostnadene. SSB antok at myndighetene ville bruke en provenynøytral kombinasjon av CO_2-avgifter og redusert arbeidsgiveravgift for å utløse tiltakene. Med felles pris på alle utslipp, kreves det en CO_2-pris på 1500 kroner per tonn for en reduksjon på 12 mill. tonn i forhold til referansebanen. Kvotepliktige vil stå overfor dobbel

virkemiddelbruk av kvoter og avgift. Produksjon og sysselsetting i kraftkrevende industri reduseres med rundt 30 % og kystflåten med 17 % Bensinprisen øker med over 3 kroner literen. Om en skal nå en reduksjon på 12 mill. tonn og norske utslipp innenfor EU-ETS får samme vilkår som øvrig europeisk industri, må øvrige utslipp få en pris på 3400 kroner per tonn, tilsvarende at bensinprisen øker med 8 kroner literen.

Utslippsreduksjonene vil kreve investeringer på flere titalls milliarder årlig fram mot 2020. I beregningene er de samlede kostnadene gjort om til like årlige kostnader (annuiteter) over tiltakenes levetid, som gjerne er flere tiår. De årlige kostnadene målt slik (samt kvotekjøp) kommer opp i rundt 20 mrd. kroner i 2020. De vil også måtte holde seg i dette området i påfølgende år. Kostnaden ved 2/3 innenlands presenteres imidlertid som et gjennomsnitt av annuitetene for perioden 2008–2020, dvs. 5 mrd kroner i året. Tiltakene er forutsatt faset inn etter stigende kostnader etter som en nærmer seg 2020. De dyreste tiltakene til rundt 1500 kroner per tonn, for eksempel elektrifisering av sokkelen[1], kommer først i 2020. Det er dermed ingen registrerte årlige kostnader ved slike dyre tiltak før dette. De store kostnadene når en nærmer seg 2020, «forsvinner» når en tar gjennomsnittet over perioden 2008–2020. Høye kostnader etter 2020 blir heller ikke synliggjort.

Den makroøkonomiske analysen for perioden 2008–2020, er basert på likevektsmodellen MSG og tiltaksanalyser og ser bort fra kostnadene ved næringsomstillingene som Klimakur selv presenterer: Nedleggelse av mye av kraftkrevende industri og kysttransport og omstillinger som følge av kraftig økning i transportkostnader. Analyser fra Statistisk sentralbyrå, Grønn skattekommisjon og Finansdepartementet på 1990-tallet for en tilsvarende horisont ble gjennomført på MODAG som inkluderer omstillingskostnader ved at investert kapital er ikke-mobil og at ledigheten kan øke.

I Nasjonalbudsjettet 2011 anslås den årlige kostnaden til 25–30 mrd. kroner i 2020 basert på MODAG. Heller ikke MODAG skiller mellom geografiske regioner, og antar at arbeidskraften er nasjonalt homogen og mobil. Siden kostnadene ved klimatiltak spesielt faller på distriktene, der arbeidsmarkedet er svakere enn gjennomsnittet for landet, kan utslagningen være større enn beregningene i Nasjonalbudsjettet 2011 indikerer.

I NOU 2011: 3 pekes det på at omfanget av uføretrygding og førtidspensjonering har et urovekkende høyt nivå i kommunene som opplever nedleggelser og nedbemanning. Omstillinger på ensidige industristeder har derfor en særlig høy samfunnsmessig kostnad. Utvalget viser til en studie som viser at bortimot 18 % fremdeles ikke er i arbeid syv år etter bedriftsnedleggelse. De fleste av disse står utenfor arbeidsstyrken. Sammenliknet med industriarbeidere som ikke har vært gjennom nedleggelser, er det over 60 prosent flere uføre blant dem som har vært rammet av nedleggelser.

Vi oppsummerer kort. Selv om Klimakur på flere områder gir mer realistiske kostnadsanslag enn de som klimaforliket bygde på, er kostnadene fortsatt altfor lavt anslått på grunn av:

- fortsatt for optimistiske anslag på noen direkte tiltakskostnader
- feil periodisering som gir en kraftig undervurdering av samlete kostnader
- bruk av modellapparatet for anslag av samfunnets totalkostnader ivaretar ikke velkjente omstillingskostnader
- selv en beste bruk av modellapparatet ville ikke gitt et fullstendig bilde av omstillingskostnadene fordi de faller på næringssvake områder i distriktene og arbeidskraften ikke er homogen

Det er svært uheldig at det fortsatt i klimadebatten brukes lettvinte antakelser om at gjennomføringen av innenlandske kutt koster lite.

4. GLOBALE EFFEKTER AV KLIMATILTAK

Et viktig mål med klimaforhandlingene er at flest mulig land påtar seg forpliktelser om reduksjoner av utslipp. Om alle land har slike forpliktelser har vi fått et globalt tak på utslippene. Det at land med høye kostnader kjøper utslippsrettigheter (kvoter) fra land med lavere kostnader, påvirker da ikke de samlete utslippene, fordi de er bestemt av det samlete taket. Kvotehandelen reduserer de samlede kostnadene i tråd med prinsippet om global kostnadseffektivitet i FNs klimakonvensjon: »..taking into account that policies and measures to deal with climate change should be cost-effective so as to ensure global benefit at the lowest possible cost.» At verdenssamfunnet når sine klimamål med lavest mulig kostnader, kan blant annet oppnås ved en felles global karbonpris i form av en kvotepris. Jo flere land og større deler av utslippene som ikke er med i et felles tak, jo mindre effektive blir tiltakene i landene

[1] *Se artikkel av Osmundsen i dette nummeret om elektrifiseringstiltak.*

omfattet av forpliktelser, en større andel lekker ut, såkalt karbonlekkasje.

Fra 2013 vil halvparten av norske utslipp – oljesektoren og industrien samt fossil kraftforsyning– være omfattet av kvoteplikt. Det er i bestemmelsen av utslippstak (samlet kvotemengde innenfor EU-ETS) at utslippsbegrensningen skjer. Utslippstaket i EU-ETS skal reduseres med 21 % fra 2005 til 2020. Ytterligere tiltak overfor kvotepliktig næringsliv vil lede til at de vil selge kvoter til andre kvotepliktige. Effekten på europeiske utslipp er null. For eksempel vil pålegg om elektrifisering på sokkelen gi salg av kvoter kombinert med økt gasseksport til Europa og redusert eksport av vannkraft. Dette er et dyrt tiltak som pynter på det norske klimaregnskapet, men som ikke endrer utslippene i EU-ETS (jmf. Osmundsen i dette nummeret).

Av utslippsreduksjonene som følger av utslippstaket og felles kvotepris i EU-ETS lekker trolig i gjennomsnitt et par titalls prosent ut av systemet. Dersom en imidlertid bruker spesielt sterke virkemidler mot mobile og relativt rene utslippskilder øker samlet karbonlekkasje. Ved særegne avgifter for norsk kraftkrevende industri vil det norske utslippsregnskapet pyntes, norske bedrifter selge tilsvarende med kvoter og utslippene i EU-ETS være uendret, mens globale utslipp øker pga. økt karbonlekkasje ut av EU-ETS. Den overveiende delen av forskjellen i utslipp mellom kraftkrevende industri i Norge og utviklingsland kommer ikke fra prosessutslippene, men fra den nødvendige kraftproduksjonen. Fordi kraftkilden oftest er kullkraft er utslippene er samlet 5–10 ganger høyere per produsert enhet enn i Norge. Svaret på hvor stor lekkasjen fra EU-ETS blir krever en grundig modellanalyse bl.a. av kvotesystemet og tilbuds- og etterspørselsforhold i kraftkrevende industri.[2]

Mens det nå ikke bygges aluminiumsverk i det kontinentale Vest-Europa er 19 under bygging i Kina, som er seilt opp som tredje største aluminiumseksportør til EU. Fordi vesteuropeisk industri er renere enn gjennomsnittet globalt, anslår imidlertid OECD (2009) at en internasjonal avtale med global karbonpris som gir reduksjon i produksjonen i energi-intensiv industri globalt, gir økt produksjon i Vest-Europa. Dette er i tråd med analysen fra Grønn skattekommisjon om at en global pris på CO_2 vil gi økt produksjon i norsk kraftkrevende industri.

[2] *Karbonlekkasje diskuteres nærmere i Bye og Rosendahl senere i dette nummeret.*

1,9 mill. tonn av Klimakurs tiltak utgjøres av innblanding av biodrivstoff som forutsettes importert, hvorav 1,4 mill tonn til en kostnad mellom 800–1100 kroner per tonn redusert CO_2. Klimakur sier at klimaeffekten reelt sett reduseres med 30–50 % på grunn av energibruken i produksjonen i utlandet. I tillegg gir dyrking av biodrivstoff utslipp fra nydyrking og avskoging. Bowyer (2010) fant at 10 % innblanding av biodrivstoff i EU innen 2020 øker CO_2-utslippene med mellom 80 og 167 % i forhold til den fortsatte bruken av fossile brensel som biodrivstoffet erstatter. I analysen er engangseffektene fordelt over 20 år. Også globale sultproblemer og biologisk mangfold påvirkes negativt. En del av drivstoffet som biodrivstoffet erstatter, vil i stedet brukes i land uten utslippsforpliktelser. Dette svekker ytterligere effekten av biodrivstoff.

5. EN EFFEKTIV KLIMAPOLITIKK

Med de opplysningene Stortinget ble presentert i 2007, så fordelingen i klimaforliket mellom tiltak hjemme og ute ut som en tilnærmet kostnadseffektiv politikk for europeiske utslippsreduksjoner. Noe høyere kostnader hjemme enn ellers i Europa kunne delvis forsvares ut fra hensynet til FOU og det å fase inn langsiktige klimainvesteringer. SFT anslo at 14,4 mill. tonn kunne reduseres i forhold til referansebanen, til marginalkostnader på 600 kroner eller mindre. Samtidig ble kvoteprisen anslått til 300 kroner per tonn i 2020. Våren 2010 nedjusterte EU-kommisjonen anslaget til 16 euro i 2020 på grunn av svak økonomisk utvikling. Prisen i januar 2012 er rundt 50 kroner. Tabell 1 viser utviklingen i viktige størrelser.

Mens Stortinget ble forespeilet at de dyreste tiltakene innenlands ville koste noe mer enn utslippsreduksjoner ute, er prisforskjellen nå godt over 20:1. Samtidig er det ny informasjon om at mange tiltak ikke vil redusere globale utslipp, men snarere øke dem. Da klimaforliket ble inngått virket det også som en ny internasjonal avtale innen 2012 var realistisk. På siste klimamøte i Durban var det så vidt en berget en annen forpliktelsesperiode for Kyotoavtalen, men viktige land har frasagt seg videre forpliktelser. Dermed er hensynet til karbonlekkasje blitt viktigere. Det som i 2007/2008 tilsynelatende var en relativt effektiv klimapolitikk er det ikke lenger.

Det er et felles kvotetak for industri, kraftforsyning og petroleumssektor i Europa i EU-ETS. Spesielle krav til norske bedrifter er dermed både dyrt og virkningsløst og leder til at mange industriarbeidere mister jobben til ingen nytte. Slike omstillinger er meningsløse, man omstiller seg vekk

Tabell 1. *Effekter ved 2/3-hjemme (inklusive nødvendige kvotekjøp)*

	Stortingets beslutningsgrunnlag i 2008	Nå, 2012
Marginalkostnader	Stortinget fikk beskjed om maksimalt 600 kroner per tonn og trolig lavere for reduksjon på 14 ½ mill tonn.	1500–3400 kroner for bare 12 mill tonn, avhengig av behandling av kvotepliktig sektor.
Totale årlige kostnader i 2020	Lavutslippsutvalget: Et par milliarder kroner. Finansdepartementet: Rundt 16 mrd. for 10 mill. tonn	Finansdepartementet: 25–30 mrd. kroner for 12 mill tonn + kvotekjøp. Dette tar ikke fullt ut hensyn til distriktsvirkninger.
Sysselsetting	Ikke vurdert	Finansdepartementet: Redusert før 2020, øker litt etter.
Lønn og arbeidsproduktivitet	Ikke vurdert	Finansdepartementet: Reduseres permanent med rundt 1 %.
Global klimaeffekt	Ikke vurdert, antas at alle hjemlige tiltak bidrar 100 % til Norges mål om globale reduksjoner.	Mange tiltak flytter bare utslipp innenfor Europa, eller øker globale utslipp.
Kostnader per tonn i EUs kvotemarked.	300 kroner i 2020	50 kroner i januar 2012. EU-anslag: 125 kroner i 2020

fra en globalt klimavennlig løsning. I et ambisiøst internasjonalt klimaregime vil det være rom for betydelig norsk og europeisk kraftkrevende industri. Norsk politikk bør legge til grunn at vi etter hvert vil oppnå en forpliktende internasjonal klimaavtale. Industrien bør ikke bygges ned som følge av særegne klimakrav i forkant av dette. Flytting av forurensende industri til utviklingsland uten forpliktelser vil også redusere landenes insentiv til å påta seg forpliktelser, og er heller ikke et norsk tiltak utviklingslandene kan kopiere. I motsetning til i Norge, vurderer ikke EU-land ekstra tiltak mot egne industribedrifter som er omfattet av kvotesystemet.

Ytterligere utslippsreduksjoner i Europa krever at myndighetene kjøper opp kvoter, og beholder dem (nuller dem). For sektorene som ikke er inkludert i kvotemarkedet, har EU-landene nasjonale mål, konsistente med EUs samlede klimamål. Også her har det enkelte land rom for delvis å oppfylle forpliktelsene ved tiltak i andre land. OECD (2011) har merket seg ambisjonene om hjemlige reduksjoner, men peker på at det er de globale effektene som er viktige og at Norge, med høye reduksjonskostnader, bør kjøpe europeiske kvoter og ta dem ut av sirkulasjon, og slik redusere europeiske utslipp. Samtidig må Norge planlegge langsiktige reduksjoner hjemme. OECD gir også råd til Sverige, som har høye kostnader, om å bruke ressurser til å stramme inn på kvotesystemet.

Dersom en i stedet for å gjennomføre reduksjoner på 4 mill. tonn innenlands til en årlig kostnad rundt 1500 kroner per tonn, kjøper til 6 mrd kroner årlig for 100 kroner per tonn reduseres europeiske utslipp med 60 mill. tonn, tilsvarende mer enn Norges samlede klimagassutslipp. Dette alene ville gjøre Norge karbonnøytralt i 2020.

Det er gjort vedtak om et felles norsk svensk sertifikatmarked som skal bidra med 26 TWh ny fornybar kraft. Dette har vært begrunnet med et ønske om å erstatte fossil kraft med fornybar. Utslippstaket i kvotemarkedet gjør at eksport av ren kraft ikke automatisk reduserer europeiske utslipp. Norge vil uansett ikke krediteres eventuelle reduksjoner. Det kan derfor være hensiktsmessig at Norge synliggjør sin innsats ved å knytte kjøp og nulling av kvoter til eksport av fornybar kraft til Europa. Basert på en utslippsfaktor på 0,67 tonn/MWh[3] vil for eksempel en nettoeksport på 5 TWh erstatte utslipp på 3,4 millioner tonn CO_2.

Den internasjonale prisen på CO_2 vil være lav framover. Utvikling av teknologi som kan bidra til kostnadseffektivitet internasjonalt vil bli understimulert. Lovende tiltak innen FOU bør prioriteres. Fangst og lagring av CO_2 vil være en del av en internasjonal klimaløsning. Norge

[3] *Forslag til utslippsfaktor for Norge, Sverige og Finland fra DG Competition i direktivforslag om indirekte kompensasjon av 22/12 2011. http://ec.europa.eu/competition/consultations/2012_emissions_trading/index_en.html*

har allerede satset mye på området og har fortrinn som lagerplass.

Transportsektoren står for mesteparten av utslippene som ikke reguleres av kvotesystemet. Høy befolkningsvekst bidrar til at transportomfang og utslipp er sterkt økende. Det er et stort potensial for å redusere utslippene, blant annet gjennom satsing på kollektivtransport.

Norge bruker betydelige beløp til bevaring av regnskog. Tilveksten i Norge på 25–30 mill tonn per år tilsvarer drøyt halvparten av utslippene av klimagasser. Dette viktige bidraget er underkommunisert. Økt treplanting gir ikke karbonlekkasje. Planting av skog på nye arealer vil kunne gi størrelsesorden 2 mill tonn per år per 1000 km^2, i følge Klimakur med en gevinst på 10 kroner per tonn etter 2020.

På klimaområdet er det generelt fornuftig å bruke prismekanismen, og unngå doble reguleringer. Klimaforliket støtter dette. Gjennomgående kan den enkelte bedrift vurdere kostnadene sine ved utslippsreduksjon bedre enn det myndighetene kan. Samtidig hindrer dette at tiltak myndighetene har anslått en alt for lav kostnad på, gjennomføres fordi kostnadene ikke synliggjøres. Dette er et meget viktig hensyn med de erfaringene en har med de siste årenes klimautredninger.

Et argument for dyre norske utslippsreduksjoner er at dette viser vilje til å ta klimautfordringen seriøst. Klimakonvensjonen peker på industrilandenes kollektive ansvar for å gå foran. Men det må være viktigere å få til samlede europeiske reduksjoner, enn å flytte norske utslipp innenfor Europa. Omfattende billige tiltak globalt blir ikke finansiert. Å bruke mye ressurser på de høythengende frukter, dersom dette ikke fremmer teknologiutvikling er lite rasjonelt enten en ser det fra Oslo, Beijing eller Nairobi.

REFERANSER

Bowyer, C. (2010). Anticipated Indirect land Use Change Associated with Expanded Use of Biofuels and bioliquids in the EU – An Analysis of the national Renewable Action Plans. Institute for European Environmental Policy.

Finansdepartementet (2009). Perspektivmeldingen 2009.

Finansdepartementet (2010). Nasjonalbudsjettet 2011.

Klimakur 2020 (2010). Tiltak og virkemidler for å nå norske klimamål mot 2020.

Moum, Knut m.fl. (1992). Klima, økonomi og tiltak (kløkt). Rapporter 92/3. SSB.

NOU 1992:3. Mot en mer kostnadseffektiv miljøpolitikk i 1990-årene.

NOU 1996: 9. Grønne skatter – en politikk for bedre miljø og høy sysselsetting.

NOU 2006: 18. Et klimavennlig Norge

NOU 2011: 3. Kompetansearbeidsplasser – drivkraft for vekst i hele landet.

OECD (2009). The Economics of Climate Change Mitigation.

OECD (2011). OECD Environmental Performance Reviews: Norway *2011*.

SFT (2005). Reduksjon av klimagassutslipp i Norge. En tiltaksanalyse for 2010 og 2020.

SFT (2007). *Reduksjon av klimagasser i Norge. En tiltaksanalyse for 2020.*

United Nations (2009). World Population Prospects The 2008 Revision.

ANNEGRETE BRUVOLL
Samfunnsøkonom, Vista Analyse
JOHN MAGNE SKJELVIK
Samfunnsøkonom, Vista Analyse
HAAKON VENNEMO
Samfunnsøkonom, Vista Analyse

Miljøskadelige subsidier

Klimaforhandlingene fokuserer i første rekke på å få til kvotesystemer eller avgifter som ideelt sett sikrer globalt effektive utslippsreduksjoner. Samtidig bevilges omfattende subsidier til forbruk av fossil energi rundt omkring i verden, primært for å støtte lavinntektsgrupper og næringer. Beregninger antyder at utfasing av subsidier til fossil energiforbruk ville redusert de globale CO2-utslippene med 6 prosent. En naturlig rekkefølge vil være først å fjerne subsidiene, og deretter øke prisene på fossil energi ytterligere gjennom avgifter. Dette er en problemstilling som kan fortjene større fokus i klimapolitikken.

Den internasjonale klimapolitikken er konsentrert rundt å få til kvote- eller avgiftssystemer slik at utslippskostnadene reflekteres, først og fremst knyttet til forbruk av fossile brensel. Så langt begrenser økonomiske virkemidler i klimapolitikken seg til at et fåtall land har innført CO_2-avgifter og kvotesystemer, som EUs emission trading system (ETS), og innenfor amerikanske delstater som i California. Fra et teoretisk synspunkt vil en global, uniform klimaavgift, evt et globalt kvotesystem, sikre at bestemte utslippsmål vil oppnås til lavest mulig globale kostnader. Men vi er langt unna et kostnadseffektivt system i dag. I dag bevilges omfattende subsidier til energiproduksjon – og forbruk rundt omkring i verden, primært for å støtte fattige husholdninger, men også som støtte til næringsvirksomhet. Slike miljøskadelige subsidier bidrar til betydelige utslipp og høye byrder på offentlige budsjetter. I følge IEA (2011) ville utfasing av subsidier til fossil energiforbruk redusert de globale CO_2-utslippene med 6 prosent. En naturlig rekkefølge vil være først å fjerne subsidiene, og deretter øke prisene på fossil energi ytterligere gjennom avgifter/kvoter.

I denne artikkelen diskuteres klimapolitikken i lys av problemene knyttet til miljøskadelige subsidier. Artikkelen bygger på to utredninger vi har utført for Miljø- og energigruppen i Nordisk Ministerråd (Bruvoll, Skjelvik og Vennemo 2011; Skjelvik, Bruvoll og Ibenholt 2011).

DEFINISJONEN AV MILJØSKADELIGE SUBSIDIER

Det pågår en rekke internasjonale initiativ knyttet til problemstillinger rundt miljøskadelige subsidier. OECD har laget flere studier av miljøskadelig politikk og potensielle reformer. G20-landene har forpliktet seg til å rasjonalisere og fase ut subsidier til energisløsende fossilt energikonsum, og initiativet ble fulgt opp av asiatiske land.[1] IISD's Global Subsidies Initiative er finansiert av myndigheter i Norge, Sverige, Danmark, Nederland, New Zealand, Storbritannia for å fokusere på subsidier og bærekraftig utvikling.

[1] *The Asia-Pacific Economic Cooperation*

Sammen har G20-landene, IEA, OECD, Verdensbanken og OPEC produsert rapporter om omfang og forslag til utfasing av energisubsidier.[2] Den internasjonale litteraturen fokuserer først og fremst på de direkte subsidiene over offentlige budsjetter, og det er smått med prinsipielle avklaringer av hva som skal regnes inn når subsidiene beregnes. OECD (2005) definerer for eksempel subsidier som øker bruk av naturressurser og dermed avfall, forurensning og naturødeleggelse, som miljøskadelige subsidier. Problemet med slike tilnærminger er at de også inkluderer for eksempel subsidier til positive eksternaliteter, noe som ikke bidrar til meningsfullt informasjonsgrunnlag for effektivisering av politikken. Det er etter vårt syn et behov for en konsistent presisering av hva begrepet miljøskadelige subsidier omfatter, gitt at dette begrepet skal peke på virkemidler for en mer effektiv allokering av samfunnets ressurser dersom de fjernes.

I det videre vil vi dele miljøskadelige subsidier inn i to hovedkategorier:

– (A) støtte til økt omfang av negative eksternaliteter.

Dette omfatter både direkte og indirekte støtte gjennom reguleringer, selektiv markedsadgang, inntekts- og prisstøtte og unntak fra standarder. Generelt er dette *støtte som øker omfanget av negative eksternaliteter, relativt til en kostnadseffektiv politikk.*

– (B) unntak fra skattlegging av negative eksternaliteter

Her tenker vi i første rekke på manglende prising av utslipp. Dette kan omfatte unntak fra eller reduksjoner i CO_2-avgifter, unntak fra kvotesystemer og gratis tildeling av utslippsrettigheter. Kategorien omfatter *støtte som øker omfanget av negative eksternaliteter, relativt til en kostnadseffektiv miljøpolitikk*.

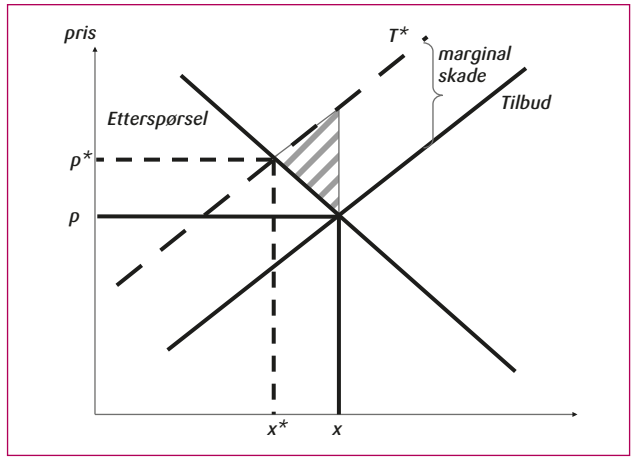
Innenfor (A) regner vi også for eksempel støtte til fornybar energi, når støtten ikke er direkte knyttet til FoU eller andre positive eksternaliteter, og når det er knyttet miljøskader til den fornybare energiproduksjonen. Manglende prising av fossil energi faller imidlertid inn under (B).

Merk at både (A) og (B) kan ha samme typen budsjettmessige konsekvenser, da subsidiene medfører henholdsvis økte utgifter eller at en går glipp av offentlige inntekter. Men det finnes også støtteordninger som forfordeler noen sektorer på bekostning av andre, uten at dette berører offentlige budsjetter direkte. Subsidier som korrigerer positive eksterne virkninger (eller på andre måter får økonomien til å fungere bedre) faller utenom (A) og (B) selv om de skulle legge byrder på naturen. For eksempel vil både støtte til forskning og inntektsutjamning kunne føre til økt økonomisk aktivitetsnivå som også gir høyere miljøbelastning.

PARTIELLE MARKEDSEFFEKTER AV ULIKE SUBSIDIEFORMER

Vi vil nå illustrere sammenhengen mellom de miljøskadelige subsidiene av type (A) og (B). Figur 1 illustrerer et marked med en produksjonsteknologi som skaper en negativ eksternalitet, for eksempel luftforurensing fra kullbasert elektrisitetsproduksjon. Vi forutsetter at eksternaliteten ikke avgiftsbelegges. Uten regulering av eksternaliteten er tilpasningen (x,p), mens den optimale tilpasningen ville være (x^*,p^*) med et lavere produksjonsnivå og høyere markedspris. Mangelen på avgift gir en subsidie av type (B). Siden avgiften er helt fraværende, er subsidien i dette tilfellet ekvivalent med marginal skadekostnad. Det samfunnsøkonomiske effektivitetstapet er gitt ved differansen mellom betalingsviljen og samfunnsøkonomisk marginalkostnad. Altså tilsvarer det samfunnsøkonomiske tapet ved subsidien den grå trekanten.

Figur 1. *Manglende prising av negative eksternaliteter*



(Symbol: X = mengde, p = pris, * = optimal tilpasning)

Når dette skrives er Nigeria preget av demonstrasjoner og terrorangrep fordi man har vedtatt å redusere bensinsubsidiene i landet. Bensinsubsidier er vanlige også i andre store utviklingsland. En bensinsubsidie er eksempel på en type (A) subsidie. I figur 2 introduserer vi en slik subsidie.

