

*Brita Bye*

**Imperfeksjoner i  
arbeidsmarkedet**

Konsekvenser for velferdseffekter  
av en grønn skattereform

# 1 Innledning<sup>1</sup>

De siste årene har det samlet seg en stor litteratur som analyserer mulige velferdsgevinster av grønne skattereformer, med spesielt fokus på muligheten for å oppnå en såkalt dobbel gevinst: Ved å øke skattene på miljøskadelige produkter eller råvarer for å redusere uønsket forurensning, og bruke de økte skatteinntektene til å redusere andre vridende skatter, bør det være mulig å oppnå en dobbel gevinst, dvs. ikke bare bedre kvalitet på miljøet, men også et mere effektivt skattesystem slik at det er mulig å bedre den økonomiske velferden. Goulder (1994) og Christiansen (1996) gir begge oversikter over denne litteraturen. Generelt gir litteraturen liten støtte for hypotesen om dobbel gevinst når økonomien initialt er karakterisert ved å være i en nest-best løsning med vridende skatter, se bl. a. Bovenberg og van der Ploeg (1994a,b) og Bovenberg og de Mooij (1994a). Men, et eksisterende skattesystem er ofte langt fra å være i nærheten av en nest-best situasjon, slik at det kan være muligheter for å oppnå positive velferdseffekter av en grønn skattereform. Det er velkjent fra litteraturen om skattereformer at i en situasjon med initialt vridende skatter (avvik fra nest-best optimale), finnes det få generelle regler når det gjelder velferdseffekter av skattereformer. Generelt må hver skattereform analyseres for seg, se bl.a. Auerbach (1985) og Dixit (1985). Bovenberg og de Mooij (1996) utvider sine tidligere analyser ved å analysere hvordan ineffektiviteter i det initiale skattesystemet påvirker mulighetene for å oppnå en dobbel gevinst.

Vi vet altså fra litteraturen om velferdseffekter av skattereformer at mulighetene for å oppnå en positiv velferdseffekt vil være avhengig av om skattereformen generelt reduserer andre imperfeksjoner i økonomien. Dette kan for eksempel være imperfeksjoner i arbeidsmarkedet, uutnyttet markedsrett som kan gi opphav til bytteforholdsgevinster, og vridende skatter som fører til skattekiller i produksjonen og i konsumet av ulike varer. Jeg vil her konsentrere meg om imperfeksjoner i arbeidsmarkedet. Med imperfeksjoner menes her mekanismer som gir opphav til ufrivillig arbeidsledighet. Det kan for eksempel være imperfeksjoner knyttet til lønnsdannelsen som innebærer lønnsstivhet, eller en lønnsdannelse som avviker fra frikonkurranselikevekten. En annen kilde til imperfeksjoner er heterogen arbeidskraft, eventuelt segmenterte arbeidsmarkeder, gjerne kombinert med lønnsstivhet. Jeg vil her presentere to modellrammeverk som illustrerer disse imperfeksjonene, og hvilken betydning de kan ha for effekten av en grønn skattereform. Til slutt vil jeg implementere modellen med segmenterte arbeidsmarkeder kombinert med lønnsstivhet i en intertemporal generell likevektsmodell og illustrere kostnaden ved imperfeksjoner i arbeidsmarkedet ved en simulering på denne modellen.

---

<sup>1</sup>Basert på foredrag over selvvalgt emne til Dr.Polit-graden ved Sosialøkonomisk institutt, Universitetet i Oslo. Prosjektet er finansiert av Skatteøkonomisk forskningsprogram, Norges forskningsråd.

## 2 Grønne skattereformer og doble gevinster

Før jeg går videre er det nyttig å nevne noen andre teoretiske og empiriske arbeider som analyserer grønne skattereformer. Bovenberg og van der Ploeg (1993, 1994c, 1996) finner at et skift i skattebyrden i en nest-best økonomi fra arbeid over til skatt på naturressurser har en positiv effekt på sysselsettingen i en situasjon der arbeidsmarkedet er karakterisert ved en for høy og rigid lønn som gir opphav til ufrivillig arbeidsledighet. Det kan også gi en positiv velferdseffekt under enkelte forutsetninger. Her snakkes det altså om en dobbel gevinst i sysselsettingsforstand, mens jeg i tråd med blant annet Goulder (1994) velger å definere en dobbel gevinst som en velferdsgevinst i økonomisk forstand. Bye (1996a) drøfter velferdseffekter av grønne skattereformer i en dynamisk modell med ufrivillig arbeidsledighet og eksisterende skatter. Velferdseffekten er usikker og vil avhenge av substitusjonseffekter som i en situasjon med en initial sub-optimal skattestruktur gir opphav til effektivitetstap, og inntektseffekter fra endringer i bytteforholdet, sysselsettingen, og beholdningene av real- og finanskapital.

Som følge av at det er vanskelig å komme med noen entydige politikk-anbefalinger på bakgrunn av teoretiske analyser av grønne skattereformer når økonomien er karakterisert ved avvike fra nest-best optimum, er det foretatt flere numeriske analyser av grønne skattereformer for norsk økonomi. Håkonsen og Mathiesen (1997) gjennomfører en statisk analyse av en slik skattereform, mens Bye (1996b) analyserer en grønn skattereform innenfor en dynamisk likevektsmodell. Begge studiene viser at det er mulig å oppnå velferdsgevinster ved å øke skatten på fossile brensler for å redusere utslippene av karbondioksid ( $CO_2$ ), og redusere skatten på arbeidskraft, i motsetning til tilsvarende analyser fra for eksempel USA, se Goulder (1995) og Jorgenson og Wilcoxon (1993).

En grønn skattereform tilsvarende som i Bye (1996b) og Håkonsen og Mathiesen (1997), dvs. økt karbonskatt kombinert med lavere arbeidsgiveravgift, fører til en reduksjon i lønnskostnadene per time, etterspørselen etter arbeidskraft øker fra produksjonssektorene utenom de forurensningsintensive<sup>2</sup> (m.h.p.  $CO_2$ -utslipp), og samlet sysselsetting i økonomien øker. Det har imidlertid vært rettet kritikk mot disse og tilsvarende analyser på grunn av forutsetningen om full mobilitet av faktorer mellom sektorer som gjelder i disse analysene. Fordi karbonskatter rammer enkelte bedrifter på ensidige industristeder<sup>3</sup> forholdsvis sterkt, har det vært hevdet at omstillingskostnadene er undervurdert i de makroøkonomiske modellberegningene. På kort sikt vil både realkapital og arbeidskraft ha begrenset mobilitet. Mathiesen (1995) analyserer virkninger av stabilisering av  $CO_2$ -utslipp innenfor en statisk generell likevektsmodell for norsk økonomi under ulike forutsetninger om lønnsrigiditet og grad av mobilitet i arbeidsmarkedet. Innenfor en statisk modell med muligheter for bytteforholdsgevinster blir velferdseffekten av slike rigiditeter

---

<sup>2</sup>Produksjon av metaller, kjemiske råvarer og raffinering av oljeprodukter slipper ut mye  $CO_2$  og omtales ofte som karbonintensive.

<sup>3</sup>Karakteristisk for mange bedrifter i de karbonintensive næringene.

liten.

