



CICERO

Senter for
klimaforskning

Center for
International Climate
and Environmental
Research - Oslo

Working Paper 1998:12

Nasjonal klimapolitikk i lys av Kyoto-protokollen

Bjart J. Holtsmark



Universitetet i Oslo

University of Oslo

ISSN: 0804-452X

CICERO Working Paper 1998:12

Nasjonal klimapolitikk i lys av Kyoto-protokollen

Bjart J. Holtsmark

Desember 1998

CICERO Senter for klimaforskning

Postboks 1129 Blindern

0317 Oslo

Telefon: 22 85 87 50

Faks: 22 85 87 51

E-post: admin@cicero.uio.no

Nett: www.cicero.uio.no

Abstract

Artikkelen drøfter valg og dosering av klimapolitiske tiltak på den nasjonale arena i et land som er bundet av en utslippsforpliktelse i Kyoto-protokollen. Den vanlige antakelsen om at en klimagassavgift skal være lik kvoteprisen internasjonalt modifiseres. Det vises at et riktig utformet avgiftssystem og et system med omsettelige kvoter, som er integrert i det internasjonale kvotemarkedet, gir den samme kostnadseffektive løsningen. Dette forutsetter en klimagassavgift som følger endringer i den internasjonale kvoteprisen.

Virkingen av gratiskvoter diskuteres. Bare når tildelinger av gratiskvoter er knyttet til opprettholdelse av produksjon, vil de kunne begrense antall bedriftsnedleggelse. Et slikt system vil ikke være kostnadseffektivt og vil gi reduserte doble gevinster.

Innhold

1	BAKGRUNN, KLARGJØRING AV PROBLEMSTILLING	1
2	MODELLEN	2
3	DOSERING AV TILTAK I ET AVGIFTSREGIME	4
4	ER DET DOBLE GEVINSTER?	8
5	KVOTEHANDEL HJEMME OG UTE	12
6	GRATISKVOTER ELLER AUKSJONERTE KVOTER – VIRKNING PÅ NEDLEGGELSE	14
7	KONKLUSJONER	17
8	REFERANSER	18

0.1 Bakgrunn, klargjøring av problemstilling

Kyoto-protokollen setter kvantifiserte grenser for industrilandenes utslipp av klimagasser i perioden 2008-2012. Avtalen åpner imidlertid for at landene skal ha anledning til å handle med disse kvotene. Om Kyoto-protokollen blir ratifisert av tilstrekkelig mange land, slik at den blir å betrakte som internasjonal lov, vil derfor etter all sannsynlighet et internasjonalt kvotemarked oppstå. I tillegg vil kvotemarkedet bli supplert av en felles gjennomføringsmekanisme og den grønne utviklingsmekanismen. Begge disse mekanismene gir i likhet med det ordinære kvotemarkedet muligheter for å finansiere utslippsreducerende tiltak i utlandet i stedet for å gjennomføre tiltak hjemme.

Norge har undertegnet Kyoto-protokollen og vil trolig relativt snart også ratifisere den. Det kan derfor være behov for å drøfte enkelte sider ved dosering og utforming av den nasjonale klimapolitikken når man har fleksible mekanismer internasjonalt. I denne analysen vil vi ta hensyn til at Kyoto-protokollen åpner for at private selskaper på egen hånd kan bli gitt anledning til å kjøpe kvoter gjennom de fleksible mekanismene. I analysen trekker vi dessuten inn at offentlig sektor har en budsjettbetingelse og at det er en merkostnad forbundet med skattlegging.

I Norge har vi en CO₂-avgift som er differensiert blant annet etter næring. Viktige utslippskilder er dessuten helt fritatt fra avgiften, og det er ingen avgift på utslipp av de andre klimagassene som er inkludert i Kyoto-protokollen. På mange måter er det med andre ord en tilsnikelse å snakke om en CO₂-avgift. Det er uansett ikke et kostnadseffektivt system, og det er behov for å diskutere andre løsninger.

Dersom man etablerer et nasjonalt kvotemarked, kan dette integreres i det internasjonale kvotemarkedet. I såfall kan norske selskaper kjøpe kvoter av selskaper i land hvor kostnadene i forbindelse med utslippsreduksjoner er lavere. Om det er fri bevegelse av kvoter over landegrensene, vil kvoteprisene bli like i de ulike nasjonale markedene. Dette vil også være en kostnadseffektiv løsning, fordi det sikrer at de marginale kostnadene er like i alle land og også mellom

ulike virksomheter innenfor det enkelte land. I denne artikkelen skal vi sammeligne et slikt system med et kostadseffektivt nasjonalt avgiftssystem. Vi sammenligner systemenes evne til å genere doble gevinster og drøfter om utdeling av gratiskvoter vil kunne hindre bedriftsnedleggelse.

