

SNF Arbeidsnotat nr. 3/01

**Regulering av klimagassutslipp
ved en deregulering av
elektrisitetsmarkedene i Europa**

av

**Magnus Hatlebakk
Einar Hope
Jostein Skaar**

SNF- prosjekt nr.: 3081 "Miljøtiltak og effektivitet"

Prosjektet er finansiert av Norges forskningsråd (SAMRAM)

STIFTELSEN FOR SAMFUNNS- OG NÆRINGSLIVSFORSKNING
BERGEN, FEBRUAR 2001
ISSN 0803-4028

© Dette eksemplar er fremstilt etter avtale
med KOPINOR, Stenergate 1, 0050 Oslo.
Ytterligere eksemplarfremstilling uten avtale
og i strid med åndsverkloven er straffbart
og kan medføre erstatningsansvar.

FORORD

Arbeidsnotatet rapporterer fra delprosjektet "Betydningen av effektive markeder", som inngår i prosjektet "Miljøtiltak og Effektivitet" innen forskningsprogrammet "Samfunnsmessige rammebetingelser og virkemidler for norsk energi- og miljøpolitikk" (SAMRAM) i Norges forskningsråd.

Bergen, februar 2001

Einar Hope

INNHold

1	Innledning	1
2	Markeder for utslippsrettigheter.....	2
2.1	Markeder for global forurensning.....	3
2.2	Lokal forurensning.....	4
2.3	Bedriftenes etterspørsel etter kvoter	5
2.4	Markedsmakt	8
2.5	Problemer knyttet til auksjoner	10
2.6	Gratis tildeling av kvoter.....	11
2.7	Begrensninger knyttet til tildeling av kvoter.....	12
2.8	Begrensninger knyttet til handel i markedet for utslippsrettigheter	13
3	Implementering av kvotemarkeder.....	14
3.1	Bakgrunn	14
3.2	Introduksjon til kvotemarkeder	16
3.3	Kvotemarkeder i USA.....	17
3.4	Kvotemarkedet for klimagassutslipp i Danmark	21
3.5	Kvotehandling i EU	22
3.6	Oppsummering om eksisterende kvotemarkeder	23
4	Sampillet mellom elektrisitets- og kvotemarkedet i Europa.....	24
4.1	Innledning.....	24
4.2	En modell av elektrisitets- og kvotemarkedet	24
4.3	Avregulering av elektrisitetsmarkedene i Europa	29
4.4	Videre forskning på forholdet mellom elektrisitets- og kvotemarkeder	33
5	Referanser	35

1. Innledning

Rettighetene til å foreta miljøskadelige utslipp vil bli begrenset i tiden fremover. I Kyoto-avtalen er det åpnet for muligheten til internasjonal kvotehandel. Avhengig av avtalens gjennomføring vil dette kunne føre til etablering av egne markeder for handel med slike kvoter. I tillegg eksisterer det allerede flere nasjonale markeder for utslippsrettigheter, blant annet i USA. I den grad det utvikles markeder for fordeling av ulike utslippsrettigheter mellom aktører, er det vesentlig at slike markeder fungerer mest mulig effektivt for å oppnå en effektiv utnyttelse av de samlede rettigheter til utslipp.

Kvoteutvalget presenterte i NOU (2000) et forslag til organisering av et kvotemarked for klimagassutslipp i Norge. Kvotemarkedet er ment å erstatte dagens CO₂ avgifter. Utvalget peker på at et effektivt kvotemarked vil minimere gjennomføringskostnadene ved Norges forpliktelser under Kyoto-avtalen. Grunnlagsmaterialet for kvoteutvalget har i første rekke vært økonomisk teori, og i liten grad eksisterende og planlagte kvotemarkeder. Det kan derfor være nyttig med en gjennomgang av eksisterende og planlagte kvotemarkeder. En slik gjennomgang kan gi økt innsikt i enkelte av de problemer som oppstår i forbindelse med etablering av slike markeder. Et eksempel på dette i forhold til en eventuell fremtidig etablering av kvotemarkeder i Norge gjelder kriterier for tildeling av slike kvoter.

Begrensninger i rettighetene til å foreta miljøskadelige utslipp påvirker bruk og produksjon av ulike energiresurser. Virkningene vil bli fordelt gjennom energimarkedene avhengig av miljøegenskaper knyttet til de enkelte energibærere. Hvorvidt denne fordelingen er effektiv avhenger blant annet av hvorledes energimarkedene og markedene for utslippsrettigheter fungerer. Utformingen av energimarkeder vil således ha betydning hvorledes fremtidige utslippsrettigheter vil bli benyttet. I den forbindelse vil kan det derfor være hensiktsmessig å foreta en gjennomgang av de planer som eksisterer for et deregulert europeisk kraftmarked. En slik gjennomgang kan bidra til økt innsikt i sentrale problemer når det gjelder samspillet mellom energimarkeder og markeder for utslippsrettigheter.

Dette arbeidsnotatet er inndelt i 4 kapitler. I kapittel 2 gis en kort innføring i teori knyttet til markeder for utslippsrettigheter. Ulike sentrale problemer som markedsrett, gratis tildeling av kvoter og auksjoner er også berørt i dette kapitlet. I kapittel 3 foretas en gjennomgang av noen sentrale eksisterende og planlagte markeder for utslippsrettigheter. Vi har valgt å

konsentrere denne oversikten til ulike markeder for utslippsrettigheter i USA, samt det planlagte markedet for handel med kvoter knyttet til klimagassutslipp i Danmark. Det er lagt vekt på å få frem ulike sentrale kjennetegn ved disse markedene. Dette gjelder blant annet definisjoner av utslippskvoter, kriterier for tildeling, deltagere i markedet, regelverk for handel, hvorledes utslippstaket er fastsatt og endelig utfallet av handelen i markedet. I tillegg berøres den prosessen som pågår i EU mot et framtidig kvotemarked i Europa. Utviklingen innenfor EU på dette området vil være av sentral betydning også for Norge.

I kapittel 4 drøftes samspillet mellom elektrisitet- og kvotemarkeder for CO₂ utslipp i Europa. Dette gjøres med utgangspunkt i en enkel modell som illustrerer samspillet mellom de to markedene. Deretter presenteres planene for et deregulert elektrisitetsmarked. Det foregår en omfattende avregulering eller omregulering og restrukturering av elektrisitetsmarkedene i Europa. Denne utviklingen er initiert og påskyndet av EUs elektrisitetsdirektiv, men drives nå også i betydelig grad frem av sin egen tyngde. Dette betyr blant annet at åpningen av markedene for konkurranse kan komme til å skje raskere enn det som er lagt til grunn i direktivet. Avslutningsvis i kapittel 4 skisseres noen aktuelle forskningsoppgaver.

2. Markeder for utslippsrettigheter

Utgangspunktet for diskusjonen rundt etablering av markeder for utslippsrettigheter er manglende privat eiendomsrettighet knyttet til miljøressurser (eksempelvis ren luft). Det vil være en tilnærmet umulig oppgave å definere og allokere rettigheter til slike miljøressurser direkte (eiendomsrett til ren luft). Privat eiendomsrett etableres ved at rettigheter til å forurense fordeles mellom de ulike aktørene.

Perfekte markeder for utslippsrettigheter med de priser som etableres i slike markeder vil resultere i en kostnadseffektiv fordeling av utslippsrettigheter. De utslippsreduksjonene som medfører lavest kostnader vil bli gjennomført først. Det bør her skilles mellom 2 ulike typer forurensning. Den første typen forurensning kalles her for global forurensning i den forstand at det ikke spiller noen rolle hvor de enkelte forurensningskildene er lokalisert innenfor det området hvor forurensningen skal reguleres. Den andre typen forurensning defineres her som lokal forurensning ved at lokaliseringen har betydning for hvilken effekt forurensningen har på miljøet. Etablering av slike markeder medfører en del egne problemer. Dette drøftes kort

nedenfor (avsnitt 1.2), først illustreres rammeverket for etablering av et marked for global forurensning gjennom en enkel modell (avsnitt 1.1).

I avsnitt 1.3 gjennomgås bedriftenes etterspørsel etter kvoter og ulike virkemidler fra myndighetenes side som benyttes for oppnå ønskede reduksjoner i utslipp, blant annet ved å etablere markeder for handel med utslippsrettigheter. Avsnitt 1.4 tar for seg noen sentrale problemer knyttet til markedsmakt i markeder for utslippsrettigheter. Videre gjennomgås noen sentrale problemer knyttet til utforming av auksjonssystemer i avsnitt 1.5. Ulike former for gratis tildeling av kvoter drøftes i avsnitt 1.6-1.8.

2.1 Markeder for global forurensning¹

Utgangspunktet her er at regulator etablerer et nivå på total forurensning (F) for en gitt periode innenfor et definert område. Deretter auksjoneres rettighetene til de enkelte aktørene. Alternativt kan rettighetene tildeles basert på hvor mye utslipp den enkelte aktør har stått for tidligere.

Den enkelte aktør i som foretar ”kostbare” utslipp må enten kjøpe kvoter som motsvarer dagens utslipp (u_i) eller foreta reduksjoner (x_i) i sine utslipp. Summen av alle utslipp og utslippsreduksjoner for alle aktører må motsvares av det tilbudet av utslippsrettigheter som utstedes (F).

$$F = \sum_{\forall i} (u_i - x_i) \quad (2.1)$$

Kostnadene (K) ved å foreta utslippsreduksjoner antas her kun å avhenge av hvor stor utslippsreduksjonen er.

$$K_i = K_i(x_i), \text{ hvor } K' \geq 0 \text{ og } K'' \geq 0 \quad (2.2)$$

Det er her lagt til grunn positive og økende marginalkostnader i nivået på utslippsreduksjoner.

¹ Fremstillingen i dette avsnittet er basert på kapittel 5 i Hanley, Shogren og White (1997).

Dette virker som en rimelig forutsetning samtidig som det bidrar sterkt til å forenkle fremstillingen. Rettighetene vil bli handlet i forholdet 1:1 mellom aktørene til pris p . Systemet er kjent som "emission permit system" (EPS) (se Tietenberg, 1984a). Hver aktør sitt problem blir etter dette å minimere sine kostnader forbundet med å redusere utslipp og å kjøpe kvoter for å dekke de utslipp som gjenstår.

$$\begin{aligned} \text{Min}_{x_i} K_i(x_i) + p(u_i - x_i), \\ x_i \geq 0 \end{aligned} \quad (2.3)$$

Dette gir følgende Kuhn-Tucker betingelser for tilpasningen til bedrift i:

$$K'_i(x_i) - p \geq 0 \quad (2.4a)$$

$$x_i \geq 0 \quad (2.4b)$$

$$[K'_i(x_i) - p]x_i = 0 \quad (2.4c)$$

I de tilfeller hvor bedriften foretar reduksjoner i sine utslipp ($x_i > 0$), tilsier betingelsene over at bedriften skal foreta utslippsreduksjoner inntil marginalkostnadene ved å redusere utslipp er lik prisen på en tilsvarende utslippsrettighet.