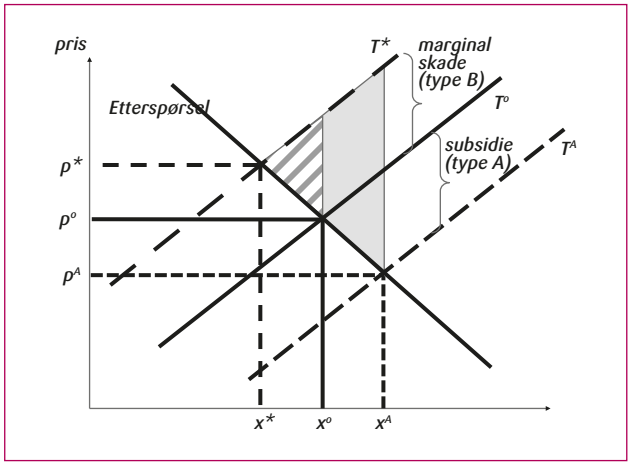
[2] *IEA, OECD, The World Bank (2010), IEA, OPEC, OECD, The World Bank (2010), G20 (2010)*

Et annet eksempel er subsidiert elektrisitetspris, som er omfattende i for eksempel India og Kina, men også i Norge gjennom de grønne sertifikatene som gir støtte til ny fornybar energi og sertifikatfritak for industrien (Bye 2003, Golombek og Hoel 2005), og subsidiert kullproduksjon i EU og på Svalbard.

Type (A) subsidier kan illustreres ved en subsidie per produsert enhet. Tilbudskurven skifter fra T^0 til T^A, produksjonen øker og prisen på energi går ned. Effektivitetstapet øker, siden avstanden mellom betalingsviljen og de samfunnsøkonomiske marginalkostnadene går opp. Miljøskadene øker også. Størrelsen på skiftet i tilbudskurven avhenger av størrelsen på subsidien, men også på markedet en ser på. I et internasjonalt marked vil for eksempel en subsidie i ett land føre til at vedkommende lands segment av tilbudskurven skifter nedover.

Enten det er type (A) eller type (B) subsidie en ser på, må en også regne med andre uheldige virkninger av subsidier enn de som er registrert i figur 2. Subsidiert kullproduksjon vil for eksempel gå utover innovasjon og produksjon av ny fornybar energi, siden energiprisene går ned.

Figur 2. *Manglende prising og subsidiering av negativ eksternalitet*



(Symbol: 0 = uten subsidie, A = med subsidie, * = optimal tilpasning)

Poenget med denne øvelsen er å vise at miljøskadelige subsidier gitt som direkte støtte finansiert over offentlige budsjetter prinsipielt har samme virkninger på utslippene og på samfunnsøkonomisk effektivitetstap som manglende prising av utslipp. Det er derfor naturlig å omtale begge typer støtte som miljøskadelige subsidier. Og skal de globale klimagassutslippene reduseres på en mest mulig effektiv måte, må reduksjon av den direkte støtten (A) være en del av løsningen.

HVOR STORT ER PROBLEMET?

Selv med en klar prinsipiell definisjon er det vanskelig å anslå omfanget av miljøskadelige subsidier i praksis. Flere studier har forsøkt på dette tidligere, med utgangspunkt i et subsidiebegrep som innebærer direkte budsjettmessig støtte (type (A)). Det er ofte komplisert å definere hvilke instrumenter som er subsidier, og en utfordring å definere hvilke subsidier som er miljøskadelige. Videre må en velge hvilke miljøskadelige subsidier som, gitt restriksjoner i tid og penger, er relevante for studier av negative miljømessige effekter. Og for å anslå omfanget av (B) må en definere referanseverdi for eksternalitetene. Hva er for eksempel «riktig» pris på en enhet CO_2-utslipp? En høy referanseverdi for CO_2-utslipp innebærer større subsidier til karbonintensive aktiviteter enn en referanseverdi nær null. De anslagene som er gjort, bygger på ulike praktiske valg i tillegg til de prinsipielle.

Miljømessige konsekvenser

Energisubsidiene påvirker effektiviteten i markedene og hemmer insentivene til utvikling av nye og mer effektive energiteknologier, jamfør diskusjonen i tilknytning til figur 2. Studier som er gjort, påpeker omfattende negative utslippseffekter av direkte støtte, type (A) subsidier. IEA (2011) har anslått at en universell utfasing av forbruksubsidier til fossile brensler ville kunne redusere verdens energietterspørsel med 5 prosent og CO_2-utslippene med 6 prosent. I en gjennomgang av seks studier finner Ellis (2010) at subsidiereformer ville kunne redusere CO_2-utslippene med opp til 18 prosent i 2050. Effektene er typisk større når en ser på lavinntektsland. I en studie av 20 land utenfor OECD finner Burniaux m. fl. (2009) at klimagassutslippene kunne reduseres med 10 prosent fram mot 2050 dersom forbrukssubsidiene til fossile brensel og elektrisitet ble utfaset.

Offentlige budsjetter

I tillegg kommer byrden på offentlige budsjetter. Budsjettbyrden er spesielt høy i utviklingslandene. IEA (2011) anslår at de globale subsidiene til fossilt energi*forbruk* beløp seg til 409 mrd. USD i 2010. Mesteparten av disse subsidiene ble gitt i land utenfor OECD. Iflg. IEA m. fl. (2010a) beløp produsentsubsidier seg til minst 100 mrd. USD. I tillegg kommer subsidier til fornybar energi, som er anslått til 66 mrd USD i 2010 (IEA 2011). Fornybar

energi, som vannkraft, vindkraft og biobrensel, har andre negative miljøvirkninger enn fossile brensel. Disse produksjonsformene innebærer nedbygging av landområder, visuell forurensning og tap av biomangfold, og produksjon av biobrensel kan også føre til betydelige utslipp av klimagasser gjennom rydding av skog, utslipp gjennom dyrkingen etc. (se for eksempel Holtsmark 2010). Disse subsidiene summerer seg til bortimot 1 prosent av verdens BNP. Tallene kan også sammenliknes med den samlede utviklingshjelpen fra rike til fattige land, som var 129 mrd. USD i 2010 og dermed langt lavere enn energisubsidiene. I klimaforhandlingene har rike land forpliktet seg til å yte 100 milliarder USD i friske midler hvert år fra 2020. Også dette er langt lavere enn energisubsidiene.

Subsidiebyrdene er gjennomgående størst i lavinntektsland, og subsidier til fossile brensel kan i noen tilfeller overskride helse- og utdanningsbudsjettene. Anslag basert på en gruppe av land utenfor OECD, finner at subsidier til fossile brensel utgjorde 2,5 prosent av BNP (Ellis 2010; Morgan 2007). Det mest ekstreme eksempelet vi fant referert var Turkmenistan med en andel på 15 prosent i 2008, videre Equador med 9 prosent og Egypt med 8 prosent (Ellis 2010). I forbindelse med den nylige fjerningen av drivstoffsubsidier i Nigeria ble det hevdet at subsidiene utgjorde 25 prosent av utgiftene på statsbudsjettet, større enn utdanning, helsestell og jordbruk til sammen. I de mest subsidierte landene er energiprisene mye lavere enn råoljeprisen i verdensmarkedet, og bruken av bensin er nærmest gratis. Dette gjelder spesielt oljeproduserende land. Iran har verdens laveste bensinpris på 0,1 USD per liter. Med en befolkning på 77 millioner utgjør dette åpenbart store subsidier og insentiver til en tilpasning av transportsektoren som innebærer store utslipp av klimagasser. På den andre enden av skalaen finner vi for eksempel de nordiske landene, som typisk er blant verdens rikeste land. Disse landene og andre land i det vestlige Europa utnytter i stedet fossile brensel som skattebaser, med blant annet høye priser på drivstoff.

Hovedbildet fra litteraturen er at miljøskadelige subsidier er mest utbredt i utviklingsland. Type (A) subsidier til energikonsum synes mer utbredt enn subsidier til produksjon. Om en legger til manglende prising (type (B)) vil omfanget være vesentlig større, og forholdet mellom konsum / produksjonssubsidier kan endres.

POLITIKKEN I DE NORDISKE LANDENE

De nordiske landene er blant verdens rikeste land og har typisk sterke offentlige sektorer. Velferdsstaten sikrer minimumsinntekter og sosiale tjenester med mer direkte virkemidler enn utviklingsland som ofte bruker energisubsidier som fordelingsvirkemiddel, samtidig som skattenivået er relativt høyt i forhold til andre land. Strengere miljøstandarder og naturvern virker mer akseptert som norm i disse landene sammenlignet med land med lavere gjennomsnittsinntekter, noe som er naturlig siden høyinntektsland har bedre økonomiske muligheter for å prioritere miljø relativt til konsum enn fattige. Utslipp er stort sett regulert gjennom avgifter eller standarder, og subsidier til energikonsum er relativt lite brukt, selv om bruken av unntaksordninger er omfattende.

Subsidier har stort sett omfattet støtte til energieffektiviseringstiltak og investeringer i produksjonskapasitet for fornybar energi, samt støtte til forskning og utvikling (FoU) for fornybare energiteknologier. De to førstnevnte typer subsidier gir effektivitetstap. Dersom miljøskadene øker, kan slike subsidier karakteriseres som en variant av type (A) subsidier nevnt ovenfor.. Systemet for grønne sertifikater innebærer subsidier av visse utvalgte energiteknologier på tilbudssiden og av industrien på etterspørselssiden gjennom manglende sertifikatplikt.

Støtte til FoU innen nye teknologier er en form for korrigering av positive eksternaliteter, og kan begrunnes ut fra effektivitetshensyn. Den bør imidlertid være generell. Myndighetene bør avstå fra å plukke vinnere gjennom å støtte markedsintroduksjon av utvalgte teknologier.

Omfanget av type (B) subsidier er nok generelt større og potensielt mer miljøskadelig enn type (A) subsidier i de nordiske landene. Det er lang tradisjon i bl.a. klimapolitikken for å unnta sektorer og enkeltbedrifter helt eller delvis for miljørelaterte avgifter, noe som gir mindre kostnadseffektive utslippsreduksjoner enn om alle kilder behandles likt. Denne type støtte har trolig også større negative budsjettkonsekvenser enn type (A)-støtte i de nordiske landene.

HVORDAN REDUSERE SUBSIDIENE?

Det finnes et stort potensial i verden for reduserte CO_2-utslipp og bedrede offentlige budsjetter i utfasing av økonomisk støtte til fossil energi. I tillegg kommer de samme fordelene ved at industri og forbrukere pålegges fulle kostnader for utslipp av CO_2. Dette høres ut som en

vinn-vinn-løsning. Så hvorfor gjennomføres ikke omfattende reformer av skatter og subsidier? Klimapolitikken fokuserer først og fremst på type (B) subsidier. I Bruvoll m. fl. (2011) har vi gått gjennom erfaringer fra 28 reformer av type (A) subsidier til produksjon og forbruk av energi, transport og naturressurser i en rekke land.

Motivasjonen for disse subsidiene er forskjellig for utviklingsland og høyinntektsland som de nordiske landene. Den mest vanlige begrunnelsen er å støtte lavinntektsgrupper. Men energisubsidier er ineffektive som fordelingsinstrument, da det viser seg at høyinntektsgruppene vanligvis drar størst kronefordel av subsidiene. Det er også som forventet; desto høyere inntekter, desto høyere er energiforbruket. IEA (2011) anslår at bare 8 prosent av subsidiene til konsum av fossil energi på 409 milliarder USD i 2010 gikk til de 20 prosent fattigste. I Indonesia nådde bare 15 prosent av subsidiene til parafin de 30 prosent fattigste av befolkningen, i Senegal gikk 19 prosent av fordelene med LPG-subsidier til de 40 prosent fattigste etc.

Samtidig kan man ikke bare fjerne subsidiene uten å identifisere de grunnleggende behovene for inntektsstøtte, og *kompensere* de utsatte gruppene som trenger det. Dette kan f.eks. være direkte støtte til familier som sender barna på skolen eller deltar i helseprogram, slik Brasils støtteprogram for fattige familier (Bolsa Familia) er utformet. Men det er ikke gitt at alle som kommer dårligere ut, skal kompenseres. Når energisubsidier gis for å støtte fattige familier, vil ikke høyinntektsgrupper være berettiget kompensasjon. Videre er det ikke gitt at støtte til industri som får økte karbon- og energikostnader ved prising av utslipp skal kompenseres. En viktig erfaring fra vår gjennomgang er nettopp at det er nødvendig å avdekke de politiske motivene bak subsidiene for å identifisere eventuelle behov for kompensasjon. For eksempel kan det være behov for generell distriktsutviklingsstøtte dersom den politiske målsettingen bak avgiftsfritak for prosessindustrien er å støtte bosetting i distriktene. Direkte virkemidler rettet mot målene som defineres som grunnlag for subsidiene vil være mest effektive.

I de mest vellykkede reformene ser vi at god *informasjon* om fordelene ved omleggingen har vært nødvendige kriterier. Et eksempel på det motsatte er fjerningen av alle drivstoffsubsidier i Nigeria. Subsidiene utgjør største posten på de offentlige budsjettene. Men reformen blir ikke fulgt av kompenserende reformer, noe som er et åpenbart behov gitt at 110 millioner nigerianere lever under fattigdomsgrensen. Nigeria er rikt på olje, men korrupsjon hindrer at inntektene kommer innbyggerne til gode. Tilliten til at subsidiereformen skal komme innbyggerne til gode gjennom det som kunne være mer effektive kanaler mangler. I vår gjennomgang fant vi videre at *forutsigbar og klar politikk* og stabile styresett er avgjørende for vellykkede reformer av miljøskadelige subsidier. Det øker mulighetene for at reformene gjennomføres som planlagt og at mer effektive og stabile fordelingsmekanismer erstatter de ineffektive subsidiene. Nigeria er igjen et eksempel på det motsatte. Vi finner også at reformene ofte har vært enklere å gjennomføre i forbindelse med andre store samfunnsendringer, som for eksempel reformene som fulgte kommunismens fall i østblokklandene på 90-tallet.

Til slutt er det viktig å *unngå at nye former* for miljøskadelige subsidier introduseres. Erfaringene fra vår gjennomgang viser viktigheten av at nye subsidieordninger har klart definerte utløpsdatoer. I praksis viser det seg alltid vanskeligere å fjerne en støtteordning enn å innføre den, siden enkeltgrupper da må gi opp fordeler.

SUBSIDIEREFORMER MÅ TIL I BÅDE RIKE OG FATTIGE LAND

Vanligvis forbindes subsidier med direkte støtte over offentlige budsjetter. Drivstoffsubsidier er en vanlig form for inntektsoverføring spesielt i oljeproduserende lavinntektsland. Men vi går ikke fri her hjemme heller. Det bevilges i praksis omfattende midler gjennom indirekte prisstøtte til energiintensiv industri, energiproduksjon i tillegg til reduksjoner eller fritak fra CO_2-avgifter og gratis tildeling av utslippsrettigheter.

Kjernen i problemet med miljøskadelige subsidier er at noen grupper tilgodeses. Favoriserte grupper har ofte betydelig politisk innflytelse, og subsidier som er enkle å innføre viser seg vanskeligere å fjerne. Dette gjelder både for direkte subsidier over offentlige budsjetter, og subsidier gjennom manglende regulering av utslipp. En nøkkel til å redusere subsidiene i fattige land er gradvis utfasing samtidig med innføring av kompenserende tiltak for de mest utsatte gruppene. Sparte utgifter til subsidier gir rom for en mer effektiv økonomi og midler til skole, helse og direkte inntektsstøtte. Det er også viktig å forklare de positive miljøvirkningene av subsidienedtrappingen, som i mange land kommer de fattige direkte til gode gjennom for eksempel bedre luftkvalitet.

Å redusere miljøskadelige subsidier innebærer altså ikke bare å fjerne direkte subsidier til for eksempel

energiforbruk, men også å pålegge fulle CO_2-avgifter / innlemming i kvotesystemer. Indirekte subsidier må fjernes, og forurensende aktiviteter må møte fulle avgifter i tråd med eksterne kostnader.

Til slutt viser omfanget av direkte støtte til energiforbruk at det for mange land er langt fram til en riktig prising av karbon. Det innebærer både en fjerning av subsidiene, og innføring av avgifter. Dette vil gi vesentlige økninger i energiprisene. For å få til dette, er det helt nødvendig å utforme gode kompensasjonsordninger for den fattigste delen av verdensbefolkningen.

REFERANSER

Bruvoll, A, J. M. Skjelvik and H. Vennemo (2011). Environmental subsidy and tax reforms: Balancing distributional and environmental consequences. Nordic Council of Ministers TemaNord 551.

Burniaux, J.-M., Chanteau, J., Dellink, R., Duval, R. and S. Jamet (2009). The economics of climate change mitigation: How to build the necessary global action in a cost-effective manner. Economics Department Working Papers No. 701

Bye, T. (2003). On the Price and Volume Effects from Green Certificates in the Energy Market. Discussion Paper 351, Statistics Norway.

Ellis, J. (2010). The effects of fossil-fuel subsidy reform: a review of modeling and empirical studies, The Global Subsidies Initiative; Untold billions: Fossil-fuel subsidies, their impacts and the path to reform. International Institute for Sustainable Development

Golombek, R. og M. Hoel (2005). Pliktige elsertifikater. Rapport 1/2005, Stiftelsen Frischsenteret for samfunnsøkonomisk forskning.

G20 (2010). ANNEX *G20* Initiative on Rationalizing and Phasing Out Inefficient Fossil Fuel Subsidies Implementation Strategies & Timetables.

Holtsmark, B. (2010). Om tømmerhogst og klimanøytralitet. *Økonomiske analyser 3*, Statistisk sentralbyrå.

IEA (2011). World Energy Outlook 2011. International Energy Agency, IEA/OECD

IEA, OECD, The World Bank (2010a). The Scope of fossil fuel subsidies in 2009 and a roadmap for phasing out fossil-fuel subsidies. and IEA, OECD and World Bank Joint Report Prepared for the G-20 Summit, Seoul, November 2010

IEA, OPEC, OECD, World Bank (2010b). Analysis of the scope of energy subsidies and suggestion for the G-20 initiative, Joint report prepared for submission to the G-20 Summit meeting Toronto, June 2010

Morgan,T. (2007). Energy Subsidies: Their Magnitude, How they Affect Energy Investment and Greenhouse Gas Emissions, and Prospect for Reform. Menecon Consulting

OECD (2005). Environmentally harmful subsidies – Challenges for reform. OECD Paris

Skjelvik, J. M., A. Bruvoll and K. Ibenholt (2011). Greening the economy: Nordic experiences and challenges, Nordic Council of Ministers TemaNord 04.

PETTER OSMUNDSEN[2]
Professor, Universitetet i Stavanger

Elektrifisering som klimatiltak? En samfunnsøkonomisk analyse[1]

Oljeselskapene foretar bedriftsøkonomiske kalkyler av å benytte strøm fra det europeiske nettet versus fra egne gassgeneratorer. CO_2-avgiften og kvoteplikt gir selskapene ekstrainsentiver i retning av elektrifisering. Bør myndighetene gjennomføre ytterligere tiltak i favør av elektrifisering ut fra klimahensyn? Nei, tiltakene er dyre og elektrifisering vil ikke redusere globale utslipp. Man kan se dette på to måter. Utslippene er omfattet av EUs kvoteavtale og samlet utslipp er dermed uendret. Om man ser på fysiske strømmer får man samme konklusjon: tiltaket vil primært medføre en flytting av utslipp.

1. INNLEDNING

Elektrifisering vil si å erstatte gassgeneratorer med kraft fra land. *Kraft fra land* er derfor et bedre begrep enn elektrifisering, ettersom plattformene også i dag drives av elektrisitet. Gitt at vi har et integrert kraftmarket, er et enda mer presist begrep *kraft fra europeisk nett*. Jeg velger allikevel å benytte begrepet *elektrifisering* da dette er godt innarbeidet.

Energibehovet på norsk sokkel dekkes i hovedsak av gassturbiner som produserer strøm og ved gjenvinning av varme fra turbinenes avgass. Klimautslippene er en funksjon av virkningsgraden. Turbinene som brukes er relativt effektive. OD, NVE, Ptil og SFT (2008), i en studie av mulig elektrifisering av *eksisterende* petroleumsvirksomhet, la etter innspill fra NVE til grunn utslipp på 340 tonn/GWh i importert kraft. Varmekraftverk på kontinentet i og ved byer har virkningsgrad over 70 %. Tilsvarende for eksisterende norske offshore gassgeneratorer la de til grunn en virkningsgrad på ca 30 %-35 % (dvs. at 30–35 % av energien i gassen blir nyttiggjort), med tilsvarende utslippstall på mellom 500 og 800 tonn/GWh. Elektrifisering er imidlertid primært aktuelt for *nye* utbygginger, der utslippene kan være noe lavere.

Enkelte turbiner benytter varmegjenvinning til å drive en dampturbin i tillegg til den gassfyrte. Dette hever effektiviteten av kraftgenereringen fra ca 33 – 35 % til ca det dobbelte. Slike turbiner finnes tre steder på norsk sokkel. De andre turbinene er konvensjonelle, såkalte flyderiverte, med begrenset vekt og plassbehov. Mange av disse har også varmegjenvinning, men der går varmen til å dekke et varmebehov om bord, ikke til å lage mer kraft. Denne oppvarmingskapasiteten kommer ikke med i effektivitetsberegningen. Store turbiner er generelt mer effektive enn mindre turbiner,

[1] *Artikkelen bygger på Osmundsen (2012). En rekke fagpersoner, redaktøren og en anonym konsulent takkes for nyttige innspill og kommentarer.*

[2] *Universitetet i Stavanger, Institutt for Industriell Økonomi og Risikostyring, Petter.Osmundsen@uis.no www.uis.no/osmundsen*

og store, landbaserte turbiner kan oppnå en effektivitet uten varmegjenvinning opp mot 40 %. Men disse er da så store at de vanskelig får plass på en plattform i det antallet som er nødvendig. Høyest virkningsgrad på norsk sokkel er Melkøya med virkningsgrad oppunder 70 %.

Som påpekt av professor Sigve Tjøtta ved Universitetet i Bergen[3] benytter gassgeneratorene kortreist gass –rett fra kilden. I beregning av eventuell klimagevinst ved å erstatte gassgeneratorer offshore med importert kraft kommer derfor tap i nettet ved transport av kraft til fratrekk. I tillegg må man trekke fra overføringstap knyttet til eksport av frigjort gass.

Målsettingen med artikkelen er å evaluere elektrifisering som klimatiltak. Problemstillingen var sentral i Oljemeldingen[4] og ventes å være aktuell i den ventede Klimameldingen. Tilnærmingsformen er samfunnsøkonomisk. I dette ligger det at elektrifisering måles opp mot alternative tiltak og at alle samfunnsrelevante effekter verdsettes. Sammenligningsgrunnlaget mot alternativer utgjøres ofte av enhetskostnader for rensing. For nye gassgeneratorer på norsk sokkel følger det av resonnementet ovenfor at det er usikkert om det er en nettogevinst for klimaet forbundet med å erstatte gassgeneratorer drevet av kortreist gass med importert strøm. For å beregne enhetskostnadene for rensing må kostnadene for elektrifisering måles opp mot reduksjon i globale utslipp.

2. TIDLIGERE ANALYSER

En sentral utredning om norsk klimapolitikk er NOU 2009:16, *Globale miljøutfordringer – norsk politikk*. Utvalget hadde et bredt mandat: å utrede hvordan bærekraftig utvikling og klima bedre kan ivaretas i offentlige beslutningsprosesser. Utvalget var sammensatt av en blanding av fagpersoner fra forvaltning og forskning. Utredningen har to svært leseverdige vitenskapelige vedlegg. I vedlegg 2 til rapporten konkluderer Bye m.fl. (2009) som følger:

> «I klimapolitikken, som i all annen politikk, bør myndighetene bruke de mest effektive virkemidlene for å oppnå målsettingene. Ideelt sett skal det benyttes et virkemiddel for hvert mål. Hovedmålet med klimapolitikken er å redusere utslippene av klimagasser. Det mest effektive virkemiddelet for å nå målet om reduserte utslipp er å sette en pris på utslippene av klimagasser, i form av en avgift eller en kvotepris. Utslipp av klimagasser skaper et globalt miljøproblem, og ideelt sett bør utslippene reguleres av internasjonale avtaler som innebærer prising av utslipp internasjonalt. Hvis det foreligger målsettinger om ytterligere innenlandske utslippsrestriksjoner, vil den beste politikken være å pålegge alle nasjonale utslippskilder for klimagasser en lik pris på utslipp tilsvarende det nivået som skal til for å nå målsettingen om innenlandske utslippsreduksjoner. En pris på utslipp vil stimulere etterspørselen etter mer utslippsvennlige teknologier og bidra til teknologiutvikling på feltet.»

Med disse tilrådningene til klimapolitikk bør man ikke realisere mange elektrifiseringsprosjekter på norsk sokkel. Petroleumsnæringen – ulikt andre norske næringer – står allerede overfor både klimakvoter og CO_2-avgift; se figuren nedenfor hentet fra NOU 2009:16. Flere tiltak eller reguleringer i petroleumsnæringen er ikke optimalt. Ytterligere utslippskutt må tas fra andre næringer der tiltakskostnaden er langt lavere.

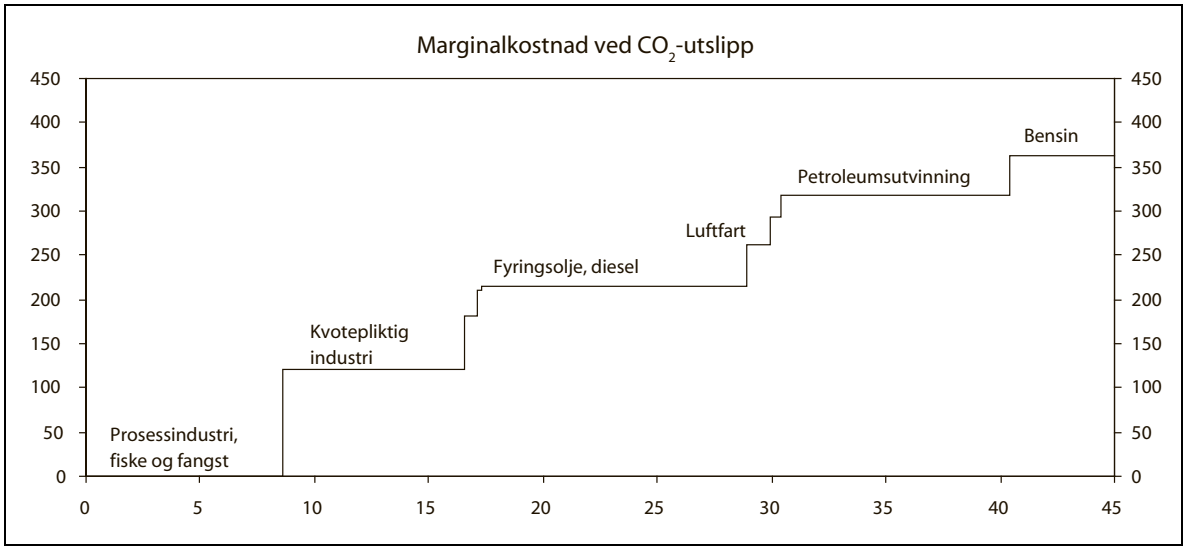
I vedlegg 1 til rapporten setter Michael Hoel norsk klimadebatt inn i et globalt perspektiv: «Norske utslipp av klimagasser utgjør om lag 0,1 pst. av verdens samlede utslipp. Uansett hvor mye Norge reduserer sine utslipp vil den direkte virkningen på klimautviklingen være tilnærmet null.»