Artikkelen er ikke et forsøk på å ta opp en helt generell diskusjon av virkemidler mot miljøproblemer som vi for eksempel finner i Hoel (1998). Byrdefordelingsspørsmål, som er behandlet i Ringius et al. (1998), blir heller ikke diskutert. I denne artikkelen vil vi derimot foreta en sammenligning av enkelte sider ved omsettelige kvoter og avgifter som virkemidler for å etterleve Kyoto-protokollens krav.

Artikkelen er disponert som følger: Avsnitt 2 presenterer modellrammeverket. Avsnitt 3 diskuterer riktig avgift på klimagassutslipp gitt Kyoto-protokollens krav og under forutsetning av at det eksisterer et internasjonalt kvotemarked. Avsnitt 4 tar opp eksistensen av doble gevinster. I avsnitt 5 ser vi på tilpasningen gitt at regjeringen etablerer et nasjonalt kvotemarked som er en integrert del av det internasjonale kvotemarkedet. Avsnitt 6 tar spesielt for seg sammenhengene mellom gratiskvoter og bedriftsnedleggelse. Avsnitt 7 konkluderer.

1 Modellen

Vi ser på et lande med en privat og en offentlig sektor. Bare den private sektoren gir opphav til klimagassutslipp. Disse utslippene skattlegges. Vi ønsker på en enkel måte å modellere merkostnaden av skatter. Vi gjør det ved å la verdiskapningen i privat sektor bli negativt påvirket av hvor mye proveny offentlig sektor trekker ut av sektoren i tillegg til provenyet fra klimagassavgiften.

Utenom adferdsrelasjonene, som vi kommer tilbake til, er modellen som følger:

$$V = \pi_p + \pi_o \tag{1}$$

$$\pi_p = v(e, R) - te - R, v'_e(e, R) > 0, v''_{ee}(e, R) < 0, v'_R(e, R) < 0 \tag{2}$$

$$\pi_o = te + R - p_qq \tag{3}$$

$$\pi_o = \bar{R} \tag{4}$$

$$q = e - q_K \tag{5}$$

Vi definerer følgende variable:

- V nasjonal velferdsindikator
- π_p overskudd i privat sektor
- π_o offentlig nettoinntekt
- p_q prisen på kvoter i det internasjonale kvotemarkedet
- q mengden importerte klimagasskvoter
- e nasjonale klimagassutslipp
- q_K nasjonal kvote på klimagassutslipp i Kyoto-protokollen
- t samlet avgift på klimagassutslipp

(1) summerer opp de totale inntektene i økonomien som er summen av overskudd/nettoinntekt i privat og offentlig sektor. (2) gir overskuddet i privat sektor, som er bestemt av utslippene og av hvor mye offentlig proveny som generes i denne sektoren. Bak antakelsen om at $v'_R(e, R) < 0$ ligger en antagelse om at de offentlige inntektene, som denne sektoren genererer, må komme fra skatter og avgifter som forårsaker effektivitetstap. Denne formuleringen i (2) utgjør med andre ord en enkel måte å trekke inn effektivitetstapet av skatter og avgifter på. $-v'_R$ representerer den marginale økningen i effektivitetstapet ved økte proveny. $(1 - v'_R)$ representerer dermed den samlede kostnaden av offentlig forbruk (marginal costs of public funds). Fra inntekter generert i privat sektor trekkes offentlig proveny generert i sektoren. (3) representerer samlede offentlige inntekter og utgifter, som er summen av klimagassavgifter og annet proveny fra privatsektor med fratrukk for utgifter til regjeringens kjøp av kvoter i utlandet. (4) er en offentlig budsjettbetingelse, hvor \bar{R} er en eksogen størrelse. Ligning (5) sier at kvotekjøpet skal være så stort at man tilfredstiller kravet i Kyoto-protokollen.

2 Dosering av tiltak i et avgiftsregime

Vi gjør to antagelser om adferd i modellen. For det første maksimerer privat sektor sitt overskudd ved endringer i e uten å ta hensyn til at denne tilpasningen påvirker tilpasningen i offentlig sektor. Helt konkret maksimeres altså $\pi_p = v(e, R) - te - R$ m.h.p. e . For det andre antar vi at myndighetene maksimerer den nasjonale velferdsindikatoren V gitt tilpasningen i privat sektor og Kyoto-protokollens krav definert i (5).

Privat sektor sitt maksimeringsproblem gir førsteordensbetingelsen:

$$\frac{\partial v(e, R)}{\partial e} = v'_e(e) = t \quad (6)$$

For å forenkle analysen antar vi at grenseproduktiviteten av utslipp, som indikert i (6), ikke påvirkes av provenyet som trekkes inn fra sektoren. (6) fastsetter da e som en funksjon av t .