2.2 Lokal forurensing

Dersom vi betrakter utslipp av mer lokal karakter som eksempelvis utslipp av SO_2 , vil lokaliseringen av utslippskilden ha betydning for miljøvirkningene. Dette gjør det nødvendig for regulator å vekte de enkelte utslippskildene lokalisert i punkt i forhold til miljøvirkningen i punkt j (v_{ij}). Dersom hver bedrift får tilordnet en slik vekt vil minimeringsproblemet være:

$$\begin{aligned} \text{Min}_{x_i} K_i(x_i) + pv_{ij}(u_i - x_i), \\ x_i \geq 0 \end{aligned} \quad (2.5)$$

Tilpasningsbetingelsen av interesse er:

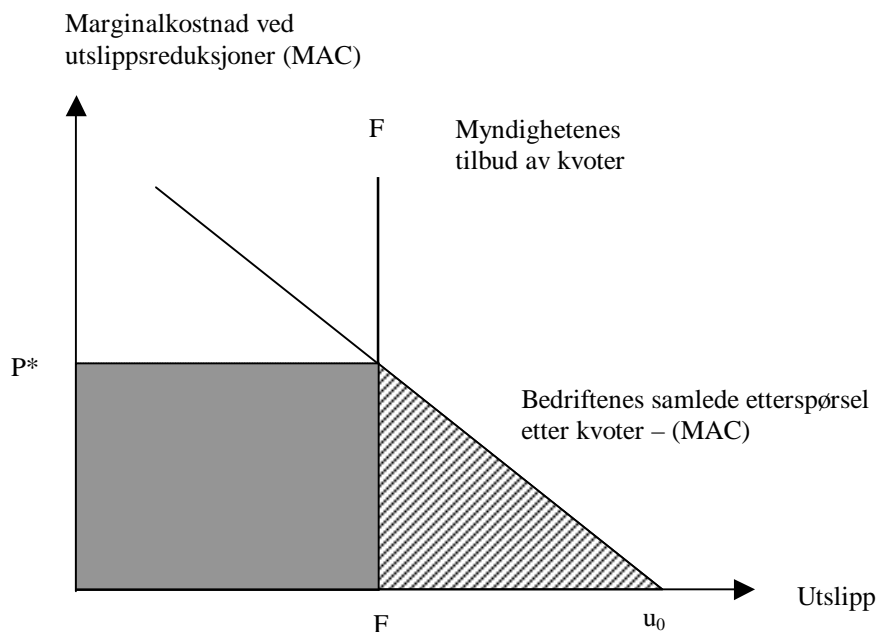
$$K'_i(x_i) - v_{ij}p \geq 0 \quad (2.6)$$

I de tilfeller v_{ij} settes større (mindre) enn 1 innebærer dette at bedriftens utslipp har relativt sett større (mindre) miljøvirkninger enn andre utslippskilder til området j . I slike tilfeller kan vil det være lønnsomt for bedriften å redusere sine utslipp ytterligere i forhold til det kvoteprisen isolert sett skulle tilsi.

2.3 Bedriftenes etterspørsel etter kvoter

En bedrifts etterspørsel etter kvoter er avledet av bedriftens marginalkostnad ved å foreta utslippsreduksjoner (Marginal Abatement Cost – MAC). Det virker rimelig å legge til grunn at MAC er økende i nivået på utslippsreduksjonen (se ligning 2.2). Summen av hver bedrifts etterspørsel etter kvoter gir bedriftenes samlede etterspørsel.

Bedriftenes samlede etterspørsel etter utslippskvoter kvoter øker med fallende pris på kvoter. Jo lavere prisen på kvotene er desto mindre behov har bedriftene for å foreta egne utslippsreduksjoner. Tilbudet av kvoter er gitt av myndighetene. Tilpasningen er illustrert i figuren under.



Figur 1

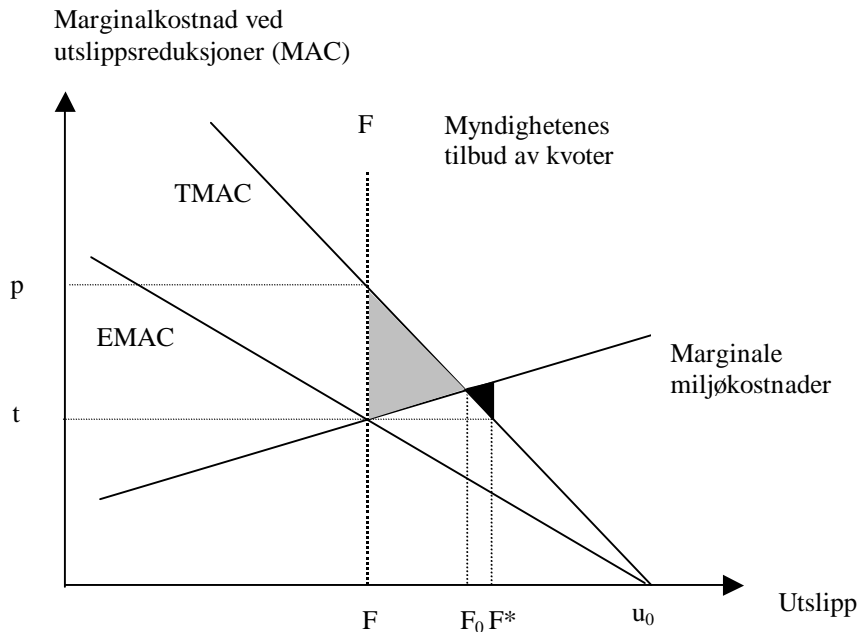
Dersom det samlede utslippsnivået var satt til u_0 ville ingen bedrifter ha behov for å kjøpe kvoter. Kostnadene ved enhver utslippsreduksjon vil være høyere enn prisen på utslippsrettigheter for tilsvarende utslipp. Ved å redusere det samlede tilbudet av kvoter til F oppstår det en knapphet på rettigheter til å foreta utslipp. Markedsprisen på utslippsrettigheter blir lik p^* . Dette gir opphav til en rensekostnad lik det skraverte arealet i figuren over. Dersom

myndighetene auksjonerer kvotene til bedriftene i markedet vil det skje en inntektsoverføring fra bedriftene til myndighetene lik det grå arealet i figuren.

Alternativt kan myndighetene uten andre betingelser gi bort kvotene (F) basert på tidligere utslipp, såkalt "grandfathering". I et slikt tilfelle vil enkelte bedrifter kunne sitte på flere kvoter enn de har behov for dersom kostnadene ved å redusere utslipp er lavere enn den pris andre bedrifter er villige til å betale for rettighetene til utslipp. Følgelig vil disse bedriftene ønske å selge en del av sine kvoter til bedrifter som sitter på for få kvoter i forhold til behovet. Et velfungerende marked for utslippsrettigheter vil resultere i en effektiv fordeling av utslipp og utslippsrettigheter mellom bedriftene. Likevekten vil være den samme som for tilfellet hvor myndighetene foretar en auksjon av utslippsrettigheter (se Montgomery, 1972).

Et annet alternativ vil være å skattlegge utslipp. Dersom skattesatsen settes lik p^* i figur 1 over vil dette resultere i kostnadseffektive utslippsreduksjoner. Bruk av skatter vil på samme måte som auksjoner resultere i en inntektsoverføring fra bedrifter til myndighetene (proveny). Disse inntektene kan benyttes til å redusere andre vridende skatter og avgifter og på den måten bidra til økt effektivitet i større deler av økonomien. Dersom forutsetningene løses noe opp vil ikke nødvendigvis ulike virkemidler som skatter, auksjoner og grandfathering gi samme resultat. Dette kan illustreres gjennom å sammenligne resultater for valget mellom skatter og auksjoner i en situasjon hvor det knytter seg usikkerhet til rensekostnadene og hvor utslippsnivået ikke er absolutte gitt. Eksempelet er hentet fra Hoel (1997).

Usikkerheten knyttet til marginalkostnadene ved å foreta utslippsreduksjoner er illustrert i figur 2 ved avviket mellom kurven EMAC (estimated marginal abatement cost) og kurven TMAC (true marginal abatement cost). De marginale miljøkostnadene ved utslipp er stigende i nivået på utslippene. Myndighetene observerer EMAC og marginale miljøkostnader. De sanne marginale kostnadene ved å foreta utslippsreduksjoner er imidlertid TMAC. Dersom myndighetene velger å auksjonere bort rettighetene til utslipp, vil dette resultere i en likevekt hvor nivået på utslippene er lik F (samlet kvote) til pris p. Dette resulterer i et samfunnsøkonomisk tap lik det grå arealet i figur 2. Optimal tilpasning er F_0 , hvor de marginale miljøkostnadene er lik de marginale kostnadene ved å foreta utslippsreduksjoner.



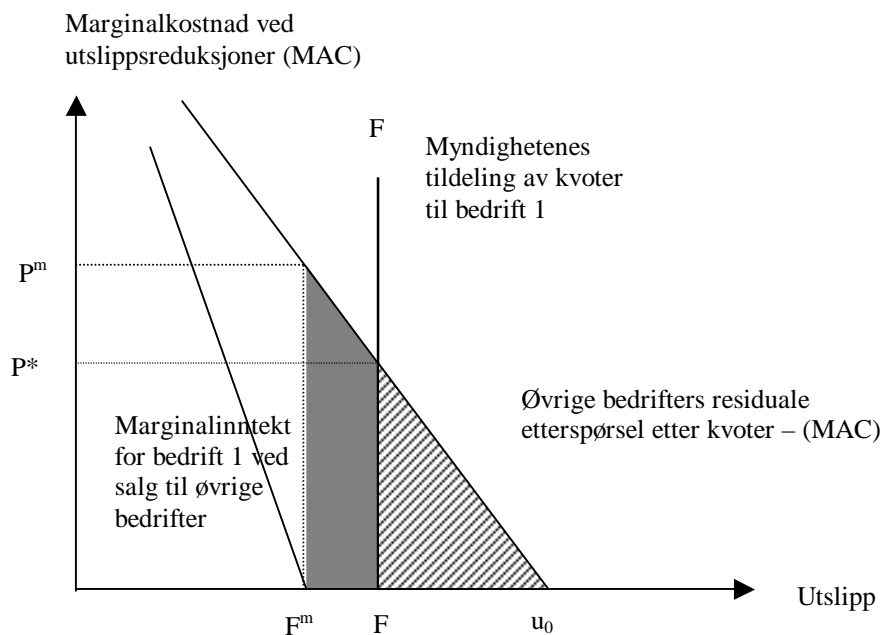
Dersom myndighetene isteden velger skatt som virkemiddel, vil bedriftene foreta et samlet utslipp lik F^* til skattesats t . Det samfunnsøkonomiske tapet i denne situasjonen vil være lik det svarte arealet i figuren over. I dette eksempelet er tapet klart størst dersom myndighetene velger å benytte auksjoner som virkemiddel for å oppnå utslippsreduksjoner.

Det vil av ulike årsaker være vanskelig å innføre løsninger som entydig gir kostnadseffektive utslippsreduksjoner som resultat. En løsning med skatter eller auksjon møter fort motstand fra de bedrifter som må betale skatter/kvoter. Gratis tildeling av kvoter uten betingelser, ”grandfathering”, vil på sin side lett kunne betraktes som en overføring til bedriftene samtidig som dette ikke gir noen mulighet til å fjerne andre vridende skatter og avgifter.

Den videre drøftingen begrenses til auksjoner av kvoter, kvotemarkeder og ulike former for gratis tildeling av slike kvoter. Først vurderes kort markedsmakt som opphav til ineffektivitet i kvotemarkeder og i forbindelse med auksjoner. Derneft gjennomgås kort noen problemer knyttet til selve utformingen av auksjoner. Til slutt drøftes ulike former for gratis tildeling av kvoter.

2.4 Markedsmakt²

Effektive utslippsreduksjoner gjennom handel med kvoter er som nevnt avhengig av at markedet for omsetning av kvoter (annenhåndsmarkedet) fungerer etter hensikten. Markedsmakt fører til at handel med kvoter i seg selv ikke er tilstrekkelig til å oppnå en effektiv fordeling av utslippsrettighetene. I slike tilfeller er det nødvendig at den initiale fordeling av rettigheter fra myndighetenes side reflekterer den effektive fordelingen. Hvis ikke vil aktører med markedsmakt og for "store" rettigheter i utgangspunktet kunne holde tilbake kvoter for å oppnå en høyere pris på den omsetning som foregår. Dette er illustrert i figur 3 under. For å illustrere dette ser vi på en situasjon med 1 stor bedrift (bedrift 1) og mange små bedrifter (øvrige bedrifter). Bedrift 1 får i likhet med øvrige bedrifter tildelt kvoter basert på historiske utslipp. Denne bedriften har imidlertid ingen rensekostnader forbundet med å redusere utslipp (bedriften kan være lagt ned eller ha investert i renseteknologi). Hele kvoten som er tildelt bedrift 1 kan derfor tilbys i kvotemarkedet uten noen alternativ anvendelse i bedrift 1.