Klimakur 2020, *Tiltak og virkemidler for å nå norske klimamål mot 2020,*ble fremlagt i fjor og viste beregnet tiltakskost for ulike norske klimatiltak. Bakgrunn for rapporten er Klimaforliket. I januar 2008 ble flertallet på Stortinget enige om noen hovedlinjer i den norske klimapolitikken. Klimaforliket setter mål for Norges innsats for å redusere klimagassutslippene i Kyotoprotokollens første forpliktelsesperiode (perioden 2008–2012) og videre fram mot 2020 og 2030:

Norge skal overoppfylle vår utslippsforpliktelse i henhold til Kyotoprotokollen med 10 prosent. Norge skal innen 2020 redusere de globale utslippene av klimagasser tilsvarende 30 prosent av Norges utslipp i 1990. Det ble satt som mål at utslippene i Norge innen 2020 skal reduseres med 15–17 millioner tonn CO_2 i forhold til referansebanen slik den er presentert i nasjonalbudsjettet for 2007 (St.meld. nr. 1 (2006–2007)), når skog er inkludert. Dette betyr at om lag to tredjedeler av Norges totale utslippsreduksjoner, på 30 prosent i forhold til 1990, tas nasjonalt. Som en del av en global og ambisiøs klimaavtale, gitt at også andre industriland tar på seg store forpliktelser, skal Norge ha et forpliktende mål om karbonnøytralitet senest i 2030.

[3] *Tjøtta (2010).*
[4] *Meld. St. 28 (2010–2011).*

Figur 1. *Beskatning av ulike typer klimautslipp. Kilde NOU 2009:16*



Figur 4.4 CO_2-avgift og kvotepris for ulike typer CO_2-utslipp (mill. tonn CO_2). Kroner per tonn CO_2

Kilde: Statistisk sentralbyrå, Statens forurensningstilsyn, Norges Bank og Finansdepartementet.

Mandatet for Klimakur-rapporten er smalere enn for andre meldinger på miljø- og klimaområdet:

> «En hovedoppgave vil være å vurdere i hvilken grad eksisterende virkemidler bidrar til å nå Norges mål for nasjonale utslippskutt innen 2020 og vurdere behovet for nye eller endrede virkemidler.»

Klimakur etablerte høsten 2008 en prosjektorganisasjon med en kjerne som besto av følgende etater: Klima- og forurensningsdirektoratet, Statistisk sentralbyrå, Statens vegvesen Vegdirektoratet, Oljedirektoratet og Norges vassdrags- og energidirektorat.

Mandatet til Klimakur utelukker de viktige spørsmålene. Skal vi kutte hjemme? Er det lurt? Er det for dyrt? Utredningsgruppen starter med et bundet utgangspunkt at det *skal* kuttes en gitt mengde CO_2 hjemme og beregner kostnadene knyttet til dette.

Tiltakskost vil si kostnaden med å redusere utslippene av CO_2 med ett tonn. Av rapporten fremgår det at typiske estimater for tiltakskostnad for elektrifisering av sokkelen varierer fra 700 til 3000 kroner per tonn CO_2 for nye utbygginger. For eksisterende utbygginger vil tiltakskostnadene ligge fra 1000 til 4000 kroner per tonn CO_2 redusert. Dette er blant de aller dyreste klimatiltakene i Norge i henhold til Klimakur-rapporten. Samtidig ligger kostnadene skyhøyt over utenlandske klimatiltak, gitt ved kvoteprisen i dag på rundt 80 kroner per tonn.

Behandlingen av petroleumssektoren utgjør kun 8 av 312 sider i rapporten. Fokuset på sektoren er beskjedent, tatt i betraktning at mange av utspillene knyttet til den bebudede Klimameldingen relaterer seg nettopp til den sektoren der det i henhold Klimakur-rapporten er dyrest å foreta ytterligere klimakutt.

3. TILTAKSKOST FOR ELEKTRIFISERING

I dette avsnittet diskuteres metodespørsmål knyttet til beregning av tiltakskostnader for elektrifisering. Teoretisk modell sammenholdes med kostnadsestimeringsmetode anbefalt av Klimakur (2010). Metoden foreslått av Klimakur er viktig da den ligger til grunn for tiltakskostanalyser i den sentrale Klimakur-rapporten. Metoden som anbefales har også relevans utover dette, da petroleumsselskapene oppfordres å benytte metode og priser foreslått av Klimakur når de utfører pålagte utredninger om tiltakskostnader for elektrifisering i forbindelse med Plan for utbygging og drift (PUD) for nye prosjekter.

Kostnadene for elektrifisering defineres – både i bedriftenes egne analyser og i analyser foreskrevet av myndighetene – som ekstrakostnader i forhold til beste alternativ. Det er altså differansekontantstrømmer som er relevant. Man skal ta kostnadene for elforsyning fra land og så trekke fra kostnadene ved beste alternativ som ofte er gassgeneratorer. Hvis man må duplisere for å få tilstrekkelig forsyningssikkerhet, trekker dette opp. Hvis man kan velge en lettere utbyggingsløsning fordi man sparer dekksplass for gassgeneratorer offshore, skal fordelen trekkes fra i kostnadsberegningen. Etterpå skal man dele på nåverdien av tidsprofilen av sparte CO_2-utslipp. Hovedelementene som vurderes å være de primære driverne for eventuell overføring av kraft fra land, nevnes i OD, OLF, Statoil, Hydro, ConocoPhillips (2004) som

- HMS-effekter
- Redusert brenngassforbruk (alternativ verdi)
- Reduserte miljøkostnader (CO_2 og eventuelt NOx)
- Reduserte driftskostnader ved eksisterende kraftstasjoner offshore
- Regularitet/tilgjengelighetseffekter

Det tekniske konseptet er av stor betydning for kostnadene. Ved felt som ligger langt fra land baserer man seg på høyspent likestrømsoverføring (HVDC), se OD, OLF, Statoil, Hydro, ConocoPhillips (2004). En HVDC-forbindelse innebærer å omforme vekselstrøm fra det elektriske systemet på land til likestrøm (dedikert landstasjon), og deretter overføre likestrøm i sjøkabler til en egen mottaksstasjon offshore (krever ofte egen installasjon pga størrelse og vekt). På denne mottaksstasjonen blir høyspent likestrøm omformet til høyspent vekselstrøm. Deretter blir vekselstrømmen nedtransformert til en lavere vekselspenning og så distribuert på sjøkabler til de eksisterende installasjoner i området. Kommentar er vel egentlig overflødig: dette er kostbart. Hvis vi tenker tilbake til debatten om Hardanger-mastene, så var nettopp transformering av kraften et vesentlig argument mot sjøkabel, da man på begge sider av fjorden måtte ha svært store transformatorer. Problemstillingen er enda mer aktuell i oljebransjen, da det er svært dyrt å anbringe en slik transformator offshore.

3.1 Tiltakskostformelen

Utgangspunktet for kostnadsberegninger på klimaområdet er at klimaproblemet er globalt, og det betyr derfor ikke noe fra hvilken kilde utslippsreduksjonene foretas. Kostnadseffektivitet er dermed avgjørende. Innen klimaanalyser gjøres to typer økonomiske beregninger: 1) nåverdianalyser og 2) beregninger av kostnadsannuitet, såkalt tiltakskost. Annuiteter synes å ha blitt en etablert standard for beregning av miljøkostnader. En fordel er antagelig det pedagogiske – tiltakskosten kan sammenlignes med kvoteprisen på CO_2, og man kan sammenligne ulike klimatiltak av ulik varighet.[5]

Diskusjonen om annuitetsberegning knyttet til tiltakskost vil i det følgende illustreres mer formelt.[6] En bedrift er indifferent når det gjelder å satse på et klimaprosjekt eller ei dersom nåverdien er lik null, altså der hvor nåverdien av CO_2-fjerningsgevinsten (uttrykt som nåverdien av mengde ganger verdi) er lik nåverdien av CO_2-fjerningskostnadene (uttrykt som nåverdien av investeringer og driftskostnader):

$$(1) \qquad \sum_{t=0}^{T} \frac{1}{(1+r)^t} v_t X_t = \sum_{t=0}^{T} \frac{1}{(1+r)^t} (I_t + C_t)$$

hvor X_t er tonn CO_2 i år t og v_t er prisen eller verdien av CO_2-fjerning i år t, I_t er investering og C_t er driftskostnad i år t. For å kunne benytte annuitetsmetoden må vi pålegge noen føringer. Dersom vi forutsetter at prisen/verdien av CO_2-fjerning er konstant over tid (i realverdi) kan vi dividere med nåverdien av mengde på begge sider av ligningen. Vi finner da følgende uttrykk for tiltakskost:

$$(2) \qquad v = \frac{\sum_{t=0}^{T} \frac{(I_t + C_t)}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^{T} \frac{X_t}{(1+r)^t}}$$

Nåverdi av kostnader delt på nåverdi av volum reduserte CO_2-utslipp gir uttrykket for tiltakskost, det vil si den verdien av CO_2- fjerning som må til for at verdien skal måle seg med kostnadene – gitt avkastningskravet r. Et klimatiltak er med denne metoden lønnsomt dersom samfunnsøkonomisk verdi av CO_2-fjerning per enhet er større enn tiltakskosten:

$$(3) \qquad v > \frac{\sum_{t=0}^{T} \frac{(I_t + C_t)}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^{T} \frac{X_t}{(1+r)^t}}$$

3.2 Alternativkostnaden for kraft fra land

Selve formelen for tiltakskost er relativt ukontroversiell. Når man skal anvende formelen på praktiske prosjekter

[5] *Men dagens kvotepris er ikke uten videre sammenlignbar med en annuitetskostnad. Kvoteprisen vil variere over tid. For å benytte annuiteter i beslutningssammenheng forutsetter man en stabil CO_2-pris.*

[6] *Se Osmundsen og Emhjellen (2010).*

oppstår det imidlertid en rekke spørsmål av fagøkonomisk art. Ett viktig spørsmål for elektrifiseringsprosjekter er hvordan man skal behandle kraften fra land i kalkylen. Klimakur (2010) antar implisitt i sine beregninger at kraften fra land er *ren*. Det er allment kjent at det er ulike typer kraft som inngår i den nordiske kraftmiksen. Blant annet er det en viss andel varmekraft, og kull- og gasskraft blir ofte oppfattet å være den marginale energikilden; se del 4. Det er varmekraft som står for svingproduksjonen som tilpasser produksjon til forbruk. Ved evaluering av elektrifisering som klimatiltak vil det være den marginale kraftkilden som er relevant.

Når vi er i en importsituasjon er det lett å forstå at det er importert varmekraft som er den marginale energikilden. Økt kraft fra land til norsk petroleumsproduksjon motsvares da av økning i europeisk varmekraft og det gir følgelig ikke noen global klimagevinst. Det hersker imidlertid litt forvirring om marginal energikilde i en situasjon med norsk krafteksport. Er det slik at økning i norsk fornybar energiproduksjon vil endre lønnsomhetsvurderingene rundt elektrifisering? Svaret på det er nei. Hvis vi eksporterer ren kraft vil den erstatte europeisk varmekraft, og det er fortsatt varmekraft som er den marginale energikilden. Nå vil man imidlertid spare overføringskostnader.

Det spiller ingen rolle for lønnsomheten av elektrifiseringsprosjekter hvor mye fornybar energi vi produserer. Man kan separere beslutninger om investeringer i fornybar kraft og beslutninger om elektrifisering. Det er to måter å se dette på. Ingeniørtilnærmingen er å konstatere at elektronene velger sin egen vei.[7] Det er følgelig ikke mulig å dedikere utvalgte deler av kraftproduksjonen til bestemte formål – man på vurdere dette på systemnivå. Økonomtilnærmingen er at så lenge det finnes internasjonale markedspriser er det disse som representerer marginalkostnaden.

Det argumenteres allikevel for en kobling mellom økt fornybar produksjon og beslutninger om elektrifisering, dersom scenariet blir kraftoverskudd i Norge i kombinasjon med betydelige flaskehalser i nettet mot utlandet. Norge og Sverige har i følge Statnett forpliktet seg til å finansiere til sammen 26,4 TW fornybar kraft innen 2020. Av dette vil 13,2 TWh komme i Norge. Det er i dag begrenset nettkapasitet mot Europa samtidig som sittende energiminister har uttrykt en negativ holdning til nye kabelforbindelser til Europa. Kan man gjennom å bevege seg mot en større grad av politisk lukking av kraftmarkedet og politisk bestemt økning i innenlandsk fornybar produksjon argumentere for at en antatt overskuddssituasjon taler for økt elektrifisering? Antagelig ikke. Ettersom man ikke fysisk kan dedikere kraften kan man fortsatt ikke argumentere for at kraft fra land er ren. Det vil også fortsatt være betydelig kobling mot kraftmarkedet i Norden og det øvrige Europa. Dersom overskuddsituasjonen og større grad av lukking av markedet ikke lar seg forsvare samfunnsøkonomisk er det også uklart om dette er relevant i en samfunnsøkonomisk kalkyle. Dette er ikke sammenlignbart med situasjonen tidligere da kraften var innelåst i mangel på økonomisk lønnsom overføringsteknologi.

Nå er eksport og import av kraft økonomisk mulig og det er internasjonal kraftpris som representerer korrekt pris i den samfunnsøkonomiske kalkylen.

Et argument for å se vekk fra det faktum at deler av kraftmiksen er forurenset kan være at Klimakur så på kostnadene ved å redusere *norske* utslipp, og at eventuelle utslippsøkninger utenfor Norge var omfattet av EUs kvotesystem. Man ignorer da at klimaproblemet er globalt.[8] I klartekst betyr dette at importert kullkraft anses som «renvasket» fordi den er blitt belastet klimakvoter. Dette er imidlertid et resonnement som ikke holder. Bye m.fl. (2009), i vedlegg 2 til NOU 2009:16, sier dette eksplisitt:

> «Elektrifisering vil selvsagt bare være utslippsreduserende dersom elektrisiteten som kommer til erstatning har lavere utslipp.»

Denne presiseringen er også en gjenganger i tiltakskostanalysene som er gjort i sammenheng med PUD:

> «Ettersom energianlegget ved Hammerfest LNG er effektivt i og med at eksosvarme gjenvinnes, og har en total virkningsgrad på omtrent 70 %, er det etter vår oppfatning en forutsetning at kraften som hentes fra linjenettet kommer fra CO_2-frie kilder for at elektrifisering skal være et godt CO_2-reduserende tiltak». Hentet fra utredning om elektrifisering av Hammerfest LNG – Snøhvitanlegget; Statoil (2011).

Hvis man først godkjenner at EUs klimakvoter setter riktig pris på klimautslipp, må man også benytte samme kvotepris for utslipp fra norske gassgeneratorer offshore. Ellers blir det ikke en konsistent evaluering. Klimakur legger til

[7] *Følger av Kirchhoffs lover; http://no.wikipedia.org/wiki/Kirchhoffs_lover*

[8] *Det skal presiseres at dette ikke er en kritikk av fagpersonene bak Klimakur-rapporten, men av mandatet fra Miljøverndepartementet.*

grunn kvotepris i nevneren i ulikhet (3), og i telleren i den grad elektrisitetsprisene som benyttes reflekterer verdien av CO_2-kvoter. Elprisene som benyttes er høye så dette synes ivaretatt. For å sikre konsistens må man da også benytte kvoteprisen for CO_2-utslipp på høyresiden i ulikheten, det vil si at gevinsten av klimatiltak må måles etter samme verdi som man benytter ved kostnadsberegning. Dette gjøres ikke i praksis. Klif har anbefalt elektrifiseringstiltak på opptil 1900 kroner per tonn mens kvoteprisen i dag er på 80 kroner; Klif (2011).

Denne inkonsistente tilnærmingen – der man antar ren kraft fra land samtidig som man tillegger utslipp fra norsk gasskraft en høy skyggepris – gir en overestimering av lønnsomheten i elektrifiseringsprosjekter på norsk sokkel. Her kan det tilføyes at tilnærmingen i Klimakur kan ses på som konsistent på sine egne premisser, gitt av mandatet, der man kun ser på nasjonale effekter og ikke betrakter klimaproblemet som globalt.

Det er to mulige konsistente tilnærminger til lønnsomhetsberegning av klimaprosjekter.

(I) Bruk av pris på klimakvoter. Nåverdiberegning der man legger til grunn markedspris på klimakvoter. Hensikten med klimakvoter er å minimere kostnader ved klimakutt, gitt vedtatte krav til utslippskutt. Det er derfor tanken at de ulike land skal foreta sine tilpasninger gitt markedsprisen på klimakvoter. Dette er en naturlig tilpasning ettersom det uansett vil være det fastsatte kvotenivået som avgjør omfanget av utslipp. Avvik fra denne tilpasningen vil bare øke nasjonale kostnader uten å redusere samlede utslipp. Effekten av kvoteprisen er å skaffe samsvar mellom bedriftsøkonomi og samfunnsøkonomi – klimakvotene får bedriftene til å internalisere sine effekter på klimaet. Vi snakker her om internasjonale kvotepriser som i dag er i underkant av 100 kroner per tonn. Gitt markedskorreksjonen gjennom kvoteprisen vil de kalkylene bedriftene foretar også uttrykke samfunnsøkonomien i prosjektene. Dette er en vanlig tilpasning i andre land, og er hovedtanken bak internasjonale klimakvoter. Hoel (2009) uttrykker det slik:

> «NOU 2000:1 beskriver grundig den økonomisk beste måten for Norge å tilpasse seg en internasjonal avtale som pålegger Norge en bestemt totalkvote og som tillater handel med kvoter. I Norge bør en gjennomføre de og bare de utslippsreduserende tiltakene som er lønnsomme til den internasjonale kvoteprisen. Dersom en lar alle private aktører stå overfor den internasjonale kvoteprisen i alle aktørenes beslutninger (herunder beslutninger om nyetableringer og nedleggelser), vil markedet i stor grad gjennomføre nettopp de tiltakene som er samfunnsøkonomisk lønnsomme». … «Når alle landene oppfører seg på denne måten, får vi en kostnadseffektiv fordeling av utslipp mellom land, mens samlede utslipp blir bestemt av avtalen.»

De aller fleste elektrifiseringsprosjekter på norsk sokkel vil ikke være lønnsomme dersom man benytter denne tilnærmingen, og beregnede samfunnsøkonomiske tap kan bli svært store ved å drive gjennom ulønnsomme prosjekter.

(II) Analyse av fysiske strømmer. En tilnærming der Norge ikke aksepterer at den internasjonale kvoteprisen gir et riktig uttrykk for marginalulempen av klimautslipp. Dette er en tilnærming der Norge har mer ambisiøse planer for utslippsreduksjoner enn det som reflekteres i dagens klimakvoter, der altså Norge vektlegger nasjonale kutt høyere enn kutt i andre land. Så lenge taket for klimakvoter er satt vil norsk ekstrainnsats ikke føre til reduksjon i globale utslipp, og må derfor frarås ut fra samfunnsøkonomiske betraktninger. Om man allikevel velger en slik tilnærming bør beslutningsanalysen være konsistent. Hvis man først ikke respekterer at kvoteprisene reflekterer samfunnsøkonomisk marginalskade, og samtidig erkjenner at klimautslipp representerer et globalt problem, må man justere disse i alle elementer av ulikhet (3). Følgelig må man i størst mulig grad kartlegge og verdsette fysiske strømmer som har sentral betydning for utslipp av CO_2:

1. Klimautslipp knyttet til de delene av kraften fra land som ikke stammer fra fornybar energi eller kjernekraft.
2. Reduksjon i klimautslipp ved å erstatte gassgeneratorer offshore.
3. Klimautslipp knyttet til transport og utenlandsk forbruk av frigjort gass som følge av elektrifisering.

I analysene foretatt av Klimakur opererer man med høye kraftpriser, som er konsistent med forventninger om høye kvotepriser. Man kan argumentere for at 1) er ivaretatt av kraftprisen som benyttes i kalkylene. Punkt 2) er ikke ivaretatt – ved å anta at kraft fra land er utslippsfri overestimeres globale utslippsreduksjoner. Punkt 3) er ikke tatt hensyn til. Klimakurs tilnærming er suboptimal, noe som følger av det smale mandatet om å ha et nasjonalt perspektiv på et globalt problem.

Michel Hoel (2011) påpeker at elektrifisering også kan gi en økning i globale utslipp. I likhet med OD, NVE, Ptil og SFT (2008) presiserer han at økt forsyning av offshoresektoren

med kraft fra land på marginen kommer fra varmekraft i et integrert kraftmarked. Videre fastslår han at både utslipp fra kullkraft og gasskraft i EU og gasskraft i norsk petroleumsindustri er omfattet av kvoteavtalen. Ettersom samlet utslippsvolum er regulert av avtalen, vil ikke beslutningen om norsk elektrifisering påvirke samlede utslipp. I utgangspunktet er det altså ingen utslippseffekt, bare høye selvpålagte kostnader for Norge. Men det er en tilleggseffekt ifølge Hoel. Drift av petroleumsaktivitet med kraft fra land frigjør gass som så blir eksportert. Dersom hele eller deler av denne gassen går til formål som ikke er regulert av kvoteavtalen får vi en netto økning i utslipp som følge av elektrifisering.

Selv om man, for argumentasjonens skyld, skulle velge å se vekk fra kvoteavtalen, er det vanskelig å se at elektrifisering skal kunne bedre den globale utslippssituasjonen. Ettersom utslipp fra marginal kraftforsyning på kontinentet ikke er mye lavere enn for nye gassgeneratorer offshore, vil antagelig den beregnede reduksjonen i globale utslipp som følge av elektrifisering være svært liten om man justerer for overføringstapet.

Nevneren i ulikhet (3) vil i henhold til drøftingen over være svært liten, og tiltakskosten følgelig svært høy. Å bruke milliarder av kroner på et tiltak der man ikke kan dokumentere reduksjon i globale utslipp er vanskelig å rettferdiggjøre. Det er viktig at dette også reflekteres i beregningene av tiltakskost. Beregnings av enhetskostnad bør suppleres av nåverdier – beregninger av hvor stort det samfunnsøkonomiske tapet blir av et gitt elektrifiseringsprosjekt.

I forbindelse med PUD er selskapene pålagt å gjøre kostnadsberegninger av eventuell elektrifisering. Metoden og enkelte inputparametre er standardiserte av myndighetene, av hensyn til sammenlignbarhet. Analysen er i sin natur bedriftsøkonomisk, noe som skiller den fra andre analyser i PUD-sammenheng som er samfunnsøkonomiske. Hele poenget med Plan for utbygging og drift er å vurdere samfunnsøkonomiske effekter av en utbygging. Standardanalysen, som er foreskrevet av myndighetene, synes å legge seg på en blanding av de to metodene beskrevet ovenfor.

Eksempelvis i beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet av å erstatte dagens gassgeneratorer på Hammerfest LNG (Snøhvit-anlegget), benytter lisensen metode (I) til å beregne tiltakskosten.[9] Ved å legge til grunn at kraften fra land er ren (gjennom kvotesystemet) blir beregnet tiltakskost *etter forholdene* lav ettersom beregnet reduksjon i CO_2-utslipp er høy – høy nevner i ulikhet (3). Selv med denne beregningsmetoden er imidlertid tiltakskosten høy – mellom 1500 og 1900 kroner per tonn. Med konsistent bruk av metode (I) burde man således konkludert med at tiltaket ikke er lønnsomt – kostnadene er langt høyere enn dagens og forventet kvotepris. Klif (2011) anbefaler til tross for dette at tiltaket gjennomføres. Dette er inkonsistent. Inntrykket av at man ønsker å overvurdere lønnsomheten (eller rettere å underrapportere tapet) av tiltaket forsterkes ved at man i beregningene ser helt vekk fra store ekstrakostnader knyttet til å føre strøm frem til landpunktet, herunder kostnader ved naturinngrep.[10]

Tilnærmingen til Klif er beslektet med den som følges i Klimakur-rapporten, med den forskjell at Klimakur forsøker å ta hensyn til nettkostnader, dog med sterke forutsetninger om samordning av felt. Begge tilnærmingene ignorerer det faktum at klimaproblemet er globalt, som en oppfølgning av Klimaforliket på Stortinget. Men Stortinget vil antagelig ønske tilleggsinformasjon om tiltakene faktisk reduserer globale utslipp og ikke bare flytter disse til utlandet. De ønsker antagelig ikke å bruke milliarder av kroner på tiltak som ikke virker.

Etter fremleggelsen av Klimakur-rapporten er det inngått en avtale om elsertifikater med Sverige. Denne avtalen virker mer forpliktende enn Klimaforliket som er selvpålagt. Avtalen om økt andel fornybar kraft i Norge må hensyntas i denne sammenheng. Ettersom petroleumssektoren er unntatt fra avtalen om elsertifikater er ikke avtalen et argument for elektrifisering. Tvert imot kan resulterende kraftpris som følge av elektrifisering føre til økt innenlandsk produksjon av gasskraft.

Til tross for alle forutsetningene som ensidig drar i retning av lav tiltakskost, beregner Klimakur kostnader ved elektrifisering på flere tusen kroner per tonn – opp til tretti ganger internasjonal kvotepris og flere ganger kostnader ved alternative norske klimatiltak

4. HVOR REN ER STRØMMEN?

Elektrifisering vil ikke hjelpe globale CO_2-utslipp på grunn av systemet med CO_2-kvoter:

[9] *Se http://www.klif.no/46662*

[10] *Kraften må føres fram helt fra Ofoten. Første linjestrekk er fra Ofoten til Balsfjord. Kostnadsestimat er 2 til 3 milliarder i henhold til Statnett (2011). Neste strekk er Balsfjord-Hammerfest, til en estimert kostnad på 4-6 milliarder. Ledningstraseen må krysse Finnmarksvidda.*

> «I et system med klimaforpliktelser og et fungerende globalt kvotemarked vil de samlede utslippene være bestemt av landenes utslippsforpliktelser. Elektrifiseringstiltak eller andre tiltak vil ikke gi noen CO_2-reduksjon utover utslippsforpliktelsen.» OD, NVE, Ptil og SFT (2008).