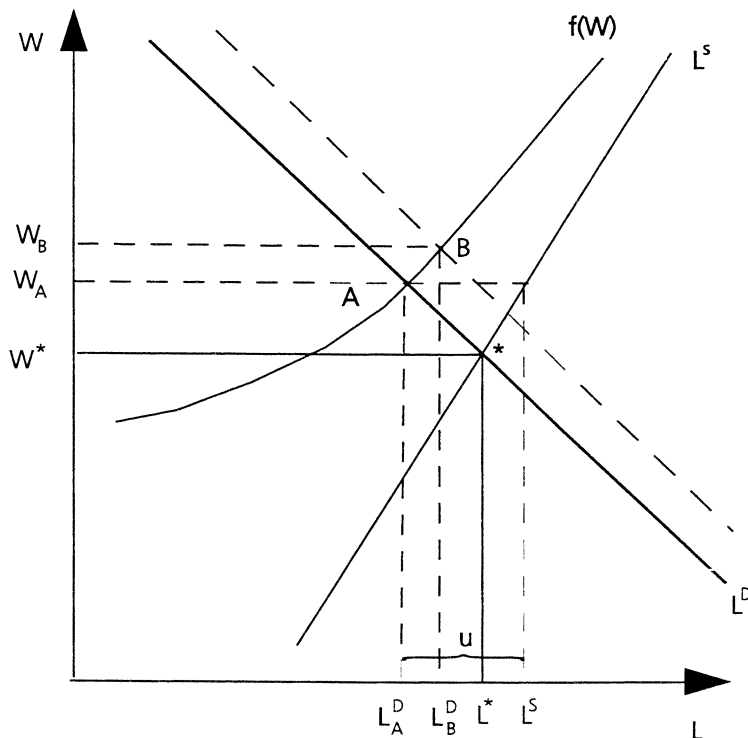
### 3 Alternativ lønnsdannelse

Det er forholdsvis bred enighet i det makroøkonometriske miljøet om at lønn er en fallende og konveks funksjon av arbeidsledigheten, se for eksempel Nymoen (1989), Blanchflower og Oswald (1994) og Johansen (1995). En slik lønnsdannelsesrelasjon kan være en redusert form for en lønnsdannelsesstruktur som følger av for eksempel en modell med fagforeninger og sentraliserte forhandlinger eller fra såkalt effektivitetslønnsteori, se for eksempel Stølen (1995). Med andre ord en mikroøkonomisk tilnærming til et makroøkonomisk fenomen. En slik lønnsdannelsesfunksjon som er gitt ved

$$W = f(U), \quad f'(U) < 0, \quad f''(U) < 0,$$

vil være stigende i et lønns- og sysselsettingsdiagram,  $U = f(W)$ , og hellningen vil generelt være mindre bratt enn arbeidstilbudskurven  $L^S$ , men gå asymptotisk mot denne, se figur 1. Stramhet i arbeidsmarkedet representert ved lavere arbeidsledighet gir fagforeningen større styrke til å kreve høyere lønninger. I figur 1 er  $L^D$  etterspørselskurven etter arbeidskraft, og frikonkurranselikevekten i arbeidsmarkedet er gitt i punktet \*. En lønnsdannelseskurve gir derimot en tilpasning i punktet A, der lønnen er høyere og sysselsettingen er lavere enn ved frikonkurransetilpasningen. Avviket mellom arbeidstilbudet som følger av lønnen  $W_A$  og etterspørselen etter arbeidskraft som er lik faktisk sysselsetting  $L_D^A$ , gir arbeidsledigheten  $U$ . Skift i etterspørselen etter arbeidskraft vil dermed få relativt større kvantumeffekter enn ved tilpasning til den brattere arbeidstilbudskurven. Lønnsrelasjonen gjelder for hele økonomien, slik at det vil være arbeidsledighet i økonomien før en grønn skattereform blir gjennomført. Hvis skattereformen innebærer økt samlet etterspørsel etter arbeidskraft, som illustrert ved den stiplede kurven i figur 1 og ny tilpasning i punktet B, vil den positive effekten på sysselsettingen og dermed økonomien totalt, bli større ved en lønnsdannelsesfunksjon, enn ved likevekt i arbeidsmarkedet og tilpasning langs en brattere arbeidstilbudskurve. Tilsvarende vil en lønnskurve ved et negativt skift i etterspørselen etter arbeidskraft forsterke kvantumeffekten og gi et ytterligere negativt bidrag til den økonomiske velferden. Når jeg her trekker implikasjonene av endringer i sysselsettingen over til effekter på økonomisk velferd, følger det at beregninger på generelle likevektsmodeller viser at økt sysselsetting bidrar positivt til den økonomiske velferden, noe som følger av den store initiale skattleggingen av arbeidskraft, som gir opphav til en stor skattekle mellom arbeidskraft og fritid. Den samfunnsøkonomiske avkastningen av en enhet arbeid er betydelig større enn den privatøkonomiske betalingsvilligheten for en enhet fritid.

Figur 1. Lønnskurve og arbeidsmarkedet



Fordi det hele tiden er arbeidsledighet i økonomien vil konsumentene være rasjonert, og deres skyggepris på fritid er lavere enn lønn etter skatt. En lønnsdannelsesfunksjon impliserer derfor også en fiktiv skattlegging av arbeidskraft, i tillegg til de vanlige skattene, som bidrar til å forsterke samfunnets effektivitetstap på grunn av sterk skattlegging av arbeidskraft.

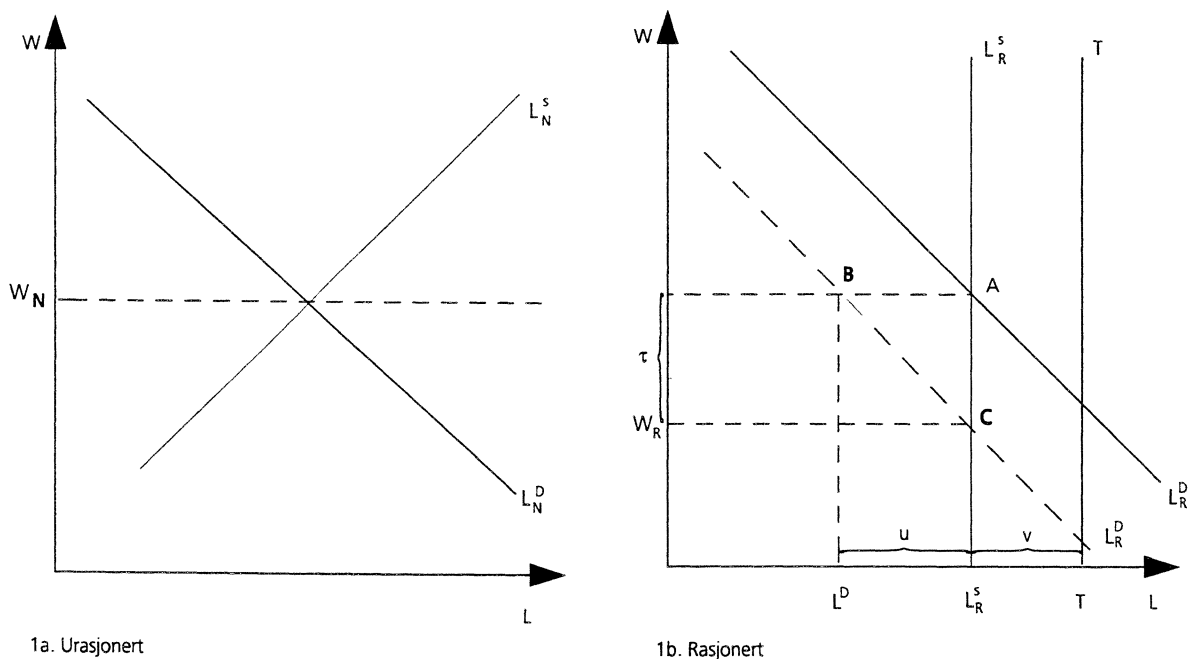
#### 4 Immobil arbeidskraft og lønnsstivhet