Figur 3

Bedrift 1 har fått tildelt en kvote tilsvarende F i figuren over. Etterspørselskurven i figuren illustrerer øvrige bedrifters residuale etterspørsel rettet mot bedrift 1. Som monopolist vil bedrift 1 tilpasse seg slik at marginalinntektene settes lik marginalkostnadene ved salg av

² For en nærmere gjennomgang av markedsmakt knyttet til auksjoner og kvotemarkeder se blant annet Tietenberg, (1992) og Hahn (1984).

kvoter. I dette tilfellet er marginalkostnadene satt lik 0. Bedrift 1 vil kun tilby kvoter tilsvarende F^m i figuren. Dette gir en markedspris lik p^m . Resultatet er altså en ineffektiv fordeling av utslippsrettigheter mellom bedrift 1 på den ene siden og øvrige bedrifter på den annen. Effektivitetstapet består i den økte samlede renskostnaden lik det grå arealet i figuren over. Alternativt kunne myndighetene i utgangspunktet ha tildelt alle kvotene til de øvrige bedriftene i markedet og på denne måten oppnådd en effektiv fordeling.

På samme måte som vist over vil kjøpere med markedsrett kunne redusere sine kjøp av kvoter for å påvirke kvoteprisen. Dersom det bare er markedsrett knyttet til selve kvoteauksjonen, vil handel mellom deltagerne i etterkant sørge for en effektiv fordeling av utslipp. Statens proveny (inntekter fra auksjonen) vil imidlertid kunne bli påvirket av slik markedsrett.

Det er ikke bare i selve kvotemarkedet problemer knyttet til markedsrett kan oppstå. Bedrifter vil også kunne ha insentiver til å øke kostnadene for nyetablerere ved å kjøpe for mange kvoter og dermed drive opp kvoteprisene i sin industri. Bedrifter med høye markedsandeler og relativt sett lave renskostnader vil være mest tilbøyelig til å gjennomføre slike handlinger. Virkningene knyttet til effektive utslippsreduksjoner er imidlertid ikke entydige (se Misiolek og Elder, 1989). I motsatt retning trekker det forhold at slike bedrifter også kunne besitte kjøperrett og dermed ha insentiver til å redusere sine innkjøp av kvoter.

Det har imidlertid vært fremhevet (se Bertram 1992) at problemer knyttet til markedsrett og transaksjonskostnader er størst i middels store markeder. I større globale markeder vil det store antallet deltagere forhindre utøvelse av markedsrett samtidig som det store antallet transaksjoner forsvarer investeringer i organiserte handleplasser. I veldig små markeder vil nærhet mellom aktørene redusere kostnadene knyttet til transaksjoner, samtidig som få aktører både på kjøper- og selgersiden bidrar til å forhindre ensidig utøvelse av markedsrett.

Spørsmålet knyttet til etablering av egne norske markeder for rettigheter til klimagassutslipp er derfor blant annet om disse markedene blir store nok til at problemet med markedsrett i selve kvotemarkedet ikke blir fremtredende. I Golombek m.fl. (1999) foretas en analyse av nettopp dette spørsmålet. Det er sett på to ulike situasjoner. En hvor bare kraftkrevende industri og enkelte andre utslippstunge sektorer deltar i kvotesystemet og en hvor hele industrien deltar. Mål på markedsrett i kvotemarkedet er beregnet basert på de enkelte

bedrifter og foretaks utslipp. Herfindahls indeks er benyttet som mål på markedsrett. Det konkluderes med at dersom kvotesystemet omfatter en tilstrekkelig stor del av industrien, er det god grunn til å anta fravær av markedsrett. For hele industrien er Herfindahls indeks beregnet til 0,04 på foretaksnivå. Markedsrett kan imidlertid ikke utelukkes dersom kun enkelte sektorer inkluderes. Herfindahls indeks på foretaksnivå for utslippstunge sektorer alene er beregnet til 0,1.

2.5 Problemer knyttet til auksjoner

Auksjoner i Norge knyttet til utslipp av klimagasser er bare aktuelt dersom norske aktører ikke har full tilgang til et internasjonalt kvotemarked. Dersom et slikt marked eksisterer vil norske myndigheter kunne selge sine kvoter i det internasjonale markedet og overlate til aktørene i Norge å skaffe seg kvoter selv. Både myndigheter og aktører vil ta den internasjonale kvoteprisen som gitt. I det tilfellet at norske aktører hindres fri tilgang til et internasjonalt marked vil det være behov for myndighetene å fordele rettigheter til å foreta utslipp. Senere når et eventuelt innenlandsk marked fungerer kan myndighetene enkelt fordele nye rettigheter ved å opptre som enhver annen aktør i markedet og selge de rettighetene som skal fordeles i markedet.

En måte myndighetene kan fordele rettighetene til utslipp på er å arrangere en auksjon. Under forutsetning om fravær av usikkerhet og markedsimperfeksjoner eksisterer det flere auksjonsformer som vil føre til resultater i nærheten av kostnadseffektive utslippsreduksjoner³. Et eksempel på en slik auksjonsform er lukket uniform-pris auksjon. I en slik auksjon legger hver aktør inn et hemmelig bud med angivelse av kvantum og pris. Budene rangeres etter hverandre med høyeste pris/kvantum først. Prisen settes deretter til det høyeste budet som ikke ble akseptert gitt det samlede kvantum som var tilgjengelig. Crampton og Kerr (1999) foreslår en type auksjon hvor myndighetene opptre som markedsadministrator for tillatelser til utslipp av CO₂. Auksjon arrangeres ved at myndighetene annonserer en lav pris som utgangspunkt for deltageres kvantumbud. Deretter økes prisen i en prosess inntil det kvantum som etterspørres er lavere enn det som er tilgjengelig. For at denne auksjonsformen skal fungere innføres det en aktivitetsregel som hindrer deltagerne i å øke sine kvantumbud når prisen øker.

³ Ingen av disse auksjonsformene er fullt ut effektive fordi deltagerne vil søke å skjule sine bud (gi bud under sann verdi) på komplekse måter, se Crampton and Kerr (1999).

Med usikkerhet vil bedriftene ikke være sikre på hvor mange kvoter de har behov for og et godt fungerende annenhåndsmarked for kjøp og salg av kvoter mellom bedriftene er helt nødvendig for å oppnå en effektiv fordeling av rettigheter. Muligheter for bedriftene til å spare sine utslippsrettigheter vil øke likviditeten i dette annenhåndsmarkedet, samt gi grunnlag for etablering av finansielle markeder noe som kan gi en bedre fordeling av risikoen knyttet til handelen med utslippsrettigheter. Markedsmakt i ett eller flere markeder gjør det også vanskelig å oppnå effektivitet i fordelingen. Her vises det til drøftingen i avsnittet over.

2.6 Gratis tildeling av kvoter

Som nevnt tidligere vil både ren grandfathering og auksjonering av kvoter under bestemte forutsetninger resultere i kostnadseffektive utslippsreduksjoner. Auksjonering av kvoter har i tillegg den positive egenskap at ordningen reduserer behovet for vridende skatter og avgifter⁴ som en følge av det provenyet⁵ staten oppnår i salg av rettighetene til utslipp. Selv om auksjoner fører til en optimal ressursallokering på lang sikt, vil en kvoteauksjon på kortere sikt kunne påvirke produksjonen i de enkelte bedrifter og dermed sysselsettingen. I en slik situasjon vil auksjonsformen fort møte motstand fra bedrifter og ansatte som rammes hardt av ordningen. Dette vil typisk være bedrifter som har store utslipp og høye rensekostnader.

Det kan være en rekke grunner til å forsøke å begrense slike virkninger (se NOU 2000:1 kapittel 7.4.2.1). Et relevant problem er såkalt karbonlekkasje gjennom økte utslipp i land uten klimatiltak. Dette gir belastninger for energiintensive næringer uten at det nødvendigvis reduserer det samlede globale utslippet av klimagasser. En annen relevant problemstilling er at enkelte regioner med stor avhengighet av kraftkrevende industri kan bli rammet meget hardt. Dette kan igjen resultere i høy arbeidsledighet og fraflytting. Gratis tildeling av kvoter kan være et virkemiddel fra myndighetenes side for å forhindre slike uønskede utslag av et auksjonssystem.

Ideelt sett burde imidlertid virkemidlene rettet mot å beholde sysselsetting og bosetting være direkte rettet mot dette for at de ulike målene skal oppnås på en effektiv måte. Et eksempel på dette vil være en direkte subsidiering av arbeidskraften i et gitt distrikt (reduisert arbeidsgiver-

⁴ Dersom alle deltagere tar kvoteprisen som gitt vil marginalkostnaden ved utslippsreduksjoner være den samme for alle aktører. I tillegg vil auksjoner gi et statlig proveny som kan benyttes til å redusere vridende skatter og avgifter, se Golombek m.fl. (1999).

⁵ Golombek m.fl. (1999) anslår en årlig markedsverdi på utslippskvoter for CO₂ til knapt 7 mrd.

avgift). Når det gjelder karbonlekkasje viser Hoel (2000) at det er mer effektivt å foreta direkte overføringer til land som ikke er forpliktet av Kyoto avtalen og påvirke deres tilpasning på denne måten enn å operere med en differensiert skatt på karbonutslipp i hjemmemarkedet. Slike direkte virkemidler kan imidlertid vise seg vanskelig å benytte i praksis blant annet som en følge av andre internasjonale forpliktelser (et eksempel på dette forpliktelsene i henhold til EØS avtalen når det gjelder statsstøtte og konkurransepolitikk). Gratiskvoter kan derfor være relevant alternativ som virkemiddel for å forhindre uønskede virkninger av et kvotesystem.

Ren grandfathering innebærer at rettighetene til å foreta utslipp tildeles på ubestemt tid basert på bedriftenes historiske utslipp. Dersom kvotene tildeles på denne måten vil det være nødvendig å sette begrensninger på bedriftenes muligheter til å handle fritt med kvoter i et annenhåndsmarked dersom målsettingen er å påvirke bedriftenes tilpasning (produksjon, nedleggelse og sysselsetting) sammenlignet med et rent auksjonssystem. I det følgende vurderes ulike former for begrensninger i tildelingen av kvoter. Til slutt vurderes virkningene av å gjennomføre begrensninger i annenhåndsmarkedet. Utgangspunktet er at gratiskvoter som virkemiddel skal påvirke sysselsettingen i enkelte sektorer eller geografiske områder.

2.7 Begrensninger knyttet til tildeling av kvoter

For at tildelingen av kvoter skal ha betydning for sysselsetting, produksjon og lignende må bedriftenes løpende tilpasning påvirke tildelingen av kvoter. Under ren grandfathering tildeles kvotene kun på grunnlag av bedriftenes historiske utslipp. En naturlig første begrensning i en slik tildeling vil være å begrense antallet år som tildelingen gjelder for. Dersom bedriften legges ned vil det ikke bli tildelt nye kvoter for neste periode. For den enkelte bedrift vil vurderingen knyttet til nedleggelse bli en avveining av fremtidige inntekter fra tildeling av kvoter opp mot utgiftene ved å holde frem produksjonen. Dersom tildelingsperioden er veldig lang, slik den var for SO₂ reguleringen i USA (35 år), vil systemet ligne på ren grandfathering og begrensningen får ingen betydning for bedriftens tilpasning (se Holtmark and Torvanger, 1999).

Golombek m.fl. (1999) skiller mellom to systemer, betinget grandfathering og normtildeling. Ved betinget grandfathering settes det opp betingelser som bedriftene må oppfylle for å få tildelt kvoter. I dette systemet er det bedriftens tilpasning som avgjør om denne får gratis

kvoter eller ikke. Et eksempel på en slik tildeling kan være å knytte tildelingen opp til bedriftens nivå på sysselsetting i en gitt periode. Dersom bedriften når nivået på sysselsettingen tildeles kvoter basert på historiske utslipp. Ved normtildeling er ikke lenger historiske utslipp relevant for tildelingen. Her tildeles kvotene kun i henhold til bedriftenes tilpasninger, eksempelvis når det gjelder sysselsetting. En slik ordning vil sikre likebehandling av eksisterende og nye aktører i en bransje. Det kan også vises av normtildeling basert på sysselsetting vil være ekvivalent med direkte subsidiering av arbeidskraft.