I rapporten «El-mikser og opprinnelsesgarantier (OG) som grunnlag for utslippsfaktorer for elektrisitet» foreskriver Raadal (2011) at forbrukere som ikke kjøper opprinnelsesgarantier eller lignende produkter (RECS, Bra Miljøval etc.) skal benytte nordisk residualmiks for 2010 som grunnlag for utslippstall for elektrisitet. Denne er sammensatt av henholdsvis 44 % fossile, 25 % fornybare and 31 % nukleære energikilder, og har et tilhørende CO_2-utslipp på 320 g CO_2/kWh. «Norsk» kraft er med andre ord ikke ren, gitt at Norge inngår i et europeisk integrert kraftmarked. For å vurdere ønskeligheten av elektrifisering er det imidlertid ikke gjennomsnittlig, men marginal kraftforsyning som er relevant.

I etatsrapporten *Kraft fra land til norsk sokkel, av* OD, NVE, Ptil og SFT i 2008, står det følgende om kraftforsyningen fra land:

> «Norge er en del av et felles nordisk kraftmarked som er tilknyttet resten av kraftmarkedet i Europa. En økning av elektrisitetsforbruket i Norge vil på kort sikt medføre økt import, i all hovedsak fra fossile kraftverk, med tilsvarende økte CO_2-utslipp.»

Rapporten fra OD, NVE, Ptil og SFT i 2008 er åpen på at man kun snakker om en flytting av utslipp:

> «Dersom kraft fra markedet skal erstatte gassturbiner til havs, vil utslippene fra kraftproduksjon i hovedsak flyttes til utlandet.»

Den nasjonale tilnærmingen forsøkes forsvart i rapporten nettopp ved å henvise til systemet med klimakvoter:

> «Ved beregning av tiltakskostnad i scenario 3 er det ikke lagt til økte utslipp fra kraftproduksjon i utlandet, etter som kostnadene ved å hindre at økt kraftproduksjon gir økte CO_2-utslipp i utlandet avspeiler seg i kraftprisen ved import. Dermed forutsettes det at utslippene av CO_2 i utlandet fram til 2050 kun er bestemt av landenes utslippsforpliktelser, og at prising av CO_2-utslipp i Norge og i utlandet kan være forskjellig. Dette gir beregningsteknisk enkle forutsetninger for kraftmarkedet og potensielt lave tiltakskostnader. Effekten av tiltaket på nasjonale utslipp er som i scenario 2. Dersom en antar at utslippsreduksjonene på sokkelen ikke gir nasjonale utslippsøkninger andre steder, vil Norge isolert sett nærme seg målene for nasjonale utslipp.»

Her kan jeg være enig i to påstander – at de gjør det enkelt for seg selv å beregne tiltakskostnader i Norge, og at de har et sett av forutsetninger som gir lave beregnede tiltakskostnader. Faktisk velger de den kombinasjonen av forutsetningen som minimerer beregnede tiltakskostnader i Norge, ettersom forutsetningen om «ren» kraft fra land – renvasket av klimakvoter- *beregningsmessig* gir at elektrifisering medfører reduserte utslipp av CO_2. Utover dette er det vanskelig å følge resonnementet. Problemet er at man ignorerer at klimaproblemet er globalt.

5. BEDRIFTSØKONOMI VERSUS SAMFUNNSØKONOMI

For petroleumsselskapene vil det lønne seg å investere i elektrifisering dersom netto tiltakskost (med selskapets egne prisforutsetninger for gass, elektrisitet m.v.) er lavere enn summen av CO_2-avgift og kvoteprisen. I beregning av netto tiltakskost for elektrifisering gjøres det fratrekk for nettoverdi av eventuell økt gasseksport eller spart kjøp av injeksjonsgass. Ettersom kvoteprisen endrer seg over tid vil det imidlertid være nødvendig med en nåverdi-analyse: å investere i et klimaprosjekt er verdigenererende dersom nåverdien av kostnadene knyttet til utslippsreduksjon er lavere enn nåverdien av alternativkostnaden – eksempelvis å benytte gassgeneratorer og betale for utslippene. Nettoppgraderinger vil bare komme inn i den bedriftsøkonomiske kalkylen dersom Statnett krever et anleggsbidrag.

Beregningene av tiltakskost, slik de gjøres i utredninger for enkeltfelt, er i sin natur bedriftsøkonomiske. For en bedrift er det naturlig å legge markedsprisen for elektrisk kraft til grunn, samt å ignorere tilleggskostnader for samfunnet knyttet til oppgradering av elnettet. I en samfunnsøkonomisk analyse må selvsagt tilleggskostnadene for samfunnet tas med. Det skal presiseres at en del offentlige utredninger, som OD, NVE, Ptil og SFT (2008) og Klimakur, har med kostnader knyttet til nettforsterkninger på land i sine kostnadsberegninger. Det er imidlertid en rekke andre kostnader de ser vekk fra. Den administrative og politiske behandling av konkrete elektrifiseringsprosjekter baserer seg uansett på kostnadsberegninger ved PUD som myndighetene pålegger selskapene å utføre etter gitte bedriftsøkonomiske kriterier, og her er oppgraderinger av nett ikke med.

I en samfunnsøkonomisk analyse må man må ta hensyn til det faktum at man snakker om et globalt utslippsproblem. En samfunnsøkonomisk tilnærming vil verdsette utslipp konsekvent til kvoteprisen. Samfunnsøkonomisk analyser benytter internasjonale faktorpriser der disse finnes[11], og en samfunnsøkonomisk analyse vil måtte starte ut med den kjensgjerning at det er snakk om et globalt utslippsproblem. Grunnleggende for økonomisk optimal tilpasning er å utnytte handel mellom land. Ved å utnytte sine komparative fortrinn vil land ha felles interesse av samhandel.

> «There are two broad themes in the theory of international trade. One is qualitative, being concerned with the pattern of trade, i.e. which country will export which good. The standard theory relates this to comparative advantage, i.e. to the international difference in relative opportunity costs, and then tries to explain comparative advantage in term of differences in technology, factor supplies, etc.» Dixit og Norman (1980).

Gevinster av samhandel gjelder også på klimaområdet. Norge med vannkraft vil her ønske å kjøpe rimelige utslippskutt i andre europeiske land som har kullkraftverk å stenge ned – marginalkostnaden for utslippskutt er langt lavere i andre land enn i Norge som i stor grad benytter vannkraft. Innen 2020 skal Norge ha 67,5 prosent fornybar i Norge, noe som er tre og en halv gang mer en snittet i Europa og tjue ganger mer enn i England. Andre land har også sterkere insentiver for å bygge opp ny fornybar kraft da det vil øke selvforsyningsgraden. Også dette taler for bytte av utslippskutt mellom land, der Norge betaler for kutt i andre land. Selvpålagte utslippskutt i Norge til kostnader langt høyere enn i andre land kan med andre ord ikke begrunnes ut fra samfunnsøkonomiske betraktninger. I enda mindre grad gjelder dette om man insisterer på at utslippskuttene skal tas i petroleumssektoren der tiltakskosten er desidert høyest. Elektrifisering går ut på å eksportere norske utslipp til utlandet. Dette vil være kostbart ettersom rensetiltakene hjemme er langt dyrere enn ute (dårlig bytteforhold). Uansett vil det ikke bidra til reduksjon i globale utslipp. Ut fra samfunnsøkonomiske betraktninger er det ikke grunnlag for ytterligere offentlig involvering i petroleumssektoren på klimaområdet, ettersom petroleumsselskapene allerede har en kostnad for utslipp som er flere ganger høyere enn kvoteprisen.

Kostnadsberegninger av elektrifisering i forbindelse med PUD bør justeres slik at man fanger opp de samfunnsøkonomiske effektene. Man vil da måtte ta hensyn til en rekke forhold som i dag er holdt utenfor kostnadsestimeringen. Eksempler er kostnader ved kraftoppdekking, behov for ekstra konsesjonsenergi for eksport av frigjort gass til markedet, samt det faktum at forsinkelser eller økte kostnader knyttet til kraftforsyning fra land kan redusere mulighetene for å realisere verdier knyttet til økt oljeutvinning. Estimert tiltakskost er følgelig betydelig under den reelle samfunnsøkonomiske kostnaden.

Samtidig er det også fordeler ved elektrifisering som ikke er verdsatt: Forbedret arbeidsmiljø og sikkerhet; blant annet redusert støy, mindre innslag av roterende utstyr, samt fjerning av brennkilder[12]. Sammenlignet med gassgeneratorer koster det ikke så mye å installere overskuddskapasitet, noe som kan være positivt for økt utvinning (realopsjonsverdi). Fleksible kraftsystemer kan gi gunstige kostnader for senere oppkopling av nye felt, kan tillate mer injeksjon, og gi mer kraft mot slutten når trykket faller. Estimert inntektsside kan følgelig være lavere enn samfunnsøkonomisk verdi.

Fleksibilitet i krafttilbud ved utvidelse av aktiviteten i området er et sentralt moment men vanskelig å få gjennomført. I praksis blir det første utbyggingsprosjektet som må sørge for investeringene. Det er av forståelig grunner ikke veldig stor vilje blant lisensdeltakerne i et prosjekt å investere mer enn nødvendig i påvente av utvidelser senere, om det da ikke er nøyaktig samme lisensdeltakelse i de neste prosjektene. Dette har vært mye av kjernen i diskusjonen rund Utsira-høyde prosjektene, der tre operatører/lisenser skal samarbeide, men hvor prosjektutbyggingene skjer i ufase. Siden det ofte også er andre kostnadsfordeler knyttet til samordning (blant annet for prosess og transport), kan samordning av utbygginger gi betydelig økning i samfunnsøkonomisk verdi.

6. KONKLUSJON

Oljevirksomheten drives med relativt effektive gassgeneratorer, drevet av kortreist gass. Ut fra et globalt klimaperspektiv vil det antagelig ikke være optimalt å erstatte generatorene med annen kraft. Dette kan man betrakte ut fra to forskjellige innfallsvinkler. Ingeniørtilnærmingen ser på fysiske strømmer. Gitt at økt forsyning av offshoresektoren

[11] *For en oversikt over samfunnsøkonomiske lønnsomhetskalkyler, se Hagen (2000).*

[12] *Det er imidlertid også brann- og eksplosjonsfare relatert til transformatorer: http://www.nve.no/Global/Sikkerhet%20og%20tilsyn/Kraftforsyningsberedskap/veilbrannvernikraftforsyningen.pdf*

med kraft fra land på marginen vil komme fra gasskraft eller kullkraft i et integrert europeisk kraftmarked, vil tiltaket primært medføre en flytting av utslipp og vil ikke redusere samlede utslipp. Økonomtilnærmingen ser på markedseffekter, som i dette tilfellet er kvotemarkedet for CO_2. Utslipp fra kullkraft og gasskraft i EU samt gasskraft i norsk petroleumsindustri er alle omfattet av kvoteavtalen. Ettersom samlet utslippsvolum er regulert av avtalen, vil ikke beslutningen om norsk elektrifisering påvirke samlede utslipp. Enten man velger ingeniørens eller økonomens ståsted er det altså ingen global utslippseffekt, bare høye kostnader. Det eneste man oppnår er å flytte utslipp til andre land. Dersom noe av forbruket som utløses i andre land ikke er omfattet av kvoteavtalen kan globale utslipp faktisk også øke som følge av elektrifisering av norsk sokkel.

I en samfunnsøkonomisk analyse må man ta hensyn til det faktum at man snakker om et globalt utslippsproblem. Man vil også måtte ta inn over seg at Norge har tilnærmet ingen effekt på klimasituasjonen – norske utslipp kun tilsvarer én promille av globale utslipp. En samfunnsøkonomisk tilnærming vil verdsette utslipp til den globale kvoteprisen. Samfunnsøkonomisk analyser benytter internasjonale faktorpriser der disse finnes. Grunnleggende for økonomisk optimal tilpasning er å utnytte handel mellom land. Ved å utnytte sine komparative fortrinn vil land ha felles interesse av samhandel. Gevinster av samhandel gjelder også på klimaområdet. Elektrifisering går ut på å eksportere norske utslipp til utlandet. Dette vil være kostbart ettersom rensetiltakene hjemme er langt dyrere enn ute (dårlig bytteforhold). I tillegg vil det uansett ikke bidra til reduksjon i globale utslipp.

Ut fra samfunnsøkonomiske betraktninger er det ikke grunnlag for ytterligere offentlig involvering i petroleumssektoren på klimaområdet, ettersom petroleumsselskapene allerede har en kostnad for utslipp som er flere ganger høyere enn kvoteprisen. Det er gjennomført en rekke utslippsreduserende tiltak på sokkelen. De rimelige tiltakene er allerede gjort. Sammenliknet med internasjonal petroleumsvirksomhet ligger utslippene til luft på norsk sokkel på bare en tredel av det internasjonale gjennomsnittet for petroleumsnæringen. En vedvarende oppgangskonjunktur i oljebransjen har dessuten medført en sterk og særegen kostnadsøkning, noe som gjør det mye vanskeligere å realisere klimakutt i denne næringen.

Hvis det var slik at man allikevel ønsket å erstatte bruk av gasskraft på felt med kraft fra land, ut fra politiske ønsker, vil det være optimalt å gjøre dette til lavest mulige kostnader. Det innebærer at man om alt annet var likt ville elektrifisere på steder der det er god tilgang på elektrisitet men ikke gass, dvs. steder der man kan *spare* transportkostnader knyttet til gass. Elektrifiseringsprosjekter som utredes i Norge er ofte det stikk motsatte: man vil elektrifisere der det er rikelig med lokal gass men ikke tilgang på elektrisitet. Det innebærer betydelige *økte kostnader* til å føre frem kraften.

Tiltakskost er vanligvis et mål på hva det koster å redusere utslippene av CO_2 med ett tonn. For elektrifiseringsprosjekter er dette egentlig et misvisende begrep. Man burde benyttet begrepet *flyttekostnad*, da det ikke er snakk om å redusere globale utslipp, men bare å flytte disse til utlandet.

Beregnede tiltakskostnader for ulike elektrifiseringsprosjekter varierer svært mye. Forhold som trekker ned kostnadene er mulighet for samordning mellom felt og skalaøkonomi, anlegg på land eventuelt nær land, og god tilgang på strøm i det aktuelle området. Der ett eller flere av disse forhold er oppfylt vil selskapene kunne finne det optimalt å velge strøm fra nettet, gitt eksisterende CO_2-avgift og kvotepris. Forsyningssikkerheten i nettet over tid vil her være viktig, og vil ved økt nettutbygging kunne gjøre flere prosjekter lønnsomme.

Økonomiske klimaanalyser avveier gevinsten av utslippskutt opp mot kostnadene. Ettersom elektrifisering ikke medfører reduksjon i globale utslipp har ikke disse prosjektene i utgangspunktet en inntektsside. Samfunnsøkonomisk underskudd er dermed gitt ved nåverdien av ekstrakostnaden ved elektrifisering, relativt til bruk av gassgeneratorer. I tillegg kommer ekstrakostnader som blant annet kostnader knyttet til fremføring av kraft. Man må imidlertid justere for mulige gevinster knyttet til bedrede muligheter for økt oljeutvinning, og bedre muligheter for drift fra land. Enkelte prosjekter er svært kostbare. Eksempelvis har et av prosjektene som Klif anbefaler – å skifte ut nye gassgeneratorer med høy virkningsgrad på Hammerfest LNG (Snøhvit-feltet) – en negativ nåverdi på mer enn 20 milliarder kroner.

REFERANSER

Bye, B., Fæhn, T., Heggdal, T. og L.M. Hatlen (2009). Statistisk Sentralbyrå. Teknologiutvikling, klima og virkemiddelbruk. Rapport til Utvalget for bærekraftig utvikling og klima. vedlegg 2 til NOU 2009:16, *Globale miljøutfordringer – norsk politikk*,

Dixit, A.K. og V. Norman (1980). *Theory of international trade: a dual, general equilibrium approach*. Cambridge University Press.

Hagen, K.P. (2000). *Økonomisk politikk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet*. Cappelen Akademiske Forlag.

Hoel, M. (2009). Klimapolitikk for en liten økonomi. Rapport til Utvalget for bærekraftig utvikling og klima. Vedlegg 1 til NOU 2009:16, *Globale miljøutfordringer – norsk politikk*,

Hoel, M. (2011). Energy policy and environmental paradoxes. Foredrag på The 2011 PETROSAM Conference, Stavanger, 29. November 2011.

Klif (2011). Elektrifisering av melkøya ikke for dyrt. http://www.klif.no/46 662

Klimakur (2010). Tiltak og virkemidler for å nå norske klimamål mot 2020.

Meld. St. 28 (2010–2011). En næring for framtida – om petroleumsvirksomheten.

NOU 2009:16. Globale miljøutfordringer – norsk politikk.

OD, NVE, Ptil og SFT (2008). Kraft fra land til norsk sokkel. Etatsrapport.

OD, OLF, Statoil, Hydro, ConocoPhillips (2004). CO2, utredning av muligheter for mer effektiv energiforsyning på norsk sokkel. rapport fra arbeidsgruppe.

Osmundsen, P. (2012). Elektrifisering – en samfunnsøkonomisk evaluering. Utredning på oppdrag fra Norske Shell og Statoil, januar 2012.

Osmundsen, P. og M. Emhjellen (2010). CCS from a gas-fired power station? A commercial analysis. *Energy Policy* 38 (2010) 7818–7826.

Raadal, H.L (2011). El-mikser og opprinnelsesgarantier (OG) som grunnlag for utslippsfaktorer for elektrisitet. Østlandsforskning / Energihandel & Miljø 2020.

Statnett (2011). Nettutviklingsplan.

Statoil (2011). Krav om utredning av mulige CO2-reduserende tiltak ved Hammerfest LNG – Statoil ASA. Brev fra Statoil til Klif av 30. mai 2011.

Tjøtta, S. (2010). Grønn tragedie i Hardanger. *Samfunnsøkonomen* 6, 20–24.

Samfunnsøkonomene takker alle som har sendt inn sin e-post adresse!

Er du usikker på om vi har din e-postadresse?
Kontakt oss på: **post@samfunnsøkonomene.no**

UNIVERSITETET FOR
MILJØ- OG BIOVITENSKAP

Det levende universitet - UMB deltar i den internasjonale kunnskapsutviklingen om verdens naturressurser.
UMB har kompetanse som kan sikre dagens og fremtidens livsgrunnlag. UMB har konsentrert utdanning og forskning om biologi, natur, miljø, utviklingsstudier, ressursforvaltning, økonomi, samfunnsvitenskap og teknologi. UMB har 3800 studenter, 400 doktorgrads-studenter og 1050 ansatte med en årlig omsetning på 1 miljard kroner. UMB ligger i Ås kommune, ca 30 minutter sør for Oslo.

Ved Handelshøgskolen UMB er det ledig følgende stillinger:

- **DOKTORGRADSSTIPENDIAT I ØKONOMI**
- **POSTDOC - ECONOMICS – FOOD MARKETS – FOOD POLICY**
- **ASSOCIATE PROFESSOR/PROFESSOR IN ECONOMICS**
- **ASSOCIATE PROFESSOR IN ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION**
- **ASSOCIATE PROFESSOR IN MANAGEMENT/ORGANIZATION SCIENCE**

Fullstendig beskrivelse av stillingene finne på www.umb.no/stillinger

Jobbnorge.no

ABONNEMENT

HUSK!

Abonnementet løper til det blir oppsagt, og faktureres per kalenderår.

www.samfunnsokonomene.no

BRITA BYE[1]
Forsker, Statistisk sentralbyrå
KNUT EINAR ROSENDAHL[1]
Forsker, Statistisk sentralbyrå

Karbonlekkasje: Årsaker og virkemidler[2]

Karbonlekkasje blir sett på som et av de viktigste problemene ved utforming av klimapolitikk i enkeltland eller grupper av land. I denne artikkelen diskuterer vi karbonlekkasje knyttet til klimapolitikk i Norge eller en gruppe av industriland. Karbonlekkasje forekommer både i energimarkeder og i markeder for energiintensive varer. Vi diskuterer omfanget av karbonlekkasje og effektiviteten av politikk som skal motvirke slike lekkasjer.

1. INNLEDNING

En av de største utfordringene ved å føre en ambisiøs klimapolitikk i Norge og EU er å begrense omfanget av karbonlekkasje, det vil si begrense utslippsøkningen *utenfor* Europa som følger av klimapolitikk *innen* Europa. Den viktigste årsaken til karbonlekkasje er at verdensøkonomien er sterkt integrert – i denne sammenhengen innebærer det omfattende handel med energi og andre varer mellom land og regioner. Endret politikk i ett eller flere land kan dermed påvirke handelen med andre land og på den måten påvirke produksjon, konsum og utslipp også i land som ikke endrer sin politikk.

De internasjonale klimaforhandlingene går sakte framover. På møtet i Durban i desember 2011 ble man enige om å få på plass en juridisk bindende avtale for alle store utslippsland innen 2015, som så skal tre i kraft innen 2020 (jf. Kvalø og Harboe i dette nummeret). Det betyr at risikoen for karbonlekkasje, som i stor grad har påvirket klimapolitikken i Norge og Europa, fortsatt vil være stor fram mot 2020. Konkurranseutsatt, energiintensiv industri har uttrykt betydelig skepsis mot nasjonale/europeiske reguleringer av klimagassutslipp som kan føre til redusert lønnsomhet og aktivitet i disse næringene. Ett av de viktigste argumentene har vært at redusert aktivitet i stor grad vil bli motsvart av økt aktivitet og dermed økte utslipp utenfor Europa. Hvis dette stemmer kan slik politikk lett oppfattes som meningsløs. Risiko for karbonlekkasje har blant annet ført til at den norske CO_2-avgiften har vært betydelig differensiert, med lav eller ingen avgift for konkurranseutsatt, energiintensiv industri. I EUs kvotesystem har man så langt valgt å dele ut store mengder gratiskvoter til alle sektorer, men fra neste periode som starter i 2013 er risikoen for karbonlekkasje det viktigste kriterium for tildeling av gratiskvoter. Karbonlekkasje vil trolig være et svært sentralt tema i klimameldingen som regjeringen etter

[1] *Takk til Norges forskningsråd for støtte via Renergi-programmet. Forfatterne er tilknyttet forskningssenteret CREE - Oslo Centre for Environmentlly friendly Energy. CREE er finansiert av Norges forskningsråd.*
[2] *Takk til referee for nyttige kommentarer på et tidligere utkast.*

sigende skal legge fram i 2012, som en oppfølging av klimaforliket i Stortinget i 2008.[3]

Mange vil mene at industrilandene bør ta en større andel av utslippsreduksjonene i en global avtale, noe som vil innebære en overføring av utslipp til mindre utviklede økonomier. Ensidig klimapolitikk i Norge/EU vil kunne framskynde en slik utvikling. Karbonlekkasje vil imidlertid fortsatt være et problem ved ensidig politikk. For det første vil utslippene i andre industriland utenfor Europa også øke som følge av dette. For det andre er det viktig at også utslippene i mindre utviklede økonomier reduseres sammenlignet med en referansebane uten klimapolitikk.

I denne artikkelen diskuterer vi først og fremst karbonlekkasje knyttet til klimapolitikk i Norge eller en gruppe av industriland. Karbonlekkasje kan imidlertid også være et problem uten klimapolitikk, rett og slett fordi landene er ulike og handler ut fra komparative fortrinn, inntekstnivå, graden av økonomisk vekst etc. Vi vil derfor starte med å diskutere karbonlekkasje fra industriland til utviklingsland, uavhengig av klimapolitikk i del 2. Deretter gir vi i del 3 en nærmere omtale av begrepet karbonlekkasje, og beskrive ulike måter klimapolitikk kan forårsake slik lekkasje. I del 4 refererer vi hva ulike studier har kommet fram til når det gjelder omfanget av karbonlekkasje fra EU eller andre grupper av industriland. I del 5 tar vi for oss studier av karbonlekkasje fra Norge. Til slutt i del 6 ser vi på hvordan ulike typer politikk kan tenkes å påvirke omfanget av karbonlekkasje.[4]

2. KARBONLEKKASJE OG ØKONOMISK VEKST

Globale karbonutslipp fortsetter å vokse. Nyere studier viser samtidig at i løpet av de siste 20 årene har utslippene fra de mest utviklede landene flatet ut eller også falt. Resultater fra økonometriske studier tyder på at økonomisk vekst i utviklede land fører til en mindre utslippsintensiv økonomi, se for eksempel Dinda (2004). Denne effekten oppveies imidlertid av økte utslipp fra mindre utviklede økonomier. En viktig faktor bak denne utslippsøkningen er økt eksportetterspørsel fra utviklede land. Produksjon av disse eksportvarene medfører karbonutslipp. Hvis vi betrakter disse utslippene som en integrert del av varen når den selges på de internasjonale markedene, viser analyser at økningen i slike importerte karbonutslipp mer enn oppveier reduksjonen i de utviklede landenes karbonutslipp, jf. Peters m.fl. (2011) (se også Fischer, 2011).

Den omtalte frikoblingen mellom økonomisk vekst og veksten i karbonutslipp finner vi også igjen i analyser for Norge. Fæhn og Bruvoll (2009) viser at veksten i klimagassutslipp var betydelig svakere enn den økonomiske veksten, målt ved bruttonasjonalprodukt (BNP), over perioden 1980–2000. I motsetning til hva som er tilfellet for de fleste andre utviklede økonomier, finner de at utslippslekkasjene fra Norge falt i denne perioden. Den økonomiske veksten i utviklingslandene førte til økt etterspørsel etter petroleum og metaller på verdensmarkedet, noe som var spesielt gunstig for Norge med sin svært ressursbaserte næringsstruktur. Norsk eksport av disse utslippsintensive varene økte, og mer enn oppveide den økte importen av utslippsintensive varer. Karbonlekkasjen falt derfor i denne perioden (ble mer negativ, for nærmere omtale av begrepene – se del 3). Studien tar imidlertid ikke for seg eventuell utslippslekkasje knyttet til *forbruk* av norskeksportert petroleum, ettersom det for enkelhets skyld er lagt til grunn at endringer i norsk produksjon fullt ut motsvares av endret utenlandsk produksjon.

Fæhn og Bruvoll (2009) ser deretter på om det samme mønsteret også vil følge ved en realistisk framskrivning av den økonomiske aktiviteten i norsk økonomi fram til 2030. De finner at veksten i nasjonale karbonutslipp øker og vil følge veksten i BNP fram til 2030. Økningen skyldes i stor grad konsumvekst. I tillegg finner de at utslippslekkasjene fra Norge vil øke som følge av at norsk industri taper markedsandeler internasjonalt. Dermed øker utenlandsk produksjon av karbonintensive varer, dels på bekostning av norsk produksjon. Økonomisk vekst i Norge fram til 2030 vil dermed bidra til økte globale utslipp, både som følge av økte utslipp i Norge og gjennom økte utslipp i andre land (hovedsakelig industriland).