En grønn skattereform med økt karbonskatt og lavere arbeidsgiveravgift vil i det vesentlige ramme de karbonintensive næringene produksjon av metaller, raffinering av oljeprodukter og produksjon av kjemiske råvarer, se Bye (1996b) og Håkonsen og Mathiesen (1997). Bruk av fossile brensler som gir utslipp av  $CO_2$  er i disse næringene vesentlig knyttet til selve produksjonsprosessen, og foreløpig er det ingen teknologi som gjør det mulig å substituere seg bort fra disse  $CO_2$ -utslippene. Analysene indikerer at produksjon og sysselsetting vil reduseres til dels betydelig i disse produksjonssektorene. Anta nå at arbeidskraften i disse sektorene er sektorspesifikk. En slik antakelse kan begrunnes med at bedriftene i disse næringene ligger på ensidige industristeder der det på kort sikt er små muligheter for å skaffe alternativt arbeid. Flytting vil påføre arbeidstakerne kostnader som er så store at de oppveier forskjellen mellom for eksempel arbeidsledighetstrygd og lønnen i alternativt arbeid. Vi står altså overfor en situasjon

med et segregert arbeidsmarked med markedsspesifikke tilbudsfunksjoner, der tilbyderne i det ene markedet er rasjonert. Hvis vi tar utgangspunkt i at det er plutselig nedlegging av arbeidsplasser i såkalte hjørnestensbedrifter som fører til arbeidsledigheten, står vi overfor såkalt strukturledighet. Hvis det i tillegg er en eller annen form for lønnsstivhet, vil også begrepet klassisk arbeidsledighet kunne benyttes.

Situasjonen på arbeidsmarkedet etter en slik grønn skattereform kan illustreres på følgende måte, se figur 2. Anta en økonomi med to produksjonssektorer. Sektor A er karakterisert ved elastisk arbeidstilbud og likevekt i arbeidsmarkedet, mens sektor B er karakterisert ved et sektorspesifikt, uelastisk arbeidstilbud. Lønnen blir bestemt av likevekten i det urasjonerte markedet, og som følge av for eksempel gjeldende tariffavtaler kan ikke lønnen i den rasjonerte delen av markedet være lavere enn denne likevektslønnen. Modellen representerer derfor en situasjon med både segregert arbeidsmarked og lønnsstivhet. Figur 2 illustrerer førsteordenseffektene på arbeidsmarkedet i henholdsvis den urasjonerte og den rasjonerte sektoren av et negativt skift i etterspørselen etter arbeidskraft i den forurensningsintensive sektoren, som følge av en grønn skattereform.

**Figur 2. Arbeidsmarkedet, urasjonert og rasjonert sektor**



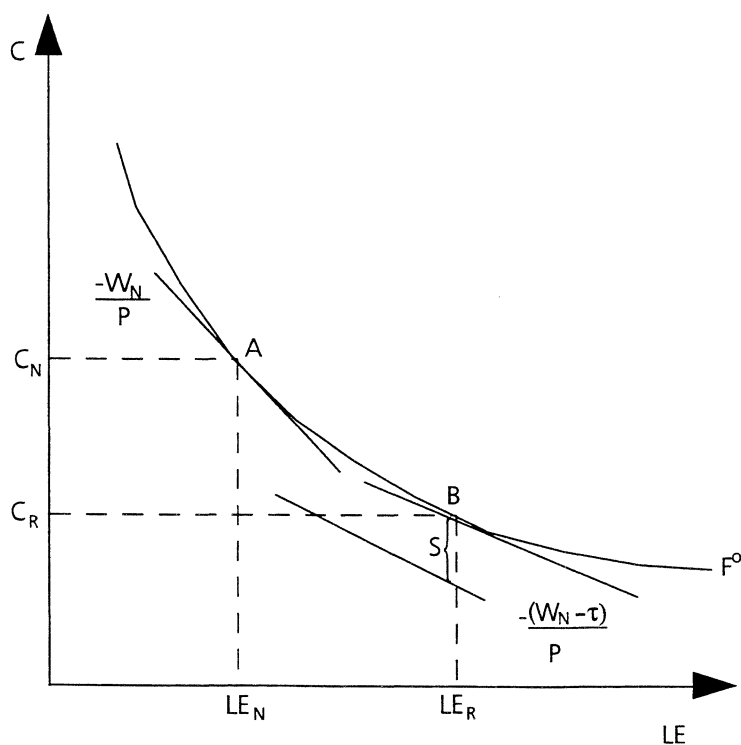
$L_R^S$  er sysselsettingen i den rasjonerte sektoren før skattereformen. Dette betraktes nå som et uelastisk arbeidstilbud.  $L_R^D$  er etterspørselen etter arbeidskraft rettet mot den rasjonerte sektoren.  $W_N$  er likevektslønnen i den urasjonerte sektoren, som også er lønnsnivået i den rasjonerte sektoren. For gitt lønnsnivå fører et negativt skift i et-

terspørselen etter arbeidskraft til ufrivillig arbeidsledighet gitt ved  $U = L_R^S - L_R^D$ .  $V$ , avviket mellom totalt tilgjengelig tid  $T$  og arbeidstilbudet  $L_R^S$ , er fritid (frivillig ledighet). Samlet fritid er da gitt ved  $U + V$ . Avviket mellom den gjeldende lønnen og lønnen som ville gitt full sysselsetting i den rasjonerte sektoren  $W_R$ , kan tolkes som en fiktiv skatt på arbeidskraft,  $\tau = W_N - W_R$ .

## 4.1 Konsumenttilpasning

Tilpasningen til henholdsvis en rasjonert og en urasjonert konsument er illustrert i figur 3.

Figur 3. Konsumenttilpasning



En konsument i den urasjonerte delen av markedet vil tilpasse konsumet av materielt konsum og fritid ut i fra den relative prisen mellom materielt konsum og fritid  $\frac{W_N}{P}$ , i tillegg til inntekt, på standard måte. Denne tilpasningen er illustrert i punkt A i figur 3. Fra denne optimeringen følger da det tilhørende tilbud av arbeid  $L_S^N = T - LE_N$ . For konsumenten i den rasjonerte delen av markedet er konsumet av fritid gitt som total tid fratrukket tilbud av arbeid som tilsvarer arbeidstilbudet før skattereformen. Samlet fritid vil da bestå av både ønsket fritid  $LE_N$  og ufrivillig arbeidsledighet  $U$ , slik at  $LE_N + U = LE_R$ . For å forenkle framstillingen antar vi at den rasjonerte og den urasjonerte konsumenten er på samme nyttenivå, representert ved indifferenslinjen  $F_0$ . Den rasjonerte

konsumenten blir kompensert med beløpet  $S$  (se figur 3), for å komme på samme nyttenivå som den urasjonerte konsumenten. For et gitt nyttenivå  $F_0$  vil da samlet fritid  $LE_R$  sammen med prisen på materielt konsum  $P$  bestemme skyggeprisen på fritid  $W_R = W_N - \tau$ , som illustrert i figur 3, punkt B.