Vi kan reformulere ligning (1) til følgende uttrykk ved innsetting av (2), (3) og (5):

$$V(e, t) = v(e, R) - p_q(e - q_K). \quad (7)$$

Myndighetene maksimerer $V(e, t)$ ved hjelp av politikparameteren t gitt privat sektors tilpasning, jf. (6), og budsjettbetingelse som innebærer at $R = \bar{R} - te + p_q(e - q_K)$. Førsteordensbetingelsen kan skrives:

$$\left(1 - v'_R(e, R)\right) t - v'_R(e, R) e \frac{dt}{de} = \left(1 - v'_R(e, R)\right) p_q \quad (8)$$

Denne førsteordensbetingelsen er kanskje lettere å tolke om vi husker på at utslippene på hjemmebane både gir grunnlag for verdiskapning og offentlig proveny. På den annen side må økte utslipp hjemme motsvares av kvotekjøp ute. Disse kvotekjøpene har for det første en direkte nominell kostnad, men ettersom de finansieres over offentlige budsjetter har de for det andre en merkostnad som er lik merkostnaden av skattlegging. Førsteordensbetingelsen (8) sier at gevinsten av å øke utslippene hjemme må være lik kostnaden av å øke kvotekjøp.

De økte kostnadene til kvotekjøp finner vi på høyresiden i (8). Vi ser at de nominelle utgiftene for myndighetene til kjøp av kvoter må multipliseres med 1 pluss den marginale merkostnaden av skatter.

Nettogevinsten av en økning av utslippene hjemme finner vi på venstresiden i førsteordensbetingelsen (8). Første ledd utgjør økningen i verdiskapning (husk på at $v'_e(e) = t$) med et tillegg som tilsvarer gevinsten av at økte utslipp gir større offentlig proveny, som kan brukes til å redusere andre effektivitetshemmende skatter og avgifter. Andre ledd på venstresiden er negativt og korrigerer for at økte utslipp bare kan skje gjennom en redusert avgiftssats på klimagassutslipp. Denne satsreduksjonen gir reduserte offentlige inntekter. Derfor inngår merkostnaden av skatter som en faktor i dette leddet.

(8) og (6) utgjør to ligninger som bestemmer t og e som funksjoner av p_q . Det er ikke mulig å finne et eksplisitt uttrykk for e og t som funksjoner av p_q . Med litt omformulering får vi likevel følgende implisitte uttrykk for den riktige avgiften på utslipp, t^* :

$$t^* = p_q + t_F \quad (9)$$

$$\text{der } t_F = \frac{v'_R(e, R)}{1 - v'_R(e, R)} e v''(e). \quad (10)$$

Disse implisitte uttrykkene kan være greie for illustrasjonsformål, men gir altså ikke en eksplisitt løsning ettersom vi ser at e , som er en funksjon av t , inngår på høyresiden. Vi ser likevel av (9) at avgiften skal være lik den internasjonale kvoteprisen pluss et tillegg, t_F . Vi kan imidlertid legge merke til at, om vi gjennomfører maksimeringsproblemet uten Kyoto-restriksjonen, vil avgiften bli nettopp t_F . (Jf at uten et Kyoto-krav skal høyresiden i (8) være null.) Tillegget i avgiften utover kvoteprisen er med andre ord den avgiften man burde implementert i det tilfellet at det ikke var noen bindende utslippsrestriksjon. Gitt at det er en nest-best-optimal avgift på utslipp i utgangspunktet skal altså Kyoto-protokollen medføre en økning i avgiften som er lik den internasjonale kvoteprisen. Dette er analogt til resultatet i Sandmo (1975), som viser at

miljøavgifter i grove trekk har ett fiskalt ledd og ett korrigerende miljøledd. I modelloppsettet i denne artikkelen er Sandmos miljøproblem erstattet av en nasjonal utslippsrestriksjon. Prinsipielt sett er ikke det avgjørende. Uansett snakker man om en skyggepris med utgangspunkt i et miljøproblem.

Det er selvsagt upresist å si at (9) og (10) viser at Kyoto-protokollen bør få oss til å øke avgiften med en størrelse lik den internasjonale kvoteprisen. Som påpekt er ikke (9) og (10) eksplisitte løsninger. Vi ser av (10) at den fiskale delen av avgiften skal endres når utslipp og avgift endres, dersom det da ikke tilfeldigvis er slik at $e \frac{dt}{de}$ er konstant når e endres. Også merkostnaden av skatter vil endre seg, men det er ikke urimelig å anta at disse endringene er så små at vi kan se bort fra det her.

På grunnlag av den enkle modellen som brukes her skal det ikke gjøres forsøk på trekke en endelig konklusjon om hvordan den fiskale avgiften bør endres i lys av klimapolitikken. Det bør likevel pekes på at beregninger gjort med CICEROs numeriske modell ACT, som er utviklet for å analysere implementering av Kyoto-protokollen, cf. Holtmark (1998), konkluderer med at den fiskale avgiften bør justeres noe ned som følge av at man legger en Kyoto-begrunnet avgift på toppen av eksisterende fiskale avgifter. Beregningene med ACT gir en internasjonal kvotepris på 21,60 USD pr. tonn CO₂, mens den velferdsmaksimerende avgiftssatsen for de fleste OECD-landene beregnes til å ligge én til to dollar lavere. For Norges vedkommende anslås den riktige avgiftssatsen (på toppen av de eksisterende fiskale avgiftene) til 20,00 USD per tonn CO₂, altså 1,60 USD under den internasjonale kvoteprisen. En intuitiv tolkning er at en klimagassavgift lik den internasjonale kvoteprisen på toppen av eksisterende fiskale avgifter svekker det eksisterende provenygrunnet for mye.¹