3. NÆRMERE OM KARBONLEKKASJE SOM FØLGE AV KLIMAPOLITIKK

Begrepet karbonlekkasje brukes oftest i forbindelse med at klimapolitikk i ett land, eller en gruppe av land, kan medføre økte utslipp av klimagasser i andre deler av verden (Hoel, 1991). Omfanget av karbonlekkasje uttrykkes gjerne ved bruk av følgende formel:

$$\text{Karbonlekkasje (\%)} = \frac{\text{Endret utslipp i resten av verden (tonn)}}{\text{Redusert utslipp i land(ene) som implenterer klimapolitikk tonn)}} \cdot 100\%$$

[3] *http://www.regjeringen.no/Upload/MD/Vedlegg/Klima/avtale_klimameldingen.pdf*

[4] *I en nylig utkommet bok av Karsten Neuhoff (2011) gis det en grundig omtale av utfordringene rundt karbonlekkasje.*

Karbonlekkasje kan skje via flere kanaler. De to mest omtalte og analyserte kanalene er via de internasjonale markedene for henholdsvis fossile brensler (*energimarkedseffekten*) og energiintensive varer (*konkurranseeffekten*), og det er disse to kanalene vi vil fokusere på her. I tillegg er det i litteraturen diskutert (negativ) lekkasje via spredning av nye klimavennlige teknologier (Di Maria and van der Werf, 2008; Golombek og Hoel, 2004), og lekkasje via påvirkning av politikken i andre land (Hoel, 1991).

Den ene kanalen, som vi kaller vi for *energimarkedseffekten*, går altså via de internasjonale markedene for fossile brensler, olje, kull og gass. Klimapolitikk i en gruppe av land innebærer normalt redusert bruk av fossile brensler, noe som typisk medfører lavere priser på disse brenslene. Som følge av et slikt prisfall i de internasjonale energimarkedene vil forbruket av fossile brensler kunne øke i de landene som ikke innfører klimapolitikk. De fleste studiene av karbonlekkasje finner at størstedelen av karbonlekkasjen skjer via denne energimarkedskanalen. Samtidig er det verdt å poengtere at det er betydelig usikkerhet her – omfanget av lekkasje avhenger sterkt av hvor prisfølsomt tilbudet av fossile brensler er, og av prisfølsomheten i etterspørselen i resten av verden (dvs. utenfor landet som iverksetter/strammer inn klimapolitikken). Begge disse faktorene er svært usikre.

Det er klare forskjeller mellom hvordan de internasjonale markedene for de tre fossile brenslene fungerer, og dermed hvordan omfanget av karbonlekkasjer blir påvirket. Mens olje handles på et verdensmarked med forholdsvis like priser, handles gass i stor grad i regionale markeder. Kull ligger et sted i mellom. Videre er oljemarkedet preget av imperfekt konkurranse med OPEC som en viktig aktør, mens markedene for kull er tilnærmet frikonkurransemarkeder. Prisfølsomheten på tilbudssiden er derfor trolig større i kullmarkedene enn i oljemarkedet. Alt i alt taler dette for at karbonlekkasjen via energimarkedskanalen trolig er sterkest ved redusert forbruk av kull og olje. Redusert bruk av gass vil trolig gi lav (eller til og med negativ) karbonlekkasje, både som følge av inndelingen i regionale markeder og fordi lavere gasspris i land uten klimapolitikk kan føre til substitusjon fra kull til gass i disse landene.[5]

En interessant følge av diskusjonen over er at klimapolitikk som stimulerer til karbonfangst og -lagring (CCS) kan medføre negativ karbonlekkasje, spesielt hvis det er snakk om kullkraftverk med CCS. Årsaken er at karbonfangst er energikrevende, slik at en gitt mengde kraftproduksjon med CCS krever økt bruk av kull (eller gass) sammenlignet med et konvensjonelt kraftverk. Dermed fører klimapolitikken (i dette tilfellet) til *økt* bruk av fossile brensler, og dermed *høyere* kullpriser internasjonalt og *lavere* forbruk/utslipp i andre land. Vi vil også påpeke at klimapolitikk rettet mot andre klimagasser enn CO_2 normalt ikke vil medføre karbonlekkasje via energimarkedskanalen i og med at forbruket av fossile brensler som en første-ordens effekt ikke påvirkes. Lavere inntekter vil på sikt kunne redusere etterspørselen også etter andre varer som fossile brensler.[6]

I tillegg vil vi også kunne se at klimapolitikk som reduserer landets *tilbud* av fossile brensler kan medføre *negativ* karbonlekkasje. Logikken er den samme som over: Redusert tilbud av for eksempel olje vil øke oljeprisen, og dermed redusere forbruket av olje i andre land (Hagem, 1994).

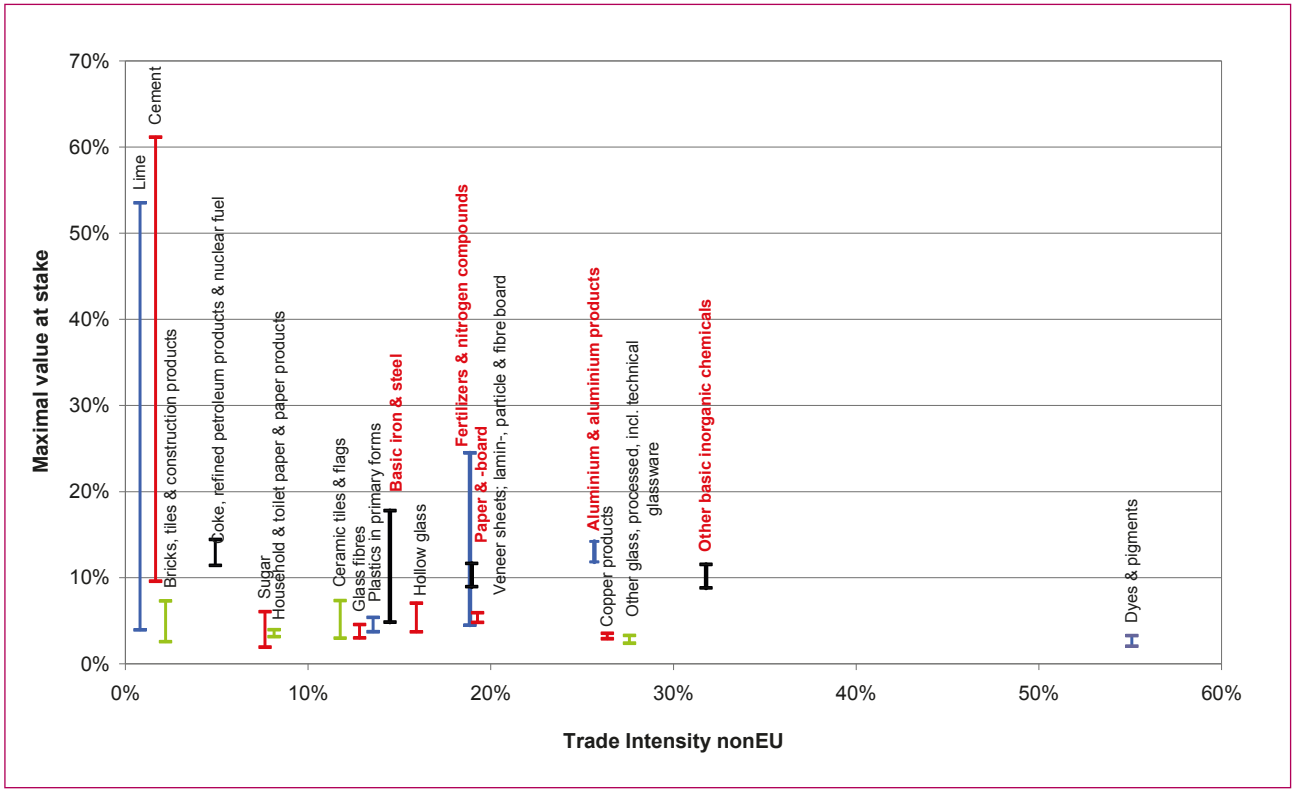
Den andre kanalen for karbonlekkasje, som vi kaller for *konkurranseeffekten*, skjer via markedene for energiintensive og konkurranseutsatte varer, som for eksempel metaller, sement og kjemiske produkter. Klimapolitikk vil typisk innebære økte kostnader ved bruk av energi, enten direkte via betaling for CO_2-utslipp knyttet til forbrenning av fossile brensler eller indirekte via økte elektrisitetspriser. Sektorer som bruker mye energi kan derfor få merkbart økte produksjonskostnader. I den grad bedriftene konkurrerer med bedrifter i land uten klimapolitikk, vil det være vanskelig å velte økte kostnader over i økte produktpriser. Dermed faller lønnsomheten i landene som innfører klimapolitikk. På kort sikt vil effekten av dette normalt være begrenset i og med at investert kapital i stor grad er avskrevet. På litt lengre sikt kan det medføre raskere nedleggelser og færre nyetableringer. Dermed øker de internasjonale prisene på disse produktene, som igjen øker lønnsomheten i land uten klimapolitikk. Effekten av dette er økte investeringer og dermed økt produksjon og økte utslipp i land uten klimapolitikk.

Omfanget av lekkasjer via denne konkurransekanalen er knyttet til to sentrale faktorer, nemlig hvor mye produksjonskostnadene øker som følge av klimapolitikken, og graden av konkurranse med bedrifter i andre land (uten klimapolitikk). Den første faktoren henger sammen med

[5] *Dette spørsmålet henger nært sammen med den norske diskusjonen om hvorvidt norsk eksport av gass, eller gasskraft, har positiv eller negativ klimaeffekt. På den ene siden kan det som nevnt føre til mindre bruk av kull og dermed lavere utslipp. På den annen side er det sannsynlig at samlet bruk av fossil energi øker og derfor muligens gir økte utslipp av CO_2. Aune m.fl. (2004) er et eksempel på en analyse av norsk eksport av gass og gasskraft.*

[6] *Fullerton et al (2011) viser at slike andre-ordens inntektseffekter via redusert realkapital kan gi negativ karbonlekkasje av karbonpolitikk.*

Figur 1. *Handelsintensitet (x-akse) og relativ økning i produksjonskostnader (y-akse) for utvalgte sektorer i Tyskland.*[*]



[*] Ved CO_2-pris lik 20 EUR/tCO_2 og økning i kraftpris lik 19 EUR/MWh. Økningen i produksjonskostnader er målt ift. bruttoprodukt.
Kilde: Graichen m.fl. (2008)

energiintensiteten, sammensetningen av energivarer og mulighetene for å redusere energibruken ved å investere i nyere teknologi. Den andre faktoren henger sammen med transportkostnader, og hvor homogene/heterogene varene fra ulike land er (for eksempel kvalitetsforskjeller). Dersom varene er heterogene, kan høyere kostnader veltes over i økte priser som ikke vil gi umiddelbar substitusjon over til importerte varer i hjemmemarkedet, og til utenlandsk produserte varer i eksportmarkedet. Slike endringer i bytteforholdet kan være positive eller negative for land med unilateral klimapolitikk.

Det er verdt å påpeke at økte investeringer i energiintensiv industri i land uten klimapolitikk forutsetter at investorene forventer en mindre ambisiøs klimapolitikk i disse landene i flere år framover, ettersom investeringer normalt har en levetid på noen tiår. Det er ikke uten videre sikkert, selv om det akkurat nå er lite som tyder på en snarlig harmonisering av klimapolitikk på tvers av mange land. Det er også viktig å nevne at nye investeringer i andre land trolig vil ha teknologier som er fullt på høyde med eksisterende bedrifter i Europa, og dermed ikke har høyere utslippsintensiteter enn europeiske bedrifter. Det vil likevel være karbonlekkasje så lenge utslippene er positive.

Figur 1 er hentet fra Graichen m.fl. (2008) og viser betydningen av klimakostnader og graden av konkurranse med utlandet for ulike sektorer i Tyskland.[7] Den viser at enkelte produkter med høye utslippskostnader, som for eksempel sement, har svært liten handel med land utenfor EU. Andre produkter, som for eksempel kobber og papir, har forholdsvis stor handel, men relativt lave utslippskostnader. To sektorer med relativt høye utslippskostnader (direkte og indirekte via økte elektrisitetspriser) og betydelig handel med land utenfor EU, er aluminium og kunstgjødsel. Basert på blant annet denne figuren, er det derfor grunn til å tro at det er større risiko for karbonlekkasje til land utenfor Europa via markedene for aluminium og kunstgjødsel enn via markedet for sement.[8]

[7] *http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3625.pdf*

[8] *Når det gjelder kunstgjødsel har imidlertid Yara utviklet en ny produksjonsprosess som medfører sterkt reduserte utslipp. Dette er trolig en følge av klimapolitikken i Europa, og vil redusere risikoen for karbonlekkasje via markedet for kunstgjødsel.*

4. KARBONLEKKASJE FRA KLIMAPOLITIKK I INDUSTRILAND

I dette kapitlet vil vi kort oppsummere resultater fra den internasjonale litteraturen omkring karbonlekkasje fra klimapolitikk i ett eller flere industriland. Vi vil gå litt i dybden på enkeltstudier. De fleste kvantitative studier av karbonlekkasje er basert på globale generelle likevektsmodeller (inndelt i regioner og sektorer). Det fins også sektorvise analyser som fokuserer på karbonlekkasje via enkeltsektorer, og energimarkedsanalyser som fokuserer på lekkasje via de internasjonale energimarkedene. I denne gjennomgangen konsentrerer vi oss om resultater fra bruk av likevektsmodeller.[9]

De fleste studier av karbonlekkasje finner en gjennomsnittlig lekkasje på 10–30 %, se for eksempel Paltsev (2001), Böhringer og Löschel (2002), Babiker og Rutherford (2005), Fischer og Fox (2007), Ho m.fl. (2008) og Böhringer m.fl. (2010). Da er det lagt til grunn CO_2-prising i ett eller flere OECD-land, evt. Annex-B landene i Kyotoprotokollen, gjennom CO_2-avgifter eller kvotemarked (uten målrettet tildeling av kvoter, se nedenfor). Det fins imidlertid også studier som finner betydelig lavere eller høyere lekkasje. Burniaux m.fl. (2009) og Mattoo m.fl. (2009) rapporterer for eksempel karbonlekkasje under 10 %. På den annen side finner Babiker (2005) i en modell med oligopolistisk (Cournot) konkurranse og økende skalautbytte, at karbonlekkasjen i verste fall kan overstige 100 %. I så fall medfører klimapolitikken at globale utslipp *øker*. Basert på en samlet vurdering av litteraturen virker en slik konklusjon imidlertid lite realistisk.

Omfanget av karbonlekkasje avhenger av en rekke faktorer, som omtalt i del 3. Noen av disse er knyttet til usikkerhet om hvordan markedene responderer, i form av størrelsen på priselastisiteter i tilbud og etterspørsel etter fossile brensler, og substitusjonselastisiteter mellom varer produsert i ulike land/regioner. Selv om det foreligger en rekke økonometriske studier av slike elastisiteter, er usikkerheten fortsatt betydelig. Det gjelder spesielt for substitusjonselastisiteter.

Andre viktige faktorer er knyttet til hvilken klimapolitikk som implementeres, og hvilke og hvor mange land som innfører politikken. Böhringer m.fl. (2010) finner blant annet at klimapolitikk i EU medfører klart høyere karbonlekkasje enn tilsvarende klimapolitikk i USA (dvs. ved samme prosentvise utslippsreduksjon). Lekkasjen fra EU er 28 % i hovedscenariet, mens den kun er 10 % fra USA. Dette skyldes delvis at EU har mer handel med andre land enn det USA har, både innenfor energiintensive varer og fossile brensler. Dessuten er både økonomien som helhet og den energiintensive industrien i EU mindre utslippsintensiv enn i USA. Dermed blir CO_2-prisen høyere i EU enn i USA. Alt i alt påvirkes produksjonen av energiintensive varer omtrent likt i EU og USA (høyere CO_2-pris og lavere utslippsintensitet i EU), men relokalisering av slik produksjon medfører relativt større lekkasje når EU-bedrifter reduserer sin (mindre utslippsintensive) produksjon enn når amerikanske bedrifter gjør det.

I Böhringer m.fl. (2011) vises det at karbonlekkasjen (målt i %) synker etter hvert som flere land inngår i en slags koalisjon med felles klimapolitikk. Dette er intuitivt – når koalisjonen omfatter hele verden vil det per definisjon ikke lenger være noen karbonlekkasje. Böhringer m.fl. (2011) finner at mens klimapolitikk kun i EU eller USA medfører karbonlekkasje på gjennomsnittlig 17 % (veid gjennomsnitt av de to alternativene), vil lekkasjen synke til 13 % dersom *både* EU og USA innfører felles klimapolitikk, og til 10 % dersom hele Annex 1 inngår.

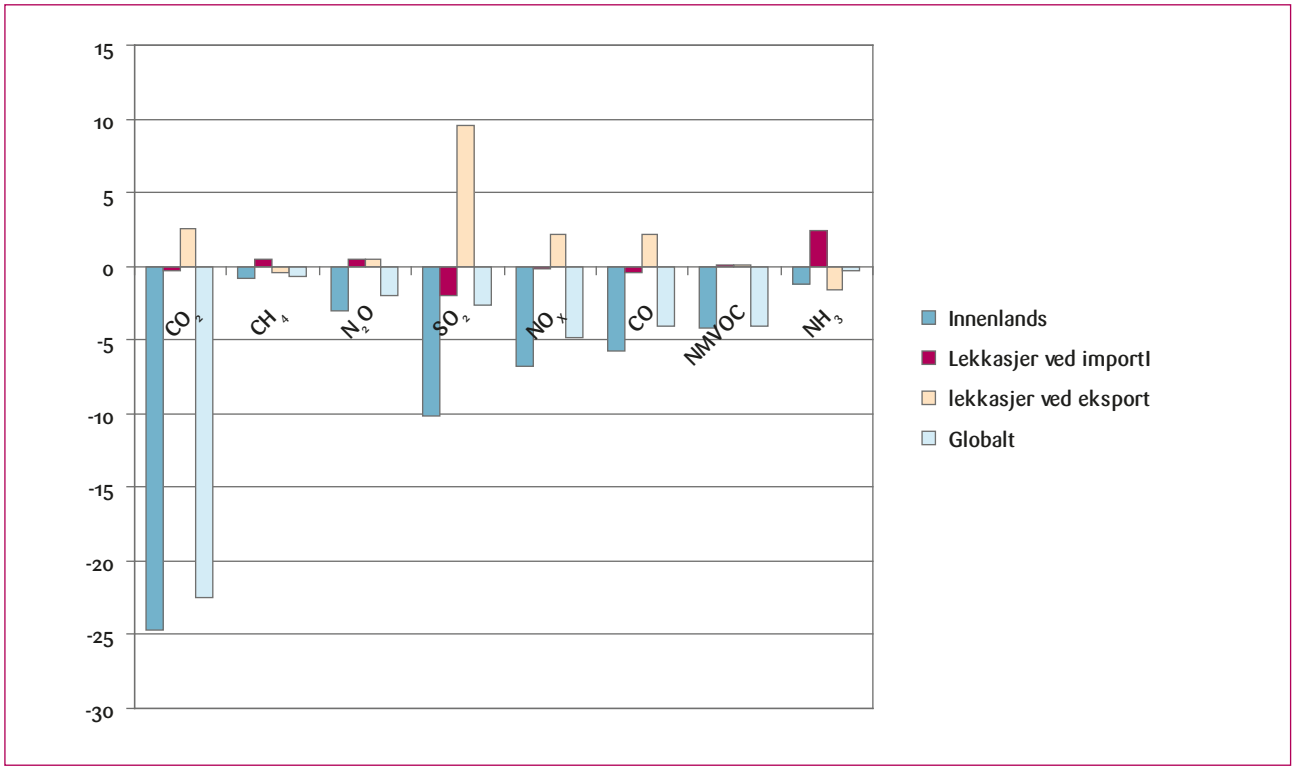
5. KARBONLEKKASJE OG NORSK KLIMAPOLITIKK

For små, åpne økonomier som den norske, vil unilateral klimapolitikk i liten grad påvirke prisene på verdensmarkedet, det være seg energipriser eller priser på andre varer. Det betyr imidlertid ikke at karbonlekkasjen via energimarkedskanalen kan ses bort fra. En svært liten prisreduksjon på fossile brensler vil gi en svært liten prosentvis økning i forbruket av fossile brensler utenfor Norge. Men siden totalforbruket i verden er såpass mye høyere enn forbruket i Norge, kan den lille prosentvise økningen i utlandet være av samme absolutte størrelsesorden som reduksjonen i Norge. Det er ingen grunn til å tro at en reduksjon i norsk oljeforbruk på en million tonn (ca. 15 %) vil føre til mindre karbonlekkasje enn en reduksjon på en million tonn i EU, og det er heller ingenting som tyder på at lekkasjen (målt i prosent) vokser med utslippsreduksjonen (målt i tonn). I eksisterende studier av karbonlekkasje som følge av klimapolitikk i Norge, har man imidlertid sett bort fra energimarkedseffektene og fokusert på konkurranseeffekten.

Bruvoll og Fæhn (2006) studerer kostnader og lekkasjeeffekter ved et unilateralt mål som nås ved en uniform,

[9] *Sektoranalyser av energiintensive og konkurranseutsatte sektorer finner (ikke overraskende) generelt høyere prosentvis karbonlekkasje enn likevektsmodeller som ser på utslippsreduksjoner i hele økonomien, og som dermed tar hensyn til både energimarkedseffekter og konkurranseeffekter.*

Figur 2: *Innenlandske utslipp, lekkasjer via økt import, lekkasjer via redusert eksport og totale globale utslipp (lik summen av de tre foregående). Prosentvise endringer ift. innenlandske utslipp i referansebanen*



Kilde: Bruvoll og Fæhn (2006)

nasjonal kvotepris. Studien finner et langsiktig velferdsfall på om lag 0,5 prosent.[10] Utslippslekkasjer beregnes som følger: Det antas at reduksjon (økning) i norsk import av en bestemt vare slår ut i tilsvarende reduksjon (økning) i produksjonen hos landene som eksporterer denne varen til Norge, mens reduksjon (økning) i norsk eksport på tilsvarende måte fører til økning (reduksjon) i produksjonen i importlandene. Lekkasjeanalysen tar hensyn til de sektorvise utslippsintensitetene i de ulike landene norske produsenter konkurrerer med i verdensmarkedene. Figur 2 viser at utslippslekkasjer skjer, men at de er forholdsvis små (om lag 10 % for CO_2), og langt fra nøytraliserer utslippsreduksjonene hjemme. Figuren viser også at det er eksportreduksjonen som betyr mest. Det er særlig redusert eksport av kraft og industriprodukter som slår ut.

Fæhn og Bruvoll (2009) sammenlikner effektene av den unilaterale politikken i Bruvoll og Fæhn (2006) med effektene av Kyotoprotokollen for Norge (som er analysert i Strøm, 2001). Siden mange av Norges handelspartnere også deltar i Kyoto-samarbeidet, vil endringene i handelen bli små og det blir derfor lite utslippslekkasjer via denne kanalen For den samme velferdskostnaden får man mer klimaeffekt innenfor Kyoto-samarbeidet (Strøm, 2001) enn ved unilaterale tiltak i Norge (Bruvoll og Fæhn, 2006). Lekkasjene er forsvinnende små når politikken er flernasjonal.[11]

Gjennom Kyotoprotokollen har Norge forpliktet seg til en nasjonal utslippskvote for årene 2008–2012. Det vil si at samlede utslipp i Norge fratrukket utslippsreduksjoner i utlandet som Norge har betalt for (gjennom kvotekjøp), ikke kan overstige denne kvoten. I Durban ble det vedtatt å forlenge Kyotoprotokollen, men det er kun noen få land inkludert Norge og EU som vil ha utslippsforpliktelser

[10] *For en oversikt over kostnader ved klimatiltak i Norge, se Bye og Fæhn (2009) og Fæhn, Jacobsen og Strøm (2010).*

[11] *I Statistisk sentralbyrå foregår det nå et prosjekt som skal analysere relevante klimapolitiske tiltak for Norge, inklusive handelstiltak for å hindre lekkasjer, i en global modell hvor Norge er et av landene. Prosjektet vil være ferdig våren 2012.*

de nærmeste årene. Det er uklart hvilke internasjonale forpliktelser Norge vil ha framover, spesielt fra og med 2020. Norge har likevel gjennom det såkalte klimaforliket i Stortinget vedtatt selvpålagte nasjonale utslippskvoter. I 2020 utgjør denne kvoten 70 % av norske klimagassutslipp i 1990, mens fra og med 2030 skal Norge være karbonnøytral, hvilket betyr at utslippskvoten settes lik null. I tillegg angir klimaforliket at utslipp *i Norge* i 2020 skal reduseres med 15–17 millioner tonn CO_2-ekvivalenter (inkl. skogtiltak) sammenlignet med en referansebane uten ny klimapolitikk.

Vi kan så stille spørsmålet om hva er konsekvensen for karbonlekkasje av å ha egne mål for utslipp i Norge, gitt at man også har en nasjonal utslippskvote (enten selvpålagt eller knyttet til en internasjonal avtale om utslippsreduksjoner)? Da er lekkasjen tilnærmet lik 100 % fordi økte utslippsreduksjoner i Norge går på bekostning av tilsvarende store utslippsreduksjoner i utlandet (gjennom redusert kvotekjøp).[12] Dette gjelder uansett om utslippsreduksjonen skjer i sektorer som er omfattet av EUs kvotesystem, hvor lekkasjen er relativt synlig, eller i andre sektorer. Forutsetningen er selvfølgelig at kvotekjøp i utlandet representerer reelle utslippsreduksjoner. Størst sikkerhet for dette har man trolig gjennom å kjøpe kvoter i EUs kvotesystem, noe norske myndigheter også har muligheten til. Dette betyr selvfølgelig ikke at norske utslippsreduksjoner alltid er bortkastet – det er for eksempel mer fornuftig å realisere utslippsreduksjoner i Norge dersom den samfunnsøkonomiske kostnaden av dette er lavere enn prisen på kvoter.

6. POLITIKK FOR Å REDUSERE KARBONLEKKASJER

Karbonlekkasje kan til en viss grad reduseres ved å justere klimapolitikken eller ved å innføre supplerende virkemidler. Det gjelder i første rekke lekkasjen som skjer via energiintensive og konkurranseutsatte næringer. Lekkasjen via de internasjonale markedene for fossile brensler kan også påvirkes, men kun i beskjeden grad, og normalt ikke ved å skjerme eller på annen måte justere klimapolitikken rettet mot energiintensiv industri. Da er det mer relevant å diskutere redusert oljeproduksjon eller bruk av karbonfangst (se diskusjonen i del 3).

Den tradisjonelle måten å hindre karbonlekkasje knyttet til energiintensive næringer, har vært å skjerme disse næringene fra klimapolitikk, enten helt eller delvis, gjerne i form av fritak for avgifter eller reduserte satser. Etter som kvotehandel har blitt det dominerende virkemidlet i klimapolitikken, ikke minst i Europa, har man begynt å se på alternative måter å redusere karbonlekkasje på. Det gjelder både i den økonomiske litteraturen og i den politiske debatten og beslutninger. To sentrale virkemidler her er gratis tildeling av kvoter og såkalt karbontoll (toll på karboninnholdet i importvarer).