2.8 Begrensninger knyttet til handel i markedet for utslippsrettigheter

Ved ren grandfathering vil som nevnt ikke bedriftens tilpasning påvirke tildelingen av kvoter og det er nødvendig med begrensninger i annenhåndsmarkedet. Slike begrensninger vil redusere bedriftenes muligheter til å selge og kjøpe kvoter. Dette reduserer verdien av alternativ anvendelse av kvotene for de enkelte bedrifter – de har kun en verdi knyttet til anvendelse i egen bedrift/sector/område. Begrensningene vil stimulere produksjon og sysselsetting indirekte gjennom å redusere kostnadene ved utslipp.

Den mest omfattende begrensningen vil være et totalforbud mot handel med kvoter. Under et slikt regime vil de tildelte kvotene ikke ha alternativ anvendelse. Bedre effektivitet og fleksibilitet kan oppnås ved å la flere bedrifter innen en region eller et område handle kvoter seg imellom. Det samme vil være tilfelle dersom kun en viss andel av kvotene ikke kan selges fritt i et større marked.

3. Implementering av kvotemarkeder

3.1 Bakgrunn

Kvoteutvalget presenterte i NOU (2000) et forslag til organisering av et kvotemarked for klimagassutslipp i Norge. Kvotemarkedet er ment å erstatte dagens CO₂ avgifter. Utvalget peker på at et effektivt kvotemarked vil minimere gjennomføringskostnadene ved Norges forpliktelser under Kyotoavtalen. Forslaget har følgende hovedtrekk:

- Alle utslipp som er egnet til å reguleres med utslippskvoter (ca. 90% av utslippene) skal omfattes av markedet.
- Fra 2008 må alle slike utslipp godskrives en utslippskvote.
- Alle aktører som ønsker det skal kunne handle med kvoter.
- Kvoter distribueres hvert år, men kan spares til framtidige perioder.
- Kvotemarkedet skal integreres med Kyotomekanismene, inklusive et internasjonalt kvotemarked.
- Nye kvoter skal primært selges i det etablerte kvotemarkedet, og sekundært ved auksjon.
- Eventuelle gratiskvoter bør ikke være omsettelige.

Et mindretall i utvalget støtter ikke de to siste strekpunktene, men ønsker i stedet ulike former for gratiskvoter. Flertallet legger vekt på at provenyet fra kvotesalg bør tilfalle staten på linje med dagens CO₂ avgift. Hvis det likevel skal brukes gratiskvoter, legger flertallet vekt på at kvotene bør brukes i den bedriften som får tildelt kvoten, slik at den lokale sysselsettingen kan opprettholdes.

Kyotomekanismene innebærer foruten fri kvotehandel, mer restriktive felles gjennomførings tiltak. Det vil si at aktører kan få utslippsrettigheter i Norge, mot å investere i utslippsreduksjoner i andre industriland (felles gjennomføring) eller i utviklingsland (den grønne utviklingsmekanismen).

Grunnlagsmaterialet for kvoteutvalget har i første rekke vært økonomisk teori, og i liten grad eksisterende og planlagte kvotemarkeder. Det kan derfor være nyttig med en gjennomgang av eksisterende og planlagte kvotemarkeder, slik vi gjør i dette kapitlet. Det finnes ingen

nasjonale kvotemarkeder for klimagassutslipp, men Danmark er i ferd med å etablere et slikt marked. Dessuten finnes det i USA lignende kvotemarkeder for andre miljøskadelige utslipp.

Erfaringer fra kvotemarkedene for andre miljøskadelige utslipp kan ikke nødvendigvis overføres til klimagassutslipp, siden utslippene har ulik karakter. For eksempel vil miljøeffekten av svovelutslipp kunne variere med utslippspunktet, i motsetning til klimagassutslipp, som er et globalt problem. Men i praksis har en i USA behandlet svovelutslipp som om utslippspunktet ikke har betydning, og erfaringer fra dette kvotemarkedet vil dermed være relevante.

Et annet skille gjelder takten på utfasing. Mens en kan forvente klimagassutslipp i overskuelig framtid, har det skjedd en nærmest total utfasing av bly i bensin og ozon-nedbrytende gasser. Dette er ikke et prinsipielt skille for utformingen av et reguleringsystem, men innebærer ulik takt for justering av det totale utslippstaket.

Den viktigste forskjellen mellom kvotemarkedene i USA og det planlagte norske kvotemarkedet er ikke typen av utslipp, men heller reguleringstradisjonen i de to landene. Vi skal se at i USA har utslippsrettighetene blitt tildelt uten vederlag til industrien, mens det norske forslaget er i tråd med dagens avgiftssystem, der staten i prinsippet eier utslippsrettighetene.

Presentasjonen av de ulike kvotemarkedene vil inneholde følgende punkter:

- Utslippstak.
- Definisjon av utslippskvoter.
- Tildeling av kvoter.
- Deltakere i markedet.
- Regelverk for handelen.
- Utfallet av handelen.

Avsnitt 3.2 i dette kapittelet gir en generell introduksjon til markeder for kvotehandel. Avsnitt 3.3 presenterer kvotemarkeder i USA. Avsnitt 3.4 presenterer de vedtatte planene for handel med kvoter for klimagassutslipp i Danmark. Avsnitt 3.5 presenterer prosessen som pågår i EU mot et framtidig kvotemarked. Avsnitt 3.6 konkluderer.

3.2 Introduksjon til kvotemarkeder

Handel med utslippskvoter er aktuelt når det er satt et aggregert utslippstak for et klart definert miljøskadelig utslipp. De totale utslippsrettighetene kan så tildeles private aktører eller beholdes av staten. Hvis den initielle tildelingen avviker fra den aktørene frivillig vil velge, vil det oppstå et ønske om å handle med utslippsrettigheter.

Tildeling av rettigheter kan dermed illustreres med to sentrale eksempler. Det ene er at et statlig organ tildeles rettighetene (kvoteutvalget foreslår Finansdepartementet for Norge). I så fall vil rettighetene selges til private aktører enten på en auksjon eller direkte i et etablert kvotemarked. Det andre eksempelet er at rettighetene tildeles dagens produsenter av utslipp uten vederlag. Produsentene kan deretter handle med utslippsrettighetene. De fleste eksempler på handel med utslippsrettigheter er fra USA, og der har det andre alternativet dominert. Slik tildelingen til produsenter skjer normalt på grunnlag av utslipp på et gitt tidspunkt, og går under navnet "grandfathering".

En utslippskvote er normalt et sertifikat som gir rett til å slippe ut en gitt mengde, slik som for eksempel ett tonn SO₂. Sertifikatet mister sin verdi når det godskrives faktiske utslipp. Hvis utslippsrettighetene tildeles produsentene på grunnlag av historiske utslipp, vil sertifikat opparbeides når produsentene reduserer sine utslipp. Hvis de initielle rettighetene eies av staten, vil produsentene måtte kjøpe kvoter for å dekke sine utslipp. I begge tilfeller vil det normalt oppstå et annenhåndsmarked for utslippskvoter.

Når utslippsrettigheter tildeles produsentene, blir de normalt basert på et historisk nivå for primærproduksjonen i bedriftene, som så blir multiplisert med et gjennomsnittlig utslippstak. For bly i bensin har en i USA ikke valgt en historisk basisproduksjon, men tillatt bedriftene selv å bestemme nivået på primærproduksjonen av bensin. Dette medførte at en i prinsippet kunne produsere kvoter ved å øke produksjonen av blyfattig bensin. For andre utslipp (se omtalen av ETP nedenfor) har en administrativt satt en basisproduksjon basert på en vurdering av hver enkelt produsent, noe som har medført høye administrative kostnader.

Det blir normalt utstedt nye kvoter hvert år, eller ved hyppigere intervall for kortsiktige utfasingsprogrammer. De totale utslippene kan dermed reduseres over tid. Ved utfasings-

programmene for bly i bensin og ozon-nedbrytende stoffer skjedde reduksjonen raskt. For svovelutslipp skal det også skje reduksjoner, men med vesentlig lengre tidsintervall.

Som vi vil se, har en i praksis kombinert omsettelige utslippskvoter med andre reguleringsformer. I USA har utgangspunktet vært direkte regulering av produsentene sine utslipp. Det har dermed vært åpenbare kostnadsgevinster ved samordning av utslippsreduksjoner, og markeder for utslippskvoter er blitt etablert, i det minste for deler av industrien. I Norge har en i stedet regulert miljøskadelige utslipp ved bruk av miljøavgifter. Selv om disse har variert over sektorer, har bedrifter innen samme bransje i det minste hatt den samme marginal-kostnaden ved utslippsreduksjoner.

I Norge kan en også i prinsippet tenke seg en kombinasjon av reguleringssystemer, der kvoteplikt erstatter avgiftsplikt bare for deler av markedet. Kvoteutvalget anbefaler ikke en slik ordning, men anbefaler derimot at CO₂ avgiften blir avvirket. Hvis en likevel velger en kombinert løsning, påpeker utvalget at avgiften til en hver tid bør settes lik den internasjonale kvoteprisen.

3.3 Kvote markeder i USA

I dette avsnittet presenterer vi kvotemarkedene i USA. Presentasjonen bygger på Hackett (1998), Hanley, Shogren og White (1997), Harrison (1999), Svendsen (1998) og Tietenberg (1984b).

ETP (Emission Trading Program).

Nasjonale standarder for utslipp til luft ble etablert under "Clean Air Act" i 1970, for 7 ulike former for miljøskadelige utslipp, det vil si SO_x, NO_x, partikler, CO, HC, bly og ozon. Dette lovverket påla delstatene ansvaret for oppfølging gjennom "state implementation plans" (SIP), og kontrollmyndighet ble lagt til EPA (Environmental Protection Agency). Loven innebar i utgangspunktet direkte regulering i form av utslippstak på bedriftsnivå.

Under ETP vil en hver bedrift som slipper ut mindre enn det pålagte utslippstaket, kunne få tildelt ERC (Emission Reduction Credit) sertifikater. Et sertifikat gir typisk rett til ett tonn utslipp av en gitt type. Programmet har tillatt fire former for "handel". "Netting" innebærer at utslippssertifikatet kan godskrives utslipp fra et annet anlegg innen foretaket. "Offset" tillater

nye anlegg i områder der det totale utslippsmålet ikke er nådd, mot at utslippet er mindre enn det pålydende for sertifikatet som blir anvendt. De fleste transaksjonene innen ETP har vært av disse to formene.

De andre to elementene i ETP har hatt lite omfang. "Bubbles" er en utvidelse av "netting", og innebærer at et foretak kan samordne utslippene fra alle sine anlegg. "Banking" innebærer at utslippskvotene kan spares til framtidige perioder. Totalt har ETP hatt et relativt lite omfang, noe som blir forklart med høye transaksjonskostnader. Disse har spesielt vært knyttet til den administrative fastsettelsen av utslippstak på bedriftsnivå.

ETP programmet var det første kvotemarkedet som ble implementert. Tiltakene hadde en begrenset karakter, som til en viss grad har paralleller til de to Kyotomekanismene, "felles gjennomføring" og "den grønne utviklingsmekanismen". Disse mekanismene innebærer samordning av utslipp internasjonalt, men ikke handel med kvoter i vanlig forstand.

Svoveldioksid.

"Acid Rain" programmet har som mål å redusere SO₂ utslippene i USA. Første fase av programmet, som startet i 1995, har omfattet de mest forurensende produsentene av elektrisitet. Hver produsent får hvert år tildelt en utslippsrettighet som er gitt ved et tak på gjennomsnittlige utslipp på 2,5 pounds/mmBtu (million British thermal units) multiplisert med en basisproduksjon, som er produsenten sin gjennomsnittlige årlige elektrisitetsproduksjon for årene 1985-1987. Hvis de faktiske utslippene er lavere enn utslippsrettigheten får produsenten opparbeidet utslippskvoter som kan spares eller selges. Utslippskvoter blir målt i enheter på ett tonn SO₂.