Implisitt i diskusjonen over fremkommer det at størrelsen på den nasjonale kvoten ikke spiller noen rolle for doseringen av tiltak hjemme. Det er kvoteprisen internasjonalt som er det mest

¹ Modellen som er brukt her tar ikke hensyn til at en klimagassavgift kan svekke også annet provenygrunnlag enn selve klimagassutslippene. Mulige effekter av den typen kan gi ytterligere grunnlag for å justere ned en tilleggsavgift i forhold til den internasjonale kvoteprisen.

avgjørende. Dersom klimagassavgiften fastsettes etter regelen i (9) vil det være en usannsynlig tilfeldighet om de nasjonale utslipp dermed er lik Kyoto-kvoten. Dermed må altså regjeringen ut på kvotemarkedet enten som selger eller kjøper. Et problem med en slik strategi vil være at såkalt "borrowing" ikke er tillatt i Kyoto-protokollen. Med "borrowing" mener man at man "låner" kvoter fra fremtidige forpliktelsesperioder.² Fordi man i et avgiftsregime nøyaktig kjenner de samlede nasjonale utslippene for perioden 2008 til 2012 først en gang i 2013 (eller ennå senere), risikerer man at landet ikke etterlever protokollens krav. Med en begrenset rett til "borrowing" ville ikke det vært et problem. En annen mulig løsning kan være en viss handel i etterhånd med kjøp fra land som har spart kvoter ettersom sparing av kvoter (banking) trolig blir tillatt.

I et avgiftsregime vil det dessuten være et problem at kvoteprisen internasjonalt vil variere. Kun når klimagassavgiften innenlands svinger i takt med denne prisen vil man ha en kostnadseffektiv nasjonal klimapolitikk. I prinsippet er det kanskje ikke noe i veien for å la avgiften variere på denne måten akkurat som sentralbanken lar sine ulike rentesatser variere blant annet i takt med endringer i de internasjonale finansielle markedene. Det vil imidlertid være nytt å la en avgift svinge på denne måten. Det er mulig at etablering av et nasjonalt kvotemarked vil innebære en mer helhetlig og hensiktsmessig tilpasning til et internasjonalt kvotemarked. Kvotehandel blir behandlet nedenfor.

3 Er det doble gevinster?

Såkalte doble gevinster av miljøpolitikk har de siste årene vært flittig diskutert i økonomisk litteratur, jf. for eksempel Ekins (1995) når det gjelder klimapolitikk. Med en dobbel gevinst sikter man til at en miljøavgift, i tillegg til å løse et miljøproblem ved å sørge for at prisene i større grad reflekterer samfunnsøkonomiske kostnader, genererer offentlige inntekter som kan brukes til å redusere eksisterende fiskale skatter og avgifter med en effektivitetshemmende virkning. Denne provenyresirkuleringen vil gi en ekstra gevinst i form av mer effektiv ressursallokering. En del

² Kyoto-protokollen sier at man innen 2005 skal starte nye forhandlinger om fremtidige forpliktelsesperioder etter den første forpliktelsesperioden som løper fra 2008 til 2012.

litteratur har imidlertid trukket i tvil at det eksisterer doble gevinster, jf. for eksempel Parry (1994) eller Bovenberg og de Mooij (1994). Argumentet har vært at nye miljøavgifter kunne forsterke den effektivitetshemmende virkningen av de fiskale skattene og, som vi så over, svekke deres provenygenererende virkning. Bohm (1997) og Bohm (1998) imøtegår denne kritikken av dobbel gevinst "hypotesen". Bohms poeng er at man her har stor grad av skinnuenighet fordi begrepet doble gevinster ikke har noen presis definisjon. Bohm definerer doble gevinster med utgangspunkt i at det må eksistere en tilleggsgevinst av miljøpolitikk, dersom denne politikken genererer offentlig proveny. Sammenligningsgrunnlaget er vel og merke en miljøpolitikk som ikke generer slikt proveny, men som gir samme miljøgevinst. Direkte regulering gir ikke offentlig proveny. Direkte regulering vil likevel akkurat på samme måten som en korrigerende miljøavgift kunne svekke provenygrunnlaget for andre skatter. Man kan likevel oppnå miljømålene ved hjelp av direkte regulering. Men de samfunnsøkonomiske kostnadene blir større, fordi man ikke får gevinsten fra reduksjon i fiskale skattesatser.