I en modell der konsumentene er rasjonert i arbeidsmarkedet delvis på grunn av et segmentert arbeidsmarked, men også som følge av lønnsrigiditet, vil fritid i nyttefunksjonen være summen av frivillig valgt fritid og ufrivillig arbeidsledighet. Forskjellen mellom lønnen som mottas og skyggeprisen på fritid for de rasjonerte blir da en fiktiv skatt på arbeid som ytterligere forsterker den eksisterende skattekenen mellom arbeid og fritid. Dette gir opphav til et velferdstap. Ved gjennomføring av en grønn skattereform innenfor den modellen som er skissert her, med tilhørende rigiditeter i arbeidsmarkedet og stor initial skatteken på arbeidskraft, vil lavere sysselsetting kombinert med arbeidsledighet (ufrivillig fritid som er lavt verdsatt) kunne gi et ikke ubetydelig velferdstap, i forhold til en situasjon med homogen arbeidskraft og likevekt i arbeidsmarkedet. Hvis det derimot eksisterer en slik fiktiv skattlegging initialt som følge av initial lønnsrigiditet og arbeidsledighet, så vil den samfunnsøkonomiske gevinsten av økt sysselsetting også være større enn ved initial likevekt i arbeidsmarkedet, fordi skattekenen er større, se bl.a. Bovenberg og van der Ploeg (1994c).

## 5 En intertemporal generell likevektsmodell med segmentert arbeidsmarked og lønnsstivhet

Ideelt sett kan det norske arbeidsmarkedet karakteriseres ved en kombinasjon av lønnskurve og immobilitet. Jeg har her valgt å se nærmere på modellen med immobil arbeidskraft og lønnsstivhet fordi jeg anser den modellrammen for best å ta vare på de spesielle sektoreffektene av økt karbonskatt kombinert med lavere arbeidsgiveravgift som skissert tidligere. Lønnsstivhet kan da betraktes som en forenkling i forhold til eksplisitt å modellere en lønnskurve. Denne modellen for arbeidsmarkedet implementeres i en dynamisk generell likevektsmodell for norsk økonomi, MSG-6. MSG-6 modellen er velegnet til å analysere velferdseffekter av skattereformer fordi den i tillegg til å ta hensyn til reallokeringseffekter, også bestemmer kapitalakkumulasjonen og langsiktig økonomisk vekst, som igjen har klare implikasjoner for økonomisk velferd.

Det finnes flere anvendte generelle likevektsanalyser der det er gjort antakelser om rigide lønnsdannelsemekanismer eller segmenterte arbeidsmarkeder, se for eksempel Mercenier (1995), Mercenier og Akitoby (1993), Denny et al (1995) og Mathiesen (1992, 1995), men ingen av disse benytter en fullstendig dynamisk modell. Realkapitalen er gitt og det foretas ingen optimering av konsumentens sparing- og konsumbane. Mercenier og Akitoby (1993) har en to-periode modell som de løser rekursivt med gitt reallønn i første periode, og



gitt sysselsetting i periode to. Mathiesen (1992) innfører en minstelønn som er forutsatt å ligge over likevektslønnen, og minstelønnen ligger fast gjennom hele simuleringsperioden. Mathiesen (1995) analyserer betydningen av begrenset mobilitet i arbeidsmarkedet for effektene av en grønn skattereform. Han finner at betydningen av begrenset mobilitet av arbeidskraft mellom enkelte næringer er liten målt ved endringer i nyttenivå i et bestemt år. Denne modellen har mulighet for å oppnå bytteforholdsgevinster overfor utlandet, i tillegg til at kapitalen er gitt, noe som kan bidra til å redusere betydningen av ledig arbeidskraft. Begge disse momentene vil ikke være tilstede i den analysen som presenteres her.

Den dynamiske generelle likevektsmodellen MSG-6 gir en detaljert beskrivelse av produksjon og konsum i norsk økonomi. Den har 49 produksjonssektorer og 17 konsumvarer. Produsentatferden er karakterisert ved at produsentene tar prisene som gitt på eksportmarkedet, men setter prisen på hjemmemarkedet utifra en forutsetning om monopolistisk konkurranse. Modellen er karakterisert ved en homotetisk preferansestruktur. Den representative konsumenten optimerer fordelingen av sparing og fullt konsum, gitt den intertemporale budsjettbetingelsen. Fullt konsum fordeles deretter på fritid og materielt konsum, se figur 4. MSG-6 er forøvrig nærmere beskrevet i Bye (1996b), Holmøy og Strøm (1997) og Bye og Holmøy (1997).

For å kunne måle total velferd i en intertemporal likevektsmodell med delvis rasjonerte konsumenter, er det nødvendig å gjøre en forenkende forutsetning om inntektsfordelingen mellom de rasjonerte og de urasjonerte konsumentene. Vi antar at alle konsumentene er på samme nyttenivå, uavhengig av om de er rasjonert i arbeidsmarkedet eller ikke. Dette innebærer at fordelingen av velferd målt ved fullt konsum mellom de to gruppene er gitt, men fordelingen av fullt konsum på henholdsvis materielt konsum og fritid, er ulik for henholdsvis de rasjonerte og de urasjonerte, se figur 3. Forutsetningen om at de er på samme nyttenivå innebærer at de rasjonerte ikke blir straffet inntektsmessig mer enn de urasjonerte, selv om de rasjonerte står overfor en lavere fiktiv pris på fritid enn de urasjonerte. Det er ikke urealistisk at det offentlige ved hjelp av for eksempel ulike støtteordninger og arbeidsledighetstrygd, (slike støtteordninger er illustrert ved avstanden  $S$  i figur 3), vil opprettholde inntektsnivået til de rasjonerte konsumentene. Men, det vil jo være slik at landets totale konsummuligheter (og dermed inntektsnivå) er lavere i en situasjon med segmentert arbeidsmarked og rasjonering, enn det ville vært i en situasjon med full mobilitet og utnyttelse av arbeidskraften. Jeg vil her presentere en stilisert versjon av modellen for en representativ konsument (se også figur 4).

Fordelingen av fullt konsum  $F$  og sparing over tid følger av maksimering av en intertemporal nyttefunksjon for den representative konsumenten. For å forenkle fremstillingen sees det her bort fra alle skatter og avgifter. Den optimale konsumbanen følger av maksimeringen av følgende intertemporale nyttefunksjon

$$(1) \quad U_t = \sum_{s=t}^{\infty} (1 + \rho)^{t-s} u(F_s),$$

der  $\rho$  er den subjektive tidspreferanseraten. Konsumenten maksimerer intertemporal nytte gitt den intertemporale budsjettbetingelsen som krever at nåverdien av fullt konsum i alle fremtidige perioder ikke skal være større enn samlet formue ( i form av neddiskontert samlet kapital- og arbeidsinntekt). Den intertemporale nyttemaksimeringen gir etterspørselsfunksjonen for fullt konsum, som ved valget av en velkjent nyttefunksjon forenkles til (se Bye (1996a))

$$(2) \quad F_s = (\lambda P F_s)^{-\sigma_F}.$$

$\sigma_F$  er den intertemporale substitusjonselastisiteten for fullt konsum,  $\lambda$  er marginalnyttens av inntekt (formue) og  $PF$  er den idelle prisindeksen for fullt konsum. For enkelthets skyld kan alle volumvariable her tolkes som per capita begreper.