Antallet produsenter i programmet har sunket fra 445 i 1995 til 398 i 1999, se EPA (2000). De totale årlige utslippsrettighetene er redusert fra 8,74 millioner tonn i 1995 til 6,99 millioner tonn i 1996. De faktiske utslippene har hvert år vært lavere, slik at det er spart opp betydelige kvoter. Ved inngangen til 1999 utgjorde de oppsparte kvotene 9,63 millioner tonn, som dermed kan legges til 6,99 millioner tonn nye utslippsrettigheter for 1999. Totalt var det dermed 16,62 millioner tonn kvoter tilgjengelig for 1999. Av disse ble 4,94 millioner tonn godskrevet faktiske utslipp, og de resterende kvotene ble spart til framtidig bruk.

Handelen i utslippsrettigheter er aktiv. I 1999 ble det gjort 2 832 transaksjoner, som utgjorde totalt 18,7 millioner tonn. Av disse var 1743 transaksjoner mellom separate foretak, mens resten var interne transaksjoner. De 1743 transaksjonene utgjorde 6,2 millioner tonn, som gir en gjennomsnittlig størrelse på 3500 tonn SO₂. Prisen per tonn gikk ned i løpet av året fra ca \$200 til \$150. Legg merke til at handlen med utslippsrettigheter overstiger de faktiske utslippene, selv om bedriftene i utgangspunktet får tildelt kvotene. Det store antallet aktører i markedet og størrelsene på transaksjonene tyder på at det har utviklet seg et velfungerende marked.

Det meste av handelen foregår i det private markedet, men noen kvoter blir solgt på en årlig auksjon der staten dominerer med sitt salg av "ekstrakvoter". Disse kvotene skal gjøre det lettere for nye aktører å få tilgang til kvoter, og skal hindre ekstreme priser i markedet. Som en kuriositet kan vi nevne at noen av kjøpene blir gjort av miljøgrupper som selvsagt ikke anvender kvotene, men legger kvotene død⁶.

Transaksjonskostnadene ved handel synest små. Det må sendes inn et skjema for hver handel. Den årlige auksjonen gir et prissignal, som forenkler prisfastsettelsen. Meglere tar et gebyr på 5%, men en trenger ikke bruke megler. Overvåkingssystemet, som blir betalt av bedriftene, er kostbart, men ville sannsynligvis vært i bruk også ved andre reguleringsformer.

I andre fase av programmet, som startet i år 2000, vil flere (mindre forurensende) produsenter få lov til å handle med kvoter, og det gjennomsnittlige årlige utslippstaket skal reduseres til 1,2 pounds/mmBtu. For årene 2000-2009 skal de totale utslippsrettighetene være 9,48 millioner tonn. Fra 2010 skal utslippene reduseres til 8,95 millioner tonn, som skal utgjøre halvparten av de totale utslippene i USA i 1980. De oppsparte kvotene fra fase 1 kan benyttes i fase 2.

Organiseringen av handelen i kvotemarkedet for svoveldioksid har klare paralleller til forslaget fra det norske kvoteutvalget, i den forstand at alle aktører som ønsker kan delta i

⁶ En slik atferd vil redusere det totale utslippstaket, så sant myndighetene ikke tar høyde for dette ved fastsetting av utslippstaket. Myndighetene kan begrunne en reduksjon av utslippstaket med at deler av befolkningen gir privat uttrykk for sin betalingsvilje for rein luft. Som et ytterpunkt kunne en tenke seg at utslippstaket blir fullstendig bestemt av privat etterspørsel etter rein luft, i tråd med Coase-teoremet. Da ville myndighetene ikke lenger fastsette utslippstaket. Det er grunn til å tro at miljøgrupperingene ikke ville være interessert i et slikt utfall.

handelen. Hvis kvoteutvalget sitt forslag får gjennomslag er det dermed grunn til å forvente et stort antall aktører i det norske kvotemarkedet, og dermed et velfungerende marked på linje med markedet for svovelutslipp i USA. På den annen side er tildeling av utslippskvoter for svovel i USA basert på ”grandfathering”, og dermed ikke i tråd med forslaget fra kvoteutvalget.

Bly i bensin.

Programmet for utfasing av bly gikk i perioden 1982-1987. Utslippstaket var 1,1 gram bly per gallon i 1982, ble redusert til 0,5 gram i 1985 og ble videre redusert til 0,1 gram i 1986. Handelen ble stoppet etter 1987 for å sikre at raffineriene fremdeles ville produsere bensin med 0,1 gram bly, som trengs til gamle biler. Oljeraffineriene (cirka 100 raffinerier stod for 90% av produksjonen) opparbeidet utslippsrettigheter ved å produsere bensin med blyinnhold lavere enn gjeldende utslippstak. Utslippstaket ble redusert hvert kvartal. Omtrent midtveis i programperioden ble det tillatt å spare kvoter for salg i påfølgende kvartaler.

I dette systemet kunne raffineriene produsere kvoter ved å øke produksjonen av blyfattig bensin. Enkelte foretak hadde faktisk kvoter som primærproduksjon, ved at foretak blandet alkohol i bensinen for dermed å kunne tilby blyfattig bensin. Dette ble aldri en omfattende aktivitet.

Som for SO₂, er det en potensiell fare for såkalte ”hot spots”, det vil si at kvotehandel fører til konsentrasjon av utslipp i avgrensede områder. Hvis dette skjer, kan det være aktuelt å regulere handelen. Dette kan gjøres ved at en separerer markedene geografisk. En kan også gjøre det mer kostbart å selge kvoter til disse områdene, ved ikke å gi full uttelling for utslippskvoter ved salg til bedrifter i områdene. ”Hot spots” er et potensielt problem som viste seg ikke å bli et problem i praksis, verken for bly eller SO₂.

Det utviklet seg tilsynelatende et velfungerende marked for blykvoter. De rene transaksjonskostnadene i markedet var lave, et enkelt skjema ble levert hvert kvartal, og kostnadene ved handel var små fordi kvotehandelen foregikk mellom aktører som ellers handlet bensin seg i mellom.

Ozon-nedbrytende gasser.

Et tilsvarende utfasingsprogram startet i 1989 for klorfluorkarbon (KFK) og haloner i tråd med USA sin forpliktelser under Montreal Protokollen fra 1987. Utslippsmålet for USA ble spesifisert i kilo per år og fordelt, i henhold til produksjon og import i 1986, til 5 produsenter og 14 importører av KFK og til 3 produsenter og 6 importører av haloner. To produsenter dominerte markedet. Utslippsmålet ble strammet inn over tid, med total utfasing av KFK i 1996 og haloner i 1994. I følge Harrison (1999) var 1992 det mest aktive året for handel, da det ble handlet 171 millioner kilo med utslippsrettigheter, som utgjorde 13% av de totale utslippene det året. Den totale handelen over 7-års perioden 1989-1995 var på 321 millioner kilo. Dette betyr at markedet for ozon-nedbrytende gasser ikke har vært like aktivt som markedet for SO₂.

I prinsippet er det lov under Montreal Protokollen å handle internasjonalt med utslippsrettigheter for ozon-nedbrytende gasser. I følge Mullins (1997) handlet foretak i USA 36 millioner kilo med utslippsrettigheter på det internasjonale markedet i årene 1992-1995. I den perioden var den innenlandske handelen på 238 millioner kilo, som betyr at det internasjonale markedet har hatt relativt liten betydning.

Både utfasing av bly i bensin og ozon-nedbrytende gasser kan illustrere at alvorlige miljøproblem kan hanskes med gjennom markedsmekanismer av den typen som kvoteutvalget foreslår for klimagassutslipp. Integrering med det internasjonale markedet, slik det er lagt opp til for ozon-nedbrytende gasser, er i tråd med forslaget fra kvoteutvalget.

3.4. Kvote markedet for klimagassutslipp i Danmark

I følge pressemeldinger fra den danske miljø- og energiministeren våren 2000, skulle det danske kvotemarkedet for klimagassutslipp starte opp 1. januar 2001. For beskrivelse av kvotemarkedet se nyhetsbrev fra Miljø og Energi Ministeriet (2000) og lov nr. 376 av 2. juni 1999 som er referert av Energistyrelsen (1999a). Danske kraftprodusenter skal motta gratis rettigheter til å slippe ut 22 millioner tonn CO₂ i år 2001. Det danske systemet avviker dermed fra det norske forslaget ved at kvotene tildeles gratis, og ved at programmet er begrenset til å omfatte bare kraftprodusenter. På den annen side starter programmet opp på et tidligere stadium enn det norske.

Utslippsmålet vil bli redusert til 20 millioner tonn i år 2003, som er det siste året for det vedtatte programmet. Til sammenlikning var de gjennomsnittlige utslippene 30 millioner tonn i perioden 1994-98. Rettighetene blir tildelt på grunnlag av utslipp i perioden 1994-98, og i tillegg skal nye produsenter kunne få kvoter. Utslippsrettighetene kan selges i kvotemarkedet eller spares. Produsentene kan dessuten ha ekstra utslipp mot en avgift på 40 kroner per tonn. Myndighetene antar at denne avgiften er tilstrekkelig høy til å hindre at utslippene blir større enn utslippstaket.

I Danmark skal det i tillegg etableres et marked for grønne sertifikater. Et slikt marked er prinsipielt uavhengig av kvotemarkedet, men vil kunne påvirke kvoteprisen. Vi presenterer markedet her siden det har likhetstrekk med kvotemarkedet, og siden det kan påvirke likevektsprisen i kvotemarkedet.

I 2003 skal minst 20% av elektrisitetsforbruket i Danmark være produsert av fornybar energi. Konsumentene vil bli pålagt å kjøpe grønne sertifikater tilsvarende minst 20% av sitt elektrisitetsforbruk. Prisen på sertifikatene skal bestemmes på en børs, der produsenter tilbyr sertifikater tilsvarende sin produksjon av fornybar energi. Prisen skal likevel ligge i båndet 10-27 øre/kWh, i følge en utredning fra Energistyrelsen (1999b). Grønne sertifikater vil innebære en subsidiering av fornybar energi, og dermed gjøre ikke-fornybar energi relativt mindre attraktiv. Innføring av grønne sertifikater vil derfor gi et negativt skift i etterspørselen etter utslippskvoter for klimagasser. Hvis det totale utslippstaket for klimagasser ligger fast, vil en dermed få en lavere kvotepris i likevekt.

3.5 Kvotehandel i EU

EU-kommisjonen la i mars 2000 fram et "Green Paper", som skal legge grunnlag for en debatt om kvotehandel i EU, se Commission of the European Communities (2000a). EU-kommisjonen har som mål å få på plass et marked for kvoter seinest i år 2005, som så kan integreres i et internasjonalt kvotemarked når det kommer på plass i år 2008. Notatet presenterer de sentrale spørsmålene angående utforming av et kvotemarkedet, slik som tildeling og organisering av handelen. Det er ingen klare anbefalinger i notatet, men notatet legger vekt på to punkt som kan signalisere prioriteringer: 1) Begrensing av kvotemarkedet til utvalgte sektorer, i det minste i startfasen. 2) Mulig gratis tildeling av kvoter. Dette er de sentrale punktene Miljøverndepartementet (2000) i Norge tar opp i sin høringsuttalelse til EU-

kommisjonen, se samme referanse for høringsuttalelser fra andre europeiske land. Et tredje punkt som blir drøftet i notatet fra EU-kommisjonen er konsekvensene for kvotemarkedet av en utvidelse av EU. Notatet legger vekt på at nye medlemmer bør inkluderes i et felles kvotemarked, og åpner også for at europeiske land utenfor EU kan inkluderes i kvotemarkedet. EU-kommisjonen har dessuten foreslått et tak på bruk av Kyotomekanismene, som skal sikre at hvert enkelt land også foretar utslippsreduksjoner innenlands, se Commission of the European Communities (2000b).

3.6 Oppsummering om eksisterende kvotemarkeder

I dette kapittelet har vi presentert sentrale kvotemarkeder for miljøskadelige utslipp. Erfaringer fra disse markedene kan gi innspill til utformingen av et norsk kvotemarked for klimagassutslipp. Den raske utfasingen av bly i bensin og ozon-nedbrytende gasser gjør at disse markedene vil avvike vesentlig fra et marked for klimagassutslipp. Det kan likevel være nyttig å se at effektive markedsmekanismer ikke hindrer kontroll av alvorlige miljøproblem.