Vi kan gi en illustrasjon av doble gevinster med utgangspunkt i modellen presentert i forrige avsnitt. I den modellen er det ikke noen miljøgevinst eksplisitt bygd inn. I stedet har vi lagt inn en Kyoto-restriksjon på utslipp av klimagasser. Det har en kostnad å innfri denne forpliktelsen, akkurat som det har en kostnad å innfri andre miljømål. Anta for enkelhets skyld at det ikke er kvotehandling internasjonalt. p_q omdefineres da til tillegget i klimagassavgiften som er nødvendig for at utslippene skal tilfredstille Kyoto-protokollen. Vi kan måle kostnadene ved politikken med utgangspunkt i (7): La $V_{reg} = V(q_K, t_F)$ og $V_{tax} = V(q_K, t_F + p_q)$ være velferdsindikatorerne i henholdsvis regulerings- og avgiftsregimet. I avgiftsregimet må man kreve inn et proveny lik $R_{tax} = \bar{R} - (t_F + p_q)q_K$. Ved direkte regulering må man kreve inn et proveny $R_{reg} = \bar{R} - t_F q_K$. Vi har med andre ord at man i reguleringsregimet må pålegge høyere effektivitetshemmende skatter og avgifter, det vil si at $R_{reg} > R_{tax}$. Ved innsetting av at $q = 0$, og $e = q_K$ i (7) får vi at:

$$V_{tax} > V_{reg} \tag{11}$$

ettersom $v'_R(e, R) < 0$.

Dersom vi antar at merkostnaden av skatter er konstant, kan man med andre ord konkludere at ved å bruke avgift i stedet for direkte regulering reduseres kostnaden av klimapolitikken med en sum $v'_R p_q e_K$. Dette tilsvarer provenygevinsten ganget med merkostnaden av skattlegging. At det eksisterer doble gevinster med denne definisjonen er ikke mer omstridt enn at det eksisterer en positiv merkostnad av skatter og avgifter. Størrelsen på merkostnaden av skatter er som kjent vanskelig å estimere, men det er godt grunnlag for å anta at den er signifikant positiv, jf. for eksempel Jorgenson og Yun (1993).

Enkelte har i tillegg hevdet at nettokostnaden av miljøpolitikken kunne være negativ selv når man ikke trekker inn miljøgevinsten. Dette er det som Goulder (1995) definerer som sterke doble gevinster. Dette er umulig med vårt modellkonsept. I så fall kunne man ikke i utgangspunktet ha valgt den fiskale skattesatsen t_F som maksimerte velferdsindikatoren V . Da burde man selv uten en Kyoto-avtale ha gjennomført en skatteomlegging. Når man snakker om sterke doble gevinster inkluderer man med andre ord gevinstene fra to reformer; én som er miljømessig begrunnet og én som er begrunnet i at man i utgangspunktet hadde et lite effektivt avgiftssystem.

Man kan altså oppsummere med å fastslå at avgifter vil kunne gi opphav til doble gevinster. Miljøpolitikken har likevel en kostnad. De doble gevinstene kan ikke bli så store at det samlet sett ikke har en kostnad å nå miljømålene.

4 Kvotehandel hjemme og ute

I stedet for avgift kan myndighetene i det landet vi studerer etablere et marked for kvotehandel nasjonalt. Ved å la et slikt nasjonalt kvotemarked bli en integrert del av et internasjonalt marked, reduseres faren for at markedets effisiens svekkes av markedsrett. De nasjonale myndighetene kan etablere markedet ved å lovfeste at utslipp av klimagasser må være i samsvar med ervervede kvoter.³ Vi legger til grunn at bedriftene fritt kan kjøpe og selge kvoter på det internasjonale

³ I praksis vil det trolig være betydelig mer praktisk å inkludere enkelte distribusjonsledd i kvotemarkedet i

kvotemarkedet, men at de i tillegg mottar en mengde gratiskvoter q_G fra nasjonale myndigheter. Myndighetene er tildelt en kvote q_K gjennom Kyoto-protokollen. Dersom det nasjonale markedet er integrert i det internasjonale markedet er det ikke nødvendig for myndighetene å selge de kvotene som ikke deles ut gratis på for eksempel auksjoner hjemme. Det er ikke noen grunn til å avholde nasjonale auksjoner dersom det er en velfungerende omsetningsordning internasjonalt. Kvotene kan myndighetene simpelthen legge ut for salg på den internasjonale kvotebørsen, om en slik børs eksisterer. Dersom man ikke deler ut gratiskvoter til hjemlige aktører, kan myndighetene altså selge hele sin beholdning av kvoter, med fratrekk for utslippene generert i offentlig sektor, på den internasjonale kvotebørsen.