Det er forutsatt en homotetisk nyttestruktur som innebærer at fullt konsum er et aggregat av materielt konsum  $C$  og fritid  $LE$ . Den tilhørende ideelle prisindeksen er gitt ved

$$(3) \quad P F_s = p(PC_s, PLE_s).$$

$PC$  er prisindeksen for materielt konsum og  $PLE$  er prisen på fritid (lønn etter skatt), se forøvrig Bye og Holmøy (1997) for en mere detaljert framstilling.

I hver periode blir fullt konsum fordelt på henholdsvis fritid og materielt konsum, og denne fordelingen vil være avhengig av om konsumenten er rasjonert eller ikke, se figur 4. For den urasjonerte konsumenten gjelder følgende etterspørselsfunksjoner (følger av å benytte Shepard's lemma på enhetskostnadsfunksjonen som er forutsatt å være en CES-funksjon)<sup>4</sup>

$$(4) \quad C_N = \alpha_C \left( \frac{PC}{PF} \right)^{-\sigma_C} F,$$

$$(5) \quad LE_N = (1 - \alpha_C) \left( \frac{PLE}{PF} \right)^{-\sigma_C} F,$$

der  $\alpha_C$  er andelsparameter for materielt konsum og  $\sigma_C$  er substitusjonselastisiteten mellom materielt konsum og fritid. Arbeidstilbudet for en urasjonert konsument  $L_N^S$  er da gitt ved

$$(6) \quad L_N^S = T - LE_N.$$

$T$  er beholdningen av tilgjengelig tid for den representative konsumenten som kan benyttes til fritid eller arbeid. For den rasjonerte konsumenten er konsumet av fritid  $LE_R$  gitt ved

---

<sup>4</sup>Ser bort fra fotskrift  $s$  som indikerer tidspunkt.

$$(7) \quad LE_R = T - L_R^S + U_R.$$

$L_R^S$  er eksogent gitt arbeidstilbud for konsumenten, tilsvarende arbeidstilbudet før bortfall av arbeidsplassen som følge av skattereformen. Skyggeprisen på fritid  $PLE_R$  bestemmes da i likning (8) som er etterspørselsfunksjonen for fritid, der fritid er gitt fra likning (7).

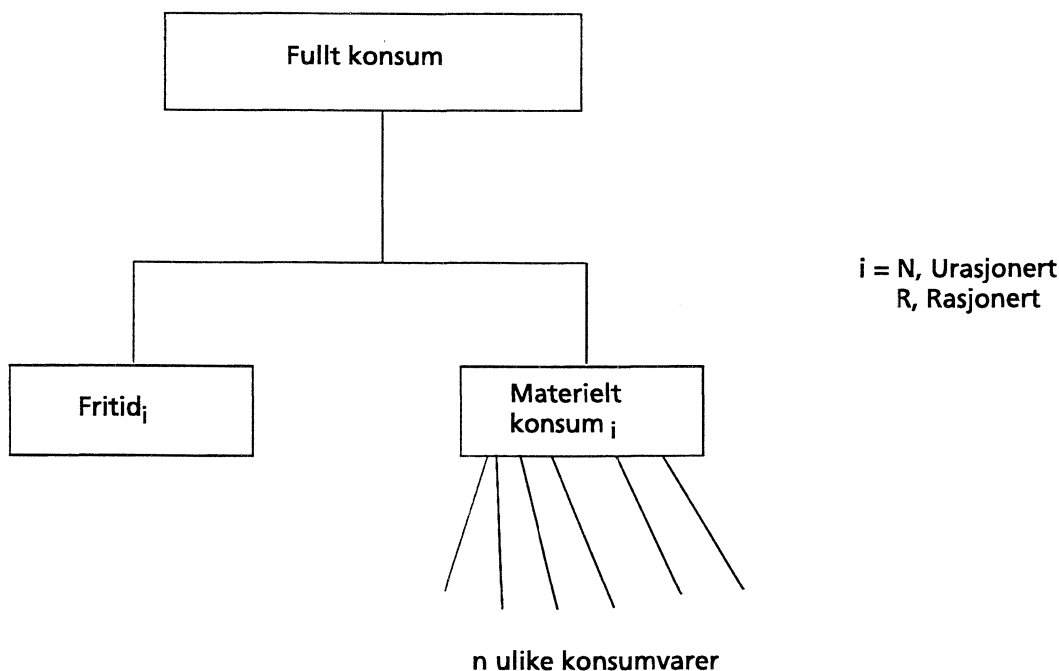
$$(8) \quad LE_R = (1 - \alpha_C) \left( \frac{PLE_R}{p(PC, PLE_R)} \right)^{-\sigma_C} F$$

$p(PC, PLE_R)$  er den aggregerte CES prisindeksen for fullt konsum som den rasjonerte konsumenten står overfor under optimeringen av materielt konsum og skyggeprisen på fritid, gitt den rasjonerte fritidsetterspørselen og nivået på fullt konsum som følger av forutsetningen om inntektsfordelingen mellom den rasjonerte og den urasjonerte konsumenten. Materielt konsum er da gitt ved

$$(9) \quad C_R = \alpha_C \left( \frac{PC}{p(PC, PLE_R)} \right)^{-\sigma_C} F.$$

Samlet materielt konsum,  $C_N + C_R$ , blir fordelt mellom  $N$  ulike konsumvarer ved hjelp av en nestet OCES (Origin Adjusted Constant Elasticity of Substitution) konsumstruktur, se Holtmark og Aasness (1995).

**Figur 4. Konsummodellen**



## 6 Simulering av en grønn skattereform

### 6.1 Referansebane

Virkningen av skattereformen måles som avvik fra en referansebane. Referansebanen er simulert ved å holde alle skattesatser og andre politikvariable konstante lik basisårsverdien (1992). Alle andre eksogene variable som for eksempel verdensmarkedspriser, blir også holdt konstant langs referansebanen. Arbeidsmarkedet er forutsatt å være i likevekt i referansebanen, og ingen husholdninger er rasjonert i sitt tilbud av arbeid.

### 6.2 Grønn skattereform og rigiditeter i arbeidsmarkedet

Jeg vil her analysere i hvilken grad de totale kostnadene målt ved velferdsendringer av å øke  $CO_2$ -avgiften og tilbakeføre skatteprovenyet fra avgiftsøkningen ved redusere arbeidsgiveravgiften, er høyere når det er imperfeksjoner i arbeidsmarkedet som fører til ufrivillig arbeidsledighet. Imperfeksjonene er forårsaket av at arbeidskraften i de forurensningsintensive (mht.  $CO_2$ -utslipp) sektorene produksjon av metaller og kjemiske råvarer, i tillegg til raffinering av oljeprodukter, er forutsatt å være immobil. Initialt utgjør sysselsettingen i disse næringene ca. 26 000 årsverk, dvs. 1 prosent av landets totale arbeidsstyrke. Disse industriene har begrensede muligheter for å substituere seg bort i fra  $CO_2$ -avgiften fordi bruken av fossile brensler er direkte knyttet til produksjonsprosessen, og foreløpig er det ingen teknologi som kan redusere utslippene i stor grad. I den eksisterende  $CO_2$ -skattleggingen er disse industriene fritatt for avgiften i produksjonsprosessen. Tidligere analyser av slike grønne skattereformer der  $CO_2$ -avgiften er lik per tonn  $CO_2$ -utslipp for alle typer fossile brensler og lik for alle produksjonssektorer og konsumvarer, viser at disse sektorene blir sterkest rammet, se Bye (1996b) og Mathiesen (1995, 1996).