Det første programmet (ETP) som ble implementert i USA, illustrerte at det er sentralt å ha enkle regler for tildeling av utslippsrettigheter, og dessuten at en bør tillate fri handel og sparing av utslippskvoter. Ved etablering av markedet for svovelutslipp i USA tok en omsyn til denne lærdommen, og dette markedet ser ut til å fungere godt.

Ellers kan en registrere at en i USA har tildelt gratiskvoter til industrien. Dette systemet kan synes å være en naturlig konsekvens av amerikansk reguleringstradisjon. I Norge kan det derimot synes naturlig enten å videreføre et system med CO₂ avgift (som kan settes lik en internasjonal kvotepris), eller å erstatte avgiftssystemet med et kvotemarked der kvoteprisen erstatter CO₂ avgiften. Hele det norske kvoteutvalget støtter et kvotemarked, men et mindretall åpner for gratis tildeling av kvoter, noe som vil tilsvare et unntak for CO₂ avgift. I Danmark vil det bli brukt gratiskvoter i det nye kvotemarkedet for utslipp fra kraftproduksjonen. EU har diskusjon av gratiskvoter på dagsordenen, men har så langt ikke tatt stilling til spørsmålet.

4. Samspillet mellom elektrisitets- og kvotemarkedet i Europa

4.1 Innledning

I dette kapittelet vil vi diskutere samspillet mellom elektrisitets- og kvotemarkeder for CO₂ utslipp i Europa. Vi presenterer først en enkel modell som illustrerer samspillet mellom de to markedene, deretter presenterer vi planene for et deregulert elektrisitetsmarked, og til slutt peker vi på aktuelle forskningsoppgaver. Planene for et kvotemarked i Europa er presentert i avsnitt 3.5.

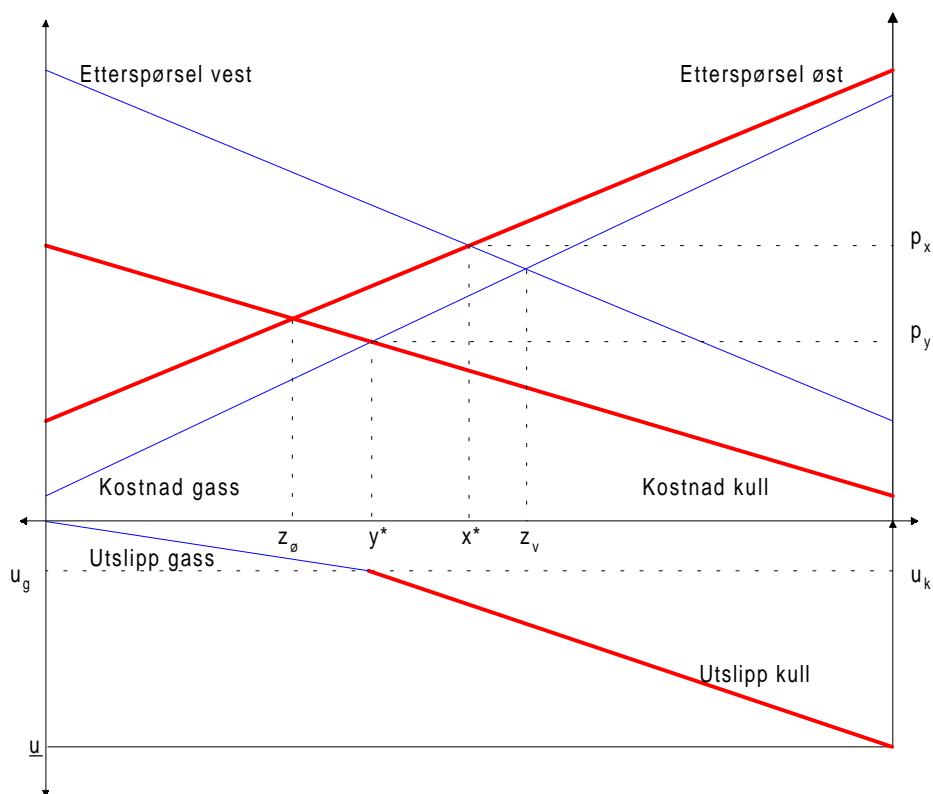
4.2 En modell av elektrisitets- og kvotemarkedet

Vi studerer tilpasningen i elektrisitets- og kvotemarkedene ved ulike kombinasjoner av handel i elektrisitet og utslippskvoter. Formålet er å studere virkningen av en sekvensiell innfasing av handel i de to markedene. Mer presist vil vi studere tilpasningen i et deregulert europeisk elektrisitetsmarked gitt at det ikke finnes et europeisk kvotemarked, og tilpasningen i et europeisk kvotemarked gitt at elektrisitetsmarkedet ikke er deregulert. Vi vil se at handel i elektrisitet gir en effektiv tilpasning av elektrisitetskonsumet, mens produksjonen av elektrisitet blir bestemt nasjonalt som en funksjon av nasjonale utslippskvoter. Handel i utslippskvoter gir en nestbest tilpasning av både produksjon og konsum. Handel i begge markeder gir effektiv tilpasning av både elektrisitetskonsum og -produksjon.

I modellen er det to land, som vi gir navnene *øst* og *vest*. I *øst* blir det produsert elektrisitet ved bruk av kull, mens det i *vest* blir produsert elektrisitet ved bruk av gass. Produksjon ved bruk av gass koster mer enn ved bruk av kull. Landene har identiske etterspørselsfunksjoner for elektrisitet. Kull gir større CO₂ utslipp enn gass per produsert enhet av elektrisitet. Landene er tildelt nasjonale utslippstak gjennom en internasjonal miljøavtale, slik som Kyotoavtalen.

Modellen kan i prinsippet utvides til en numerisk modell ved å inkludere flere land i modellen og tillate produksjon av elektrisitet ved flere teknologier i hvert land. Dette er gjort i Amundsen, Nesse og Tjøtta (1999) for det nordiske markedet. Vi vil bruke eksempler fra deres analyse til å illustrere vår modell.

Det finnes andre eksempler på numeriske modeller. Vi vil nevne tre norske bidrag. Holtmark og Mæstad (2000) anvender en modell med 32 land og regioner, globale markeder for olje og kull, regionale gassmarkeder i Nord-Amerika, Asia og Europa, og et internasjonalt kvotemarked. De har spesielt fokus på begrensningene EU-kommisjonen har foreslått for omfanget av kvotehandelen. Aune m.fl. (2000) anvender en modell for Vest-Europa med 13 land og tre energibærere som ikke bare blir etterspurt for elektrisitetsproduksjon, men også direkte av husholdninger og industri. Olje og kull kan handles utenfor regionen, mens gass og elektrisitet handles innad i regionen. De har spesielt fokus på konsekvensene av en eventuell norsk gasskraftproduksjon. Berger m.fl. (1992) studerer samspillet mellom regulering av CO₂ utslipp og det internasjonale oljemarkedet. De har fokus på effekten av imperfekt konkurranse i oljemarkedet. For presentasjon av andre estimerbare modeller, se et spesialnummer av Energy Journal (1999).



Figur 4. Fri elektrisitets- og kvotehandel.

Figur 4 presenterer vår modell. De fete linjene representerer henholdsvis etterspørsels-, tilbuds-, (marginalkostnads-) og utslippskurvene for øst, mens de tynne linjene representerer de tilsvarende kurvene i vest. Kvantum av elektrisitet i vest måles fra venstre mot høyre i øvre del av figuren, mens utslipp fra brenning av gass i vest måles nedover i nedre del av figuren.

Kvantum av elektrisitet i *øst* måles fra høyre mot venstre i øvre del av figuren, mens utslipp fra brenning av kull i *øst* måles oppover i nedre del av figuren. I uregulert autarki vil produksjonen av elektrisitet være gitt ved tilbud lik etterspørsel i hvert land, som gir tilpasningen z_v i *vest* og z_\emptyset i *øst*. Summen av den uregulerte produksjonen gir totale utslipp som overstiger et overnasjonalt utslippstak \underline{u} .

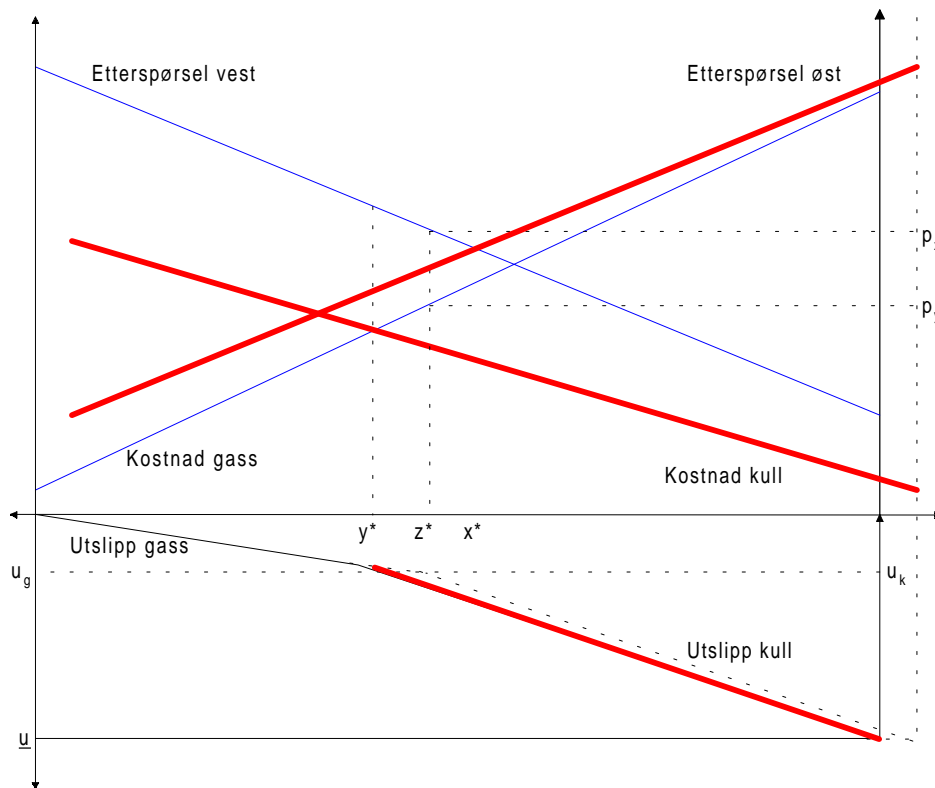
Hvis utslippstaket blir implementert, og en tillater fri handel i utslippskvoter og elektrisitet, vil en få førstebeste tilpasning av konsum i x^* og produksjon i y^* . Ved denne produksjonstilpasningen vil en ha utslippene u_g fra brenning av gass i *vest* og u_k fra brenning av kull i *øst*. Utslippene summerer seg til \underline{u} . Elektrisitetshandelen gir lik konsumentpris p_x og kvotehandelen gir lik kvotepris, som er gitt ved differansen mellom konsumentprisen p_x og produsentprisen p_y .

Vi vil nå identifisere tilpasningen ved autarki og nasjonal regulering av utslipp. Vi antar at *øst* får tildelt større kvoter enn *vest* ut fra en inntektsfordelingsbetraktning. For å forenkle framstillingen antar vi at kvotene blir tildelt i y^* . Dette gir samme produksjonstilpasning som ved fri handel, og vi kan anvende figur 4. Den nasjonale kvoteprisen blir lik avstanden mellom p_y og den nasjonale etterspørselskurven i y^* , som vil si at kvoteprisen blir høyere i *vest* enn i *øst*.

Legg merke til at kvoteprisen er avhengig av kvotetildelingen. Hvis en for eksempel tildelte like utslippskvoter til begge land, ville produksjonen av elektrisitet i *vest* bli større enn i *øst* på grunn av en mindre forurensende teknologi. I figur 4 ville dette gi en tilpasning der utslippstaket ikke lenger binder i *vest*, som vil si at tilpasningen ville bli i z_v . Alternativt kunne en for eksempel tenke seg en tildeling av utslippskvoter som gir en produksjonstilpasning i x^* , der utslippstaket vil binde i begge land, mens kvoteprisen blir lavere i *vest* enn i *øst*. Det finnes en tildeling som vil gi samme nasjonale kvotepris i begge land. Denne tildelingen er identisk med den frivillige allokeringen av utslipp i et overnasjonalt kvotemarked. Vi vil nå identifisere denne tilpasningen.