Tildeling av kvoter har stått sentralt i EUs kvotemarked, men har bare delvis vært innrettet mot å hindre karbonlekkasje. Dette vil endre seg i neste periode (2013–2020). For det første vil kraftsektoren ikke lenger motta gratiskvoter (med enkelte unntak i østeuropeiske land). Øvrige sektorer er inndelt i to grupper ut fra hvor utsatte sektorene er for karbonlekkasje. Gruppen av sektorer som er ansett å være ekstra utsatt er imidlertid stor, og inkluderer blant annet olje- og gassproduksjon. Bedriftene vil motta kvoter basert på egen produksjon i 2007–8, men tildelingen gjøres betinget av at bedriften ikke legges ned (nye bedrifter får dessuten også tildelt kvoter). I litteraturen har man normalt undersøkt effektene av en enda mer målrettet form for gratiskvoter, der kvotetildelingen til hver bedrift (i utvalgte sektorer) er proporsjonal med bedriftens *løpende* produksjon (produksjonsbasert tildeling). Både Böhringer m.fl. (2010) og Fischer og Fox (2007) finner at karbonlekkasjen kan reduseres noe ved en slik tildeling. Førstnevnte studie finner for eksempel at lekkasjen fra EUs klimapolitikk kan reduseres fra 28 % til 24 %, mens lekkasjen reduseres fra 15 % til 13 % når EU og USA har felles klimapolitikk. Sistnevnte studie finner at lekkasjen fra unilateral klimapolitikk i USA synker fra 14 % til 12 % når produksjonsbasert tildeling implementeres. De relativt beskjedne reduksjonene skyldes delvis at gratistildelingen bare til en viss grad demper produksjonsøkningen for energiintensive varer i andre land, og delvis at karbonlekkasjen via energimarkedene ikke påvirkes i særlig grad.

Karbontoll, eventuelt supplert med refusjon av CO_2-kostnader ved eksport, har så langt kun vært diskutert og ikke gjennomført. Karbontoll innebærer at varer som importeres til landet/landene som har innført klimapolitikk, må betale en toll som avhenger av CO_2-utslippene forbundet med produksjon av denne varen, og av CO_2-prisen i importlandet. Med CO_2-utslipp kan det her for eksempel menes gjennomsnittlig utslippsintensitet i opprinnelseslandet for næringen det gjelder. Alternativt kan karbontollen baseres på enten utslippsintensiteten i importlandet eller «best available technology», Mattoo m.fl. (2009).

[12] *Den direkte lekkasjeeffekten utgjør nøyaktig 100%. I tillegg kan det fortsatt være karbonlekkasje via de kanalene som er diskutert tidligere, men disse vil nå være mindre (spesielt lekkasjen via energimarkedene).*

Indirekte utslipp knyttet til elektrisitetsproduksjon kan og tas med i regnestykket, slik at for eksempel karbontollen på aluminium også reflekterer at aluminiumsproduksjon krever omfattende forbruk av elektrisitet som normalt medfører utslipp av CO_2.[13]

Böhringer m.fl. (2010) finner at karbontoll i enda større grad enn produksjonsbasert tildeling av kvoter fører til lavere karbonlekkasje (se også Böhringer m.fl., 2011, og Mattoo m.fl., 2009). I studien er det lagt til grunn at karbontollen kun beregnes ut fra direkte utslipp i landet der varen produseres. Refusjon av CO_2-kostnader ved eksport kan redusere lekkasjen ytterligere, men er en mindre effektiv politikk når det gjelder å redusere karbonlekkasjer enn kun karbontoll. Karbontoll reduserer lekkasjen fra 28 % til 21 % i tilfellet med klimapolitikk i EU, og fra 15 % til 11,5 % i tilfellet med felles klimapolitikk i EU og USA (jf. resultatene over for produksjonsbasert tildeling). Hvis man også innfører eksportrefusjon, faller lekkasjen til henholdsvis 18,5 % og 10,5 %. I de sistnevnte scenarioene blir samlet eksport av energiintensive varer redusert i land som Kina, India og Russland (sammenlignet med scenarioet uten klimapolitikk), mens den øker i enkelte andre land uten klimapolitikk. Dette tyder på at karbontoll og eksportrefusjon kan eliminere det meste av karbonlekkasjen via markedene for energiintensive varer, slik at man i hovedsak står igjen med lekkasjen via de internasjonale markedene for fossile brensler (energimarkedseffekten). Dette er ikke tilfellet for produksjonsbasert tildeling av kvoter ifølge denne studien – her vil det fortsatt være økt eksport av energiintensive varer i landene uten klimapolitikk (sammenlignet med situasjonen uten klimapolitikk).

Karbontoll, eventuelt supplert med eksportrefusjon, er således et mer effektivt virkemiddel for å redusere karbonlekkasje enn produksjonsbasert tildeling av kvoter. Ifølge resultatene i Böhringer m.fl. (2010, 2011) er det også et mer kostnadseffektivt virkemiddel enn tildeling av kvoter, i den forstand at de samfunnsøkonomiske kostnadene for verden (og for landene som innfører klimapolitikk) av å nå en bestemt reduksjon av globale utslipp er lavere. Karbontoll har imidlertid en del utfordringer knyttet til WTO og regulering av handelshindringer, i tillegg til at atmosfæren i de internasjonale klimaforhandlingene kan lide hvis flere land ønsker å innføre karbontoll. På den annen side kan det tenkes at trusselen om karbontoll kan føre til at flere land velger å bli med på en avtale.

Et alternativt forslag kan være å kombinere produksjonsbasert tildeling av kvoter med kjøpsavgifter på de varene som omfattes av produksjonsbasert tildeling, enten varene er produsert i hjemlandet eller importert. Et slikt system vil fungere omtrent likt som en kombinasjon av karbontoll og eksportrefusjon, men hvor karbontollen baseres på utslippsintensiteter i importlandet i stedet for i eksportlandet (jf. forslaget til Mattoo m.fl., 2009, nevnt over). En viktig forskjell vil imidlertid være at man unngår å ta i bruk handelshindringer.

7. KONKLUDERENDE MERKNADER

Karbonlekkasje blir sett på som et av de viktigste problemene ved utforming av klimapolitikk i enkeltland eller grupper av land. Det er derfor forståelig at myndighetene i Norge og EU er opptatt av dette og forsøker å gjøre noe med det. Det kan likevel stilles spørsmål ved om problemet er så omfattende som det av og til hevdes, og om virkemidlene som velges er de mest effektive.

I denne artikkelen har vi pekt på de viktigste kanalene for karbonlekkasje, vurdert omfanget av lekkasjen, og diskutert ulike virkemidler for å begrense karbonlekkasje. Den største delen av karbonlekkasjen skjer sannsynligvis via energimarkedene, selv om usikkerheten som nevnt er stor. Denne lekkasjen er det uansett vanskelig å gjøre noe med, men ikke umulig. Selv om den samlede karbonlekkasjen via markedene for energiintensive varer sannsynligvis er mindre enn den som skjer via energimarkedene, vil lavere utslipp forårsaket av redusert aktivitet i energiintensiv industri føre til større karbonlekkasje enn en tilsvarende utslippsreduksjon i for eksempel transportsektoren. Energiintensiv industri er imidlertid svært sammensatt, og ikke alle bedrifter/sektorer er like utsatt for karbonlekkasje. Her diskuteres for tiden flere virkemidler som produksjonsbaserte kvoter, karbontoll og eksportrefusjon. Det er grunn til å tro at dagens virkemidler i Norge og EU, som vil inkludere en forholdsvis sjenerøs og ikke altfor målrettet form for produksjonsbasert kvotetildeling, ikke er de mest effektive.

[13] *Optimal utforming av toll på import av forurensningsintensive produkter når kun et land fører en politikk som tar hensyn til miljøeksternaliteten, er analysert i Markusen (1975). En mer generell analyse finnes i Hoel (1996).*

REFERANSER

Aune, F.R., R. Golombek og S.A.C. Kittelsen (2004). Does Increased Extraction of Natural Gas Reduce Carbon Emissions? *Environmental & Resource Economics* 29, 379–400.

Babiker, M. H. (2005). Climate change policy, market structure, and carbon leakage, *Journal of International Economics* 65, 421– 445.

Babiker, M. H. og T. F. Rutherford (2005). The Economic effects of Border Measures in Subglobal Climate Agreements, *The Energy Journal* 26 (4), 99–126.

Böhringer, C. og A. Löschel (2002). Assessing the Costs of Compliance: The Kyoto Protocol, *European Environment* 12 (1), 1–16.

Böhringer, C., C. Fischer, og K. E. Rosendahl (2010). The Global Effects of Subglobal Climate Policies. *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy* 10 (2) (Symposium), Article 13.

Böhringer, C., C. Fischer, og K. E. Rosendahl (2011). Cost-Effective Unilateral Climate Policy Design: Size Matters, RFF Discussion Papers 11–34, Washington: Resources for the future.

Bruvoll, A. og T. Fæhn (2006). Transboundary effects of environmental policy: Markets and emission leakages, *Ecological Economics* 59, 499–510.

Burniaux, J.-M., J. Chateau, R. Dellink, R. Duval og S. Jamet (2009). The Economics of Climate Change Mitigation: How to Build the Necessary Global Action in a Cost-Effective Manner. *OECD Economics Department Working Paper* 201. OECD Publishing.

Bye, B. og T. Fæhn (2009). Hva koster klimatiltak for Norge? *Økonomiske analyser* 5/2009, Statistisk sentralbyrå.

Di Maria, C. og E. van der Werf (2008). Carbon leakage revisited: unilateral climate policy with directed technical change, *Environmental and Resource Economics* 39, 55–74.

Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets curve: examining the linkages, *Ecological Economics* 48, 431–455.

Fischer, C. og A.K. Fox (2007). Output-Based Allocation of Emissions Permits for Mitigating Tax and Trade Interactions. *Land Economics* 83, 575–99.

Fischer, C. (2011). Trade's growing footprint, *Nature Climate Change* 1, June 2011.

Fullerton, D., D. Karney og K. Baylis (2011). Negative leakage, *NBER Working Paper* 17 001.

Fæhn, T. og A. Bruvoll (2009). Richer and Cleaner – at Others' Expense? *Resource and Energy Economics* 31, 103–122.

Fæhn, T., K. Jacobsen og B. Strøm (2010). Samfunnsøkonomiske kostnader ved klimamål for 2020: En generell modelltilnærming, Rapporter 22/2010, Statistisk sentralbyrå.

Golombek, R. og M. Hoel (2004). Unilateral emission reductions and cross-country technology spillovers, *Advances in Economic Analysis & Policy* 4(2), Berkley Electronic Press.

Graichen, V., K. Scumacher, F. C. Matthes, L. Mohr, V. Duscha, J. Schleich og J. Diekmann (2008). Impacts of the EU Emissions: Trading Scheme on the industrial competitiveness in Germany, Environmental Research of the Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Research Report 3707 41 501.

Hagem, C. (1994). Cost-Effective Climate Policy in a Small Country, *The Energy Journal* 15(4), 119–139.

Ho, M. S., R. Morgenstern og J-S. Shih (2008). Impact of Carbon Price Policies on U.S. Industry, RFF Discussion Paper 08–37, Washington.

Hoel, M. (1991). Global Environment Problems: The Effects of Unilateral Actions Taken by One Country, *Journal of Environmental Economics and Management* 20, 55–70.

Hoel, M. (1996). Should a carbon tax be differentiated across sectors? *Journal of Public Economics* 59, 17–32.

Markusen, J.R. (1975). International Externalities and Optimal Tax Structures, *Journal of International Economics* 5, 15–29.

Mattoo, A., A. Subramanian, D. Van der Mensbrugghe og J. He (2009). Reconciling Climate Change and Trade Policy. *Policy Research Working Paper* 5123 (November 1). Washington, D.C.: World Bank.

Neuhoff, K. (2011). Climate Policy after Copenhagen. The Role of Carbon Pricing, Cambridge University Press.

Paltsev S. (2001). The Kyoto Protocol: Regional and Sectoral Contributions to the Carbon Leakage, *The Energy Journal* 22(4), 53–79.

Peters, G.P., J.C. Minx, C.L. Weber og O. Edenhofer (2011). Growth in emission transfers via international trade from 1990 to 2008, *Proceedings National Academy of Sciences* 108 (21). doi:10.1073/pnas.1 006 388 108 (2011).

Strøm, B. (2001). Velferdseffekter og samfunnsøkonomiske kostnader ved Norges oppfølging av Kyoto-protokollen, beregninger basert på en disaggregert, intertemporal, generell likevektsmodell, Hovedoppgave, Økonomisk institutt, Universitetet i Oslo.

Høgskolen i Hedmark har om lag 5.500 studenter og 450 ansatte fordelt på våre fire campus: Hamar, Elverum, Rena og Evenstad.

Campus Rena

Stipendiatstilling i forvaltningsøkonomi ledig fra 01.08.2012

Fullstendig kunngjøringstekst, se www.hihm.no/stillingledig eller kontakt høgskolens sentralbord 62 43 00 00. **Søknadsfrist: 26.02.2012**

Høgskolen i **Hedmark**

Et stort antall norske økonomer publiserer i høyt anerkjente internasjonale tidsskrift. Disse artiklene omhandler viktige økonomiske spørsmål og øker forståelsen av økonomiske sammenhenger. Derfor har de betydning for offentlig debatt, økonomisk politikk, samt videre forskning. Artiklene i seg selv får som oftest liten oppmerksomhet og dette vil Samfunnsøkonomen gjøre noe med ved å presentere en artikkel i hvert nummer. Forfatterne beskriver kortfattet hvilken økonomisk problemstilling artikkelen omhandler, argumenterer for hvorfor den er viktig, og presenterer konkrete resultater i artikkelen ■

Kapitalstruktur og rettsbeskyttelse av investorer

EIRIK GAARD KRISTIANSEN
Professor, Norges Handelshøyskole

Eirik Gaard Kristiansen.
Foto: Eivind Senneset

Empirisk forskning viser store forskjeller i kapitalstruktur på tvers av bedrifter i samme bransje, mellom bransjer og mellom land. For eksempel viser empiri at bedrifter med usikker avkastning eller store vekstmuligheter ofte har stor andel egenkapital i forhold til lånekapital. Internasjonale sammenligninger viser at bedrifter i land med sterk rettsbeskyttelse av investorrettigheter i større grad har ekstern egenkapital og bredere eierskap enn bedrifter i land med svakere beskyttelse av investorrettigheter. For å styrke investorrettighetene og dermed sikre seg bedre tilgang til finansiering har bedrifter valgt å bli notert på utenlandske børser som sikrer bedre tilgange til informasjon og bedre håndhevelse av rettigheter.

Parallelt med omfattende empirisk forskning har det vokst frem teori som kan forklare sider av de empiriske funnene. Stort sett har denne teorien enten tatt som gitt at bedrifter må finansieres ved enkle finansieringsinstrumenter som gjeld og egenkapital uten å vise at dette er optimalt eller antatt at investeringsprosjekter bare har to mulige utfall – suksess eller fiasko – som innebærer at det er vanskelig å skille mellom ulike finansieringsformer.

Sammen med Tore Ellingsen forklarer jeg i en ny artikkel bedrifters kapitalstruktur som en optimal tilpasning til et ufullkomment rettsystem. Modellen viser hvordan vanlig sammensetning av gjeld og egenkapital utgjør en optimal kapitalstruktur selv når en tillater alle former for finansielle kontrakter og forklarer på en ny måte empirisk påviste sammenhenger mellom kapitalstruktur og bedrifts- eller bransje-karakteristika.

I et ufullkommet rettssystem vil den som styrer bedriften – gründeren – kunne stjele fra bedriften og slippe unna med tyveriet med en positiv sannsynlighet. Det er mange måter å

stjele på. Eksempler inkluderer å selge aktiva til underpris til en bedrift som gründeren har stor eierpost i eller en rettet aksjeemisjon til underkurs til investorer som lover fordeler på senere tidspunkt. En mer direkte tyveri er å ta med seg teknologi og investeringsmuligheter som tilhører bedriften og starte opp sin egen virksomhet uten å kompensere bedriften for tapet. I vår enkle modell av rettssystemet spiller det ingen rolle hvilken form for tyveri som gründeren forsøker seg på.

Investorenes rettsbeskyttelse består av to element; sannsynligheten for å bli stoppet hvis en forsøker å stjele og størrelsen på straffen hvis tyveri kan verifiseres i rettsystemet. Vi antar at straffen og sannsynligheten for å bli tatt kan vokse i hvor stor andel av bedriftsverdien som gründer stjeler, men at forventet straff vokser sakte nok til at gründer i praksis vil velge mellom i) å ta så mye som mulig eller ii) ikke gjøre et forsøk på å stjele. Investorene kjenner rettsystemets muligheter til å forhindre tyveri. Gründer vil når han sikrer seg finansiering tilby kontrakter som ikke gir insentiver til å stjele. Vi viser at finansieringskontrakter som ikke gir incentiver til å stjele innebærer at gründer for noen utfall må få del i overskuddet og dermed ikke kan betale ut hele overskuddet til eksterne investorer. Siden investorene bare kan få en del av det forventede overskuddet vil de også i begrenset grad være villig til å skyte inn kapital i prosjektet. Dermed blir bedriften finansielt begrenset og gründer vil optimalt ønske å lage kontrakter som troverdig lover ut maksimalt til eksterne investorer og dermed sikrer at investorer er villig til å skyte inn mest mulig kapital i prosjektet. De eksterne investorene vil i forventning få kompensert for sitt kapitalinnskudd mens gründer sikrer seg neddiskontert netto nåverdi av prosjektet. Gitt at rettsystemet oppdager tyveri med en bestemt sannsynlighet og straffer slikt tyveri med en bestemt straff, vil optimale finansieringskontrakter få en nokså enkel form. Hvis prosjektverdien er liten vil det ikke være fristende til å stjele. Den mulige straffen hvis en blir tatt og lite penger å stjele gjør at ingen vil være fristet til å stjele. Ingen vil gjøre seg til tyv for småpenger. Dette betyr at hvis prosjektverdien er tilstrekkelig liten kan gründer troverdig love hele overskuddet til eksterne investorer og trenger ingen andel av overskuddet for avstå fra å gjøre et forsøk på tyveri. Dette argumentet gjør det optimalt å utstede gjeld. Gjeld er et krav på prosjektet som inntil det er fullt ut tilfredstilt kan kreve hele prosjektverdien.

Hvis prosjektverdien blir større, blir det fristende å gjøre et forsøk på å stjele. For å hindre tyveriforsøk er det optimalt at gründer eier en andel av verdien av prosjektet utover det som tilfaller gjeldsinnehaverne. Så lenge straffen og sannsynligheten for å stoppe et tyveriforsøk ikke varierer med størrelsen på overskuddet vil det være optimalt å gi en fast andel av verdien utover gjeldskavet. Denne andelen av prosjektverdien som tilfaller gründer kalles ofte innside egenkapital. Resten av egenkapitalen er eid av eksterne eller utside investorer. Dermed har vi en enkel modell som viser at det er optimalt å utstede gjeld og egenkapital. Gjelden er eid av eksterne investorer, mens egenkapitalen er delt mellom en andel til gründer og resten til eksterne investorer.

Denne sammensetningen av kapitalstruktur passer godt overens med empiri. Modellen viser, for eksempel, at andelen av aksjekapitalen som er eid av den som kontrollerer bedriften er negativt korrelert med styrken i rettsbeskyttelsen til eksterne aksjonærer. Et eksempel på dette kan være at innside eierskap er mye mer utbredt i Russland enn i USA. Modellen kan forklare hvordan kapital struktur endres når rettsbeskyttelsen av investorer bedres slik som vi har observert i Øst-Europa eller når bedrifter velger å notere sine aksjer på New York Stock Exchange og dermed blir underlagt amerikansk lov.

Mer generelt, vi bruker modellen til å bygge en bro mellom teori og empiri om kapitalstruktur. I tillegg til endringer i investor beskyttelse viser vi hvordan bedriftsproduktivitet, prosjekt risiko, panteobjekter og andre variabler, som empirisk forskning har fokusert på, kan forklare kapitalstruktur i vår modell. Styrken i analysen ligger i at vi ikke krever at bedrifter skal finansieres ved gjeld og egenkapital, men viser at dette er optimalt og forklarer hvorfor sammensetningen av gjeld og egenkapital er slik som påvist i den omfangsrike empiriske forskningen på feltet.

Tore Ellingsen og Eirik Gaard Krstiansen, "Financial Contracting Under Imperfect Enforcement", The Quarterly Journal of Economics, vol. 126, 2011, s. 323–371.

«Skaper velferdsstaten større sosiale helseforskjeller» vant Artikkelprisen for 2011

Vinnerartikkelen er skrevet av Kjell Arne Brekke og Snorre Kverndokk og sto i *Samfunnsøkonomen* nr. 8 i 2011. Dette ble gjort kjent under festmiddagen på Forskermøtet ved UMB. Her følger artikkelpriskomiteens begrunnelse for pristildelingen.

LARS ERIK BORGE
Professor, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
ERLING STEIGUM
Professor, Handelshøyskolen BI
SIRI PETTERSEN STRANDENES
Professor, Norges Handelshøyskole

I år er det tjuetredje gang at Samfunnsøkonomenes Forening deler ut prisen for den beste artikkelen foregående år i foreningens tidsskrifter, fra i år begrenset til *Samfunnsøkonomen*, hvori *Norsk Økonomisk Tidsskrift* nå er innlemmet. Ifølge statuttene for prisen skal det både legges vekt på faglig innhold og på presentasjonsform. Prisen er en sjekk på 10.000 kroner og et grafisk blad – et dyptrykk – av kunstneren Terje Risberg.

Komiteen har i år, i motsetning til i fjor, bestått av Lars Erik Borge, Erling Steigum og Siri Pettersen Strandenes. Vi vil rette en stor takk til Eilev Jansen og Tore Nilssen som har valgt å tre ut etter mange år med gode valg og inspirerende innspill ved de årlige prisutdelinger.

Komiteen har saumfart samtlige numre av Samfunnsøkonomen i 2011, bortsett fra det siste, men pluss det siste nummeret i 2010, i alt 21 artikler. La oss med en gang fastslå at det ikke har manglet gode kandidater! En stor del av æren for dette tilfaller redaktørene Rolf Brunstad, Torberg Falch og Henrik Lindhjem. De to siste er påtroppende redaktører fra og med nummer (6 2011) – og som etterfulgte Annegrete Bruvoll og Steinar Vagstad. Komiteen vil også berømme redaksjonen for aktualitet, spesielt temanumrene om konkurranse (9 2010) og energi (3 2011).

Så til årets artikkelpris. Mange kandidater har vært inne i diskusjonen – som gikk flere runder inntil komiteen fant fram til vinnerartikkelen like oppunder jul. Artikkelen tar utgangspunkt i en viktig empirisk sammenheng som har vist seg å være svært robust, både over tid og mellom land. I Norge ble sammenhengen først dokumentert av Eilert Sundt. I boken *Om fattigforholdene i Christiania* fra 1870 skriver han:

> «… der er mere af sygdom og sygelighet inden fattigbefolkningen enn blant de øvrige samfunnsklasser…»

På den tiden var de største helseproblemene knyttet infeksjonssykdommer som hadde sitt opphav i underernæring, dårlig boligstandard og elendige hygieniske forhold. Det er bemerkelsesverdig at vi fremdeles observerer den samme sosiale gradient i en tid med en helt annen levestandard og andre helsemessige utfordringer.

Nye empiriske analyser viser at de nordiske velferdsstater har like stor, om ikke større, sosial helseulikhet enn andre europeiske land. Forfatterne bestrider dette. Deres hovedpoeng er at de bivariate målene som brukes til å kvantifisere sosiale helseforskjeller har betydelige svakheter. Slike mål, for eksempel oddsrater og konsentrasjonsindeksen, kan vise økte sosiale helseforskjeller dersom inntektsfordelingen blir jevnere, uten at selve helsetilstanden i befolkningen er endret. Med forfatternes egne ord:

> «Kanskje er det større sosiale helseulikheter i Norge enn i Spania,

Prisvinner: Kjell Arne Brekke, professor ved Universitetet i Oslo.

Prisvinner: Snorre Kverndokk, seniorforsker ved Frischsenteret.

> kanskje ikke. Det eneste vi kan si med sikkerhet er at de målene som brukes er uegnet til å svare på spørsmålet.»

Problemene med målene illustreres gjennom enkle og klargjørende eksempler. Et av eksemplene tar utgangspunkt i et tenkt todelt klassesamfunn der over- og underklassen er like store. Det er to helsetilstander (god eller dårlig helse) som er likt fordelt mellom over- og underklassen. Det gir fire kombinasjoner av klasse og helsetilstand. Både klassetilhørighet og helse bestemmer inntekt. I utgangspunktet betyr klasse mest for inntekt, slik at de med dårlig helse i overklassen har høyere inntekt enn de med god helse i underklassen. Her er det ingen sosial helseforskjell fordi den gjennomsnittlige helsetilstanden er lik i høy- og lavinntektsgruppene. Regjeringen fører så en inntektsutjevningspolitikk som reduserer betydningen av klassetilhørighet for inntekt. Det skjer ingen ting med helsetilstanden i befolkningen, men nå får helse relativt mer å si for inntekt enn klassetilhørighet. Forfatterne antar at denne politikken bringer de med god helse i underklassen opp på et høyere inntektsnivå enn de med dårlig helse i overklassen. Men dette innebærer at den halvpart av befolkningen med høy inntekt nå har bedre helse enn de med lav inntekt. Målene på sosial helseulikhet vil dermed øke.

Med forfatternes egne ord: «Det at man har lykkes med inntektsfordelingspolitikken kan føre til at det rapporteres større sosial ulikhet i helse, selv om helsen i befolkningen er den samme som før. » Så når vi får vite at de sosiale helseulikhetene er større i Norden enn i andre land, «kan vi ikke vite om vi har fått en gladmelding eller en alarmerende melding.»

Artikkelen avsluttes med en advarsel mot den enkelhet som eksisterende mål på sosial helseulikhet representerer:

> «Det er enklere, det krever ingen kjennskap til økonometriske metoder, og det stiller ingen krav til modellering av mekanismer. Kanskje ikke så overraskende at resultatet til gjengjeld blir tilnærmet ubrukelig.»

Den anbefalte strategi er mer krevende: «Ønsker vi kontroll med årsaksforhold blir den empiriske utfordringen naturligvis større, og en må lete etter naturlige eksperiment eller gode instrumenter.»

Vi slutter oss til ønsket om bedre metoder for å måle sosiale helseforskjeller. Forfatternes pågangsmot ga oss assosiasjoner til John F. Kennedys såkalte månetale holdt i 1962:

> «We choose to go to the moon, we choose to go to the moon in this decade and do the other things, not because they are easy, but because they are hard, …»

Artikkelen har tittelen «Skaper velferdsstaten større sosiale helseforskjeller?», og den sto i *Samfunnsøkonomen* nr 8 i 2011. De to forfatterne er Kjell Arne Brekke, professor ved Universitetet i Oslo og Snorre Kverndokk, seniorforsker ved Frischsenteret.