$CO_2$ -avgiften økes til 700 kr per tonn  $CO_2$ -utslipp for alle typer fossile brensler f.o.m. det første året i simuleringsperioden, 1993, og holdes konstant på dette nivået gjennom hele simuleringsperioden. Prisen på fyringsoljer, transportoljer og bensin øker dermed med h.h.v. 50, 60 og 10 prosent. Skattereformen implementeres umiddelbart for å unngå såkalte annonseringseffekter som følge av at aktørene har perfekte forventninger, og dermed vil begynne å tilpasse seg til den fremtidige skattereformen umiddelbart. Ved å redusere annonseringseffekten rendyrker beregningene effekten av skattereformen og imperfeksjonene i arbeidsmarkedet.

I virkningsberegningene er det forutsatt at det offentlige nominelle underskudd og konsum og investeringer i faste priser er uendret fra referansebanen. Økningen i karbon-skatten blir nøytralisert ved at arbeidsgiveravgiften reduseres, for å overholde kravet om balanse i offentlige budsjetter i hver periode.

Imperfeksjonene i arbeidsmarkedet er implementert på følgende måte. Sysselsettingen i de tre forurensningsintensive næringene i referansebanen blir tolket som den immobile

arbeidsstyrken i simuleringen av den grønne skattereformen, som impliserer at arbeidstilbudet rettet mot disse tre sektorene er eksogent gitt. Etterspørselen etter arbeidskraft i disse rasjonerte sektorene følger fra produsentenes profittmaksimering, gitt likevektslønna i den urasjonerte delen av arbeidsmarkedet. Hvis etterspørselen er lavere enn det eksogene tilbudet får vi arbeidsledighet.

### 6.3 Simuleringsresultater

Jeg vil her konsentrere meg om effektene på lang sikt. Velferden, målt ved samlet neddiskontert nytte reduseres med 0.4 prosent, mens  $CO_2$ -utslippene faller med 13.3 prosent. Det oppnås dermed ingen dobbel gevinst ved skattereformen. Med full likevekt i arbeidsmarkedet er velferdstapet neglisjerbart (0.02 prosent), og man kan derfor snakke om mulighet for en dobbel gevinst, gitt usikkerheten ved slike beregninger.<sup>5</sup> Velferdstapet, om enn lite, mangedobles dermed ved immobilitet i arbeidsmarkedet. For å kunne forstå effekten av forutsetningen om immobilitet i arbeidsmarkedet, er virkninger av skattereformen i en situasjon med full likevekt i arbeidsmarkedet et nyttig referansepunkt. Resultatene fra simuleringene både med og uten imperfeksjoner i arbeidsmarkedet er gitt i tabell 1. I Bye (1996b) er det gitt en mer detaljert drøfting av kort- og lang sikt effektene av en slik skattereform, herunder også identifisert de viktigste kildene til velferdsendringer.

De viktigste kildene til velferdseffekter finnes der de initiale skattekilene er store, som for eksempel på arbeidskraft, der verdien av den marginale enheten fritid er vesentlig lavere enn marginalverdien av arbeidskraft for bedriftene. Denne skattekilen blir ytterligere forsterket i en situasjon med arbeidsledighet som følge av den fiktive skattleggingen av arbeidskraft. Det er også initiale skattekiller knyttet til kapitalbeskatning. Spesielt er det slik at den private formuesskatten som innebærer fradrag for gjeldsrenter, impliserer at den privatøkonomiske kostnaden ved gjeld er lavere enn den samfunnsøkonomiske kostnaden ved gjeld. Når landets gjeld overfor utlandet reduseres, vil dette ha en positiv velferdseffekt som følge av avviket mellom privat- og samfunnsøkonomisk kostnad av gjeld. I tilfellet med full mobilitet i arbeidsmarkedet øker sysselsettingen og utenlandsgjelda reduseres, noe som bidrar positivt til velferden. Imidlertid reduseres beholdningen av realkapital i tillegg til at sammensetningen vris mot boligkapital som har lavere avkastning enn andre typer realkapital. Begge disse effektene gir negative velferdsbidrag. I tilfellet med immobilitet er samlet sysselsetting 0.03 prosent høyere etter skattereformen. Dette er lavere enn ved full mobilitet, som sammen med ytterligere redusert realkapitalbeholdning, impliserer at velferdstapet må bli større. Reduksjonen i utenlandsgjelda er imidlertid større, noe som trekker i motsatt retning, men den er ikke stor nok til å oppveie den samlede

---

<sup>5</sup>Bye (1996b) finner en svak velferdsgevinst av en tilsvarende skattereform. Avviket i forhold til beregningene presentert her kan forklares med at avkastningen i basisåret (1992) i de  $CO_2$ -intensive næringene er oppjustert til en såkalt normalårsverdi fordi avkastningen i dette året var svært lav (negativ). Denne justeringen av avkastningen til normalårsverdier var ikke foretatt i Bye (1996b), og det var derfor relativt større velferdsgevinst å hente ved å flytte ressurser fra disse  $CO_2$ -intensive næringene.

negative effekten.

**Tabell 1. Virkninger av skattereformen. Lang sikt. Noen hovedtall.**

Prosentvis avvik fra referansebanen.

	Full mobilitet	Immobilitet
Fullt konsum	-0.02	-0.18
Materielt konsum, rasjonert		-13.5
Materielt konsum, urasjonert	0.19	0.01
Fritid, rasjonert		24.2
Fritid, urasjonert	-0.2	-0.35
Total sysselsetting (mill. timeverk)	0.18	0.03
Realkapital	-0.3	-0.45
Netto utenlandsfordringer	2.3	3.6
Lønnskostnader per time	-3.22	-3.19
Lønn per time	0.79	0.74

I det videre vil jeg fokusere på arbeidsmarkedet og konsumentenes tilpasning i tilfellet med immobilitet. Hvordan er det mulig at samlet sysselsetting øker, når arbeidsmarkedet er karakterisert ved delvis immobilitet og strukturledighet? I beregningen er det forutsatt at arbeidstilbudet i den urasjonerte delen av markedet har den samme elastisiteten som arbeidstilbudet for økonomien totalt under full mobilitet. Hvis etterspørselen fortsatt har den samme elastisiteten, vil kvantumseffektene ved skift i etterspørselen og tilbud av arbeid ikke avvike i vesentlig grad fra situasjonen med full mobilitet i arbeidsmarkedet. Den grønne skattereformen fører til et negativt skift i etterspørselen etter arbeidskraft i de forurensningsintensive næringene som følge av sterk økning i produksjonskostnadene med tilhørende reduksjon av produksjonen. I alt om lag 7600 personer (0.4 prosent av total sysselsetting) blir helt arbeidsledige i sektorene produksjon av metaller, kjemiske råvarer og raffinering av oljeprodukter. Dette innebærer en reduksjon i sysselsettingen i disse næringene på om lag 30 prosent. Arbeidsledigheten belaster det offentlige budsjett i form av økte utbetalinger av arbeidsledighetstrygd, slik at reduksjonen i arbeidsgiveravgiften blir mindre. Dette får igjen reperkusjoner på etterspørselen etter arbeidskraft.