Vi vil med andre ord studere en nestbest løsning, der det ikke kan handles med elektrisitet. Da vil nasjonalt konsum og produksjon falle sammen. Fri kvotehandel gir lik kvotepris i de to

landene, som vil si at differansen mellom p_x og p_y blir lik. Vi bruker notasjonen z^* for likevektstilpasningen, som vil ligge mellom x^* og y^* , slik det er illustrert i figur 5.



Figur 5. Fri kvotehandel, men ingen handel i elektrisitet.

Vi ser at sammenliknet med førstebeste tilpasning i figur 4, er produksjonen ved bruk av gass økt, mens produksjonen ved bruk av kull er redusert. Vridningen mot bruk av gass gir økt total produksjon av elektrisitet, gitt at utslippene ligger fast i u . Dette er illustrert i figuren ved en utvidelse av markedet. Denne nestbeste tilpasningen i z^* er den beste samfunnsøkonomiske tilpasning, gitt at en ikke kan handle med elektrisitet. Legg merke til at tilpasningen er gitt ved en likevekt i kvotemarkedet som er uavhengig av den initielle fordelingen av utslippskvoter.

Den samfunnsøkonomiske gevinsten av kvotehandel sammenliknet med autarki, er derimot avhengig av autarkitilpasningen, og dermed den initielle fordelingen av kvoter. Hvis kvotene er tildelt i z^* , er det ingen gevinst av kvotehandel. En hvilken som helst annen tildeling vil innebære en gevinst. Hvis en så åpner for elektrisitetshandel, vil en få en ekstra gevinst ved at produksjon og konsum kan separeres, slik at produksjonen skjer i y^* og konsumet i x^* . Denne

ekstra gevinsten av å tillate elektrisitetshandel, gitt at det allerede er etablert et kvotemarked, er ikke avhengig av den initielle tildelingen av kvoter.

Vi vil nå studere den nestbeste tilpasningen, gitt at det ikke handles med kvoter. Da er produksjonstilpasningen gitt av de tildelte utslippskvotene. For å forenkle presentasjonen vil vi igjen anta at tildelingen skjer i y^* . Fri handel med elektrisitet gir konsumenttilpasning i x^* , som betyr at ved denne spesielle initielle kvotefordelingen vil den nestbeste tilpasningen være identisk med den førstebeste tilpasningen. Dette skyldes at utslippskvotene er tildelt optimalt i utgangspunktet. Ved et avvik fra tildeling i y^* vil fremdeles konsumenttilpasningen bli den førstebeste, mens produsenttilpasningen vil innebære et tap.

Amundsen, Nesse og Tjøtta (1999) estimerer dette tapet for det nordiske markedet, der det viser seg å ha liten empirisk betydning. De viser at det vil være en liten gevinst av å åpne for kvotehandel i det nordiske markedet hvis det først eksisterer et kraftmarked. Resultatet tyder på at i deres modell er den initielle kvotetildelingen nær y^* . Forfatterne drøfter ikke den motsatte problemstillingen (selv om teksten til tabell 7 kan tyde på det), nemlig gevinsten av først å åpne for kvotehandel, og deretter for handel i elektrisitet. Fra diskusjonen over vet vi at ved initieell tildeling nær y^* vil kvotehandel alene normalt gi en gevinst, men gevinsten vil i dette tilfellet ikke være så stor som gevinsten ved elektrisitetshandel.

En kan få motsatt konklusjon ved en annen initieell fordeling av kvotene. Generelt vet vi at elektrisitetshandel gir en effektiv allokering av konsum, mens kvotehandel gir en nestbest allokering av konsum og produksjon. Hvis den initieelle fordelingen av kvoter gir en relativt effektiv produsenttilpasning uten kvotehandel, så gir det en stor gevinst å deregulere elektrisitetsmarkedet. Hvis den initieelle fordelingen av kvoter gir en produsenttilpasning fjernt fra y^* , så kan kvotehandel gi en gevinst. Det siste vil være tilfelle hvis et av landene blir tildelt store utslippskvoter, for eksempel hvis *Øst* blir tildelt kvoter tilsvarende dagens utslipp. Inspeksjon av figur 4 indikerer likevel at gevinsten ved elektrisitetshandel ofte vil være størst, siden en tross alt vil få førstebeste konsumenttilpasning. Estimering av den faktisk gevinsten av å fase inn et kvotemarked, sammenliknet med gevinsten av deregulering av elektrisitetsmarkedet, krever empirisk modellering, i tråd med Amundsen, Nesse og Tjøtta (1999) sin analyse av det nordiske markedet.

Legg merke til at hvis kvotemarkedet blir faset inn først så vil en få en reduksjon av produksjonen i *øst* før en igjen får en økning når elektrisitetsmarkedet blir deregulert. En slik (kostbar) omstillingsprosess, vil ikke skje ved omvendt rekkefølge. En kan også unngå omstillingskostnaden ved å tillate et høyere utslippstak i overgangsperioden. Utslippstaket kan da settes slik at z^* faller sammen med y^* i *øst*.

Etter denne prinsipielle drøftingen av innfasing av handel med utslippskvoter og deregulering av elektrisitetsmarkedet, vil vi i neste avsnitt drøfte de faktiske planene for et deregulert elektrisitetsmarked i Europa. I det siste avsnittet utdyper vi noen av forskningsbehovene knyttet til samspillet mellom overnasjonal utslippsregulering og deregulering av elektrisitetsmarkedene.

4.3 Avregulering av elektrisitetsmarkedene i Europa

4.3.1 Innledning

Det foregår en omfattende avregulering eller omregulering og restrukturering av elektrisitetsmarkedene i Europa.⁷ Denne utviklingen er initiert og påskyndet av EUs elektrisitetsdirektiv, men drives nå også i betydelig grad frem av sin egen tyngde. Dette betyr blant annet at åpningen av markedene for konkurranse kan komme til å skje raskere enn det som er lagt til grunn i direktivet.

I det følgende skal vi trekke frem noen hovedtrekk ved markedsutviklingen og drøfte kort noen miljømessige aspekter ved dette. I den forbindelse peker vi også den integrasjon som finner sted mellom markedene for elektrisitet og gass i Europa.

4.3.2 Elektrisitetsdirektivet

Formålet med EUs elektrisitetsdirektiv er å skape et felles, integrert marked for elektrisitet i Europa. Hovedelementene i direktivet er:

- det skal etableres felles regler for produksjon overføring og distribusjon av elektrisitet, samt for etablering av ny kapasitet

⁷ Gode fremstillinger av dette er bl.a. Bergman (1998) og Newbery (1999), se spesielt kapittel 6.

- i integrerte selskaper skal det innføres regnskapsmessig skille mellom produksjon, overføring og distribusjon
- hvert medlemsland skal utpeke en ansvarlig systemoperatør for overføringsnett (TSO)
- tredjepartsadgang til nettet skal sikres ved å velge en av tre ordninger: forhandlet adgang, regulert adgang eller ved en enekjøper modell. Det er mulig å operere med en blanding av de tre ordningene.
- medlemslandene skal forplikte seg til å foreta en gradvis åpning av markedene for konkurranse. Kravene varierer noe fra land til land, men i 2003 skal alle ha en markedsåpning på minst 33%. I henhold til direktivet forventes det at innen 2007 vil over 70% av EUs elektrisitetsmarked være åpnet for full konkurranse. Kommisjonen skal etter planen revurdere kravene til markedsåpning i 2006.

Som nevnt foregår avreguleringen og markedsåpningen av elektrisitetsmarkedene raskere enn det som er lagt til grunn i elektrisitetsdirektivet. Blant de nordiske land er det allerede etablert et fullt integrert marked og konkurranse er også etablert for hele markedet i land som Tyskland og Storbritannia. Det gjenstår likevel en rekke hindringer og barrierer i markeds-tilpasningen og i transportsystemet for kraft som må overvinnes før man kan tale om et velfungerende, effektivt kraftmarked i Europa. Noen av disse omtales kort nedenfor.

4.3.3 Hovedtrekk ved markedsutviklingen

Viktige trekk ved utviklingen av markedssystemet for kraft i Europa er blant annet følgende:

- det har funnet sted en betydelig restrukturering av selskaper og aktører i kraftbransjen gjennom fusjoner, oppkjøp, allianser o.l. Disse har første og fremst skjedd på nasjonal basis, men det har også blitt etablert grenseoverskridende konstellasjoner. Markedskonsentrasjonen har gjennomgående økt som følge av dette, for gitt avgrensning av relevant markedsområde
- det har videre funnet sted integrasjon mellom elektrisitets- og gassmarkedene, både på tilbuds- og etterspørselssiden. Dette har blant annet ført til at man i økende grad står overfor integrerte *energ*iselskaper for elektrisitet og gass, snarere enn rene gass- eller kraftselskaper. Utover dette har det også skjedd en viss konvergens

med andre virksomhetsformer som f.eks. telekommunikasjon og finansielle tjenester

- noen organiserte markedsplasser for kraftomsetning har blitt etablert, bl.a. i Amsterdam, Frankfurt og Leipzig, men det har ikke blitt etablert en felles markedsplass for kraftomsetningen og en samordnet prisdannelse for markedsområdet, slik tilfellet er for det nordiske kraftmarkedet gjennom NordPool. Det fremdeles store prisforskjeller for kraft mellom landene innen markedsområdet
- det har bare i begrenset grad funnet sted en samordning av nettdrift og nettutbygging blant medlemslandene og harmonisering av prinsipper og regler for nettilgang og tariffing. Det foregår imidlertid nå et arbeid med å komme frem til felles ordninger om dette, med sikte på at nettvirksomheten skal fungere på best mulig måte i relasjon til målet om et integrert og effektivt fungerende kraftmarked. Blant annet arbeides det med å implementere en ordning med felles systemoperatørfunksjon for overføringsnettene gjennom en TSO-modell (Transmission System Operator)
- gjennom elektrisitetsdirektivet er det lagt til rette for visse minimumskrav med hensyn til markedsåpning og det er innført (svake) krav til organisatoriske skiller mellom konkurranseutsatt virksomhet og monopolvirksomhet, m.m.; jfr ovenfor. Reguleringsregimene for monopolvirksomheten (nettenhetene) varierer imidlertid en god del fra land til land og det foreløpig ikke lagt til rette for en felles reguleringsmodell på dette området. Ulike reguleringsprinsipper og –regler mellom landene kan ha uheldige konkurransemessige virkninger innen det felles markedsområdet.

4.3.4 Barrierer for markedsintegrasjon og effektivt fungerende markeder

Det er også andre barrierer for å få etablert et integrert og effektivt fungerende kraftmarked i Europa enn de forhold knyttet til markedsstruktur, nettorganisering og nettregulering som kort er nevnt ovenfor. Av slike kan nevnes:

- *Eierskap*. Noen land, bl.a. Storbritannia, privatiserte elektrisitetssektoren før avreguleringen, men i de fleste land er enhetene fremdeles offentlig eid eller det er ulike former for restriksjoner på eierskapet. Det er ikke uten videre gitt at offentlig eierskap leder til ineffektivitet, men erfaring tyder likevel på at incentivene til

effektiv drift og omstilling er svakere enn under privat eierskap og at dette kan virke hemmende på prosessen med markedsintegrasjon og effektiv konkurranse.