La oss nå se på tilpasningen til privat sektor i et slikt system. Vi viste ovenfor at selv uten en Kyoto-protokoll er det utfra fiskale hensyn riktig å pålegge en avgift t_F definert i (10). Vi antar at en slik avgift allerede er implementert. Profittfunksjonen for privat sektor ser da ut som følger:

$$\pi_1 = v(e, R) - t_F e - p_q(e - q_G) \quad (12)$$

Profittmaksimering gir da førsteordensbetingelsen:

$$v'_e(e) = t_F + p_q \quad (13)$$

Dette uttrykket bestemmer e som en funksjon av den fiskale avgiften og kvoteprisen. I diskusjonen av en riktig avgift i tilfellet med avgiftsregulering kom vi imidlertid frem til at $t = p_q + t_F$. (13) gir altså samme tilpasning som i avgiftstilfellet, jf. (6). Innføring av kvotehandel hjemme koplet til det internasjonale kvotemarkedet vil med andre ord gi akkurat samme tilpasning i privat sektor som ved bruk av en avgift. Mengden av gratis kvoter betyr ikke noe for denne tilpasningen. Implisitt har vi dermed allerede fastslått at gratiskvoter ikke har noe å si for omfanget av nedleggelse av industribedrifter, men det skal vi komme tilbake til i neste avsnitt.

stedet for alle de individuelle utslippskilder, spesielt husholdningene. Om man kan inkludere alle gasser og kilder er dessuten et spørsmål som ikke tas opp her.

Som pekt på i diskusjonen om riktig avgift vil klimapolitikken endre riktig nivå for den fiskale avgiften. Også her er det symmetri mellom avgiftstilfellet og kvotetilfellet. Man skal foreta den samme justeringen av den fiskale avgiften i kvotetilfellet som i avgiftstilfellet. Dette er lett å vise ved å maksimere $V(e, t)$, jf. (7), med hensyn på e gitt (13) og under hensyntagen til den offentlige budsjettbetingelsen, jf. også (14).

Vi kan altså fastslå at fri kvotehandel kombinert med en riktig fastsatt fiskal avgift gir samme tilpasning i privat sektor som i avgiftstilfellet. Vi innser også lett at dersom det ikke gis noen gratiskvoter blir overskuddet i privat sektor det samme som i avgiftstilfellet. Når det gjelder offentlig sektor blir også provenyet i kvotetilfellet det samme som i avgiftstilfellet. I kvotetilfellet er offentlig proveny som følger:

$$\pi_o^q = p_q(q_K - q_G) + t_F e + R \quad (14)$$

Ettersom privat sektor selv må sørge for å erverve kvoter i samsvar med egne utslipp kan regjeringen som nevnt selge alle de kvoter den er blitt tildelt i henhold til Kyoto-protokollen med unntak av de som er delt ut gratis.

Første ledd i (14) er inntekter ved salg disse kvotene. Andre ledd er inntekter fra den fiskale avgiften.

I avgiftstilfellet har vi følgende offentlige proveny:

$$\pi_o^{tax} = (p_q + t_F)e - p_q q + R \quad (15)$$

Første ledd i (15) representerer samlede avgiftsinntekter. Andre ledd representerer utgiftene myndighetene har til å kjøpe tilleggskvoter i utlandet for å sikre innfrielse av Kyoto-protokollen. Når vi husker på at $q = e - q_K$ ser vi lett at uten utdeling av gratiskvoter har vi:

$$\pi_o^q = \pi_o^{tax}$$

Om det ikke er gratiskvoter kan vi altså konkludere med at offentlig proveny er det samme

enten man har et avgiftsregime eller lar privat sektor kjøpe og selge kvoter på det internasjonale markedet. I den grad det er gratiskvoter reduserer det selvsagt offentlige inntekter tilsvarende. De doble gevinstene blir da også redusert. Uten gratiskvoter vil derimot et kostnadseffektivt kvotemarked gi like store doble gevinster som en avgift, jf forrige avsnitt.

5 Gratiskvoter eller auksjonerte kvoter - virkning på nedleggelse

I dette avsnittet går vi litt nærmere inn på sammenhengene mellom gratiskvoter og nedleggelse. La oss se på en enkeltbedrift innenfor privat sektor som har profitten:⁴

$$\pi_i(e_i, t_F, p_q, q_{Gi}) = v_i(e_i) - t_F e_i - p_q(e_i - q_{Gi}) \quad (16)$$

Ved auksjonene må bedriften betale en pris på kvotene som er lik den internasjonale kvoteprisen p_q . Profittmaksimering gir $v'_i(e_i) = t_F + p_q$. Vi ser igjen at omfanget av gratiskvoter ikke betyr noe for tilpasningen. Utslippene er kun bestemt av den fiskale avgiften og den internasjonale kvoteprisen. La e_i^* være det utslippsnivået som tilfredstiller denne 1. ordens betingelsen. e_i^* er med andre ord det privatøkonomisk og samfunnsøkonomisk riktige nivået på utslipp i bedrift i .

Tidsaspektet må nevnes her. Vi ser på alle variable som strømningsvariable. Det vil si at for eksempel e_i er utslipp pr tidsenhet, q_{Gi} er gratiskvoter pr tidsenhet, π_i er profitt per tidsenhet osv. Strengt tatt burde variablene hatt en index for å vise tidsperioden. For enkelhetskyld droppes det. Vi antar at det ikke skjer noen andre endringer over tid enn de som her diskuteres. Spørsmål om diskontering osv. blir da irrelevant for vår problemstilling.