Samfunnsøkonomene takker alle som har sendt inn sin e-post adresse!

Er du usikker på om vi har din e-postadresse?
Kontakt oss på: **post@samfunnsøkonomene.no**

Nasjonalt forskermøte for økonomer 2012

Det 34. nasjonale forskermøtet for økonomer ble holdt på Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) på Ås. For første gang var arbeidsspråket på forskermøtet engelsk. Bakgrunnen for dette er den store og økende andelen engelskspråklige medarbeidere ved universiteter, høyskoler, forskningsinstitutt og andre kompetansesentre i økonomi.

BJØRNAR KARLSEN KIVEDAL
Stipendiat, NTNU
RUNE BORGAN REILING
Stipendiat, NTNU

I alt ble det holdt fire runder med fem parallelle sesjoner, dvs. i alt 20 sesjoner[1]. Halvparten av sesjonene inneholdt fire bidrag mens den andre halvparten inneholdt to eller tre. Disse nær 70 bidragene var jevnt fordelt på flere fagområder og blant de ulike institusjonene. Likevel ser vi fra tabell 1 at deltakere fra vertsinstitusjonen, UMB, er representert med en ganske stor andel av deltakere i forhold til de andre institusjonene. Nedgangen i antall bidrag fra NHH, som var vert for Forskermøtet i 2011, er også stor, noe som kan vise en tendens til at vertsinstitusjonene ved de årlige forskermøtene er med på å styre temaene i de parallelle sesjonene. I tilfeller der noen fagområder er i overvekt ved en institusjon, som f.eks. land- og ressursøkonomi ved UMB, vil dette kunne sette sitt preg på helheten rundt forskermøtet. De ulike styrkene ved forskjellige institusjoner kan dermed bli godt belyst ved å ha forskermøtet ulike steder i landet fra år til år.

[1] *To av sesjonene inneholdt kun to deltakere, og ble etter det artikkelforfatterne kjenner planlagt slått sammen. Dette medførte en sesjon mindre, altså totalt 19 sesjoner.*

Foto: Grete Stokstad

Forskermøtet startet i den gamle kinosalen i underetasjen i Tårnbyggingen, der vi ble ønsket velkommen av UMBs prorektor for forskning, Ruth Haug, instituttleder ved Handelshøyskolen ved UMB, Ragnar Øygard, og Eirik Romstad (forsker ved UMB).

Bengt Kriström (Swedish Agricultural University) var første plenumsforeleser. Kriström snakket om dynamiske nytte-kostnadsanalyser og investeringer i vannkraft. Han viste bl.a. hvordan bygging og flytting av vannkraftverk i elvene Emån og Ljusnan i Sverige kunne ha positive effekter for naturen og laksebestanden i elven, særlig på lang sikt.

Han viste at dynamiske nytte-kostnadsanalyser inkluderer de langsiktige effektene av vannkraftsinvesteringer, og derfor bør brukes ved spørsmål om investeringsbeslutningers effekt

Hilde C. Bjørnland (BI) og Espen R. Henriksen (Norges Bank Investment Management). Foto: Grete Stokstad

på naturen. For å simulere de antatte endringene, viste Kriström bilder slik elveleiet ville se ut etter utbygging av vannkraftverk. Det ble presentert bilder både før en inngripen (nåværende situasjon) og bilder av hvordan man mente det ville se ut på kort sikt og på lang sikt. Han skilte i tillegg mellom hvordan elveleiet ville se ut på sommeren og på vinteren. Gjennom å vise disse bildene demonstrerte Kriström at man kan simulere hvordan en inngripen påvirker naturen, slik at dynamiske nytte-kostnadsanalyser kan være verdifulle når ønsker å analysere langsiktige effekter på naturen.

De to neste plenumsforedragene presenterte fjorårets vinnere av Sveriges Riksbanks økonomipris til minne om Alfred Nobel; Thomas Sargent og Christopher A. Sims. Espen R. Henriksen (Norges Bank Investment Management) presenterte hvordan Sargent la vekt på rasjonelle forventninger og bakgrunnen for dette.

Tabell 1: *Omtrent 70 arbeider ble presentert. Disse var fordelt på 20 sesjoner, mens det var 3 plenumsforelesninger. Arbeidene viser at miljøene rundt i Norge dekker de fleste områdene innen økonomi.*[1]

Instiusjon:	Antall presentasjoner	Antall plenumsforedrag	Totalt antall bidrag	Differanse fra 2011
Universitetet for Miljø- og Biovitenskap	16	0	16	7
Statistisk Sentralbyrå	8	0	8	4
Universitetet i Oslo	6	0	6	1
Norsk Institutt for Landbruksøkonomisk Forskning	2	0	2	2
Universitetet i Stavanger	4	0	4	-2
NTNU	4	0	4	0
BI	3	1	4	-1
Norges Handelshøyskole	5	0	5	-24
Norges Bank	1	1	2	-2
CICERO	3	0	3	2
Telemarkforskning	2	0	2	2
Universitetet i Bergen	2	0	2	-4
Universitetet i Agder	2	0	2	-2

[1] *I tillegg til institusjonene i tabellen bidro også Christian Michelsens institutt, Høgskolen i Molde, Institutt for samfunnsforskning, Høgskolen i Nord-Trøndelag, EUI (Firenze), Southern Denmark University, Statens institutt for forbruksforskning og Universitetet i Nordland med en presentasjon hver. Bengt Kriström fra Swedish Agricultural University og Erwin Bulte fra Wageningen University deltok med ett plenumsforedrag hver.*

I tillegg fortalte han at Sargent mente økonomer burde øke sine matematiske evner for å konstruere og forstå mer komplekse teoretiske modeller fremfor å prøve å lage enklere modeller, noe som kan være et nyttig innspill i debatten om makroøkonomiske modeller. Hilde C. Bjørnland (BI) presenterte deretter bakgrunnen for at Christopher A. Sims fikk prisen og hvordan han viste effekten av pengepolitikk på makroøkonomiske variabler gjennom å analysere feilleddene ved estimerte vektor-autoregressive modeller.

Etter plenumsforelesningen fulgte to runder med parallelle sesjoner, som til sammen resulterte i 40 ulike bidrag. Både plenumsforedragene og de parallelle sesjonene ble holdt i Tårnbyggingen på UMBs campus. Det er vanskelig å argumentere mot at UMB har Norges fineste campus-område, noe som kom tydelig frem av all fotograferingen som ble foretatt av deltakerne ved omvisningen i toppen av tårnbygningen.

Middagen ble inntatt i økonomikantina. Den ærverdige kantina ble i sin tid brukt av de kongelige som selskapslokaler ved statsbesøk. Middagen besto av risotto til forrett, lammeskank til hovedrett og sjokoladekake til dessert. Hele seansen ble loset fint i havn av kveldens toastmaster Atle Guttormsen (UMB). Kjell Arne Brekke (UiO) og Snorre Kverndokk (Frischsenteret) fikk prisen for beste artikkel i Samfunnsøkonomen i 2011 med artikkelen « Skaper velferdsstaten større sosiale helseforskjeller?». Videre ble det annonsert at to av Samfunnsøkonomens redaksjonsmedlemmer, Annegrete Bruvoll (SSB) og Steinar Vagstad (UiB), har takket av, og både disse og deres arvtakere, Torberg Falch (NTNU) og Henrik Lindhjem (Vista Analyse/NINA), høstet velfortjent applaus.

Dag to av forskermøtet startet igjen med to runder parallelle sesjoner. Deretter ble Forskermøtet ble avsluttet med at Erwin Bulte (Wageningen University) holdt plenumsforedrag. Foredraget handlet om potensielt viktige, men ofte oversette, 'informal institutions'.

Bulte startet med å snakke om borgerkrigen i Sierra Leone. Den vanlige oppfatningen er at dette var en krig om diamanter. I følge Bulte kan den også ha vært et bondeopprør, forårsaket av misnøye rundt ekteskap og jordbruksarbeid. Bulte forklarte hvordan mange unge menn i Sierra Leone i praksis blir dømt til slavearbeid av lokale rettsinstanser fordi de har hatt et forhold til en gift kvinne, såkalt «woman damage». Han viste også at antallet «woman damage»-saker øker med arbeidskraftintensive landområder og etterspørselen etter arbeidskraft. Dette kan settes i sammenheng med at en stor andel av medlemmene i RUF så på bevegelsen som en kilde til å kunne gifte seg. Dette kan, i følge Bulte, bety at borgerkrigen i Sierra Leone ikke handlet om diamanter, men snarere unge og fattige menns ønske om å bryte løs fra uformelle og strenge institusjoner.

Det neste eksempelet Bulte brukte var korrupsjon i Liberia. Ved hjelp av felteksperimenter- og studier i rurale områder i Liberia, viste Bulte at dersom landsbylederne er korrupte, har dette en negativ og signifikant effekt på landsbyinnbyggernes villighet til å investere i felles goder. Etter dette var tiden i ferd med å renne ut, og Erwin Bulte gikk raskt igjennom et eksempel fra Nigeria, der plattform programmer har blitt ble brukt. Disse programmene går ut på å samle flere aktører og risikotakere i lokale markeder for at de selv skal kunne komme frem til løsninger på markedsproblemer. Bulte viste at disse hadde hatt en positiv effekt på velferden i de delene av Nigeria der disse hadde blitt implementert. I tillegg mente han at metodene han viste kunne være viktige for å gjennomføre kvantitative undersøkelser innenfor sosialantropologi slik at et nærere samarbeid mellom fagområdene sosialantropologi og samfunnsøkonomi (og andre samfunnsvitenskapelige retninger) kunne være nyttig for å lære av hverandre.

Både vertskapet ved UMB og arrangørene i Samfunnsøkonomenes forening fortjener honnør for et godt gjennomført arrangement. Neste forskermøte blir avholdt i Stavanger januar 2013. Vi sees der!

Feiringen av Trygve Haavelmos 100-årsjubileum:

– Mannen som bygde bro mellom teori og virkelighet

På St. Luciadagen 2011 ville nobelprisvinner Trygve Haavelmo ha fylt 100 år. Hans sannsynlighetstilnærming har blitt en grunnpilar i den moderne økonometrien. Haavelmo har selv gitt uttrykk for at han kunne vært nobelprisen foruten og hadde liten sans for feiringer. Likevel valgte Økonomisk institutt ved Universitet i Oslo å hedre den økonometriske pioneren med et imponerende og stjernespekket symposium.

RASMUS BØGH HOLMEN
SIGMUND ELLINGSRUD
Masterstudenter, Universitetet i Oslo[1]

I anledning Trygve Haavelmos 100-årsjubileum arrangerte Økonomisk institutt ved Universitetet i Oslo den 13. og 14. desember et symposium med sterke nasjonale og internasjonale innslag. Rektor Ole Petter Ottersen sto for den offisielle åpningen i universitets *Gamle Festsal*. Ottersen uttrykte stolthet over Haavelmos sterke tilhørighet til universitetet, hvor Haavelmo arbeidet som professor i 31 år, fra 1948 til 1979. Han poengterte den relativt sterke innflytelsen Haavelmos forskning har hatt på utformingen av den norske velferdsstaten. I året før tilsettelsen ved universitetet hadde Haavelmo også direkte innflytelse som byråsjef i Handelsdepartementet. Innledningen ble fulgt opp av lederen av Økonomisk institutt, Nils-Henrik von der Fehr. «Jubilanten ville neppe satt pris på denne markeringen. Forhåpentligvis ville han godtatt konferansen under tvil, fordi den bringer mange store økonomer sammen», sa instituttlederen. Dermed var symposiet i gang.

UNDER FRISCH SINE VINGER

Første foredragsholder ut var Olav Bjerkholt fra Økonomisk institutt ved Universitetet i Oslo. I de senere årene har han viet mye av sin tid til å skrive dokumentariske artikler om Trygve Haavelmo og hans læremester, Ragnar Frisch[2]. Trygve Magnus Haavelmo ble født på Skedsmo i Akershus den 13. desember i 1911 og har familierøtter i Hallingdal. Han tok artium i 1930 i en verden preget av den store depresjonen. I utgangspunktet ønsket Haavelmo å studere filologi eller ingeniørfag, men han valgte isteden økonomistudiet, fordi det bare varte i tre år. Dermed kunne han raskere komme seg ut i godt lønnet arbeid.

[1] *Vi ønsker spesielt å takke professorene Erik Biørn, Jon Vislie og Olav Bjerkholt for deres gode innspill og presiseringer. Det er gjennom imøtekommende og hjelpsomme ressurspersoner som dette, at vi av den yngre garde best kan få inspirasjon og evne til å fordype oss i våre faglige røtter. Vi ønsker dessuten å rette en stor takk til stipendiat André Kållak Anundsen og masterstudentene Henriette Birkelund, Johan Michael Berentzen Hoem og Lisa Dahl Keller. Solide korrekturlesere med konstruktive kommentarer og stadig blikk for forbedringspotensialer skal aldri undervurderes. Alle de nevnte har sin tilhørighet til Økonomisk institutt ved Universitetet i Oslo.*

[2] *Ragnar Frisch (1895-1973) regnes blant Norges fremste vitenskapsmenn. Han var en pioner innen økonometrien, som han i sin tid navnga. Hans banebrytende forskning innen makrodynamikk medførte at han i 1969 ble tildelt den første nobelprisen innen økonomi sammen med nederlenderen Jan Tinenbergen. Frisch spilte ikke bare en vesentlig rolle som institusjonsbygger i Norge; han var også med på å opprette Econometric Society med tilhørende tidsskrift Econometrica. Han var en aktiv samfunnsdebattant med både nasjonale og internasjonale embetsverv. Trolig spilte han en avgjørende rolle for Haavelmos akademiske karriere. På symposiet gikk Olav Bjerkholt så lang som å uttale: «Ingen Frisch, ingen Haavelmo».*

I 1932 ble en indirekte forløper[3] av Økonomisk institutt grunnlagt av Ragnar Frisch og Ingvar Wedervang. Frischs forskningsinstitutt var uavhengig av universitetet og ble finansiert av *Rockefeller Foundation*, en New York-basert filantropisk stiftelse basert på overskuddet til Standard Oil Trust. Året etter fullførte Haavelmo sin cand. oecon.-grad og gikk inn i en stilling som regneassistent for Frisch ved instituttet.

Forholdet mellom Frisch og Haavelmo var ikke alltid like lett. Ifølge Bjerkholt var Ragnar Frisch en overveldende skikkelse med et til dels egosentrisk syn på verden og en autokratisk lederstil. Han tok lite hensyn til assistenters interesseområder og ønsket å ansette flest mulig til et gitt budsjett. Dårlig betaling og begrenset handlefrihet gjorde at Haavelmo i sin tid ønsket seg vekk fra sin mentor. I et relativt trangt arbeidsmarked takket han sommeren 1935 ja til en stilling som kontorassistent av andre klasse ved Rikstrygdeverket. Heldigvis for økonomifaget svarte Frisch med å tilby dobbel betaling og oppnevne ham til leder av beregningsavdelingen. Like fullt fortsatte de to å tiltale hverandre som «Haavel» og «Professor Frisch», hvilket gjenspeiler at over-/underordningsforholdet langt på vei forble det samme. Til tross for et tett samarbeid ble Haavelmo og Frischs eneste felles forskningsartikler to arbeider om etterspørsel etter henholdsvis melk og øl, der den sistnevnte artikkelen var forbeholdt og finansiert av Bryggeriforeningen.

Haavelmo bisto Frisch i hans pionerarbeid om hvordan makroøkonomiske likningssystemer kan forklare konjunktursvingninger. Videre assisterte jubilanten sin læremester i hans arbeid med utfordringer knyttet til identifikasjon av strukturelle parametere, simultanitet og multikollinearitet, i en tid der få kjente til disse problemene. I denne forbindelse diskuterte John Chipman[4] fra University of Minnesota Haavelmos behandling av simultanitetsproblemer[5], før han trakk frem jubilanten og Meyer Girshicks berømte artikkel «*Statistical Analysis of the Demand for Food: Examples of Simultaneous Estimation of Structural Equations*» fra 1947. I denne artikkelens utgangseksempel er det ikke mulig å identifisere etterspørsels- og tilbudskurvene, siden nåværende pris er eneste eksogene variabel i begge likningene. Problemet kan imidlertid løses ved å benytte prisen fra tilbudsfunksjonen i forrige periode til å identifisere parameterne. Utover i artikkelen gikk Haavelmo og Girshick over til å drøfte identifikasjonsproblemer sett ut fra modellens reduserte form.

Frisch hevdet at empirisk forskning hadde liten verdi uten økonomisk teori å basere seg på og problematiserte gapet mellom teori og virkelighet. Videre stilte han seg tvilende til om det var mulig å bygge bro mellom disse to verdene. Dessuten var Frisch skeptisk til å gjøre forutsetninger om at observerbare økonomiske data kan betraktes trukket ut i fra underliggende sannsynlighetsfordelinger. I likhet med sin læremester skulle Haavelmo bli en talsmann for den nye metodetunge og empiriske tilnærmingen til økonomifaget, dog på en litt annen måte. Frisch hadde kanskje ikke alle svarene Haavelmo søkte, men han stilte definitivt mange av de riktige spørsmålene for å vekke Haavelmos undring og nysgjerrighet. Frischs institutt fikk fra tid til annen nederlandsk besøk av Tjalling Koopmans[6] og hans læremester, Jan Tinbergen.[7] Trolig åpnet Koopmans Haavelmos øyne for Jerzy Neymans[8]

[3] *Økonomisk institutt var opprinnelig en selvstendig forskningsinstitusjon med tette bånd til Universitetet i Oslo. Både Ragnar Frisch og Ingvar Wedervang var ansatte ved Det juridiske fakultet ved universitetet, hvor også økonomiutdannelsen var underlagt. Forskningsassistene arbeidet imidlertid for instituttet, uten tilknytning til universitetet. Etter andre verdenskrig ble Instituttet underlagt Det juridiske fakultet og skiftet navn til Sosialøkonomisk institutt. Ved opprettelsen av Det samfunnsvitenskapelige fakultet i 1963 flyttet instituttet til det nye fakultetet og overtok ansvaret for økonomiundervisningen. Ved millenniumskiftet byttet instituttet navn tilbake til Økonomisk institutt.*

[4] *John Chipman er kjent for sine bidrag til internasjonal handelsteori og velferdsteori. Han tilbrakte et år ved Cowles Commission fra 1950 til 1951. I perioden 1951 til 1955 var Chipman ansatt ved Harvard University og fra 1960 til 2007 ved University of Minnesota, der han fikk ærestittelen «regentprofessor» i 1981. Chipman er i dag pensjonert. Hans kone er av norsk herkomst og i slekt med den norske barnebokforfatteren, Thorbjørn Egner.*

[5] *John Chipman viet mye av sitt foredrag til å gjennomgå Haavelmos behandling av simultanitetsproblemer i «The Statistical Implications of a System of Simultaneous Equations» fra 1943. Problemstillingene knyttet til denne artikkelen diskuteres nærmere i avsnittet «Haavelmos banebrytende økonometriske arbeid». Haavelmo og Girshicks «Statistical Analysis of the Demand for Food: Examples of Simultaneous Estimation of Structural Equations» fra 1947 er først og fremst en anvendelse av innsiktene fra artikkelen som kom tre år tidligere.*

[6] *Tjalling Charles Koopmans mottok nobelprisen i økonomi i 1975 sammen med Leonid Kantorovich for deres bidrag til teorien om optimal ressursallokering. Koopmans var født nederlender, men bosatte seg i USA i 1940 og ble innvilget amerikansk statsborgerskap seks år senere. Han ledet Cowles Commission i perioden 1948 til 1955.*

[7] *Nederlenderen Jan Tinbergen var som voksen mye på besøk i Norge og lærte seg i årenes løp norsk. Da Haavelmo møtte Tinbergen i 1930-årene var han i ferd med å fullføre verdens første makromodell for USAs økonomi, etter tidligere å ha utformet en tilsvarende modell for nederlandsk økonomi. Sammen med Ragnar Frisch vant han i 1969 den første nobelprisen i økonomi for deres analyser av økonomiske prosesser og utvikling av dynamiske økonomiske modeller.*

[8] *I sin nobeltale la Trygve Haavelmo relativt stor vekt på sin inspirasjon fra Jerzy Neyman i forbindelse med utviklingen av probabilistiske tilnærming til økonometrifaget. Neyman viste på sin side begrenset interesse for Haavelmos arbeider, da han levde.*

probabilistiske tilnærming til regresjonsanalyse. De neste årene kom Haavelmo til å sette arbeidet med Frisch inn i en sannsynlighetsteoretisk kontekst. Med dette skulle han påbegynne brobyggingen mellom teori og virkelighet, som Frisch ikke trodde var mulig.

FRA EUROPATUR TIL COWLES COMMISSION

Fra høsten 1936 til våren 1939 dro Haavelmo på en rekke konferanser og forskningsvisitter til Frischs økonometriske kontakter; fra London, Oxford og Paris til Berlin, Genève og til slutt Århus. I London 1936 lot Haavelmo seg inspirere av Jerzy Neyman, mens han to år senere stiftet nærmere bekjentskap med Jan Tinbergen i Genève og møtte Jacob Marschak i Oxford. Han avsluttet rundreisen som statistikklærer i Danmark. En av symposiets tilreisende foredragsholdere var professor Niels Kærgård fra *Fødevareøkonomisk institut* ved Københavns Universitet. Kærgård beskrev en tid med små og tett sammenknyttede skandinaviske fagmiljøer. Oslo var den gangen et internasjonalt fagsenter; ikke bare for økonometri, men også for anvendt modellering og makroøkonomi. «Man dro ikke på utveksling til USA, man dro til Oslo», sa den danske foredragsholderen. Mange av samtidens publikasjoner ble skrevet på de nasjonale språkene, men de skandinaviske økonomene var likevel sterkt delaktige i den internasjonale fagdebatten.

Sommeren 1939 dro Haavelmo over Atlanteren og startet det som skulle bli en toårig dannelsesreise mellom en rekke amerikanske eliteuniversiteter. I løpet av reisen ble den unge forskeren kjent med flere av samtidens store økonomer.[9] En tidligere versjon av hans doktorgradsavhandling ble i 1941 gjennomlest ved Harvard University av Joseph Schumpeter. Deretter ble avhandlingen korrekturlest av Leonid Hurwicz, før Haavelmo fikk innspill fra den statistiske matematikeren Abraham Wald. Både Hurwicz og Wald var tilknyttet forskningsinstitusjonen *Cowles Commission for Research in Economics*. Haavelmo møtte også andre prominente forskere ved denne institusjonen, deriblant Lawrence Klein, Theodore Anderson og hans venner fra Europa, Jacob Marschak og Tjalling Koopmans. Av disse skulle Hurwicz[10], Klein[11], Koopmans og Haavelmo selv vinne nobelprisen.[12,13] Cowles Commission ble grunnlagt i 1932 i Colorado Springs av Alfred Cowles, men flyttet i 1939 til University of Chicago.[14] Under ledelse av Jacob Marschak og slagordet «Theory and Measurement» revolusjonerte institusjonen økonometrifaget på 1940-tallet, for ikke å si hele økonomifaget. Utgangspunktet var på mange måter estimeringen av Kleins makroøkonomiske modell for USA.

Da krigen kom til Norge, ønsket Haavelmo å hjelpe fedrelandet, men han ble først avvist ved ambassaden i Washington. Det var først etter Pearl Harbor-angrepene i desember 1941 at Haavelmo ble tilsatt i Nortraship, som administrerte den norske handelsflåten utenfor tyskkontrollerte områder, og deretter Forsyningsdepartementet. Under krigen mistet han brevkontakten med Frisch, men opprettholdt kontakten med det amerikanske økonometrimiljøet. Han deltok også i den pågående fagdebatten mellom Jan Tinbergen og John Maynard Keynes. Grovt sagt talte Tinbergen for å utvikle komplekse makromodeller tuftet på empiriske data, mens Keynes hevdet at Tinbergen fremmet avansert metode på bekostning av ren logikk. Haavelmo forsvarte Tinbergen og understreket betydningen av feilledd i modellene. Da krigen tok slutt, takket Haavelmo ja til å jobbe et år for

[9] *I løpet av sitt USA-opphold møtte Haavelmo mange fremtredende økonomer som ikke nevnes eksplisitt i denne artikkelen, deriblant Wassily Leontief og Paul Samuelson under et opphold ved Colorado Springs, Harold Hotelling under et opphold ved Columbia University og Milton Friedman ved hans gjentatte besøk ved Cowles Commission.*

[10] *Russisk-amerikanske Leonid Hurwicz ble i 2007 tildelt nobelprisen sammen med Eric Maskin og Roger Myerson. Hurwicz mottok prisen for å ha lagt grunnlaget for en spillteoretisk forståelse av markedsmekanismer (engelsk: market design mechanisms); en forståelse som Maskin og Myerson senere videreutviklet. Hurwicz var 90 år da han mottok prisen og ble med det den eldste nobelprisvinneren til nå.*

[11] *Amerikaneren Lawrence Klein ble tildelt nobelprisen økonomi i 1980 for etableringen av økonomiske modeller egnet for analyse av konjunkturer og økonomisk politikk.*

[12] *Nobelprisen i økonomi heter offisielt Sveriges Riksbanks pris i ekonomisk vetenskap till Alfred Nobels minne. Prisen ble opprettet av Sveriges Riksbank i 1968 og er følgelig ikke en av de opprinnelige nobelprisene, som ble opprettet etter testamentet til Alfred Nobel. Den har blitt kritisert av en del av Alfred Nobels etterkommere for ikke å ha noe direkte med Alfred Nobel å gjøre og har skiftet offisielt navn en rekke ganger. Likevel omtales prisen vanligvis som en ordinær nobelpris. I likhet med nobelprisene i kjemi og fysikk blir økonomiprisen valgt ut av Kungliga Vetenskapsakademien. Vinnerne deltar på nobelseremonien i Stockholm på lik linje med de andre nobelprisvinnerne med unntak av vinnerne av fredsprisen.*

[13] *I tillegg til de fire nevnte har flere andre økonomer utført arbeider ved Cowles Commission etter Haavelmos opphold ved institusjonen, som senere har gitt dem nobelprisen. Disse prisvinnerne er Franco Modigliani (1985), Gérard Debreu (1983), Harry Markowitz (1990), Hebert Simon (1978), James Tobin (1981) og Kenneth Arrow (1972). Under Haavelmos opphold arbeidet Arrow og Simon som forskningsassistenter ved Cowles Commission.*

[14] *Etter voksende opposisjon til Cowles Commission for Research in Economics fra Department of Economics ved University of Chicago fikk Tjalling Koopmans i 1955 i gjennom å flytte institusjonen til Yale University, der den skiftet navn til Cowles Foundation.*

Cowles Commission fra 1946. Ved institusjonen satt forskerne i båser i et stort rom som også ble brukt til seminarer. Alle kalkulasjonene ble gjort for hånd, noe som gjorde det krevende å ta i bruk de nye metodene. Gjennom symposiet poengterte flere foredragsholdere hvordan Haavelmos forskning utgjorde en hjørnestein i Cowles Commissions forskningsprogram.