- *Etableringsvilkår*. I alle land er det en rekke regler og bestemmelser som regulerer adgangen for nye aktører til kraftsektoren. Dette er dels ulike former for konsesjonsordninger for etablering, dels regler som begrenser omsetteligheten av aktiva og dels regler som legger restriksjoner på markedsadgangen for bestemte aktører gjennom måten som reguleringsregimet er utformet på. Gjennom dette kan markedsintegrasjonen og konkurransen begrenses.
- *Støtteordninger- subsidier*. Også her finnes det en rekke ordninger og bestemmelser som direkte eller indirekte subsidierer kraftsektoren i det enkelte land og derved bidrar til å svekke og forvri konkurransen i det felles markedsområdet. Dette kan være støtteordninger for innsatsfaktorer, f.eks. subsidier til kullindustrien i Tyskland og derigjennom til produksjon av kullkraft, støtteordninger til kraftproduksjon, f.eks. særregler for produksjon av atomkraft i Storbritannia, eller støtteordninger for å frembringe ny, miljøvennlig kraftproduksjon, f.eks. ny, fornybar energi. EU-Kommisjonen har i økende rettet oppmerksomheten mot slike støtteordninger og de konkurransemessige virkninger som følger av dem, sett i relasjon til ordningenes formål.
- *Skatter og avgifter*. Disse kan dels være lagt på sluttforbruket av kraft hos konsumentene og dels på kraftproduksjonen/produsentene eller på innsatsfaktorer i produksjonen, f.eks. avgifter på olje i oljefyrte kraftverk. I tillegg kommer den ordinære selskapsbeskatning av kraftforetakene, samt eiendomsskatter m.v. Igjen står man overfor betydelige forskjeller fra land til land. Skatte- og avgiftsregimet danner viktige rammebetingelser for konkurranseforhold og kraftmarkedsaktørenes konkurranseevne i et integrert kraftmarked. En eventuell harmonisering av dette innen EU synes å ligge adskillig lenger fremme i tid enn de forhold av markedsstrukturell og regulatorisk art som er nevnt ovenfor.
- *”Stranded Assets”*. Et spesielt forhold ved liberaliseringen av kraftmarkedene er forekomsten og behandlingen av såkalte ”stranded assets”. Dette er aktiva eller kontrakter som er blitt privatøkonomisk ulønnsomme for aktørene som følge av liberaliseringen og endringene i reguleringspolitikken. Spørsmålet er om hvorvidt og i hvilken grad aktørene skal kompenseres av myndighetene for det tap som har oppstått for dem som følge av dette er omstridt så vel på økonomisk som legalt

grunnlag. Dette skyldes dels at det kan være vanskelig å føre tapet ved et ”stranded asset” tilbake til en spesifikk reguleringsendring og dels at det kan være vanskelig å avgjøre hva tapet skal verdsettes til. Fra et markeds- og konkurransemessig synspunkt er likevel det avgjørende at en debatt om ”stranded assets” kan hemme utviklingen mot et integrert marked og lede til ineffektiv konkurranse.

Til tross for de barrierer og restriksjoner som er nevnt ovenfor, pågår både den romlige integrasjon av kraftmarkedene i Europa og integrasjonen av gass- og kraftmarkedene med stor tyngde og fart. Prosessen reiser en rekke utfordringer av forskningsmessig art for kraft- og gassmarkedene sett isolert over hele feltet fra markeds- og nettorganisering til reguleringsregime og politikkutforming. I tillegg kommer utfordringene i skjæringspunktet mellom energimarkeder og miljø.

4.4 Videre forskning på forholdet mellom elektrisitets- og kvotemarkeder

Forholdet mellom energimarkeder og miljøregulering kan betraktes ut fra to prinsipielt forskjellige synsvinkler:

- virkninger på miljøforhold av endringer i markedsorganisering og konkurransevilkår som følge av avregulering og liberalisering av energimarkedene, for gitt regime for miljøregulering overfor energisektoren
- virkninger av bruk av virkemidler i miljø- og klimapolitikken generelt og overfor energisektoren spesielt, på markedsutvikling og konkurranseforhold i energisektoren, for gitt (økonomisk) markeds- og reguleringsmessig regime for energisektoren.

Det er i første rekke det siste perspektivet som oppmerksomheten har vært rettet mot i miljø- og klimapolitikken og som man også forskningsmessig har vært mest opptatt av. I noen sammenhenger kan det imidlertid være interessant og viktig å rette søkelyset mot hvordan endringer i markedsorganisering, konkurranse og markedsregulering på energiområdet i seg selv kan virke inn på miljøforhold. og som eventuelt i neste omgang det må korrigeres for ved tiltak i miljøpolitikken. Her må man i tilfelle danne seg et bilde av hvordan markeds-

utviklingen vil bli, eventuelt flere bilder eller scenarier ut fra de antakelser man gjør, og utlede miljømessige konsekvenser av alternative utviklingsforløp.⁸

Instrumenter i miljøpolitikken kan være i form av direkte regulering, utslippsbeskatning, incentivregulering eller ulike former for miljømessige markedsordninger som kvotemarkeder eller markeder for ”ren” eller ”grønn” energi. Virkemidlene har vært benyttet i varierende grad og med varierende resultat av ulike land.⁹ Det er som nevnt det siste perspektivet ovenfor som har vært fremtredende i analysen, men man har i liten grad vært opptatt av eksplisitt å analysere og modellere virkninger på markedsorganisering og konkurranseforhold i energimarkedene av miljøreguleringer og derigjennom på markedenes virkemåte med hensyn til effektivitet. Dette er problemstillinger i relasjon til energimarkedsutviklingen fremover som fortjener oppmerksomhet.

Til slutt vil vi skissere et mulig empirisk forskningsprosjekt, som bygger på modellen i avsnitt 4.2. Som vist, vil det i mange tilfeller gi størst samfunnsøkonomisk gevinst å deregulere elektrisitetsmarkedet før det blir etablert et kvotemarked, gitt at en simultan innfasing av de to markedene ikke er en reell mulighet. Kostnaden ved bare å tillate elektrisitetshandel vil være avhengig av tildelingen av nasjonale utslippskvoter.

Hvis en faser inn kvotemarkedet først, vil en dessuten kunne få en omstillingskostnad, som en kan velge å motvirke ved å sette et høyere utslippstak i overgangsperioden. Samspillet mellom markedene er med andre ord avhengig av rekkefølgen av dereguleringen, tildeling av utslippskvoter, og dessuten hvilke land som blir omfattet av de europeiske elektrisitets- og kvotemarkedene.

Selv om teoretiske analyser kan gi resultater, vil det også være behov empiriske analyser for å estimere styrken på de ulike effektene som er drøftet i avsnitt 4.2. En slik analyse bør gjøres for ulik integrasjon av de europeiske land i de to markedene. Muligheten for substitusjon mellom energibærere gjør elektrisitetsmarkedet relativt komplisert. En empirisk analyse vil derfor kreve en estimerbar modell som fanger opp hovedstrukturen i markedene.

⁸ Se f.eks. Stern (1998) der ulike scenarier for gassmarkedsutviklingen diskuteres, dog uten eksplisitt å relatere scenariene til miljøaspekter.

⁹ Se f.eks. Svendsen (1998) for en oversikt og drøfting.

5. Referanser

- Amundsen, E.S., Nesse, A. and Tjøtta, S. (1999) "Deregulation of the Nordic Power Market and Environmental Policy". *Energy Economics*. **21**: 417-434.
- Aune, F.R., Golombek, R., Rosendahl, K.E. og S.A.C. Kittelsen (2000). *Norge i et Liberalisert Europeisk Energimarked*. Rapport 3/2000. Frischsenteret.
- Berger, K., Fimreite, O., Golombek, R. and Hoel, M. (1992) "The Oil Market and International Agreements on CO₂ Emissions". *Resources and Energy*. **14**(4): 315-336.
- Bergman, L. m.fl. (1998) *A European Market for Electricity?* CEPR og SNS.
- Bertram, G. (1992) "Tradable Emission Permits and the Control of Greenhouse Gases", *Journal of Development Studies*, 28 (3), April, 423-46.
- Commission of the European Communities (2000a). *Green Paper on Greenhouse Gas Emissions Trading within the European Union*. COM(2000) 87 final.
<http://europa.eu.int/comm/environment/climat/docs.htm>
- Commission of the European Communities (2000b). *Briefing Paper. The EU's Positions for COP6*. <http://europa.eu.int/comm/environment/climat/docs.htm>
- Crampton, P. and Kerr, S. (1999) *Tradable Carbon Permit Auctions; How and why to Auction not Grandfather*, University of Maryland.
- Energistyrelsen (1999a). *Act on CO₂ Quotas for Electricity Production*.
http://www.ens.dk/uk/energy_reform/bill_no_235.htm
- Energistyrelsen (1999b). *Utredning om VE-bevismarkedet*.
http://www.ens.dk/Energireform/Notater/Ve_udredning.pdf
- Energy Journal (1999). *The Costs of the Kyoto Protocol: A Multi-Model Evaluation*.
- EPA (2000). <http://www.epa.gov/airmarkets/cmprpt/arp99/index.html>
- Golombek, R., Hoel, M., Kverndokk, S. og Wolfgang, E. (1999) *Egenskaper ved Tildelingsformer for Nasjonale Klimagasskvoter*. Stiftelsen Frischsenteret for samfunnsøkonomisk forskning, Rapport 2/1999.
- Hackett, S.C. (1998). *Environmental and Natural Resource Economics. Theory, Policy, and the Sustainable Society*. Sharpe Publishing. Armonk. NY.
- Hahn, R. (1984) "Market power and Transferable Property Rights", *Quarterly Journal of Economics*, 99, 753-65.
- Hanley, N., Shogren, J.F. og White, B. (1997). *Environmental Economics in Theory and Practice*.
- Harrison, D. Jr. (1999). "Tradeable Permits for Air Pollution Control: The US Experience." In Proceedings, OECD Workshop. *Domestic Tradeable Permit Systems for Environmental Protection: Issues and Challenges*.
- Hoel, M. (1997) *Emission Taxes versus Environmental Policies*. Memorandum from Department of Economics University of Oslo.
- Hoel, M (2000) *International Trade and the Environment: How to handle Carbon Leakage*. Department of Economics University of Oslo.
- Holtmark, B. and Mæstad, O. (2000). *The Kyoto Protocol and the Fossil Fuel Markets under Different Emission Trading Regimes*. SNF. A30/2000.
- Holtmark, B. and Torvanger, A. (1999) *Kyotoprotokollen som Rammeverk for et Norsk System for Omsettelige Kvoter*. CICERO Report 1999-06- Oslo, Norway.
- Miljø og Energi ministeriet (2000). "CO₂ Quota: CO₂ Quota Legislation enters into Force." *Danish Environment & Energy Newsletter*. No 2 – October.
- Miljøverndepartementet (2000). *Green Paper on Greenhouse Gas Emissions Trading within the European Union*. Brev fra Miljøverndepartementet til EU-kommisjonen.
http://europa.eu.int/comm/environment/docum/0087_governmental.pdf

- Misiolek, W. and Eldeer, H. (1989) "Firm Incentives to Promote Technological Change in Pollution Rights", *Journal of Environmental Economics and Management*, 11 244-63.
- Montgomery, W. D. (1972) "Markets in Licences and Efficient Pollution Control Programs", *Journal of Economic Theory*, 5: 395-418.
- Mullins, F. (1997). *Lessons from Existing Trading systems for International Greenhouse Gas Emission Trading*. OECD. Environment Directorate. Environment Policy Committee. Information Paper. ENV/EPOC(98)13/REV1. Annex I Expert Group on the United Nations Framework Convention on Climate Change.
- Newbery, D. (1999) *Privatization, Restructuring, and Regulation of Network Industries*, MIT Press.
- NOU (2000). *Et Kvotesystem for Klimagasser*. Norges Offentlige Utredninger 2000: 1.
- Stern, J.P. (1998) *Competition and Liberalization in European Gas Markets. A Diversity of Models*, Royal Institute of International Affairs, London.
- Svendsen, G.T. (1998). *Public Choice and Environmental Regulation. Tradeable Permit Systems in United States and CO₂ Taxation in Europe*. Edward Elgar. Cheltenham, UK.
- Tietenberg, T. (1984a) *Marketable Emission Permits in Principle and Practice*. Resources for the Future, DP123, Washington D.C.
- Tietenberg, T. (1984b). *Environmental and Natural Resources Economics*. Scott, Foresman and Company. Glenview, Illinois.
- Tietenberg, T. (1992): "Relevant Experience with Tradeable Entitlements" in *Combating Global Warming: Study on a Global System of Tradeable Carbon Emission Entitlements*, Chapter IV, United Nations Conference on Trade and Development, New York: United Nations, 37-54.