Anta at kriteriet for tildeling av gratiskvoter er uforandret over tid og kjent, for eksempel med utgangspunkt i utslipp i 1990. Vi kan for eksempel anta at mengden gratiskvoter som blir utdelt i hver fremtidig periode utgjør en bestemt andel av en bedrifts utslipp i 1990, og at slike kvoter

⁴ Vi ser på profitten som en strøm, det vil si profitt per tidsenhet. Kvotene har en levetid på én tidsenhet.

tildeles uavhengig av produksjonsutvikling eller evt. nedleggelse. Bedriften kan altså nedlegge og selge alle kvotene.

Ved nedleggelse vil den ikke ha noe bruk for kvotene og vil derfor kunne selge de for en inntekt $p_q q_{Gi}$. Anta at vi er på det tidspunktet da kvotemarkedet etableres. Bedriften får da nye rammebetingelser og nedlegger hvis:

$$\pi_i(e_i^*, t_F, p_q, q_{Gi}) \leq p_q q_{Gi}$$

som er ekvivalent med at

$$v_i(e_i^*) - t_F e_i^* - p_q e_i^* + p_q q_{Gi} \leq p_q q_{Gi}$$

Vi ser imidlertid at $p_q q_{Gi}$ inngår på begge sider av ulikhetstegnet. Leddet kan dermed strykes på begge sider og vi får et nedleggingskriterium som er uavhengig av omfanget av gratiskvoter. Gratiskvoter spiller med andre ord ikke noen rolle for omfanget av nedleggelser.⁵

Oppfyllelse av dette nedleggingskriteriet er i samsvar med en kostnadseffektiv klimapolitikk. Dersom man forsøker å hindre slike nedleggelser får man ikke en kostnadseffektiv fordeling av utslippsreducerende tiltak. De nedleggelsene det er snakk om er å betrakte som kostnadseffektive klimatiltak.

Stortinget har i mandatet til kvoteutvalget sagt at gratiskvoter i begrenset grad skal kunne selges ved bedriftsnedleggelser. For å se på virkningene av et slikt system innenfor vårt modellkonsept, la oss anta at gratiskvotene tildeles så lenge produksjonen opprettholdes. Fra det tidspunkt produksjonen stoppes gis ingen gratiskvoter. I såfall blir nedleggingskriteriet:

$$v_i(e_i^*) - t_F e_i^* - p_q e_i^* + p_q q_{Gi} \leq 0$$

Her ser vi at gratiskvotene kun opptrer på venstre side og dermed spiller en rolle. Et slikt nedleggingskriterium vil kunne hindre bedriftsnedleggelser. Man hindrer imidlertid bedriftsned-

⁵ Se forøvrig Koutstaal (1997) som også diskuterer i hvilken grad gratiskvoter til eksisterende bedrifter kan utgjøre en hindring for nyetableringer.

leggelser som burde funnet sted ut i fra et samfunnsøkonomisk synspunkt. Kvotepriisen representerer jo den samfunnsøkonomiske kostnaden av klimagassutslipp i et land som har en kvantitativ forpliktelse i Kyoto-protokollen. Dersom en bedrift ikke er privatøkonomisk lønnsom gitt et velfungerende kvotemarked, er den heller ikke samfunnsøkonomisk lønnsom. Nå kan det selvsagt være andre forhold som taler for at det ikke er samsvar mellom privatøkonomisk lønnsomhet og samfunnsøkonomisk lønnsomhet som vi ikke skal komme inn på her.

Et system med gratiskvoter som ikke kan selges ved nedleggelser har to uheldige sider:

For det første har man ikke lenger fritt omsettelige utslippskvoter og man får dermed heller ikke en kostnadseffektiv allokering av utslippsreduksjoner. I praksis innebærer ordningen ikke noe annet enn en form for produksjonsstøtte med de uheldige sider et slikt subsidium innebærer.

For det andre er det ikke uten videre enkelt å definere hva en nedleggelse er. Hvor mange kilogram ferrosilisium må for eksempel et smelteverk produsere for at det ikke skal anses som nedlagt? Skal det settes grenser for hvor mange heltidsansatte det må være? Osv. Kort sagt: Man må man på en eller annen måte definere hva som er nedleggelser. Det kan være vanskelig å unngå at disse definisjonene blir en invitasjon til industrieierne til å foreta for samfunnet som helhet lite rasjonelle tilpasninger. Dette kan få samfunnsmessige kostnader.

Til slutt bør det også pekes på at et system med gratiskvoter knyttet til opprettholdelse av produksjon er klart konkurransevridende og således vil kunne bli sett på som ulovlig innenfor EØS-området.

6 Konklusjoner

I andre avsnitt av denne artikkelen introduserte vi en enkel modell, som vi brukte til å studere riktig avgift på klimagassutslipp i lys av Kyoto-protokollen. Vi så at dersom det er et velfungerende kvotemarked internasjonalt, så bør myndighetene pålegge en avgift på klimagassutslipp som er lik kvotepriisen i dette markedet. Dette forutsetter imidlertid at det i utgangspunktet er implementert en fiskalt begrunnet avgift av riktig nivå. I tillegg viste vi at innføringen av den

Kyoto-begrunnede klimagassavgiften bør få myndighetene til å justere nivået på den fiskalt be-
grunnede klimagassavgiften. Den Kyoto-begrunnede klimagassavgiften må variere i takt med den
internasjonale kvoteprisen for å sikre kostnadseffektivitet. Man kan reise spørsmål ved om et slikt
system er praktisk og realistisk.