Etterspørselen etter arbeid rettet mot den urasjonerte delen av arbeidsmarkedet får et positivt skift som følge av redusert arbeidsgiveravgift, i tillegg til at etterspørselen vris mot mere arbeidsintensiv produksjon som primærnæringer, produksjon av verkstedprodukter og annen privat tjenesteyting. Økt sysselsetting i det urasjonerte markedet oppveier reduksjonen i sysselsettingen i det rasjonerte markedet. I den nye likevekten i det urasjonerte markedet er utbetalt lønn høyere enn i referansebanen, mens lønnskostnader per time er redusert som følge av lavere arbeidsgiveravgift. I forhold til referansebanen er samlet sysselsetting om lag uendret, mens i forhold til simuleringen av den grønne skattereformen under forutsetning av full mobilitet i arbeidsmarkedet, er sysselsettingen

reduisert med mer enn 3000 årsverk, noe som bidrar til lavere velferd.

Skattereformen fører til at marginalnyttene av inntekt øker, og selv om prisen på fullt konsum er lavere som følge av lavere priser på hjemmeproduksjon, er totaleffekten på fullt konsum negativ. Når det gjelder effekten på etterspørselen etter materielt konsum og fritid for den representative konsumenten, er den avhengig av om konsumenten er rasjonert i arbeidsmarkedet eller ikke, selv om vi via forutsetningen om at nyttenivået og dermed nivået på fullt konsum er det samme for begge typer konsumenter, har lagt en forholdsvis streng betingelse på konsumenttilpasningen. Det er altså fordelingen mellom materielt konsum og fritid som vil være forskjellig. For den representative konsumenten i den urasjonerte delen av arbeidsmarkedet er endringene forholdsvis små. Inntektseffekten via fullt konsum som er negativ, bidrar isolert sett til at både etterspørselen etter materielt konsum og fritid reduseres. Imidlertid øker prisen på fritid mens prisen på materielt konsum faller som følge av en reduksjon i prisen på innenlandsk produksjon, slik at denne relative prisendringen fører til substitusjon over mot materielt konsum og ytterligere reduksjon i etterspørselen etter fritid. Dette forsterker den positive effekt på arbeidstilbudet i den urasjonerte sektoren. For den representative rasjonerte konsumenten reduseres materielt konsum med 13,5 prosent, mens skyggeprisen på fritid er nærmere 77 prosent lavere enn likevektslønnen i arbeidsmarkedet. Skyggeprisen på fritid må være så lav for at konsumenten skal kunne tilpasse seg et "tvungent" konsum av fritid som er nesten 25 prosent høyere enn i referansebanen. Modellen for den representative rasjonerte konsument impliserer at alle konsumentene er litt rasjonert, men i et makroperspektiv kan modellen tolkes som at noen er helt arbeidsledige, mens andre er fullt sysselsatt.

Som en kort oppsummering av forskjellen mellom simuleringene av den grønne skattereformen med og uten imperfeksjoner i arbeidsmarkedet, vil jeg peke på at immobiliteten i arbeidsmarkedet fører til at skattekilene i arbeidsmarkedet faktisk blir betydelig større for arbeidstilbyderne i det tilfellet der de er rasjonerte. Dette impliserer at den gjennomsnittlige marginalskatten på arbeid er høyere enn ved likevekt i arbeidsmarkedet. Samlet sysselsetting blir lavere, som sammen med reduksjonen i beholdningen av realkapital gir det sterkeste bidraget til lavere velferd ved imperfeksjoner i arbeidsmarkedet, sammenliknet med tilfellet med full mobilitet.

## 7 Sluttmerknader

Fiktiv skattlegging av arbeidskraft i form av imperfeksjoner i arbeidsmarkedet som presentert her, gir generelt et velferdstap sammenliknet med en situasjon uten slike imperfeksjoner. Dette er illustrert i den numeriske beregningen av den grønne skattereformen med imperfeksjoner i arbeidsmarkedet. Men, hvis den initiale situasjonen er karakterisert ved generell arbeidsledighet som følge av rigid lønn eller en alternativ lønnsdannelsestruktur illustrert ved en lønnskurve, kan en grønn skattereform med økt  $CO_2$ -avgift og lavere ar-

beidsgiveravgift øke velferden fordi den totale effekten på etterspørselen etter arbeidskraft er positiv, og økningen kan bli større enn ved en situasjon med initial likevekt i arbeidsmarkedet. Selv om konsum av fritid reduseres, så er samfunnets verdsetting av arbeid mye høyere enn verdsettingen av fritid i en situasjon med initiale skatter inklusive den fiktive skatten som følger av arbeidsledighet, at det alltid vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt og dermed positivt for velferden at sysselsettingen øker. Dette finner vi også igjen i Bovenberg og van der Ploeg (1994c). Der er velferdseffekten av økt sysselsetting proporsjonal med differansen mellom faktisk lønn og skyggeprisen på arbeidskraft. Jo større denne initiale skattekiln på arbeidskraft er, jo større er velferdseffekten av økt sysselsetting.



## Referanser

- Bovenberg, A.L. og L. H. Goulder (1995): Costs of environmentally motivated taxes in the presence of other taxes: General equilibrium analyses, NBER Working Paper Series No. 5117, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.
- Bovenberg, A.L. og R.A. de Mooij (1994): Environmental levies and distorting taxation, *American Economic Review* **94**, 1085-1089.
- Bovenberg, A.L. og R.A. de Mooij (1996): "Environmental taxation and the double dividend: The role of factor substitution and capital mobility", i Carraro, C. og D. Siniscalco (eds.): *Environmental fiscal reform og unemployment*, Kluwer Academic Publishers, 3-52.
- Bovenberg, A.L. og F. van der Ploeg (1994a): Environmental policy, public finance and the labour market in a second-best world, *Journal of Public Economics* **55**, 340-390.
- Bovenberg, A.L. og F. van der Ploeg (1994b): Green policies in a small open economy, *Scandinavian Journal of Economics* **96**, 343-363.
- Bovenberg, A.L. og F. van der Ploeg (1994c): Consequences of environmental tax reform for involuntary unemployment and welfare, Discussion Paper No. 869, CentER, Tilburg University.
- Bye, B. (1996a): Taxation, unemployment and growth: Dynamic welfare effects of "green policies, Discussion Paper 183, Statistisk sentralbyrå.
- Bye, B. (1996b): Environmental tax reform and producer foresight: An intertemporal computable general equilibrium analysis, Discussion Paper 185, Statistisk sentralbyrå. Kommer i *Journal of Policy Modeling*.
- Bye, B. og E. Holmøy (1997): Household behaviour in the MSG-6 model, Documents 97/13, Statistisk sentralbyrå.
- Christiansen, V. (1996): Optimal og "grønn" beskatning, i *Grønne skatter - en politikk for bedre miljø og høy sysselsetting*, NOU 1996:9, Finansdepartementet, Appendiks 1, 323-347.
- Denny, K., A. Hannan og K. O'Rourke (1995): Harmonising Irish tax rates: A computable general equilibrium approach, Paper presentert på European Economic Association's konferanse i Praha, september 1995.
- Goulder, L. H. (1994): Environmental taxation and the double dividend: A reader's guide, Paper presentert på The International Institute of Public Finance kongress ved Harvard University, Cambridge, Massachusetts.