En av Haavelmos få gjenlevende venner fra Cowles Commission, den nå 93 år gamle Theodore Anderson[15], var hedersgjest ved symposiet. Han beskrev Haavelmo som en typisk reservert nordmann, en unik karakter og en god venn. Det var i sin tid Anderson som nominerte Haavelmo til nobelprisen. Anderson er en av personene bak metoden for estimering kjent som Maximum Likelihood-Ratio under begrenset informasjon. I tillegg utarbeidet han den såkalte Anderson-Darling testen sammen med Donald Darling, som tester om et gitt utvalg data kan oppstå fra en gitt sannsynlighetsfordeling. Sammen med Lawrence Klein gikk Anderson og Haavelmo til innkjøp av en treseilbåt for bruk i Lake Michigan i mai 1946. Til tross for at de var blant verdens fremste økonometrikere, innrømmet Anderson at seileferdighetene ikke var like imponerende. En vindfull sommerdag var ikke båten fortøyd skikkelig. Anderson forsøkte uten hell å jakte seilbåten i en etter hvert drivende robåt. Dagen derpå oppdaget Haavelmo til sin forferdelse at båten var knust til pinneved. Året etter reiste Haavelmo hjem fra USA, angivelig fordi han savnet den norske naturen.

HAAVELMOS BANEBRYTENDE ØKONOMETRISKE ARBEID

Flere av foredragsholdere på Haavelmo-symposiet belyste jubilantens banebrytende økonometriske bidrag, deriblant John Aldrich fra University of Southampton. Jubilanten fremmet empiri som grunnlag for økonomisk teori, istedenfor å hevde at teori må ligge til grunn for empiriske undersøkelser, slik Frisch hadde hevdet. Haavelmos to mest innflytelsesrike publikasjoner ble gitt ut i Econometrica under andre verdenskrig. I 1943 publiserte Haavelmo «*The Statistical Implications of a System of Simultaneous Equations*», som en forsmak på det som skulle komme. Året etter ble «*The Probability Approach to Econometrics*» publisert og senere forsvart som doktoravhandling i Oslo. Den tidligere versjonen av avhandlingen fra 1941 hadde allerede sirkulert i fagmiljøet i tre år og høstet mye oppmerksomhet. Artikkelen omtales ofte som fundamental for moderne økonometrisk analyse. Kevin Hoover fra Duke University fremhevet hvordan de to artiklene, som skulle gi Haavelmo nobelprisen, fortsatt siteres flittig.[16]

Konsensusen før Haavelmos gjennombrudd hadde vært at økonomiske data ikke følger sannsynlighetslover, og at estimeringsfeil følger av målefeil, så vel som latente og utelatte variabler. Haavelmo revolusjonerte økonometrifaget ved å gjøre antakelser om underliggende sannsynlighetsfordelinger, for derved å kunne teste økonomisk teori mot observerte data ved hjelp av Neyman-Pearson-testing. Han diskuterte utfordringene knyttet til endogenitetsproblemer, spesielt i sammenheng med simultanitet og med systemer av regresjonslikninger med flere gjensidig avhengige variabler. Haavelmo viste at størrelsen på koeffisientene til de endogene høyresidevariablene blir systematisk skjevt estimert som følge av korrelasjon mellom restleddene. I tillegg poengterte han at estimatorer fra enkelte estimeringsmetoder forblir effektive etter lineære transformasjoner og omtalte disse som invariante. Dessuten videreutviklet Haavelmo Frisch sitt autonomi-begrep. En økonomisk relasjon er autonom, hvis dens karakter er upåvirket av endring i andre forhold; eller som Haavelmo selv sa det: «En autonom relasjon er en relasjon som holder gjennom ild og vann». Det er gjennom identifikasjon av autonome relasjoner at de underliggende økonomiske lovene kan avdekkes.

Flere foredragsholdere tok jubilantens økonometriske bidrag et skritt videre. Rodrigo Pinto fra University of Chicago[17] presenterte et arbeid som problematiserer retningene på årsak-virkningsforhold som ikke er observerbare. Deretter roste Judea Pearl fra University of California Haavelmo for å ha lagt grunnlaget for kausalitetsanalyse, der potensielle utfall lar seg beskrive både grafisk og ved strukturelle likningssystemer. I utgangspunktet stilte Haavelmo seg kritisk til at man uten videre kunne anta at modellens form var kjent. Professor Aris Spanos ved University of Virgina Tech fremhevet dette som en vesentlig innsikt, som dessverre i for liten grad tas hensyn til av dagens økonometrikere. Spanos foreslo derfor et utvidet Neyman-Pearson-statistisk

[15] *Theodore Anderson er utdannet matematiker og statistikker. Han begynte å jobbe ved Columbia University i 1946. I 1967 flyttet han til Stanford University, hvor han ble Emeritus Professor i 1988. Anderson har relativt nære relasjoner til Norge. Han er æresdoktor av Universitet i Oslo og er medlem av Det Norske Videnskaps-Akademi.*

[16] *Både «The Statistical Implications of a System of Simultaneous Equations» fra 1943 og «The Probability Approach to Econometrics» fra 1944 er relativt lett tilgjengelige artikler i tidsskriftet Econometrica.*

[17] *På symposiet var Rodrigo Pinto fra University of Chicago stedfortreder for nobelprisvinner James Heckman fra 2001 fra samme universitet, som ikke hadde anledning til å delta på symposiet på grunn av sykdom.*

tilnærming til inferens ved å klargjøre skillet mellom teoretisk og empirisk informasjon. Hans utfordring ble fulgt opp av Bernt Stigum fra Universitet i Oslo. Stigum imøtekom mangelen på data-teori konfrontasjon med et nytt rammeverk ment for å bygge bro mellom det han omtalte som et teoriunivers og et empiriunivers.

Gjennom symposiet ga også en rekke foredrag et skråblikk på økonometrien og Haavelmos bidrag. Blant dem var Ariane Dupont-Kieffer fra Universitet i Angers som presenterte et arbeid på vegne av Philippe Le Gall. Dupont-Kieffer fremhevet viktigheten av kreativitet og et åpent sinn hos Haavelmo og andre modellbyggere. Videre trakk hun paralleller mellom modellering og skapende kunst. Deretter kastet Duo Qin fra University of London en brannfakkel ved å erklære at akademisk økonometri er et virkelighetsfjernt fagfelt med begrenset anvendelse for praktiserende økonomer. Sist, men ikke minst, hevdet Marcel Boumans fra Universitetet i Amsterdam at økonomi ikke er en eksakt vitenskap, men at man likevel kan komme langt med god intuisjon og fagkunnskap. I denne anledning siterte Bouman Haavelmo: «Fysikere er smarte, som begrenser sine spådommer til utfall av eksperimenter. De prøver ikke å forutsi bevegelsen til en enkelt stein i fjellet og derved spore utviklingen av et snøskred. Det er det bare gærne økonometrikere som gjør.»

FRA INVESTERINGSDREVNE KONJUNKTURER TIL KONFLIKT OG DOMMEDAG

En av årets nobelprisvinnere, Christopher Sims[18] fra Princeton University, ankom symposiet direkte fra nobelfestlighetene i Stockholm. I sitt nobelforedrag hadde han viet mye tid til Haavelmo. Sims mente moderne dynamiske stokastiske generelle likevektsmodeller[19] er i tråd med Haavelmos ideer. Videre argumenterte han for en Bayesiansk tilnærming, der modellbyggeren gjør a priori antakelser om fordelingene til modellens parametere før de estimeres. Prisvinneren hevdet at usannsynlige utfall som gir enorme sjokk i makroøkonomien når de inntreffer, såkalte svarte svaner, bør modelleres direkte. Katarina Juselius fra Københavns Universitet stilte seg skeptisk til Sims eksplisitte behandling av makroøkonomiske sjokk, som naturkatastrofer og politiske reformer. Hun foreslo isteden å tilpasse modellene etter at strukturelle brudd har inntruffet. Juselius hevdet at kointegrerte vektorautoregressive modeller[20] ligger nærmest Haavelmos empiriske teoriutforming. Hashem Pesaran fra Cambridge University tok på sin side til ordet for økt bruk av kontrafaktisk analyse, der man går gjennom ulike scenarioer, ved evaluering av politiske vedtak og reformer.

Haavelmos bok «*A Study in the Theory of Economic Evolution*» fra 1954 var temaet, da Kalle Moene fra Universitet i Oslo sto på talerstolen. Ifølge Moene var boken motivert av Haavelmos indignasjon over ulikhetene i verden, både på tvers av individer, regioner og over tid. Boken tok opp spørsmål som hvorfor noen regioner lykkes og andre ikke. Haavelmo presenterte modeller som ikke konvergerte mot en stasjonærtilstand, ulikt egenskapene til klassiske vekstmodeller. Videre lanserte han konseptet rentetilkarring i forbindelse med konflikt. Stergios Skaperdas fra University of Carlifornia fulgte opp tråden om konflikt, som Haavelmo selv beskrev som en systematisk størrelse. Deretter tok Erik fra Universitetet i Oslo for seg deler av Haavelmos bok fra 1960, «*A Study in the Theory of Investment*». Haavelmo hevdet at tilbud og etterspørsel etter kapital må behandles simultant. Han motsatte seg et hvert forsøk på å avlede investeringsetterspørselen fra etterspørselen etter kapital alene. Dessuten fremhevet han betydningen av kapitalbrukerenes prisforventninger i investeringsteorien.

Haavelmos investeringsteori danner mye av grunnlaget for hans konjunkturteori, slik det kommer til uttrykk i «*Orientering i makroøkonomisk teori*» fra 1969. Ragnar Nymoen fra Universitet i Oslo forklarte hvordan forskjellen i avkastning på realkapital og finanskapital driver konjunkturene i Haavelmos konjunkturmodell. En viktig implikasjon er at en krise i finanssektoren kan lede til en realøkonomisk krise. Sheetal Chand fra Neapolis University Pafos[21] understreket økonomifagets begrensede evne til å forutsi finanskrisen med et Haavelmo-sitat: «Mangelen på prediksjonsevne gjør at dagens modeller vil anses som en vits i fremtiden. Vi må derfor etterstrebe oss å forbedre våre modeller». I et populærforedrag i forbindelse med symposiet påpekte sjeføkonom Harald Magnus Andreassen i First Securities at Haavelmo forklarte gjeldskriser med at «noen har lånt for mye». Sjeføkonomen roste Haavelmo

[18] *Amerikaneren Christopher Sims vant i 2011 nobelprisen i økonomi sammen med Thomas Sargent for deres empiriske forskning på årsak- og virkningsforhold i makroøkonomien.*

[19] *I faglitteraturen forkortes gjerne dynamiske stokastiske generelle likevektsmodeller med DSGE (engelsk: dynamic stochastic general equilibrium). De viktigste karakteristikkene til disse modellene ligger i grunn i navnet. DSGE-modeller tar sikte på å forklare makroøkonomiske fenomener ut i fra mikroøkonomiske prinsipper.*

[20] *Vektorautoregressive modeller forkortes gjerne til VAR-modeller i faglitteraturen. VAR-modeller kan sies å være kointegrerte, hvis det fins en lineær kombinasjon av de ikke-stasjonære variablene som er stasjonær.*

[21] *Sheetal Chand er pensjonert fra Det internasjonale pengefondet, men innehar en stilling som gjesteprofessor ved Neapolis University Pafos i Kypros.*

for å ha diskutert inflasjonsmålet allerede på 1950-tallet og for å ha argumentert for eksplisitt vektlegging av finansiell stabilitet.

Mot slutten av sitt liv fikk Haavelmo en økende interesse for miljøspørsmål, hvilket var utgangspunkt for symposiet siste foredrag, holdt av Michael Hoel fra Universitetet i Oslo. Haavelmo var tidlig på banen i miljøfeltet og diskuterte begreper som diskontering og irreversibilitet på slutten av 1960-tallet. Han stilte seg skeptisk til at verdens miljøutfordringer lot seg løse under samtidens befolkningsvekst og økende krav til materiell velstand. I nesten Malthusiansk stil produserte han sitater som i 1977: «Dersom verdens befolkning dobles innen år 2000, er det vanskelig å være motivert for å planlegge fremtiden i det hele tatt.» Hoel presenterte også det han kalte Haavelmos «dommedagsmodell», der økonomien konvergerer mot et nyttenivå for lavt for overlevelse. Årsaken er at kostnadene forbundet med forurensning først tas på lang sikt. Foredragsholderen fremhevet Haavelmos miljøøkonomiske innsikter som relevante for dagens klimaproblematikk.

FORMET GENERASJONER AV SAMFUNNSØKONOMER

På symposiets bankett kunne deltakerne lære Haavelmos ikke-faglige sider bedre å kjenne.[22] Jubilanten ble beskrevet som en uortodoks, men briljant foreleser. Haavelmo arrangerte lørdagsseminarer og inkluderte studentene i planleggingen av undervisningen. Han fulgte aldri en spesifikk lærebok, men snakket heller om temaer som interesserte, engasjerte eller forundret han. I tillegg oppfordret han studentene til å skrive før de leste og var beryktet for sine eksamensnøtter, kjent som «Haavelmo-oppgaver». Mannen som har arvet Haavelmos gamle kontor, Vidar Christiansen, fortalte at Haavelmo kunne dukke opp på universitetet i alt fra motorsykkelutstyr til skiklær, men på forelesning var alltid dressen og slipset på plass. På vinterstid hendte det at jubilanten gikk på ski fra sitt hjem på Østerås i Bærum til Blindern. Med pipen i munnen pleide Haavelmo også å se på studenter og kollegaer spille sjakk, før han typisk ristet oppgitt på hodet og gikk. Sentralbanksjef Øystein Olsen mente at Haavelmos ideer fortsatt har fotfeste gjennom dagens professorer, banksjefer og toppbyråkrater. «I en verden preget av usikkerhet er det i hvert fall sikkert at vi skylder Haavelmo en stor takk for hans bidrag til økonomifaget og økonomimiljøet i Norge», sa han.

Av sine tidligere kolleger beskrives Haavelmo som en varm person med sans for å røyke pipe, diskutere faglige utfordringer, fiske ørret og spille sjakk. Stadig kunne han observeres kjørende rundt på sin Harley-Davidson med sin kjæreste på baksetet, og i ny og ne, Ragnar Frisch eller Jan Tinbergen. «Haavelmo kom ofte inn på kontoret med et faglig spørsmål. Noen ganger grublet han på noe, men som regel ville han egentlig bare prate», fortalte tidligere matematikkprofessor Knut Sydsæter. Haavelmos tidligere sekretær, Eva Karine Christiansen, beskrev Haavelmo som en svært likandes kar. Han var godt likt blant damene på instituttet og mekket stadig på sin Harley Davidson og sin Volvo Amazon. «Det er imidlertid litt ironisk at han skulle få akkurat kaffebaren på SV-fakultetet oppkalt etter seg. Riktignok var han en ivrig kaffedrikker, men noe lenger fra et 'Caffe Latte-menneske' skal du lete lenge etter», bemerket hun. Haavelmo kunne være sosial når han ville, men han skydde sosiale sammenkomster. Kanskje var det derfor han valgte å ta en forskningstermin ved Københavns Universitet akkurat det året han fylte 60.

I 1989 ble Haavelmo den første som vant nobelprisen i økonomi for økonometriske arbeider. Tidligere hadde han avslått flere priser og hedersbemerkelser[23]. «Jeg måtte ringe min gamle foreleser og si at han ikke kunne takke nei til nobelprisen», fortalte Haavelmos tidligere kollega, Tore Thonstad. Haavelmo beskrev i sin tid prisen som «et helvetes sjokk» og dro rett opp til Skytterkollen i Bærum og tømte et par magasiner. «Jeg skulle gjerne vært foruten nobelprisen, men det er jo noe som heter folkeskikk. Jeg trenger ikke prisen, men tar den i mot som en anerkjennelse av faget», uttalte Haavelmo den gangen. Likevel la han ikke skjul på at han følte seg beæret. Tidligere kollega av Haavelmo og den gangen fungerende NSB-direktør, Tore Lindholt, fulgte Haavelmo til Stockholm med egen vogn. For anledningen hadde han sørget for whisky-servering og røyketillatelse. Ved hjemkomsten til Sentralbanestasjonen ventet en gjeng politimenn på Harley-Davidson-motorsykler. De fulgte Haavelmos taxi til hans hjem i Bærum i kortesje, til prisvinnerens elleville begeistring.

Da en journalist spurte om hva han skulle gjøre med prispengene, svarte

[22] *Uttalelsene i dette avsnittet er hentet fra taler ved banketten, foruten de av Eva Karine Christiansen og Knut Sydsæter, som isteden kom til gjennom personlige intervjuer.*

[23] *Til tross for sin vegring mot utmerkelser hadde Haavelmo flere prestisjetunge medlemskap. Han ble medlem i Econometric Society allerede i 1944. Videre var Haavelmo medlem av Det Norske Videnskaps-Akademi, Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab og American Academy of Arts and Sciences. Dessuten var han æresmedlem av American Economic Association.*

Haavelmo at han skulle investere i et gjerde rundt huset sitt for å holde innpåslitne journalister unna. Et år senere hadde han donert to av tre nobelprismillioner til Økonomisk institutt ved Universitetet i Oslo. Den siste millionen lot han stå uberørt på konto, som en sosial forsikring. Haavelmos livsledsager livet i gjennom, Beulah Midgett, kom til Norge i tidlig etterkrigstid. De to ble aldri gift og fikk ingen barn. To hytter i Skurdalen i Hol utgjorde Haavelmos fristeder, hvor han funderte og fisket ørret. Haavelmo bestemte seg for at hans urne skulle nedsettes i kirkegård i dette området og testamenterte hyttene til Økonomisk institutt. For øvrig var jubilanten onkelen til skuespilleren Sidsel Ryen, best kjent som Leonora Dorothea Dahl i NRKs barneserie Sesamstasjon fra 1990-tallet.[24]

[24] *Sissel Ryen deltok på banketten som en av representantene for Haavelmos familie på Skedsmo.*

Mot slutten av sin levetid engasjerte Haavelmo seg i kampen mot EU. Han hevdet det var et paradoks at et enormt byråkrati skulle fremme det frie markedet. Den 28. juli 1999 døde han i Oslo, 87 år gammel.

FIKK SIN VELFORTJENTE HEDER

Økonomisk institutt ved Universitet i Oslo fortjener stor honnør for gjennomføring av et spennende symposium med bred internasjonal deltakelse. Programmet var innholdsrikt og vel sammensatt med stort tematisk, geografisk og historisk spenn. Symposiet bidro til å øke kunnskapen om en av det tjuende århundrets mest innflytelsesrike økonomer. I dag er Trygve Haavelmos sannsynlighetstilnærming en grunnpilar i den moderne økonometrien. Flere av hans andre økonometriske bidrag, så vel som hans innsikter fra investeringsteorien, står fortsatt sterkt. Kanskje kan hans bidrag til makroøkonomisk modellbygging få sin renessanse, i en tid der det rådende paradigmet er under økende kritikk. Økonomer blir støtt og stadig anklaget for å være historieløse av både kollegaer og lekfolk. Arrangementer som dette viser imidlertid at interessen for faghistorie er stor både blant praktiserende og vitenskapelige økonomer. «Vel kjære venner, da får dere ha takk for nå. Vi sees igjen om hundre år», sa Jon Vislie fra arrangementskomiteen avslutningsvis. Med dette ble symposiet rundet av, og Haavelmo hadde fått sin velfortjente heder.

TAKK FRA REDAKSJONEN

For at publikasjonene skal holde faglig mål er vi helt avhengig av kvalitetssikring fra våre fagfeller. I løpet av 2011 har en rekke fagpersoner bidratt til å vurdere innsendte arbeider. Redaksjonen takker følgende personer for innsatsen som er lagt ned for Samfunnsøkonomen 2011:

Ingvild Almås
Eirik Amundsen
Olav Bjerkholt
Kjell Arne Brekke
Torstein Bye
Erik Fjærlie
Ola Grytten
Eilev Jansen
Thore Johnsen
Sverre Kittelsen
Jan Tore Klovland
Kjell Erik Lommerud
Simen Markussen
Lars Mathiesen
Aksel Mjøs
Petter Osmundsen
Joakim Prestmo
Alf Erling Risa
Knut Einar Rosendahl
Kjell Gunnar Salvanes
Harry Arne Solberg
Erling Steigum
Steinar Strøm
Haakon Vennemo
Kjell Vaage

ABONNEMENT

HUSK!

Abonnementet løper til det blir oppsagt, og faktureres per kalenderår.

www.samfunnsokonomene.no

FLYTTEPLANER?

Vi vet ikke om våre abonnenter flytter mer enn andre, men det virker slik. Hver måned får vi tidsskrifter i retur fordi adressaten har flyttet.

Spar oss for ekstra porto og deg selv for forsinkelser:

MELD FLYTTING!

Telefon: 22 31 79 90
E-post: post@samfunnsokonomene.no

www.samfunnsokonomene.no

Norges Juristforbund er interesse- og arbeidstakerorganisasjonen for jurister, advokater, advokatfullmektiger, dommere, dommerfullmektiger og juridiske studenter. Vi ivaretar medlemmenes faglige og økonomiske interesser i tillegg til å styrke deres anseelse og faglige autoritet. Vi har i overkant av 17 000 medlemmer og vokser stadig. Norges Juristforbunds sekretariat består av 27 ansatte og holder til i Juristenes Hus i Oslo sentrum. www.juristforbundet.no

NORGES JURISTFORBUND

Analyseansvarlig

Vi styrker og videreutvikler vårt statistikk- og analysearbeid, og søker en erfaren og selvstendig medarbeider som vil få hovedansvar for å planlegge, gjennomføre, analysere og videreutvikle alle undersøkelsene i Juristforbundet. Som analyseansvarlig vil du være hovedaktøren for produksjon av statistikk og dokumentasjon knyttet til faglige, politiske og samfunnsmessige spørsmål av relevans for Juristforbundet. Du vil være en viktig strategisk rådgiver for fagsjefer og generalsekretær og en sentral aktør når det gjelder å sikre at vi har best mulig beslutningsgrunnlag.

Arbeidsoppgaver:
- Planlegge, gjennomføre og analysere markeds- og medlemsundersøkelsene i Juristforbundet
- Gjennomføre relevante målinger og analyser knyttet til overordnede mål og strategier
- Utarbeide underlagsmateriale til utvalgte faglige, politiske og samfunnsmessige tema
- Utarbeide scenario-/fremtidsanalyser
- Sikre at forbundet har pulsen på bransjen og arbeidsmarkedet

Kvalifikasjoner:
- Relevant høyere utdanning
- Relevant erfaring fra tilsvarende arbeid
- Analytisk og systematisk
- Gode samarbeids- og kommunikasjonsevner
- Engasjert, positiv og løsningsorientert
- Kompetanse fra kvalitativ analyse som dybdeintervjuer og fokusgrupper er et pluss.
  Du må kunne identifisere deg med våre verdier/nøkkelord: Medlemsorientert, offensiv og lagspill.

Vi tilbyr:
- En variert og spennende stilling
- Utviklingsmuligheter i et hektisk miljø
- Hyggelige kollegaer
- God pensjonsordning
- Bedriftshelsetjeneste

Arbeidssted: Kristian Augusts gate 9, Oslo.

Spørsmål om stillingen kan rettes til Karen Haavik, Fagsjef Forretningsutvikling, tlf: 22 03 50 18, mobil 909 62 981, e-post koh@jus.no eller Fagsjef Forhandling & Tariff, Mette-Sofie Kjølsrød, tlf 22 03 50 21, mobil 905 15 494,e-post msk@jus.no.

Søknad med CV sendes **innen 20. februar 2012** til Wenche Skaar, Fagsjef HR & Administrasjon på e-post was@jus.no.

Alle søknader vil bli behandlet fortrolig.

Kristian Augusts gate 9, 0164 Oslo, Tel: 22 03 50 50

Veiledning for bidragsytere

1. Samfunnsøkonomen trykker artikler om aktuelle økonomifaglige emner, både av teoretisk og empirisk art. Temaet bør være av interesse for en bred leserkrets. Bidrag må ha en fremstillingsform som gjør innholdet tilgjengelig for økonomer uten spesialkompetanse på feltet.

2. Manuskripter deles inn i kategoriene artikler, aktuelle kommentarer, debattinnlegg og bokanmeldelser. Bidrag i førstnevnte kategori sendes til en ekstern fagkonsulent, i tillegg til vanlig redaksjonell behandling.

3. Manuskriptet sendes i elektronisk format i Word til Samfunnsøkonomenes Forening ved tidsskrift@samfunnsokonomene.no. Bidragene skal leveres med dobbel linjeavstand og 12 pkt skrift. Artikler bør ikke oversige 20 A4-sider, aktuelle kommentarer 12 sider, debattinnlegg og bokanmeldelser 6 sider.

4. Artikler og aktuelle kommentarer skal ha en ingress på maksmimalt 100 ord. Ingressen skal oppsummere artikkelens problemstilling og hovedkonklusjon.

5. Alle bidrag skal være ferdig korrekturlest.

6. Forfattere av artikler og aktuelle kommentarer må sende inn et elektronisk fotografi (portrett) med minimum oppløsning 300 dpi.

7. Matematiske formler bør brukes i minst mulig grad. Unngå store, detaljerte tabeller. Alle figurer og tabeller skal det henvises til i teksten med figur- og tabellnummer (ikke benytt formen «ovenfor» eller «under» o.l.).

8. Referansene skal følge Harvard Style of Referencing. Referansene i teksten skal være som følger ved henholdsvis en, to og flere forfattere: «...Meland (2010), Bårdsen og Nymoen (2011), Finstad m.fl. (2002)...». Referanser i parentes skrives som følger: «...(Meland, 2010; Finstad m.fl., 2002)...»

9. Referanselisten skal ha overskriften REFERANSER og ha følgende format:
   Melberg, H. O. (2010). Animal spirit: Fargerik tomhet? *Samfunnsøkonomen* 64(2), 4-10.
   Bårdsen, G. og R. Nymoen (2011). *Innføring i økonometri*. Fagbokforlaget, Bergen.
   Finstad, A., G. Haakonsen og K. Rypdal (2002). Utslipp til luft av dioksiner i Norge – Dokumentasjon av metode og resultater. Rapporter 2002/7, Statistisk sentralbyrå.

10. Omfanget av fotnoter bør minimeres. Det skal benyttes fotnoter og ikke sluttnoter.

Retur: Samfunnsøkonomenes Forening, PB. 1917 Vika, 0124 Oslo

B

NORGE P.P. PORTO BETALT

DISTRIBUERT AV POSTEN NORGE

posten