Vi har også diskutert doble gevinster og fastslått av en klimagassavgift, evt. auksjonerte kvoter,
vil redusere de samfunnsøkonomiske kostnadene av å innfri Kyoto-protokollens krav sammenlignet
med direkte regulering, som ikke gir offentlig proveny. Poenget er at det offentlige provenyet som
genereres kan brukes til å redusere eksisterende skattesatser, og dermed gi bedre ressursutnyttelse
i økonomien. Vi fastslo imidlertid også at det må ha en signifikant kostnad å nå klimamålene totalt
sett. Hvis ikke det var tilfellet, burde tiltakene vært gjennomført uavhengig av Kyoto-protokollen.
Men i såfall kan ikke de fiskale avgiftene ha vært riktig fastsatt i utgangspunktet.

I tredje avsnitt så vi på omsettelige kvoter som alternativ til avgifter. Vi fastslo at med en riktig
fastsatt fiskal avgift vil man få samme tilpasning som i avgiftstilfellet. Antall tildelte gratiskvoter
betyr ikke noe for dette, dersom disse er fritt omsettelige uten noen begrensninger knyttet til
for eksempel salg ved nedleggelser. Nasjonaløkonomisk vil imidlertid en slik klimapolitikk bli mer
kostbar, fordi gratiskvotene gir mindre rom for skattelettelse og dermed reduserte doble gevinster.

Videre så vi nærmere på hvorfor ikke gratiskvoter hindrer nedleggelser. Poenget er at om disse
er fritt omsettelige, har de like stor verdi både før og etter en evt. nedleggelse. Endelig så vi
på hvordan gratiskvoter knyttet til opprettholdelse av produksjonen kan hindre nedleggelser, men
fastslo at man i så tilfelle hindrer nedleggelser som ville vært samfunnsøkonomisk riktige.

7 Referanser

Bohm, P. (1996): "Environmental taxation and the double dividend: Fact or fallacy?" in T.
O'Riordan (ed.), *Ecotaxation*, Earthscan.

Bohm, Peter (1998): Comment on M. Hoel, "Emission Taxes versus Other Environmental
Policies". *Scandinavian Journal of Economics* 100 1, 109-112.

Bovenberg, L. and R. de Mooij (1994): "Environmental levies and distortionary taxation", *American Economic Review* 84 4, 1085-89.

Goulder, L. (1995): "Environmental taxation and the "double dividend": A reader's guide." *International Tax and Public Finance* 2, 157-184.

Ekins, Paul (1995): *Rethinking the Costs Related to Global Warming. A Survey of the Issues.* *Environmental and Resource Economics* 6: 231-277.

Hoel, M. (1998): "Emission Taxes versus Other Environmental Policies". *Scandinavian Journal of Economics* 100 1, 79-104.

Holtmark, B. (1998): "From the fossil fuel markets to the Kyoto Protocol: An analysis if costs of implementation and gains from emission trading taking benefits from revenue recycling into account" i *Economic Modelling of Climate Change*, OECD Workshop Report.

Jorgenson, Dale W. and Yun, K.(1993): *The Excess Burden of Taxation in the US*, in Alberto Heimler and D. Meulders (eds.) *Empirical approaches to fiscal policy modelling.* *International Studies in Economic Modelling*, no. 13. London, pages 9-24,

Koutstaal, P. (1997): *Economic Policy and Climate Change*, Edward Elgar.

Parry, I. (1994): "Pollution taxes and revenue recycling", *Journal of Environmental Economics and Management* 29 3, 64-77.

Ringius, L., A. Torvanger and B. Holtmark (1998), "Sharing the costs equitably: results from three burden sharing rules applied to an OECD climate protocol". *Energy Policy* 26 10, 777-793.

Sandmo, Agnar (1975): "Optimal taxation in the presence of externalities". *Swedish Journal of Economics* 77, 86-98.

This is CICERO

CICERO was established by the Norwegian government in April 1990 as a non-profit organization associated with the University of Oslo.

The research concentrates on:

- International negotiations on climate agreements. The themes of the negotiations are distribution of costs and benefits, information and institutions.
- Global climate and regional environment effects in developing and industrialized countries. Integrated assessments include sustainable energy use and production, and optimal environmental and resource management.
- Indirect effects of emissions and feedback mechanisms in the climate system as a result of chemical processes in the atmosphere.

Contact details:

CICERO
P.O. Box. 1129 Blindern
N-0317 OSLO
NORWAY

Telephone: +47 22 85 87 50
Fax: +47 22 85 87 51
Web: www.cicero.uio.no
E-mail: admin@cicero.uio.no