- Goulder, L.H. (1995): Effects of carbon taxes in an economy with prior tax distortions: An intertemporal general equilibrium analysis, *Journal of Environmental Economics and Management* **29**, 271-297.
- Holmøy, E. og B. Strøm (1997): Samfunnsøkonomiske kostnader av offentlig ressursbruk og ulike finansieringsformer - beregninger basert på en disaggregert generell likevektsmodell, Rapport 97/16, Statistisk sentralbyrå.
- Holtmark, B. og J. Aasness (1995): Effects on consumer demand patterns of falling prices in telecommunication, Working Paper 1995:8, Center for International Climate and Environmental Research - Oslo (CICERO), Norge.
- Håkonsen, L. og L. Mathiesen (1997):  $CO_2$ -stabilization may be a "no-regrets" policy, *Environmental and Resource Economics* **9**, 171-198.
- Johansen, K. (1995): Norwegian wage curves, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* **57**, 229-247.
- Jorgenson, D.W. og P.J. Wilcoxon (1993): Reducing U.S. carbon emissions: An econometric general equilibrium assessment, *Resource and Energy Economics* **15**, 7-25.
- Mathiesen, L. (1992): Mismod-88. En modell for analyse av økonomiske virkninger for næringsvirksomhet av endringer i det norske avgifts-, støtte- og reguleringsystem, SNF-Rapport 26/92, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning (SNF), Bergen.
- Mathiesen, L. (1995): Sysselsettingsvirkninger av redusert  $CO_2$ -utslipp, SNF-Rapport 42/1995, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning (SNF), Bergen.
- Mathiesen, L. (1996): Grønn Skattereform: Beregning av noen konsekvenser, SNF-Rapport 30/96, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning (SNF), Bergen.
- Mercenier, J. (1995): Can "1992" reduce unemployment in Europe? On welfare and employment effects of Europe's move to a single market, *Journal of Policy Modeling* **17**, 1-37.
- Mercenier, J. og B. Akitoby, (1993): On intertemporal general-equilibrium reallocation effects of Europe's move to a single market, Discussion Paper 87, Institute for Empirical Macroeconomics, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Nymo, R. (1989): Modelling wages in the small open economy, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* **51**, 231-258.

## De sist utgitte publikasjonene i serien Notater

- 97/38 F. Moen: Regional fordeling av salg og bort-satt arbeid innen eiendomsdrift, forretningsmessig tjenesteyting og utleievirksomhet 1995. 35s.
- 97/39 E. Holmøy og Ø. Thøgersen: Virkninger av strukturpolitiske reformer: Forslag til konkrete forskningsprosjekter. 67s.
- 97/40 E. Gulløy: Journalister og personvern - om personvernproblematikk og Datatilsynet. 37s.
- 97/41 E. Holmøy: En presisering av hva som skal menes med tilbudskurven for arbeid i en generell likevektsmodell. 10s.
- 97/42 A. Sundvoll og H.M. Teigum: IT i skolen 1997. Del 1: Tilstandsundersøkelse i skolene. Hovedresultater og dokumentasjon. 65s.
- 97/43 P. Schøning og K. Jonassen: Sammenligning av foreslåtte nasjonale tilpasninger av Corine Land Cover med andre arealklassifikasjons-systemer og systemer for arealstatistikk. 39s.
- 97/44 A. Holmøy: Inntekts- og formuesundersøkelsen for personlig næringsdrivende 1995: Dokumentasjon. 45s.
- 97/45 A. Katz, B.M. Larsen, K.S. Eriksen og T. Jensen: Transport og makroøkonomi - en samkjøring av GODMOD-3 og MSG-6. 62s.
- 97/46 S. Todsen: Nasjonalregnskap: Beregning av oljenæringene. 23s.
- 97/47 O.F. Vaage: Undersøkelse om voksenopp-læring i Rogaland: Dokumentasjonsrapport. 33s.
- 97/48 E. Gulløy: Undersøkelse om personvern: Holdninger og erfaringer 1997. 76s.
- 97/49 H.M. Edvardsen, J. Mønnesland og K.Ø. Sørensen: Regional arbeidsdeling: Sogn og Fjordanes plass i norsk verdiskaping. 35s.
- 97/50 O. Rognstad: SSBs forslag til landbrukstelling 1999. 65s.
- 97/51 J.E. Sivertsen: Flyktninger og arbeids-markedet 4. kvartal 1996. 38s.
- 97/53 S. Hansen og T. Skoglund: Sammenligning av data for sysselsetting og lønn fra ulike kilder. 30s.
- 97/54 S. Blom: Holdning til innvandrere og innvandringspolitikk: Spørsmål i SSBs omnibus i mai/juni 1997. 39s.
- 97/55 K. Mork: SSB-AVLØP: Fylkeshefte 1996. 203s.
- 97/56 Opplysninger om inntekt, formue og skatt i forløpsdatabasen Trygd-fobhistorie: Tilrådinger fra et utvalg. 52s.
- 97/57 E.J. Fløttum: Ordliste og definisjoner i økonomisk statistikk: Engelsk - bokmål - nynorsk. 166s.
- 97/58 T. Dale: Samordnet levekårsundersøkelse 1997 - panelundersøkelsen: Dokumenta-sjonsrapport. 87s.
- 97/59 H. Høie og A. Grønlund: Driftstypemodellen: Modell for tilrettelegging av jordbruksstati-stikk for beregning av tap av næringsstoffer fra jordbruksarealene: Dokumentasjon. 37s.
- 97/60 A. Sundvoll: Undersøkelse om mødre med nyfødte barn. 36s.
- 97/61 S. Todsen: Nasjonalregnskap: Beregning av realkapitalbeholdninger og kapitalslit. 34s.
- 97/62 K. Mork: Utslepp og rensing av avløpsvatn: Datakvalitet og beregningsmåter. 64s.
- 97/63 S. Stamnes og B.L. Western: Inntekts- og kostnadsundersøkelse for privatpraktiserende psykologer 1996: Dokumentasjon. 26s.
- 97/64 H.M. Teigum: Barns helse og velferd 1996: Dokumentasjon og frafallsanalyse. 39s.
- 97/65 F. Gjertsen: Dødsårsaksregistret i Statistisk sentralbyrå: Rapport om virksomheten i 1996. 56s.
- 97/66 B. Olsen: Prøveundersøkelse om 1-3 dagers sykefravær i sentral sykefraværstatistikk: Dokumentasjon. 15s.

## Notater



Tillatelse nr.  
159 000/502

**B** *Returadresse:*  
Statistisk sentralbyrå  
Postboks 8131 Dep.  
N-0033 Oslo

Statistisk sentralbyrå

*Oslo:*  
Postboks 8131 Dep.  
0033 Oslo

Telefon: 22 86 45 00  
Telefaks: 22 86 49 73

*Kongsvinger:*  
Postboks 1260  
2201 Kongsvinger

Telefon: 62 88 50 00  
Telefaks: 62 88 50 30

ISSN 0806-3745



**Statistisk sentralbyrå**  
Statistics Norway